

Potpuno pomračenje sunca u Jugoslaviji 1961. godine

Prof. Miloš Lipovac, Kotor

I.

Dana 15. februara 1961. godine uslijedit će potpuno pomračenje Sunca koje će biti vidljivo i na jednom dijelu naše države. Ova prirodna pojava, koja je u davnoj prošlosti stvarala kod naroda strah i veliko uzbuđenje, jedna je od rijetkih prirodnih pojava koja se događa u jednom određenom mjestu. Ona se danas tačno predviđa unaprijed ne samo za dan, mjesec i godinu, već u minutu i sekundu, i to za nekoliko stotina godina unaprijed.

Kako nastupa potpuno pomračenje Sunca, i što se sve vidi u toku ovog pomračenja, najbolje ćemo vidjeti iz prikaza koji je obradio dr. Leopold Netovič,¹ astronom amater i dugogodišnji profesor i direktor kotorske gimnazije, koji je bio naročito krenuo na put u Grčku, sa svojom suprugom, 1936. godine da tamo osmatra potpuno pomračenje Sunca. Zahvaljujući ljubaznosti supruge dr. Netoviča, i njegove sestre, u stanju smo da za čitaoce »Našeg mora« donesemo ovaj prikaz.

U članku smo također prikazali i bliže podatke o pomračenju koje će nastupiti 1961. god., i to prema radu J. L. Simovljevića, u izdanju Srpske akademije nauka u Beogradu.

II.

Kao što je poznato Zemlja i Mjesec su tamna nebeska tijela koja primaju svjetlost od Sunca. Sunčevi svjetlosni zraci prostiru se pravolinijski na sve strane; oni dakle ne skreću za svoga pravca. Obzirom na ovu činjenicu, Zemlja i Mjesec, na koje padaju Sunčevi zraci, ostavljaju za sobom sjenku u obliku konusa sjene, i to na protivnim stranama onih strana koje Sunce osvjetljava. Veličina konusa sjene zavisi od međusobnih udaljenosti: Sunca, Zemlje i Mjeseca.

Za vrijeme mladog mjeseca dio vrha Mjesečevog konusa sjene može zahvatiti više ili manje Zemljinu površinu. Ukoliko dođe do toga, predjeli Zemljine površine koji su zahvaćeni od konusa sjene vidjet će potpuno pomračenje Sunca. Ako pak vrh Mjesečevog konusa sjene ne zahvata Zemlju, tada na Zemlji nema potpunog pomračenja Sunca, već može nastupiti tzv. prstenasto pomračenje, koje može biti koncentrično ili ekscentrično. Koncentrično, odnosno centralno prstenasto pomračenje imaće ona mjesta na Zemlji koja se tačno nalaze u produženoj osi Mjesečevog konusa sjene. Ona mjesta koja se nalaze u neposrednoj blizini produžene osi imat će ekscentrično prstenasto pomračenje.

Pojas Zemljine površine koji može imati potpuno pomračenje Sunca ne može imati veći prečnik od 336 km, dok se prstenasto pomračenje može vidjeti i u pojasu do 434 km u prečniku.

Ona mjesta Zemljine površine koja vide samo jedan dio Sunčevog kruga, koja se nalaze u tzv. polusjeni, imaju tzv. djelomično pomračenje Sunca. Djelomično pomračenje Sunca vidi se sa mnogo veće površine, ali i ono zavisi od udaljenosti Mjeseca, kad se Mjesec nalazi na najvećoj udaljenosti od Zemlje tj. u apogeju, pojas djelomičnog pomračenja na Zemlji može imati u prečniku 7308 km., a kad se Mjesec nalazi najbliže Zemlji, tj. u perigeju, prečnik pojasa djelomičnog pomračenja može biti samo do 3340 km.

Potpuno pomračenje Sunca, za određeno mjesto, može trajati najviše do 8 minuta, i to na ekvatoru; u našim geogr. širinama najviše 6 minuta. Prstenasto pomračenje traje i do 12 minuta, a djelomično na ekvatoru do 4 sata i 30 minuta, a u našim geogr. širinama nešto manje od 4 sata. Pojava potpunog pomračenja Sunca na čitavoj Zemlji traje i do 4 sata i 30 minuta, a djelomičnog od 7 do 9 sati.

Mjesta Zemljine površine koja ne zahvata ni konus Mjesečeve sjene, ni polusjena nemaju uopće pomračenje Sunca.

