

GODIŠNJI IZVJEŠTAJ

od 1. 1. do 31. 12. 2020.



ZVJEZDARNICA
ZAGREB

Zvezdarnica Zagreb – Zagrebački astronomski savez
Opatička 22, PP 943
HR-10001 Zagreb
Republika Hrvatska

tel/fax: +385 1 4851355
info@zvezdarnica.hr

Podnositelj izvještaja – korisnik proračunskih sredstava				
Naziv podnositelja (savez / Zajednica)	Zvezdarnica Zagreb - Zagrebački astronomski savez			
Adresa	Opatička 22, 10001 Zagreb			
Telefon/ Telefaks	01/4851 355			
E-mail / WWW	info@zvezdarnica.hr / www.zvezdarnica.hr			
OIB	60057939266			
RNO broj	21000010			
IBAN	HR90 234 000 911 001 858 98			
Odgovorna osoba				
Funkcija	Ime i prezime	Telefon	Faks	E-mail
1. predsjednik	dr.sc. Dragan Roša	4851355	4851355	drosa@zvezdarnica.hr
2. tajnik	dr.sc. Darije Maričić	4851355	4851355	dmaricic@zvezdarnica.hr

Prostor u kojem se odvijala djelatnost saveza / Zajednice	
a) adresa / mjesto	Opatička 22
b) telefon	01/4851360 i 01/4851355
c) površina u m ² (za zatvoreni prostor)	250

REALIZIRANI PROGRAMI OD 1. 1. DO 31. 12. 2020. GODINE

NAZIV PROGRAMA / MANIFESTACIJE	Vrijeme i mjesto održavanja	Voditelji programa
<u>Programi saveza: Zvezdarnica Zagreb - Zagrebački astronomski savez</u>		
<u>1. PROGRAM POPULARIZACIJE</u>		
1.1. Popularno-znanstvena predavanja	srijeda i drugi dani po potrebi do 20:00 do 22:30, Zvezdarnica druge lokacije po dogovoru	dr.sc. Darije Maričić Filip Šterc, mag.geog.
1.2. Prijem školskih grupa i građana	kontinuirano, prema najavi Zvezdarnica	dr.sc. Darije Maričić, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.
1.3. Informiranje javnosti i izložbe	kontinuirano, prema najavi Zvezdarnica	dr.sc. Darije Maričić, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.
<u>2. EDUKACIJSKI PROGRAMI I PROJEKTI I POTPORA ŠKOLSKOJ ASTRONOMIJI</u>		
2.1. Tečajevi iz astronomije	utorak i četvrtak do 20:00 do 22:30, Zvezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl.ing., dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.
2.2. Astronomske radionice	do četiri puta godišnje Zvezdarnica	Višnja Srdelić, prof., dr.sc. Dragan Roša
2.3. Rad astronomskih sekcija	prema potrebi Zvezdarnica	dr.sc. Darije Maričić, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.
2.4. Aktivi i seminari za nastavnike	do 4 godišnje, Zvezdarnica	dr.sc. Dragan Roša, Damir Hržina, dipl.in., mr.sc. Ivan Romštajn, Filip Šterc, mag.geog.
2.5. Natjecanja iz astronomije	kontinuirano (ovisno o domaćinu)	mr.sc. Ivan Romštajn i Damir Hržina, dipl. ing.
2.6. Astronomska ljetna škola	srpanj, Josipdol	dr.sc. Darije Maričić
2.7. Grupe u osnivanju	prema potrebi, Zvezdarnica	dr.sc. Darije Maričić, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.
2.8. Dan Zvezdarnice	oko 5. prosinaca, Zvezdarnica	dr.sc. Darije Maričić, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, Filip Šterc, mag.geog.
2.9. Praktičan rad studenata Sveučilišta u Zagrebu	prema najavi, Zvezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.
2.10. Projekt E-škole i internetska stranica	kontinuirano, Zvezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.
2.11. Međunarodna natjecanja i olimpijade iz astronomije i astrofizike	kontinuirano, Zvezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing., dr.sc. Dragan Roša

2.12. Messierov maraton	-	-
2.13. Terenska opažanja	Vikendima tijekom godine Medvjednica, Žumberak, Petrova gora	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.
2.14. Javna opažanja	oko puta godišnje na različitim lokacijama	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.
3. ZNANSTVENA DJELATNOST I SURADNJA		
3.1. Znanstveni projekti i sudjelovanje na konferencijama	kontinuirano Zvezdarnica, Opservatorij Hvar	dr.sc. Dargan Roša, dr.sc. Bojan Vršnak, dr.sc. Roman Brajša, dr.sc. Darije Maričić dr.sc. Ashot Chilingarian, Filip Šterc, mag.geog.
3.2. Vizualna i H-alfa opažanja Sunca i praćenje Sunčeve aktivnosti	kontinuirano, Zvezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Dragan Roša, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.
3.3. Promatranja i snimanja astronomskih pojava i bilježenje podataka	kontinuirano, Zvezdarnica	Damir Hržina, dipl. ing., mr.sc. Ivan Romštajn, Filip Šterc, mag.geog.
3.4. Stručna i znanstvena suradnja	kontinuirano, Zvezdarnica	dr.sc. Dragan Roša, mr.sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing, dr.sc. Darije Maričić, Filip Šterc, mag.geog.
4. NAKLADNIČKA DJELATNOST		
4.1. Časopis <i>Čovjek i svemir</i>	kontinuirano, Zvezdarnica	mr.sc. Ivan Romštajn
4.2. Bilten <i>Bolid</i>	kontinuirano, Zvezdarnica	Damir Hržina, dipl. ing.
4.3. Knjige i ostala neperiodična izdanja (Elementarna astronomija i Karta zvjezdanog neba)	kontinuirano, Zvezdarnica	dr.sc. Dragan Roša
5. ZAJEDNIČKI PROGRAM		
5.1 Program-radionica "Osobiti radioizvori u svemiru"- zajednički program sa Zagrebačkim radioamaterskim savezom	Zagreb, Delnice, (srpanj)	Krunoslav Horvatić
5.2 "Tamna komora i crtanje"	Zagreb - Zvezdarnica (svibanj, rujan)	Dario Krmpotić
5.3 "Mala škola astronomije" (zajednički program s Hrvatskim astronomskim društvom)	Zagreb, kontinuirano	Višnja Srdelić, prof.
5.4. "Astronomija u predstavama za djecu" (zajednički program s Boom!teatrom, Zagreb)	Zagreb, kontinuirano	Damir Hržina, dipl. ing.

6. <u>PROGRAMI UDRUGA</u>		
7.1 Remetinečko astronomsko društvo		
1. Stručni rad	12. srpanj, Petrova gora	Vladimir Jug, stručni voditelj
2. Stručni rad	20. srpanj, Tulove grede	Vladimir Jug, stručni voditelj
7.2 Astronomsko društvo Beskraj		
1. Javna opažanja	Kontinuirano tijekom godine	Boris Štromar, dipl.ing., Saša Nuić, dipl.ing., Vedran Vrhovac
2. Terenska opažanja i astrofotografija	Kontinuirano tijekom godine; Petrova Gora, Zagreb, Vukomeričke gorice	Boris Štromar, dipl.ing.
3. Radionica astrofotografije	Korenica, 19.-21.6.	Boris Štromar, dipl.ing.
4. Lika Star Party	Bunić, 18.-20.9.	Saša Nuić, dipl.ing.
5. Radio emisija "Nova"	Svaki ponedjeljak, Radio Student	Marko Šimac
7.3 Astronomsko astronautičko društvo Zagreb		
1. Tečajevi astronomije	utorkom od 20-21h, Zvezdarnica Zagreb	Damir Hržina, dipl. ing.
2. Program za nadarene	Zvezdarnica Zagreb	Damir Hržina, dipl. ing., mr. sc. Ivan Romštajn
3. Ljetna škola	13. - 20. 7. 2020. Petehovac	dr. sc. Dragan Roša, dr. sc. Darije Maričić, mr. sc. Ivan Romštajn, Damir Hržina, dipl. ing.
4. Javna promatranja	18.-20.9. 2019., Bunić	Ogren Variola, prof.
5. Terenska opažanja	7.- 20. 7. 2020. Zagreb i okolica 18.-21.12. 2020. Medvednica	Damir Hržina, dipl. ing.

1. PROGRAM POPULARIZACIJE ASTRONOMIJE

1.1. Popularno-znanstvena predavanja

Predavanja na Zvezdarnici (popularna srijeda):

Opažanja Sunca pomoću radioteleskopa ALMA (29/1/2020), dr.sc. Roman Brajša

Kratki opis predavanja:

Dr.sc. Roman Brajša s Opservatorija Hvar držao je predavanje o ALMA-i što je skraćenica za “Atacama Large Millimeter/submillimeter Array” što u prijevodu znači “Veliki milimetarski/submilimetarski postav u Atacami”. Radi se o sustavu od 66 radioteleskopa od kojih svaki ima promjer antene 7 ili 12 metara. Radioteleskop ALMA smješten je u pustinji Atacama u sjevernom Čileu, blizu granice s Bolivijom. Njegov položaj na nadmorskoj visini od oko 5000 metara u Andama u kombinaciji sa suhom pustinjskom klimom omogućava prijem radiovalova valnih duljina od nekoliko milimetara i manje. Na većini drugih mjesta na Zemlji radiovalovi tih valnih duljina ne mogu proći kroz atmosferu Zemlje zbog apsorpcije vodenom parom. ALMA spada među najveće astronomske projekte na Zemlji i zbog velikih troškova zajednički ga vode znanstvene institucije iz Europe, Sjeverne Amerike i Istočne Azije. Radioteleskop ALMA može promatrati gotovo sve vrste astronomskih objekata, uključujući i Sunce. Na predavanju bit će opisano kako funkcionira ALMA, bit će predstavljeni glavni rezultati dosadašnjeg rada te rezultati prvih promatranja Sunca u čemu je sudjelovao i autor predavanja. Također će biti ukratko opisani dosadašnji rezultati HRZZ projekta kojeg je glavni istraživač autor predavanja.

Misije u svemir – jučer, danas, sutra (5/2/2020), Vjeran Malenica

Kratki opis predavanja:

„Nema jednostavnog puta od Zemlje do zvijezda“, davno je rekao Seneka. Ovo dinamično, zanimljivo i interaktivno predavanje prikazuje ljudske napore i postignuća u istraživanju svemira. Prate se raketne tehnologije i svemirske misije na vremenskoj skali od ranih početaka i prvih znanstvenih ideja razvoja raketne tehnike i astronautike, preko intenzivne američko-sovjetske utrke u svemir 60-tih i 70-tih godina i slijetanja prvog čovjeka na Mjesec. Prikazuje se i kako izgleda obuka i selekcijski proces za izbor astronauta. Predavanje ističe motive i rizike svemirskih misija, ali i vječna pitanja o tome zašto ljudi istražuju svemirska prostranstva i koje su dobrobiti od svemirskih istraživanja za čovječanstvo, uz sažeti prikaz financijskih budžeta svemirskih vesela za realizaciju ovakvih visoko-složenih i multidisciplinarnih projekata. Govori se i o budućim planovima i misijama na Mjesec i Mars, te o novom svemirskom dobu, koje se upravo sada intenziviralo pojavom privatnih kompanija prvenstveno u SAD-u (Space X, Blue Origin) koje zajedno sa NASA-om, te razvijaju javno-privatna partnerstva i sustave za slanje ljudi i robotskih misija na Mjesec i Mars u naredna dva desetljeća. Nova utrka u istraživanju Svemira je započela, gdje se u ovom potentnom okruženju sada uz SAD i Rusiju, pojavljuju i nove svemirske brzo-rastuće vesile poput Kine, Indije, Japana, Kanade i europskih partnera. Daje se i kratki osvrt na mogući razvoj hrvatskog svemirskog programa.

Otkriće fotona najviših energija u provali gama-zračenja (19/2/2020), dr.sc. Dario Hrupec

Kratki opis predavanja:

Dr.sc. Dario Hrupec, s Odjela za fiziku Sveučilišta u Osijeku održao je predavanje o otkriću fotona najviših energija u provali gama-zračenja. Nakon više od dva desetljeća predanog traganja Čerenkovljevi teleskopi MAGIC, smješteni na opservatoriju na La Palmi, ostvarili su svoj krajnji cilj: detektirali su fotone vrlo visokih energija iz jedne spektakularne kozmičke eksplozije nazvane GRB 190114C. Otkriće je ostvareno u siječnju

2019. godine, a rezultate je u studenom 2019. objavio prestižni znanstveni časopis Nature. U predavanju će biti predstavljeni teleskopi MAGIC: njihova kratka povijest, osnovna načela rada i doprinos hrvatskih astrofizičara. Konačno, bit će pokazano što smo o provalama gama-zračenja dosad znali, a što smo spoznali iz MAGIC-ove detekcije događaja GRB 190114C.

Elon Musk, Jeff Bezos i svemirski letovi (26/2/2020) Ante Radonić

Kratki opis predavanja:

Čuveni poduzetnici Elon Musk i Jeff Bezos mogli bi postati glavni rivali na polju komercijalnih lansiranja svemirskih letjelica. Tvrtka "SpaceX" postala je glavni akter kad su u pitanju komercijalni poslovi slanja satelita i raznih tereta u svemir. Uskoro će njeni svemirski brodovi početi prevoziti astronaute prema narudžbi agencije NASA. Istovremeno "SpaceX" radi na razvoju najveće rakete u povijesti čovječanstva. Hoće li u tome uspjeti? Najbogatiji čovjek na svijetu Jeff Bezos vodi tvrtku "Blue Origin" koja bi ove godine mogla započeti turističke podorbitalne letove do "ruba svemira". Istovremeno radi na razvoju velike rakete-nosača za lansiranje velikih tereta u svemir. Dakle, u narednim godinama očekujemo mnogo uzbudljivih događaja na polju razvoja svemirske tehnologije i lansiranja raketa-nosača i svemirskih brodova.

Magnetsko polje u našoj galaksiji (4/3/2020), dr.sc. Vibor Jelić

Kratki opis predavanja:

Dr.sc. Vibor Jelić, s Instituta Ruđer Bošković održao je predavanje o porijeklu magnetskih polja u svemiru, pa tako i u našoj galaksiji, predstavlja još uvijek jedno od ključnih pitanja u današnjoj astrofizici. Za vrijeme predavanja objasnio je koje su metode kojima se istražuju magnetska polja u našoj galaksiji, na koji način magnetska polja oblikuju međugalaktičku materiju te najnovije rezultate istraživanja magnetskih polja pomoću radioteleskopa LOFAR.

Može li se udaljenost zvijezda mjeriti bez teleskopa? (11/3/2020), dr.sc. Vladis Vujnović

Kratki opis predavanja:

Dr. sc. Vladis Vujnović održao je predavanje o mjerenju udaljenosti zvijezda. Rudimentarni oblik poznate metode paralakse iskoristio je najprije Brahe ocjenjujući udaljenost velikog kometa iz god. 1577. Idući redom, sasvim nekonvencijalni postupak proveo je Huygens uspoređujući dio Sunčeve svjetlosti sa svjetlošću sjajnijih zvijezda te se poslužio pravilom da se tok svjetlosti razrjeđuje s kvadratom udaljenosti. Iz rođačkog kruga Jamesa Gregoryja poznatog po jednoj optičkoj shemi teleskopa-reflektora potaknuta je usporedba svjetlosti jednog od planeta sa sjajem zvijezda. Planet dobiva svjetlost od Sunca, a odražena svjetlost stiže do promatrača na Zemlji. Metodu preuzima njihov suvremenik Newton i time saznanje za udaljenost zvijezda koju danas možemo izraziti s nekoliko godina svjetlosti. U 18. st. metodu koristi de Cheseaux zainteresiran da sazna koliko zvijezda ima u svemiru i zašto je noćno nebo tamno.

ONLINE PREDAVANJE: Laseri u astronomiji (11/11/2020), dr.sc. Silvije Vdović

Predavanje je bilo moguće pratiti na našem kanalu: YouTube kanal Zvezdarnice Zagreb

Kratki opis predavanja:

Dr.sc. Silvije Vdović održao je predavanje o laserima u astronomiji. Laseri su sveprisutni u našoj svakodnevnici, koriste se u medicini, trgovini, industrijskoj obradi materijala, telekomunikacijama, auto industriji. No laseri su važan instrument znanstvenih istraživanja u brojnim područjima, pa i u astronomiji. Jedan od najboljih primjera je korištenje laserske interferometrije za detekciju gravitacijskih valova. Laseri se koriste i kao izvori tzv. “umjetnih zvijezda” što omogućuje korištenje tehnike adaptivne optike za poboljšanje rezolucije zemaljskih teleskopa. Sve češće se koriste i za komunikaciju između satelita i zemaljskih kontrolnih centara omogućavajući veću brzinu prijenosa podataka. Ukratko, njihova primjena u astronomiji omogućila je razvoj novih uređaja i tehnika koji nam omogućavaju bolje razumijevanje Svemira.

