

Ruđer Bošković - znanstvenik i graditelj

Aleksandar Jurić; Držislav Vidaković

Gradjevinski i arhitektonski fakultet Osijek

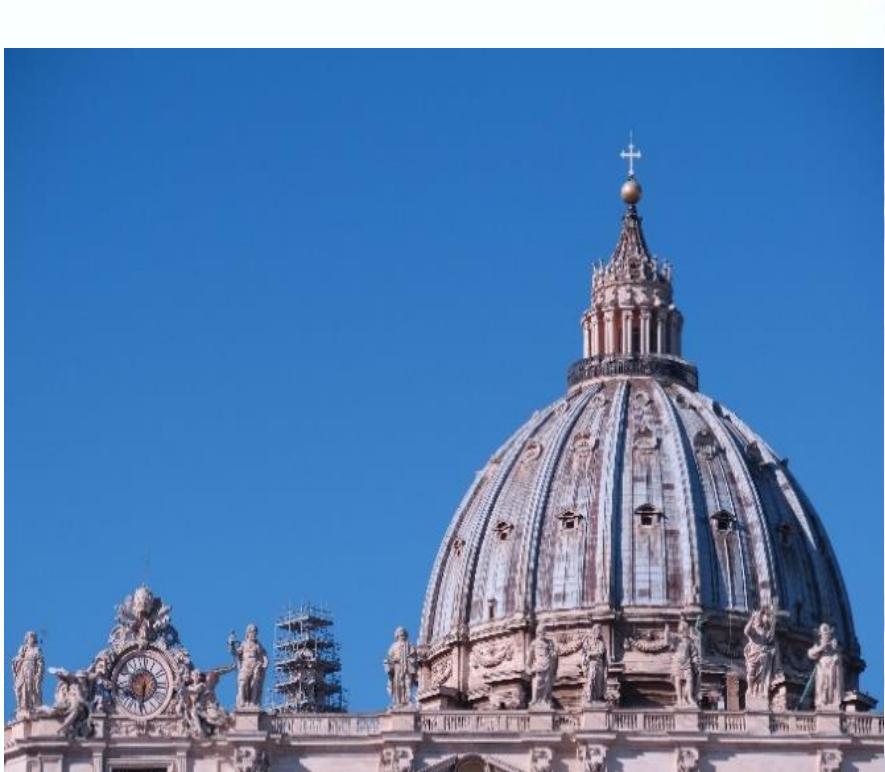
Ukratko: Prezentacija daje kratak osvrt na život i rad znanstvenika Ruđera Boškovića, kao i najznačajnija njegova postignuća u graditeljstvu. Svoja temeljna načela uspješno je primjenjivao i branio, kako u filozofiji, matematici, fizici, astronomiji tako i u građevinarstvu. Baš u području građevinarstva, značajan doprinos dao je u cilju osiguranja statičke stabilnosti konstruktivnih elemenata i kupola najvećih crkava u Italiji, a prvenstveno bazilike sv. Petra u Vatikanu. Isto tako, njegovi proračuni pomogli su u sanaciji i kupole Milanske katedrale te carske knjižnice u Beču. U skladu s tim, pokušalo se vizualizirati i prikazati proračun koji je napravio Ruđer Bošković za potrebe sanacije, odnosno, rekonstrukcije bazilike sv. Petra u Vatikanu te ukazati na poveznice i sličnosti s današnjim načelima. Ispravnost njegovih ekspertiza naibolje dokazuje da su te zgrade i danas postojane u svojoj prvobitnoj funkciji, a Bošković se stoga smatra pionijerom graditeljske statike i začetnikom građevinskog inženjerstva.

