

ZAŠTO JE AKVEDUKT ZA RIMSKU KISU (Cissa) NA OTOKU PAGU SAGRAĐEN NEOČEKIVANO VISOKO IZNAD MORA

BORIS ILAKOVAC
Zadar

UDK: 904(497.13):628.14 otok Pag
Izvorni znanstveni članak

Primljeno: 1992-10-09

Iako je liburnska i kasnije rimska Kisa bila priobalno i lučko naselje, akvedukt je bio projektiran tako da se tekuća voda dopremi u naselje na oko dvadeset metara ondašnje razine mora. Da bi se to postiglo trebalo je na kilometre sagraditi visoke nosače koji su nosili gravitacijski kanal akvedukta, preko Novaljskog polja prebaciti vodu sifoniranjem. Da je tekuća voda bila dopremljena u Kisu za oko 10 metara niže, troškovi izgradnje bili bi upola manji. Objašnjenje takvom projektu otkrivamo u standardnim normama u rimskom graditeljstvu po kojima se akveduktom dopremljena voda, u naselje prvenstveno a ponekad isključivo, dovodila na gradski forum (Jader, Burnum, Salona, Aquae Iassae, Gorsium, Efez...). Primjenom ove nove interdisciplinarnе metode koja počiva na normama rimskog oblikovanja i međuzavisnosti urbanih sadržaja, ne samo da smo razjasnili zašto je akvedukt za rimsku Kisu bio tako visokoprojektiran, već smo s te osnove ujedno i odredili približan i zagonetan visinski položaj foruma u rimskoj Kisi.

"Ne piše se o arhitekturi onako kako se piše
povijest ili pjesme" (Vitruvije V, 99)

Već samim svojim geografskim položajem kao lučko i primorsko naselje, Kisa je pružila niz prednosti za projektiranje i trasiranje gravitacijskih akvedukata, jer je kao priobalno naselje niže od nadzemnih izvora i vrela. Dovoljno je prisjetiti se poteškoća na koje su nailazili graditelji akvedukata za rimsku koloniju Jader, odabравši za izvorište vrelo Bibu, udaljeno preko 40 kilometara od Jadera, radi čega

je slijedila nedovoljna strmina gravitacijskog kanala, što se pored drugih poteškoća odrazilo na smanjenje kapaciteta tog inače veoma skupog rimskog akvedukta.¹

Još su veće poteškoće imali graditelji akvedukta za rimski municipij Aenonu, te su radi prenisko odabranog izvorišta tek djelomice riješili problem umjetnim podizanjem potencijalne razine vrela na samom izvorištu (caput aquae).²

Kod realizacije akvedukta za Dioklecianovu palaču u Splitu takvih poteškoća nije bilo, jer se vrelo Jadra nalazi dovoljno visoko, na 36 metara iznad mora, da se pomoću 9 kilometara dugačkog gravitacijskog kanala dovede tekuća voda i u više dijelove palače.³

Kod istraživanja i odabiranja prikladnog vrela ili izvora za početak gravitacijskog akvedukta za rimsku Kisu bila su tada, a to su i danas, na raspolaganju sljedeća izvorišta:

Najbliže je bilo snažno vrelo ŠKOPALJ, sl.1, koje se nalazi na udaljenosti ne većoj od 3 kilometra od Caske, ali mu je sadašnja nadmorska visina svega 8 metara iznad mora.⁴

Sljedeće vrelo, danas izvorište, koje istina nikad ne presuši, ali je kapacitetom veoma slabo, nalazi se u METAJNI, na položaju Barbat, sl.1. Udaljeno je približno oko 8,5 kilometara od Caske i nalazi se na prikladnoj nadmorskoj visini od nekih 50 metara iznad mora.⁵

Treće se izvorište nalazi ispod sadašnjeg sela KOLANA, na sl. 1 pod oznakom VRELO. Zapadno izvorište nazivaju mještani BUTOVAC, a istočno i glavno, što se nalaziu bliže selu Kolanu, narod naziva BUNAR. Iz ovih se izvora, a posebice iz zaštićenog i betoniranog Bunara, mještani opskrblju ne samo pitkom vodom, već je koriste i za zalijevanje bogatih, obližnjih vrtova, posebice u vrijeme velikih suša. Izvorište Bunar najudaljenije je od Caske. Nalazi se na sadašnjoj

¹ B. ILAKOVAC, *Rimski akvedukti na području sjeverne Dalmacije*, Zagreb 1982, 152.

² ISTI, *Aquaeductus Aenonae*, *Radovi Instituta JAZU u Zadru*, 16-17, Zadar 1969, 265 i d.

³ F. BULIĆ-LJ. KARAMAN, *Palača cara Dioklecijana u Splitu*, Split 1926, 109 id.

⁴ B. ILAKOVAC, *Rimski akvedukti*, 251. Nivelman za ovaj akvedukt još nije učinjen, a do približne visine vrela Škopalj dolazimo služeći se visinskim slojnicama na vojnoj specijalnoj karti u mjerilu 1:50.000.

⁵ Izvorište u Metajni obzidano je u beton. Također nije nivelirano, a do približne visine dolazimo kako je navedeno u bilj. 4.

apsolutnoj geodetskoj visini od nekih 60,00 metara iznad mora, te ne samo po kakvoći nepresušnog izvora, već i radi velike nadmorske visine u odnosu na Casku, u mnogome odgovara ekonomičnom projektiranju i realizaciji gravitacijskog akvedukta, posebice za bilo koje priobalno naselje, sl. 1.