ONLINE PREDAVANJE: Einstein i kozmologija (2/12/2020), dr.sc. Krunoslav Pisk

Predavanje je bilo moguće pratiti na našem kanalu: YouTube kanal Zvezdarnice Zagreb

Kratki opis predavanja:

Dr.sc. Krunoslav Pisk, Institut Ruđer Bošković, Zagreb održao je predavanje o Einsteinu i kozmologiji. Tema predavanja je bila znanstveni put od specijalne do opće teorije relativnosti, kozmološko načelo, Einsteinov model statičnog svemira i prikaz drugih kozmoloških modela u okviru opće teorije relativnosti.

ONLINE PREDAVANJE: Orion – čudesni nebeski lovac (9/12/2020), mag. kem. Marko Šimac

Predavanje je bilo moguće pratiti na našem kanalu: YouTube kanal Zvezdarnice Zagreb

Kratki opis predavanja:

Marko Šimac, mag. prim. kem. AD Beskraj, Zagreb održao je predavanje o zvijezdu Orion. Zimsko nebo mnogima je najljepše noćno nebo. Njime dominira sjajni Orion, prepun iznenađenja i tajni spremnih za otkrivanje. Prepoznali su ga svi stari narodi diljem svijeta i oko njega ispleli fascinantne priče. Prepoznali su ga i astronomi te dokazali da je još čudasniji nego što je to naša mašta mogla zamisliti. Uz Orion na zimskom noćnom nebu krije se još mnoštvo zanimljivih objekata koje će astronomi amateri, početnici, vrlo lako pronaći i u njima uživati. Stoga poslušajte predavanje “Orion – čudesni nebeski lovac” i otkrijte tajne i čari zimskog noćnog neba, koje nam leže nadohvat ruke. Svake vedre noći.

ONLINE PREDAVANJE: 100. obljetnica Velike debate (23/12/2020), mag. geogr. Zvonimir Drvar

Predavanje je bilo moguće pratiti na našem kanalu: YouTube kanal Zvezdarnice Zagreb

Kratki opis predavanja:

Zvonimir Drvar – voditelj planetarija u Tehničkom muzeju Nikola Tesla održao je predavanje o stotoj obljetnici velike debate. U astronomiji pojam Velika debata označava sučeljavanje dvojice astronoma Harlowa Shapleya i Hebera Curtisa koje se odigralo 26. travnja 1920. u prirodoslovnom muzeju u Washingtonu. Glavna pitanja koja su obilježila debatu bila su vezana uz veličinu Mliječne staze i vidljivog svemira. Pojava spiralnih maglica na nebu za koje se kasnije ustanovilo da su udaljene galaksije zbunjivala je astronome zato što su se metode određivanja udaljenosti u svemiru tek počele razvijati. Shapley je smatrao da je Mliječna staza jedina galaksija u svemiru, a Curtis da su spiralne maglice zasebne galaksije izvan naše. U idućim godinama Edwin Hubble prvi je ustanovio udaljenost do jedne galaksije čime je zapravo odredio postojanje drugih galaksija izvan

Mliječne staze. Ovo predavanje nas vraća sto godina unazad na teme koje su tad bile aktualne. Prisjetit ćemo se i ostalih važnih otkrića tih godina koja su doprinijela saznanjima koja su i danas aktualna.

1.2. Prijem školskih grupa i građana

07.02. OŠ Hugo Kon, Židovska zajednica, Zagreb
07.02. Gimnazija Lucijan Vranjanin, Zagreb
14.02. OŠ Vugrovec, Kašina
04.03. Druga gimnazija, Zagreb
05.03. Grupa Izviđači, Zagreb
09.03. OŠ Markuševac, područna škola Vidovec
04.07. Astronomsko društvo "Danica" i Društvo naša djeca "Ogulin", Ogulin
16.09. Grupa studenata s Ekonomskog fakulteta, Zagreb
21.09. Polaznici astronomije za treću životnu dob, Pučko učilište, Zagreb
05.10 OŠ Matija Gubec (I. grupa), Zagreb
05.10 OŠ Matija Gubec (II. grupa), Zagreb

Posebne grupe:

19.02. Psihijatrijska bolnica, Zagreb
13.03. Dnevna bolnica Jankomir, Zagreb

Napomena: Prijem građana i školskih grupa reduciran je zbog epidemioloških uvjeta i to u razdoblju od 16.03. do 10.06. od kada je Zvezdarnica ponovno otvorena za javnost. U razdoblju od 10.06. do 13.07.2020. Zvezdarnica je bila otvorena za građanstvo srijedom navečer uz posebne epidemiološke mjere. Od 16.09. rad je nastavljen srijedom navečer. U slučaju nepovoljne vremenske prognoze nije bila potrebna najava, a u slučaju povoljne prognoze trebalo je rezervirati termin od 15 minuta za posjet (individualni, obiteljski, skupina prijatelja i sl.). Posjeti su organizirani u skladu s epidemiološkim mjerama. Zbog pogoršanih epidemioloških uvjeta Zvezdarnica je u večernjim satima bila zatvorena od 3.11.

Ocjena: Školske grupe primaju se prema prethodnoj najavi i u sklopu uredovnog vremena. Iznimno, ako se radi o školskoj grupi iz udaljenijih područja, prijem se obavlja i izvan uredovnog vremena. Svakoj školskoj grupi održi se jednosatno predavanje, uz razgledavanje Zvezdarnice i promatranje neba teleskopom. Ovaj tradicijski oblik djelatnosti bitno doprinosi popularizaciji znanosti u školama i čini značajan kulturni sadržaj u ponudi Grada Zagreba. Posebna pažnja posvećena je grupama s posebnim potrebama, kao i onima što promiču ljudska prava, ravnopravnost spolova, odnose s nacionalnim manjinama i vjerskim zajednicama i razvoj civilnog društva. Zvezdarnica je za građane otvorena od utorka do petka navečer. Opažanja su upriličena za vedrih večeri uz stručne voditelje.

1.3. Informiranje javnosti i izložbe

Redovita su bila izvještavanja javnosti putem različitih medija. Detaljnije u rubrici "Marketinška komunikacija". Informiranje javnosti bilo je intenzivnije tijekom epidemioloških mjera kada su informacije građanima pružane i izvan radnog vremena.

U Zvezdarnici je postavljena izložba pod nazivom “IMPAKTORI, IMPAKTI, IMPAKTNI KRATERI I NJIHOVE POSLJEDICE”, autora Tihomira Marjanca, Marine Čalogović i Karla Bermanca. Izložba je zatvorena krajem listopada 2020.



Ocjena: Redovita su obavještanja javnosti o zanimljivostima i novostima iz astronomije i to u suradnji s elektronskim medijima, dnevnim tiskom i časopisima za popularizaciju prirodnih i tehničkih znanosti. Treba spomenuti i svakodnevne stručne informacije građanima - telefonski i osobno. Internet stranica Zvezdarnice upotrebljava se kao redoviti resurs javnih informacija. Veliki broj sudjelovanja naših djelatnika u medijima potvrđuje ugled i stručnu komponentu našeg rada. Glavna svrha izložbi je prezentacija znanstvenih spoznaja, naše djelatnosti i radova članova astronomskih udruga. Zbog atraktivnosti izložbe u potpunosti ispunjavaju svoj cilj i vrlo su posjećene. Izložbe organiziramo u našim ili drugim prikladnim prostorima.

2. OBRAZOVNI PROGRAMI I PROJEKTI I POTPORA ŠKOLSKOJ ASTRONOMIJI

2.1. Tečajevi iz astronomije

Opći tečaj astronomije (utorkom navečer)

2. Sunce i planeti astronomski instrumenti i metode opažanja

- 11.02. – Sunce, Stefan Cikota, mag.phys.
- 18.02. – Merkur, Damir Hržina, dipl. ing.
- 25.02. – Venera, Damir Hržina, dipl. ing.
- 03.03. – Mars, Damir Hržina, dipl. ing.
- 10.03. – Jupiter, Damir Hržina, dipl. ing.

Napredni tečaj astronomije (četvrtkom navečer):

05. ožujka 2020. g., predavač: mr. sc. Ivan Romštajn: Zakon zračenja crnog tijela
12. ožujka 2020. g., predavač: mr. sc. Ivan Romštajn: Teleskopi (I. dio)

Ocjena: Tijekom školske godine organiziraju se tečajevi iz astronomije za učenike osnovnih i srednjih škola, a koje polaze i građani. Opći tečaj astronomije provodi se redovito utorkom navečer (od 20:15 do 21:00). Osnovna svrha tečaja je da se, kroz prikazivanje temeljnih znanja iz astronomije, kod polaznika pobudi zanimanje za astronomiju i srodne prirodne i tehničke znanosti. Predavanja su popularno-znanstvenog obilježja i popraćena su atraktivnim prikazivanjima astronomskih sadržaja. Neke cikluse predavanja održavaju i pozvani predavači, a dopunjuju se i programima praktične astronomije i opažanja. Tečajevi i pozvana predavanja prema potrebi održavaju se i u osnovnim i u srednjim školama grada Zagreba kao i u drugim odgovarajućim prostorima.

Napredni tečaj astronomije namijenjen je učenicima i studentima koji žele detaljnije upoznati astronomske sadržaje i metode astronomskih istraživanja. Polaznici naprednog tečaja uglavnom su učenici koji se pripremaju za natjecanja i Međunarodnu astronomsku olimpijadu. Ovaj se tečaj održava kontinuirano tijekom akademske godine i to četvrtkom navečer (od 20:00 do 21:30).

Početnički tečajevi astronomije provode se prema potrebi i s obzirom na interes polaznika. Namijenjeni su najmlađim polaznicima i onima koji nemaju odgovarajuća predznanja iz prirodoslovlja. Najčešće se održavaju petkom i četvrtkom navečer ili kao uvodni ciklus predavanja tečaju opće astronomije.

Organizacija tečajeva obuhvaća: izradu programa (izbor tema i predavača), izradu promidžbenih materijala i obavještanje, pripremu i izradu didaktičkog materijala. Polaznici s najboljim rezultatima uključuju se, sukladno svom interesu, na tečaj upravljanja teleskopom i time mogu steći status demonstratora. Detaljan program tečajeva objavljujemo na internetskim stranicama Zvezdarnice.

2.2. Astronomske radionice

Zimska astronomska radionica za osnovnoškolce

/

Proljetna astronomska radionica za osnovnoškolce

/

Ljetna astronomska radionica za osnovnoškolce

/

Ocjena: Tijekom školske godine organiziraju se radionice iz astronomije za učenike osnovnih škola. Osnovna svrha im je da kroz prikazivanje temeljnih znanja iz astronomije, kod polaznika pobude zanimanje za astronomiju i srodne prirodne i tehničke znanosti. Organizacija radionica obuhvaća: izradu programa (izbor tema), izradu promidžbenih materijala i obavještanje, pripremu i izradu didaktičkog materijala. Radionice prema potrebi se održavaju i u osnovnim i srednjim školama grada Zagreba kao i u drugim odgovarajućim prostorima. Za vrijeme školskih praznika obično se provode tri trodnevne astronomske radionice (proljetna, zimska i ljetna). Glavni značaj ovih aktivnosti je ponuda obrazovnih sadržaja koji nisu u dovoljnoj mjeri zastupljeni u redovitoj nastavi te neposredan rad s nadarenima i uvođenje mladih u znanost. Rezultati se očituju u uspješnosti učenika na

natjecanjima. Značajna socijalna komponenta radionica je vrijeme njihova održavanja (za školskih praznika).

2.3 Rad astronomskih sekcija

Redovito su provedene aktivnosti s učenicima s posebnim interesom i u sklopu astronomskih sekcija, posebno astrofotografije i amaterskih opažanja i obrade podataka.

Ocjena: Učenici koji pokazuju posebno zanimanje za određenu astronomsku disciplinu uključuju se u rad astronomskih sekcija koje uglavnom vode demonstratori ili stručni suradnici. Realiziranjem praktičnih ili teorijskih projekata učenici se uvode u metode znanstvenog rada. Glavna svrha ove djelatnosti je razvijanje samostalnosti u radu te sistematičnosti i upornosti u dostizanju rezultata. Smatramo da je to jako važno za poticanje kreativnosti.

2.4 Aktivi i seminari za nastavnike

/

Ocjena: Poneki od aktiva ili seminara za nastavnike provode se u Zvezdarnici. Obično se radi o nastavnicima geografije i fizike i temama koje su vezane uz astronomiju. Održavanje aktiva i seminara u našim prostorima potiče suradnju između školskog sustava i Zvezdarnice i to na obostranu korist zbog čega ih smatramo iznimno važnim. Djelatnici Zvezdarnice također sudjeluju kao predavači na aktivima i seminarima za nastavnike. Spomenimo i trajnu potporu potpora nastavnicima i profesorima s područja Grada Zagreba u nastavi astronomije i izvannastavnim aktivnostima, kao i pomoć posebno u njihovoj izradi radova za natjecanje.

2.5 Natjecanja iz astronomije

Redovito sudjelovanje na natjecanjima djelatnika koji su članovi povjerenstava i komentorstvo pri izradi radova. Detaljnije u rubrici "Sudjelovanje na gradskim, državnim i međunarodnim izložbama, smotrama, natjecanjima u 2020."

Ocjena: Neki od djelatnika Zvezdarnice tradicionalno sudjeluju kao članovi povjerenstva na županijskom i državnom natjecanju iz astronomije, koje provodi Agencija za odgoj i obrazovanje. Aktivna uključenost u ovom programu potvrđuje širu afirmiranost naših kadrova i doprinosi ugledu našeg saveza. Istodobno sudjelovanje je nužno radi odabira kandidata za Međunarodnu astronomsku olimpijadu koju provodi Zvezdarnica. Kako se radi o projektima koji obuhvaćaju najbolje i najperspektivnije učenike smatramo da je naše sudjelovanje u tome vrlo značajno.

2.6 Astronomska ljetna škola

Provedeni su pripremni poslovi: objava programa, registracija sudionika, rezervacija hotela i priprema voditelja i instrumenata.



Sudionici 51. Astronomske ljetne škole

Pedesetprva Astronomska ljetna škola održana je od 13. do 20. srpnja u Planinarskom centru „Petehovac“, koji se nalazi na brdu Petehovac iznad Delnica. Uz šest demonstratora i voditelja radnih grupa, sudjelovalo je i šest pozvanih predavača. Ukupno je sudjelovalo 16 sudionika, od kojih je bilo 8 polaznika petih i šestih razreda i 8 polaznika sedmih i osmih razreda.

Svakodnevno su održavana dvosatna predavanja školskog tipa, a potom se rad odvijao po radnim skupinama. Najmlađi sudionici okupljeni su u grupi pod nazivom „Najmlađa skupina“, s programom upoznavanja svih područja astronomije na jednostavan način. Posebne skupine bile su „Meteori i promjenljive zvijezde“, „Astrofizičke vježbe“ i „ESA/ESO vježbe“. Organizaciju Škole su pomogli: Zvezdarnica Zagreb - ZAS, Hrvatsko astronomsko društvo, Grad Zagreb, Gradski ured za obrazovanje, Zagrebački radioamaterski savez i Astronomsko-astronautičko društvo Zagreb, dok sponzora ove godine nije bilo.

Sudjelovali su polaznici iz raznih mjesta Hrvatske: Samobora, Splita, Rijeke, Skrada, Pule, Sesveta, Čazme, Šibenika, Varaždina i Zagreba. Edukativna predavanja iz raznih područja astronomije održali su: mr.sc. Ivan Romštajn – „Astronautika u 2020. g.“, „Istraživanje novih (i onih od ranije poznatih) svjetova“ i „Eksplozije u svemiru i kozmologija“, Damir Hržina, dipl. ing. – „Jesmo li sami u svemiru“, i dr. sc. Silvije Vdović – „Lasери u astronomiji“.