Kada bi se ravan Mjesečeve putanje podudarala sa ravninom ekliptike, tj. ravninom u kojoj se Zemlja kreće oko Sunca, tada bi Sunčeva pomračenja imali svakog

mjeseca, i to za vrijeme mladog mjeseca, dok bi za vrijeme punog mjeseca imali pomračenja Mjeseca. Ali obzirom da ravan Mjesečeve putanje čini sa ekliptikom ugao od 5°09', pomračenja se ne događaju tako često, već samo kad se Mjesec za vrijeme mladog i punog mjeseca nađe u čvorovima svoje putanje ili u njihovoj blizini. Čvorovima se nazivaju one tačke u kojima se pomenute putanje sijeku. Obzirom na ovu činjenicu u jednoj godini mogu se dogoditi najviše 7 pomračenja, i to 4 ili 5 Sunčevih, i 3, odnosno 2 Mjesečeva, a najmanje 2 pomračenja, u kojem su slučaju oba Sunčeva.

I pored toga što se u toku godine na čitavoj Zemlji dogodi više Sunčevih pomračenja, jedno određeno mjesto na Zemlji ima oko 3 puta više Mjesečevih pomračenja, i to s razlogom što se pomračenje Mjeseca vidi u svima mjestima koja imaju Mjesec tog časa nad horizontom, što nije slučaj kod Sunčevih pomračenja. Mjesec je tamno tijelo, i kad nastane njegovo pomračenje, ono se takovo vidi u svima mjestima koja vide Mjesec, dok je Sunce samo skriveno od Mjeseca, i usljed toga pojavljuju se razne vrste pomračenja Sunca, u datom času, a na dobrom dijelu Zemljine površine nema uopće pomračenja.

III.

Srpska akademija nauka u Beogradu objavila je 1959. god., među ostalim radovima, i rad J. L. Simovljevića na engleskom jeziku pod naslovom:

TOTAL ECLIPSE OF THE SUN IN YUGOSLAVIA
FEBRUARY 15. 1961.

Rad je izvršen u Astronomskoj sekciji Matematičkog instituta Srpske akademije nauka, čiji je starješina dr. V. V. Mišković, akademik i profesor Univerziteta u Beogradu.

Iz ovog rada donosimo slijedeće podatke koji se odnose na predstojeće pomračenje:

»Putanja potpunog pomračenja Sunca od 15. februara 1961. god. proći će preko Jugoslavije. U ranim časovima pomenutog dana Mjesečeva sjena, širine oko 240 km. na Zemljinoj površini, proći će preko Dalmacije od Karlobaga do Sv. Stefana. Poslije 10 minuta sjena će napustiti našu državu i to na istočnoj strani. U ostalim djelovima Jugoslavije pomračenje Sunca bit će djelomično i to u velikoj fazi.

Prema Opolcerovom »Kanonu pomračenja«² u 10 prošlih vjekova bila su u našoj zemlji slijedeća pomračenja: Prstenasto 1033., 1093., 1261., 1270., 1518., 1820., 1867.

Potpuno 1239., 1241., 1431., 1485., 1540., 1695., 1961., (1999.).

Potpuno ili prstenasto 1567., 1666., 1804.

U ovom vijeku potpuno pomračenje Sunca vidjet će se u sjevernom dijelu Jugoslavije 11. VIII 1999. god.

Nekoliko od pomenutih pomračenja nije bilo opaženo zbog slabih astronomskih ili meteoroloških faktora. Najranije zabilježeno pomračenje u našoj zemlji (državi) bilo je 3. juna 1239. prema podacima nadenim u biblioteci dominikanskog manastira u Dubrovniku.³

U pomenutom radu nalazi se i lijep crtež, — geografska karta jednog dijela Jugoslavije, — koji pokazuje kojim će predjelima Jadranskog mora i Jugoslavije preći konus Mjesečeve sjene, i u kojim časovima kroz pojedine predjele. Iz crteža se vidi, da će potpuno pomračenje Sunca trajati najviše oko 2,5 minuta i to na liniji koja prolazi sredinom ostrva Brača, u blizini Mostara, Pevlja i Niša.

Mjesta koja se nalaze u blizini graničnih linija potpunog pomračenja imat će veoma kratko vrijeme pomračenja, kao napr. Kotor, Titograd, Jajce i Valjevo, a mjesta sjeverno i južno od graničnih linija imat će djelomično pomračenje Sunca.

U Simovljevićevom radu nalaze se i koordinate graničnih linija potpunog pomračenja Sunca, kao i koordinate koje odgovaraju centralnoj liniji, i to za svaki minut od

7 sati i 40 minuta do 7 sati i 51 minut, koliko će vremena biti i vidljivo Sunčevo pomračenje u našoj državi. Elipsa na crtežu predstavlja položaje konusa Mjesečeve sjene na Zemljinoj površini u 7 sati i 46 minuta. Dužina velike poluosi, pomenute elipse, je 170 km., i male poluosi 56 km. Brzina kretanja ove sjene je 1400 m/sek na Jadranu, a 960 m/sek u istočnom dijelu Jugoslavije.

IV.