Ako se promatra konfiguracija terena od odabranog početka akvedukta ispod Kolana sve do Caske, lako je uočiti da se na čitavu potezu od izvorišta Bunar pa sve do Caske ne nalaze bilo kakve veće terenske prepreke koje bi zahtijevale postavljanje gravitacijskog kanala na visoke nosače,⁶ prokopavanje dubokih usjeka,⁷ tuneliranje jednog dijela trase,⁸ ili prelaženje niskih dolina pomoću sifona.⁹ Takva građevinska rješenja morala su se iz nužde primjenjivati ne samo na akveduktima Biba - Jader, Plavno polje - Burnum,¹⁰ ili na obližnjem akveduktu za rimsku Novalju, već i na drugim akveduktima izvan Hrvatske.¹¹

Pa ipak je akvedukt Kolan- Kisa bio na neočekivano dugačkom potezu riješen pomoću visokih nosača na kojima se tek nalazio gravitacijski kanal akvedukta.¹² Na orijentacijskoj situaciji trase tog akvedukta što je donosi sl. 1, ta se mjesta s visokim nosačima približno nalaze na dijelovima trase što su označeni brojevima od 3 do 9. Sekcija s najvišim nosačem gravitacijskog kanala, visokim preko 4 metra, nalazila se na položaju što je na istoj slici označen brojevima od 7 do 8, a što je ovdje prikazano na sl. 2.

Nivelman za akvedukt Kolan- Kisa obuhvaća potez od izvorišta Bunar ispod sela Kolana, pa sve do naše položajne točke koja je na sl. 1 označena brojem 12. Od točke 12 do točke 13 riješen je prijelaz preko nižeg Novaljskog polja sifoniranjem. Pozicija na dijelu trase 12 -13 nije slučajno odabrana. Na tom se potezu lomi bogato Novaljsko polje. Jugoistočni dio blago ponire prema Caskoj drazi, a sjeverozapadni

⁶ B. ILAKOVAC, *n. dj.*, 203 i sl. 70.

⁷ ISTI, *n. dj.*, 199 i sl.72. i 73.

⁸ ISTI, Kako je otkriven i obnovljen rimski akvedukt Škopalj - Novalja, *Diadora*, 12, Zadar 1990, 195.

⁹ ISTI, *Rimski akvedukti*, 163 i sl.53. i 60.

¹⁰ ISTI, *Der römische Aquädukt Plavno Polje - Burnum über die Forschungen 1973 und 1974* (= BURNUM II), *Verlag Österreichischen Akademie der Wissenschaften*, Wien 1984, 9-54, Abb 1-31, Beilage 1-3.

¹¹ Za osnovnu i najvažniju literaturu o rimskim akveduktima up. ISTI, *Rimski akvedukti*, 28 i d.

¹² ISTI, *Rimski akvedukti*, 245 i SL. 89.

prema Škoplju i Trinčelu. Na tom je mjestu Novaljsko polje najviše (vododjelnica) pa je i rješavanje prijelaza doline na najvišem mjestu bilo najlakše i najjeftinije.¹³

Od točke 13 pa sve do Caske više ne postoje jasno vidljivi i sačuvani nadzemni građevinski ostaci akvedukta, ali je položaj trase ipak prepoznatljiv. Po oranicama je vidjeti iskrčene i izvaljene ostatke vodovodne konstrukcije kao i trase koje redovito nastaju kao posljedica "izohipsnog" trasiranja akvedukta na skošenim terenima.¹⁴

Na dijelu trase od točke 13 u smjeru Caske nalazi se lako uočljiva terasa koja je nastala akumulacijom stoljećima naplavljenih zemalja s viših i pribrežnih strana, sve do nadzemne konstrukcije akvedukta, koja je i ovdje kao umjetna, zidana brana, zaustavila te naplavine i skošeni teren površ akvedukta postepeno pretvarala u sve širu terasu. Tu terasu ispred Caske također prati i sadašnji poljski put koji je moguće nastao još u doba rimske Kise pa bi mogao biti u vezi s izgradnjom tog akvedukta, kao što je to ustanovljeno na akveduktu Plavno polje - Burnum.¹⁵

Odabrano izvorište Bunar ispod Kolana nalazi se na oko 60,00 metara sadašnje apsolutne geodetske visine, sl. 3. To je naša nivelaciona točka T-1, što je na sl. 1 označeno s VRELO.¹⁶ Poslijednji *in situ* vidljivi trag tog akvedukta, idući prema Caskoj i prije sifoniranja, ima apsolutnu geodetsku visinu od 23,44 metra. Na tom je mjestu živa stijena koja je klesanjem snižena jer se nalazila na projektiranoj trasi akvedukta. To je u nivelacijskom zapisniku pozicijska točka T - 50, sl. 3.¹⁷

¹³ ISTI, *n. dj.*, 204 i sl. 80. Trasa zadarskog akvedukta postavljena je poprijeko najvišeg dijela sinklinale koja se nalazi između kopna i zadarskog poluotoka, između dviju najviših petmetarskih izohipsa.

¹⁴ Za stvaranje terasa između povišenog i skošenog terena i nadzemne konstrukcije akvedukta, izohipsno trasiranje, up. B. ILAKOVAC, *Aquaeductus Aenonae, Radovi Instituta JAZU u Zadru*, 16 - 17, Zadar 1969, 280, sl. 5. ISTI, *Rimski akvedukti*, 199 i sl. 70.

¹⁵ ISTI, *Razvoj ceste Stara Straža -Radučić u odnosu na trasu akvedukta Plavno Polje - Burnum, Materijali*, 17, Beograd 1980, 109.

¹⁶ Nivelacijska točka T - 1 određuje visinu gornje strane masive betonske ploče po kojoj se gazi i pristupa zaštićenom i zidanom kruništu Bunara. Nadmorska visina točke T - 1 je 66,66 metara apsolutne geodetske visine, a živa voda u Bunaru za oko 66 centimetara niža od spomenute točke T - 1. Stoga se razina vode u nekoć kaptiranom rimskom vrelu (*caput aquae*) određuje na 66,00 metara sadašnje apsolutne geodetske visine.

