

ИНИЦИЈАТИВА ЗА ОБЕЛЕЖАВАЊЕ МЕРИДИЈАНА И ПОСТАВЉАЊЕ ПАРАЛЕЛНОГ ГЛОБУСА НА КАЛЕМЕГДАНУ – КАКО ДО РЕАЛИЗАЦИЈЕ ПОСЛЕ ПОЗИТИВНИХ ОДГОВОРА?

МИРЈАНА ПОПОВИЋ БОЖИЋ¹ и БИЉАНА СТОЛИЧИЋ²

¹*Институт за физику, Универзитет у Београду, Београд, Србија*
E-mail: bozic@ipb.ac.rs

²*Земунска гимназија, Београд, Србија*
E-mail: biljanastojicic963@gmail.com

Резиме: На Конференцији Развој астрономије код Срба XI, која је одржана у Београду од 18. до 22. априла 2021. године одржано је предавање под називом „Паралелни глобус у рукама Ератостена, Миланковића, Џеферсона, едукатора и студената“. Том приликом дат је сажет преглед примене осунчаног и правилно оријентисаног модела Земље – Паралелног глобуса – кроз историју науке и образовања. Образовна вредност Паралелног глобуса (ДИНГ-а) у интегрисаној, амбијенталној и хибридној настави је велика и оправдана, па је на Конференцији покренута иницијатива да се у окружењу Народне Опсерваторије на Калемегдану постави Паралелни глобус, а да се испод Победника обележи локални меридијан. У раду ће бити описане активности везане за подношење ове иницијативе, као и одговори надлежних са идејом да се дође до одговора на питање „Како до реализације после позитивних одговора?“

Кључне речи: Паралелни глобус, визуелизација, меридијан, осунчавање Земље, Ератостен, Миланковић

1. УВОД

Година Паралелни глобус (Rossi et al. 2015) је један од више назива за глобус у отвореном простору чија оријентација је идентична оријентацији Земље. То значи да је оса глобуса паралелна оси Земље, и да та оса са равни хоризонта на месту где се глобус налази заклапа угао који је једнак географској ширини тога места. Дакле, место на Земљи где се глобус налази је представљено на врху глобуса, те је тангентна раван на врху глобуса паралелна равни хоризонта на месту глобуса. Назива се и The permanent

Oriented World Globe као и Educational Oriented World Globe,¹ Дан Ноћ И Година Глобус – ДИНГ (Day Night Year Globe) (Поповић-Божич и др. 2011, Božić et al. 2016), Паралелна Земља (Parallel Earth),² усмерен/ректификован глобус (Rectified Globe) (McKinney 1965), Глобални сунчани часовник (Strong 1959), сферни сунчани часовник (Strong 1959).

Паралелни глобус је природно осветљен глобус (McKinney 1965). Због великог растојања Сунца и Земље директни зраци са Сунца који обасјавају Земљу су у веома доброј апроксимацији паралелни, па је осветљеност Паралелног глобуса умањена слика осветљености Земље у сваком тренутку (слика 2 лево у (Поповић Божич и др. 2022), репродукција из (McKinney 1965)). Стога су у било коме тренутку сви паралелни глобуси на Земљи, било где да се налазе, исто осветљени уколико на тим местима нема облака (слика 2, десно у (Поповић Божич и др. 2022), репродукција из (Strong 1959)).

Да би Паралелни глобус био правилно постављен треба претходно обележити локални меридијан. Паралелни глобус и локални меридијан су тесно повезане инсталације.

У многим градовима постоји на неком важном јавном месту обележен локални меридијан. Сматрали смо да је плато на коме се налази споменик Победнику идељано место на коме би требало обележити меридијан, а окружење Народне опсерваторије на Калемегдану је идеално место за постављање Паралелног глобуса, било од мермера, бетона или пластике. Полазећи од тог става, на конференцији „Развој астрономије код Срба XI“ покренута је иницијатива (Поповић Божич и др. 2022) да Друштво „Руђер Бошковић“ и управа Народне опсерваторије предложи Градској управи Београда да обележе меридијан у подножју споменика Победнику на Калемегдану.