Voditelji radnih grupa bili su: Snježana Horvatić, prof., Ivana Matić, prof., Željka Ruščić, prof., Damir Hržina, dipl. ing. i mr.sc. Ivan Romštajn. Na Školi je sudjelovalo i sedam pozvanih predavača, Krunoslav Horvatić - tajnik Zagrebačkog radioamaterskog saveza, Lovro Pavletić, dipl. ing. - asistent s Fakulteta fizike u Rijeci, dr.sc. Tomislav Jurkić - sveučilišni profesor s Fakulteta fizike u Rijeci, dr.sc. Vibor Jelić s Instituta Ruđer Bošković, dr.sc. Silvije Vdović s Instituta za fiziku i dr.sc. Davor Horvatić sveučilišni profesor s Prirodoslovno matematičkog fakulteta u Zagrebu i dr.sc. Ivana Poljančić Buljan sa Sveučilišta u Rijeci, odsjek fizika. Predavači su u večernjem terminu os 21 do 22 sata održali znanstveno popularna predavanja na temu: „Simetrije, čestice, gravitacija“ – Lovro Pavletić, „Kako nastaju i kako rotiraju Sunčeve pjege?“ – dr.sc. Ivana Poljančić Beljan, „Potraga za prvim zvijezdama u svemiru“ – dr.sc. Vibor Jelić, „Hubbleova konstanta - glavobolja

moderne kozmologije“ - dr.sc. Davor Horvatić i Predavanje: „Život u svemiru (i na Zemlji)“ - dr.sc. Tomislav Jurkić

Uz velik broj knjiga, časopisa, edukacijskih CD-a i DVD-a, mladima je na raspolaganju bilo i nekoliko dalekozora, kao i teleskop Celestron 9,25. Ponosni smo da i pored loše epidemiološke situacije smo uspjeli organizirati ovu Školu, te se nadamo se da će i sljedeća astronomska škola biti jednako dobra.

PROGRAM ASTRONOMSKE ŠKOLE

Glavni voditelj: dr.sc. Darije Maričić

Stručni voditelji: dr.sc. Dragan Roša i mr.sc. Ivan Romštajn

Voditelji skupina:

Snježana Horvatić, prof. – Najmlađa skupina

Ivana Matić, prof. – Astronomska radionica

Željka Ruščić, prof. – Meteori i promjenljive zvijezde

Damir Hržina, dipl. ing. – Astronomske vježbe

Prvi dan: ponedjeljak 13. 7. 2020. godine

Dolazak i smještaj sudionika 51. Astronomske škole

19:00	Večera
20:45	Otvaranje Astronomske škole
22:30	Odlazak na spavanje

Drugi dan: utorak 14. 7. 2020. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje „Astronautika u 2020. g.“ - mr.sc. Ivan Romštajn
12:30	Objed
13:30 – 15:30	Izvedba vježbi - rad po skupinama
15:30 – 17:00	Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:00 – 19:00	Pripreme za noćni rad - rad po skupinama
19:00	Večera
21:00 – 22:00	Predavanje: „Simetrije, čestice, gravitacija“ – Lovro Pavletić;
22:00 – 24:00	Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Treći dan: srijeda 15. 7. 2020. godine

08:30	Doručak
10:00 – 11:30	Predavanje „Jesmo li sami u svemiru“ - Damir Hržina
12:30	Objed
13:30 – 15:30	Izvedba vježbi - rad po skupinama
15:30 – 17:00	Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:00 – 19:00	Pripreme za noćni rad - rad po skupinama
19:00	Večera

21:00 – 22:00 Predavanje:
„Kako nastaju i kako rotiraju Sunčeve pjege?“
– dr.sc. Ivana Poljančić Beljan
22:00 – 24:00 Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Četvrti dan: četvrtak 16. 7. 2020. godine

08:30 Doručak
10:00 – 11:30 Predavanje
„Istraživanje novih (i onih od ranije poznatih) svjetova“ - mr.sc. Ivan Romštajn
12:30 Objed
13:30 – 15:30 Izvedba vježbi - rad po skupinama
15:30 – 17:00 Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:00 – 19:00 Pripreme za noćni rad - rad po skupinama
19:00 Večera
21:00 – 22:00 Predavanje:
„Potraga za prvim zvijezdama u svemiru“ – dr.sc. Vabor Jelić
22:00 – 24:00 Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Peti dan: petak 17. 7. 2020. godine

08:30 Doručak
10:00 – 11:30 Predavanje
„Eksplozije u svemiru i kozmologija“ - mr.sc. Ivan Romštajn
12:30 Objed
13:30 – 15:30 Izvedba vježbi - rad po skupinama
15:30 – 17:00 Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:00 – 19:00 Pripreme za noćni rad - rad po skupinama
19:00 Večera
21:00 – 22:00 Predavanje:
„Hubbleova konstanta - glavobolja moderne kozmologije“ - dr.sc. Davor Horvatić
22:00 – 24:00 Motrenje neba i noćni rad - rad po skupinama

Šesti dan: subota 18. 7. 2020. godine

08:30 Doručak
10:00 – 11:30 Predavanje
„Laseri u astronomiji“ - dr.sc. Silvije Vdović
12:30 Objed
13:30 – 19:00 Odlazak do Skrada i Vražjeg prolaza na izlet
19:00 Večera
21:00 – 22:00 Predavanje: „Život u svemiru (i na Zemlji)“ - dr.sc. Tomislav Jurkić
22:30 – 24:00 Motrenje neba

Sedmi dan: nedjelja 19. 7. 2020. godine

08:30 Doručak
10:00 – 12:00 Priprema završnih izlaganja (poster, ppt prezentacije, ...)

12:30	Objed
13:30 – 17:30	Slobodno vrijeme (odmor u kampu), sportske i druge aktivnosti
17:30 – 18:30	Spremanje i pakiranje instrumenata i opreme, te osobnih stvari
18:30 – 19:00	Priprema završnih izlaganja (poster, ppt prezentacije, ...)
19:00	Večera
21:00 – 23:00	Podjela diploma i zahvalnica i svečano zatvaranje 51. Astronomske škole

Osmi dan: ponedjeljak 20. 7. 2020. godine

08:30	Doručak
09:00	Odlazak sudionika 51. Astronomske škole

RAD PO SKUPINAMA S POPISOM SUDIONIKA

Polaznici su bili podijeljeni u pet manjih skupina, u kojima su se detaljnije stjecala znanja iz određenog područja astronomije.

Skupina najmlađih sudionika

Sudionici najmlađe skupine i skupine profesori i nastavnici bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Petra</i>	<i>Grubeša</i>	5	<i>Samobor</i>	<i>O.Š. Bogumil Toni</i>
<i>Bruno</i>	<i>Gabrić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivan Meštrović</i>
<i>Maša</i>	<i>Begović</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Dragutina Tadijanovića</i>
<i>Jakov</i>	<i>Ivković</i>	5	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Izidora Kršnjavog</i>
<i>Pavle</i>	<i>Reskušić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. I.G.Kovačić</i>
<i>Ivana</i>	<i>Matić</i>	<i>voditelj</i>	<i>Samobor</i>	<i>OŠ Bogumila Tonija</i>
<i>Snježana</i>	<i>Horvatić</i>	<i>voditelj</i>	<i>Samobor</i>	<i>OŠ Bogumila Tonija</i>

Svaki dan u vremenu od 13:30 do 15:30 sati najmlađa skupina izvodila je redom sljedeće praktične radove: Zvijezde, Cirkumpolarna zvijezda, Zvijezda ljetnog, jesenjeg, zimskog i proljetnog neba, upoznavanje s programom za utvrđivanje položaja nebeskih objekata - Stellariumom, Sunce i Sunčev sustav (izrađivali su model Sunčevog sustava), Mjerenje visine Sunca altesolom, Proučavanje Mjesečeve površine te Nastanak kratera. Tijekom ljetne škole sudionici najmlađe skupine izrađivali su jednostavne astronomske instrumente (kvadrant za zvijezde, vrteću kartu i altesol) kojima su se naučili i koristiti. Od 17:00 do 19:00 sati, učili su obrađivati podatke dobivene promatranjem. U večernjim satima od 22 do 24 sata teleskopom su opažani planeti, zvijezda, Komet C/2020 F3 (NEOWISE) i drugi nebeski objekti vidljivi na noćnom nebu. Polaznici najmlađe skupine su svake večeri ponavljali gradivo iz astrognozije. Osim toga, upoznali su se s načinom izrade i principom rada jednostavnih astronomskih instrumenata kao što su kvadrant za zvijezde, vrteća karta, altesol itd. Pomoću tih instrumenata vršili su mjerenja visine zvijezda.

Snježana Horvatić, prof. i Ivana Matić, prof.

Meteori i promjenljive zvijezde

Sudionici skupine Promjenljive zvijezde, meteori i astrognozija bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Leo</i>	<i>Novak</i>	6	<i>Varaždin</i>	<i>O.Š. Varaždin 6.</i>
<i>Jan</i>	<i>Ridzak</i>	6	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Markuševac</i>
<i>Sven</i>	<i>Ridzak</i>	6	<i>Zargeb</i>	<i>O.Š. Markuševac</i>
<i>Bruno</i>	<i>Gabrić</i>	6	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Ivan Meštrović</i>
<i>Željka</i>	<i>Ruščić</i>	<i>Voditelj</i>	<i>Split</i>	<i>OŠ Skalice</i>

Tijekom ljetne škole sudionici grupe Promjenljive zvijezde, meteori i astrognozija svaki su dan od 13:30 do 15:30 sati te od 17:00 do 19:00 sati, učili obrađivati podatke o promjeni sjaja promjenjivih zvijezda dobivene promatranjem Pickeringovom metodom i metodom usporedbe sjaja promjenjive zvijezde sa sjajem okolnih zvijezda te promatrali nebo od 22:00 do 24:00 sata. Sudionici su ljetne škole također učili: osnove o nebeskom ekvatorskom koordinatnom sustavu, određivati graničnu magnitudu, izračunavati period promjene sjaja promjenjivih zvijezde, crtati krivulje sjaja zvijezde, određivati trenutke maksimalnog sjaja zvijezde Pogsonovom metodom tetiva. Učenici su nacrtali na milimetarski papir krivulje sjaja zvijezde delte Cefeja određenih 2008. g. te na milimetarski papir ucrtali podatke mjerenja za zvijezdu delta Cefeja dobivenih za vrijeme ljetne škole. Za obradu su upotrebljavani podatci AAVSO-a kao i podatci dobiveni promatranjem tijekom ljetne škole. Osim toga, polaznici su učili i o metodi vizualnog promatranja meteora. Učenici su u gnomonske karte ucrtavali staze viđenih meteora. Polaznici su proučavali karte neba kako bi što bolje mogli prepoznati zvijezda te položaje promjenjivih zvijezda. Pri proučavanju neba koristili su i računalo tj. programe Stellarium, a pri obradi podataka Microsoft Office Excell i Sketchpad. Navečer, od 22:00 do 24:00 su učenici ponavljali astrognoziju; provodila su se promatranja, prostim okom, delte Cefeja Pickeringovom metodom procjene sjaja. Nakon toga učenici su promatrali meteore tj. određivali njihov sjaj, duljinu i pripadnost pojedinim potocima.

Željka Ruščić, prof.

Skupina astrofizičke vježbe

Sudionici skupine astrofizičke vježbe bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Luka</i>	<i>Jerčić</i>	8	<i>Split</i>	<i>O.Š. Kman Kocunar</i>
<i>Marin</i>	<i>Fržop</i>	7	<i>Šibenik</i>	<i>O.Š. Juraj Šižgorić</i>
<i>Dana</i>	<i>Špoljarić</i>	7	<i>Zagreb</i>	<i>Waldorfska škola u Zagrebu</i>
<i>Iva</i>	<i>Pintar</i>	8	<i>Sesvete</i>	<i>O.Š. Brestje</i>
<i>Damir</i>	<i>Hržina</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvjezdarnica Zagreb</i>

Svaki dan u periodu od 13:30 do 15:30 sati, te od 17:00 do 19:00 grupa astrofizičke vježbe obavljala je mjerenja na simuliranom položajima Jupiterovih satelita.

Učenici su proveli mjerenja položaja kroz period od siječnja do ožujka 2020. g. s time da su simulirani stvarni uvjeti koji su uzimali u obzir da mjerenja nije bilo moguće provesti tijekom dana. Nakon ucrtavanja izmjerenih podataka na milimetarski papir određivani su periodi ophoda i

pripadajuće udaljenosti pojedinih satelita od Jupitera. Uz izvod 3.

Keplerova zakona polaznici su izračunali masu Jupitera i statistički procijenili grešku mjerenja. Naučili su da se velikim brojem mjerenja mogu dobiti rezultati koji su usporedivi s onima koje možemo naći u literaturi. U večernjem terminu od 22:00 do 24:00 obavljana su opažanja nebeskih tijela, a ove godine su imali priliku opažati i komet.

Damir Hržina, dipl. ing.

Skupina ESA/ESO vježbe

Sudionici najmlađe skupine i skupine profesori i nastavnici bili su:

Ime	Prezime	Razred	Grad	Škola
<i>Iva</i>	<i>Pintar</i>	<i>8</i>	<i>Sesvete</i>	<i>O.Š. Brestje</i>
<i>Tomislav</i>	<i>Grdjan</i>	<i>8</i>	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Gračani</i>
<i>Ivan</i>	<i>Romštajn</i>	<i>voditelj</i>	<i>Zagreb</i>	<i>Zvezdarnica Zagreb</i>

Sve dane u terminima od 13:30 do 15:30 i 17:00 do 19:00 sudionici skupine su određivali heliografske koordinate Sunčevih pjega računskim putem na osnovu ranijih crteža s opservatorija Kanzelhohe. Iz izračunatih heliografskih koordinata pojedinih pjega, praćenih kroz nekoliko dana, određivali su njihov pomak po duljini i širini. Zatim su učenici iz izračuna udaljenosti tih pjega od centralnog meridijana odredili kutnu brzinu rotacije Sunca, te utvrdili diferencijalnu rotaciju i podatke prikazali grafički.

Četvrtog dana od 17:00 do 18:30 učenici su sudjelovali u sklopu radionice “Radioamaterska radioastronomija” tijekom koje je tajnik Zagrebačkog radioamaterskog saveza Krunoslav Horvatić održao predavanje o radioamaterskim tehnikama i načinima uspostavljanja radioamaterske veze, te objasnio sudionicima korist i povezanost radioamatera s radioastronomijom.

U večernjem terminu od 22:00 do 24:00 obavljena su opažanja planeta i objekata dalekog svemira.

mr. sc. Ivan Romštajn

POPIS SUDIONIKA

Sudionici

<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>	<i>razred</i>	<i>grad</i>	<i>škola</i>
<i>1</i>	<i>Luka Jerčić</i>	<i>8</i>	<i>Split</i>	<i>O.Š. Kman Kocunar</i>
<i>2</i>	<i>Tomislav Grdjan</i>	<i>8</i>	<i>Zagreb</i>	<i>O.Š. Gračani</i>
<i>3</i>	<i>Gabrijela Radić</i>	<i>7</i>	<i>Šibenik</i>	<i>O.Š. Meterize Waldorfska škola u</i>
<i>4</i>	<i>Dana Špoljarić</i>	<i>7</i>	<i>Zargeb</i>	<i>Zagrebu</i>
<i>5</i>	<i>Leo Novak</i>	<i>6</i>	<i>Varaždin</i>	<i>O.Š. Varaždin 6.</i>
<i>6</i>	<i>Ivana Roubin</i>	<i>8</i>	<i>Sesvete</i>	<i>O.Š. Brestje</i>

7	Petra	Grubeša	5	Samobor	O.Š. Bogumil Toni
8	Marin	Fržop	7	Šibenik	O.Š. Juraj Šižgorić
9	Jakov	Ivković	5	Zagreb	O.Š. Izidora Kršnjavog O.Š. Dragutina
10	Maša	Begović	6	Zagreb	Tadjanovića
11	Iva	Pintar	8	Sesvete	O.Š. Brestje
12	Jan	Ridzak	6	Zagreb	O.Š. Markuševac
13	Sven	Ridzak	6	Zagreb	O.Š. Markuševac
14	Bruno	Gabrić	6	Zagreb	O.Š. Ivan Meštrović
15	Pavle	Reskušić	6	Zagreb	O.Š. I.G.Kovačić
16	Viktor	Vuković	8	Zagreb	O.Š. Tituša Brezovečkog

Voditelji

<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>		<i>grad</i>	<i>škola</i>
1	Damir	Hržina	Zagreb	Zvezdarnica Zagreb
2	Filip	Šterc	Zagreb	Zvezdarnica Zagreb
3	Željka	Ruščić	Split	O.Š. Skalice
4	Ivana	Matić	Samobor	O.Š. Bogumil Toni
5	Darije	Maričić	Zagreb	Zvezdarnica Zagreb
6	Snježana	Horvatić	Samobor	O.Š. Bogumil Toni
7	Ivan	Romštajn	Zagreb	Zvezdarnica Zagreb

Pozvani predavači

<i>br.</i>	<i>Ime i prezime</i>		<i>grad</i>	<i>škola</i>
1	Lovro	Pavletić	Zagreb	Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku
2	Silvije	Vdović	Zagreb	Institut za fiziku
3	Tomislav	Jurkić	Rijeka	Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku
4	Vibor	Jelić	Zagreb	Institut Ruđer Bošković
5	Davor	Horvatić	Zagreb	PMF Zagreb
6	Ivana	Poljančić Beljan	Skrad	Sveučilište u Rijeci, Odjel za fiziku

16.10. D. Maričić, I. Romštajn, I. Matić i S. Horvatić odlaze u mjesto Jasenak, Bjelolasica, radi moguće nove lokacije za Astronomsku ljetnu školu. Ujedno i stručni posjet AD Danica, Ogulin.

