

Драгослав Стоиљковић
РУЂЕР БОШКОВИЋ
ПРЕТЕЧА КВАНТНЕ ТЕОРИЈЕ И
ТЕОРИЈЕ РЕЛАТИВНОСТИ

Уредник
Зоран Колунџија

Рецензенти
Др Љиљана Коругић – Карас
Др Мирјана Јовичић

На насловној сѝрани
Роберт Едгар Пине, *Руђер Бошковић* (1711–1787),
Лондон 1760.

Copyright © ИК Прометеј, Нови Сад 2025.

Овај ѿројекат ѿдржао је

Град Нови Сад – Градска управа за културу
[Ставови аутора изнети у књизи, не изражавају ставове
органа који је доделио средства за суфинансирање]

ДРАГОСЛАВ СТОИЉКОВИЋ

РУЂЕР БОШКОВИЋ
ПРЕТЕЧА КВАНТНЕ ТЕОРИЈЕ
И ТЕОРИЈЕ РЕЛАТИВНОСТИ



ПРОМЕТЕЈ
Нови Сад

ПРЕДГОВОР

Нобеловац Леон Ледерман је у својој чувеној књизи *Божја чест* (1993) написао да је Руђер Бошковић „ишао испред свог времена“, да је имао „једну идеју, и то потпуно лудачку за XVIII век (а вероватно и за било који други век)“ и закључује: „Његова теорија била је непотпуна и ограничена, али замисао о честицама које ће имати полупречник једнак нули и изгледати као тачка, а ипак стварати око себе 'поља сила' **кључ је за целокупну модерну физику**“. Уважавајући ове речи славног нобеловца у овој монографији показујемо Бошковићеве путоказе који су довели до савремене науке и који омогућавају њен даљи развој. А основни циљ монографије је да покаже да је потребно да се Бошковићева теорија уврсти у наставне програме физике и хемије природно-математичких, техничких, технолошких и неких других факултета, а такође и средњих и основних школа.

Прошла су два и по века од када је Руђер Бошковић објавио своје монументално дело *Теорија природне филозофије сведена на један једини закон сила које постоје у природи*. Теорија је имала велики утицај на Бошковићеве савременике, научнике XVIII века, а имала је многе следбенике у XIX и на почетку XX века. Изучавала се у многим образовним установама широм света. Била је присутна у многим уџбеницима, књигама, енциклопедијама...

А онда је све утихнуло. Данас није више присутна у наставним програмима школа и факултета.

Сем ретких појединаца, наши савременици, чак и високо образовани људи, готово да ништа не знају о Бошковићу. Ни ко је био, ни кад је живео и чиме се бавио, а ни по чему је заслужан да многе улице, образовне и научне институције, један кратер на Месецу, па чак и једна мала планета, носи његово име.

У прошлом веку је на нашем језику објављено неколико монографија и већи број стручних чланака о Руђеру Бошковићу у којима су приказани његов живот, научна делатност, његови научни и филозофски погледи, као и његов утицај на савременике и следбенике. Стога су у овој монографији ове теме приказане укратко и језгровито (поглавља 1 и 2).

Међутим, изучаваоцима и тумачима Бошковићевог живота и стваралаштва нека његова схватања потпуно су промакла или су само делимично обрађена, а понекад и сасвим погрешно приказана. Због тога је основна сврха ове монографије да расветли управо оне теме којима у постојећој литератури није посвећено довољно пажње.

Готово да је остало незапажено да је његова теорија заправо прва квантна теорија. Први је нацртао орбитале по којима се нека честица креће око честица смештених у центру и објаснио да се при преласку са једне орбитале на другу добија или губи тачно одређена количина (квант) енергије. То је приказано у 3. поглављу.

Мало се зна о Бошковићевом доприносу савременом схватању структуре материје. Ту се пре свега мисли на његов несумњив допринос открићу структуре атома. Бошковићево схватање елементарних тачака, атома и молекула најчешће се непотпуно и погрешно тумачи. Такође је изучаваоцима Бошковићевог дела потпуно промакло да је он на свој начин, својим речником, указао на могућност постојања макромолекула (тзв. полимера) и нано-цевчица. Описао је структуру ових материјала и њихова основна својства, а такође и структуру дијаманта и графита. Следећи његове путоказе може се доћи од појмова о неутрину, глюонима и кварковима. Овим темама је посвећено 4. поглавље монографије.

