

DRUŠTVENE VESTI IN DRUGE AKTIVNOSTI

SOCIETY NEWS, ANNOUNCEMENTS, ACTIVITIES

Vsebina

Obalni ekosistemi na prehodu: Primerjalna analiza severnega Jadrana in Zaliva Chesapeake	S91
Obiski Rosalind Franklin v Sloveniji	S98
Koledar važnejših znanstvenih srečanj s področja kemije, kemijske tehnologije in kemijskega inženirstva	S106
Navodila za avtorje	S110

Contents

Coastal Ecosystems in Transition: A Comparative Analysis of the Northern Adriatic and Chesapeake Bay	S91
Visits of Rosalind Franklin in Slovenia	S98
Scientific meetings – chemistry, chemical technology and chemical engineering	S106
Instructions for authors	S110

Obalni ekosistemi na prehodu: Primerjalna analiza severnega Jadrana in Zaliva Chesapeake

Jadran Faganeli,* Alenka Malej*

Morska biološka postaja, Nacionalni inštitut za biologijo, Fornače 41, 6330 Piran, Slovenija

* Corresponding author: E-mail: jadran.faganeli@nib.si, Tel.: +386 5 9232911
alenka.malej@nib.si, Tel.: +386 5 9232903

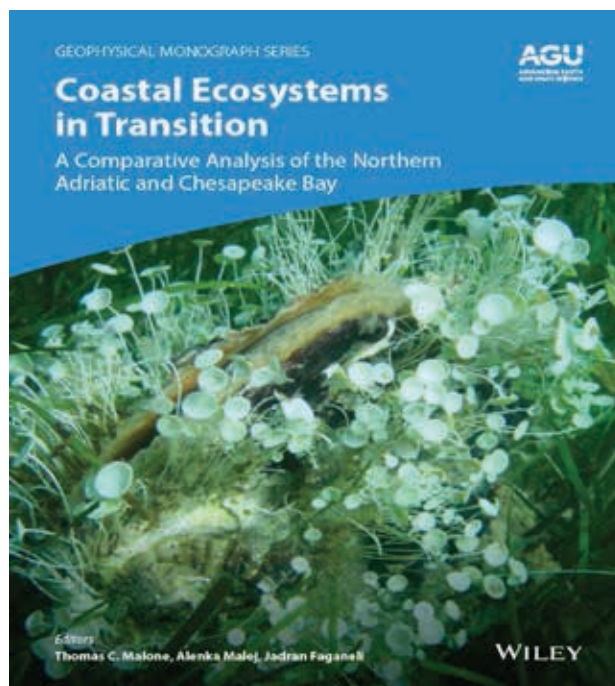
Received: 08-12-2020

Izvleček

Predstavljena je vsebina knjige v tisku pri založbi AGU-Wiley z naslovom »Obalni ekosistemi na prehodu: Primerjalna analiza severnega Jadrana in Zaliva Chesapeake« urednikov T. Maloneja, A. Malej in J. Faganelija. Knjiga prinaša primerjavo ekosistemov severnega Jadrana in Zaliva Chesapeake (vzhodna obala ZDA) in širi znanje o antropogenih vplivih na obalne ekosisteme, kjer je koncentrirano tako prebivalstvo kot izkoriščanje naravnih virov. Ponovni pregled obeh ekosistemov je omogočil, da smo ocenili spremembe v zadnjih 20 letih, še posebej lokalne vplive v okviru globalnih podnebnih sprememb ter uspešnost posegov za upravljanje in zmanjšanje antropogenih vplivov na obalne ekosisteme.

Ključne besede: obalno morje, severni Jadran, Chesapeake Bay, antropogeni vplivi

Knjiga v tisku pri založbi AGU-Wiley z naslovom »Obalni ekosistemi na prehodu: Primerjalna analiza severnega Jadrana in Zaliva Chesapeake«¹ (ISBN 9781119543589) posodablja in razširja naše znanje o učinkih človekovih dejavnosti na obalne ekosisteme, kjer je koncentrirano tako prebivalstvo kot izkoriščanje naravnih virov (slika 1). Knjiga je posvečena 50-letnici delovanja Morske biološke postaje NIB v Piranu in podaja novo analizo obeh ekosistemov, ki so bili predstavljeni leta 1999 v objavljeni knjigi »Ekosistemi na prehodu kopno-morje: Od porečja do morja«.² Ponovni pregled je omogočil, da smo ocenili spremembe v zadnjih 20 letih, učinke lokalnih vplivov v luči globalnih podnebnih sprememb in zlasti uspešnost posegov za upravljanje in zmanjšanje antropogenih vplivov na ekosisteme. Knjiga obsega **11 poglavij** slovenskih, ameriških, italijanskih in hrvaških avtorjev (v oklepaju), ki vključujejo: **uvodne besede o ogroženih obalnih ekosistemih** (T. Malone, A. Malej, J. Faganeli), **rečne pritoke** (Q. Zhang, S. Cozzi, C. Palinkas, M. Gianni), **tokovanje in podnebne spremembe** (W.V. Boicurt, M. Ličer, M. Li, M. Vodopivec, V. Malačič), **fitoplankton** (M.J. Brush, P. Mozetič, J. France', F. Bernardi Aubry, T. Djakovac, J. Faganeli, L. Harris, M. Niesen), **zooplankton** (J. Pierson, E. Camatti, R. Hood, T. Kogovšek, D. Lučić, V. Tirelli, A. Malej), **vlogo mikrobov** (V. Turk, S. Malkin, M. Celussi, T. Tinta, J. Cram, F. Malfatti, F. Chen), **evtrofikacijo, pomanjkanje kisika in »kisanje« morja** (M. Brush, M.



Slika 1: Naslovnica knjige

Giani, C. Totti, J. Testa, J. Faganeli, N. Ogrinc, M. Kemp, S. Fonda Umani), **sklopitev pelagiala in bentosa** z vidika kroženja organskega ogljika (C_{org}), dušika (N), fosforja

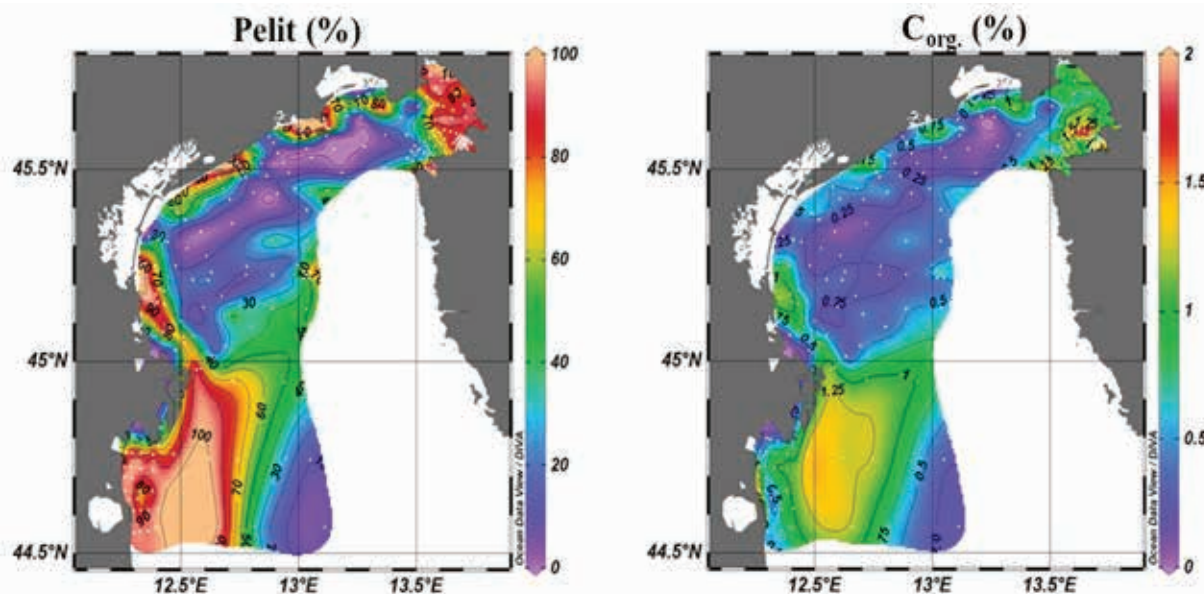
(P) in silicija (Si) (J.M. Testa, J. Faganeli, M. Giani, M.J. Brush, C. de Vittor, S. Covelli, W.R. Boynton, W.M. Kemp, N. Kovač, R. Woodland), **ključne habitate in tujerodne vrste** (C. Palinkas, M. Mistri, L. Staver, L. Lipej, P. Kružić, J. Court Stevenson, M. Tamburri, C. Munari, M. Orlando Bonaca), **ribištvo** (V.S. Kenneddy, L. Bolognini, J. Dulčić, R.J. Woodland, M.J. Wilberg, L.A. Harris) in **zaključke o upravljanju ekosistemov in prognozah v prihodnosti** (A. Malej, J. Faganeli, T. Malone). Knjiga je lahko, glede na vsebino, učbenik o severnem Jadranu.

Ključni ekološki dejavniki v severnem Jadranu in Zalivu Chesapeake

Veliki **rečni vnosi** s hranili in suspendiranimi snovi so pomembni dejavniki, ki vplivajo na delovanje ekosistemov severnega Jadrana (SJ) in Zaliva Chesapeake (CB). Oba ekosistema z različnimi geomorfološkimi lastnostmi, ki se odražajo v večji površini in globini SJ ter plitvejšem in razpotečenem CB, sta podvržena podobnim letnim vnosom z rečnimi pritoki in padavinami. Pad, glavni rečni vnos v SJ, se izliva kot dvodimenzionalni linijski izvor v severozahodnem delu, v CB pa je glavni pritok Susquehanna lociran na skrajnem severu zaliva. Letni režim rečnih pritokov v CB je unimodalen s pomladnim vrhom, medtem ko je v SJ bimodalen s pomladnim in jesenskim vrhom. V obeh ekosistemih imajo vnosi velik presežek N glede na P. Rečna suspendirana snov se v SJ akumulira s hitrostjo 2–6 cm letno ob zahodni obali, predvsem ob izlivu Pada. Hitrost akumulacije je precej nižja (0,4–1 mm letno) v vzhodnem delu SJ in Tržaškem zalivu. Pas najbolj aktivne sedimentacije ob ustju Pada vsebuje večjo frakcijo pelita (gline in melj, <63 μm). Drobni pesek se deponira v obalnem pasu, temu pa sledi na odprtem morju področje reliktne

peska. Danes je v večini globljega SJ akumulacija mala ali pa je sploh ni in holocenski obalni pesek predstavlja večino recentnega sedimenta. V vzhodnem delu SJ je recentna sedimentacija delcev kopenskega izvora in avtohtonega skeletnega materiala prisotna le vzdolž zahodne istrske obale. Pozitivna korelacija med pelitom in vsebnostjo C_{org} v zahodnem delu SJ odraža vpliv rečnega vnosa organske snovi in avtohtone fitoplanktonske produkcije na akumulacijo C_{org} v sedimentu (slika 2). Sedimentacija v CB, na katero vpliva velikost in vrsta delcev, znaša 1,3 cm letno, toda veliki dotoki rek, povezani s tropskimi nevihtami povzročajo večjo sedimentacijo (4 cm letno) v par tednih. Peščena komponenta se praviloma akumulira v plitvem oligohalinem delu zaliva. Sediment globljega oligo- in mezohalinog dela zaliva je pretežno sestavljen iz pelita. Plitvi prag ob glavnem kanalu v zalivu vsebuje precej več peska, kar kaže, da je akumulirani pelit v globljem predelu manj podvržen resuspenziji. V zgornjem delu CB sedimentira pretežno rečni C_{org} , v osrednjem zaliva pa C_{org} fitoplanktonskega izvora. Njena vsebnost se nato zmanjšuje proti odprtemu delu zaliva.

V SJ se v odsotnosti vetrov vzpostavlja ciklonalno **tokovanje**, kot posledica vzgona in vrtenja Zemlje, kar pospešuje advekcijski tok vod Pada proti jugu (zahodno-jadranski mejni tok WAC). Vetrovi spremenijo opisani vzorec. Vetrovi, ki pospešujejo tonjenje vode v zahodnem delu SJ (zimski burja) lokalizirajo izliv reke v zahodni del in pospešijo tok (WAC) v smeri juga. Nasprotno, vetrovi, ki prispevajo k dviganju vode (poletni jugo) potiskajo padske vode nižje slanosti proti severu in vzhodu, kar vpliva na večji zadrževalni čas hranil v SJ in s tem evtrofikacijo. Izjemoma lahko taka situacija tudi spremeni smer WAC. Klimatske spremembe bodo povečale jakost juga in s tem podvrženost SJ evtrofikaciji. Tokovanje v CB je ob odsotnosti vetrov posledica vzgona v delno razslojenem



Slika 2: Porazdelitev zrnivosti (pelit <63 μm) in vsebnosti C_{org} v površinskih sedimentih severnega Jadrana³

estuariju s tokom površinske vode v smeri proti morju in pridnenem toku v nasprotni smeri, proti kopnemu. Tropske nevihte (tornadi) spremenijo to gibanje s potiskanjem slane vode iz kontinentalne police v zaliv in posledično višanje morske gladine. Ko tropske nevihte preidejo na kopno, lokalne nevihte v zalivu uravnavajo slanost in gibanje vodnih mas (vzvodno ali nizvodno v odvisnosti od nevihte) z vertikalnim mešanjem in longitudinalnim transportom vodne mase. V obeh primerih povečanje padavin v porečju zaliva lahko vodi do večjega vnosa hranil antropogenega izvora s kopnega in evtrofikacije. Predvideno naraščanje tropskih neviht bo tako ogrozilo okoljevarstvene ukrepe in vplivalo na povečanje evtrofikacije v CB.

Tako v SJ kot v CB največji delež primarne produkcije prispeva **fitoplankton**. V obeh ekosistemih fitoplankton kaže izrazito sezonsko spremenljivost biomase in produktivnosti, velika so tudi medletna nihanja. Med hranili, ki omejujejo rast, je v SJ praviloma najpomembnejši P, medtem ko v CB poleg P v poletnem času rast omejuje tudi N. Kljub primerljivemu vnosu hranil v SJ in CB sta v slednjem biomasa in produkcija bistveno višja. Koncentracije klorofila *a* so v SJ praviloma nižje od 5 mg m^{-3} v primerjavi z razponom $5 - 15 \text{ mg m}^{-3}$ v CB. Podobno je tudi letna primarna produkcija v CB ($350 - 660 \text{ g C m}^{-2}$) skoraj štirikrat višja kot v SJ ($80 - 150 \text{ g C m}^{-2}$). Zato CB opredeljujemo kot evtrofen do hipertrofen ekosistem, medtem ko je SJ klasificiran kot oligotrofen do evtrofen. Primerjava rečnih vnosov z volumnom obeh morskih ekosistemov kaže, da ima SJ mnogo večji morski volumen. Poleg tega je za razmere v SJ pomemben tudi dotok oligotrofnih južnojadranskih vod ob vzhodni obali.