Иницијативу су подржали и потписали: Др Миодраг Дачић, Председник АД „Руђер Бошковић“, Академик Зоран Кнежевић, (у то време генерални секретар, а сада председник САНУ), Др Гојко Ђурашевић, Директор Астрономске опсерваторије, Београд, Др Бојан Арбутина, Шеф катедре за астрономију Математичког факултета УБ, Др Моника Јурковић, Председник Друштва астронома Србије. У августу 2022. Иницијатива је послата у Јавно предузеће „Београдска тврђава“, Завод за заштиту споменика културе града Београда и Градску управу Града Београда. Текст Иницијативе, са копијом потписа је у наставку.

¹ Aldo Altamore and Enrico Bernieri,
https://www.researchgate.net/publication/268380476_The_permanent_Oriented_World_Globe_installation_at_Roma_Tre_University

² Ros R. M., Lanciano N., Alemany, C. and Esteban., E.: 2020, *Observing the Parallel Earth from different locations on our planet*,
http://sac.csic.es/astrosecundaria/en/cursos/formato/materiales/libro/parallel_en.pdf

2. ИНИЦИЈАТИВА – ИНТЕГРАЛНИ ТЕКСТ

АСТРОНОМСКО ДРУШТВО „РУЂЕР БОШКОВИЋ“

Калемегдан, Горњи град 16

11000 Београд

Србија

Београд 10 августа 2022.

Марија Релјић, директор

Јавно предузеће „Београдска тврђава“

Теразије 3/V

Оливера Вучковић, директор

Калемегдан, Горњи град 14

Сандра Пантелић, начелник Градске управе Града Београда

Трг Николе Пашића 6

ПРЕДМЕТ - ИНИЦИЈАТИВА за:

А) Обележавање локалног меридијана у подножју Победника на Калемегдану

Б) Постављање Паралелног глобуса у окружењу Народне опсерваторије

Поштована директорка Релјић,

Поштована директорка Вучковић,

Поштована начелнице Пантелић,

Драго нам је да вас информишемо да је у Народној опсерваторији на Калемегдану у априлу 2021. године одржана Конференција „Развој астрономије код Срба XI“. Организатор конференције је било Астрономско друштво „Руђер Бошковић“, а суорганизатори: Друштво за археоастрономска и етноастрономска истраживања „Влашићи“ и Друштво за античке студије Србије.

У секцији „Астрономска друштва, установе, популаризација и образовање“ одржано је предавање у примени локалног меридијана и Паралелног глобуса у образовању и популаризацији астрономије, физике и географије. Дух и место одржавања конференције су дипринели да њени учесници покрену иницијативу из наслова овога дописа. Вама, као руководиоцима установа које су одговорне за коришћење простора на Калемегдану у културне и образовне сврхе и за све радове који се изводе на Калемегдану, овим дописом Астрономском друштву „Руђер Бошковић“, упућује званично ту иницијативу.

Ми се надамо да ћете одобрити да се предлози у овој иницијативи реализују. Погодно је реализовати их у две фазе.

Први предлог - Обележавање локалног меридијана у подножју Победника

Обележавање локалног меридијана у подножју Победника на Калемегдану би имало значајну едукациону вредност (детаљније образложење је у прилогу), и допринело би повећању значаја и популарности овог споменика.

Обележавање локалног меридијана захтева минимална улагања и минималне радове који никако не нарушавају постојећи амбијент. Потребно је само дуж линије меридијана поставити два низа плоча у две боје, као што је обележен на пример Гринички меридијан. Због тога ми очекујемо да би Завод за заштиту споменика дао одобрење. На крају овога писма је снимак Победника и његове сенке у сунчево подне. Снимак показује правац локалног меридијана.

Други предлог - Паралелни глобус је модел Земље који је осветљен Сунчевом светлошћу исто као и Земља. Ово зато што је оријентација Паралелног глобуса према Сунцу иста као и оријентација Земље. Оса Паралелног глобуса је паралелна оси Земље, тј. са равни хоризонта гради угао који је једнак географској ширини места на коме се глобус налази. Та оса се пројектује на локални меридијан. Место на коме се налази је представљено у тачки на врху глобуса, тј. тангентна раван у тој тачки је паралелна равни хоризонта у том месту.