Окосницу Бошковићеве теорије представља чувена Бошковићева крива која описује промену силе при приближавању честица материје. Запањујуће је да се изучаваоци његовог дела нису запитали да ли је та крива потврђена резултатима савремене науке. То питање није постављено, па одговор није ни тражен. Стога је у поглављу 5. наведено десетак примера који потврђују исправност Бошковићеве криве и то на неколико нивоа у хијерархији материје – од нуклеона у језгру атома до колоидних честица.

Наши познати научници, Савић и Кашанин, средином прошлог века су изложили једну теорију о понашању материје при високим притисцима. Поред осталог, применили су је за израчунавање просечне густине појединих планета у Сунчевом систему. Иако се они не позивају на Бошковића, суштинска повезаност и истоветност са његовом теоријом је очигледна. Уз извесна прилагођавања њиховог математичког модела добили смо наш математички модел који даје знатно тачније резултате прорачуна густина планета (поглавље б).

Вредност Бошковићеве теорије се огледа у мноштву идеја, које из ње ничу и које могу да послуже за решавање неких савремених научних, технолошких, инжењерских и практичних проблема. Користећи се њеним путоказом у седмом поглављу смо дали оригинално тумачење смисла критичне тачке. Такође је наведен наш математички модел који омогућава израчунавање запремине у овој тачки, као и неким другим карактеристичним стањима материје. На основу обједињене теорије Бошковић–Савић–Кашанин протумачили смо надмолекулску структуру и фазно стање воде и других гасовитих и течних тела, што нам је потом био путоказ за тумачење механизма и кинетике полимеризације етилена, стирена и метилметакрилата.

Бошковићево схватање релативности кретања је претеча Ајнштајновог, а изведени математички модели за релативно кретање указују на потребу преиспитивања дефиниције Њутнових закона, као и теорије о ширењу свемира. Овим темама је посвећено осмо поглавље.

Много је писано о филозофским погледима Бошковића, па и о његовом схватању да атрактивне (привлачне) и репулзивне (одбојне) силе одређују понашање материје. Међутим, промакло је да се запази да су слична схватања имали и неки старогрчки филозофи, као и филозофи XVIII и XIX века: Кант, Хегел, Енгелс и многи други. Разматрање да су атракција и репулзија суштина материје је у деветом поглављу.

У десетом поглављу се указује да је његова теорија имала многе присталице и следбенике који су је уградили у темеље савремене науке. Могуће је да је и Никола Тесла њом био инспирисан.

Ледерман је оценио доприносе појединих научника и филозофа развоју стандардног модела структуре материје; ставио је Бошковића и Емпедокла на треће место, иза Демокрита и Радерфорда, а испред Фарадеја, Мендељејева, Далтона, Њутна и многих других. Закључио је да су **Бошковићеве замисли кључ целокупне модерне физике.**

Све што смо у овој књизи написали је већ објављено у научним, стручним и филозофским часописима и саопштено на научним скуповима. Међутим, ту су разматрана само различита појединачна питања Бошковићеве теорије. Ова књига је настала као потреба да се ова разматрања, расута у многим домаћим и међународним часописима и зборницима радова, прикупе на једном месту и да се читаоцима пружи целовит приказ Бошковићевог доприноса савременој науци. Тек тада се може сагледати до које је мере његова теорија уграђена у темеље данашње науке, као и да је он био далеко испред свог времена, а по неким схватањима и испред нашег.

Почетна поглавља књиге су писана на популаран и занимљив начин, разумљива и оним читаоцима којима познавање природних наука није јача страна. Остала поглавља имају нешто већу тежину. Да би се разумела потребно је извесно предзнање из физике, хемије и науке о полимерним материјалима.