Vrstna pestrost **zooplanktona** je v SJ višja kot v CB, kjer prevladuje nekaj zelo številnih vrst. V obeh ekosistemih diverziteta raste z naraščanjem slanosti. V SJ in CB so najpomembnejša skupina zooplanktona ceponožni raki (Copepoda). V CB njihova številčnost dolgoročno upada, nižanje pa je povezano z večanjem plenilskega pritiska želatinoznega planktona, predvsem rebrač. Dodaten pritisk za kopepode predstavlja hipoksija, ki v CB zavzema

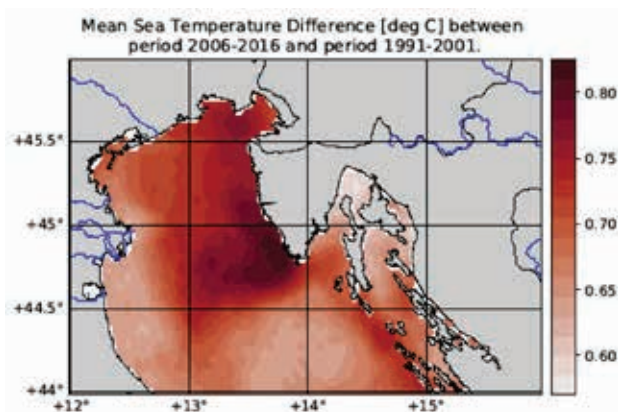
velike prostorske razsežnosti in se tudi časovno podaljšuje. V SJ se v povezavi z višanjem temperature morja (slika 3) zmanjšuje število hladnoljubnih vrst.

V obeh ekosistemih v zadnjih desetletjih narašča številčnost želatinoznega planktona, v CB rebrač, v SJ pa klobučnjakov in od leta 2016 dalje tudi invazivne tujerodne rebrače *Mnemiopsis leidyi*. Te spremembe v sestavi planktona vplivajo tudi na številčnost in prehranjenost pelaških rib, saj povečano število želatinoznih plenilcev znižuje količino hrane za ribe.

Pikofitoplankton, heterotrofne bakterije in arheje, nanoflagelati in mikrozooplankton sestavljajo **mikrobni prehranjevalni splet**, ki ima prevladujoč vpliv na kroženje hranil v morju. V letnem poteku pikofitoplanktona je v obeh ekosistemih viden poletni vrh in zimski dol, toda razpon številčnosti je večji v CB ($10^2 - 10^6$ celic/ml) v primerjavi s SJ ($10^3 - 10^5$ celic/ml). Na hitrost heterotrofne bakterijske aktivnosti v obeh ekosistemih jeseni, pozimi in na pomlad vpliva predvsem temperatura, poleti pa, ko bakteriofagi omejujejo bakterijsko številčnost, prisotnost povišane koncentracije raztopljenih makromolekularne (koloidne) organske snovi. Številčnost heterotrofnih bakterij in virusov sledi številčnosti pikofitoplanktona. Čeprav je razpon bakterijske produkcije v obeh ekosistemih približno enak ($0,2 - 280 \text{ mg C m}^{-3} \text{ leto}^{-1}$), je bakterijska številčnost v CB za red velikosti večja. Opisano kaže, da je pretvorbena hitrost bakterioplanktona večja v SJ; razlika odseva tudi visoko razmerje virusi/bakterije v SJ v primerjavi z CB.

V **sklopitvi pelagiala in bentosa**, z vidika kroženja organskega C ter N, P (tabela 1) in Si, je razvidno, da zelo mali del suspendirane organske snovi (avtohtone kot rezultat neto primarne produkcije in alohtone z rečnimi pritoki) sedimentira v SJ (19 %) v primerjavi z CB (83 %). To kaže, da se v SJ večina organske snovi, nastale v primarni produkciji, razgradi v vodnem stolpu in izvozi proti jugu. Opisano je v skladu z večjo pretvorbno hitrostjo bakterioplanktona in manjšo bentoško respiracijo v SJ, čeprav je bentoška respiracija sedimentirane organske snovi, ki vključuje tudi oksidacijo reduciranih kemijskih zvrsti Mn^{2+} , Fe^{2+} , S^{2-} nastalih z anaerobno razgradnjo organske snovi, v obeh ekosistemih približno enaka (90 %). Mala produkcija (10 %) raztopljenega anorganskega C z raztapljanjem karbonatov v sedimentih SJ poteka v poletnem obdobju. Tudi sproščanje regeneriranega N s sedimenta v vodni stolp je v obeh ekosistemih približno enako. Denitrifikacija je nekoliko večja v sedimentih CB, kjer tudi večji delež N (45 %) ostaja trajno deponiran (»pokopan«) v sedimentu v primerjavi s SJ (23 %). Sproščena hranila se v SJ uporabljajo predvsem v bentoški primarni produkciji mikroalg, ki obsega približno 25 % celotne (bentoške in pelaške) produkcije. Denitrifikacija in trajno deponirani P v sedimentu skupaj z rečnimi pritoki, osiromašenimi s P razložijo, zakaj je P omejujoči dejavnik primarne produkcije v SJ.

Ključni **bentoški habitati** v morskih ekosistemih SJ in CB vključujejo grebene ostrig (CB) in koralne grebene



Slika 3: Razlika v satelitsko izmerjeni povprečni površinski temperaturi morja med obdobjema 2006–2016 in 1991–2001⁴

Tabela 1: Primerjava med masnima bilancama C_{org} , N in P severnem Jadranu (SJ) in zalivu Chesapeake (CB) ($\text{mol m}^{-2} \text{ leto}^{-1}$), *depozicija korigirana glede na resuspenzijo, **področja z aktivno sedimentacijo³

Habitat	Proces	C_{org}		N		P	
		SJ	CB	SJ	CB	SJ	CB
Pelagial	Rečni vnos	6,5	4,1	0,7	0,9	0,03	0,02
	Rečni vnos DOC	3,2	0,8				
	NPP	8,4	45				
	Asimilacija			1,27	8,27	0,08	0,49
	Respiracija planktona	11,5	38				
Bentos	Depozicija*	3,4	18	0,40	2,3	0,02	0,11
	Produkcija MPB	2,3	0,8				
	Asimilacija			0,34	0,12	0,02	0,01
	Recikliranje			0,18	0,33	0,01	0,05
	Denitrifikacija			0,30	0,53		
	Respiracija	4,9	17				
	Trajna depozicija**	1,1	3,4	0,09	1,02	0,01	0,10
	Razlike	-0,4	-	0,3	-	0,01	-

(SJ), podvodno vegetacijo (alge in trave), obalna mokrišča in lagune. Grebeni ostrig in koral, podvodni travniki in razrast alg (slika 4) sodijo med ekosistemske gradnike, ki zagotavljajo številčnost in pestrost z njimi povezanih komercialnih in nekomercialnih organizmov. Najpomembnejši vzroki za degradacijo bentoških habitatov v obeh morskih sistemih so antropogeno preoblikovanje obalne črte in širjenje urbane infrastrukture, vnosi hranil in tujerodnih vrst, povečan pomorski promet, dvigovanje sedimentov, prelov in podnebne spremembe. Verjetno je, da se bo večina teh pritiskov ohranila tudi v bodoče in tako ogrožala za ljudi pomembne ekosistemske usluge, kot so zaščita obale in kontrola erozije, ribištvo, biotska pestrost, ohranjanje kakovosti morja.

Oba ekosistema podpirata ekonomsko pomembno **ribiško dejavnost** in pri nekaterih vrstah se kažejo znaki prelova. V SJ je število ribjih vrst v celoti višje in tudi ulov vključuje večje število vrst kot v CB. V obeh ekosistemih



Slika 4: Podvodni »gozdički« cistozir so pomembni ekosistemske gradniki (Foto: B. Mavrič)

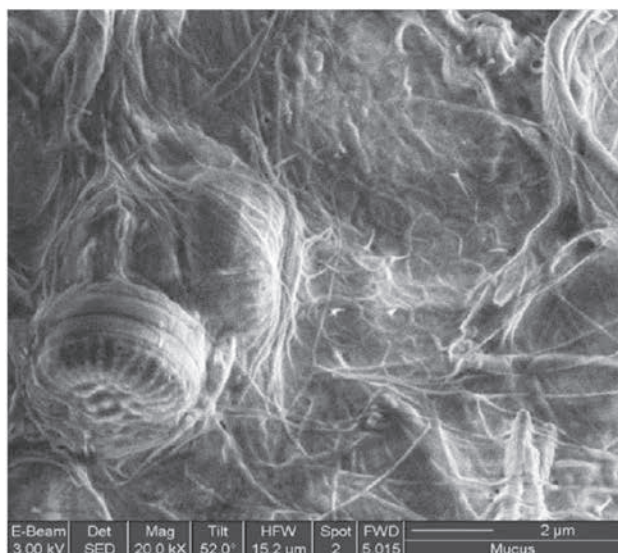
je pomemben ulov male pelaške ribe: v SJ *Engraulis encrasicolus*, *Sardina pilchardus*, *Sprattus sprattus*, v CB pa *Brevoortia tyrannus*. Med demerzalnimi ribami so v SJ najpomembnejše *Merluccius merluccius*, *Mullus barbatus*, *Solea solea* in *Sparus aurata*, v CB pa *Micropogonias undulatus*, *Leiostomus xanthurus* in *Paralichthys dentatus*. Med nevretenčarji v SJ lovijo več vrst rakov in mehkužcev, medtem ko je v CB lov osredotočen na posamezno vrsto rakov (*Callinectes sapidus*) in školjk (*Crassostrea virginica*). Medtem ko je skupni ulov v SJ zrasel od 140000 t na leto v obdobju 1992 – 2002 na 180000 ton leta 2016, je v istem obdobju v CB upadel od 350000 na okoli 200000 t na leto. Na enoto fitoplanktonske produkcije je ulov v SJ približno 1,5 krat višji kot v CB.

Antropogeni vplivi na ekologijo in ekosistemske storitve so znatni v obeh sistemih. Kot indikatorje stanja ekosistemov uporabljamo prostorsko razsežnost ključnih habitatov (podvodni travniki, školjčni in koralni grebeni, mokrišča), fitoplanktonkonosko produkcijo, številčnost zooplanktona, številčnost morskih virov – rib, školjk, rakov, številčnost filtratorjev, prostorsko razsežnost hipoksij in anoksij, pogostost škodljivih cvetenj fitoplanktona, številčnost želatinoznega planktona, zakisanost, površinsko temperaturo, nivo gladine morja. Med pritiski imajo najširši negativen učinek na stanje ekosistemov in ekosistemskih storitev vnosi hranil in podnebne spremembe (tabela 2).

Eutrofikacija, katere posledice so izgube habitatov, zmanjšanja evfotske globine v vodnem stolpu, daljši časovni in večji prostorski obseg hipoksij in anoksij ter pojavljanje škodljivih cvetenj mikroalg, je v SJ in CB najpomembnejši dejavnik, ki vpliva na izkoriščanje obeh ekosistemov. Rečni vnosi N (CB) in P (SJ) antropogenega izvora so najpomembnejši vzroki eutrofikacije in z njo povezanih destruktivnih procesov v ekosistemih. V obeh ekosistemih je dolgoročno dokumentirana »kulturna« eutrofikacija kot posledica vnosa hranil, z vidnim pospeškom po 2. svetovni

Tabela 2: Vpliv vrednosti indikatorjev stanja ekosistemov na izboljšanje (+) oz. poslabšanje (↓) ekosistemskih storitev. **Indikatorji stanja:** Hab = stanje habitatov; NPP = neto primarna produkcija; Zoo = številčnost zooplanktona; MV = živi morski viri; F = številčnost filtratorjev; Hyp = časovna in prostorska razsežnost hipoksij/anoksij; Tox = pogostost pojavov škodljivih cvetenj fitoplanktona; Žel = številčnost želatinoznih organizmov (meduze, rebrače); Kis = kisanje morja; T⁰ = površinska temperatura; GM = gladina morja. **Ekosistemske storitve:** (1) ribolov (ribe, mehkužci, raki); (2) vzdrževanje kakovosti morja (kroženje hranil, prehranjevanje filtratorjev, stabilizacija morskega dna); (3) odpornost obale (stabilizacija obale, manjšanje erozije, zadrževanje poplav); (4) podpora biotski pestrosti (biološko strukturirani habitati, različne vrste, reprodukcija, zaščita pred predatorji); (5) sekvestracija ogljika (kontrola ogljika v atmosferi in vpliv na podnebne razmere); (6) estetska vrednost (turizem, rekreacija, kultura); prirejeno po Malone in sod.⁵

Ekosistemske storitve	Indikatorji stanja ekosistemov										
	Hab	NPP	Zoo	MV	F	Hyp	Tox	Žel	Kis	T ⁰	GM
1. Ribolov	+	+	+	+	+	↓	↓	↓	↓	↓	
2. Kakovost morja	+				+	↓	↓		↓	↓	
3. Odpornost obale	+					↓					↓
4. Pestrost organiz.	+	+	+	+	+	↓	↓	↓	↓	↓	
5. Sekvestracija C	+	+				↓				↓	
6. Estetska vrednost	+					↓	↓				



Slika 5: Posnetek makroagregatov iz Tržaškega zaliva z vkleščeno diatomejo z elektronsko vrstično mikroskopijo⁶

vojni, vendar je bolj evtrofen CB. SJ je evtrofen le ob izlivih rek ob severni in zahodni obali. V SJ so bolj prisotni toksični fitoplanktonski rodovi, med katerimi so *Lingulodinium*, *Prorocentrum*, *Dinophysis* in *Alexandrium* prisotni tudi v CB. Le v SJ smo beležili edinstven sezonski pojav sluzi (lipidnih in heteropolisaharidnih makroagregatov) kot posledica akumulacije koloidne organske snovi pozno pomladi (slika 5). Sedimentacija sluzi je povzročila lokalno pomanjkanje kisika pri dnu, hipoksijo in celo anoksijo s posledičnim pomorom bentoških organizmov.