У ррт презентацији која је у прилогу је дат сажет преглед примене осунчаног и правилно оријентисаног модела Земље – Паралелног глобуса – кроз историју науке и образовања. На Паралелном глобусу се визуелизују многи битни појмови и појаве повезани са Осунчењем Земље, њеном сопственом ротацијом и орбиталним кретањем око Сунца. Образовна вредност Паралелног глобуса (ДИНГ-а) у интегрисаној, амбијенталној и хибридној настави је велика и оправдана.

Градња и постављање Паралелног глобуса захтева нешто веће улагање него обележавање меридијана. Али, обзиром на едукативну вредност таквог глобуса то улагање би било вишеструко оправдано. Паралелни глобус у окружењу Народне опсерваторије би био коришћен и током курсева Астрономије који се одржавају у Народној опсерваторији. Висина потребних средстава би зависила од величине Паралелног глобуса и материјала од кога би се направио.

Унапред вам се захваљујемо на спремности да размотрите ову иницијативу и надамо се да ћете је подржати. Спремни смо да иницијативу и усмено образложимо на евентуалном састанку који би сте ви заказали.

Очекујући ваш одговор,

Срдачно вас поздрављамо,



Слика 1: Потписи Иницијативе.



Слика 2: Победника и његове сенке (снимљена 25. априла 2021. у сунчево подне) показује правац у коме би се обележио локални меридијан уколико би иницијатива била прихваћена.

3. ОДГОВОР ИЗ ЈП „БЕОГРАДСКА ТВРЂАВА“

Први одговор на Иницијативу је добијен из ЈП „Београдска тврђава“. Тај одговор је уједно садржао два предлога и то: а) да се организује састанак са свим надлежним институцијама и свим релевантним учесницима на коме би се сви ближе упознали са предлозима, али и свим активностима везаним за ову иницијативу, б) као и да се у решавању ове Иницијативе укључи и Републички завод за заштиту споменика културе. Други предлог је образложен чињеницом да је Београдска тврђава споменик културе од изузетног значаја, па је зато неопходно да се укључи и Републички завод за заштиту споменика културе.

ИНИЦИЈАТИВА ЗА ОБЕЛЕЖАВАЊЕ МЕРИДИЈАНА...



АСТРОНОМСКО ДРУШТВО
РУЂЕР БОШКОВИЋ

Бр. 73
6. септембра 2022. год.
БЕОГРАД

ЈП „БЕОГРАДСКА ТВРЂАВА“

Теразије 3/У, Београд - Стари град, Србија

тел/факс: 011/2620 685, 2633 747

ПИБ: 101516631, МБ: 17416774

200-2859420101862-74, Банка Поштанска штедионица а.д.

ЈП „БЕОГРАДСКА ТВРЂАВА“
Београд, Теразије 3/У

Број 2442-1/22 Прилог

АСТРОНОМСКО ДРУШТВО „РУЂЕР БОШКОВИЋ“

н/р Председнику
Др Миодрагу Дачићу

Датум 01.09.2022

Калемегдан, Горњи град 16
11000 Београд

Предмет: Одговор на допис „Иницијатива за обележавање локалног меридијана у подножју Победника на Калемегдану и постављање Паралелног глобуса у окружењу Народне опсерваторије“, дел. бр. 2382-1/22 од 25.8.2022. године

Поштовани господине Дачићу,

Поводом дописа дел. бр. 2382-1/22 који сте упутили предузећу дана 25.8.2022. године, а у вези „Иницијативе за обележавање локалног меридијана у подножју Победника на Калемегдану и постављање Паралелног глобуса у окружењу Народне опсерваторије“, предлажемо да се одржи састанак са свим надлежним институцијама као и свим релевантним учесницима, а који би имао за циљ да се ближе упознамо са вашим предлозима али и свим неопходним активностима везаним за поменути иницијативу.

Имајући у виду да је Београдска тврђава споменик културе од изузетног значаја, мишљења смо да је потребно упутити допис и Републичким заводу за заштиту споменика културе.