* * *

Срећан сам што је давне 1971. мене, младог инжењера-приправника у ХИП-Петрохемији (Панчево) у будућој фабрици ПЕНГ, њен руководилац дипл. хем. Бранислав Кенић упућивао, подстицао и несебично помагао – скоро очински – да се упознам са научним основама технологије полимеризације гасовитог етилена под високим притиском. Иако је откривена још 1933. у предузећу Imperial Chemical Industries у Британији, та технологија је обиловала многим проблемима и отвореним питањима на које наука није имала одговора. Кенић ми је помагао да се упознам са њима и подстицао да трагам за решењима проблема и одговорима на научна питања.

Велику захвалност дугујем др Богдану Шешићу, професору филозофије на Природно-математичком факултету у Београду, што

ми је указао да у тражењу одговора можда може помоћи Бошковићева теорија.

Мом ментору др Слободану Јовановићу, професору физичке хемије на Технолошко-металуршком факултету у Београду, захваљујем за полувековну сарадњу на развоју Бошковић-Савић-Кашанинове (БСК) теорије и њеној примени за тумачење полимеризације олефина и винилних мономера на основу њихове надмолекулске организације, која је проистекла из БСК теорије.

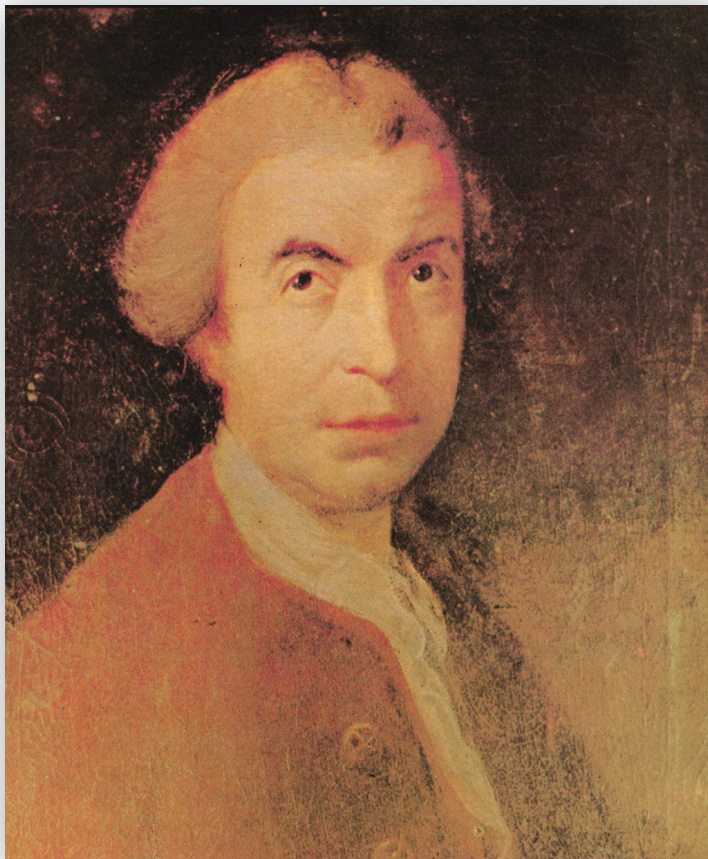
Експерименталне потврде исправности БСК теорије и доказе за њену применљивост у науци и индустрији полимера извеле су моје сараднице др Љиљана Корућић и др Радмила Радичевић заједно са студентима Технолошког факултета у Новом Саду кроз њихове дипломске, магистарске и докторске радове. Свима њима срдечно захваљујем.

Велико хвала новинару Станку Стојиљковићу, великом популаризатору науке, што подржава мој рад на представљању Бошковићеве теорије објављивањем десетак чланака у *Полијици* и *Новој Галаксији*, као и на корисним саветима при припремању ове књиге.

Захваљујем се дипл. инж. Митру Станишићу на коментарима и предлозима при прегледу првобитног рукописа, који су допринели да коначна верзија буде боља.

Велико хвала Астрономском друштву „Руђер Бошковић“ (Београд), а посебно секретару друштва Милану Јеличићу што је 2023. године организовао циклус од шест предавања „Путоказима Руђера Бошковића ка будућности природних наука“, чији садржај је био скоро исти као садржај ове монографије. Захваљујући др Браниславу Ровчанину сва предавања су снимљена и могу се погледати на: www.youtube.com/@dragoslavstojkovic5845.

