

U prvom svesku obuhvaćeno je područje Bele krajine, dio Dolenjske s Novim Mestom i područje Kočevja, u drugome veći dio Dolenjske i Notranjske s Ljubljanom, Vrhnikom, Cerkljicom, Litijom i Brezicama, u trećem veliki dio Beneške Slovenije, Posočje, područje Cerklja i Idrije sa sjevernom Istrom. Četvrti svezak obuhvaća Gorenjsku s manjim dijelom tadašnje Koruške, koji je danas na području triju država: Austrije, Italije i Slovenije. Objavljene su sekcije koje pokrivaju veći dio Julijskih alpa s Triglavom, Bohinjsko i Bledsko jezero, Karavanke i Kamniške alpe, Polhogorske dolomite i Jelovicu, škojeloške planine, Kranjsku zaravan sa Sorškim poljem, sjeverni dio Ljubljane, dio Ljubljanske kotline, Tuhinjsku dolinu, Črni greben i Moravsku dolinu.

Kao i u prva tri sveska, i u četvrtome su objavljeni faksimili karata u mjerilu 1:28 800 lijepo složeni u posebnoj mapi, dok su u knjizi na 303 stranice formata A4 izvorni njemački opisi sa slovenskim prijevodom, toponimija sekcija i popis nekadašnjih i današnjih naziva. Izdavači su Znanstvenoistraživački centar SAZU i Arhiv Republike Slovenije. Izvornici se čuvaju u Austrijskom državnom arhivu u Beču.

Na kartama su zorno prikazani gradovi Škofja Loka, Kranj, Kamnik, Villach i Bleiburg u Austriji i druga naselja sa zanimljivim opisima. Potanko su nacrtane vode, među kojima Bledsko i Bohinjsko jezero, rijeke i potoci, koji su najčešće imenovani, međutim mnogobrojni su ostali bez imena. Velika je pozornost posvećena prijelazima preko rijeka i potoka, tako da su potanko nacrtani mostovi i brodovi. Mnogo se podataka može naći za rijeku Savu, čiji je tok prikazan na većem broju sekcija.

Veliku pozornost kartografi su posvećivali cestama i putevima te su ih potanko crtali i jasno opisivali. Pri crtanju planinskih predjela nije još upotrebljavana tehnika koja bi omogućila zadovoljavajuću prepoznatljivost i visinsku točnost. Unatoč tomu kartografski su dosezi i na tim sekcijama vrlo vrijedni. S njih se čitaju nazivi, vide se staze i planinske kuće. Područje Triglava je za kartografa bilo osobito značajno pa je napisao da je "slavno triglavsko gorje najviše ne samo u toj sekciji nego u cijeloj Kranjskoj, i zato nedostupno". Nacrtane su i opisane još šume, označene su kapelice, križevi i crkve te svi gradovi, manji dvorci i zgrade u naseljima. Time su kartografi ostavili na kartama i u opisima dragocjene podatke.

Do sada izašli svesci 1–4 opisa i zemljovida jozefinske izmjere na području Slovenije mogu se naručiti kod autora i urednika, na adresi: Dr. Vincenc Rajšp, Znanstvenoraziskovalni center SAZU, Zgodovinski inštitut, Novi trg 4, 1000 Ljubljana, Slovenija.

*Miljenko Lapaine*

## DE ARCHITECTURA LIBRI DECEM – Deset knjiga o arhitekturi

### Marcus Vitruvius Pollio

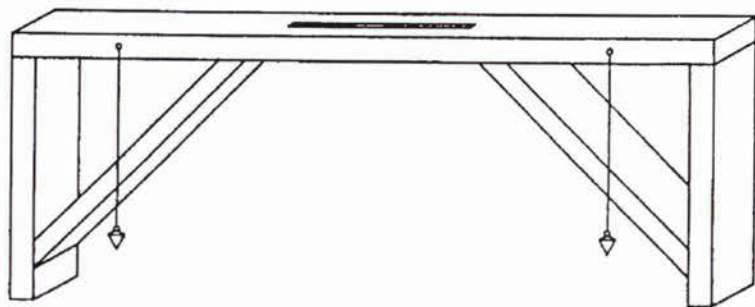
U izdanju Instituta građevinarstva Hrvatske objavljeno je 1997. godine u hrvatskom prijevodu i u jednom svesku Vitruvijevih Deset knjiga o arhitekturi. Knjiga ima 224 stranice, tvrdo je ukoričena i nosi oznaku ISBN 953-6085-05-4. To je izdanje priredeno prema drugom sarajevskom izdanju (1990), koje je vjerno slijedilo tekst prijevoda prof. dr. Matije Lopca s latinskog izvornika što je poslužio za prvo sarajevsko izdanje 1951. godine.

Marcus Vitruvius Pollio živio je u doba Gaja Julija Cezara i cara Augusta, dakle u prvom stoljeću prije Krista. Zbog zasluga car August mu je dao doživotnu mirovinu. U toj životnoj dobi Vitruvije piše svoje djelo, koje je mala enciklopedija teorije i prakse grčke i rimske arhitekture ili, točnije rečeno, cijele klasične tehnike. Pisac je i sam praktično radio, pa je nastojao opisati i objasniti i ono što je u praksi okušao.