С поштовањем,



ЈП „БЕОГРАДСКА ТВРЂАВА“

Јелена Цвијовић
по Овлашћењу бр. 1510-1/22
од 2.6.2022. године

e-mail: office@jpbt.rs • www.begradskatvrđjava.co.rs

Слика 3: Одговор на Иницијативу из ЈП „Београдска тврђава“.

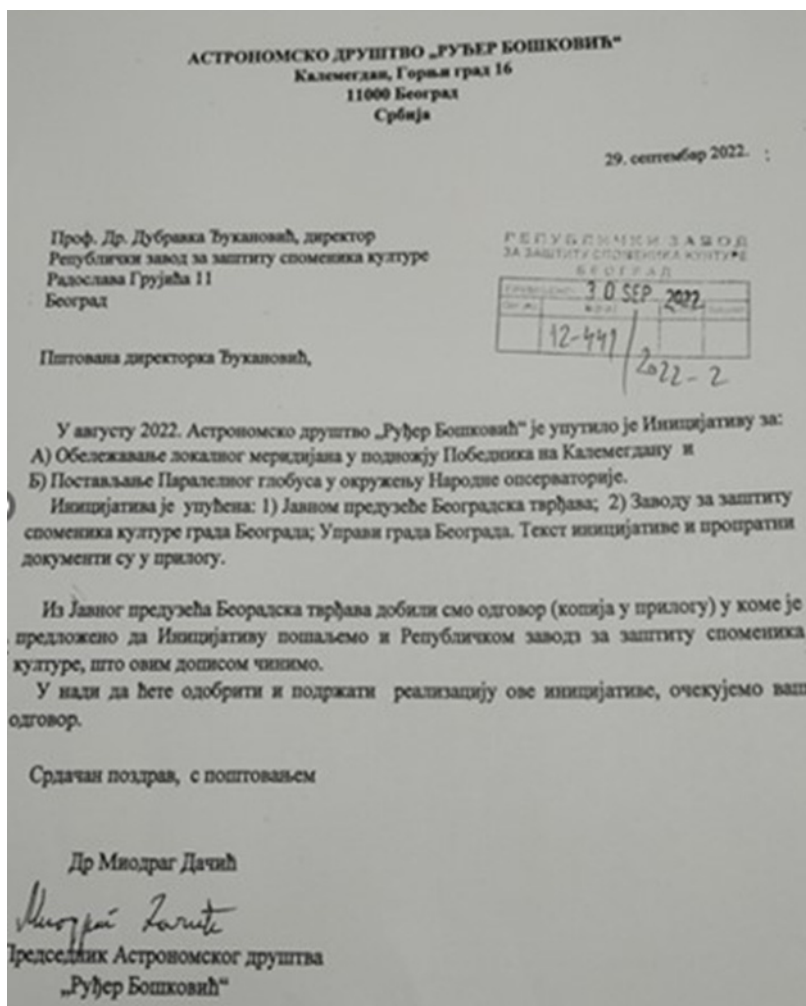
4. ДОПИС И ОДГОВОР ИЗ РЕПУБЛИЧКОГ ЗАВОДА ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ

18. октобра 2022. године др М. Дачић је одговорио госпођи Ј. Цвијовић из Београдске тврђаве и сложио се са предлогом да се организује и одржи предложени састанак. Такође, он је надлежне из ЈП Београдске тврђаве обавестио да је послао захтев Републичком заводу за заштиту споменика културе да да своје мишљење о предлозима из Иницијативе.

Иницијатива допуњена одговором из ЈП Београдска тврђава и са пропратним писмом председника Астрономског друштва Руђер Бошковић, предата је 30. септембра 2022. године у Републички завод за заштиту споменика културе. Занимљиво је да је претходног дана у Републички завод стигао захтев из Завода за заштиту споменика културе града Београда да Републички завод да мишљење о иницијативи.