Ocjena: Prva Astronomska ljetna škola održana je davne 1968. godine u Primoštenu, a samo 1991.

godine nije provedena radi ratnih djelovanja. Dvadesetak godina održavana je na otoku Prviću kod Šibenika, a nekoliko godina u Brodarici, kod Šibenika. Zbog financijskih poteškoća 2012. godine održana je u Zvezdarnici Zagreb. Obično sudjeluje oko 50 djece iz cijele Hrvatske i inozemstva, kao i 10 voditelja i demonstratora. Na školi kao predavači uvijek sudjeluju i eminentni stručnjaci iz područja astronomije iz Hrvatske i inozemstva. U sklopu organiziranja Škole, svim sudionicima nastojimo osigurati simbolične poklone, a najuspješnijima u radu i prigodne nagrade. Škola ima dugogodišnju tradiciju i bogato iskustvo koje je uobličilo njenu optimalnu koncepciju i metodologiju rada. Pristup u radu je prilagođen posebno zainteresiranim učenicima za astronomiju, od kojih je većina sudjelovala i postigla zapažene rezultate na Državnom natjecanju. Pored značaja u obrazovanju mladih, ljetna škola je i prigoda za stjecanje iskustava mlađih kadrova izvršitelja programa, demonstratora i predavača.

2.7 Grupe u osnivanju

Redovito je podupirano osnivanje astronomskih grupa po školama i društava u RH.

Ocjena: Zvezdarnica tradicionalno podupire osnivanje grupa i društava u čitavoj Hrvatskoj. Poticanje i svekolika pomoć u osnivanju i radu tih grupa značajna je kako za popularizaciju astronomije tako i za obrazovanje. S obzirom na naše stručne kadrove i tehničke resurse ova se aktivnost provodi uspješno.

2.8 Dan Zvezdarnice

Povodom obilježavanja 117. obljetnice postojanja i djelovanja Zvezdarnice Zagreb – Zagrebačkog astronomskog saveza, u subotu 5. prosinca 2020. u 20:00 sati održano je online javno predavanje (na engleskom jeziku), seminar Hrvatskog astronomskog društva:

“Chaos in the Solar System?”, predavač Prof. Dr. Arnold Hanslmeier s Instituta za geofiziku, astrofiziku i meteorologiju, Graz, Austrija.

Abstract: After I. Newton established his law of gravity it was thought for a long time that the motions of the planets in the Solar system are regular and periodic and nothing changes. This picture has changed completely. We now know about satellites that rotate chaotically, rotational axes that change and cause climate variations and it even seems that the places, where the large planets are found today are also not fixed.

Ocjena: Dan Zvezdarnice je manifestacija vezana uz utemeljenje Zvezdarnice 5.12. 1903. godine. Prigodni program obično je svečanog karaktera, a popraćen je i stručnim predavanjima i drugim aktivnostima. Osnovna svrha je šira afirmacija programa Zvezdarnice u javnosti. S obzirom na veliki interes za ovu aktivnost i njeno dostojno medijsko praćenje, smatramo da je ona vrlo korisna i uspješna.

2.9 Praktičan rad i prijem studenata Sveučilišta u Zagrebu

/

Ocjena: ovaj program je povremen ali je vrlo značajan za povezivanje Zvezdarnice s akademskom zajednicom. S obzirom na raspoložive instrumenta u Zvezdarnici, studenti sukladno svom interesu pripremaju diplomske radove uz vodstvo svojih mentora i suradnju s djelatnicima Zvezdarnice.

2.10 Projekt E-škole i internetska stranica

Redovito provoden projekt. Tijekom epidemioloških mjera veliki trud je uložen za nadopunu sadržaja online udžbenika Astronomije za potrebe školskog sustava. Također je i službena stranica Zvezdarnice nadograđena i proširena novim sadržajem.

Ocjena: Sjedište projekta E-škole za područje astronomije je u Zvezdarnici i započeo je s radom 1996. godine. Osnova projekta je elektronska komunikacija učenika i tima znanstvenika u svrhu realizacije učeničkih "mini-projekata", obrazovanja učenika i usmjeravanja prema znanstvenim spoznajama i metodama. Internetski sadržaj ovog projekta postavljen je na postojeću stranicu Zvezdarnice (<http://eskola.zvezdarnica.hr/>), koja je suvremeno dizajnirana i redovito se obnavlja uglavnom informativnim sadržajima namijenjenim javnosti, mladima i stručnim suradnicima. Redizajnirana stranica e-škole obiluje informacijama, tekstovima i mini projektima pogodnima za izvannastavne aktivnosti. Kvalitetu projekta potvrđuju brojni korisnici i nagrada dobivena od CARNET-a.

2.11 Međunarodna astronomska olimpijada

Međunarodna olimpijada iz astronomije i astrofizike 2020.

Od ove školske godine provedba programa Međunarodne olimpijade iz astronomije i astrofizike u nadležnosti je Hrvatskog astronomskeg društva uz pomoć Zvezdarnice Zagreb – Zagrebačkog astronomskeg saveza.

Ovogodišnja XIV. IOAA, koja je trebala biti održana od 12. do 20. rujna u Bogoti, Kolumbija, otkazana je i prebačena za 2021. g. Ove je godine umjesto nje organizirano on-line natjecanje pod nazivom Global e-Competition on Astronomy and Astrophysics (GeCAA <https://www.gecaa.ee/>). Zvezdarnica Zagreb u suradnji s Astronomsko astronautičkim društvom "Zagreb" organizirali su sudjelovanje naših učenika koji su odabrani kroz proces kvalifikacija. Zbog toga što je riječ o on-line natjecanju ova olimpijada nema jednaki status kao redovna i neće biti smatrana kao XIV. IOAA.

Odabir kandidata

Dana 15. svibnja 2019. godine na Državnom natjecanju iz astronomije proveden je izbor kandidata za sudjelovanje na kvalifikacijskom testu za odlazak na Međunarodnu olimpijadu iz astronomije i astrofizike. Uz njih je pozvan i dio učenika koji su sudjelovali u izboru za olimpijski tim za Međunarodnu olimpijadu iz fizike. Odabir je biti proveden sukladno pravilniku i uputama.

Kvalifikacije

Kvalifikacije su se sastojale od dva dijela. Prvi (i neobavezni) dio bio je sudjelovanje na Sankt Peterburškoj astronomskoj olimpijadi (SPA0) koja je nosila do 40% od ukupno mogućih bodova (kvalifikacijski dio do 16.1.2020., teorijski dio 2. veljače 2020., praktični dio 1. ožujka 2020. g.). Drugi dio bio je završni test koji je nosio do 60% od ukupno mogućih bodova. Završno kvalifikacijsko testiranje trebalo je biti održano 4. travnja 2020. g. s početkom u 13h, no otkazano je zbog nepovoljne epidemiološke situacije. Stoga je određen alternativan termin i testiranje je održano u nedjelju 28. lipnja 2020. g. s početkom u 11:00 sati. Temeljem ukupno ostvarenih rezultata za članove Olimpijskog tima odabrani su (abecednim redom): M. Kunštić, V. Pezo, P. Randić, M. Srpak i D. M. Vnuk, te P. Dušević kao prva zamjena. Testovi i rješenja objavljeni su na mrežnoj stranici Zvezdarnice ZAS.

1st GeCAA

Natjecanje se održalo on-line od 25. rujna do 23. listopada 2020. godine i na njemu je sudjelovalo 278 učenika iz 38 država. Sastojalo se od dva dijela, individualnog (teorije, obrade podataka i opažanja) i timskog. Individualni dio natjecanja trajao je tri dana, a učenici su mogli izabrati hoće li pisati testove uz video nadzor kod kuće ili u prostorijama Zvezdarnice ZAS. Većina učenika

odlučila se za pisanje u prostorijama Zvezdarnice. Svi učenici su se trebali prije pisanja pojedinog testa prijaviti u sustav, a za učenike koji su pisali testove u prostorijama Zvezdarnice bilo je osigurano scaniranje i slanje rješenja organizatoru. Nažalost, zbog određenih tehničkih problema, učenici koji su pisali kod kuće nisu dobili sve prijevode zadataka, te su zbog toga bili zakinuti. U timskom dijelu natjecanja učenici su slučajnim odabirom bili odabrani u pojedine međunarodne timove koji su zajedničkom suradnjom trebali riješiti zadani problem. Ispravljanje testova bilo je povjereno voditeljima koji su ocjenjivali po jedan zadatak, ali samo učenicima drugih država. Učenici su nakon objave privremenih rezultata imali mogućnost žalbe od kojih se neke zbog tehničkih problema nisu uspjele riješiti. Bez obzira na probleme i nemogućnost organiziranja odgovarajućih priprema, naši učenici ostvarili su dosta dobar uspjeh. Svakako treba istaknuti pohvalu koju je na individualnom dijelu natjecanja osvojila učenica M. Kunšić. U timskom je dijelu natjecanja učenica P. Randić bila član tima koji je osvojio drugo mjesto u ukupnom poretku. Timovi u kojima su članovi bili M. Kunšić, V. Pezo, M. Srpak i D. M. Vnuk osvojili su pohvalu. Voditelji D. Hržina i I. Romštajn sudjelovali su u radu međunarodnog povjerenstva što je uključivalo prijavu učenika, komunikaciju s organizatorom i učenicima, prijevode zadataka, organizaciju pisanja testova u prostorijama Zvezdarnice i ispravljanje testova. Svim našim učenicima podijeljene su knjige Elementarna astronomija, autora D. Roše. Ovo je natjecanje pokazalo i potvrdilo da zbog organizacijskih i tehničkih problema, te zbog nemogućnosti susreta uživo, on-line varijanta ne može u potpunosti zamijeniti pravu olimpijadu, ali s druge strane je ipak omogućilo učenicima da i ove godine sudjeluju na međunarodnom natjecanju iz područja astronomije i astrofizike.

Miniolimpijada

/

Ocjena: Republika Hrvatska ostvarila je mogućnost sudjelovanja učenika na Međunarodnoj astronomskoj olimpijadi od 2007. godine zahvaljujući dijelom tradicijskim preduvjetima koji su zadovoljeni u sklopu hrvatskog školskog sustava, tj. činjenici da postoje nacionalna natjecanja i to na više od dviju razina (školska, županijska, državna) i ispunjavanjem ostalih nužnih preduvjeta: osnivanjem 2006. godine Autorizirane nacionalne reprezentativne (astronomske) organizacije (ANRAO) sa sjedištem u Zvezdarnici (prvi predsjednik prof.dr. Vladis Vujnović), sudjelovanjem opažača na olimpijadi održanoj 2006. godine u Indiji, organizacijom olimpijskog pripremnog kampa za učenike u ljeto 2007. godine, provođenjem kvalifikacijskog olimpijskog testa za kandidate koji su pokazali najbolje rezultate na državnom natjecanju, kao i pravodobnom dostavom Međunarodnom olimpijskom odboru sve relevantne dokumentacije na jednom od službenih jezika međunarodne olimpijade: prijevod na engleski izvještaja s državnog natjecanja i testova sa svih razina (školske, županijske, državne i kvalifikacijskog testa), prikaz uspješnosti kandidata u rješavanju svakog pojedinog zadatka s kvalifikacijskog testa (broj osvojenih bodova po zadatku ili dijelu zadatka s obzirom na postupak bodovanja), prijevod na hrvatski Pravila i odredbi za sudionike olimpijade.

Na ovoj olimpijadi naši su učenici sudjelovali od 2007. do 2010. godine. Od 2011. godine naši učenici sudjeluju na Međunarodnoj olimpijadi iz astronomije i astrofizike koja je namijenjena učenicima srednjih škola. Natjecanje se provodi u dva dijela teoretskog (rješavanje zadataka) i praktičnog (koji je razdijeljen u opažački dio i obradu podataka).

Sudjelovanje na međunarodnoj olimpijadi, ovom vrlo zahtjevnom programu i za učenike i voditelje, smatramo obrazovnim programom najveće kvalitete i osobita nam je čast da je naš savez uveo taj program i da je njegov uspješni provoditelj kontinuirano od 2006. godine. Program se sufinancira iz MZOS-a i drugih izvora.

Od 2016. godine ostvaruju se i sudjelovanja učenika i na Sankt-Peterburškoj olimpijadi iz astronomije (internetskoj), koja je pogodna jer nije opterećena financijskim troškovima odlaska i boravka učenika u inozemstvu.

2.12 Messierov maraton

/

Ocjena: Redovno je sudjelovanje naših članica na Messierovom maratону u Višnjaju, jednoj od najpopularnijih amaterskih aktivnosti u Hrvatskoj, koja pored natjecateljskog segmenta pruža priliku za izmjenu iskustava i proširenje suradnje. Povremeno ostvarujemo i sudjelovanja na inozemnim Messierovim maratonima.

2.13 Terenska opažanja

Ocjena: Izleti na okolna gorja i drugdje radi opažanja neba jedinstvena su prilika da učenici samostalno rukuju s astronomskom tehnikom, upoznaju tehnike opažanja i bilježenja podataka i općenito metodologiju znanstvenih prikupljanja podataka. Bitna komponenta je stjecanje samostalnosti u radu, organizacijskih sposobnosti, a važna je i socijalna komponenta. Ovim programom stječu se i mnoga iskustva vezana uz korištenje tehnike, timski rad, razvija pedantnost u bilježenju i pohrani podataka.

2.14 Javna opažanja

/

Ocjena: Javna opažanja obično se organiziraju u sklopu javnih popularizatorskih projekata i prigodom zanimljivih astronomskih pojava (pomrčina i slično). Omogućuju širem krugu polaznika opažanje neba uz stručno tumačenje i pored toga što su značajna za popularizaciju imaju i širu kulturološku dimenziju.

3. ZNANSTVENA DJELATNOST I SURADNJA, STRUČNI RAD

3.1. Znanstveni projekti

Sudjelovanje na konferencijama, studijski boravci:

06.-09.10. D. Hržina sudjelovao na internetskoj konferenciji 2nd SHAW - IAU workshop on astronomy for education

24.11. Izlaganje rada (F. Šterc) na 9. SIMPOZIJU POVIJEST I FILOZOFIJA TEHNIKE ZAGREB 24. - 26. studenog 2020.: Dragan Roša, Filip Šterc, Marko Horvat "Mreža detektora kozmičkog zračenja SEVAN"

30.11. D. Maričić i F. Šterc sudjelovali (online) na informativnom danu u organizaciji Ministarstva znanosti i obrazovanja i Europske svemirske agencije (ESA). Na informativnom danu predstavljene sumogućnosti prijave projektnih prijedloga u okviru Prvog nacionalnog ESA poziva. Prvi nacionalni ESA poziv namijenjen je isključivo hrvatskim tvrtkama i znanstvenoj zajednici, a u područjima koja obuhvaćaju promatranje Zemlje, svemirske tehnologije, sigurnost u svemiru, astronomiju, astrofiziku i istraživanje Sunčevog sustava te podizanje svijesti o važnosti tehnologije razvijene za svemir i

potencijalu infrastrukture u svemiru za razvoj gospodarstva i društva u cjelini.

Objavljeni znanstveni radovi:

- U suradnji s Opservatorijem Hvar (Geodetski fakultet) i Sveučilištem u Grazu nakon gotovo petogodišnjih istraživanja i mjerenja priređen je rad za najprestižniji svjetski časopis na području fizike Sunca i rad je prihvaćen i objavljen u srpnju 2020. Radi se o radu:

"Sun-to-Earth Observations and Characteristics of Isolated Earth-Impacting Interplanetary Coronal Mass Ejections During 2008 – 2014", D. Maričić · B. Vršnak · A. M. Veronig · M. Dumbović · F. Šterc · D. Roša · M. Karlica · D. Hržina · I. Romštajn



Izašao SCOSTEP/PRESTO Newsletter Vol.25 u kojem se nalazi članak o znanstvenim aktivnostima koja se provode na Zvezdarnici Zagreb u sklopu projekta SCOSTEP.



Recenzija članka za časopis "Geophysical Research Letters"

Ocjena: Djelatnici Zvezdarnice uspješno sudjeluju u domaćim i međunarodnim znanstvenim projektima iz područja fizike Sunca i kozmičkog zračenja. Objavljeni radovi u prestižnim znanstvenim časopisima potvrđuju visoku profiliranost djelatnika i uključenost u aktualna astronomska istraživanja. Ovaj segment rada najviše doprinosi međunarodnom ugledu Zvezdarnice.

