

MILUTIN MILANKOVIĆ KAO GRAĐEVINSKI INŽENJER

Milan Ivanović

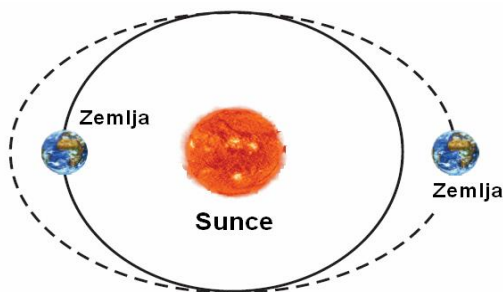
Panon - think tank za strateške studije, Osijek
panon.institut@gmail.com

MILUTIN MILANKOVIĆ - POSTIGNUĆA U ZNANOSTI

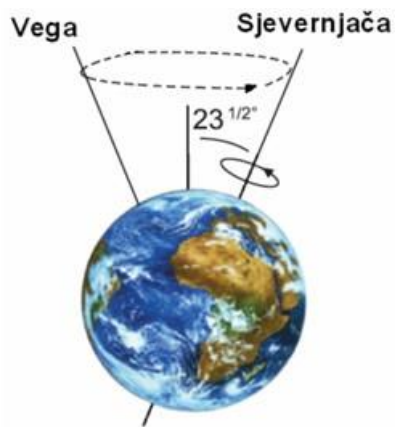
Četiri su važna Milankovićeva doprinosa znanosti:

- a) Kanon osunčavanja Zemlje
- b) Utemeljenje kozmičke klimatologije
- c) Teorija pomicanja polova Zemlje
- d) Reforma Julijanskog kalendara

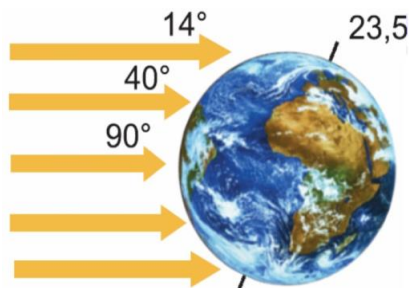
a) Kanon osunčavanja Zemlje



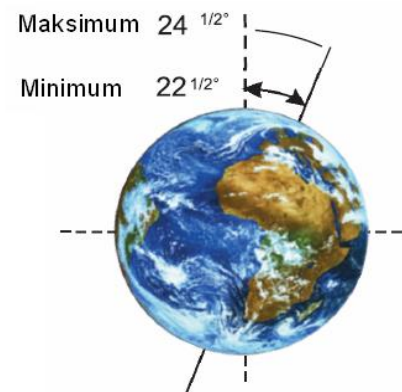
Ekscentričnost Zemljine orbite oko Sunca
95.000; 125.000 i 400.000 g.



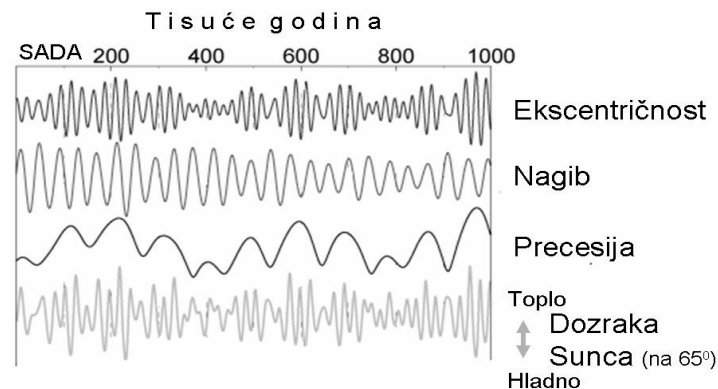
Precesija - revolucija Zemljine rotacijske osi
19.000, 22.000 i 24.000 g.