Другог новембра 2022. године стигао је одговор из Републичког завода за заштиту споменика културе. Део тог одговора је гласио: „С обзиром на то да је Београдска тврђава споменик културе од изузетног значаја за Републику Србију, потребно је Републичком заводу за заштиту споменика културе упутити појединачне захтеве за утврђивање услова за предузимање мера техничке заштите, са пратећом текстуалном и графичком документацијом која ће на ближи начин одредити положај, димензије и материјализацију планираних елемената. Након прибављања услова за предузимање мера техничке заштите потребно је прибавити сагласност на техничку документацију израђену према утврђеним условима,“

Сви потписници Иницијативе су у октобру 2022. године обавештени о одовору и предлогу који је дошао из ЈП Београдска тврђава и том приликом сви су прихватили да учествују у раду на предложеном састанку.



Слика 4: Допис Миодрага Дачића Републичком заводу за заштиту споменика културе.

Другог новембра 2022. године стигао је одговор из Републичког завода за заштиту споменика културе. Део тог одговора је гласио: „С обзиром на то да је Београдска тврђава споменик културе од изузетног значаја за Републику Србију, потребно је Републичком заводу за заштиту споменика културе упутити појединачне захтеве за утврђивање услова за предузимање мера техничке заштите, са пратећом текстуалном и графичком документацијом која ће на ближи начин одредити положај, димензије и материјализацију планираних елемената. Након прибављања услова за предузимање мера техничке заштите потребно је прибавити сагласност на техничку документацију израђену према утврђеним условима.“



Републички завод за заштиту споменика културе
Institute for the Protection of Cultural Monuments of Serbia

РЕПУБЛИЧКИ ЗАВОД
ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ

Радослава Грујића 11 Radoslava Grujića 11

11118 Београд 11118 Belgrade

Србија Serbia

Тел. (011) 24 54 786 Phone +381 11 24 54 786

Факс (011) 34 41 430 Fax +381 11 34 41 430

e-mail: sekretarijat@heritage.gov.rs

Бр. 12-441/2022-3

02 NOV 2022

БЕОГРАД

АСТРОНОМСКО ДРУШТВО „РУЂЕР БОШКОВИЋ“
др Миодраг Дачић, председник

БЕОГРАД

Калемегдан, Горњи град 16

ПРЕДМЕТ: Иницијатива за обележавање локалног меридијана у подножју
Победника на Калемегдану и постављање Паралелног глобуса у
окожењу Народне опсерваторије

Поштовани господине Дачићу,

Поводом дописа који сте упутили Републичком заводу за заштиту споменика културе, а у вези са обележавањем локалног меридијана у подножју Победника на Калемегдану и постављањем Паралелног глобуса у окожењу Народне опсерваторије, обавештавамо Вас да начелно подржавамо ваше предлоге.

С обзиром на то да је Београдска тврђава споменик културе од изузетног значаја за Републику Србију („Службени гласник РС“, бр.14/79), потребно је Републичком заводу за заштиту споменика културе упутити појединачне захтеве за утврђивање услова за предузимање мера техничке заштите, са пратећом текстуалном и графичком документацијом која ће на ближи начин одредити положај, димензије и материјализацију планираних елемената. Након прибављања услова за предузимање мера техничке заштите потребно је прибавити сагласност на техничку документацију израђену према утврђеним условима.

С поштовањем,

ДИРЕКТОР

Проф. др Дубравка Ђурановић

Доставити:

- наслову

- архиви

Слика 5: Одговор Републичког завода за заштиту споменика културе на допис из АД Руђер Бошковић.

У априлу 2023 је одржана конференција „Развој астрономије код Срба XII“, и Скупштина АД „Руђер Бошковић“. У оквиру дискусије након предавања из наслова овога чланка, као и у оквиру рада Скупштине, учесници су се упознали са развојем ове Иницијативе и непосредним задацима. Изражено је задовољство због позитивних одговора који су стигли из ЈП „Београдска тврђава“ и Републичког завода за заштиту споменика културе и одлучено да се настави са радом. Потребно је да се ради на обезбеђивању финансијских средстава, како за припрему техничке документације, тако и за обележавање меридијана и изградњу Паралелног глобуса. Предложени састанак до јуна 2023 још није организован.