Нови Сад, 2025.
Аутор



Руђер Бошковић (1711–1787)

Портрет је урадио Роберт Едгар Пине у Лондону 1760.
Данас се налази у самостану „Мале браће“ у Дубровнику.

1. ЖИВОТ РУЂЕРА БОШКОВИЋА

Порекло и школовање у Дубровнику (1711–1725)

Протеклих деценија је објављено неколико књига /1-11/ у којима се веома детаљно описује живот Руђера Бошковића. Читаоца упућујемо на наведену литературу, а овде ћемо само укратко указати на главне одреднице у његовом животу које су значајне за настанак и развој његових научних и филозофских схватања.

Бошковић је рођен 18. маја 1711. г. у Дубровнику, као осмо од деветоро деце оца Николе (1641. или 1742 - 18. 9. 1721) и мајке Павле (3. 1. 1674 - 1776). Отац Никола је рођен у херцеговачком селу Орахов До, а мајка Павла потиче из породице Бетера пореклом из Бергама у северној Италији.

Са одличним успехом је 1725. завршио Исусовачки колегијум у Дубровнику, где је учио граматiku, хуманиора и реторику /1 стр. 53, 9 стр. 44/. Ту је добро савладао елементарни течај математике, нарочито геометрије, као и латинског језика. Запажен је од својих наставника који га упућују у Рим на даље школовање.

Наставак школовања и рад у Риму (1725–1757)

Од 1725. студира реторику, логику, филозофију, математику, астрономију и теологију у Римском колегијуму у коме 1733. постаје предавач граматике, а од 1740. и математике. Ту остаје до 1759. Тада настају његова научна и филозофска схватања, која излаже у радovima, на пример „О живим силама“, „О светлости“ и чувеном делу *Теорија природне филозофије сведена на један једини закон сила које постоје у природи* /12/.

Бошковићев боравак у Бечу (1757–1758) /13/

Бошковић је био универзалан стваралац: филозоф, математичар, астроном, физичар, инжењер, хидролог, педагог, теолог, геолог, архитекта, археолог, конструктор, оптичар, дипломата, путописац, професор, песник и преводилац-полиглота. Поред тога, он је био познат и по својим активностима у области хидрологије; двадесетак пута је био позван да решава проблеме регулисања токова река, изградње пристаништа, исушивања мочвара и слично. Зато се Република Лука (данас градић између Пизе и Фиренце) обратила папи Бенедикту XIV с молбом да Бошковић преузме стручно вођство у њеном спору са Војводством Тосканом, чији је вођа био Леополд, други син аустријске царице Марије Терезије и цара Франца Јозефа I. Лука се жалила да је Тоскана на пограничној реци (некада Serezze, сада Serchio) изградила бране које су изазивале поплаве на пољима Луке. Спор је требало да реши аустријски цар.

Бошковић је од 5. априла 1757. до 4. марта 1758. боравио у Бечу и након два пријема код цара постигао да се спор реши у корист Луке /1, 9, 10, 13/. Првих дана је боравио у исусовачкој casa professa (кући за професоре), а потом у тадашњем њиховом Колегијуму (касније самостан, сл. 1-1), поред Исусовачке цркве (сл. 1-2) и Старог бечког универзитета (сл. 1-3), на тргу Dr. Ignaz Seipel-Platz у самом центру Беча (сл. 1-4).