¹⁷ Položaj nivelacijske točke T - 50 nalazi se na usječenom živcu pa je stoga zidano dno gravitacijskog kanala akvedukta moralo biti za nekih 15 do 16 centimetara

Visinska razlika (H) između aproksimirane visine izvorišta Bunar na položaju točke T-1 (66,00 m) i korigirane visine na položaju točke T-50 (23,60) m iznosi: $66,00 \text{ m} - 23,60 \text{ m} = 42,40 \text{ m}$, vidi shemu vertikalnog profila akvedukta na sl. 3.

$$H(\text{T-1 do T-50}) = 42,40 \text{ metara}$$

Dužina trase akvedukta (L) od izvorišta (T-1) do pozicijske točke nivelmana T-50 iznosi 8209,0 metara, sl. 3.

$$L(\text{T-1 do T-50}) = 8209,0 \text{ metara.}$$

Iz ovih je podataka lako izračunati pad (J) gravitacijskog kanala akvedukta:

$$J = \frac{H}{L} = \frac{42,40 \text{ m}}{8209,00 \text{ m}} = 0,00516 \text{ ili } 0,516\%$$

Ako strminu gravitacijskog kanala akvedukta izrazimo jediničnim brojnikom, imamo:

$$J = \frac{1}{193}$$

ili drugim riječima, na potezu od izvorišta (T-1) do Novaljskog polja (T-50), tj. do sifona, gravitacijski kanal tog akvedukta bio je prosječno za 1 metar niži na svakih 193 metara dužine vodovodne konstrukcije.¹⁸

Na osnovu ovdje obrađenih hidrauličnih podataka za taj akvedukt, moguće je približno odrediti na kojoj je visini (H) mogao završavati akvedukt Kolan - Kisa pri ulasku u naselje.¹⁹

više. Stoga se pri izračunavanju nagiba vodovodne konstrukcije tog akvedukta ne uzima visina žive stijene (23,44 m), već korigirana i uvećana visina za 16 centimetara (23, 60 metara).

¹⁸ Radi usporedbe donosimo već poznate strmine (padove J) rimskih akvedukata u Hrvatskoj: akvedukt Plavno Polje - Burnum $J = 1 : 190$, B. Ilakovac, *Der römische Aquädukt Plavno Polje - Burnum*, Wien 1984, 41. ISTI, *Rimski akvedukti*, 98. Akvedukt Biba - Jader: 1. gravitacijski kanal $J = 1 : 394$ i drugi gravitacijski kanal $1 : 1556$, ISTI, n. dj. 225. Akvedukt Boljkovac - Nin $J = 1 : 13000$, što je praktički jednako nuli, ISTI, n. dj., 135.

¹⁹ Razrađen postupak izračunavanja hidrauličnih karakteristika akvedukta v.

Od pozicijske točke T-50 do Caske iznosi ostatak trase akvedukta (L) oko 1200 metara, sl. 3.

$$L(\text{T-50 do Caske}) = 1200 \text{ metara (približno)}$$

a iz osnovnog obrasca za strminu (pad), $J = \frac{H}{L}$ slijedi da je

$$H = J \times L, 0,0051 \times 1200 \text{ m} = 6,1 \text{ metar, sl. 3.}$$

$$H = (\text{T-50 do Caske}) = 6,1 \text{ metar (približno)}$$

Ako od visine dna gravitacijskog kanala akvedukta na poziciji T-50 (23,60 m) odbijemo aproksimirani pad (H) od točke T-50 do Caske (6,10 m), tj. 23,60 metara - 6,10 metara dolazimo do 17,50 metara apsolutne geodetske visine dna gravitacijskog akvedukta za staru Kisu, na ulasku u naselje, sl. 3.

$$H (\text{visina ulaska akvedukta u Casku}) = 17,50 \text{ metara (približno)}$$

Ako su naše premissе točne, prvo, da je dužina trase od točke T-50 do Caske oko 1200 metara, što je utvrđeno pomoću vojne geografske specijalke u mjerilu 1 : 50000, i drugo, da je pad kroz sifon i kasnije na završnom djelu vodovodne konstrukcije isti kao od izvorišta do točke T - 50, što i ne mora biti,²⁰ tad bi akvaduktom dopremljena voda u rimsku Kisu bila preko 17 metara povrh sadašnje razine mora, vidi sl. 3. A rimska je Kisa bila priobalno naselje ! Taj hidrograđevinski i topografski podatak nametnuo je problem, pogotovo ako se uzme u obzir da je more u doba izgradnje tog akvedukta bilo za oko 2,5 metara niže od današnjeg²¹ pa bi stvarna, završna niveleta dna gravitacijskog kanala akvedukta bila na oko 20 metara povrh ondašnje razine mora, sl. 3. Sada možemo pouzdano tvrditi da je

B. ILAKOVAC, *Rimski akvedukti*, 96.

²⁰ Prvi gravitacijski kanal akvedukta Biba - Jader (do sifona) imao je dvije različite strmine. Od izvorišta Biba u dužini od 1230 metara pad iznosi $J = 1 : 272$, a na ostaloj dužini do sifona strmina je bila znatno smanjena te je iznosila $J = 1 : 1205$, ISTI, n. dj. 221.

²¹ O transgresiji svjetskih mora za posljednjih oko dvije tisuće godina usp. P. MARDEŠIĆ, *Razina mora, Pomorska enc.*, 5, Zagreb 1981, 67 B. ILAKOVAC, Da li je rimska Kisa propala u more zbog potresa, *Diadora*, 13. (u tisku).

akvedukt Kolan - Kisa znatno najviši rimski akvedukt što je bio projektiran i realiziran na obalnom dijelu naše Hrvatske.

Koji su to bili nezaobilazni razlozi da je u priobalno naselje Kisu trebalo dopremiti tekuću vodu pomoću akvedukta na oko 20 metara povrh ondašnje razine mora? A mjesno je pristanište bilo tada za oko 19 metara niže od ulazne nivelete akvedukta!

Prisjetimo se da je taj akvedukt bio projektiran tako da se u naselje dopremi tekuća voda za nekih 10 do 12 metara niže, tj. na oko 8 do 10 metara povrh ondašnje razine mora, cijena tog akvedukta bila bi skoro upola manja. Izostala bi izgradnja više tisuća metara i preko 3 metra visokih nosača sagrađenih od kamena i vapnene malte, koji su na dijelu trase kroz područje Slatina bili ne bez razloga poduprti kontraforima, ali samo s južne strane, sl. 2. Također bi izostalo sifoniranje preko Novaljskog polja pomoću veoma skupih olovniha cijevi.²² Odgovor na ovu nepoznanicu treba tražiti u normama što su naštale u toku postanka i razvoja antičkih, a posebno rimskih urbanih sredina, kao i u geomorfološkim osobinama svakog naselja pa tako i Kise.