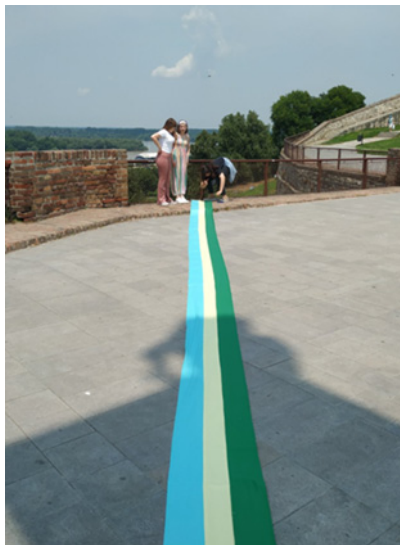
Желимо да истакнемо да постоји план и да се у поткровљу Земунске гимназије обележи унутрашњу меридијан. О значају унутрашњег меридијана у одређивању дужине године и Грегоријанског календара, а тиме и у настави физике и астрономије, су детаљно писали аутори чланака Божић и др. (2012) и Божић и Стојичић (2022).

5. ЕЛЕМЕНТИ ЗА ПРИПРЕМУ ТЕХНИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

а) за Меридијан

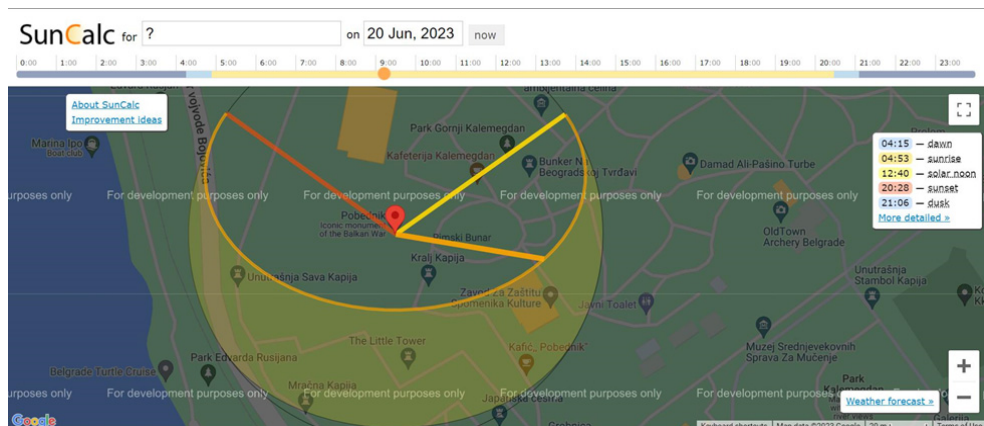
Сарадници на пројекту „Подстицајна околина за учење природних наука“³ су описали у својим чланцима класични метод за обележавање меридијана у отвореном простору који су применили на Копаонику, У Гимназији Урош Предић у Панчеву, у Математичкој гимназији у Београду, у Земунској гимназији, у Парку науке у Шапцу.

У циљу припреме техничке документације за обележавање меридијана у подножју Победника на Калемегдану смо припремили тробојну траку и поставили је дуж локалног меридијана, односно сенке Победника у подне 20. јуна 2023. (слике 6, 8).