Promjena nagiba Zemljine osi rotacije
41.000 g



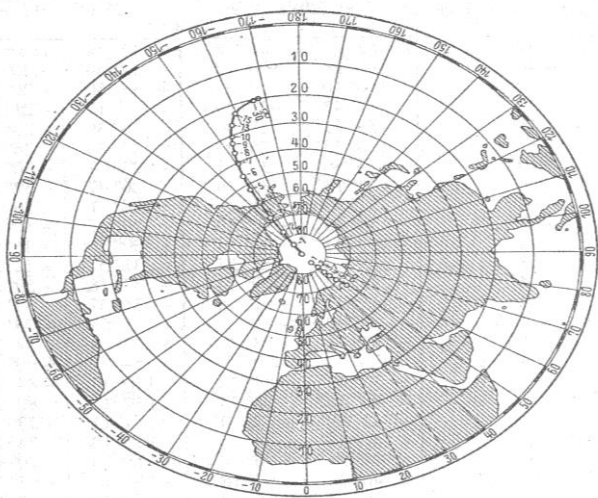
Kut pada **Sunčevih zraka na površinu** Zemlje



MILANKOVIĆEVI CIKLUSI

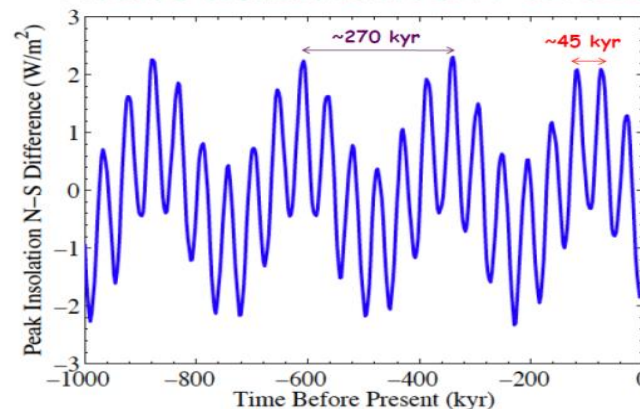
b) Utemeljenje kozmičke klimatologije

c) Teorija pomicanja polova Zemlje



Sekularna putanja Zemljinog sjevernog Rotacijskog pola prema izračunu Milutina Milankovića

Titan's Milankovitch Periods



d) Reforma Julijanskog kalendara

Milanković je predložio **skraćivanje prethodnih 900 julijanskih godina za 7 dana** te **ново pravilo za računanje prestupnih godina**. Na ovaj način Milanković je ukinuo razliku od 13 dana te u datumima izjednačio Julijanski i Gregorijanski kalendar, ali je postavio model izračuna kalendara koji ima manja astronomska odstupanja (od Gregorijanskog kalendara) u kretanjima Mjeseca i Sunca. Julijanski kalendar gubi svakih 128 godina jedan dan, Gregorijanski svakih 3300, a Milankovićev će zaostajati za 1 dan poslije 31000 godina.

Revidirani julijanski kalendar prihvatile su pravoslavne crkve i patrijaršije: Carigradska, Grčka, Aleksandrijska, Rumunjska; Antiohijska, Ciparska, Poljska i Bugarska crkva.

11.

SIMPOZIJ

POVIJEST I FILOZOFIJA TEHNIKE

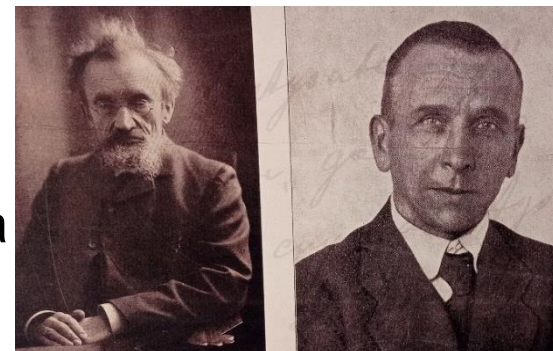
ZAGREB, 14.-15. LIPNJA 2023.



2. ŽIVOTNI PUT MILUTINA MILANKOVIĆA

- Milutin Milanković rođen 1879. godine u Dalju (kod Osijeka), u obitelji bogatog trgovca. Privatnom podukom završava četiri razreda osnovne škole u Dalju (ispite polaže u Osijeku; 1885.-1889.), a sedmorazrednu realnu gimnaziju završava u Osijeku (1889.-1896.). U Beču diplomira građevinske znanosti (1902.) i doktorira (1904.).
- Više godina radi kao **projektant armirano-betonskih konstrukcija** u Beču (1905.-1909.). Godine 1909. prelazi na Beogradski univerzitet kao izvanredni profesor primijenjene matematike, radi u oblasti kozmičke fizike, geofizike i nebeske mehanike te osniva katedru za nebesku mehaniku.
- Redovni član Srpske akademije nauka i umjetnosti (SANU), Njemačke akademije prirodnih znanosti (Leopoldina) i (1920.) dopisni član JAZU (danas HAZU).