U antičkom graditeljstvu, posebno u razvoju rimskog urbanizma, nije dovoljno uočena pojava kao i njena posljedica, da je akvaduktom dopremljena voda u naselje bila prvenstveno namijenjena građanima. O tome opširnije govori Vitruvije, dajući usput i osnovne građevinske podatke o izgradnji automatskog razdjelnika (*castellum divisorium*) pomoću kojeg se je raspoređivala akveduktom dopremljena voda u naselje.²³ Taj osobiti građevinski pronalazak zadivljuju kako savršenom točnošću djelovanja, tako i jednostavnošću hidrograđevinskog rješenja.²⁴ Ako je vode preteklo za javne zdence koji su uvijek imali prednost, razdjelnik je višak usmjerio na javne kupke. Ako je preteklo vode ne samo za javne zdence već i za kupke (*therme*), ostatak bi se, ali uz naplatu, stavio na raspolaganje privatnim domaćinstvima. Pomoću takvog uređaja s tekućom vodom prvenstveno se

²² Za izradu rimskih olovniha cijevi usp. B. ILAKOVAC, Unbekannte Herstellungsmethode römischer Bleirohre, *Mitteilungen* 71, *Leichtweiss - Institut für Wasserbau*, Braunschweig 1981, 275 i d. ISTI, Nepoznati postupak izrade rimskih olovniha cijevi, *Radovi Centra JAZU u Zadru* 25, Zadar 1978, 445 i d.

²³ VITRUVIJEVIH *deset knjiga o arhitekturi*, Sarajevo, 1990, 168.

²⁴ Za Vitruvijeve opis *castellum divisorium* usp. H. FAHLBUSCH, Vergleich antiker griechischer und römischer Wasserversorgungsanlagen *Mitteilungen* 73, *Leichtweiss - Institut für Wasserbau*, Braunschweig 1982, 116 i d. i sl. 68 - 70.

snabdijevalo pučanstvo preko javnih zdenaca, fontana. Najskromniji oblici takvih zdenaca, pogotovo na perifernim djelovima naselja, bile su četverougaoe kamenice u koje se stalno ulijevala voda iz akvedukta, sa zapreminom od približno 500 litara.²⁵

Svaki je gradski akvedukt bio pretežito sagrađen da bi se pomoću njega građani besplatno opskrbljivali tekućom, zdravom i pitkom vodom. Stoga su kod izbora mjesta za postavljanje javnih zdenaca prvenstvo imali oni dijelovi grada koji su po prometu građana bili najfrekventniji. A to je od vremena duboke starine bio mjesni trg, u razvoju urbanizma poznati rimski forum.²⁶ Forum nije bio samo stjecište političkog, vjerskog i kulturnog života grada, već su se na forumu u doba Rima, kako nas obavještava Vitruvije, ponekad održavale i gladijatorske igre.²⁷ Stoga ne iznenađuje što su na rimskim forumima kao najistaknutijim i najljepše ukrašenim djelovima grada takvi zdenci bili ponekad i arhitektonski oblikovani kao nimfeji.²⁸ S obzirom na nedovoljnu istraženost rimskih foruma na našem hrvatskom području, nemali broj to i dokazuje.

Ne ulazeći podrobnije u analizu, a pogotovu u rekonstrukciju nalaza, M. Suić je na zadarskom forumu zatekao građevinske elemente jedne javne fontane, na sl. 4 pod oznakom N.²⁹ U neposrednoj blizini ostataka te fontane zatečena je lijepo oblikovana ležeća, kamena nimfa kojoj je ispod lijevog pazuha istjecala voda u bazen nimfeja.³⁰ Da je taj forumski nimfej bio opskrbljen tekućom vodom iz oba akvedukta starog Jadera dokazuju i veoma brojni, profilirani kameni žlijebovi po kojima je voda iz gradske vodospreme (castellum urbis), što se otprilike nalazila pored istočnih bedema grada, dotjecala gravitacijskim kanalom do forumskog nimfeja.³¹

²⁵ ISTI, n. dj. 119 i sl. 53.

²⁶ M. SUIĆ, *Antički grad na istočnom Jadranu*, Zagreb 1979, o forumima općenito i nalazima kod nas, 156.

²⁷ VITRUVIJE, n. dj. 100.

²⁸ Th. WIEGAND, *Die Entwicklung der antiker Brunnenarchitektur*, Milet I, 5, Berlin, 1919, 73.

²⁹ M. SUIĆ, n. dj., 186 i sl. 85.

³⁰ ISTI, *Zadar u starom vijeku*, Zadar 1981, 218, slika nimfe na Tab. 15. Za vodovodne elemente i brončana ukrasna grla preko kojih se ulijevala voda iz akvedukta u piscinu (*lacus*) usp. B. ILAKOVAC, Ostaci rimske vodovodne instalacije iz Arheološkog muzeja u Zadru, *Diadora*, 6, Zadar 1974, 173 i d.

³¹ ISTI, Kameni žlijebovi akvedukta Biba - Jader, *Diadora*, 9, Zadar 1980. 327 i sl. 1 - 3.