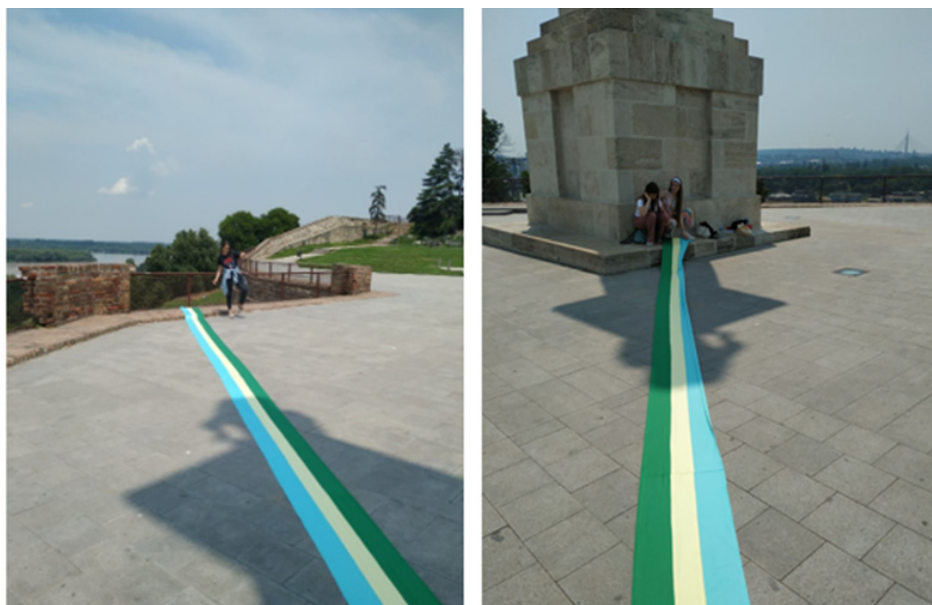


Слика 6: Правац меридијана у подножју Победника обележен тробојном платненом траком. Дуж тог правца би требало поставити три реда (а не два) плочица у три боје. На слици се може видети како ученице постављају траку дуж сенке споменика Победнику, који у овом случају има улогу гномона.

³ Подстицајна околина за активно учење природних наука, www.poko.ipb.ac.rs



Слика 7: На адреси <https://www.suncalc.org/> може се приступити апликацији са интерактивном мапом која приказује кретање Сунца и фазе осунчаности током датог дана на изабраној локацији. На слици се види да је за локацију споменика Победнику на Калемегдану локално подне у 12:40 h.



Слика 8: На сликама се може видети тробојна трака постављена дуж локалног меридијана у 12:40h. Траку су поставиле Кристина Томовић, Ана Живковић и Теодора Николић, ученице другог разреда Земунске гимназије.



Слика 9: Ова фотографија је начињена у 13:09 h, скоро тридесет минута после локалног поднева, а на њој се може уочити како се сенка Победника померила у односу на локално подне.

б) за Паралелни глобус

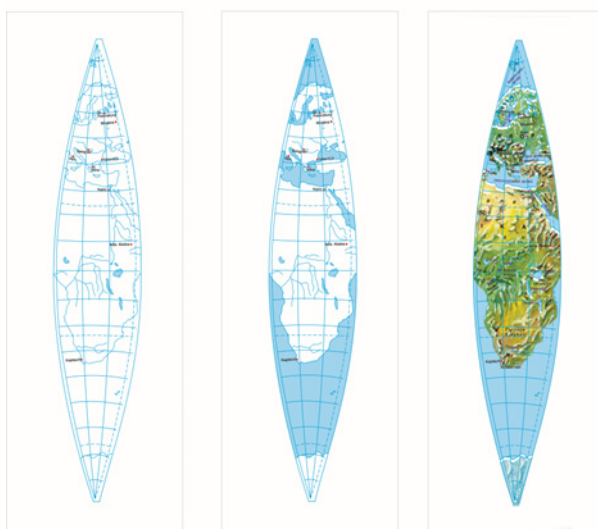
У припреми техничке документације за постављање Паралелног глобуса предлажемо да се користи искуство стечено при градњи Паралелног глобуса који је најпре постављен у Градском парку у Шапцу, а потом премештен у у окружење зграде Центра за стурчно усавршавање, чиме је почео развој Парка науке у Шапцу.



Слика 10: Жичана конструкција глобуса израђена у радионици архитекте Драгољуба Паје Милутиновића у Шапцу. На ову жичану конструкцију је нането 7 слојева фeroцементa.



Слика 11: Жичана конструкција је потпуно прекривена фeroцементом и кугла је искошена да би глобус постао Паралелни глобус.



Слика 12: Републички геодетски завод је урадио картографску подлогу за ДИНГ.



Слика 13: Архитекта Драгољуб Паја Милутиновић и М П Божич следе упутство Инж. Зорице Грујић Киш из Геозавода како да се искористи географска подлога да би се обележили континенти на глобусу.



Слика 14: Свечаност поводом постављања Паралелног глобуса - ДИНГа у Великом парку у Шапцу, април 2011.