- Prvi svjetski rat ... Dalj, Nežider, Budimpešta...
- Suradnja s klimatologom Wladimirom Köppenom i geofizičarom Alfredom Wegenerom ... ledena doba
- Drugi svjetski rat (odbio potpisati lojalnost)...
- Nakon II. svjetskog rata (Bg Univerzitet 1945.);
- Objavio je više sveučilišnih udžbenika;
- Direktor Beogradske opservatorije;
- Umro 1958. godine u Beogradu;
- Vlastiti matematički model;
- Svi proračuni s **logaritamskim računalom** (tzv. šiberom) - oko 70.000 r.op.
- Projekt CLIMAP – rezultati **1976.**



3. MILUTIN MILANKOVIĆ - GRAĐEVINSKI INŽENJER

Doktorat - Milanković je 1904. godine (u 25. godini) obranio doktorsku disertaciju, pod nazivom "**Prilog teoriji linija pritiska**" (Ein Beitrag zur Theorie der Druckkurven) koju je objavio (1907.) u njemačkom časopisu "Zeitschrift für Mathematik und Physik" .

Patenti - Milanković ima priznatih šest patenata u oblasti građevinarstva; izgrađeni brojni objekti na području Austrougarske.

Hale

Milanković je uveo matematičko modeliranje, napustivši dotadašnji grafički način projektiranja.

Slika 17 - Nadgledanje izvođenja tavanice u tvorničkom objektu od predstavnika poduzeća barona Pitela



Slika 15

Mostovi

- Izgradnja vijadukta (1906.) u Hirshvangu (Semmering) i Pittenu (Beč) 1907. g.



Mostovi od armiranog betona (1912.-...) raspona 30 m na Timoku - na trasi pruge Niš – Knjaževac. Izgradnja prvog mosta kod Svrljiga.

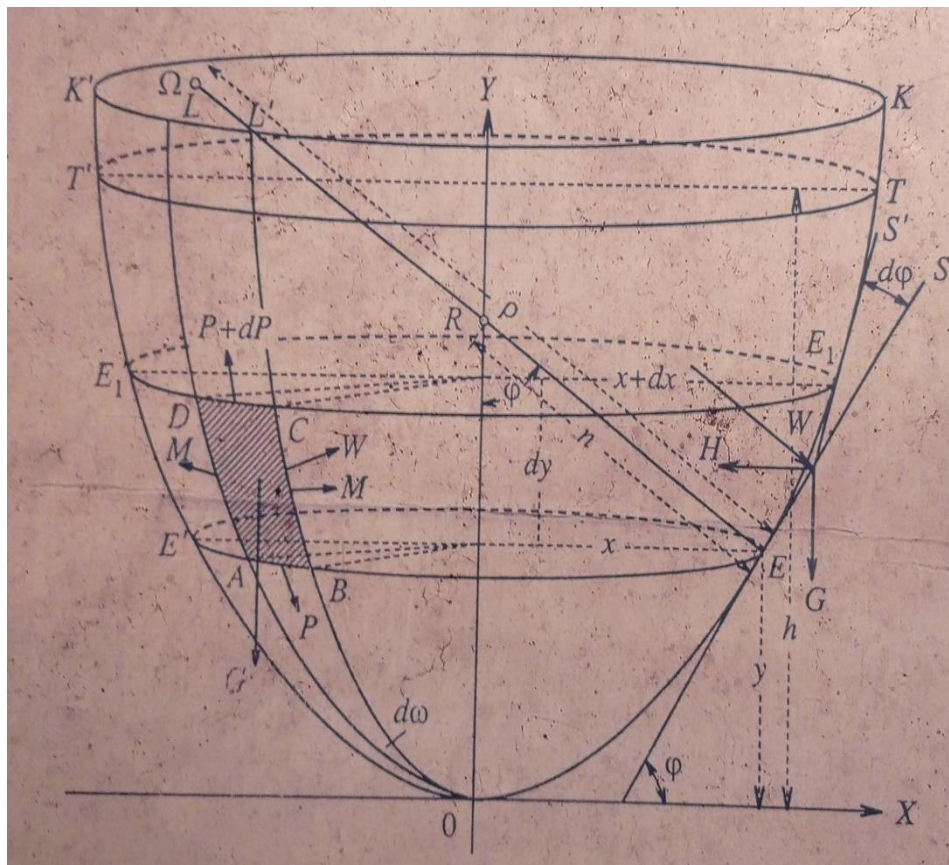
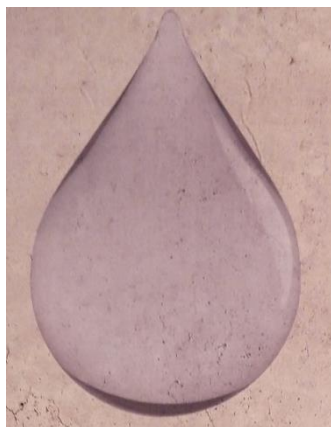


Akvadukti

Milanković - svojim statičkim izračunima i radom na terenu angažiran na izgradnji deset hidrocentrala.