Kada je E. Reisch uoči prvoga svjetskog rata otpočeo sa sustavnim istraživanjem vojnog logora Burnum, naišao je u veoma sačuvanom stanju na uzak i dosta izduženi rezervoar (vodosprema), na sl. 5 pod oznakom K, do kojeg je bio dograđen arhitektonski veoma bogato i reljefima ukrašeni nimfej, na istoj slici pod oznakom N.³² Tom je prilikom zatečena podzemna vodovodna cijev preko koje je dolazila voda preko vodospreme u nimfej, na sl. 5 pod oznakom VC.³³

Tek su istraživanja u toku 1973. i 1974. godine razjasnila da spomenuti nimfej ne pripada vremenu vojnog logora već kasnijoj fazi urbanog razvoja Burnuma.³⁴ Dakle vremenu nakon odlaska rimskih legija nakon čega je bivši prostor logora postupno pretvoren u civilno naselje.³⁵ Zadnja su dvogodišnja istraživanja također ustanovila da i ostaci monumentalnih lukova također ne pripadaju bivšem vojnom logoru, već drugoj građevinskoj fazi (od Trajana pa nadalje) i da su sastavni dio gradskog foruma, tada već civilnog naselja.³⁶ Značajno je da su zadnja dvogodišnja istraživanja (1973. i 1974.) dokazala da se pored monumentalnih forumskih lukova, dakle na samom gradskom forumu Burnuma, nije nalazio samo reljefima ukrašen spomenuti nimfej, već i dvije manje piscine, što je na sl. 5 označeno P-2 i P-3.³⁷

Dvogodišnja i sustavna istraživanja Burnuma prije prvog svjetskog rata i kasnije u godinama 1973. i 1974., a kojom su prilikom istražene velike gradske površine, stvaraju dojam da je akveduktom dopremljena tekuća voda u naselje bila građanima na raspolaganju tek na gradskom forumu Burnuma.

³² E. REISCH, Das Standlager in Burnum, *Jahreshefte des Österreichischen Archäologischen Instituts*, 16, Wien 1913, Bbl. 116 i d., sl. 31.

³³ B. ILAKOVAC, Der römische Aquädukt Plavno Polje - Burnum, Wien 1984, 9 i d. Na sl. 30 označen je nimfej s P₁ a dvije na forumu simetrično postavljene piscine s P₂ i P₃.

³⁴ M. KANDLER, Die Grabungen 1973 und 1974 in Burnum, BURNUM I, Verlag Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien 1979, 9 - 15.

³⁵ O postanku vojnog logora Burnum, smjeni i definitivnom napuštanju rimskih legija up. M. KANDLER, *sp. dj.*, 10 i bilj. 3. M. ZANINOVIĆ, Prata legionis u Kosovom Polju kraj Knina s osvrtom na teritorij Tilurija, *Opuscula archaeologica* 10, Zagreb 1985, 63 i d.

³⁶ M. KANDLER, *s. dj.*, 12.

³⁷ M. KANDLER, *n. dj.*, 15.

U Novalji na otoku Pagu nije dosad bilo sustavnih arheoloških istraživanja, s izuzetkom akvedukta Škopalj - Novalja koji još nije cjelovito objavljen.³⁸ Ali na slučajno otkrivenim i dosad poznatim građevinskim i urbanim elementima, a neki su još uvijek vidljivi, očekivati je da se forum rimske Novalje (Navalia ?) približno nalazio na istom mjestu gdje se i danas nalazi glavni mjesni trg, tj. na prikladnom prostoru između Male Crikve, odnosno bivše episkopalne bazilike, pa sve do gradske luke.³⁹ Takav bi položaj udovoljavao kako ekonomičnom i funkcionalnom razvoju Novalje kao lučkog grada, tako i postavljanju i formiranju gradskog foruma po Vitruvijevim uputama.⁴⁰ A baš se na tome mjestu gdje se trasa akvedukta, izlazeći iz tisuću metara dugačkog tunela, spuštala prema pretpostavljenom forumu i već poznatoj gradskoj luci Navalije, zatekla *in situ* kvadratnog oblika kamena fontana (lacus). Dakle, opet na gradskom forumu ili u njegovoj neposrednoj blizini.⁴¹

Uz ove nalaze valja spomenuti i nimfej u Saloni, ne bez razloga postavljen s unutarnje strane gradskih bedema i pored gradskih vrata tzv. Porta Caesarea.⁴² E. Dyggve je u svom prvom viđenju pretpostavio položaj foruma u Saloni pored Porta Caesarea i spomenutog nimfeja, što je na generalnom tlocrtu Salone, na Planu B, označeno s "forum".⁴³ Kasnije se posebno pozabavio forumom Salone napuštajući raniju pretpostavku pored spomenutog nimfeja i smještavajući gradski forum sjeveroistočno od teatra.⁴⁴ M. Suić je s razlogom primjetio da dosadašnji nalazi nisu dovoljni da bismo gradski forum Salone pouzdano locirali.⁴⁵

U toku arheološkog istraživanja u Efezu H. Veters je na peristilnom

³⁸ Za objavljene podatke i arheološke nalaze u Novalji i Caskoj s važnijom literaturom usp. A. ŠONJE, L'ubicazione della sede del vescovo di Cissa, *Vindemio*, Trieste 1981, passim. B. ILAKOVAC, Kako je otkriven i obnovljen rimski akvedukt Škopalj - Novalja, *Diadora* 12, Zadar 1990, 195.

³⁹ ISTI, Apsidni mozaik starokršćanske bazilike u Novalji, *Materijali*, 18, Beograd 1981, 127 i d.

⁴⁰ VITRUVIJE, *n. dj.*, 26 i 100.

⁴¹ A. ŠONJE, *n. dj.*, 93.

⁴² H. KÄHLER, Die Porta Caesarea in Salona, *Vjesnik za arheologiju i historiju dalmatinsku* 51, Split 1934, 1.

⁴³ W. GERBER, Forschungen in Salona I, Wien 1917, 134 i d, E. DYGGVE, *Recherches à Salone I*, Copenhague 1928, 21 i Plan B.

⁴⁴ ISTI, *Izabrani spisi*, Split 1989, 141 i d.

⁴⁵ M. SUIĆ, *Antički grad na istočnom Jadranu*, Zagreb 1979, 158.

forumu Celsusove biblioteke također zatekao skoro u cijelosti sačuvani i arhitektonski oblikovani forumski zdenac (Brumen).⁴⁶

Tipičan primjer dovođenja tekuće vode isključivo na gradski forum dokazuju istraživanja u Mađarskoj. Na rubnim i povišenim stranama gradskog foruma u Gorsiumu simetrično su postavljena dva arhitektonski ukrašena nimfeja, na sl. 6 pod oznakom N-1 i N-2. U svakom od nimfeja nalazile su se ležeće kamene figure, kompozicijski slično riješene kao na zadarskom forumu, a ispod kojih je protjecala voda u piscinu nimfeja.⁴⁷

Usput spomenimo i bogato ukrašen i epigrafički dokumentarni nimfej u Varaždinskim Toplicama (*Aquae lassae*) koji se također nalazio na gradskom forumu.⁴⁸

S obzirom na očuvanost Dioklecijanove palače u Splitu očekivali bismo ako ne bar jedan nimfej, ono barem jednu javnu fontanu, ali zasad nalazi o tome šute.