6. МЕРИДИЈАН И ПАРАЛЕЛНИ ГЛОБУС НА КАЛЕМЕГДАНУ КАО УСПОМЕНА НА ДОПРИНОСЕ РУЂЕРА БОШКОВИЋА ГЕОДЕЗИЈИ

Обзиром да се седиште Астрономског друштва „Руђер Бошковић“ налази у Народној опсерваторији на Калемегдану, Меридијан у подножју Победника и Паралелни глобус би, поред наведених улога имали још једну веома важну улогу: чували би успомену на Бошковићеве доприносе развоју геодезије и картографије. Због тих доприноса Бошковић је био проглашен 2016. за геодету године. Бошковић је студирао питања везана за величину и облик Земље, као и питања повезана са Њутновом теоријом гравитације. Те студије су довеле до математичких истраживања и мерења дужине меридијана на више места на Земљи: у Аустрији, Мађарској, Италији, Пенсилванији, САД... Најпознатије је Бошковићево мерење дужине меридијана између Рима и Риминија, на захтев Папе Бенедикта XIV. То мерење је даље довело до Бошковићеве прве географске и картографске експедиције (1750-1752), чији циљ је био да се уради детаљна мапа Папских држава. При томе су усавршени постојећи геодетски и картографски мерни инструменти, а развијени и сасвим нови. Бошковић је први одредио несавршености у облику Земље. Касније је тај облик назван геоид.

Литература

- Božić, M., Vušković, L. Popović, S. Popović, J., Marković-Topalović T.: 2016, Visualization on the Day Night Year Globe, *Eur. J. Phys.* **37**, 065801.
- Божић, М., Стојичић, Б.: 2021, Унутрашњи меридијан – корисно учило за пројектну и интегративну наставу, *Републички семинар о настави физике*, Друштво физичара Србије, Београд, 63-72.
- Божић, М., Цуцић, Д., Марковић-Топаловић Т., Савић, И.: 2012, Одређивање и примена меридијана, *Зборник конференције „Календарско знање и допринос Милутина Миланковића“*, Београд, 2011, Удружење Милутин Миланковић, Београд.
- McKinney W.: 1965, *Geography via Use of the Globe: Do It This Way*, National Council for Geographic Education, Normal, Illinois.
- Поповић-Божић, М., Слишко Ј., Марковић-Топаловић Т.: 2011, Подстицајна околина за активно учење природних наука, *Зборник Републичког семинара о настави физике*, Врање, Друштво физичара Србије, Београд.
- Поповић Божић, М., Стојичић, Б., Марковић Топаловић, Т.: 2022, Паралелни глобус у рукама Ератостена, Миланковића, Џеферсона, едукатора и студената, *Зборник конференције „Развој астрономије код Срба XI“, Публикације Астрономског друштва „Руђер Бошковић“*, **22**, 283.
- Rossi, S., Giordano, E., Lanciano, N.: 2015, The parallel globe: a powerful instrument to perform investigations of Earth's illumination, *Phys. Educ.* **50**, 32.
- Strong, C. L.: 1959, A sundial that shows how any spot on Earth is lit by the Sun at any time, *Scientific American*, **201(2)**, 137.

THE INITIATIVE FOR MARKING THE MERIDIAN AND PLACING A PARALLEL GLOBE ON KALEMEGDAN - HOW TO IMPLEMENT IT AFTER THE POSITIVE ANSWERS?

At the Conference Development of Astronomy among Serbs XI, which was held in Belgrade from April 18 to 22, 2021, a lecture entitled "Parallel globe in the hands of Eratosthenes, Milanković, Jefferson, educators and students" was held. On that occasion, a concise overview of the application of the sunlit and correctly oriented model of the Earth - the Parallel Globe - throughout the history of science and education was given. The educational value of the Parallel Globe (DING) in integrated, ambient and hybrid teaching is great and justified, so an initiative was launched at the Conference to place a Parallel Globe in the surroundings of the People's Observatory on Kalemegdan, and to mark the local meridian below the Pobednik (Winner) monument. The paper will describe the activities related to the submission of this initiative, as well as the responses of the authorities with the idea of finding an answer to the question "How to implement it after positive responses?"

Key words: Parallel globe, visualization, meridian, insolation of the Earth, Eratosthenes, Milanković