Снимак из правца цркве

Спомен плоча

Овде је становао 1756-60. и 1763. хрватски научник
РУЂЕР БОШКОВИЋ С. Ј.
и створио своје главно дело
"Теорија природне филозофије"
у ком је јединим јединим атомским
законом тумачио физичку слику света
Технички музеј
Беч 1952

*Hier wohnte 1756-60 und 1763
der kroatische Gelehrte
RUĐIĆER J. BOSKOVIC S.S.
und schuf sein Hauptwerk
"Theorie der Naturphilosophie"
aus einem einzigen Atomgesetz
das physikalische Weltbild deutend*
Technisches Museum
Wien 1952

Сл. 1-1. Исусовачки колегијум у коме је Бошковић становао. Десно је снимак плоче са текстом на немачком, а лево је превод на српски. (На спомен плочи је уписано погрешно време његовог боравака, а његова национална припадност није предмет расправе ове монографије.)
(Снимио Д. Стоиљковић, 2011)



Сл. 1-2. Исусовачка црква (Jesuitenkirche), позната и као Универзитетска црква (Universitätskirche). Грађена је од 1627. до 1631. Цркву је преуредио под утицајем раног барока Андреа Поцо између 1703. и 1705. (На снимку десно од цркве је Исусовачки колегиј.) (Снимио Д. Стоиљковић, 2011)

Ипак, најважније је то што је у Исусовачком колегијуму завршио писање свог капиталног дела *Philosophiae naturalis theoria redacta ad unīcam legem viriūm in natura existentium* (*Теорија љриродне филозофије сведена на један једини закон сила које љосћоје у љрироди*) /12/. Прво издање *Теорије* је штампано у Бечу 1758. и прештампано 1759. О томе сведочи спомен плоча десно поред врата на слици 1-1. (Друго издање је штампано 1763. у Венецији, која је била независна Млетачка република све до Наполеонових освајања 1787.)

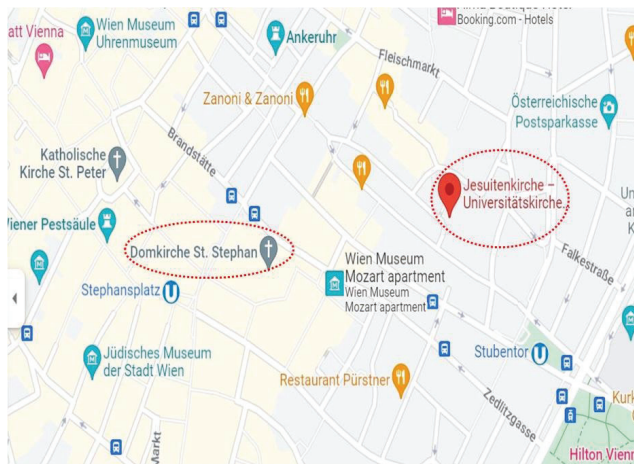
Бошковић је био укључен у јавни и културни живот Беча, упознао многе значајне личности и био обасјан њиховим поштовањем.

Студијско путовање по Европи (1759–1764)

Бошковић је био припадник католичког реда исусоваца (језуита), чија је значајна улога била да брани црквена од јеретичких учења. Тада је црква учила да је Земља центар васионе и да се Сунце и планете окрећу око ње (геоцентрично учење). На листи забрањених је било хелиоцентрично учење, по коме се Земља и остале планете окрећу око Сунца. Иако је већ била у пуном процвату, на листи забрањених учења је била и Њутнова механика, нарочито њен део који се односио на кретање планета око Сунца.



Сл. 1-3. Стари Бечки универзитет су изградили исусовци од 1623. до 1627. Данас је Аустријска академија наука. Посматрајући из цркве се налази десно, наспрам Исусовачког колегија. (Снимио Д. Стоиљковић, 2011)



Сл. 1-4. Исусовачка (језуитска) црква и колегијум су у самом центру Беча

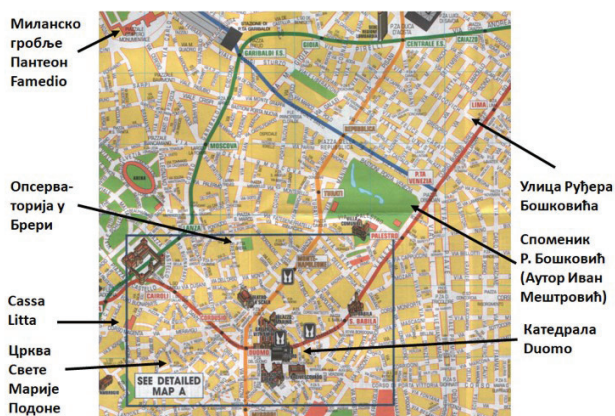
Мада исусовац, Бошковић је био убеђени њутновац. Залагао се за прихватање Њутновог учења, али је истовремено страховао да и он не дође под удар исусоваца, којима је припадао. Своју Теорију је због тога објавио у Аустрији, где је био мањи утицај језуита. Схватио је, међутим, да у Римском колегију владају исувише застарела схватања, да то није средина у којој се могу пратити најновија научна и филозофска достигнућа, као и да у Риму не може развијати и представљати сопствена схватања.