Koliko je svijet antike i na ovim stranama bio ne samo racionalno već i emotivno povezan s prirodom, posebno uz živu i zdravu vodu, ne dokazuju samo nalazi kamene plastike (nimfe), mnogobrojne i oblicima raznolike građevine za opskrbu pitkom vodom, već i epigrafika.⁴⁹

⁴⁶ H. VETTERS, *Ephesos, Vorläufiger Grabungsbericht* 1971, Wien 1972, na sl. 4 pod brojem 11. Na str. 17 spominje nimfej uz peristilno dvorište, Tab. 16.

⁴⁷ J. FITZ, *Gorsium, Szèkesfehèrvàr* 1970, sl. 24 i 26., v. Summary, *Forum and Capitolium*, 27 i d. ISTI, *Gorsium, Szèkesfehèrvàr* 1976, 41, sl. 10.

⁴⁸ B. VIKIĆ - BELANČIĆ, *Tipovi naselja u sjeverno - zapadnoj Hrvatskoj*, Zagreb 1976, 165 i Prilog II. M. GORENC - B. VIKIĆ, *Varaždinske Toplice Aquae Lassae u antičko doba*, Varaždinske Toplice 1980, 12 i Plan II.

⁴⁹ B. VIKIĆ - M. GORENC, *Varaždinske Toplice Aquae Lassae, Vijesti muzealaca i konzervatora Hrvatske*, Zagreb 1966, 7 i d. J. MEDINI Epigrafski podaci o munificijencijama i ostalim javnim gradnjama iz antičke Liburnije, *Radovi Filozofskog fakulteta u Zadru*, 6, Zadar 1969, 48 i d. B. ILAKOVAC, *Vranska regija u rimsko doba, Radovi Instituta JAZU u Zadru*, 18, Zadar 1971, 81, sl. 3. Članak pored ostalog donosi prvi dosad zatečeni nalaz kamene skulpture nimfa s područja Dalmacije, pronađen u grotlu snažnog vrela Pećina kod Biograda n/m, što dokazuje da je to vrelo bilo i prije dolaska Rimljana posvećeno prastarim božanstvima izvora i vrela. M. GORENC - B. VIKIĆ, *n. dj.*, 14. ISTI, *Pregled povijesti Varaždinskih Toplica*, Zagreb 1973, 6 i d. M. GORENC, *Antičko kiparstvo jugoistočne Štajerske i rimska umjetnost Norika i Panonije, Vjesnik Arheološkog muzeja Zagreb, Zagreb* 1971, 26 i d, s likovnim prikazima nimfi na Tab. VII -2 XIV-1 XX-1, 2 i 3. B. ILAKOVAC, "Pisani kamen", *Živa antika*, Skopje 1978, 373.

Izbor spomenutih arheoloških nalaza ukazuje, da se akveduktom dopremljena tekuća voda u rimsko naselje prvenstveno, a ponekad isključivo, dovodila na gradski forum. Ovo smo htjeli posebno istaći stoga što smatramo da je to bio jedan od presudnih faktora koji je uvjetovao takvu izgradnju akvedukta za rimsku Kisu.

Drugi je faktor bio po našem shvaćanju povijesna i topografska lokacija liburnske Kise. Kao tipično željeznodobno, gradinsko naselje (*oppidum*), liburnska Kisa nije nastala pored same morske obale već na uzvisini koja je dominirala Paškim zaljevom. Na tom se položaju od obale teren dosta strmo uzdiže, da bi na mjestu nedaleke ruševine, srednjovjekovne crkvice sv. Jurja, dosego nadmorsku visinu od oko 60 metara. Tu malenu ali za željeznodobni *oppidum* prikladnu visinu neki smatraju akropolom liburnske, a moguće i rimske Kise.

Sama topografska situacija današnje Caske nameće pretpostavku da je i rimska Kisa, poput poznatih a od Rima urbaniziranih liburnskih gradina kao Nadina, Aserije, Varvarije ili Skardone, bila također urbanizirana na uglavnom istom prostoru gdje se od ranije nalazila liburnska Kisa, dakle bez translacije. S te bi pretpostavke i gradski forum urbanizirane Kise bio ne pored morske obale kao u Novalji, a kako nam to sugerira Vitruvije za lučke gradove, već je očekivati da je zbog topografske osobitosti terena gradski forum bio na povišenim stranama između obale i spomenute srednjovjekovne crkvice sv. Jurja.

Tražeci odgovor na pitanje postavljeno u naslovu, držimo da su najmanje dva, ovdje obrađena čimbenika, bila presudna da se akvedukt za rimsku Kisu projektira na tako velikoj visini, i to unatoč tome što je i rimska Kisa bila priobalno naselje. Prije svega nezaobilazni zahtjev da se javna fontana, a možda i nimfej, instalira na povišenom gradskom forumu Kise, a što je u doba antike bilo uobičajeno, i drugo, da se radi konfiguracije gradskog terena rimski, a vjerojatno još stariji liburnski forum, nalazio ne pored obale, već na povišenim stranama. Na kojoj nadmorskoj visini bismo trebali tražiti još uvijek zagonetni položaj foruma rimske Kise?

Poznavajući hidrodinamičke osobine gravitacijskih akvedukata, kao i na osnovu naših proračuna koji počivaju na mjernim činjenicama, forum stare rimske Kise trebao bi se nalaziti niže od završne nivelete dna gravitacijskog kanala u naselju. Računajući da se izljevno grlo povrh piscine ili nimfeja nalazilo najviše oko 100 centimetara povrh pločnika foruma na tome mjestu, a to je približna visina fontane na tome mjestu, pločnik foruma na mjestu gdje se nalazila fontana imao bi

približnu visinu završne nivelete dna gravitacijskog kanala akvedukta umanjenu za jedan metar: 17,50 m minus 1,00 m = 16,50 metara, vidi sl. 3.