Zaradi zmanjšanja vnosa antropogenih hranil v zadnjih desetletjih (po 1985), P v SJ in N v CB, se je evtrofikacija obeh ekosistemov zmanjšala, vendar v celoti ne dosega končnega cilja kvalitete vod, zapisanega v smerni-

cah evropskih direktiv (EU Water Framework Directive, Marine Strategy Directive) in programa za Zaliv Chesapeake (Chesapeake Bay Program).^{7,8} Upravljalni posegi so vplivali na znižanje koncentracij P v SJ in N v CB, a ostaja problem povečanja koncentracije celotnega N v vodah SJ in celotnega P v CB. Z nadaljevanjem asanacijskih in restavracijskih posegov je pomembno dokumentirati izboljšanje stanja in razumeti, kako na spremembe ekosistemov vplivajo drugi antropogeni pritiski vključno s klimatskimi spremembami, ribištvo in izkoriščanjem obalnega področja. Padec pH, »kisanje« morja, je posebno v estuarijih lahko posledica evtrofikacije. SJ je danes ponor CO₂ z letnim tokom −1.2 to −3 mol C m^{−2}, istega reda velikosti kot v severozahodnem Sredozemlju. Nanj vplivajo predvsem temperatura in vetrovi, manj poraba fitoplanktona. Ocenjeni 25-letni (1983–2008) padec pH v vodah SJ je 0,003, podobno kot v širšem Sredozemlju. Izračunani Revellov faktor (»pufranost«) za SJ je približno 10, kar kaže, da je puferska kapaciteta visoka in da SJ ni podvržen »kisanju«. Celotna alkalnost je visoka (2,6–2,7 mmol l^{−1}), na zgornji meji v Sredozemlju, takoj za Egejskim morjem, predvsem zaradi vnosa karbonata z alpskimi in kraškimi rekami. Približno 60 % vnosa alkalnosti prispeva Pad (~3 mmol l^{−1}) in ta pada z naraščajočo slanostjo. Vode SJ so prenasočene glede na kalcit (Ω_{Ca}) in aragonit (Ω_{Ar}) v celem letu, vendar je v obdobju gostotne stratifikacije vodnega stolpa nasičenost precej nižja v sloju pri dnu zaradi remineralizacijskih procesov v sedimentu. CB je ponor CO₂ in šibek izvor alkalnosti z nizko pufersko kapaciteto. Vzrok je mešanje rečne in morske vode ter produkcija CO₂ z anaerobnimi redoks reakcijami (dihanja), ki danes presega vnos atmosferskega CO₂. Alkalnost narašča v smeri morja (s slanostjo) in z globino. 15-letni padec pH v odprtem delu zaliva znaša 0,11, do naraščanja v osrednjem (0,12) in zgornjem (0,16) delu zaliva pa prihaja zaradi dolgoročnega porasta pH reke Susquehanna. V pridnenih vodah je

trend podoben, kar ne kaže na »kisanje« zaradi razgradnje organske snovi.

Povečanje temperature površinske plasti morja in s tem povečanje vertikalne temperaturne in gostotne stratifikacije zaradi **podnebnih sprememb** in zvečanje jakosti vetrov, spremembe padavin (povečanje v porečju CB in zmanjšanje v SJ) in zvišanje morske gladine (približno enako v obeh ekosistemih) spreminjajo sistem tokovanja in mešanja vodnih mas ter valovanja. Vse te spremembe vplivajo na razmere v obeh ekosistemih in njihovo izkoriščanje. V SJ in v porečju bi zmanjšana količina letnih padavin pospešila oligotrofikacijo⁹, v CB pa v povezavi s povišano temperaturo povečan prostorski in časovni obseg hipoksij v pridnenem sloju kljub zmanjšanemu vnosu hranil.¹⁰ Zvišanje temperature v obeh ekosistemih bo pospešilo rast toploljubnih (termofilnih) vrst. Morska trava *Zostera marina* je tako prisotna na svojem južnem robu v obeh ekosistemih in toplejše poletne vode so lahko vzrok za zmanjšano številčnost oziroma pomembno regresijo vrste. Povečanje temperature oziroma ekstremni temperaturni pojavi lahko pospešijo odmiranje koralnih grebenov v SJ. Povišana temperatura bo spremenila sukcesije hladno- in toploljubnih vrst z daljšim poletnim obdobjem in večjo prisotnostjo vrst kot so npr. *Chrysaora spp.*, *Mnemiopsis leidyi*. Zaradi povišane temperature v CB ni več prisoten hladnoljuben kopepod *Acartia hudsonica*. Povišana temperatura bo verjetno pospešila pretok snovi v mikrobem spletu v primerjavi z metazojskim, kar ima negativne posledice za prehrano rib. Dvig gladine morja in ekstremni vremenski pojavi bodo povečali nevarnost poplav in erozije. Slana močvirja bodo poplavljeni. Organizmi v CB bodo bolj podvrženi »kisanju« kot v SJ, saj ima slednji zaradi manjših časovnih in prostorskih razsežnosti hipoksij ter vnosa karbonata alpskih rek, visoko pufersko kapaciteto. Kljub prenasitosti glede na kalcit in aragonit, pa v prihodnosti lahko pričakujemo vplive »kisanja« tudi v SJ, saj karbonatni organizmi potrebujejo visok indeks nasičenja.

Sinergije

Tako CB kot tudi SJ sta v celoletnem časovnem obdobju avtotrofna sistema, v katerih je primarna produkcija višja kot respiracija. V CB ekosistemu se suspendirani C pretaka na kontinentalno polico, medtem ko fitoplanktonska produkcija v povezavi s tvorbo goste jadranske vode v severnem Jadranu pospešuje prenos ogljika v Sredozemsko morje in s tem prispeva k nižanju atmosferskega CO₂.¹¹ Zaradi podnebnih sprememb in višanja temperature bo predvidoma tvorba goste vode v SJ zmanjšana in s tem se bo znižala tudi sekvenciacija atmosferskega CO₂.

Dvig temperature skupaj z ribolovnim pritiskom spreminja sestavo ribje združbe od prevlade velikih vrst, ki spolno dozorijo pozno in imajo maloštevilno potomstva, v združbo z majhnimi vrstami in zgodnjo spolno zrelostjo ter številnim potomstvom, katerih mesto je nižje v

prehranjevalnem spletu. Podnebne spremembe s segrevanjem morja negativno vplivajo na hladnoljubne, borealne ribe (*Sprattus sprattus*, *Merlangius merlangus*), ki so v severnem Jadranu bolj razširjene kot v preostalem delu Sredozemskega morja. Po drugi strani je večja številčnost komercialno pomembne kozice *Penaeus kerathurus* povezana s segrevanjem Jadranskega morja.

Izguba pomembnih habitatov v obeh sistemih je povezana s pridnenim pomanjkanjem kisika (hipoksija, anoksija) in z antropogeno degradacijo okolja. V obeh sistemih se sezonska hipoksija razvije v poletnem in zgodnjejesenskem obdobju. V CB hipoksija zajame celotno mezohalino območje, medtem ko je v SJ tako prostorsko kot tudi časovno manj predvidljiva. Pomanjkanje kisika ob dnu pomembno vpliva na ključne habitate v obeh ekosistemih. Naraščajoči vnosi hranil v oba sistema so v preteklih obdobjih (1945–1985) povzročili propad ali zmanjšanje pomembnih habitatov: grebenov ostrig v CB, koralnih grebenov in travnikov ter pokrovnosti makroalg v SJ. Izguba pomembnih habitatov so še poslabšale gradnje številnih obalnih infastruktur, dvig temperature in invazije tujerodnih organizmov. Pozitiven znak je, da se v ključnih habitatih po zmanjšanju antropogenih pritiskov razmere izboljšujejo.

Monitoring in modeliranje

Glede na opisane antropogene pritiske je za trajnostni razvoj nujen pristop ekosistemskega upravljanja (EKOU), ki upošteva socialno-ekonomski razvoj in dinamiko ekosistemov⁵. Ekonomske dejavnosti, ki potekajo v mreži socialnih interakcij, so tako omejene z razpoložljivostjo ekosistemskih storitev. EKOU potencialno zagotavlja stroškovno učinkovite rešitve za doseganje pogosto konfliktnih ciljev socialno-ekonomskega razvoja in trajnostne rabe okolja. Temelj trajnostnega socialno-ekonomskega razvoja in rabe ekosistemskih storitev je dobro stanje ekosistemov. Zato je za učinkovit EKOU nujno spremljanje (monitoring) ekosistemov s primernimi časovnimi presledki in v zadostni prostorski razsežnosti ter redna analiza in poročanje o stanju.⁵

Napredek v znanstvenem razumevanju obalnih ekosistemov in predvidljivost sprememb stanja sta ključna tudi za ugotavljanje sposobnosti ekosistemov SJ in CB za trajnostne ekosistemske storitve. Pri tem sta ključna monitoring obeh sistemov in modeliranje procesov. Za EKOU je potrebna integralna ocena stanja (IEA) v kateri so vključeni državljani, predstavniki industrij, znanstveniki, upravljavci virov, politiki¹², ki zagotovijo:

- (1) soglasje o prioriteth ekoloških, socialnih in ekonomskih ciljih, ki pomagajo opredeliti usmeritve politikov in upravljavcev,
- (2) opredelitev antropogenih pritiskov na ekosisteme ter stanje ekosistemov na osnovi indikatorjev, oceno stanja in trendov ekosistemskih storitev glede na dogo-

vorjene cilje (tj. doseganje ekosistemskih storitev na zelenem nivoju),

- (3) opredelitev naravnih in antropogenih (ekoloških, socialnih, ekonomskih) vzrokov in posledic ugotovljenih trendov stanja ekosistemov in ekosistemskih storitev,
- (4) predvidevanja sprememb v stanju ekosistemov in ekosistemskih storitvah glede na opredeljene dejavnosti,
- (5) rutinsko preverjanje učinkovitosti ukrepov v rednih časovnih presledkih in v povezavi z opredeljenimi cilji,
- (6) identifikacijo ključnih pomanjkljivosti v znanju in razpoložljivih podatkih ter modelih, ki so nujni za izboljšanje integralne ocene stanja.

Danes je možnost modeliranih napovedi tokovanja in mešanja vodnih mas omejena z nezanesljivostjo regionalnih napovedi sprememb padavin, rečnih pritokov in vetrov. Izboljšane napovedi fizikalnih sprememb in stanja ekosistemov zahteva v regionalnem okviru vzdržno in zelo pogosto sinoptično merjenje in modeliranje sprememb gradientov atmosferskega tlaka, tokov toplote in CO₂ med atmosfero in morjem, ekstremnih vetrov (burje, juga, trop-skih neviht), okoljskih lastnosti ekosistema (temperature, slanosti, hranil, kisika, vertikalnega mešanja, prostorske porazdelitve habitatov, gostote invazivnih vrst) in gostote in porazdelitve ključnih skupin organizmov (fitoplanktona, kopepodov, želatinoznega zooplanktona, ključnih predatorjev in izbranih ribjih populacij). Uporabo podobnega pristopa načrtujemo tudi v prihodnjem primerjalnem prikazu izvora in porazdelitve onesnaževal (kovin, radionuklidov, organskih onesnaževal, plastike, termičnega onesnaževanja, hrupa) v SJ in CB.

Literatura

1. T. C. Malone, A. Malej, J. Faganeli (Ed.): Coastal Ecosystems in Transition: A Comparative Analysis of the Northern Adriatic and Chesapeake Bay, AGU Wiley, New Jersey, **2021**.
2. T. C. Malone, A. Malej, L. W. Harding, N. Smolaka, R. E. Turner (Ed.): Ecosystems at the Land-Sea Margin: Watershed to the Coastal Sea, AGU, Washington DC, **1999**. DOI:10.1029/CE055
3. J.M. Testa, J. Faganeli, M. Giani, M. J. Brush, C. De Vittor, W. R. Boynton, S. Covelli, W. M. Kemp, N. Kovač, R. Woodland, in: T. C. Malone, A. Malej, J. Faganeli (Ed.): Coastal Ecosystems in Transition: A Comparative Analysis of the Northern Adriatic and Chesapeake Bay, AGU Wiley, New Jersey, **2021**.
4. A. Malej, D. Lučić, M. Ličer, T. Kogovšek, P. Lučić, in: Ocean Sciences Meeting, San Diego, Ca., **2020**, <https://agu.confex.com/agu/osm20/meetingapp.cgi/Paper/645896>.
5. T.C. Malone, P.M. DiGiacomo, E. Gonçalves, A.H. Knap, L. Talaue-McManus, S. de Mora, *Mar. Policy*, **2014**, 43, 262–272. DOI:10.1016/j.marpol.2013.06.008
6. V. Turk, V. Flander-Putrlle, A. Malej, in: ASLO 2005 Summer Meeting: A pilgrimage through global aquatic sciences, Santiago de Compostela, Spain, **2005**, www.aslo.org/santiago2005.
7. M. Herrmann, S. Doney, T. Ezer, K. Gedan, P. Morefield, B. Muhling, D. Pirhalla, S. Shaw, Scientific and Technical Advisory Committee review of the Chesapeake Bay Program partnership's climate change assessment framework and programmatic integration and response efforts. STAC Publication Number 18-001, Edgewater, MD., **2018**.
8. N. Voulvoulis, K.D. Arpon, T. Giakoumis, *Sci. Tot. Environ.*, **2017**, 575, 358–366. DOI:10.1007/s12237-009-9191-7
9. P. Mozetič, C. Solidoro, G. Cossarini, G. Socal, R. Precali, J. Francé, F. Bianchi, C. De Vittor, N. Smolaka, S. Fonda Umani, *Estuar. Coasts*, **2010**, 33, 362–375.
10. C. R. Pyke, R. G. Najjar, M. B. Adams, D. Breitburg, C. Herschner, R. Howarth, M. Kemp, M. Mulholland, M. Paolisso, D. Secor, K. Sellner, D. Wardrop, R. Wood, Climate Change and the Chesapeake Bay: State-of-the-Science Review and Recommendations. Technical Advisory Committee (STAC) Publication #08-004, Annapolis, MD., **2008**.
11. G. Cossarini, S. Querin, C. Solidoro, *Ecol.Model.*, **2015**, 118–134. DOI:10.1016/j.ecolmodel.2015.07.024
12. P. S. Levin, M. J. Fogarty, S. A. Murawski, D. Fluharty, *PLoS Biol.*, **2009**, 7(1), e1000014. DOI:10.1371/journal.pbio.1000014

Abstract

A new book in press entitled Coastal Ecosystems in Transition: A Comparative Analysis of the Northern Adriatic and Chesapeake Bay (AGU Wiley, New Jersey) edited by T.C. Malone, A. Malej and J. Faganeli is presented. This book reports the comparison of ecosystems of the northern Adriatic and the Chesapeake Bay. It enlarges our knowledge of anthropogenic pressures on coastal ecosystems where is concentrated the majority of the population and the exploitation of natural resources. The revisited ecosystems permitted to evaluate changes, particularly local, over the last twenty years in the context of global climate changes and to evaluate the success of management efforts and reduction of anthropogenic pressures on coastal ecosystems.