JAZU, Rad 1908.

„O membranama jednakog otpora”
(oblik vodene kapi idealan za rezervoare za tečnost čiji zidovi imaju jednaku čvrstoću)



11.

SIMPOZIJ

POVIJEST I FILOZOFIJA TEHNIKE

ZAGREB, 14.-15. LIPNJA 2023.



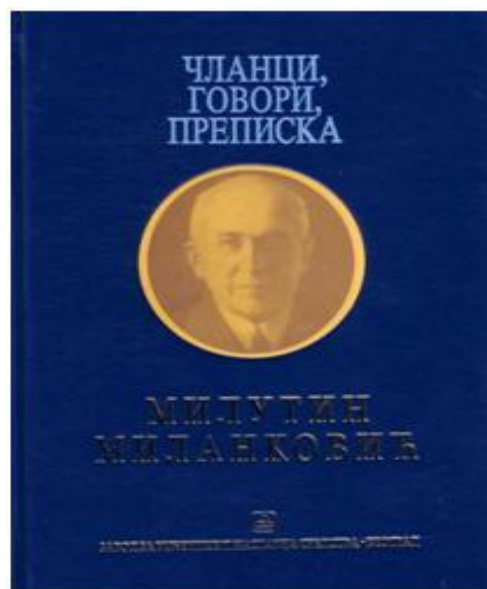
Tehnička književnost

– **ČLANCI, GOVORI, PREPISKA** - izabrana dela, **knjiga 5**
Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 1997.

PRVI ARMIRANO BETOSNKI MOSTOVI U PREDRATNOJ SRBIJI	121
TEHNIKA U TOKU DAVNIH VEKOVA	131
Uvod	133
Tehnika nepisana istorija prvobitnog ljudskog društva	135
Čovek ulazi u tajne prirode	144
Grci izgrađuju egzaktnu nauku do monumentalne visine	153
Tehnika starih naroda do prevlasti rimske države	162
Tehnika i snaga rimske države	185
Sumrak nauke u srednjem veku	200
Monumentalne građevine srednjeg veka	208
Na pragu nove civilizacije	218
NAUKA I TEHNIKA TOKOM VEKOVA	223
Uvod	229
Najstariji tragovi ljudskog roda	232
Počeci istorijskog doba i naučnih saznanja	237
Grci polažu temelje racionalnim naukama	242
Aleksandrijska škola	248
Srednji vek i prelaz u novi vek	225
Doba Galileja i Keplera	252
Isak Njutn	256
Pronalasci dobiveni posmatranjem i eksperimentom	262
Francuska revolucija i naučnici toga doba	266
Fizika i hemija u tehnici	271
Primene nauka u tehnici	277
Pregled naučnika i pronalazača navedenih u ovoj knjizi poredanih po godinama njihovih glavnih dostignuća	283