O Ruđeru Boškoviću

- ***Rođen je 18. svibnja 1711. u Dubrovniku.***
 - ***1725. godine, upisao se na glasoviti Rimski kolegij, jednu od najpoznatijih visokih škola isusovačkog reda tog doba, Collegium Romanum, a 1738. pristupio je završnom stupnju studija iz teologije.***
 - ***Živio je i djelovao u Rimu, Paviji, Milanu, Londonu, Veneciji, Beču, Carigradu, Versailles-u, Parizu i drugim europskim gradovima***
 - ***Predavao je na katedrama matematike na sveučilištima u Rimu, Paviji i Milanu.***
 - ***Bavio se raznim područjima znanosti kao što su: matematika, fizika, astronomija, optika, geoznanost i arheologija.***
 - ***Među najveća njegova djela spada njegova teorija sila i struktura tvari – priroda filozofije svedena je na jedan zakon sila koji vrijedi u prirodi* (*Philosophiae naturalis theoria redacta ad unicam legem virium in natua existentium*, 1758.) definirana su, svojstva mase, gustoće, raspodijeljenosti te druga osnovna fizikalna i kemijska svojstva, svojstva svjetlosti i zvuka, topline, elektriciteta i magnetizma, tj. općenito o građi svijeta i silama koje u njemu djeluju.**
 - ***Iako je bio prvenstveno klerik, katolički svećenik i isusovac, područje njegova znanstvenog istraživanja i rada uvelike nadilazi okvire ondašnjih katoličkih i teoloških razmišljanja.***
 - ***Nakon što je u Parizu 1774. godine postavljen za upravitelja pariške Optike za pomorstvo, vraća se u Italiju gdje je, nakon što se razbolio, umro 13. veljače 1787. godine.***
 - ***Pokopan je u crkvi Marije Podone u Milanu.***
 - ***Niemu u čast Dubrovački je senat u dubrovačkoj prvostolnici postavio spomen-ploču koja i danas postoji.***

O graditeljstvu

- Talijanski povjesničari koji su pisali o životu i djelu Ruđera Boškovića, nazivaju ga još i "pionirom graditeljske statike i začetnikom inženjerstva".
 - Prije više stotina godina graditelji su se uobičajeno bavili prvenstveno arhitektonskim dijelom projekta i jednostavnijim inženjerskim proračunima građevina, oslanjajući se primarno na iskustvo, te vodili njihovo izvođenje, bez revizije projekata niti za najsloženije građevine.
 - Građevinama nije planiran cjeloživotni vijek i troškovi, kao što to zagovaraju suvremene strategije, zbog posljedica propusta projektanata i izvođača, čestih dogradnji dogradnji ali i prirodi uporabnih materijala – unatoč tome, mnoge znamenite građevine i danas su u uporabi, zahvaljujući redovitim pregledima i pravovremenim reagiranjem kod uočenih problema na građevinama (kao što su pukotine, slijeganje u tlu, naginjanje i sl.)
 - Za uspješnost potrebnih zahvata na građevinama od presudne važnosti bilo je angažiranje stručnjaka koji su sposobni dati optimalno rješenje za sanaciju. Takvi zadaci su uvijek jedinstveni te i danas, u računalno doba, predstavljaju vrlo složene probleme. Tim izazovnim problemima bili su sposobni baviti se samo najveći umovi svoga doba.
 - Angažiranje Ruđera Josipa Boškovića jedan od najboljih primjera za to (od strane pape Benedikta XIV i carice Marije Terezije).
 - Njegovo znanje iz matematike, poglavito geometrije te primjene načela virtualnih pomaka omogućili su mu egzaktni pristup razmatranja stabilnosti impozantnih građevina.
 - Ispravnost Boškovićevih proračuna iz 18. stoljeća najbolje dokazuje da su te zgrade i danas postojane u svojoj prvobitnoj funkciji.
 - Poznat je po statickim proračunima i rješenjima za kupolu bazilike sv. Petra u Rimu (1742–43), slika 1., čije je planove za popravak apsida i kupola izradio na zahtjev pape Benedikta XIV, 1742. godine.
 - Potrebno je još spomenuti procjenu stabilnosti piridalnog vrha na kupoli milanske katedrale (1765), slika 2. te ispitivanje stabilnosti carske knjižnice i njezine kupole u Beču (1763), slika 3. kao i nosivosti stupova crkve sv. Géneviève, nekad najveće crkve u Parizu.
 - Ruđer Bošković bavio se i hidrotehničkim radovima pa je opet po nalogu pape Benedikta XIV, proveo analizu plovног rukavca rijeke Tiber, a nakon toga su slične usluge od njega naručili gradovi Rimini, Genova, Lucca, Piacenza, Perugia.
 - Rješavao je i probleme luka u Terracini, Riminiju, Savoni, Anconi i drugdje.
 - Od hidrotehničkih poslova najvažniji je isušivanje pontinskih močvara, a probleme šteta u lukama i druge tehničke poslove Bošković je uvijek zasnivao na znanstvenim analizama, što je bilo neuobičajeno u to doba.