Except when otherwise noted, articles in this journal are published under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Obiski Rosalind Franklin v Sloveniji

Marko Dolinar

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, Katedra za biokemijo, Večna pot 113, 1000 Ljubljana, Slovenija

* Corresponding author: E-mail: marko.dolinar@fkkt.uni-lj.si

Received: 30-10-2020

Povzetek

Ob 100-letnici rojstva znane kristalografinke Rosalind Franklin (1920-1958) članek opisuje njene stike s slovenskimi in hrvaškimi kemiki v letih 1952-1955, predvsem z Dušanom Hadžijem in Katarino Kranjc. Ugotovil sem, da je najbolj znana planinska fotografija Rosalind Franklin nastala v Julijskih Alpah verjetno leta 1952 in ne na Norveškem konec 30-tih let, kot je veljalo doslej. Na Triglav pa se je vzpela julija 1954 ali septembra 1955 in ne leta 1952, kot piše v njeni biografiji.

Ključne besede: kristalografija; Dušan Hadži; Rosalind Franklin; Ajdovska deklica

1. Uvod

Znana britanska kristalografinja Rosalind Elsie Franklin je bila rojena 25. julija 1920. Svetovno slavo si je prislužila z raziskavami strukture molekule DNA. Danes je jasno, da so njene rentgenske uklonske slike hidratirane molekule DNA, predvsem »fotografija 51«, ki sta jo posnela z doktorandom Raymondom Goslingom leta 1952, ključno pripomogle, da sta James Watson in Francis Crick leta 1953 objavila zasnovo zgradbe DNA¹. Povsem v senci tega članka je ostal članek Franklinove in Goslinga v isti številki revije Nature, v katerem sta opisala obstoj dveh oblik DNA, A in B, v odvisnosti od hidratacije, osnovno vijačno zasnovo oblike B in njene dimenzije². Podobno se je zgodilo s tretjim člankom v isti številki revije Nature, katerega vodilni avtor je bil Maurice Wilkins³. Z zgodovinske razdalje se zdi pomembna razlika med avtorji: Watson, Crick in Wilkins so leta 1962 dobili Nobelovo nagrado, Franklinova pa ne. Racionalno stališče je, da je ni mogla dobiti, ker je leta 1958 umrla. Nekateri pa menijo, da je tudi če bi bila živa, ne bi dobila, ker je bila kot samosvoja ženska zapostavljena, in ker si nagrade ne morejo deliti več kot trije prejemniki, bi tretji prejemnik v vsakem primeru bil Wilkins, ne Rosalind Franklin⁴.

2. Rosalind Franklin, Dušan Hadži in gore

Na začetku svoje poklicne poti je Rosalind Franklin raziskovala strukturo premoga⁵. Med 2. svetovno vojno in kmalu po njej je bilo namreč razumevanje premoga strateško pomembno, zato je država podpirala tovrstne raziska-

ve. To pa je bila skupna tema s slovenskimi kemiki v času po drugi svetovni vojni.

Januarja 1951 je Franklinova začela delati na King's Collegeu v Londonu, kjer so ji namenili raziskovanje strukture DNA, čeprav dotlej ni delala na bioloških molekulah. Zaposlili so jo zaradi dobrega poznavanja tehnike rentgenske spektroskopije, ki jo je v Franciji uporabljala pri ugotavljanju strukture različnih ogljikovih spojin (predvsem amorfnih polimerov) ter raziskavah mehanizma kristalizacije v trdni fazi. Kot je zapisal Jure Zupan v glasilu Kemijskega inštituta Dogodki⁶, je leta 1951 Dušan Hadži, ki se je v tistem času izpopolnjeval v Cambridgeu, obiskal King's Collegeⁱ. Kot navaja Zupan, naj bi Hadži takrat Franklinovo, ki je bila ljubiteljica gora, povabil v Slovenijo.

Rosalind Franklin se je vabilu naslednje leto odzvalaⁱⁱ

i V Zupanovem članku je naveden obisk King's Collegea junija 1951, vendar je na osnovi Hadžijevega osebnega dnevnika mogoče reči, da je šel na King's College prav zaradi srečanja z Rosalind Franklin (»v sredo sem šel v London k Miss Franklin«), s katero se je sestel 23. maja 1951. Na King's Collegeu je bil sicer že 7. aprila, a ker je bila sobota, tam ni bilo nikogar.

ii O poti v Jugoslavijo leta 1952 je Rosalind Franklin v pismu z dne 1. marca 1952 prijateljici Anne Sayre zapisala:

Nadejam se prijetnega potovanja to pomlad, čeprav sem že nekoliko živčna, saj že nekaj časa nisem dobila nobenih novic [glede tega]. Vprašali so me, če bi sprejela povabilo na pogovor o problemih raziskovalnega laboratorija, ki se ukvarja s premogom v Jugoslaviji! Kraj se imenuje Ljubljana, a so mi ponudili tudi pot v Beograd in Zagreb in mogoče v Alpe. Dogovorili smo se za maj, ker je to čas, ko je vreme najboljše za razprave o premogu, a doslej uradnega povabila še nisem dobila.

in obiskala Ljubljano, kjer je imela predavanjeⁱⁱⁱ na Kemijskem inštitutu, o čemer obstaja kratka navedba v letopisu Slovenske akademije znanosti in umetnosti (SAZU)⁷. O obisku v Ljubljani je na kratko pisal tudi časopis Slovenski poročevalec⁸ 14. maja 1952:

Ta dni se mudi v Ljubljani dr. Rosalind E. Franklin, predavateljica na King's College v Londonu. Našo državo je obiskala na vabilo Kemičnega inštituta Slovenske akademije znanosti in umetnosti, kjer bo imela razgovore z našimi strokovnjaki za koks. Franklinova dela na problemih okrog fine strukture premoga in koks in je doslej dosegla na tem področju zelo dragocene rezultate. V Ljubljani bo tudi predavala v okviru Slovenskega kemijskega društva. Obiskala bo tudi Zagreb in Beograd.

Jenifer Glynn je v biografiji z naslovom *My sister Rosalind Franklin*⁹ navedla, da naj bi predavanju sledil izlet na Triglav. V knjigi navaja, kako je Rosalind doživela hribovski izlet v Julijce, verjetno v pismu domačim^{iv}:

Šli smo na pohod za tri dni in pol v resne hribe, Julijske Alpe, kjer smo spali v planinskih kočah in se povzpeli na Triglav, najvišjo goro v Jugoslaviji (pribl. 9500 čevljev). Čudovito je bilo biti ponovno med gorskimi vršaci, prvič po petih letih. Vračali smo se skozi »dolino Sedmerih jezer«, ki je narodni park zaradi botaničnih in zooloških posebnosti. Še nikoli nisem videla tako čudovite preproge alpskih cvetic – tako zgoraj, v skalah in na meliščih, kot spodaj, v dolini, so bile dosti bolj raznolike in pisane kot sem jih videla v Franciji ali Italiji.

Kot navaja avtorica biografije, je Rosalind Franklin takrat prišla v Ljubljano, kjer je predavala, potem pa najprej odšla na Bled, v vilo ob jezeru. Oče njenega kolega (zelo verjetno gre za Dušana Hadžija) je imel visok položaj v Slovenski akademiji^v. To mu je omogočalo, da so tri generacije njegove družine in prijatelji tam preživljali počitnice. Družba na Bledu je Rosalind Franklin ugajala in je bila navdušena nad tem, da tu »živijo tako civilizirano, čeprav so skoraj brez denarja«. Iz Slovenije naj bi odpotovala v Kotor v Črno goro.

Zupanov prispevek v Dogodkih sicer kot letnico vzpona na Triglav navaja 1954. Podatek izvira iz pogovora,

iii V arhivu Slovenskega kemijskega društva vabila ali kakšnega drugega dokumenta o tem predavanju ne hranijo, čeprav je bilo predavanje – glede na navedbo v Slovenskem poročevalcu – organizirano tudi kot del društvenih aktivnosti. Tako žal ni mogoče ugotoviti, katerega dne točno je potekalo predavanje v Ljubljani. Tudi v letopisu SAZU datum ni naveden.

iv Churchill Archives Centre, Churchill College, Cambridge hrani mapo s počitniškimi pismi in razglednicami Rosalind Franklin. V navedbi vsebine so omenjena sporočila iz Jugoslavije iz leta 1952 (nič pa iz naslednjih let). Gradivo je nedostopno do leta 2034. Zelo verjetno je Jenifer Glynn (sestra Rosalind Franklin) imela dostop do celotne korespondence svoje sestre z domačimi.

v Jovan Hadži je bil v času obiska Rosalind Franklin v SAZU tajnik 4. razreda, ki je pokrival naravoslovne in medicinske vede.

ki ga je imel Jure Zupan z Dušanom Hadžijem, ko je bil ta star že 95 let, tako da ni mogoče povsem izključiti, da se je glede letnice zmotil. Gotovo pa drži, da sta se Dušan Hadži in Rosalind Franklin osebno poznala in sta šla skupaj tudi na Triglav.

3. Fotografija z »Norveške«

Delo in življenje Rosalind Franklin sta zelo dobro obdelana in arhivi hranijo veliko dokumentacije iz časa njenega aktivnega raziskovalnega dela. Na spletu je dostopnih le malo fotografij, ki prikazujejo Rosalind Franklin v gorah, čeprav jih je pogosto obiskovala. Ena od najbolj znanih fotografij Rosalind Franklin, hrani jo ameriška National Library of Medicine, jo prikazuje, kako sedi na



Slika 1: Fotografija Rosalind Franklin, ki je v arhivu The National Library of Medicine's Profiles in Science označena kot »Rosalind Franklin mountain climbing in Norway« (NLM ID: 101584586X127, <https://profiles.nlm.nih.gov/spotlight/kr/catalog/nlm:nlmuid-101584586X127-img>) z letnico 1940 in pripisom »avtor neznan«. Fotografijo je arhivu posredovala sestra Rosalind Franklin, Jenifer Glynn, objavljena pa je v več biografijah. V tisti, ki jo je napisala Glynnova, je označena kot »Rosalind in mountains on a family holiday in Norway, 1937 or 1939«. Kot je razvidno iz primerjave s sliko 2, gre za enako ozadje in je bila torej fotografija posneta pod vrhom prelaza Vršič. Obraz Ajdovske deklice je točno nad glavno Rosalind Franklin. Fotografijo je najverjetneje posnel Dušan Hadži sredi maja leta 1952.

obcestnem kamnu, v ozadju pa so skalnati gorski vrhovi (slika 1). To fotografijo je v arhiv posredovala Jenifer Glynn, objavila pa jo je tudi v biografiji⁹ iz leta 2012 in pri tem navedla, da je bila posneta med družinskim dopustom leta 1937 ali 1939 na Norveškem. Tako je tudi označena v ameriškem arhivu (»cca 1940«, avtor neznan). Vendarle pa natančen pogled razkriva strukturo kamnine, ki je ne bi pričakovali na Norveškem, pač pa prej v Alpah. Še več, na fotografiji so vidna drevesa, ki so zelo verjetno macesni, areal rasti macesna pa je omejen na alpsko področje. Še podrobnejša preučitev skalnih struktur pokaže, da gre za severno steno Prisojnika s ceste na Vršič. Nad glavo Rosalind Franklin je namreč jasno viden značilen obraz Ajdovske deklice, prav tako pa ustreza oblika stene z značilnimi tremi stožci, kot je razvidno iz fotografije na sliki 2.



Slika 2: Fotografija Ajdovske deklice v severozahodni steni Prisojnika, posneta pri Erjavčevem domu pod prelazom Vršič. Fotografiral Rok Kočar 29. julija 2008. Posnetek je z mesta, ki je, sodeč po perspektivi, samo nekoliko nižje od kraja, kjer je bila posneta fotografija Rosalind Franklin.

Glede na to, da je v življenjepisu avtorice Jenifer Glynn omenjena samo pot na Triglav leta 1952, ne pa tudi pot na Vršič, je možnih več ugibanj, kdaj in v kakšnih okoliščinah je nastala fotografija. Možno je, da je šlo za krajši izlet leta 1952, ki v biografiji ni posebej omenjen, druga možnost pa bi bila, da je bila Franklinova v Sloveniji večkrat.

Vendar pa je biografijo, ki jo je napisala Jenifer Glynn, treba jemati z zadržkom. Glede na to, da se je zmotila pri fotografiji svoje sestre tako glede kraja nastanka kot glede letnice (in to za več kot 10 let), bi bilo možno tudi, da se je zmotila glede letnice pohoda na Triglav. O nezanesljivosti avtorice govori tudi to, da je Nobelovo nagrado za strukturo DNA v članku¹⁰, objavljenem leta 2008 v časopisu *Notes & Records of the Royal Society*, umestila v leto 1959, čeprav so jo podelili šele leta 1962. Konec koncev je bila Jenifer Glynn, čeprav 9 let mlajša od svoje sestre Rosalind, v času izida biografije stara že 83 let. Po drugi

strani pa je ista fotografija vključena tudi v brošuro¹¹, ki je bila verjetno natisnjena v le nekaj izvodih, in jo je napisala mama Rosalind Franklin, Muriel Franklin^{vi} (1894–1976), leta 1963 ali nekaj let kasneje. Kaže torej, da je bila fotografija napačno označena že v družinskem arhivu. Glede na vse ostale podatke je mogoče skoraj zagotovo reči, da je avtor fotografije Dušan Hadži.

4. Drugi obisk v Ljubljani

Iz članka¹² Anne Piper (1920–2017), ki je izšel leta 1998 v ugledni reviji *Trends in Biochemical Sciences*, je razvidno, da je bila Rosalind Franklin v Ljubljani tudi leta 1953, ko se je tu za en dan ustavila na poti v Atene. Iz Grčije je pot nadaljevala v Izrael, kjer si je ogledala vse dele nove države^{vii}, saj jo je kot Judinjo zelo zanimala. Kot piše Anne Piper, ki je bila Rosalindina prijateljica in na tem potovanju do Aten tudi sopotnica, sta se v Ljubljani srečali s kolegom Dušanom (zapisano napačno: *Duysan*). Ta je Piperjevi rekel, da je Rosalind človek, ki ga navdaja z življenjsko energijo (angl.: *she makes my clockwork tick*). Citat je bil kasneje objavljen tudi v biografijah, ki sta jih napisali Jenifer Glynn⁹ in Brenda Maddox¹³, le da brez imena tistega, ki je besede izrekel.