3.2 Vizualna i H-alfa opažanja Sunca

Redovito provođena opažanja i pohrana podataka.

Ocjena: Instalacijom novog teleskopa, H-alfa filtera i CCD kamere značajno je povećana kvaliteta patrolnih opažanja Sunca, a suradnja je pojačana s tradicijskim partnerima - Opservatorijom Kanzelhöhe u Austriji i Opservatorijom Hvar. Prikupljeni podaci doprinose svjetskim nastojanjima za što kvalitetnijim i kontinuiranim praćenjem Sunčeve aktivnosti.

3.3 Promatranja i snimanja astronomskih pojava i bilježenje podataka

Redovito provođeno. Neki snimci objavljeni na internetskim stranicama i u časopisu Čovjek i svemir.

U srpnju je sniman Komet C/2020 F3 (NEOWISE): Komet C/2020 F3 (NEOWISE) otkriven je 27. ožujka 2020. g. Riječ je o kometu koji je zadnji put prošao perihelom prije otprilike 4500 godina, a nakon ovog prolaska pokraj Sunca period ophoda će se promijeniti i povećati na oko 6800 g.



Snimka kometa Neowise: Komet C/2020 F3 (NEOWISE) snimljen (lijevo) 14. srpnja 2020. g. u 3, te 9. srpnja 2020. g. u 4:00 SEV+1 (desno). Snimio: Damir Hržina

Od 18.-24.12. snimanje konjunkcije Jupitera i Saturna:

U ponedjeljak 21. prosinca 2020. g. na nebu će, na prvi dan zime koja započinje u 11:02, u večernjim satima biti vidljiva bliska konjunkcija Jupitera i Saturna kada će njihova prividna međusobna udaljenost biti oko jedne petine prividnog promjera Mjeseca. Dana 21. prosinca 2020. g. Sunce u Zagrebu zalazi oko 16:15, a Jupiter i Saturn oko 18:38, što znači da će nakon zalaska Sunca biti veoma nisko nad jugozapadnim obzorom. Maksimum konjunkcije biti će oko 19:22 kada će

prividna udaljenost između Jupitera i Saturna biti oko $0,1^\circ$ što je malo iznad razlučivosti golog oka. Konjunkciju je moguće pratiti nekoliko dana prije i nakon maksimuma i na slikama u nastavku možete vidjeti položaj ovih planeta na nebeskom svodu oko 17:30 u periodu od 18. do 24. prosinca. Zadnja bliska konjunkcija Jupitera i Saturna zbila se prije gotovo 400 godina, točnije 16. srpnja 1623. g. kada su bili prividno razmaknuti malo manje od $0,09^\circ$, no nije bila vidljiva jer su Jupiter i Saturn bili blizu Sunca. Šesdeset godina ranije, 25. kolovoza 1563., ovi planeti bili su razmaknuti oko $0,11^\circ$ i vidljivi prije izlaska Sunca. Sljedeća bliska konjunkcija zbit će se 15. ožujka 2080. godine kada će ovi planeti biti prividno razmaknuti kao i prilikom ove konjunkcije (oko $0,1^\circ$). Kao zanimljivost dodajmo da će godinu nakon (3. rujna 2081. godine) u središnjoj i sjevernoj Hrvatskoj biti vidljiva potpuna pomrčina Sunca.



Fotografija Jupitera, Saturna i Mjeseca snimljena 19. prosinca 2020. g. u 17:16 po SEV-u s Medvednice.
Snimio: Damir Hržina.

Ocjena: Program opažanja i bilježenja astronomskih pojava ostvaruje se u suradnji s Astronomsko-astronautičkim društvom Zagreb. Modernizacijom instrumenata i prateće opreme poboljšala je i proširila opažanja, poglavito na one astronomske pojave koje mogu imati i znanstveni značaj (okultacije, promjenjive zvijezde i slično). Bilježenje podataka (bilo fotografski ili digitalno) je relativno opsežan posao i ima i obrazovni značaj jer mogu sudjelovati učenici i studenti. Značajno je povećana kvaliteta zahvaljujući novom teleskopu i CCD kameri.

3.4 Stručna i znanstvena suradnja

Redovito: komunikacija, izmjena podataka i obrada, priprema članaka.

17.01. Darije Maričić i Damir Hržina sudjelovali na Znanstvenom utorku na Geodetskom fakultetu s kolegama s Opservatorija Hvar. Predavanja: Jaša Čalogović - ESA tool: Drag-based ensemble model, Manuela Temmer: Uncertainties of the CME arrival time forecast.

11.02. Darije Maričić i Damir Hržina sudjelovali na Znanstvenom utorku na Geodetskom fakultetu s kolegama s Opservatorija Hvar s priopćenjima: Hrvatski astronomski godišnjak D. Hržina i D. Maričić Sunčev vjetar i koronine šupljine

03.02. Hrvatska je postala članica SCOSTEP-a (Scientific Committee on Solar-Terrestrial Physics). SCOSTEP je međunarodni interdisciplinarni znanstveni program za promicanje istraživanja sunčeve i zemaljske fizike koji pruža potreban znanstveni okvir za međunarodnu suradnju i širenje znanstvenih spoznaja u suradnji s drugim tijelima ISC-a. Hrvatska je službeno postala članica u veljači 2020. godine. Nacionalni koordinator programa SCOSTEP za Hrvatsku je ravnatelj

Zvezdarnice Zagreb – dr. sc. Dragan Roša.

11.02. Darije Maričić i Damir Hržina sudjelovali na Znanstvenom utorku na Geodetskom fakultetu s kolegama s Opservatorija Hvar s priopćenjima: Hrvatski astronomski godišnjak D. Hržina i D. Maričić Sunčev vjetar i koronine šupljine

od ožujka - Suradnja s Tehničkim Veleučilištem u Zagrebu, Fakultetu elektrotehnike i računarstva i odjelom za kozmičko zračenje Erevanskog Instituta za Fiziku radi izrade nove elektronike za detektor kozmičkog zračenja SEVAN CRO.

Suradnja s Geodetskim fakultetom Sveučilišta u Zagrebu (prof. Špoljarić) na projektu novog i točnijeg određivanja četiriju geodetskih točaka na terasi Popovog tornja pomoću GPS uređaja. Projekt će omogućiti praćenje pomaka tornja u budućnosti.

Suradnja s Geofizičkim odsjekom PMF Zagreb (prof. G. Verbanac) u vezi tema diplomskih radova koji bi se pripremali s instrumentima Zvezdarnice.

30.04. Darije Maričić i Filip Šterc sudjelovali na Znanstvenom utorku na Geodetskom fakultetu s kolegama s Opservatorija Hvar (predavanje: B. Vršnak, Karakteristike CIR-a)

09.06. Darije Maričić sudjelovalo na znanstvenom utorku na Geodetskom fakultetu s kolegama iz Opservatorija Hvar s predavanjem - predavanje "Changes of Reynolds stress due to Sunspot groups evolution", D. Ruždjak

30.06. I. Romštajn i D. Hržina sudjelovali (savjetodavno) na arheoastronomskom projektu "Getaldićeva ljetnikovca" na otoku Šipanu

02.07. Posjet dr.sc. Marka Horvata (FER, Zagreb) u vezi znanstvene suradnje.

10.07. Dogovorena je suradnja između Zvezdarnice Zagreb i Fakulteta elektrotehnike i računarstva (FER). FER sa Zvezdarnicom Zagreb surađuje u izradi primijenjene programske potpore za vizualizaciju i analizu podataka o kozmičkom zračenju prikupljenih detektorom SEVAN CRO.

Suradnja primarno obuhvaća primjenu metoda strojnog učenja i statističkog zaključivanja u astrofizici koje će omogućiti izlučivanje i detekciju skupa specifičnih značajki u vremenskim nizovima. Dobivene značajke mogu temeljem fizikalnih mehanizama promjena intenziteta i modulacija toka galaktičkog kozmičkog zračenja ukazivati na utjecaj Sunca i Sunčeve aktivnosti na Zemlju, geomagnetsko polje i heliosferska stanja. Namjera je da dogovorena suradnja, kroz multidisciplinarno istraživanje, dovede do novih spoznaja na područjima heliofizike i kozmičkog zračenja, kao i visokoenergetske fizike Zemljine atmosfere. Osim toga, planira se razvoj računalnog podsustava za interaktivan pristup podacima o kozmičkom zračenju i dijeljenje podataka s udaljenim računalnim sustavima.

Također, u planu je razvoj novih te prilagodba postojećih paradigmi učenja korištenjem informacijsko-komunikacijskih tehnologija u svrhu pospješivanja obrazovnih programa u STEM području i programa popularizacije znanosti koji se odvijaju u okviru Zvezdarnice. Voditelj FER-ovog tima je doc. dr. sc. Marko Horvat sa Zavoda za primijenjeno računarstvo.

07.09. Sastanak s kolegama s FER-a radi dogovora oko suradnje. U ime FER-a nazočili: Marko Horvat (prof.), Hrvoje Džapo (prof.) Tomislav Jagušć (prof.), Juraj Morgić(ing.), Andrija Frinčić (ing.) i Stefan Cikota (asistent). Između ostalog započela priprema aplikacije na EU projekt Erasmus

3+

08.09. D. Marčić sudjelovao na znanstvenom utorku na Geodetskom fakultetu s kolegama iz Opservatorija Hvar. Predavanje: Domagoj Ruždjak: Changes of Reynolds stress due to sunspot groups evolutioni

24.08. Sastanak nacionalnih koordinatora za edukaciju u astronomiji (pod okriljem Međunarodnog astronomskog saveza), voditelj D. Hržina

28.08. D. Maričić se sastao na Institutu za fiziku, Zagreb s Silvijem Vdovićem radi znanstvene suradnje.

03.10. Sastanak s prof. Željkom Ivezićem radi daljnje suradnje (D. Roša)

08.09. D. Marčić sudjelovao na znanstvenom utorku na Geodetskom fakultetu s kolegama iz Opservatorija Hvar. Predavanje "Promjene u Zemljinoj troposferi tijekom geomagnetskih poremećaja u završnoj fazi 23. Sunčeva ciklusa", Karmen Martinić

29.10. Završena je i predana prijava projekta "STEM Learning and Education in Astronomy and Astrophysics" nacionalnoj agenciji HR01 Agency for Mobility and EU Programmes - Agencija za mobilnost i programe Europske unije (AMPEU).

Sažetak projekta:

Successful and innovative partnerships for Digital Education Readiness are perhaps needed the most right now, during the ongoing COVID-19 crisis. This unprecedented situation has already brought about many changes in higher education, and will surely force further adjustments of conventional education methods and practices. But this is also the time to take action: to introduce improvements through innovation, propose innovations that ordinarily would be ordinarily deemed risky or unattainable. This project proposal is specifically aimed at the latter: to assess the present circumstances in the field of higher education teaching astronomy, and popularization of astronomy and STEM, propose innovations, consult, develop, test, teach, propagate, and use in practice. It is important to show young people that a career in STEM is not mundane, bland, or sterile, but rather that it can be exciting, fulfilling and give them an overwhelming sense of joy through personal accomplishment and by helping their communities. Also, it is important to show teachers how to approach their students, inspire them to learn, to better themselves, and to study in STEM. The teachers have to provide students not only with facts but also with convincing examples of how to find themselves in the vast area of STEM, respecting all students' personal preferences and individual differences. Students must optimally develop in STEM and use their skills.

Teachers must not be forgotten, they also have to be encouraged and recognized for their altruistic work. Astronomy is a wonderful, and ancient, field of human interest and research that is able to inspire young and old, people from all cultural, national, and other backgrounds. In this respect, astronomy and astrophysics are ideal for opening doorways to professions in STEM. The idea behind this project takes advantage of this important self-evident fact and through a diverse consortium of experienced professionals in astronomy, astrophysics, computer science, and popularization of science, builds a bold project proposal. The persons directly involved in this project are experienced in the field of higher education teaching and pedagogies, as well as the promotion of science and STEM. They will go to great effort and do their best for the success of this project. All of them will be included in completing different assignments and tasks from the project. This project will be carried out by Call 2020 Round 1 KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices KA226 - Partnerships for Digital Education Readiness Form ID: KA226-

7D921164 Deadline (Brussels Time) 2020-10-29 12:00:00 EN 2 / 217 two universities, two institutes, and two associations as project partners. During the project a selection of staff involved will be made; quality assurance; budget control and financial reports; dissemination reports; and reports to the National Agency and European Commission. We have 4 intellectual outputs of the project: Handbook best practices guidelines; Development of astronomy training courses; Development of educational game; Development of research results dissemination platform, as new tools and resources for teaching astronomy and astrophysics and attracting students to these fields and STEM. We have as many as 5 multiplier events, one in each consortium country, to attain excellent promotion on the project's accomplishments. Also, we have planned 2 transnational project meetings, with the first kick-off meeting in the Republic of Croatia and then followed by a meeting in the Republic of Austria a year later.

Finally, we have defined 4 joint staff training events in Croatia and Bulgaria to increase the professional competence of project partners in key areas important for excellence in higher education and astronomy or STEM popularization activities. The project will fit advanced STEM curricula to the target audience of students and their teachers. Other groups will also be targeted: high school pupils who are planning, or starting to plan, their higher education trajectories, and their teachers who will lead them on that path. Advances topics from statistics, data mining, machine learning, and data visualization techniques will be part of university-level curricula being developed. To increase impact, only selected parts will be lectured at the workshops for school pupils or the general audience. In the context of fighting the impact that the global COVID-19 epidemic has on society, this project will also bring another beneficial consequence - facilitate building organizational crisis resilience in the area of STEM education. E-learning and distance learning paradigms are inherently suited for a situation where teachers and students are physically separated, and students acquire significant proportions of curricula independently. The project consortium has set an ambitious goal, but because of our proven professional expertise, complementary skill sets, and previous cooperation, we believe that we can accomplish all objects and successfully complete the project. Our professional and regional diversity is not a deficit, but rather an advantage.

Prijavitelj: SVEUČILIŠTE U ZAGREBU (FER)

Partneri:

Astronomsko astronautičko društvo "Zagreb", Croatia

UNIVERSITAET GRAZ, Austria

SPACE RESEARCH AND TECHNOLOGY INSTITUTE, BAS, Bulgaria

A. Alikhanyan National Science Laboratory (Yerevan Physics Institute), Armenia

Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije, Slovenia

20.10. F. Šterc održao online seminar na doktroskom studiju za Geološki odjel PMF-a u Zagrebu: "Primjena kozmogenih radionuklida u istraživanju heliosferskih na Zemlji"

10.11. D. Marčić sudjelovao na znanstvenom utorku na Geodetskom fakultetu s kolegama iz Opservatorija Hvar. Predavanje "The possible impact of cosmic rays on extratropical cyclone frequency and strenght over North Atlantic", Jaša Čalogović

08.12. Znanstveni utorak: online predavanje "Variation of Solar Differential Rotation and Activity in

the Period 1964-2016 Determined by Kanzelhöhe data sets", predavač Ivana Poljančić Beljan (sudjelovali D. Maričić, F. Šterc, D. Roša)

studeni, otpočela znanstvena suradnja s djelatnicima Opservatorija Hvar na istraživanju opažanja Sunca koja je provodio Ruđer Bošković

Online Advent 2-day workshop, 17. i 18. 12. 2020. 10:00-16:00 CET., u organizaciji Opservatorij Hvara, sudionici: Filip Šterc i Darije Maričić

Thursday 17.12.			
time	duration	topic	speaker
12:00	01:00	session 1: CMEs	
		hello & introduction	
		TMR: Epsilon-structure: reconstruction of magnetic clouds using 3D	
		Barnhart Urban: Towards a GUI for reconstructing magnetic clouds using different methods	
13:00	01:00	session 2: CMEs	
13:00	01:00	Adrian Vrsinic: CME lateral and radial evolution and relation to wide-spread SEP	
14:00	01:00	Dario Maričić: Is there a relation between the CME flux and the drag parameter?	
15:00	01:00	session 3: March 8, 2019 event	
15:00	01:00	Julia Thalmann: Magnetic field and helicity modeling of the March 8, 2019 event	
16:00	01:00	Sasha Chikuzhi: CME-ling of the March 8, 2019 event	
16:00	01:00	**possible Tereza Poljančić: EUV wave of the March 8, 2019 event	
16:00	01:00	Milica Durovic: CME-CME connection for the March 8, 2019 event	
16:45	01:00	closing of day 1	
Friday 18.12.			
time	duration	topic	speaker
11:00	01:00	session 4: Heliosphere	
11:00	01:00	Philipp Bourdin: Observation of magnetic helicity in the corona and measurement of helicity in the heliosphere after solar outburst	
12:00	01:00	Bojan Vrsnak: Forbush-decrease model for OIs	
13:00	01:00	session 5: coronal holes	
13:00	01:00	Aleksandra Stajichic: EUV 304 data as proxy for magnetic field information in CHs observed with STEREO	
14:00	01:00	Ruben Sanchez: Multi-Chamber Coronal Hole Detection with Geomagnetic Forward Networks	
15:00	01:00	session 6: coronal holes & rotation	
15:00	01:00	Stefan Holmeider: The rotation rates of coronal holes - its origin and effects	
16:00	01:00	Milica Husak: Solar rotation elements L, C and period determined using concept observations by Parker Solar Probe in 2017	
17:00	01:00	closing of day 2	

Nadograđen je ionosferski monitor SID i započelo se s uređenjem elektronike na detektoru SEVAN CRO.