This image shows a horizontal strip of a decorative frieze or cornice from a classical building. It features repeating architectural elements such as columns, pilasters, and decorative moldings. The colors are muted, with shades of grey and light blue.



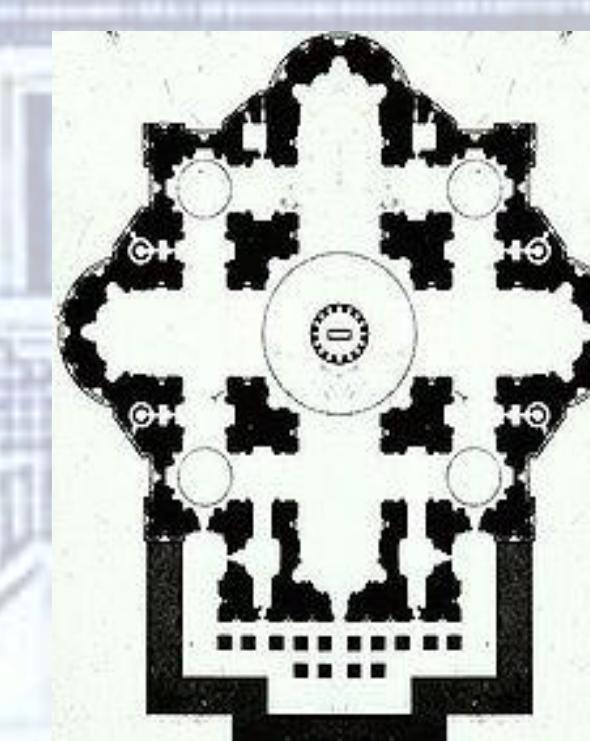
A photograph showing a row of four cars parked side-by-side on a paved surface. From left to right, there is a silver sedan, a dark-colored SUV, a blue hatchback, and a dark-colored sedan. The cars are positioned in front of a building with a dark roof and light-colored walls.

O beziloj sv. Petru u Rimu (1742-43)