Dušan Hadži (1921–2019) je bil samo eno leto mlajši od Rosalind Franklin. Njuna skupna točka je bilo raziskovalno delo v Franciji (Hadži 3 mesece v letu 1950^{viii}, in sicer v Rennesu in Parizu, kjer se je uvajal v infrardečo spektroskopijo, Franklinova od februarja 1947 do konca leta 1950 v Parizu, kjer se je ukvarjala z rentgensko spektroskopijo). Hadži je oktobra 1950 prišel za 9 mesecev v Cambridge k Normanu Sheppardu (1921–2015), ki je takrat zaradi odsotnosti svojega mentorja, prof. Gordona Sutherlanda, prevzel delo z IR-spektrometri. Njegov laboratorij je namreč IR-spektroskopijo uporabljal tudi za

vi Muriel Franklin je bila v času pisanja spominov na hčerko stara med 70 in 80 let. V poznih letih svojega življenja je napisala podobno delo o svojem možu Ellisu. En izvod brošure o Rosalind Franklin hrani ameriška knjižnica Linda Hall Library v Kansas Cityju (<https://www.lindahall.org/rosalind-franklin/>). Opis knjige je na spletni strani antikvariata Alembic Rare Books (<https://alembicrarebooks.com/blogs/alembic-rare-books-blog/a-rare-biographical-sketch-of-rosalind-franklin-by-her-mother>).

vii Obisk v Izraelu je bil avgusta 1953, saj je v notesniku Rosalind Franklin »Visit to Weizmann Institute« prvi (in edini datirani) vpis od 17.8.1953.

viii Iz Hadžijevega poročila¹⁵ o izpopolnjevanju v tujini je razvidno, da je bil v Franciji od 1. maja do 1. avgusta in sicer prvo polovico časa pri dr. Renéju Freymanu v Rennesu na Faculté des Sciences, Laboratoire de Physique, nato pa pri dr. Pierru Barchewitzu v Parizu na univerzitetnem Laboratoire de Physique (Annexe de la Sorbonne). V Veliki Britaniji je bil od začetka oktobra 1950 do konca junija 1951 na University of Cambridge, Department of Colloid Science.

analizo premogov¹⁴, kar je bila Hadžijeva doktorska tema. Tudi Franklinova je bila na nek način nova v Veliki Britaniji, saj je po štirih letih dela v Franciji prišla na King's College v London, a je študirala v Cambridgeu (1938–1941) in je premog raziskovala v letih 1942–1946, ko je bila zaposlena v okviru Britanskega združenja za raziskave uporabe premoga (British Coal Utilisation Research Association, BCURA).

Kot je razvidno iz poročila¹⁵ Dušana Hadžija, objavljenega v Letopisu SAZU za 1950 in 1951, je med izpopolnjevanjem v Parizu med drugim obiskal Laboratoire Central des Services Chimiques de l'Etat (kjer je bila zaposlena Franklinova), med izpopolnjevanjem v Cambridgeu pa je obiskal laboratorije British Coal Utilisation Research Association^{ix} (kjer je Franklinova pred odhodom v Francijo raziskovala premog, na osnovi česar je tudi doktorirala). Lahko, da gre za naključje, lahko pa je pri organizaciji obiskov pomagala Rosalind Franklin.

Zanimivo je, da je biografinja Rosalind Franklin, Anne Sayre (1923–1998), ob pisanju knjige¹⁶ »Rosalind Franklin and DNA« podatke o Franklinovi iskala pri številnih ljudeh, ki so jo poznali, med drugim tudi pri Dušanu Hadžiju, ki mu je pisala aprila 1970. Vendar pa ji ta kljub prijazni prošnji ni poslal nobenih informacij. V dobro urejenem arhivu A. Sayre¹⁷ je namreč samo avtoričino pismo Hadžiju, njegovega odgovora pa v mapi ni, niti ni v biografiji nobenih vsebin, ki bi kazale na to, da je avtorici posredoval kakšne podatke.

5. Rosalind Franklin in Katarina Kranjc

Bistveno več podatkov o Rosalind Franklin je Sayre-ova dobila od hrvaške fizičarke Katarine Kranjc (1915–1989), ki je pri raziskavah trdne snovi pogosto uporabljala rentgensko difrakcijo^{18, 19}. Katarina Kranjc je bila prva ženska, ki je v Jugoslaviji doktorirala iz fizike (leta 1954 na zagrebški univerzi)¹⁸. V svojem pismu je navedla, da sta se z Rosalind Franklin prvič srečali leta 1952, ko je z vlakom prispela iz Ljubljane v Zagreb, kjer je predavala o strukturi premoga. Kranjčeva se spominja, da je bila Rosalind Franklin v Ljubljani nekaj dalj časa kot v Zagrebu (kjer je bila verjetno tri dni^x) in da je šla na izlet v gore (ni pa prepričana, če ni to bilo morda naslednje leto^{xi}). Postali

sta prijateljici in avgusta leta 1955^{xii} je Rosalind Franklin približno dva tedna preživela s Katarino Kranjc, njeno mamo, bratom in njegovo ženo v Kotorju v Črni gori, kjer je bil brat zdravnik. Takrat se je med drugim povzpela tudi na Lovčen.

Kranjčeva se v svojem pismu Anne Sayre ni mogla natančno spomniti, ali je Rosalind Franklin leta 1955 iz Zagreba šla v Ljubljano in slovenske hribe ali nekam v Italijo, da zato na morju ni mogla ostati dalj, čeprav so jo poskušali pregovoriti. Pripoved Katarine Kranjc se zdi bistveno bolj verodostojna in pravilno datirana kot navedba⁹ Jenifer Glynn, da je bila Franklinova v Kotorju leta 1952. Možno bi torej bilo, da je bila Rosalind Franklin v Sloveniji tudi po dopustu v Kotorju, torej leta 1955.

V eni od kasnejših biografij Rosalind Franklin¹³ – napisala jo je leta 2002 Brenda Maddox (1932–2019) – je razpored obiskov v Sloveniji in drugih delih takratne Jugoslavije nekoliko drugačen kot v biografiji Jenifer Glynn⁹. Maja leta 1952 naj bi bila v Zagrebu, Beogradu, v Julijskih Alpah (dva dni hoje, ena nočitev v koči)^{xiii} in en teden v Dalmaciji^{xiv} (Dubrovnik, Split, Korčula [zapisano napačno: *Kricula*]), nato pa se je preko Benetk in Pariza vrnila v London^{xv}. V Ljubljano je torej prišla le nekaj dni

xii Katarina Kranjc bi se težko zmotila v letnici, saj je bila julija 1954 na kongresu v Parizu, kjer se je ponovno srečala s Franklinovo, dopust v Kotorju pa je datirala v leto 1955. Če bi bilo istega leta kot pariški kongres, bi se gotovo morala spomniti. Poleg tega je o obisku v Jugoslaviji leta 1955 Rosalind Franklin na kratko pisala Anne in Davidu Sayre 8. maja 1956:

Prejšnje poletje sem imela lep dopust v Jugoslaviji, z jugoslovanskimi prijatelji, in še posebej mi je bilo všeč, da sem obiskala nekaj malega Črne Gore.

xiii Anne Sayre v biografiji¹⁶ »Rosalind Franklin and DNA« v opombah navaja (na str. 209), da ji je Rosalind Franklin pisala z ladje med Splitom in Reko dne 2. junija 1952 (gl. tudi opombo (o)). Takrat je bila v Jugoslaviji en mesec (str. 141). Iz kopije pisma, ki sem ga pridobil, je razvidno, da je bila »v Ljubljani« en teden in da je bila od tega dva dni v gorah, peljali pa so jo tudi v Postojnsko jamo. Potem je bila dva dni v Zagrebu in pet dni v Beogradu. Glede na to, da omenja dva dni v gorah, to ni mogel biti vzpon na Triglav, ki je omenjen v biografiji njene sestre Jenifer Glynn in naj bi trajal tri dni in pol.

xiv Niti Drago Grdinić niti Katarina Kranjc nista omenila nadaljevanja potovanja Rosalind Franklin v Split in Dubrovnik. To je nekoliko nenavadno, saj bi pričakovali, da so ga organizirali Hrvati. Vendar ni izključeno, da je pri organizaciji sodeloval Jovan Hadži, ki se je v zgodnjih letih precej ukvarjal z morsko biologijo in je sodeloval tudi pri nastajanju biološko-oceanografskega inštituta v Splitu (<http://www.sazu.si/clani/jovan-hadzi>), ki ga je Franklinova obiskala.

xv Rosalind Franklin je v pismu Anne Sayre z dne 2. junija 1952 dokaj natančno opisala svoje potovanje in vtise. V nasprotju z zapisom v biografiji avtorice Brende Maddox je iz pisma razvidno, da Franklinovi Zagreb sploh ni bil všeč. Iz Beograda se je preko Sarajeva z vlakom odpeljala v Dub-

ix BCURA je obiskal 4. junija 1951 in ves dan porabil za pogovore s tamkajšnjimi raziskovalci. V dnevniku navaja, da je bil obisk zelo prijeten in koristen.

x Rosalind Franklin je v pismu, napisanem 2. junija 1952, zapisala, da je bila v Zagrebu dva dni (prim. opombi (m) in (o)).

xi Za leto 1953 drugi viri omenjajo samo kratek postanek Rosalind Franklin v Ljubljani in nobenih pohodov v gore, tako da je zelo verjetno gorski izlet, ki ga je spomnila Katarina Kranjc, bil leta 1952.

po tem, ko sta z doktorandom Raymondom Goslingom (1926–2015) posnela znamenito »fotografijo 51« (kar je bilo v prvih dneh^{xvi} maja 1952). V biografiji piše, da ji Beograd ji ni bil všeč (»nobene stalnice ni, nihče ne ve, ali sodi na vzhod ali na zahod«), Zagreb pa (»po dveh dneh v Zagrebu lahko do konca življenja na eno miljo prepoznam Hrvata«) (prim. opombo (o)). Predvsem jo je na poti po takratni Jugoslaviji navdušila visoka raven raziskovalnega dela, prijazni ljudje in enkratna pokrajina, včasih pa jo je motilo politično spreobračanje, kot navaja Maddoxova.

rovnik (tam je bila 29.5., kot je razvidno iz datuma pisma Adrienne Weil, v katerem najavlja svoj prihod v Pariz). Od tam je šla za en dan na Korčulo in bila potem dva dni v Splitu, naredila pa je tudi izlet v Trogir. Z Reke se je vračala tako, da je bila še eno noč v Ljubljani, potem pa je šla preko Benetk (1 noč) v Pariz (2 dni, prihod 6. junija, povratak v London 8. junija), tako da naj bi potovanje v celoti trajalo malo več kot en mesec – kar pomeni, da se je odpravila na pot že okrog 5. maja, a ni jasno, kaj je počela prvih približno pet dni potovanja. Glede na to, da je bila v hribih samo dva dni in to okrog 10. maja, je praktično nemogoče, da bi takrat opazila toliko cvetja v dolini triglavskega jezera, kot jih omenja v biografiji Jenifer Glynn.

V pismu navaja med drugim naslednje:

Ljubljana je čudovito mesto. Dokaj spominja na Grenoble, samo da je manjše in lepše. So očarljivi in omikani ljudje, polni svežega, mladega entuziazma. In njihovi znanstveni dosežki so res impresivni – veliki inštituti rastejo skoraj kot v Stockholmu in v njih dela nekaj res dobrih ljudi. Izredno si želijo vsakršnih možnosti za stike z zahodom.

Sledila sta dva dneva v Zagrebu, ki mi je bil precej manj všeč. Zagreb, namesto da bi si zadal, da doseže nekaj novega, se ponša samo s tradicijo, ki gre kakšnih 70 let nazaj. Zdel se mi je kot kakšen tretjerazreden zaostal Pariz. In ljudje so prav strašljivo pusti – po dveh dneh v Zagrebu mislim, da bom do konca življenja na eno miljo razdalje prepoznala nekoga, ki je Hrvat.

Potem 5 dni v Beogradu. Pomilovanja vreden kraj, kjer ni nič stalnega in nihče ne ve, ali pripada vzhodu ali zahodu. Srbi nimajo tiste kulture kot Slovenci, vendar sem pri njih opazila več svežine Ljubljanec kot zadušljivosti Zagreba. Povsod so me sprejeli z izjemno prijaznostjo in ljudje so si zelo želeli pogovarjati se o vsem mogočem.

Večino časa ni bilo sonca, tako da sem se odločila to nadoknaditi z enotedenskim dopustom na obali. Tako sem šla z vlakom skozi Sarajevo v Dubrovnik. V Sarajevu sem se ustavila samo za dve uri, ker je bilo vreme še slabo, a je bilo dovolj, da sem naredila krog po mestu, ki me je razočaralo. Dubrovnik je bil seveda krasen. Imela sem priporočilno pismo za direktorja zgodovinskega inštituta, ki si je vzel ves dan, da mi je razkazal mesto.

xvi Glede datuma posnetka je v virih več različnih podatkov, največkrat omenjajo 1. maj. Glede na to, da je zajem slike trajal več kot 90 ur, kot se spominja Gosling²⁰, je možno, da se je snemanje začelo še pred 1. majem. Kot piše v sicer dokaj podrobni biografiji Brende Maddox¹³, je bila Rosalind Franklin med snemanjem uklonske slike, 1. maja, na konferenci o strukturi proteinov, ki jo je organizirala Royal Society.

6. Na Triglavu leta 1952, 1954 ali 1955?

V isti biografiji je omenjen tudi kratek obisk Ljubljane leta 1953 ter pohod na Triglav leta 1954^{xvii}. Vendar pa je podatek o letnici vzpona na Triglav dobila avtorica od Dušana Hadžija, kot je razvidno iz opomb na koncu knjige. Žal je v biografiji napaka, saj je predavanje v Zagrebu omenjeno tako maja leta 1952 kot maja 1954, obakrat z enakim naslovom (Nekateri vidiki ultrastrukture premogov in koksov). V svojem pismu biografinji Anne Sayre 11. maja 1970 je Drago Grdenić (1919–2018), soustanovitelj zagrebške šole strukturne kemije, sicer pa tudi član Slovenske akademije znanosti in umetnosti^{21,22}, omenil samo eno predavanje s tem naslovom, in sicer tisto 20. maja 1952^{xviii}, ki se ga je spomnila tudi Katarina Kranjc. Organizirala sta ga Hrvaško kemijsko društvo in Hrvaško fizikalno društvo. Bilo je dobro obiskano in v času, ko so bili tuji predavatelji redki, zelo lepo sprejeto. Predavanje z enakim naslovom je imela 22. maja tudi v Beogradu pod okriljem Srbskega kemijskega društva, objavljeno pa je bilo v srbskem prevodu in angleškem izvirniku leto kasneje v Glasniku hemiskog društva²³.