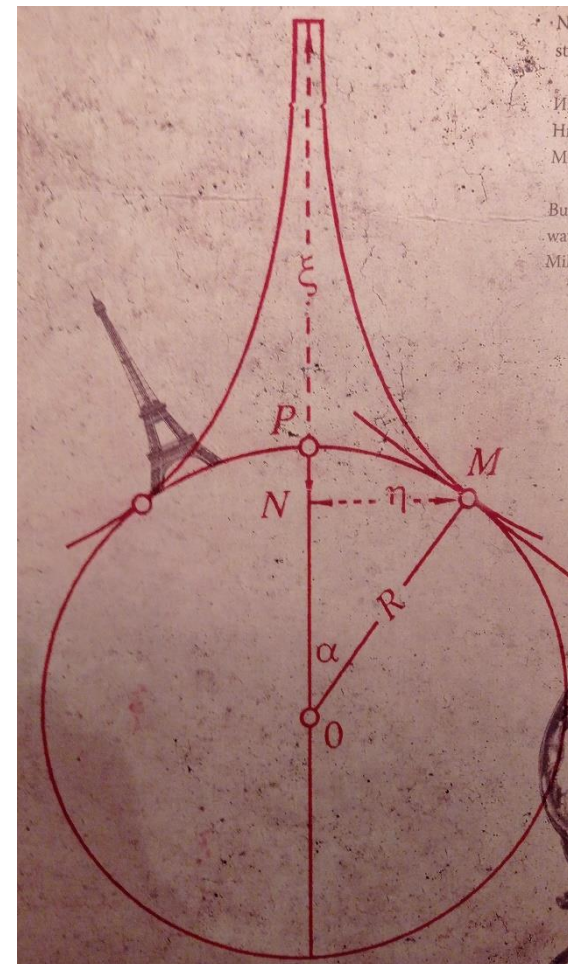
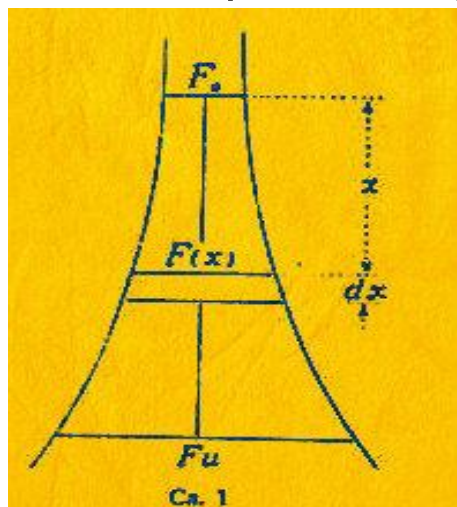
- **USPOMENE, DOŽIVLJAJI, SAZNANJA** - izabrana dela, **knjiga 6**
Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd 1997.

INŽENJERSKA TEORIJA I PRAKSA	21
Prilog teoriji krivih pritisaka (doktorska disertacija)	23
Tehnička književnost	54
Najracionalnija konstruktivna visina i razmak rebara kod Enebikove tavanice	56
O membranama jednakog otpora	62
Rodoslov armiranog betona	72
Vavilonski toranj moderne tehnike	76



„Babilonski toranj moderne tehnike“ - Milanković matematičkim jezikom opisuje teorijski najvišu moguću građevinu od armiranog betona na Zemlji.

Zamislio je građevinu sazidanu od betona, osnove 112,84 km i visine 21,646 km – što predstavlja teorijsku granicu visine koja se - zbog građevinske statike - ne može prekoračiti. Toranj bi imao široku platformu na vrhu za meteorološku i astronomsku opservatoriju.



- Medalja MM, Krateri M&M, asteroid
- 2 knjige o znanosti (USA 2003. i UK 2007.)
- Kongres meteorologa 1952.
- Ulica u Dalju, Rondel velikana,

Kulturno-znanstveni centar
Milutin Milanković u Dalju
- rodna kuća Milankovića



Ekspoziti za Milankovićeve cikluse
u muzeju KZC u Dalju

Zaključak

Svjetski poznat znanstvenik Milutin Milanković (Dalj 28.5.1879 – Beograd 12.12.1958) - priznat po teoriji klime, kozmičkoj klimatologiji, teoriji kretanja polova Zemlje i reformi julijanskog kalendara - ostavio je vrlo značajne doprinose i kao građevinski inženjer.

Započevši stručnu karijeru kao građevinski inženjer u Beču istakao se **inovativnim rješenjima u građevinskim konstrukcijama, primjeni vektorskog računa u mehanici, primjeni armirano-betonskih rješenja u izgradnji niza hala, akvadukata i mostova.** Ovi su **objekti izgrađeni u pet europskih zemalja** - Austriji, Italiji, Jugoslaviji, Mađarskoj i Rumunjskoj.

Milanković je zapažene doprinose dao i u tzv. **tehničkoj književnosti** - stručnim i znanstvenim radovima iz područja građevinarstva i povijesti tehnike. I u kasnijem razdoblju radnoga vijeka – već kao znanstvenik svjetskog ranga – Milanković je radio na projektiranju i provedbi građevinskih projekata, a priloge tehničkoj književnosti davao je i u umirovljeničkim godinama. Milanković je umro 12. 12. 1958. godine u Beogradu, a po vlastitoj želji njegovi posmrtni ostaci su preneseni u Dalj - u obiteljsku grobnicu.