Njegov je rad jedino djelo takve vrste sačuvano iz klasične starine. Njime se mogu služiti ne samo arhitekti, graditelji i povjesničari arhitekture i građevinarstva nego i geodeti, arheolozi i drugi znanstveni i kulturni djelatnici kad se žele informirati o teoriji i praksi grčke i rimske tehnike. Šteta je što za lakše razumijevanje cijeloga rada nisu sačuvani crteži o koji-

ma pisac govori u svome djelu. Prijevod je ipak ilustriran crtežima preuzetim, s malom promjenom, iz djela *Des Vitruvius Zehn Bücher über Architektur – Übersetzt u. durch Anmerkungen und Risse erläutert von Dr. Franz Reber*, Stuttgart, 1865. i iz *Desjat knjig ob arhitekture Vitruvija s komentariem Daniele Barbaro*, Moskva, 1938.

Za geodete je Vitruvijevu djelo važno iz nekoliko razloga. Prvo, u 8. knjizi, koja sadrži šest poglavlja, peto se poglavlje bavi niveliranjem vode u vodovodima i za to potrebnim spravama. Tu se opisuje horobat, jedan od najstarijih geodetskih instrumenata, za koji ni danas ne možemo sa sigurnošću reći kako je izgledao (vidi F. Schmidt: *Geschichte der geodätischen Instrumente und Verfahren im Altertum und Mittelalter*, 1935, 2. nepromijenjeno izdanje 1988, Verlag Konrad Wittwer, Stuttgart, te članak K. Grewe: *Über die Rekonstruktionsversuche des Chorobates, eines römischen Nivelliergerätes nach Vitruv*, *Allgemeine Vermessungs-Nachrichten*, 1981, 6, 205–213).



Rekonstrukcija Vitruvijeva horobata

Evo kako Vitruvijev opisuje horobat: "Sad ću izložiti kako treba dovoditi vodu do stanova i gradova. Prvi je zakon o tome – niveliranje. Nivelira se dioptrima, vodenim vagama ili horobatom. Ali se to najbolje uradi horobatom, jer dioptri i vodene vage nisu pouzdani. Horobat se sastoji od ravne letve, duge otprilike dvadeset stopa. Ona izvana na krajevima ima jednako visoke noge i na vrhovima letve pričvršćene pod pravim kutom. Pod letvom su, između nogu, u stožerima uglavljene prečnice, koje na sebi imaju okomito nacrtane linije. S letve vise viskovi (okomice), po jedan sa svake strane, koji će kad se letva postavi ravno i jednako dirati nacrtane linije i pokazivati da je položaj vodoravan. Često smeta vjetar, i crte zbog pomicanja viska (okomice) ne mogu dati pouzdane oznake. Zato se na gornjoj ploči načini kanalić, dug pet stopa, širok jedan palac, a visok dva i pol, pa se u nj ulije voda. Ako voda jednako dira vrhove rubova kanalića, tad se zna da stoji vodoravno. Isto će se tako pomoću horobata, ako se njime tako nivelira, znati koliki je nagib. Moguće će netko tko je čitao Arhimedove knjige reći kako se prema vodi ne može dobiti pouzdana nivelacija. Arhimed je, naime, mislio kako voda ne stoji vodoravno, nego je sferoidna oblika i centar joj je ondje gdje je i zemaljskom krugu. No, je li voda ravna ili sferoidna, greda ipak drži vodu na oba kraja desno i lijevo u jednakoj visini, kad se letva vodoravno postavi. Ako se pak nagne, to s one strane gdje je viša, kanalić u gredi nema vode na vrhovima rubova. Potrebno je naime da voda, kako god je ulijemo, u sredini ima prazan mjehur u zavoju, a desni i lijevi krajevi međusobno da budu vodoravni. Model horobata bit će nacrtan na kraju knjige. Ako nagib bude velik, bit će lakši tijek vode. Ako se nalazi dolinasti prostor, treba se služiti podzidivanjem."

Cijela 9. knjiga bavi se astronomijom (Uvod, O pojasu dvanaest znakova zvijezda i o putu planeta, O Mjesecu, Sunce i njegov put, O ostalim zvijezdama, Zvijezde na južnom dijelu svemira, O astrologiji, Kako se crta analema, O oblicima ura). U 10. knjizi, koja ima 16 poglavlja, za geodeziju je važno 9. poglavlje u kojem Vitruvijev opisuje uređaj za mjerenje udaljenosti, odnosno prevaljenog puta.