Če primerjamo podatek Katarine Kranjc, da je bila s Franklinovo leta 1955 na Jadranu 10–14 dni, pred tem pa sta bili na poti iz Zagreba še en dan na Plitvicah, in poda-

xvii Teoretično bi bilo možno, da je bila Rosalind Franklin res v Julijcih leta 1954, in to pred obiskom ZDA (na pot je odšla točno 20. avgusta). Glede na omembo gorske flore v Dolini sedmerih jezer (v sestrini biografiji) bi bil najprimernejši čas sicer sredi julija. Za to poletje je iz korespondence razvidno, da je bila v pisarni 2. junija (pismo L.I. Rebhun), 3.6. (pismi P. Emmettu in J.W. Gartlandu), 4.6. (pismo T. Eddinger), 9.6. (pismo L. Meyxerju), 11.6. (pismo W.G. Parks), 14.6. (pismo B.E. Warrenu), 23.6. (pismi P. Emmettu in B. Lewisu), 30.6. (pismi L. Paulingu in J.W. Gartlandu), 5.7. (glede na odgovor G.W. Brindleya od 19.7.), 6.7. (pismo W.M. Stanleyu), 12.7. (pismo P. Kaesbergu), 19.7. (pismi W.M. Stanleyu in F.H. Winslowu), 9.8. (pisma P. Kaesbergu, F.H. Winslowu, A. Wood, g. Madanu, J.W. Gartlandu), 13.8. (pismo prof. Chargaffu). Glede na korespondenco je torej en teden (za manj bi bilo nesmiselno oditi na pot, glede na to, da je vožnja z vlakom v eno smer trajala nekaj več kot en dan) bilo samo med 14. in 23.6. (8 dni) ali pa po kristalografskem kongresu v Parizu (21.–28.7.), kjer je predavala o strukturi virusa mozaika tobaka. To bi pomenilo, da je bila leta 1954 na dopustu okvirno od 29.7. do 8.8., na vsak način pa pred odhodom v ZDA.

xviii V svojih spominih²⁷ na znanstveno in strokovno delo je leta 2000 Drago Grdenić obisk Rosalind Franklin sicer datiral v leto 1953, enako v intervjuju²⁸, ki ga je dal za časopis Jutarnji list leta 2016. Vendar je v prvem članku ob omembi Rosalind Franklin tudi napaka, saj navaja, da je doktorirala na Sorboni. V resnici je doktorirala na univerzi v Cambridgeu in je v Pariz (a ne na Sorbono) odšla šele dve leti po doktoratu. Podatek iz pisma, trideset let pred objavo članka, se zdi bistveno bolj verodostojen.

tek iz biografije Brende Maddox, da si je Rosalind Franklin poleti 1955 privoščila en mesec dopusta v Jugoslaviji (potem pa je odšla še na kolesarski izlet v Normandijo), bi bilo mogoče, da se je tega leta spet oglasila tudi v Ljubljani oz. v slovenskih gorah, kar je kot možnost nakazala Kranjčeva.

Tako torej ostaja nekaj dvoma, ali je bila Franklina na Triglavu res leta 1954 (kot je trdil Dušan Hadži), ali morda leto kasneje, zelo verjetno pa je, da je bila na Vršču leta 1952^{xix}. Leta 1954 je bila Rosalind Franklin od 20. avgusta dalje na turneji po ZDA, kjer je predavala o strukturi premoga, pa tudi o novejših raziskavah zgradbe virusa mozaika tobaka. Vrnila se je šele 20. oktobra, Dušan Hadži pa je omenil⁶, da sta šla na Triglav *po vrnitvi* Rosalind Franklin iz ZDA, *poleti* 1954. Če bi šla v gore šele oktobra, gotovo ne bi videla toliko alpskega cvetja, kot ga je omenila v pismu domačim.

V citatu, navedenem v biografiji Jenifer Glynn, je poudarek, da je bila Franklinova, ko je šla na Triglav, v gorah »prvič po petih letih«. Kot je razvidno iz drugih biografij, je bila Rosalind Franklin v Savojskih Alpah poleti 1947, v italijanskih Alpah nad Aosto leta 1949, znana pa je njena fotografija iz zavetišča Cabane des Evettes^{xx}, ki jo je posnel

xix Da je bila fotografija posneta sredi maja, je posredno mogoče sklepati iz krošenj macesnov, ki imajo še kratke iglice. Krošnje postanejo na Vršču bolj polne konec maja. Čeprav je bila zima 1951/52 znana kot zelo snežna, snega v visokogorju ni bilo nič več kot druga leta, februarскому sneženju pa je sledilo suho in kasneje tudi dokaj toplo vreme v drugi polovici marca in predvsem v prvi polovici aprila²⁴. Zato kljub hudi zimi ozelenitev macesnov najverjetneje ni kasnila.

Glede na to, da je Rosalind Franklin oblečena v srajco s kratkimi rokavi in da je bila fotografija posneta na nadmorski višini približno 1550 m, je bil verjetno dan precej topel. Ob upoštevanju, da je imela predavanje v Zagrebu (kjer je bila 2–3 dni) 20. maja, je bila v Sloveniji (kjer je bila okvirno en teden) najverjetneje med 10. in 18. majem. V tem obdobju je bil v Julijcih najtoplejši dan 11.5., ko je meteorološka postaja v Ratečah zabeležila najvišjo dnevno temperaturo 22,4 °C, vendar so bile ta dan nevihte, kar je nekoliko ohladilo ozračje (12. maja v Ratečah največ 17,9 °C, 13. maja pa je bila najvišja temperatura 16 °C, a je bilo vreme lepše in podobno je ostalo tudi naslednje dni). Vremenski podatki so iz arhiva Agencije Republike Slovenije za okolje. Podatki za Kranjsko Goro so podobni. Na Vršču bi pričakovali za okrog 4 °C nižjo temperaturo kot v Kranjski Gori, tako da ni mogoče povsem izključiti izleta 11. maja, lahko pa je bil tudi v naslednjih dneh. Glede na novico v Slovenskem poročevalcu od 14.5., da predavanje šele bo, bi lahko sklepali, da je bil izletu namenjen prvi del obiska, predavanje pa bi lahko bilo 15. ali 16.5. (četrtek oz. petek).

xx Tako je zavetišče poimenovano v albumu, a gre verjetno za Refuge des Evettes na nadmorski višini 2594 m. Prvotno kamnito kočo je leta 1940 požgala francoska vojska, po vojni pa so naredili novo, leseno. Zrcalni izsek fotografije Rosalind Franklin iz te koče je na naslovnici biografije, ki jo je napisala Anne Sayre.

njen prijatelj Vittorio Luzatti (1923–2016) avgusta^{xxi} leta 1950 (<https://www.npg.org.uk/collections/search/portrait/mw56561/Rosalind-Franklin>). Tako bi torej 5 let od zadnjega hribolazenja lahko bilo leta 1955, zagotovo pa ne leta 1952.

Bolj negotovo je, kdaj je bila Rosalind Franklin na Bledu. Glede na to, da je v biografiji Jenifer Glynn (za leto 1952) navedeno, da so v počitniški hiši Akademije letovale tri generacije (zelo verjetno Jovan Hadži, sin Dušan in vnuk Aleksander, ki pa se je rodil maja 1953), je mogoče sklepati, da na Bledu ni bila leta 1952, pač kasneje. Dodaten argument, ki kaže, da na Bledu ni bila leta 1952, je, da je SAZU pridobil vilo Epos na Bledu šele 8. maja 1952, po prevzemu pa so jo dalj časa prenavljali iz zasebne vile v počitniški dom^{xxii}. Ker je v biografiji bivanje na Bledu združeno z vzponom na Triglav, je torej tudi ta vzpon moral biti leta 1954 ali 1955.

7. Hadžijevo vabilo na dopust v Slovenijo

V arhivih [Correspondence and Working Notes, str. 39] je ohranjeno pismo Dušana Hadžija, ki ga je poslal Rosalind Franklin 10. junija 1954. Najprej se ji zahvaljuje za poslani čaj, potem pa jo prosi za korekture in komentarje na članek²⁵, ki ga je napisal o kemijski strukturi grafitnega oksida (v soavtorstvu Aleksandra Novaka je bil objavljen 1955 v reviji Transactions of the Faraday Society). Proti koncu pisma ji predlaga dopust v Sloveniji^{xxiii}, ki bi ga lahko izvedla tako, kot to baje naredijo nekateri nemški biologi: pridejo v Slovenijo, zberejo nekaj vzorcev in jih opišejo, potem pa to objavijo kot članek, za kar dobijo 15 000 dinarjev honorarja za 10 strani. Piše, da bi Rosalind Franklin lahko na podoben način objavila kaj o našem koksu in ob tem imela še dopust. V zaključku Hadži omenja, da gre z družino za dva tedna na Bled, ki mu ni všeč, a mora iti, ker bo dopust koristil sinovemu zdravju.

Leta 1955 je bila Rosalind Franklin 28. julija še v Londonu^{xxiv}, nato pa se je udeležila 3. kongresa biokemije, ki je potekal v Bruslju med 1. in 6. avgustom. Sledil je enomesečni dopust^{xxv}, za katerega je vnaprej načrtovala

xxi V britanski National Portrait Gallery je fotografija z oznako NPG x76912 datirana z »julij 1950«, vendar Brenda Maddox v biografiji navaja vzpore z Viktoriom Luzattijem in njegovo ženo Denise v Visoki Savoiji avgusta tega leta.

xxii Informacija g. Zorana Mezgeca, SAZU.

xxiii Glede na to, da je vabilo iz junija 1954, se je Rosalind Franklin bodisi zelo na hitro odločila za obisk v juliju 1954, ali pa je prava letnica, ko je šla na Triglav, 1955. Ni pa nujno, da je bil vzpon na Triglav povezan z vabilom Dušana Hadžija iz leta 1954.

xxiv V arhivih je ohranjeno kratko pismo dr. McDonaglu, poslano 28. julija 1955 iz Londona.

xxv Pismo A. Golda z UC Berkeley glede rastlinskih virusov, ki jih je Franklinova želela preučevati, je v London prispe-

daljši obisk pri svoji zagrebški prijateljici. Glede na to, da je bila na Jadranu dva tedna, je preostala dva tedna očitno izrabila neke druge, vprašanje pa je, ali je (enotedenski) kolesarski izlet po Normandiji, ki ga v biografiji omenja Brenda Maddox, bil v okviru enomesečnega dopusta ali nekoliko kasneje – tako bi se zapis namreč dalo razumeti.

Če sledimo navedbi Dušana Hadžija, da sta šla z Rosalind Franklin na Triglav^{xxvi} po njenem obisku ZDA, je treba omeniti, da je Franklinova obiskala Združene države tudi eno leto kasneje in bi torej teoretično lahko bil vzpon na Triglav leta 1956. V ZDA se je odpravila junija 1956 in ostala dva meseca, do 23. avgusta. Vendar po povratku ni bilo več časa za planinske izlete, saj je zbolela za rakom in bila jeseni 1956 prvič operirana. Zdravljenje se je nadaljevalo še z eno operacijo in s kemoterapijo, ki pa ni bila uspešna. Umrla je 16. aprila 1958.

Ko so Nobelovo nagrado za kemijo leta 1962 dobili James Watson, Francis Crick in Maurice Wilkins, je bila Rosalind Franklin v veliki meri pozabljena. Šele leta 1968, z objavo Watsonove knjige Dvojna vijačnica²⁶, v kateri je opisal odkrivanje strukture DNA, je postalo jasno, da je bila za določitev strukture v veliki meri pomembna »fotografija 51«. Do slike sta s Francisom Crickom prišla posredno, preko Wilkinsa, brez vednosti Rosalind Franklin, nato pa sta dobila še interno delovno poročilo, v katerem so bili navedeni njeni preliminarni rezultati. Ti utrinki iz obdobja odkrivanja strukture DNA so razkrili, kako težko se je bilo raziskovalki njenega kova uveljaviti v prevladujočem moškem svetu raziskovalcev v petdesetih letih prejšnjega stoletja.

Zahvala

Zahvaljujem se za povratne informacije, ki so mi jih posredovali Miha Pavšič (Univerza v Ljubljani), Tomasz Pospieszny (Univerza v Poznani) in Zoran Mezgec (Slovenska akademija znanosti in umetnosti), Juretu Zupanu (Kemijski inštitut) pa za nekatere zanimive podatke o Dušanu Hadžiju, ki je bil njegov mentor pri magistrski in doktorski nalogi. Zupanov prispevek v Dogodkih je bil

lo 9.8., a so ga preusmerili na privatni naslov Katarine Kranjc v Zagrebu, kamor je prišlo 11.8.1955. V arhivih je shranjeno pismo Rosalind Franklin dr. A. Sieglu z UC Los Angeles z dne 6. septembra 1955. V njem se zahvaljuje za novo pošiljko virusnega izolata in sporoča, da se je ravnokar vrnila z dopusta in da z novim materialom ni izvedla še nobenega poskusa. V dopisu L.D. Butlerju z Bakteriološkega oddelka Medicinske fakultete Sv. Jurija v Londonu je v odgovoru na pismo, poslano 2. septembra, 4. oktobra zapisala, da je njegovo pismo prispelo, ko je bila na dopustu. Torej je bila Franklinova na dopustu od konca kongresa 6. avgusta do največ 5. septembra.

xxvi Žal vpisne knjige z vrha Triglava za obdobje 1952–1955 niso ohranjene, prav tako ne vpisne knjige planinskih koč v Triglavskem pogorju.

vzpodbuda za pričujoči članek. Hvala tudi Sanu Hadžiju za utrinke iz družinske zgodovine in dostop do osebnega dnevnika Dušana Hadžija. Še posebej se zahvaljujem Jelfu Karu, arhivarju Ameriškega mikrobiološkega društva (American Society for Microbiology), za dostop do biografskih gradiv Anne Sayre. Roku Kočarju se zahvaljujem za dovoljenje za objavo njegove fotografije Ajdovske deklice, ki je sicer prvotno bila objavljena na portalu kam.si.

Viri

1. J. D. Watson, F. H. C. Crick, Molecular structure of nucleic acids; a structure for deoxyribose nucleic acid. *Nature* **1953**, *171*, 737–738. DOI:10.1038/171737a0
2. R. E. Franklin, R. G. Gosling, Molecular configuration in sodium thymonucleate. *Nature* **1953**, *171*, 740–741. DOI:10.1038/171740a0
3. M. H. F. Wilkins, A. R. Stokes, H. R. Wilson, Molecular structure of deoxypentose nucleic acids. *Nature* **1953**, *171*, 738–740. DOI:10.1038/171738a0
4. M. Lawler, Rosalind Franklin still doesn't get the recognition she deserves for her DNA discovery. *The Conversation*, 28. april 2018. Dostopno na: <https://theconversation.com/rosalind-franklin-still-doesnt-get-the-recognition-she-deserves-for-her-dna-discovery-95536> (datum dostopa 5. 2. 2020).
5. P. J. F. Harris, Rosalind Franklin's work on coal, carbon, and graphite. *Interdisciplinary Science Reviews* **2001**, *26*, 204–210. DOI:10.1179/030801801679467
6. J. Zupan, Rosalind E. Franklin sta v Slovenijo privabila ljubezen do gora in premog. *Dogodki, interno glasilo Kemijskega inštituta* **2020**, *3*, 5.
7. Milko Kos (ur.), Letopis Slovenske akademije znanosti in umetnosti, peta knjiga, 1952–1953. Ljubljana: SAZU **1954**, str. 190.
8. Obisk angleške znanstvenice. *Slovenski poročevalec* **1952**, *113*, 2.
9. Jenifer Glynn, My sister Rosalind Franklin. Oxford: Oxford University Press, **2012**. DOI:10.1016/S0140-6736(12)60452-8
10. J. Glynn, Rosalind Franklin: 50 years on, *Notes and Records of the Royal Society* **2008**, *62*, 253–255. DOI:10.1098/rsnr.2007.0052
11. M. Franklin, Rosalind, samozaložba, **1963** (?). Hrani Linda Hall Library, Kansas City, Missouri, ZDA.
12. A. Piper, Light on a dark lady, *Trends in Biochemical Sciences* **1998**, *23*, 151–154. DOI:10.1016/S0968-0004(98)01194-3
13. B. Maddox, Rosalind Franklin: The dark lady of DNA. London: Harper Collins, **2002**.
14. N. Sheppard, In honour of professor Dusan Hadzi's 60th birthday. *Croatica Chemica Acta* **1982**, *55*, 1–5.
15. D. Hadži, Poročilo o delu v Franciji in Angliji, v: Milko Kos (ur.), Letopis Slovenske akademije znanosti in umetnosti, četrta knjiga, 1950–1951. Ljubljana: SAZU **1952**, str. 231–233.
16. A. Sayre, Rosalind Franklin and DNA. New York: W.W. Norton, **1975**.