H (forum Kise) = 16,50 metara (približno)

odnosno oko 19 metara povrh ondašnje razine mora, sl. 3. Pronaći takvu visinu na terenu nije nimalo teško pomoću običnog nivelira.

U takvoj konstelaciji činjenica i pretpostavki tek postaje jasno zašto se za početak akvedukta (*caput aquae*) za rimsku Kisu nije odabralo vrelo Škopalj, sl. 1. Ne samo da je Kisi znatno bliže od ranije spomenutih izvora i vrela, već je i kapacitetom daleko najснаžnije. Treba reći da je akvedukt Kolan - Kisa najmanje oko 150 godina stariji od obližnjeg akvedukta Škopalj - Novalja, pa je u doba izgradnje akvedukta Kolan - Kisa kao ranocarskog, a moguće i kasnorepubličkog akvedukta, vrelo Škopalj bilo slobodno.⁵⁰ Ali vrelo Škopalj nije moglo doći u obzir iz jednostavna razloga što je prema ovdje obrađenoj interdisciplinarnoj metodi za više od 8 metara niže od pretpostavljene visine gradskog foruma u rimskoj Kisi. Iako su Rimljani poznavali nekoliko vrsti strojeva za podizanje vode, gradski su akvedukti bili isključivo gravitacijski.⁵¹

Služeći se osnovnim znanjem iz hidraulike i geodezije, te uz pomoć nivelacijskih osobina akvedukta Kolan - Kisa, ako i nismo riješili, a ono smo barem načeli problem ubikacije gradskog foruma rimske Kise. Zadnju riječ o tome može imati samo arheologija, ali nas sveobuhvatnija primjena interdisciplinarnе metode istraživanja, ako i ne dovodi uvijek do konačnog cilja, ono nas barem čuva da manje lutamo i da lakše pa i jeftinije dolazimo do završnog rezultata.

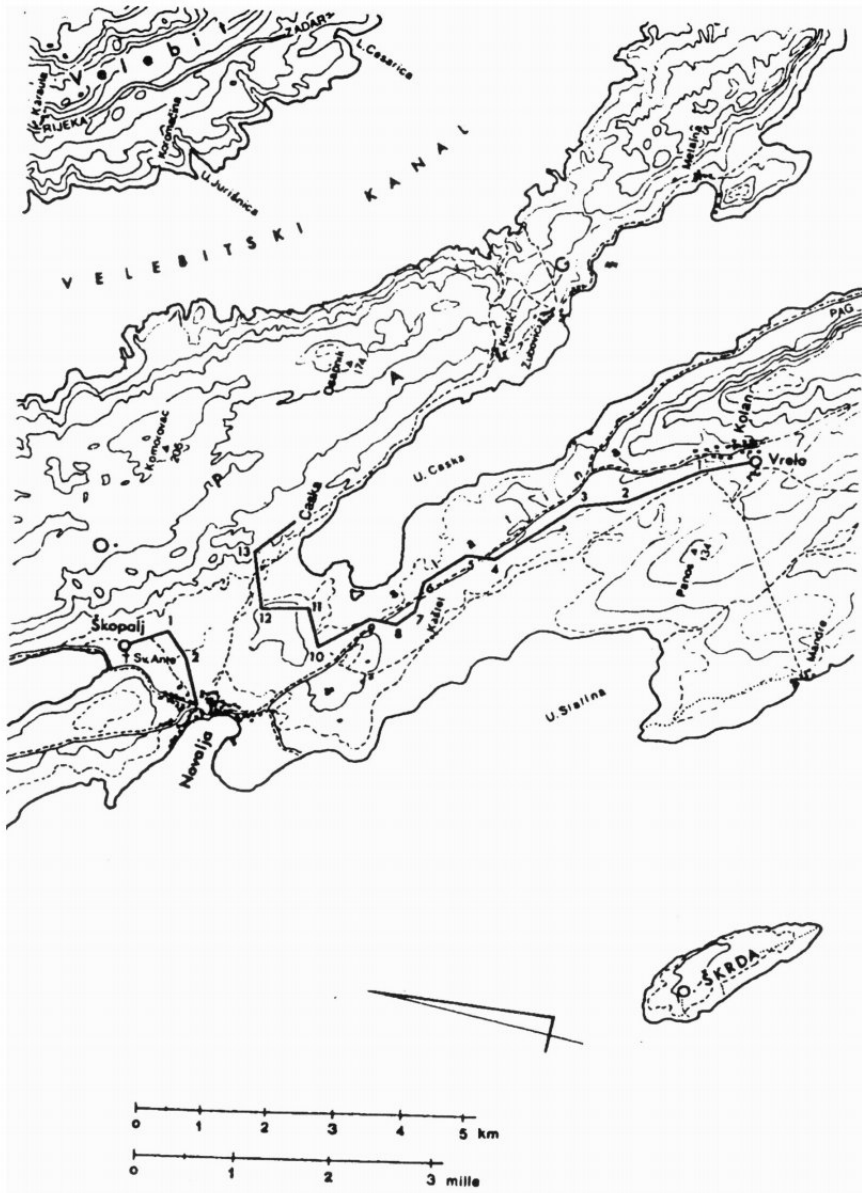
Obrađujući ovaj postupak u vezi rimske Kise ujedno pomišljam i na našu još uvijek problematičnu Skardonu. Slučaj Skardone još je zamršeniji, jer dok nam je uglavnom poznata lokacija liburnske i rimske Kise, još se točno ne zna gdje treba smjestiti izuzetno važno liburnsko - rimsko naselje? I u tom bi slučaju, kao i kod Kise, mogao pomoći još uvijek neistraženi akvedukt za Skardonu. Njegovi se ostaci mogu kilometrima pratiti uz desnu obalu rijeke Krke.⁵² Primjenom nove

⁵⁰ Na dijelu trase akvedukta Kolan - Kisa bila je u konstrukciju luka na visokom nosaču ugrađena egzemplarna rimska tegula sa žigom tvornice koja je djelovala u doba Republike.