Stučni podaci državnim institucijama:

03.02. Županijski sud u Velikoj Gorici, astronomski podaci za potrebe dokaznog postupka i rekonstrukcije prometne nesreće

29.09. Astronomski podaci za naselje Markušica za potrebe sudskog postupka

13.10. Općinsko državno odvjetništvo u Čakovcu, astronomski podaci za potrebe dokaznog postupka i rekonstrukcije prometne nesreće

27.11. Ministarstvo zdravstva, astronomski podaci (za 6 mjesta u Hrvatskoj) za potrebe javnog nadmetanja za usluge helikopterske medicinske službe

04.12. Županijski sud u Zagrebu, astronomski podaci za potrebe kaznenog postupka

prosinac, Hrvatska radio televizija, astronomski podaci za teletekst u 2021.

Ocjena: Zvezdarnica kao svojevrsan "uslužni centar" astronomima amaterima, zainteresiranim građanima, školskim grupama i studentima, pruža raznovrsne stručne informacije i astronomske podatke. Također podupire sve značajnije obrazovne i popularizacijske projekte. Posebno je značajno podržavati i dalje razvijati međunarodnu suradnju sa sličnim ustanovama i udrugama, što je od značajne obostrane koristi. Međunarodna suradnja usmjerena je prema zemljama koje sudjeluju u sličnim znanstvenim projektima istraživanja Sunca, kao i u sličnim obrazovnim programima. Redovito je sudjelovanje na konferencijama u zemlji i inozemstvu. Ova komponenta ima šire značenje i uspješnost na tom području priznata je i na međunarodnoj razini. U funkciji je SuperSID

monitor za praćenje ionizacijskog stanja ionosfere i SEVAN CRO detektor kozmičkog zračenja koji je jedini instrument takvog tipa u ovom geografskom području i dio je međunarodne mreže, projekta s brojnim međunarodnim priznanjima uključujući i ono od UN-a.

4. NAKLADNIČKA DJELATNOST

4.1. Časopis *Čovjek i svemir*

Redovito je izdavan časopis *Čovjek i svemir*. Ove godine izašao je br. 3 i br. 4 časopisa *Čovjek i svemir* za 2019/2020 godinu br. 1 i br. 2. 2020/2021 godinu.



ČIS 3 - 2019/20
OBLICI
 IZVANZEMALJSKIH
 POVRŠINA (3. DIO)
 THE DISH - IKONA
 AUSTRALSKE
 ZNANOSTI
 STRIBOR - PRVA
 ZVIJEZDA S
 HRVATSKIM
 IMENOM
 PROLJETNO NEBO
 VELIKE
 ZVJEZDARNICE
 MAGNETIZAM
 NEUTRONSKIH
 ZVIJEZDA
 SIMON NEWCOMB



ČIS 4 - 2019/20
OBLICI
 IZVANZEMALJSKI
 H POVRŠINA (4.
 DIO)
 RAZUMIJEVANJE
 VISOKOENERGETS
 KE FIZIKE U
 ZEMLJINOJ
 ATMOSFERI
 TELURIJ U
 NASTAVI FIZIKE I
 ASTRONOMIJE
 SVI SMO MI
 ZVJEZDANA
 PRAŠINA
 LJETNO NEBO
 GDJE JE
 EKSPLODIRAO



ČIS 1 - 2020/21
OBLICI
 IZVANZEMALJSKIH
 POVRŠINA (5. DIO)
 ZAŠTO JE NOĆNO
 NEBO TAMNO?
 MOŽE LI SE
 UDALJENOST
 ZVIJEZDA MJERITI
 BEZ TELESKOPA?
 NAŠE NEBO
 PLANETSKE
 ATMOSFERE (I. DIO)
 NOVA LETJELICA ZA
 PROUČAVANJE
 SUNCA - SOLAR
 ORBITER
 NOVOSTI I
 ZANIMLJIVOSTI
 HUGO VON
 SEELIGER



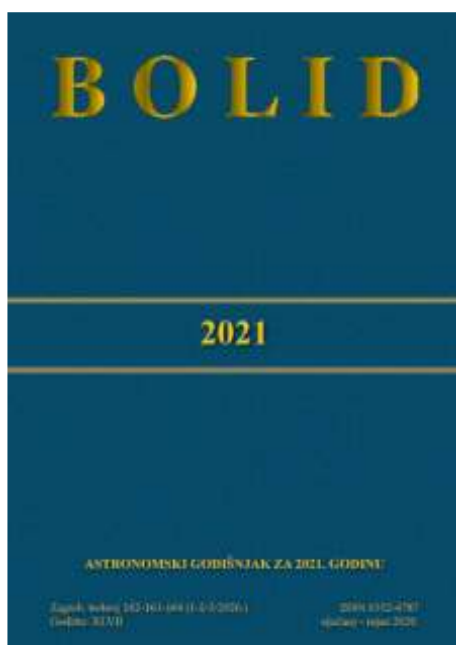
ČIS 2 - 2020/21
OBLICI
 IZVANZEMALJSKIH
 POVRŠINA (6. DIO)
 OPOZICIJA MARSA
 ŽIVOTNI PUT
 ZVIJEZDA
 IZGLED ZIMSKOGA
 NEBA
 PROMATRANJE I
 ISPRAČAJ KOMETA
 NEOWISE U
 ORGANIZACIJI AD
 VARAŽDIN
 PLANETSKE
 ATMOSFERE (II.
 DIO)
 FRIEDRICH
 WILHELM AUGUST
 ARGELANDERT
 ROVERI
 KARL HERMANN
 STRUVE

Ocjena: U Zvezdarnici, koja je osnivač i izdavač ovog znanstveno-popularnog časopisa, obavljaju se svi urednički i administrativni poslovi. Časopis izlazi od 1956. godine. Od 1999/2000 školske i

izdavačke godine značajna su sredstva uložena u tehničku opremu časopisa (sada je na sjajnom papiru i u boji), modernizaciju administracije i ekspedita. Od 2004. godine časopis se u potpunosti priprema za tisak u Zvezdarnici. Ovo tradicijsko popularno znanstveno izdanje prepoznato je u javnosti i značajno doprinosi kvaliteti programa i ugledu Zvezdarnice. To potvrđuje i odluka MZOS-a kojom je časopis Čovjek i svemir uvršten u A klasu popularnoznanstvenih časopisa.

4.2. Časopis *Bolid*

Priprema nove koncepcije Bolida godišnjaka. Izrada računalnih programa za efemeride (D. Hržina). Tijekom epidemioloških mjera D. Hržina je završio izradu programa za efemeride i to upotrebljavajući egzaktno izraze. Program omogućuje pripremu Bolida godišnjaka i to je prvi put u Hrvatskoj da imamo vlastiti astronomski godišnjak. Suradnja u izradi programa ostvarena je s ruskim znanstvenicima (Institut prikladnoj astronomii) koji priređuju sličan ruski godišnjak.



Bolid trobroj (godišnjak):

U trobroju časopisa **Bolid** dani su osnovni podaci o prividnim položajima Sunca i planeta u nastupajućoj kalendarskoj godini, kao i podaci o astronomskim pojavama.

Tekstovi su prvenstveno prilagođeni čitateljima koji žele relativno jednostavno i brzo saznati koja se astronomska tijela i pojave mogu opažati iz naših krajeva. Navedeni podaci mogu poslužiti ljubiteljima astronomije (astronomima amaterima) kod planiranja promatranja, dok se tablični prikazi podataka mogu upotrijebiti za stručni i znanstveni rad.

Na početnim stranicama dan je popis nekih astronomskih konstanti, a zatim slijedi kronološki prikaz astronomskih pojava u sljedećoj godini. Navedeni su datumi i vremena po *UTI* (zaokružena na puni sat) nastupanja: perihela, afela, perigeja, apogeja, Mjesečevih faza, konjunkcija (planeta i Mjeseca međusobno i u odnosu na sjajne zvijezde), opozicija, elongacija, zastoja u nebeskom kretanju, pomrčina i drugih osobitih nebeskih pojava. Podaci su geocentrični pa je vidljivost nekih pojava ovisna o položaju motritelja na Zemlji. Posebno je to slučaj kod okultacija Mjesecom.

U posebnim tablicama nalaze se podaci o trenucima prolaska Mjeseca perigejom i apogejom, te o počecima godišnjih doba i trenucima prolaska Zemlje perihelom i afelom. Nadalje slijedi opis

vidljivosti i prividnih gibanja planeta, upotpunjen i dodatnim grafičkim prikazima koji, nakon tablica s podacima o planetoidima, nadnevcima nastupanja planetskih konfiguracija i tablice s podacima o trenucima nastupanja Mjesečevih mijena, uključuju i promjene prividne zvjezdane veličine (u tablicama označene kao prividni sjaj) i prividnog promjera planeta. Potom nalazimo podatke o Sunčevim i Mjesečevim pomrčinama u idućoj godini s grafičkim prikazima vidljivosti pomrčina sa Zemljine površine. Opise su priredili Gustav Kren i Damir Hržina. Slijede grafički prikazi prividnih kretanja galileijanskih Jupiterovih satelita.

Na preostalim stranicama nalaze se tablični prikazi kalendara i zvjezdanog vremena (dana je i jednadžba ekvinočija: razlika prividnog i srednjeg zvjezdanog vremena), efemeridni proračuni položaja Sunca, Mjeseca i planeta, kao i podaci o izlascima i zalascima Sunca, Mjeseca i planeta vidljivih golim okom.

Astronomski podaci o Suncu nalaze se u dvjema tablicama. U prvoj su dane ekvatorske i ekliptičke koordinate Sunca, udaljenost Sunca i Zemlje iskazana u astronomskim jedinicama (a.j.) i jednadžba vremena - razlika prividnog (pravog) Sunčeva vremena i srednjeg sunčevog vremena. Druga tablica donosi elemente za fizička opažanja Sunca, iznose Sunčeve horizontske paralakse i Sunčeva prividnog polumjera.

Sličan tablični prikaz dan je i za Mjesec, pri čemu je geocentrična udaljenost Mjeseca iskazana u kilometrima (km). Naveden je i iznos faze Mjeseca (omjer osvijetljenog polumjera vidljive ploče i prividnog polumjera) iz kojeg možemo izračunati i fazni kut (u stupnjevima). Fazni kut Mjeseca (ili planeta) odgovara kutnoj udaljenosti između Sunca i Zemlje, gledano s Mjeseca (ili planeta).

Podaci o planetima dani su za svakih nekoliko dana i to u ovisnosti o brzini njihova prividnog gibanja u odnosu na zvjezdanu pozadinu.

Posljednji skup tablica sadrži podatke o izlascima i zalascima Sunca i Mjeseca te planeta vidljivih prostim okom. Također, dana su vremena nastupanja astronomskog sumraka. Sva ova vremena izračunata su za geografske koordinate Zvezdarnice u Zagrebu (širina $45^{\circ}49'N$; duljina $15^{\circ}59'E$). Međutim, s malom greškom vrijede i za druga mjesta u Republici Hrvatskoj. Tako npr. odstupanja (u odnosu na Zagreb) za istočne dijelove naše domovine iznose najviše do -15^m , dok su u najzapadnijim dijelovima ova odstupanja oko $+10^m$. Pri tome je potrebno naglasiti da se izračunati podaci odnose na slobodni prividni horizont (na kojem npr. nisu vidljiva brda), koji je u stvarnoj situaciji rijetko vidljiv. Brdo prividne kutne visine od oko 5° produljuje vrijeme prividnog izlaska objekta za najmanje 20 minuta. Stoga se podaci o izlascima i zalascima najčešće rabe samo za približno određivanje trenutka pojave objekta nad obzorom ili vremena njegova zalaska. Astronomski večernji sumrak nastupa u trenutku kada se središte Sunčeve ploče nalazi 12° pod obzorom i traje do trenutka u kojem se središte Sunčeve ploče nađe 18° pod obzorom, kada nastupa prava noć. Kada se središte Sunčeve ploče nalazi 12° pod obzorom, tada se oko zenita, za vedrih noći, mogu golim okom vidjeti zvijezde 6. prividne veličine, dakle, već tada postoje uvjeti za astronomska noćna opažanja. Usporedbom podataka o astronomskim sumracima i podataka o izlascima i zalascima planeta može se procijeniti vidljivost i odrediti pogodni dani za motrenja pojedinih planeta.

Vremena u *Bolidu* iskazana u srednjoeuropskom vremenu ($SEV = UTC + 1^h$) koje je trenutačno u službenoj upotrebi u Republici Hrvatskoj ili u svjetskom vremenu (*UTI*). Kako je razlika između svjetskog vremena (*UTI*) i koordiniranog svjetskog vremena (*UTC*) unutar 0,9 s, može se za praktičnu primjenu uzeti da je zanemariva. Potrebno je voditi računa da se vremenima iskazanim u *SEV*-u dodaje jedan sat u razdobljima kada je u upotrebi ljetno računanje vremena.

Bolid jednobroj (tematski broj): Zbirka zadataka s kvalifikacijskih testova za IAO i IOAA 2013 - 2014



U ovom broju Bolid nastavlja s prikazom kvalifikacijskih testova (za Međunarodnu olimpijadu iz astronomije i astrofizike u Volosu (Grčka) i u Suceavi, Rumunjska) koje su rješavali najuspješniji učenici na državnim natjecanjima iz astronomije u 2013. i 2014. godini. Sva testiranja provedena su u prostorijama Zvezdarnice Zagreb otprilike mjesec dana nakon državnih natjecanja iz astronomije, kako bi kandidati imali dovoljno vremena kvalitetno se pripremiti za testiranje. U tom su periodu imali i mogućnost dodatnih konzultacija i priprema, a ova serija zbirki zadataka dodatak je literaturi kako za pripreme za olimpijadu, tako i za pripreme za natjecanja iz astronomije. Detaljno je opisan postupak rješavanja zadataka koje su izradili mr. sc. Ivan Romštajn i Damir Hržina, dipl. ing., a recenzirao ih je dr. sc. Dragan Roša. Izbor učenika obavili su mr. sc. Ivan Romštajn i Damir Hržina, dipl. ing.

Ocjena: Časopis *Bolid* izlazi od 1974. godine. Objavljuje stručne i praktične radove, upute za promatranja i obradu podataka te astronomske podatke. Izlaze četiri broja godišnje (obično u dva volumena) u nakladi od oko 600 primjeraka po pojedinom volumenu. Posao oko uređivanja i administracije obavlja se u Zvezdarnici. Jedan od godišnjih volumena je *astronomski godišnjak*, koji je stanovita zamjena nekadašnjeg izdanja "Almanah Bošković". Priprema za tisak provodi se u Zvezdarnici. Časopis izlazi redovito.

4.3. Knjige i ostala neperiodična izdanja

Tijekom epidemioloških mjera završeno je s pripremom za tisak knjige *Elementarna Astronomija*. Knjiga je prvenstveno namijenjena polaznicima obrazovnih projekata koje redovito provodimo, poput tečajeva, pripreme za domaća i međunarodna natjecanja i olimpijadu i ljetne astronomske škole, kao i za obrazovanje kadrova koji provode popularizacijske, stručne i obrazovne astronomske programe. Djelo obrađuje astronomiju na razini između srednjoškolske i visokoškolske i time pruža mogućnost zainteresiranim učenicima da usvoje temeljna astronomska znanja korisna za njihovo daljnje visokoškolsko obrazovanje. *Astronomija* nije redoviti školski predmet, niti postoji zasebni studij astronomije, tako da ovo djelo nastoji nadopuniti tu prazninu i omogućiti stjecanja znanja o

problematici koja je sve aktualnija u suvremenim znanstvenim istraživanjima. Za sada na hrvatskom jeziku slična djela iz ovog područja ne postoje. Problematika koja se obrađuje u knjizi može poslužiti profesorima izborne nastave astronomije, voditeljima izvannastavnih aktivnosti te mentorima na natjecanjima iz astronomije. Predviđeno je da se određeni broj knjiga donira upravo aktivnim profesorima i mentorima, kao i drugima uključenim u popularizacijske i obrazovne programe iz astronomije.