17. Anne Sayre Collection of Rosalind Franklin Materials: <https://lib.guides.umbc.edu/c.php?g=836720&p=6572944> (Box 4)
18. M. M. Julian, Women in crystallography, v: G. Kass-Simon, P. Farnes (ured.), Women of science: Righting the record. Bloomington: Indiana University Press, **1990**, 335–383.
19. R. Krog, Kranjc, Katarina. Hrvatski biografski leksikon, **2013**. Zagreb: Leksikografski zavod Miroslav Krleža. Dostopno na: <http://hbl.lzmk.hr/clanak.aspx?id=10852> (datum ogleda 11. 2. 2020)
20. N. Attar, Raymond Gosling: the man who crystallized genes, *Genome Biology* **2013**, 14, 402.
DOI:10.1186/gb-2013-14-4-402
21. Drago Grdenić, <http://www.sazu.si/clani/drago-grdenic>, april 2013 (datum ogleda 10. 2. 2020)
22. B. Kaitner, U uspomen: Professor emeritus Drago Grdenić, *Kemija u industriji: Časopis kemičara i kemijskih inženjera Hrvatske* **2018**, 67, 454–455.
23. R. Franklin, Neki pogledi na ultrafinu strukturu uglja i koksa / Some aspects of the ultra-fine structure of coals and cokes, *Glasnik Hemiskog društva Beograd = Bulletin de la Société chimique Belgrade* **1953**, 18, 203–212.
24. I. Gams, Snežni plazovi v Sloveniji v zimah 1950–1954, *Geografski zbornik* **1955**, 3, 115–214, str. 175.
25. D. Hadži, A. Novak, Infra-red spectra of graphitic oxide, *Transactions of the Faraday Society* **1955**, 51, 1614–1620.
DOI:10.1039/TF9555101614
26. J. D. Watson, The double helix. New York: Atheneum, **1968**.
27. D. Grženić, Mojih pedeset godina kemije. Kemija u industriji **2000**, 49, 317–337, str. 326.
28. T. Rudež, Drago Grdenić, najstariji hrvatski akademik - Nevjerojatna životna priča posljednjeg živućeg osnivača Instituta Ruđer Bošković: »Ja mislim da više nema nijednog živog moga vršnjaka«. Jutarnji list, 14. februar **2016**. Dostopno na <https://www.jutarnji.hr/vijesti/najstariji-hrvatski-akademik-nevjerojatna-zivotna-prica-posljednjeg-zivuceg-osnivaca-instituta-ruder-boskovic-ja-mislim-da-vise-nema-nijednog-zivog-moga-vrsnjaka-99313> (datum dostopa 22. 6. 2020).

Abstract

The world-renowned structural chemist and biochemist Rosalind Franklin (1920–1958) maintained contacts with Slovenian and Croatian chemists and visited both countries on several occasions. On the basis of biographies and archived correspondence, this article summarises her visits to Slovenia and other parts of the former Yugoslavia. Interestingly, I discovered that the most famous mountaineering photograph of Rosalind Franklin was not taken on her family vacation in Norway in the late 1930s as generally believed, but on the Vršič Pass in Julian Alps, as the vegetation and rock structure, especially the so-called Heathen Maiden in the northwest face of Mount Prisojnik, show. It is likely that the photo was taken by her Slovenian colleague Dušan Hadži, probably in May 1952, so the photo was obviously wrongly labelled in the Franklin family archives. In addition, her mountaineering trip to Mt. Triglav and her stay at Lake Bled could not have happened in 1952 as mentioned in her biography, but rather in 1954 or 1955.

Keywords: Rosalind Franklin, Dušan Hadži, mountaineering, Slovenia, Julian Alps

KOLEDAR VAŽNEJŠIH ZNANSTVENIH SREČANJ S PODROČJA KEMIJE IN KEMIJSKE TEHNOLOGIJE

SCIENTIFIC MEETINGS – CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING

2021

February 2021

15 – 17 1ST GREENERING INTERNATIONAL CONFERENCE
Lisbon, Portugal
Information: <https://greenering.eu/general-information.html>

March 2021

15 – 18 CHISA 2021 VIRTUALLY – 24TH INTERNATIONAL CONGRESS OF CHEMICAL AND
PROCESS ENGINEERING
Online
Information: <https://virtually.chisa.cz/>

17 – 19 7TH INTERNATIONAL CONGRESS ENGINEERING, ENVIRONMENT AND MATERIALS
IN PROCESSING INDUSTRY
Sarajevo, Bosnia and Herzegovina
Information: <https://eem.tfzv.ues.rs.ba/>

May 2021

16 – 19 POLYMERS 2021: NEW TRENDS IN POLYMER SCIENCE: HEALTH OF THE PLANET,
HEALTH OF THE PEOPLE
Turin, Italy
Information: <http://polymers2021.sciforum.net>

16 – 20 48TH WORLD POLYMER CONGRESS – MACRO2020+
Jeju Island, Korea, Republic Of
Information: <http://www.macro2020.org>

June 2021

6 – 9 31ST EUROPEAN SYMPOSIUM ON COMPUTER AIDED PROCESS ENGINEERING
Istanbul, Turkey
Information: <https://www.escape31.org/>

7 – 9 EUROPEAN FOOD CHEMISTRY CONGRESS XXI – EUROFOODCHEM XXI
Belgrade, Serbia
Information: <http://horizon2020foodentwin.rs/sr/eurofoodchemxxi/>

9 – 11 5TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTAMINATED LAND, ECOLOGICAL
ASSESSMENT AND REMEDIATION – CLEAR
London, United Kingdom
Information: <http://clear2020.mdx.ac.uk/>

9 – 11	ENERSTOCK 2021 Ljubljana, Slovenia
Information:	https://enerstock2021.org/
13 – 17	12 TH EUROPEAN SYMPOSIUM ON ELECTROCHEMICAL ENGINEERING Leeuwarden, The Netherlands
Information:	http://www.electrochemical-engineering.eu/2021/
27 – 30	17 TH EUROPEAN CONFERENCE ON MIXING Porto, Portugal
Information:	http://mixing17.eu/
27 – Jul. 2	44 TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON COORDINATION CHEMISTRY Rimini, Italy
Information:	https://www.iccc2021.com
29 – Jul. 2	26 TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SEPARATION SCIENCES - ISSS 2021 Ljubljana, Slovenia
Information:	https://iss2020.si/

July 2021

3 – 8	2021 FEBS CONGRESS Ljubljana, Slovenia
Information:	https://2021.febscongress.org/
7 – 9	9 TH EUROPEAN VARIETY IN UNIVERSITY CHEMISTRY EDUCATION – EUROVARIETY 2021 Ljubljana, Slovenia
Information:	http://www.eurovariety2021.si/
18 – 22	84 TH PRAGUE MEETING ON MACROMOLECULES – FRONTIERS OF POLYMER COLLOIDS Prague, Czech Republic
Information:	https://www.imc.cas.cz/sympo/84pmm
19 – 23	SECOND INTERNATIONAL CONFERENCE ON NONCOVALENT INTERACTIONS 2021 – ICNI2021 Strasbourg, France
Information:	http://icni2021.unistra.fr/
25 – 30	12 TH TRIENNIAL CONGRESS OF THE WORLD ASSOCIATION OF THEORETICAL AND COMPUTATIONAL CHEMISTS Vancouver, Canada
Information:	https://watoc2020.ca/

August 2021

13 – 20	IUPAC WORLD CHEMISTRY CONGRESS 2021 Montréal, Québec Canada
Information:	http://iupac2021.org
15 – 18	18 TH EUROPEAN CONFERENCE ON SOLID STATE CHEMISTRY – ECSSC2021 Dejvice, Prague
Information:	http://www.ecssc18.com/
29 – Sept. 1	GDCH SCIENCE FORUM CHEMISTRY 2021 – WIFO 2021 München, Germany
Information:	https://en.wifo2021.de/
29 – Sept. 2	XXIV EUROPEAN CONFERENCE ON ORGANOMETALLIC CHEMISTRY – EUCOMC XXIV Madrid, Spain
Information:	https://congresosalcala.fgua.es/eucomc2021

- 29 – Sept. 3 15TH EUROPEAN CONGRESS ON CATALYSIS
Prague, Czech Republic
Information: <https://www.europacat2021.cz/>
- 30 – Sept. 2 21ST INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON INDUSTRIAL CRYSTALLIZATION
Potsdam, Germany
Information: https://dechema.de/ISIC_21.html

September 2021

- 22 – 24 ANNUAL MEETING OF THE SLOVENIAN CHEMICAL SOCIETY 2021
Portorož-Portorose, Slovenia
Information: <https://skd2020.chem-soc.si/>
- 26 – 29 5TH EUCHEMS CONFERENCE ON GREEN AND SUSTAINABLE CHEMISTRY – EUGSC-5
Thessaloniki, Greece
Information: <https://www.euchems.eu/events/5th-euchems-conference-on-green-and-sustainable-chemistry-eugsc-5/>

Oktober 2021

- 21 – 22 2021 EUCHEMS GENERAL ASSEMBLY (GA)
Larnaca, Cyprus
Information: <https://www.euchems.eu/events/2021-euchems-general-assembly-ga/>
- 22 – 23 2021 EUCHEMS PROFESSIONAL NETWORKS (PNS) ANNUAL MEETING
Larnaca, Cyprus
Information: <https://www.euchems.eu/events/2021-euchems-professional-networks-pns-annual-meeting/>

November 2021

- 6 – 9 2ND CARBON DIOXIDE CONVERSION CATALYSIS CONFERENCE – CDCC-2
Lisbon, Portugal
Information: <https://www.fusion-conferences.com/conference/104#>
- 7 – 11 31TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE CHEMISTRY OF NATURAL PRODUCTS
AND 11TH INTERNATIONAL CONGRESS ON BIODIVERSITY (ISCNP31 & ICOB11)
Naples, Italy
Information: <https://www.iscnp31-icob11.org/index.php>

Acta Chimica Slovenica

Author Guidelines

Submissions

Submission to ACSi is made with the implicit understanding that neither the manuscript nor the essence of its content has been published in whole or in part and that it is not being considered for publication elsewhere. All the listed authors should have agreed on the content and the corresponding (submitting) author is responsible for having ensured that this agreement has been reached. The acceptance of an article is based entirely on its scientific merit, as judged by peer review. There are no page charges for publishing articles in ACSi. The authors are asked to read the Author Guidelines carefully to gain an overview and assess if their manuscript is suitable for ACSi.

Additional information

- Citing spectral and analytical data
- Depositing X-ray data

Submission material

Typical submission consists of:

- full manuscript (PDF file, with title, authors, abstract, keywords, figures and tables embedded, and references)
- supplementary files
 - **Full manuscript** (original Word file)
 - **Statement of novelty** (Word file)
 - **List of suggested reviewers** (Word file)
 - **ZIP file containing graphics** (figures, illustrations, images, photographs)
 - **Graphical abstract** (single graphics file)
 - **Proposed cover picture** (optional, single graphics file)
 - **Appendices** (optional, Word files, graphics files)

Incomplete or not properly prepared submissions will be rejected.

Submission process

Before submission, authors should go through the checklist at the bottom of the page and prepare for submission.

Submission process consists of 5 steps.

Step 1: Starting the submission

- Choose one of the journal sections.
- Confirm all the requirements of the **checklist**.
- Additional plain text comments for the editor can be provided in the relevant text field.

Step 2: Upload submission

- Upload full manuscript in the form of a Word file (with title, authors, abstract, keywords, figures and tables embedded, and references).

Step 3: Enter metadata

- First name, last name, contact email and affiliation for all authors, in relevant order, must be provided. Corresponding author has to be selected. Full postal address and phone number of the corresponding author has to be provided.

- **Title and abstract** must be provided in plain text.
- Keywords must be provided (max. 6, separated by semicolons).
- Data about contributors and supporting agencies may be entered.
- **References** in plain text must be provided in the relevant text field.

Step 4: Upload supplementary files

- Original Word file (original of the PDF uploaded in the step 2)
- **Statement of novelty** in a Word file must be uploaded
- All **graphics** have to be uploaded in a single ZIP file. Graphics should be named Figure 1.jpg, Figure 2.eps, etc.
- **Graphical abstract image** must be uploaded separately
- **Proposed cover picture** (optional) should be uploaded separately.
- Any additional **appendices** (optional) to the paper may be uploaded. Appendices may be published as a supplementary material to the paper, if accepted.
- For each uploaded file the author is asked for additional metadata which may be provided. Depending of the type of the file please provide the relevant title (Statement of novelty, List of suggested reviewers, Figures, Graphical abstract, Proposed cover picture, Appendix).

Step 5: Confirmation

- Final confirmation is required.

Article Types

Feature Articles are contributions that are written on editor's invitation. They should be clear and concise summaries of the most recent activity of the author and his/her research group written with the broad scope of ACSi in mind. They are intended to be general overviews of the authors' subfield of research but should be written in a way that engages and informs scientists in other areas. They should contain the following (see also general directions for article structure in ACSi below): (1) an introduction that acquaints readers with the authors' research field and outlines the important questions to which answers are being sought; (2) interesting, new, and recent contributions of the author(s) to the field; and (3) a summary that presents possible future directions. Manuscripts normally should not exceed 40 pages of one column format (letter size 12, 33 lines per page). Generally, experts in a field who have made important contribution to a specific topic in recent years will be invited by an editor to contribute such an **Invited Feature Article**. Individuals may, however, send a proposal (one-page maximum) for an Invited Feature Article to the Editor-in-Chief for consideration.