Стога 1759. г. полази на дуго студијско путовање по Европи са жељом да се више никад трајно не врати у Рим. Одлази прво у Париз, где као дописни члан Краљевске академије наука (примљен је још 4. маја 1748) присуствује састанцима академије. Ту сусреће многе чувене енциклопедисте, упознаје се са њима и њиховим учењем. У Лондон одлази 1760. г. где 15. јануара 1761. г. постаје члан Краљевског друштва (Royal Society), што заправо представља енглеску академију наука. Након Енглеске, од 1760. до 1763. г. посећује многе познате научне и јавне установе и личности у градовима који су данас у Холандији, Белгији, Немачкој, Аустрији, Турској, Бугарској, Молдавији и Пољској.

Професор у Павији (1764) и директор астрономске опсерваторије у Милану (1765–1772)

По завршетку путовања одбија понуду да се поново врати у Римски колегијум, већ 1764. г. прихвата место професора математике у градићу Павија код Милана, који је тада био у оквиру Аустрије. Већ 1765. г. прихвата позив исусоваца из колегијума у Брери да заједно ту оснују астрономску опсерваторију. Брера је један квартал у центру Милана (сл. 1-5 и 1-6). Све своје интелектуалне снаге и новчана средства улаже у изградњу опсерваторије (сл. 1-7). Он је израдио грађевински пројекат опсерваторије и конструисао астрономске инструменте, тако да је то била једна од најбољих опсерваторија у то време. 1770. г. прелази у Милано, на место професора астрономије и оптике. До 1772. г. је руководилац опсерваторије заједно са

опатом Лгранжом. (Није то онај познати италијанско-француски математичар и астроном Жозеф-Луј Лагранж.)



Сл. 1-5. Мапа центра Милана и места значајна због Бошковића



Сл. 1-6. Кварт Брера у Милану (Снимио Д. Стоиљковић, 2011)



Сл. 1-7. Макета Бошковићеве опсерваторије у Брери (Wikipedia)

У Брери још увек постоји Астрономски институт којег је основао Бошковић, чије је име истакнуто на плочи, на улазу института (сл. 1-8). У холу Института налази се и биста Бошковића (сл. 1-9), као и телескоп из периода његовог рада у Брери. На крову Брере, на

месту где је некад била Бошковићева опсерваторија, данас се налази савремена опсерваторија (сл. 1-10).



Сл. 1-8. Плоча на улазу Астрономског института у Брери, на којој пише да је Бошковић оснивач института (Снимио Д. Стоиљковић, 2003)



Сл. 1-9. Биста Бошковића у Астрономском институту у Брери (Снимио Д. Стоиљковић, 2003)



Сл. 1-10. Савремена опсерваторија у Брери на месту на коме се налазила Бошковићева опсерваторија. (У позадини се види катедрала Дуомо.) (Снимио Д. Стоиљковић, 2003)

Бошковић – француски држављанин у Паризу (1773–1782)

Услед неслагања са опатом Легранжом као и са другим исусовцима у Брери, Бошковић 1772. г. напушта Милано. Као човек стар 61 годину остаје без прихода, а уштеђевину је потрошио за оснивање опсерваторије. На несрећу Бошковићеву, 1773. г. је укинут исусовачки ред тако да ни са те стране није могао очекивати помоћ. Зато се за пензију обраћа дубровачком сенату надајући се да ће му помоћи јер је раније успешно обављао дипломатске послове за Републику Дубровник.

Нажалост, сенат му није изашао у сусрет. Стога 1773. г. прихвата понуду Министарства за морнарицу Француске да буде управитељ одељења за оптику. Сели се у Париз и узима француско држављанство.