12. juna 1936. god. dr. Leopold Netović krenuo je iz Kotora, sa svojom suprugom, na put za Grčku, sa parobrodom »Beograd«, »Jadranske plovidbe«, da bi tamo sa ostalim ekspedicijama posmatrao potpuno pomračenje Sunca, koje je imalo biti dana 19. juna 1936. god. Tako se imala ispuniti njegova davna želja da posmatra potpuno pomračenje Sunca. Putanja ovog pomračenja prolazila je nešto malo istočno od Malte, preko južne Grčke, tj. poluostrva Atike, grčkih ostrva Hios i Lesbos, Male Azije, Crnog mora, sjevernog Kavkaza, Sibira, sjevernog Japana, da bi završila u Tihom Oceanu. Ovo pomračenje privuklo je bilo 25 ruskih i 19 stranih ekspedicija na teritorij SSSR-a, a u Grčku i Malu Aziju oko 10 ekspedicija. Među ostalim ekspedicijama koje su putovale u Grčku, bila je i bečka astronomska ekspedicija pod vodstvom prof. Grafa (Graff) poznatog astronoma, koji je bio kasnije naročito oduševljen sa fotografijom Sunčevog pomračenja koju je snimio dr. Netović, jer se na ovoj slici, pored Sunca vidio i dio Zemljine površine sa nekim osmatračima. Ovaj snimak donio je bečki časopis »Der Sternfreund« 1936. god. u svesci br. 2.

Dr. Netović na svom naučnom putovanju nosio je slijedeće instrumente, koje je on uglavnom sastavio. Dvostruki mali teleskop, na koji je pred okularom postavio svoj mali fotografski aparat 4,5×6 cm. Pred drugim durbinom bio je pričvršćen zastor za projekciju Sunčeve slike, tako da i više osoba mogu gledati faze pomračenja. U sredini između oba durbina mogao se pričvrstiti običan fotografski aparat veličine 9×12 cm.

Nadalje slijedi opis potpunog pomračenja Sunca od dr. Netovića:

»Tačno prema proračunatom vremenu Sunce se pojavilo u 3 sata i 49 minuta na određenom mjestu. Njegova je slika bila skoro u sredini vidnog polja na zastoru. Pri izlazu bilo je već malo »okrnjeno«; Mjesec ga je sa zapadne strane postepeno sve više zastirao, a opšta dnevna rasvjeta umjesto, kao svakog dana, da raste, postajala je slabija. Temperatura vazduha osjetno je padala, dok je vjetar postajao jači i hladniji. Namjeravali smo opažati promjene nijansa boja za vrijeme pomračenja na listovima krep papira raznih boja, ali ih zaboravismo u Ateni, no srećom nađosmo zamjenu, jer su sve boje spektra bile zastupljene u raznobojnim ljetnim toaletama mnogobrojnih dama oko nas. U koliko je Mjesec sve više prikrivao Sunčevu ploču u toliko su iščezavale ili postajale nejasnije, prvo ljubičaste i plave nijanse, kasnije zelene, a najduže su se održale žute, narančaste i crvene boje haljina. Do pred samo potpuno pomračenje i boje ljudskih lica mijenjale su se u sve žutiju nijansu i dobivale skoro mrtvački izgled, baš zbog nestajanja onih primjesa boja, koje se u Sunčevom spektru nalaze prema ljubičastom dijelu. Ptice su prestajale pjevati, kokoši su se vraćale u dvorište.

Utsak pred samu totalnost ima u sebi nešto neopisivo, čudnovato fantastičnog. U ubrzanom tempu sve veća tama i hladnoća, sve jači vjetar i sve dublja tišina; ne čuju se one stotine sitnih izmiješanih zvukova običnog života, ni cvrkut, ni pjevanje ptica, ni zvanje insekata, ni lajanje pasa. Sve ovo utiče na našu dušu i stvara osjećaj rotištenosti — depresije. Kao da se čitava priroda približava nekoj nepoznatoj katastrofi. Samo po gdjejoja sova i šišmiši svojim nečujnim letom još većma povećavaju utisak noći i mrtvila. Organizam nesvjesno osieća pomiranje nekih nepoznatih radijacija Sunca, koje su možda potrebite životu prirode.