Recenziju knjige obavila su dvojica eminentnih stručnjaka te ovdje navodimo njihove mišljenje o knjizi. Prof. dr. sc. Željko Ivezić, profesor astronomije na Sveučilištu Washington u Seattleu, SAD: *"Ova knjiga uključuje dobro odabrane moderne teme u astronomiji i astrofizici, te će predstavljati ogroman doprinos stručnoj literaturi na hrvatskom jeziku."*

Prof. dr. sc. Drago Špoljarića, Geodetski fakultet sveučilišta u Zagrebu:

"Knjiga Elementarna astronomija napisana je na visokoj stručnoj razini sa sistematiziranim tematskim informacijama i znanjima. Usklađena je s postojećom terminologijom hrvatskoga strukovnoga nazivlja u astronomiji i fizici."

Knjiga sadrži 624 stranice s crtežima i ilustracijama u boji i preko 500 pitanja, riješenih primjera i zadataka s rješenjima.

Kako Zvezdarnica Zagreb - Zagrebački astronomski savez (Zvezdarnica ZAS) zbog svog registarskog broja nije mogla aplicirati na natječaj za potporu izdavanju knjiga Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO), to je učinio suizdavač (udruga partner - Hrvatsko astronomsko društvo), kojoj je za tu svrhu MZO odobrilo sredstva u iznosu 42.342,00 kn.

Knjiga je velikog obima i zato je zahtijevala kvalitetniji tisak u boji i tvrdi uvez.

Željeli bismo naglasiti da je sama priprema knjige za tisak zahtjevnija i skuplja od tiska. Riječ je o radu autora, grafičkoj pripremi (prijelomu), korekturi, izradi crteža (više od 300 crteža), upisu formula (oko 2000 formula) i teksta te izradi kazala (koje ima oko 1000 pojmova). Međutim, kompletan taj posao obavili su djelatnici Zvezdarnice ZAS i ne predstavlja dodatni trošak. Jedini vanjski suradnici koje smo morali angažirati zbog specifičnosti posla su znanstveni recenzenti, likovni urednik (dizajner) i lektor.



U tijeku je i priprema drugog dopunjenog izdanja knjige Metode astronomskih istraživanja, autor D. Roša.

Ocjena: Zvezdarnica povremeno izdaje i neperiodična izdanja. Tako je npr. prigodom obilježavanja 90. obljetnice postojanja i djelovanja Zvezdarnice izdana spomenica *Pogled u svemirski ocean*, a izdano je više knjiga: *Opća astronomija I i II dio* (autor D. Roša), *Metode astronomskih istraživanja* (autor D. Roša), *Elementarna astronomija I. dio* (autor D. Roša), *Astronomija I - web izdanje* (autor D. Roša, A. Valečić, Z. Drvar, D. Hržina, I. Romštajn, D. Maričić, M. Bašić), *Elementarna astronomija* (autor D. Roša). Izdana je karta zvjezdanog neba (autori D. Hržina) i četverojezično izdanje karte Marsa, Venere i Mjeseca, kao i hrvatsko izdanje karte Mjeseca. Tiskana je vrteća karta neba (autor D. Hržina) i edukacijski set Svemir (poster, knjigica i CD) u suradnji s izdavačkom kućom Alfa d.d. Objavljena su i tri postera: Sunce, The Sun i Sonne. Izdanja su i izvor stanovitih financijskih sredstava. U svakom slučaju, neperiodična izdanja bi trebalo nastaviti publicirati u skladu s financijskim mogućnostima i proširiti novim (prospekti Zvezdarnice, poster, razglednice i slično) te ih nastojati tržišno orijentirati.

2. ZAJEDNIČKI PROGRAMI

02..01. Sastanak s kazališnim umjetnicima radi pomoći oko pripreme predstave s astronomskim sadržajem za djecu. Predavanje o svemiru (D. Hržina)

07.-13.01. Sudjelovanje na zimskoj školi tehničkih vještina na Sljemenu (V. Jug)

02.01. Sastanak s kazališnim umjetnicima radi pomoći oko pripreme predstave Dohvati svemir s astronomskim sadržajem za djecu.



17.04. Snimanje Sunca za potrebe projekta Likovne akademije u Zagrebu

U suradnji s Hrvatskim astronomskim društvom održana je "Mala škola astronomije" u Španskom (V. Srdelić)

Ocjena: Zajednički program osmišljen je radi objedinjavanja interesa mladih za različitim znanstvene, stručne i kulturne spoznaje kao i za sudjelovanje u popularizaciji astronomije i izvan Zagreba. Zbog interdisciplinarnosti i provođenja u drugim sredinama ovaj program značajno doprinosi afirmaciji astronomije kod drugih interesnih skupina.

6. OSTALE (PRATEĆE) AKTIVNOSTI

- redovito su provedeni administrativni poslovi i tijekom epidemioloških mjera (evidencija pretplatnika, ispis računa, uplate putem internet bankarska i drugo), kao i složeni informatičko-tehnički poslovi oko održavanja instrumenata i opreme.

22.04. Uviđaj statičara o nastaloj šteti nakon potresa

24.04. Dolazak statičara u Zvezdarnicu radi provjere štete nakon potresa

24.04. Uređenje prostora nakon potresa i arhiviranje knjižnice.

18.08. Sastanak s kolegicom Anom Kapović iz Nove stvarnosti d.o.o. radi distribucije izdanja Zvezdarnice (D. Roša)

11.09. Održana redovita godišnja skupština Zvezdarnice ZAS

25.09. Održana redovita izborna godišnja skupština HAD-a

05.10. Održana izvanredna izborna skupština AADZ-a

18.12. Održana redovita godišnja skupština AADZ

Ocjena: Dobro organizirano i učinkovito provođenje administrativnih poslova bitno je jer na taj način ostavlja više vremena za neposredno stručno provođenje programa i projekata. Izuzetno su značajni i tehnički poslovi oko održavanja specifične informatičke i elektroničke opreme, koja je svakodnevno u funkciji. Održavanje opreme provode sami djelatnici i to je stanovita ušteda proračunskih sredstava. Radi ekspeditivnije i kvalitetnije izdavačke djelatnosti, djelatnici samostalno pripremaju za tisak i izdanja Zvezdarnice. Također se redovito provode administrativne obaveza, kao i poslovi oko uspostavljanje suradnje na novim projektima, održavanjem internetske stranice i drugo.

OSTALE POPULARIZACIJSKE I STRUČNE AKTIVNOSTI

30.01. U prostorijama Zvezdarnica održana skupština AD Beskraj

03. 02. Proba predstave Dohvati Svemir BOOM! Teatar

14.02. Odlazak u zgradu EU u Zagrebu na sastanak povjerenstva za GALILEO natjecanje u crtanju (D. Roša)

15.05. Europska komisija objavila je da će jedan od sustava europskih satelita Galileo (satelitski navigacijski sustav) nositi ime po pobjednici iz Hrvatske na "Galileo natjecanju iz crtanja". Pobjednica će dobiti certifikat i kvalitetan model 1:25 satelita Galileo. Članovi povjerenstva za odabir najboljeg crteža bili su Lidija Kralj (pomoćnica ministrice znanosti i obrazovanja, Uprava za potporu i unaprjeđenje sustava odgoja i obrazovanja, Ministarstvo znanosti i obrazovanja), Dragan Roša (znanstvenik, Zvezdarnica Zagreb) i Ingeborg Fülepp (umjetnica). Ceremonija dodjele nagrade odgođena je do zbog epidemioloških mjera.



TIJEKOM EPIDEMIOLOŠKIH MJERA:

- ostvarena suradnja s projektom Astroučionica Vernese Smolčić radi ponuda vježbi za učenike u kućnoj izolaciji

25. 05. prijava na natječaj Ministarstva kulture za otkup knjiga za narodne knjižnice, što Ministarstvo kulture nije odobrilo

27.05. odlazak u ALFA-u dd oko suradnje o izdanjima (D. Roša)

Ocjena: Ostalim aktivnostima potpomaže se rad drugih subjekata na području promicanja znanosti, osobito astronomije i tehničkih disciplina. Redovito sudjelovanje u tradicijskim projektima i programima, kao i prisutnost u afirmaciji novih, korisno je i za unaprjeđenje naše djelatnosti, stjecanje

iskustava i novih suradnika. Sudjelovanje naših djelatnika u ostalim popularizacijskim djelatnostima afirmira i rad Zvezdarnice ZAS. S obzirom na kvalificiranost i iskustvo djelatnika njihovo je sudjelovanje ocijenjeno vrlo uspješnim.

1. PROGRAMI UDRUGA ČLANICA

7.1 Astronomsko astronautičko društvo "Zagreb"

1. Terenska opažanja

Ove godine imali smo prigodu svjedočiti i uživati u nekoliko astronomskih događaja. Počelo je 28. veljače eksplozijom meteora čiji se bljesak vidio i uz naknadni zvučni udar čuo i na području Zagreba. Nakon toga je tijekom srpnja bio vidljiv komet, da bi se krajem godine na nebeskom svodu zbilila bliska konjunkcija Jupitera i Saturna. Kako bi trajno zabilježili komet i konjunkciju članovi društva proveli su niz odlazaka na teren gdje su obavljena snimanja, a snimke su kao javno dostupan sadržaj objavljene na internetskim stranicama, te u časopisu Čovjek i svemir. Ovime je cjelokupnoj javnosti omogućeno da se поблиže upozna s ovim rijetkim nebeskim pojavama, a koje zbog nedostatne opreme ili zbog nepovoljnih meteoroloških uvjeta nisu mogli vidjeti.

2. Program za nadarene

U sklopu programa Međunarodne astronomske olimpijade u suradnji sa Zvezdarnicom Zagreb i Hrvatskim astronomskim društvom proveden je odabir olimpijskog tima koji će nas zastupati na ovogodišnjoj IOAA. Članovi naše udruge izradili su testove, a ujedno su i pripremili prijevode zadataka za internetsku SPAO olimpijadu na kojoj su učenici imali priliku osvojiti dodatne bodove u sklopu kvalifikacijskog procesa. Zbog epidemiološke situacije IOAA nije održana 2020. g., no umjesto nje organizirana je internetska olimpijada GeCAA. Društvo je aktivno sudjelovalo u provedbi i organizaciji ovog natjecanja uključujući prijavu, prijevode, organizaciju nadzora prilikom pisanja testova, ispravljanje testova, komunikaciju s organizatorom i članovima hrvatskog olimpijskog tima, te izradu diploma. Od uspjeha svakako treba istaknuti pohvalu koju je na individualnom dijelu natjecanja osvojila učenica M. Kunštić. U timskom je dijelu natjecanja učenica P. Randić bila član tima koji je osvojio drugo mjesto u ukupnom poretku. Timovi u kojima su članovi bili M. Kunštić, V. Pezo, M. Srpak i D. M. Vnuk osvojili su pohvalu. Ostvareni rezultati pokazuju da su odabrani učenici dostojno predstavili Grad Zagreb i Republiku Hrvatsku u svijetu od čega najveću korist ima upravo naša cijela društvena zajednica.

3. Lika Star Party

Ove je godine umjesto tradicionalnog Petrova gora Star Partya organiziran Lika star party u kojem je sudjelovala i naša udruga. Program je osmišljen kako bi građani mogli u okolišu koji je minimalno svjetlosno onečišćen opažati nebeska tijela. Našiiskusni članovi aktivno su pomogli organizatoru svojim sudjelovanjem kako bi posjetitelji imali mogućnost pogledati kroz što je više moguće različitih astronomskih instrumenata, te saznati nešto više o njima uz stručna objašnjenja.

4. Tečajevi astronomije

U suradnji sa Zvezdarnicom Zagreb, AADZ je i ove godine nastavio dugogodišnju uspješnu suorganizaciju tečaja astronomije za mlade i građane, koji je ove godine pohadao značajan broj polaznika. Uz to što su članovi Udruge pripremili i proveli stručna predavanja, svake povoljne večeri nakon završetka predavanja građanima su teleskopom pokazivali nebeska tijela uz stručna objašnjenja. Kako je sudjelovanje u ovom programu besplatno, on uz stručan, ima i izuzetan socijalni značaj za građane našeg Grada. Nažalost zbog epidemiološke situacije ovaj program je djelomično realiziran zbog nemogućnosti održavanja predavanja, koja će se održati čim se za to stvore povoljni uvjeti.

U sklopu tečaja astronomije održana su sljedeća predavanja:

Ciklus 2. Sunce i planeti astronomski instrumenti i metode opažanja zima/proljeće 2020. g.

11.02. – Sunce, Stefan Cikota, mag.phys.

18.02. – Merkur, Damir Hržina, dipl. ing.

25.02. – Venera, Damir Hržina, dipl. ing.

3.03. – Mars, Damir Hržina, dipl. ing.

10.03. – Jupiter, Damir Hržina, dipl. ing.

5. Ljetna škola

Ovogodišnja 51. astronomska ljetna škola održana je od 13. do 20. srpnja 2020. g. u Petehovcu pored Delnica. Dio učenika koji su sudjelovali na ljetnoj školi bili su i natjecatelji na Državnom natjecanju iz astronomije. Prema svojem predznanju bili su podijeljeni po skupinama koje su vodili iskusni djelatnici Zvezdarnice Zagreb, te profesorice koje rade u školama. Svakodnevno su održavana dvosatna predavanja školskog tipa, a potom se rad odvijao po radnim skupinama. Najmlađi sudionici okupljeni su u grupi pod nazivom „Najmlađa skupina“, s programom upoznavanja svih područja astronomije na jednostavan način. Posebne skupine bile su: "Meteori i promjenljive zvijezde", "Astrofizičke vježbe" i "ESA/ESO vježbe". Uz rad po skupinama, polaznicima su organizirana predavanja koja su držali znanstvenici i popularizatori astronomije, kao i večernja opažanja astronomskom opremom. Učenici su uz rad imali i slobodno vrijeme koje su iskoristili za opuštanje i druženje. U svakom slučaju, pola stoljeća tradicije ukazuje na uspješnost i kvalitetu ovog programa, a odaziv i zadovoljstvo učenika to i potvrđuje.

Unatoč ovogodišnjim nepovoljnim epidemiološkim uvjetima, AADZ je uspješno proveo veći dio predviđenih programa za ovu godinu. Kontinuirani višedesetljetni rad kojemu je otvorenost prema građanima prioritet i ove se godine pokazao kao značajan čimbenik u percepciji javnosti prema astronomiji. Programi su obuhvatili sve dobne skupine, a poseban naglasak stavljen je na osnovnoškolski uzrast i nadarene učenike kojima je omogućeno sudjelovanje na ovogodišnjoj najvećoj i najprestižnijoj astronomskoj olimpijadi što bi bez angažmana naših članova bilo izuzetno otežano. Programom javnih opažanja građanima je omogućeno da ostvare neposredan kontakt s članovima AADZ-a koji imaju višedesetljetno iskustvo na području astronomije. Ovogodišnje rijetke nebeske pojave snimljene su i objavljene kako bi ostale trajno dostupne cjelokupnoj javnosti. Provedbom ovih aktivnosti učenicima je omogućena edukacija, kao i sudjelovanje u međunarodnom programu na području koje je nedovoljno zastupljeno u školskom kurikulumu, a građanima prijeko potrebne informacije i pogled prema nebeskim prostranstvima.

7.2 Remetinečko astronomsko društvo

Sva događanja su provedena uz najstrože mjere kovida i svedena su na održivi minimum.

Zbirna ocjena programa udruge

Unatoč krizi u 2020. godini program edukacije nije zamro. Nije nam bilo drago smanjiti program ali sigurnost nam je bila na prvom mjestu. Poduka mladim kadrovima ipak nije izostala bez obzira na smanjeni obim programa.

7.3 Astronomsko društvo Beskraj

Javna opažanja: AD Beskraj vrši redovna godišnja javna opažanjima za građane grada Zagreba, ali i drugdje u Hrvatskoj. Mnogi posjetitelji i pozitivne reakcije dokaz su da građani s velikim zanimanjem podržavaju naš rad. Budući da Zvezdarnica Zagreb ima vrlo ograničene kapacitete za primanje posjetitelja, naša javna opažanja na raznim lokacijama u gradu uvijek su popraćena brojnim posjetiteljima. Sva takva događanja redovito najavljujemo putem Facebooka koje zatim vide brojni zagrepčani, ali i žitelji drugih gradova čime potičemo slična okupljanja i u drugim mjestima.

Nažalost, ove godine je zbog pandemije aktivnost bila znatno slabija, što je svjesna odluka kako se ne bi ugrozilo zdravlje građana.