Scientific articles should report significant and innovative achievements in chemistry and related sciences and should exhibit a high level of originality. They

should have the following structure:

1. Title (max. 150 characters),
2. Authors and affiliations,
3. Abstract (max. 1000 characters),
4. Keywords (max. 6),
5. Introduction,
6. Experimental,
7. Results and Discussion,
8. Conclusions,
9. Acknowledgements,
10. References.

The sections should be arranged in the sequence generally accepted for publications in the respective fields and should be successively numbered.

Short communications generally follow the same order of sections as Scientific articles, but should be short (max. 2500 words) and report a significant aspect of research work meriting separate publication. Editors may decide that a Scientific paper is categorized as a Short Communication if its length is short.

Technical articles report applications of an already described innovation. Typically, technical articles are not based on new experiments.

Preparation of Submissions

Text of the submitted articles must be prepared with Microsoft Word. Normal style set to single column, 1.5 line spacing, and 12 pt Times New Roman font is recommended. Line numbering (continuous, for the whole document) must be enabled to simplify the reviewing process. For any other format, please consult the editor. Articles should be written in English. Correct spelling and grammar are the sole responsibility of the author(s). Papers should be written in a concise and succinct manner. The authors shall respect the ISO 80000 standard [1], and IUPAC Green Book [2] rules on the names and symbols of quantities and units. The Système International d'Unités (SI) must be used for all dimensional quantities.

Graphics (figures, graphs, illustrations, digital images, photographs) should be inserted in the text where appropriate. The captions should be self-explanatory. Lettering should be readable (suggested 8 point Arial font) with equal size in all figures. Use common programs such as MS Excel or similar to prepare figures (graphs) and ChemDraw to prepare structures in their final size. Width of graphs in the manuscript should be 8 cm. Only in special cases (in case of numerous data, visibility issues) graphs can be 17 cm wide. All graphs in the manuscript should be inserted in relevant places and **aligned left**. The same graphs should be provided separately as images of appropriate resolution (see below) and submitted together in a ZIP file (Graphics ZIP). Please do not submit figures as a Word file. In **graphs**, only the graph area determined by both axes should be in the frame, while a frame around the whole graph should be omitted. The graph area should be white. The legend should be inside the graph area. The style of all graphs should be the same. **Figures and illustrations** should be of sufficient quality for the printed version, i.e. 300 dpi minimum. **Digital images and photographs** should be of high quality (minimum 250 dpi resolution). On submission, figures should be of good enough resolution to be assessed by the referees, ideally as JPEGs. High-resolution figures (in JPEG,

TIFF, or EPS format) might be required if the paper is accepted for publication.

Tables should be prepared in the Word file of the paper as usual Word tables. The captions should appear above the table and should be self-explanatory.

References should be numbered and ordered sequentially as they appear in the text, likewise methods, tables, figure captions. When cited in the text, reference numbers should be superscripted, following punctuation marks. It is the sole responsibility of authors to cite articles that have been submitted to a journal or were in print at the time of submission to ACSi. Formatting of references to published work should follow the journal style; please also consult a recent issue:

1. J. W. Smith, A. G. White, *Acta Chim. Slov.* **2008**, *55*, 1055–1059.
2. M. F. Kemmere, T. F. Keurentjes, in: S. P. Nunes, K. V. Peinemann (Ed.): *Membrane Technology in the Chemical Industry*, Wiley-VCH, Weinheim, Germany, **2008**, pp. 229–255.
3. J. Levec, Arrangement and process for oxidizing an aqueous medium, US Patent Number 5,928,521, date of patent July 27, **1999**.
4. L. A. Bursill, J. M. Thomas, in: R. Sersale, C. Collela, R. Aiello (Eds.), *Recent Progress Report and Discussions: 5th International Zeolite Conference*, Naples, Italy, 1980, Gianini, Naples, **1981**, pp. 25–30.
5. J. Szegezdi, F. Csizmadia, Prediction of dissociation constant using microconstants, http://www.chemaxon.com/conf/Prediction_of_dissociation_constant_using_microconstants.pdf, (assessed: March 31, 2008)

Titles of journals should be abbreviated according to Chemical Abstracts Service Source Index (CASSI).

Special Notes

- Complete characterization, **including crystal structure**, should be given when the synthesis of new compounds in crystal form is reported.
- Numerical **data should be reported with the number of significant digits corresponding to the magnitude** of experimental uncertainty.
- **The SI system of units and IUPAC recommendations** for nomenclature, symbols and abbreviations should be followed closely. Additionally, the authors should follow the general guidelines when citing spectral and analytical data, and depositing crystallographic data.
- **Characters** should be correctly represented throughout the manuscript: for example, 1 (one) and l (ell), 0 (zero) and O (oh), x (ex), D7 (times sign), B0 (degree sign). Use Symbol font for all Greek letters and mathematical symbols.
- The rules and recommendations of the **IUBMB** and the **International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)** should be used for abbreviation of chemical names, nomenclature of chemical compounds, enzyme nomenclature, isotopic compounds, optically active isomers, and spectroscopic data.
- **A conflict of interest** occurs when an individual (author, reviewer, editor) or its organization is involved in multiple interests, one of which could possibly corrupt the motivation for an act in the

other. Financial relationships are the most easily identifiable conflicts of interest, while conflicts can occur also as personal relationships, academic competition, etc. **The Editors** will make effort to ensure that conflicts of interest will not compromise the evaluation process; potential editors and reviewers will be asked to exempt themselves from review process when such conflict of interest exists. When the manuscript is submitted for publication, **the authors** are expected to disclose any relationships that might pose potential conflict of interest with respect to results reported in that manuscript. In the Acknowledgement section the source of funding support should be mentioned. The statement of disclosure must be provided as Comments to Editor during the submission process.

- **Published statement of Informed Consent.** Research described in papers submitted to ACSI must adhere to the principles of the Declaration of Helsinki (<http://www.wma.net/e/policy/b3.htm>). These studies must be approved by an appropriate institutional review board or committee, and informed consent must be obtained from subjects. The Methods section of the paper must include: 1) a statement of protocol approval from an institutional review board or committee and 2), a statement that informed consent was obtained from the human subjects or their representatives.
- **Published Statement of Human and Animal Rights.** When reporting experiments on human subjects, authors should indicate whether the procedures followed were in accordance with the ethical standards of the responsible committee on human experimentation (institutional and national) and with the Helsinki Declaration of 1975, as revised in 2008. If doubt exists whether the research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration, the authors must explain the rationale for their approach and demonstrate that the institutional review body explicitly approved the doubtful aspects of the study. When reporting experiments on animals, authors should indicate whether the institutional and national guide for the care and use of laboratory animals was followed.
- To avoid conflict of interest between authors and referees we expect that not more than one referee is from the same country as the corresponding author(s), however, not from the same institution.
- Contributions authored by **Slovenian scientists** are evaluated by non-Slovenian referees.
- Papers describing **microwave-assisted reactions** performed in domestic microwave ovens are not considered for publication in *Acta Chimica Slovenica*.
- *Manuscripts that are **not prepared and submitted** in accord with the instructions for authors are not considered for publication.*

Appendices

Authors are encouraged to make use of supporting information for publication, which is supplementary material (appendices) that is submitted at the same time as the manuscript. It is made available on the Journal's web site and is linked to the article in the

Journal's Web edition. The use of supporting information is particularly appropriate for presenting additional graphs, spectra, tables and discussion and is more likely to be of interest to specialists than to general readers. When preparing supporting information, authors should keep in mind that the supporting information files will not be edited by the editorial staff. In addition, the files should be not too large (upper limit 10 MB) and should be provided in common widely known file formats to be accessible to readers without difficulty. All files of supplementary materials are loaded separately during the submission process as supplementary files.

Proposed Cover Picture and Graphical Abstract Image

Graphical content: an ideally full-colour illustration of resolution 300 dpi from the manuscript must be proposed with the submission. Graphical abstract pictures are printed in size 6.5 x 4 cm (hence minimal resolution of 770 x 470 pixels). Cover picture is printed in size 11 x 9.5 cm (hence minimal resolution of 1300 x 1130 pixels)

Authors are encouraged to submit illustrations as candidates for the journal Cover Picture*. The illustration must be related to the subject matter of the paper. Usually both proposed cover picture and graphical abstract are the same, but authors may provide different pictures as well.

* The authors will be asked to contribute to the costs of the cover picture production.

Statement of novelty

Statement of novelty is provided in a Word file and submitted as a supplementary file in step 4 of submission process. Authors should in no more than 100 words emphasize the scientific novelty of the presented research. Do not repeat for this purpose the content of your abstract.

List of suggested reviewers

List of suggested reviewers is a Word file submitted as a supplementary file in step 4 of submission process. Authors should propose the names, full affiliation (department, institution, city and country) and e-mail addresses of three potential referees. Field of expertise and at least two references relevant to the scientific field of the submitted manuscript must be provided for each of the suggested reviewers. The referees should be knowledgeable about the subject but have no close connection with any of the authors. In addition, referees should be from institutions other than (and preferably countries other than) those of any of the authors.

How to Submit

Users registered in the role of author can start submission by choosing USER HOME link on the top of the page, then choosing the role of the Author and follow the relevant link for starting the submission process. Prior to submission we strongly recommend that you familiarize yourself with the ACSi style by browsing the journal, particularly if you have not submitted to the ACSi before or recently.

Correspondence

All correspondence with the ACSi editor regarding the paper goes through this web site and emails. Emails are sent and recorded in the web site database. In the correspondence with the editorial office please provide ID number of your manuscript. All emails you receive from the system contain relevant links. **Please do not answer the emails directly but use the embedded links in the emails for carrying out relevant actions.** Alternatively, you can carry out all the actions and correspondence through the online system by logging in and selecting relevant options.

Proofs

Proofs will be dispatched via e-mail and corrections should be returned to the editor by e-mail as quickly as possible, normally within 48 hours of receipt. Typing errors should be corrected; other changes of contents will be treated as new submissions.

Submission Preparation Checklist

As part of the submission process, authors are required to check off their submission's compliance with all of the following items, and submissions may be returned to authors that do not adhere to these guidelines.

1. The submission has not been previously published, nor is it under consideration for publication in any other journal (or an explanation has been provided in Comments to the Editor).
2. All the listed authors have agreed on the content and the corresponding (submitting) author is responsible for having ensured that this agreement has been reached.
3. The submission files are in the correct format: manuscript is created in MS Word but will be **submitted in PDF** (for reviewers) as well as in original MS Word format (as a supplementary file for technical editing); diagrams and graphs are created in Excel and saved in one of the file formats: TIFF, EPS or JPG; illustrations are also saved in one of these formats. The preferred position of graphic files in a document is to embed them close to the place where they are mentioned in the text (See **Author guidelines** for details).
4. The manuscript has been examined for spelling and grammar (spell checked).
5. The **title** (maximum 150 characters) briefly explains the contents of the manuscript.
6. Full names (first and last) of all authors together with the affiliation address are provided. Name of author(s) denoted as the corresponding author(s), together with their e-mail address, full postal address and telephone/fax numbers are given.
7. The **abstract** states the objective and conclusions of the research concisely in no more than 150 words.
8. Keywords (minimum three, maximum six) are provided.
9. **Statement of novelty** (maximum 100 words) clearly explaining new findings reported in the manuscript should be prepared as a separate Word file.
10. The text adheres to the stylistic and bibliographic requirements outlined in the **Author guidelines**.
11. Text in normal style is set to single column, 1.5 line spacing, and 12 pt. Times New Roman font is

recommended. All tables, figures and illustrations have appropriate captions and are placed within the text at the appropriate points.

12. Mathematical and chemical equations are provided in separate lines and numbered (Arabic numbers) consecutively in parenthesis at the end of the line. All equation numbers are (if necessary) appropriately included in the text. Corresponding numbers are checked.
13. Tables, Figures, illustrations, are prepared in correct format and resolution (see **Author guidelines**).
14. The lettering used in the figures and graphs do not vary greatly in size. The recommended lettering size is 8 point Arial.
15. Separate files for each figure and illustration are prepared. The names (numbers) of the separate files are the same as they appear in the text. All the figure files are packed for uploading in a single ZIP file.
16. Authors have read **special notes** and have accordingly prepared their manuscript (if necessary).
17. References in the text and in the References are correctly cited. (see **Author guidelines**). All references mentioned in the Reference list are cited in the text, and vice versa.
18. Permission has been obtained for use of copyrighted material from other sources (including the Web).
19. The names, full affiliation (department, institution, city and country), e-mail addresses and references of three potential referees from institutions other than (and preferably countries other than) those of any of the authors are prepared in the word file. At least two relevant references (important papers with high impact factor, head positions of departments, labs, research groups, etc.) for each suggested reviewer must be provided.
20. Full-colour illustration or graph from the manuscript is proposed for graphical abstract.
21. **Appendices** (if appropriate) as supplementary material are prepared and will be submitted at the same time as the manuscript.

Privacy Statement

The names and email addresses entered in this journal site will be used exclusively for the stated purposes of this journal and will not be made available for any other purpose or to any other party.

ISSN: 1580-3155

Koristni naslovi

Slovensko kemijsko društvo
Slovenian Chemical Society



Slovensko kemijsko društvo

www.chem-soc.si

e-mail: chem.soc@ki.si



Wessex Institute of Technology

www.wessex.ac.uk



SETAC

www.setac.org



European Water Association

<http://www.ewa-online.eu/>



European Science Foundation

www.esf.org



European Federation of Chemical Engineering

<https://efce.info/>



International Union of Pure and Applied Chemistry

<https://iupac.org/>

Novice evropske zveze kemijskih društev EuChemS najdete na:



Brussels News Updates

<http://www.euchems.eu/newsletters/>

Sistemi za čisto in ultračisto vodo

Kvaliteta vode 1 do 3*

*v skladu s standardom ISO 3696 in ustreznimi ASTM ter CLSI



DONAU LAB Ljubljana
Member of LPPgroup

Donau Lab d.o.o., Ljubljana
Tbilisijska 85
SI-1000 Ljubljana
www.donaulab.si
office-si@donaulab.com



Že od
3.214€+DDV
(B30 Trace s 25 L Pro rezerv.
Slika je simbolična.)

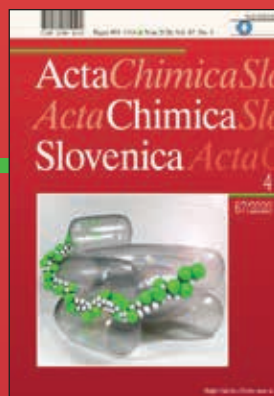
adrona



Acta Chimica Slovenica

Acta Chimica Slovenica

An iconic PVC object from the collection of MNAM, Centre Pompidou. The Blow Inflatable Armchair was designed in 1967 by Paolo Lomazzi, Donato D'Urbino and Jonathan De Pas. Design objects like this, representing the creativity of the 20th Century, are at risk of rapid degradation and loss. Reproduced with permission of MNAM, Centre Pompidou, Paris, France (see page 993).



Year 2020, Vol. 67, No. 4