U času kada se je i uski srp Sunca sakrio iza Mjeseca, i kada je nestao i zadnji tračak Sunčeve svjetlosti, opažamo oko crne Mjesečeve ploče tanki crveni prsteni hromosfere, iz kojega izbijaju reklo bi se gorući plameni jezici

prema srebrenasto sivo blijedoj tajanstvenoj Sunčevoj koroni, koja se u obliku peterougona zrakasto pomalo gubi prema okolnome nebu. Istodobno odjednom zasjaše nekoliko svjetlijih zvijezda, kao da ih je magična ruka upalila, a cijeli nebeski svod kao da se u tom času spustio na niže. Prizor nadmašuje svojom ljepotom i veličanstvenošću svako očekivanje i jedinstven je u svojoj veličini. Skoro nečujni usklik čuđenja zatalasa veliki broj gledalaca, tiho kao da se svak boji da ne bi svojim glasom i kretanjama poremetio ljepotu prizora. Svak stoji mirno i nepomično na svome mjestu. Kad fotograf snima grupu od više osoba makar 1/5 sekunde, vrlo često se u tom kratkom vremenu netko makne i pokvari grupnu sliku. Ja sam mogao eksponirati čitavu sekundu i nitko se nije pokrenuo. Jačina svjetlosti za vrijeme potpunog pomračenja, — mjerena je sa fotoelektričnom ćelijom »Bewi«, koju amateri upotrebljavaju za mjerenje potrebnog trajanja eksponaže, — bila je tolika kolika istog dana u 9 sati uveče, ili kao usred noći kad četvrt Mjeseca zasrt oblakom indirektno malo rasvjetljuje okolinu. Od zvijezda bilo je vidjeti Danicu u punom sjaju, a desno gore oko 12^o, zapadno od Sunca, i Marsa u crvenkastoj boji bliže oko 3^o—4^o, takođe zapadno, Aldebarana dalje zapadno oko 20^o, dok je Kapela visoko sjala prema Zenitu. Na fotografskoj ploči ostaviše i druge zvijezde svoje tragove. Gledajući tanki crveni prsten Sunčeve hromosfere i nekoliko crvenih pramenova protuberanaca, zamolih gosp. Handela⁴, da na pripremljenoj skici Sunca zabilježi položaj pojedinih pramenova protuberanca, ukoliko se mogu vidjeti u njegovom durbinu. On mi ushićeno kliče: »nije moguće, jer sve plamti u plamenu oko Mjeseca«. Kad prodoše prve sekunde totalnosti, umiriše se duhovi i čuju se oko nas usklici čuđenja, razna pitanja i objašnjenja, ali sve u velikom uzbuđenju, posve prirodno, jer nitko od prisutnih nije bio doživio ni vidio potpuno pomračenje pa ni ja. Poslije prve uspjele snimke, čas hoću da gledam prostim okom do sada nevideni prizor, čas motrim na zastoru projekciju i tražim da vidim hromosferu, protuberance i koronu, pa opet hoću da pravim druge snimke i dižem oranženi filter ispred objektivnog malog fotoaparata, — moja me supruga opominje da se žurim sa snimkama, ali kasete od aparata zapinje i ne može se otvoriti, i to sve zbog uzrujanosti. U toliko već prva žuta zraka Sunčeve svjetlosti bljesne na desnom gornjem rubu Mjeseca; odjednom nestade korone, ugasiše se zvijezde, totalnost je svršila. Mnogo je brže prošla jedna minuta nego bi itko pomislio; u uzbuđenosti izgubi se obično mjerilo vremena po osiećanju, i stoga su mnoge tačke programa ostale neispunjene. Još kratko vrijeme gledamo Mjesečevu sjenu na površini Zemlje kako od nas juri velikom brzinom, a Mjesec međutim sve više oslobađa Sunčevu ploču; sve se faze i pojave parcijalnosti ponavljaju obratnim redom i cjelokupna se priroda postepeno vraća svome običnome izgledu, dok Sunce preuzimlje opet svoju vlast nad prirodom na Zemji. Kratko vrijeme pomračenja bilo je dovoljno da nam kaže koliko smo slabi i maleni prema veličanstvenosti Vasiona.

Iako razočarani kratkoćom pojave, nijesmo žalili dugospremanje i trud, da se divimo ovoj rijetkoj prirodnoj pojavi.⁵

Kao što se vidi pojava potpunog pomračenja Sunca je veličanstvena. Treba nastojati da se ovoj rijetkoj prirodnoj pojavi, za jedno određeno mjesto, pokloni puna pažnja. Zeljeti je samo da jutro 15. februara 1961. godine bude lijepo i vedro.

¹ Umro 8. maja 1954. god.

² U Opolcerovom (Oppolzer) »Kanonu pomračenja« proračunata su dva pomračenja od 1207. god. pr. n. e. do 2163. n. e., svega 7626 Sunčevih i 5394 Mjesečeva pomračenja. Vidi dalje predavanje dr. L. Netovića.

³ Academie Serbe des Sciences — Notes et Travaux de la Section d'Astronomie des Institut Matematicque Vol, III. No. 21—23.

⁴ Handel, saputnih dr. Netovića, iz Insbruka (Austrija), takođe astronom amater.

⁵ Podaci iz predavanja dr. L. Netovića, održanog u Pomorskom tehnikumu u Kotoru u škol. 1947/48. godini.