“Prelazim sada na razmatranje i opisivanje naprave koja nije nekorisna, nego nam je s vrlo velikom pažnjom predana od predaka. Pomoću nje možemo znati, kad se vozimo cestom ili plovimo morem, koliko smo milja puta prevalili. To će se postići ovako: Neka su kotači kola u promjeru široki četiri stope i jednu šestinu, tako da kotač, kad se na njemu obilježi znak pa on od njega pođe naprijed i okreće se cestom, prevali točno dvanaest i pol stopa puta dok dođe do onoga znaka (*U knjizi stoji pogrešno dvadeset i pol umjesto dvanaest i pol. Primijetio M. L. Mjera nije posve točna, jer prevaljeni put iznosi više od 13 stopa. Vitruvije duljinu promjera množi s 3, a ne s 3,14... kako mi danas radimo. Primjedba prevoditelja*). Kad se to tako pripremi, neka se na glavčinu kotača s unutarnje strane čvrsto uglavi kolut. Njemu s vanjske strane njegova oboda strši jedan zub. Odozgo na gornjem dijelu kola neka se pričvrsti kutija. Ona ima kolut, koji se okreće, postavljen s boka i uglavljen na osovinici. Na obodu toga koluta načine se četiri stotine zubaca, jednako razmještenih, koji odgovaraju zupcu unutarnjega koluta. Osim toga, na gornjem se kolutu sa strane pričvrsti jedan zupčić koji strši izvan zubaca. Iznad toga se vodoravno uglavi kolut, nazupčan na isti način. On se smjesti u drugu kutiju, a njegovi zupci odgovaraju zupčiću koji je pričvršćen sa strane drugoga koluta. Na tom se kolutu načini onoliko rupa koliko milja puta mogu kola prevaliti dnevno. Ako ih je više ili manje, ne smeta ništa. U sve te rupe stave se okrugli kamenčići. Na posudi koluta, ili na kutiji, načini se otvor s jednim kanalićem. Kamenčići, koji se stave u kolut, dođu do toga otvora i padaju jedan po jedan na osnovicu kola, u podmetnutu mjedenu posudu. Tako kad se kotač okreće, on istodobno okreće i donji kolut. Njegov zupčić kod pojedinih okreta zahvaća u zupce gornjega koluta i goni ih naprijed. Time se postigne da se gornji kolut okrene jedanput kad se donji okrene četiri stotine puta, a zupčić sa strane pomakne naprijed jedan zubac vodoravnoga koluta. Kad se, dakle, kod četiri stotine okretaja donjega koluta gornji okrene jedanput, iznositi će prevaljeni put pet tisuća stopa, tj. tisuću dvostrukih koraka. Kad padne kamenčić, zvukom će javiti da je prevaljena jedna milja. Broj kamenčića koji se nađu dolje pokazivat će broj milja dnevnog puta.

Slično se i za plovidbu gradi ista naprava; izmijeni se malo stvari. Prebaci se kroz stranice lađe osovina, da joj krajevi izlaze izvan lađe. U njih se uglave kotači s promjerom od četiri stope i jednu šestinu. Oni na periferiji imaju pričvršćene lopatice, koje zahvaćaju vodu. Zatim osovina po sredini ima usred lađe kolut s jednim zupcem, koji mu izlazi izvan rubnog dijela. Pokraj toga se namjesti kutija; ona u sebi ima uglavljen kolut s četiri stotine zubaca koji pristaju u zubac koluta, uglavljena na osovinu. Osim toga, sa strane stoji pričvršćen jedan posebni zub koji strši izvan rubnog dijela. Iznad toga, u drugoj kutiji s njim u spoju uglavljen je vodoravno kolut i na isti način nazupčan zupcima, koji pristaju na zubac, koji je pričvršćen na onaj kolut s boka. Pojedine zupce na vodoravnom kolutu kod svakog okreta zahvati taj zubac i tim okreće vodoravni kolut. Na tom se kolutu načine rupe i u njih se smjeste okrugli kamenčići. Na posudi ili kutiji toga koluta iskopa se jedan otvor s kanalićem, kuda kamenčić, kad se oslobodi zapreke, padne u mjedenu posudu i zveketom dadne znak. Kako lađu tjeraju vesla ili vjetar, lopatice na kotačima zahvaćaju vodu, koja se opire, i one će, potiskivane natrag jakim tlakom, okretati kotače. Oni će se okretati i tjerati osovinu, a ona onda kolut, kojemu se zub okreće i pritom zahvaća u zupce drugoga koluta pa ih okreće. Kad lopatice okrenu kotače četiri stotine puta, kolut će se okrenuti jedanput i zahvatiti zupcem, koji mu je sa strane, u zubac vodoravnoga koluta. Koliko god se puta okrene vodoravni kolut, svaki put će donijeti kamenčić do otvora i izbaciti ga kroz kanalić. Tako će on zvekom i brojem pokazivati u miljama put plovidbe.

Ja sam završio, kako se mora graditi ono što u mirna i sigurna vremena služi za korist i ugodnost.”

Vitruvijevih *Deset knjiga o arhitekturi* vrijedno je djelo, dostupno i na hrvatskom jeziku, koje se može preporučiti svima što se bave nekom granom tehnike, pa tako i geodetima kojima je stalo do podizanja razine vlastite opće kulture.

Miljenko Lapaine