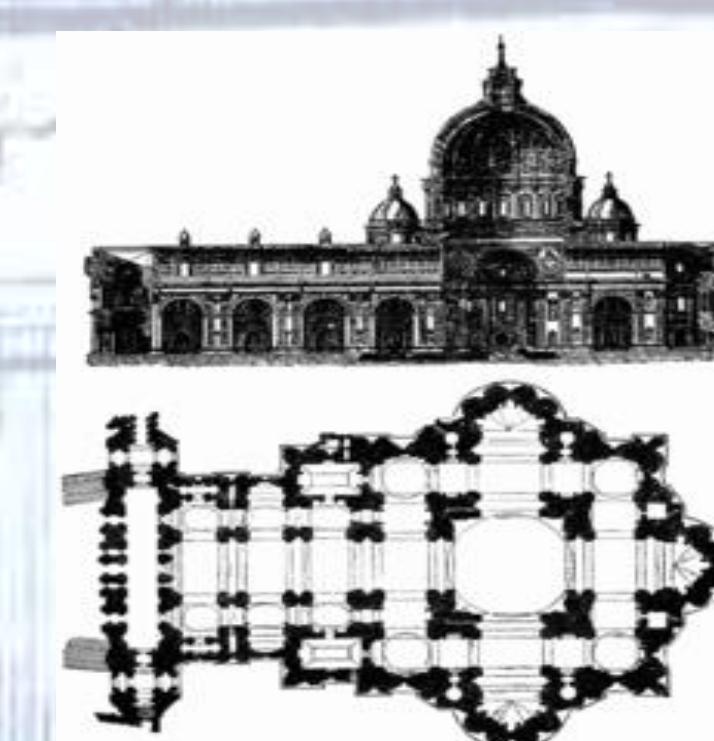
- Službeni naziv je Papinska bazilika sv. Petra u Vatikanu, *Basilica Papale di San Pietro in Vaticano*. To je vatikanska crkva izgrađena u stilu klasične renesanse, a na mjestu prethodne ranokršćanske bazilike.
 - Cijela zgrada dugačka je 194 metra (vanjska duljina s trijemom je 211,15 metara), a svod je visok 44 metra. Crkveni prostor zauzima površinu od 15.160 m², dok je kupola do vrha križa visoka 133 m, a nose je četiri nosača, svaki obujma od 71 metar. Težina cijele konstrukcije kupole je čak 10.000 tona.
 - Staru baziliku sv. Petra, slika 4., najglasovitiju i najveću starokršćansku baziliku, sagradio je car Konstantin Veliki na molbu pape Silvestra I, još 326. godine na mjestu mučeništva sv. Petra, u blizini Neronovog cirkusa. Tu su bili okrunjeni mnogobrojni carevi pa je tako na Božić 800. godine okrunjen Karlo Veliki kojega je papa Luj III. okrunio krunom Svetog Rimskog Carstva. U 15. stoljeću stara bazilika sv. Petra već je bila stara više od 1100 godina i pokazivala je znakove starosti.
 - Papa Pavao III 1547. godine zapovijedio je poznatom izumitelju i kiparu Michelangelu gradnju nove crkve koji se odlučio za oblik grčkog križa po preporuci graditelja crkvi Bramantea slike 5. i 6.
 - Kupola je upravo najvažniji Michelangelov doprinos građevini svetog Petra, izgrađena je iznad papinskog oltara. Kupola je poduprta apsidijalnim galerijama, a iznutra je nose četiri masivna stupa, svaki u četvrtini sa stranicama od 18 metara. Kamena rebra koja se dižu iz tambura i dvostruki stupovi nose lanternu na vrhu.
 - Nakon njegove smrti 1564. godine, rad je preuzeo Giacomo Della Porta 1573. godine, koji je ponešto promijenio projekt.
 - Kupolu su dovršili Michelangelovi nasljednici Giacomo Della Porta, (1532 - 1602) i Domenico Fontana, (1543-1607) od 1588. do 1593. godine.
 - Do problema sa kupolom Bazilike Svetog Petra u Vatikanu dolazi već ubrzo nakon njene izgradnje i do pojave prvih pukotina, vjerojatno kao posljedica konstruktivnih propusta i vjerojatno, nedovoljnih statickih proračuna.
 - Prvi dokumentirani spisi o radovima na saniranju kupole datiraju iz 1603. godine, no, unatoč svim do tada izvedenim poboljšanjima, tijekom 1631. godine dolazi do pojave novih, većih pukotina, uzrokovanih tlakom koji je kupola proizvodila na podkulnu bazu.
 - Kako problem tijekom vremena nije bio riješen, a 1742. godine pukotine su postale sve veće i dobro vidljive, papa Benedikt XIV (Benedetto XIV, 1675-1758) je, uplašen od mogućeg rušenja kupole, uputio poziv trojici tada poznatih matematičara, R. Bošković, Le Seur T. i Jacquier, F., zahtjevajući od njih da što prije istraže uzroke nastalih oštećenja te da iznesu prijedloge i mogućnosti za njihovu sanaciju.



Slike 4. Stara bazilika sv. Petra u Rimu (326).



Slike 5. Michelangeloova vizija bazilije



Slike 6. Dnočnji teorit hajlik

A DISPIET RO

5

Literatura

- ◆ May 22 – 24, 2019, Dubrovnik, Hotel Croatia Cavtat