Басано (1782–1785) и Милано (1785–1787)

Да би прерадио, сабрао и припремио за штампу своја дела из оптике, 1782. г. добија одобрење да борави у Басану (Италија) где 1785. г. завршава *Opera pertinentia ad opticam et astronomiam* (Дела која се односе на оптику и астрономију) и потом одлази у Милано.

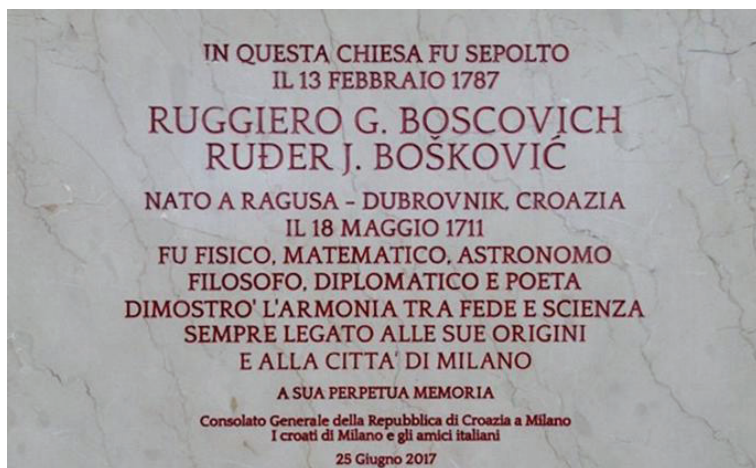
Гробно место и посмртни остаци Бошковића

Исцрпљен радом, душевно оболео, Руђер Бошковић умире 13. фебруара 1787. г. у Милану. Сахрањен је у цркви Свете Марије Подоне, која је на тргу Боромео у центру Милана (сл. 1-11). Бошковићево тело је било смештено у једном удубљењу у зиду цркве. Црква је, нажалост, страдала током бомбардовања за време Другог светског рата. Након њене обнове, Бошковићево гробно место је зазидано. На миланском гробљу у Пантеону званом „Famedio“ налази се спомен плоча са Бошковићевим именом и годинама 1711–1787 /1 стр. 1041/. Није познато где су, и да ли су ту његови посмртни остаци.



Сл. 1-11. Црква Свете Марије Подоне у центру Милана
у којој је био сахрањен Руђер Бошковић

Раније је то била католичка црква, а данас је грчка православна црква. Испод десног прозора 2017. г. је плоча која сведочи да је ту био сахрањен Бошковић (сл. 1-12) /14/.

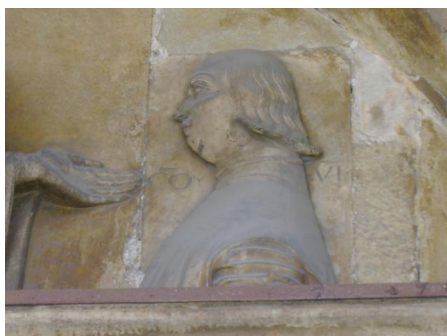


Сл. 1-12. Спомен-плоча испод десног прозора на сл. 1-11 сведочи да је ту био сахрањен Бошковић

Изнад врата на улазу у цркву се налази рељеф за који смо нашли објашњење да представља Мадону са дететом између биста племића Виталијана и Ђованија Боромеа, који су ктитори и добротвори цркве. Лувони Амуеле и Лувони Поличелто су 1483. г. извајали лунету изнад портала /16/. Међутим, велика је сличност десног профила на рељефу са портретом Бошковића из 1782. г. (сл. 1-13). Штавише, могу се прочитати слова „CO VI“ као део његовог презимена, исписаног латиницом BOSCOVICH. Стога је оправдано наше веровање да је ту приказан његов лик.



Портрет Бошковића којег је изradio d'Aguesseau 1782? /1 други део, стр. 890/



Видљива су слова CO VI од презимена BOSCOVICH.
(Снимио Д. Стоиљковић, 2011)

Сл. 1-13. Рељеф изнад врата цркве и портрети Бошковића