10.1. - javno opažanje pomrčine Mjeseca, Trg Franje Tuđmana, Zagreb

10.4. - "Svemir sa Sljemena", Facebook prijenos uživo snimanja maglica i galaksija kroz teleskope sa Sljemena

16.7. - javno opažanje pomrčine Mjeseca, Jarun, Zagreb

11.11. - javno opažanje tranzita Merkura, Jarun, Zagreb

Terenska opažanja i astrofotografija: Članovi udruge redovno tijekom godine vrše terenska opažanja te snimanja noćnog neba. Terenske aktivnosti provode se kontinuirano tijekom godine u Zagrebu, Petrovoj gori, Lici, te drugim lokacijama u cijeloj Hrvatskoj. S obzirom da se radi o velikom broju odlazaka na teren koja međusobno dogovaraju članovi udruge, teško je točno zabilježiti sve pojedinačne datume tih aktivnosti. U sklopu terenskih opažanja provodi se i edukacija novih članova o rukovanju teleskopima i pronalaženju objekata na noćnom nebu, te modifikaciji i izradi astronomskih instrumenata i opreme. S obzirom da su svi članovi građani grada Zagreba, ovaj program je od velike važnosti za popularizaciju praktične astronomije u gradu. Program se redovno odvijao usprkos covid-19 pandemiji budući da se uvijek radi o manjem broju članova udruge.

Petrova gora, park tamnog neba: nakon prošlogodišnjeg proglašenja međunarodnog parka tamnog neba Petrova gora – Biljeg, tvrtka "Odašiljači i veze" je na jedino promatralište u parku (parkiralište u podnožju spomenika) postavila komunikacijski toranj osvijetljen snažnim signalnim svjetlima čime se praktički onemogućuje rad parka tamnog neba. Sve aktivnosti u parku time su prekinute, usprkos brojim prosvjednim člancima i TV priložima u medijima.

Radio emisija "Nova": Svaki ponedjeljak na Radio Studentu uživo se emitira emisija o astronomiju koju vode Marko Šimac i Lovro DUjnić, u trajanju od sat vremena. Emisija obrađuje razne znanstvene teme, ali i astronomske pojave, fenomene i događanja, te novosti iz astronautike. Emisija je rado slušana, a snimka emisije se zatim postavlja na Youtube gdje ostaje dostupna velikom broju zainteresiranih.

Lika Star Party: tradicionalni godišnji Petrova gora Star Party, okupljanje zaljubljenika u astronomiju iz cijele Hrvatske, je zbog postavljanja komunikacijskog tornja na Petrovoj gori morao biti održan na novoj lokaciji – Bunić blizu Korenice. Održana su dva predavanja o Marsu povodom povoljne opozicije ovog planeta, a velik broj posjetitelja uživao je u prekrasnom noćnom nebu Like uz vizualna opažanja kroz teleskope i astrofotografiju. Dobar dio posjetitelja bili su upravo građani grada Zagreb koji inače zbog svjetlosnog onečišćenja ne mogu uživati u zvjezdanom nebu.

Problematika svjetlosnog onečišćenja: članovi AD Beskraj su aktivni u promicanju problematike svjetlosnog onečišćenja, odnosno nastojanjima da se građani osvijeste o ovom obliku onečišćenja koje ima velik utjecaj na zdravlje ljudi, poremećaj ekosustava te astronomska opažanja. Rade se mjerenja svjetline noćnog neba u Zagrebu i drugim lokacijama, mjerenja intenziteta rasvijetljenosti, te sudjeluje u tv i radio emisijama, novinskim člancima i web portalima u sklopu osvještavanja ovog problema.

Ove godine je predsjednik udruge Boris Štromar sudjelovao u izradi Pravilnika o rasvjetljavanju, donešenog u sklopu Zakona o zaštiti o svjetlosnom onečišćenju, a Nova TV, RTL i Index su izvještavali o uništenju međunarodnog parka tamnog neba Petrova gora – Biljeg.

Radionica astrofotografije: AD Beskraj suorganizator je radionice astrofotografije u Korenici koja se ove godine održala 19.-21. lipnja. Sudionici su mogli naučiti osnovne tehnike astrofotografije, ali i napredne načine obrade snimljenih astrofotografija. Radionicu pohađaju mnogi zaljubljenici u astronomiju iz cijele Hrvatske, ali značajan broj sudionika je upravo iz Zagreba.

Popularizacija astronomije: članovi AD Beskraj sudjeluju u svim aktivnostima koje populariziraju astronomiju. Tijekom 2020. godine bilo je mnogih zanimljivih astronomskih događaja koji su popraćeni u medijima uz izjave članova AD Beskraj, a brojne astrofotografije su prikazane na društvenim mrežama.

28.2. - eksplozija bolida iznad Zagreba, izjave medijima

2.4. - komet ATLAS, izjava za Radio 101

lipanj – komet Neowise, izjave za Radio 101, Index.hr, objave fotografija kometa, fotografiranje s lokacija u gradu i sa Sljemena

12.8. - HTV, izjave o meteorskom potoku perzeidi

19.9. - Članak o uništenom parku tamnog neba, Index.hr

24.9. - fotografije Marsa i objekata dubokog neba, Index.hr

29.9. - Prilog o uništenom parku tamnog neba, Nova TV

5.10. - Prilog o svjetlosnom onečišćenju i uništenom parku tamnog neba, RTL

Za AD Beskraj 2021. godine bila je uspješna bez obzira na situaciju s pandemijom.. Obavljene su mnoge aktivnosti, osim javnih opažanja noćnog neba provodili smo mnoge aktivnosti za popularizaciju astronomije putem medija i društvenih mreža. Godišnji star party u Lici je bio iznimno dobro posjećen, usprkos nemogućnosti održavanja na tradicionalnoj lokaciji na Petrovoj gori. Naravno, redovna terenska opažanja za članove društva i dalje potiču interes za bavljenjem astronomijom kod naših članova, kao i poticaj za snimanje novih i sve boljih fotografija za medije i nove izložbe.

Važnija oprema, alati i druga sredstva korištena pri izvođenju programa

Naziv / vrsta opreme, alata	Vlastita	Posuđena (unajmljena)
Apokromatski teleskop refraktor otvora objektiva 175 mm, žarišne daljine 1400 mm, s prstenima i držačem tražioca i s pratećom opremom (okularima, filtrima)	X	
GO-TO ekvatorijalna montaža GM4000, nosivosti oko 100 kg na podnožje (nosaču) na kojoj su oba teleskopa i PST	X	
CORONADO, teleskop sa H-alfa filterom sa stativom, promjera objektiva 40 mm, za promatranje Sunca u H-alfa svjetlosti	X	
Teleskop refraktor ZEISS 130/1950 mm	X	
H-alfa filter za opažanje Sunca	X	
Čestični detektor SEVAN	X	
ionosferski monitor SID (u funkciji) i SUPERSID	X	
Teleskop refraktor Zeiss 110/1100 mm	X	
Terenski dalekozor refraktor ATESTAT AT-1 - 3 kom.	X	
Durbin Zeiss zoom 4-20 puta, otvor 48 mm	X	
Panorama teleskop refraktor 60/900	X	
Teleskop Zeiss telementor otvora 63 mm	X	
Terenski dvogled Zeiss Nr50752, (refraktor)	X	
SEXTANT firme NEGRETTI & ZAMBRA	X	
Transparent globus FARQUHAR, globus nebeske sfere s osnovnim krugovima sferne astronomije, s prozirnim pleksiglas kuglama	X	
DVD i audio uređaj sa zvučnicima	X	
Fotokopirni uređaj Agfa X110, F6LYL	X	
CCD kamera SBIG ST 2000	X	
Diaprojektor Kinderman diafocus 1500 E	X	
CCD kamera za planete s filtrima	X	
Mali pasažni instrument R. MAILHAT, Paris 1870. - XIV ^e	X	
LCD projektori (2 kom) s ekranom (platno), Prijenosna računala, osobna računala i printeri, Skener Epson Perfection 3200 Photo	X	
Pointer laserski za zvijezde	X	
knjižnica s pripadajućom literaturom	X	
Avanty kompresor za napajanje teleskopa	X	
Teleskopa Celestron 9,25" na CGEM montaži	X	
Newton teleskop 200 mm na automatiziranoj montaži	X	
Automatizirana montaža CGEM	X	

Sudjelovanje na gradskim, državnim i međunarodnim izložbama, smotrama, natjecanjima u 2020.	
Naziv manifestacije	Sankt-Peterburgška astronomska olimpijada

– <i>Mjesto održavanja</i>	internet
– <i>Datum</i>	02.02. Teorijski dio
Dobna skupina	srednja škola
<i>a) djeca i mladi</i>	5 (Marta Kunšić, Petra Randić, Marko Srpak, Vladimir Pezo, David Matej Vnuk)
<i>b) odrasli</i>	2 (I. Romštajn i D. Hržina)
Osvojene	(navesti koje i koliko)
<i>a) pohvale</i>	
<i>b) nagrade</i>	
<i>c) medalje</i>	
<i>d) plasman</i>	
<i>e) ostalo</i>	
Sudjelovanje na gradskim, državnim i međunarodnim izložbama, smotrama, natjecanjima u 2020.	
Naziv manifestacije	Estonska internetska olimpijada iz astronomije
– <i>Mjesto održavanja</i>	internet
– <i>Datum</i>	23.04
Dobna skupina	Srednja škola
<i>a) djeca i mladi</i>	6 (Marta Kunšić, Petra Randić, Marko Srpak, Vladimir Pezo, David Matej Vnuk, Lea Gelo)
<i>b) odrasli</i>	2 (I. Romštajn i D. Hržina)
Osvojene	(navesti koje i koliko)
<i>a) pohvale</i>	
<i>b) nagrade</i>	
<i>c) medalje</i>	
Sudjelovanje na gradskim, državnim i međunarodnim izložbama, smotrama, natjecanjima u 2020.	
– Naziv manifestacije	Global e-Competition on Astronomy and Astrophysics (GeCAA)
– <i>Mjesto održavanja</i>	internet
– <i>Datum</i>	25.,26.,27. 09.
– <i>Dobna skupina</i>	(navesti broj)
<i>a) djeca i mladi</i>	5 (Marta Kunšić, Petra Randić, Marko Srpak, Vladimir Pezo, David Matej Vnuk)
<i>b) odrasli</i>	2 (I. Romštajn i D. Hržina)
<i>d) plasman</i>	
<i>e) ostalo</i>	
<i>d) plasman</i>	

Sudjelovanje na gradskim, državnim i međunarodnim izložbama, smotrama, natjecanjima u 2020.	
– Naziv manifestacije	IX. dani tehničke kulture
– Mjesto održavanja	Kulturni centar Narodnog sveučilišta, Dubrava, Zagreb
– Datum	19. 10. 2019.
– Dobna skupina	(navesti broj)
a) djeca i mladi	/
b) odrasli	2 (V. Sredlić i D. Roša)
e) ostalo	

Sudjelovanje na gradskim, državnim i međunarodnim izložbama, smotrama, natjecanjima u 2020.	
Naziv manifestacije	Državno natjecanje iz astronomije
– Mjesto održavanja	internet
– Datum	11.11.
Dobna skupina	osnovna i srednja škola
a) djeca i mladi	
b) odrasli	2 (I. Romštajn i D. Hržina - članovi povjerenstva)
Osvojene	(navesti koje i koliko)
a) pohvale	
b) nagrade	
c) medalje	
d) plasman	
e) ostalo	

Marketinška komunikacija

Nazočnost u medijima (navesti naziv manifestacije, naziv medija i vrstu priloga)	Elektronički:	Tiskani:
	<p>21.02. Izjava za portal Telegraf o prolazu ISS-a ispred Sunca (D.Roša)</p> <p>28.02. Izjava u vezi uleta meteorita sa zvučnim efektom. Za RTL (D.Hržina)</p> <p>28.02. Izjava u vezi uleta meteorita sa zvučnim efektom. Za 24 sata (D. Hržina)</p> <p>28.02. Izjava u vezi uleta meteorita sa zvučnim efektom. Za HINA-u (D. Hržina)</p> <p>28.02. Izjava u vezi uleta meteorita sa zvučnim efektom. Za Radio Antenu (D. Hržina)</p> <p>28.02. Snimanje obrazovnog spota za novine 24 sata</p> <p>10.03. Snimanje priloga za Al Jazeera o hrvatskom svemirskom programu (Danko Bosanac)</p> <p>05. 06. Intervju za Hrvatski Radio prvi program (obrazovni) o programima Zvezdarnice i o knjizi Elementarna astronomija, (D. Roša)</p> <p>07.05. Izjava za Zagreb Info o supermjesecu (D. Hržina)</p> <p>05.06. Snimanje prostora Zvezdarnice za TV Zapad (Zaprešić)</p> <p>08.06. Gostovanje o emisiji TV Zapad (Zaprešić) o astrobiologiji i radu</p>	

	<p>Zvezdarnice (D. Hržina)</p> <p>10.07. Izjava za Mrežu TV o programima Zvezdarnice i ljetnom nebu (I. Romštajn)</p> <p>19.10. Snimanje priloga "Što se može vidjeti na nebu (D. Maričić) za HRT serijal "Svjetlosno onečišćenje" (ur. B. Štromar)</p> <p>19.10. Snimanje priloga o Mjesecu (D. Roša) za HRT serijal "Svjetlosno onečišćenje" (ur. B. Štromar)</p> <p>19.10. Snimanje priloga na Zvezdarnici (Ž. Ivezić) za HRT serijal "Svjetlosno onečišćenje" (ur. B. Štromar)</p> <p>21.12. Dnevnik RTL-a "Konjunkcija Jupitera i Saturna" (D. Hržina)</p> <p>21.12. Yammat radio "Konjunkcija Jupitera i Saturna" (D. Maričić)</p>	
--	--	--

Ocjena nazočnosti u medijima: Redovita su obavještanja javnosti o zanimljivostima i novostima iz astronomije i to u suradnji s elektronskim medijima, dnevnim tiskom, časopisima za popularizaciju prirodnih i tehničkih znanosti, kao i gradskim telefonskim informacijama. Treba spomenuti i svakodnevne stručne informacije građanima - telefonski i osobno. Internet stranica Zvezdarnice koristi se kao redoviti resurs javnih informacija. Veliki broj sudjelovanja naših djelatnika u medijima potvrđuje ugled i stručnu komponentu našeg rada.

Oglašavanje u medijima (navesti naziv manifestacije, naziv medija i vrstu priloga)	U elektroničkim:	U tiskanim:

Tiskani promotivni materijal*	Naziv manifestacije	<i>a) plakati</i>	<i>b) letci / programi</i>	<i>e) pozivnice</i>
	1.			
	2.			
	3.			

Ocjena uspješnosti

Zahvaljujući tradicijskim programima i osuvremenjivanjem i djelatnosti, Zvezdarnica Zagreb - Zagrebački astronomski savez, uspješno je realizirala cjelokupne programe, koji najviše pridonose ukupnom prosvjetnom, javnom i znanstvenom ozračju Grada Zagreba. Nekoliko je bitnih značajki:

1. Javnim popularizacijskim programima otvorena su vrata Zvezdarnice mnogobrojnim građanima i školskim grupama. Omogućeno je opažanje neba teleskopom, a brojna aktualna i zanimljiva predavanja afirmirali su Zvezdarnicu kao stjecište društvenog života osoba zainteresiranih za znanost i prirodoslovlje, a također i za kulturne sadržaje. Ugluđu Zvezdarnice značajno doprinosi i stalna prisutnost u javnim medijima te sudjelovanje njenih djelatnika u gotovo svim značajnijim popularizacijskim projektima.
2. Obrazovni programi nadopunjuju prazninu u redovitom školskom sustavu i omogućuju mladima koji se zanimaju za astronomiju da stječu odgovarajuća znanja. Pri tome se pruža trajna potpora nastavnicima koji provode izvannastavne aktivnosti. Tijekom školske godine redoviti su tečajevi, radionice i drugi projekti primjereni uzrastu polaznika. Jedan od najzahtjevnijih projekata kojemu sudjeluje Zvezdarnica jest međunarodna astronomska olimpijada.
3. Redovno publiciranje periodičnih izdanja i povremeno objavljivanje neperiodičnih izdanja, pored obrazovne komponente, značajno doprinosi ukupnoj kulturnoj slici Grada Zagreba i naše domovine. Izdanja su na zavidnoj razini, što između ostalog potvrđuje i odluka Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa o svrstavanju časopisa Čovjek i svemir u A-klasu popularno znanstvenih časopisa u RH.
4. Funkcioniranjem SEVAN detektora, SID monitora i sudjelovanjem na konferencijama, te objavljivanjem znanstvenih radova, ostvarena je dostojna afirmacija u domaćim i svjetskim znanstvenim krugovima.

Opći je zaključak da su provedene aktivnosti bile vrlo uspješne i da s više aspekata nesumnjivo doprinose društvenom interesu naše sredine.