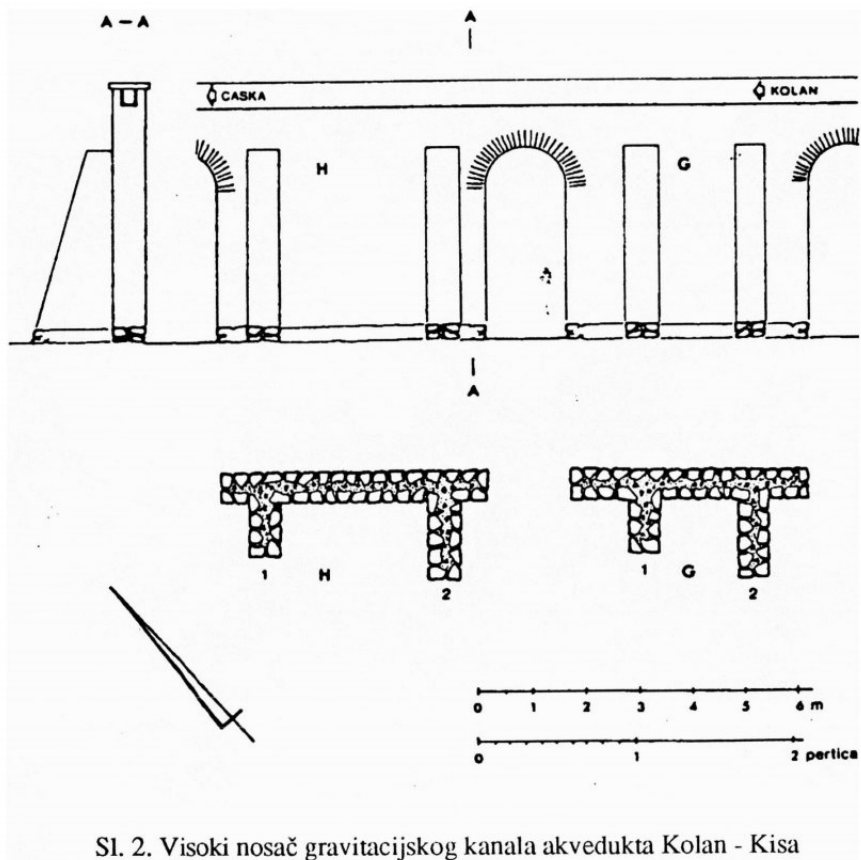
⁵¹ O antičkim strojevima za podizanje vode usp. VITRUVIJE, n. dj. 200-204.

⁵² B. ILAKOVAC, *Rimski akvedukti*, 252.

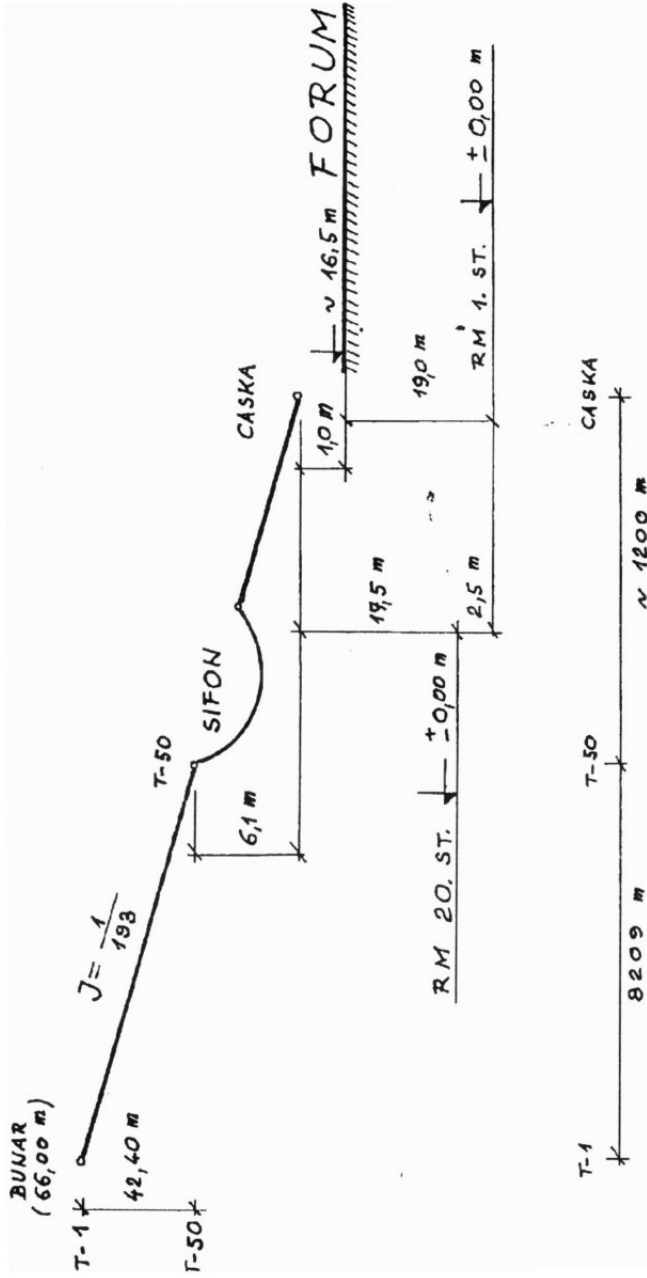
interdisciplinarne metode pomoću koje smo otkrili približan visinski položaj gradskog foruma rimske Kise, možemo otkriti i visinski položaj gradskog foruma u rimskoj Skardoni. Stalno padajuća niveleta akvedukta za Skardonu trebala bi nas dovesti do približne nadmorske visine gradskog foruma, a time i do uže lokacije toga negdašnjeg za liburnsko - rimsku povijest tako značajnog naselja.



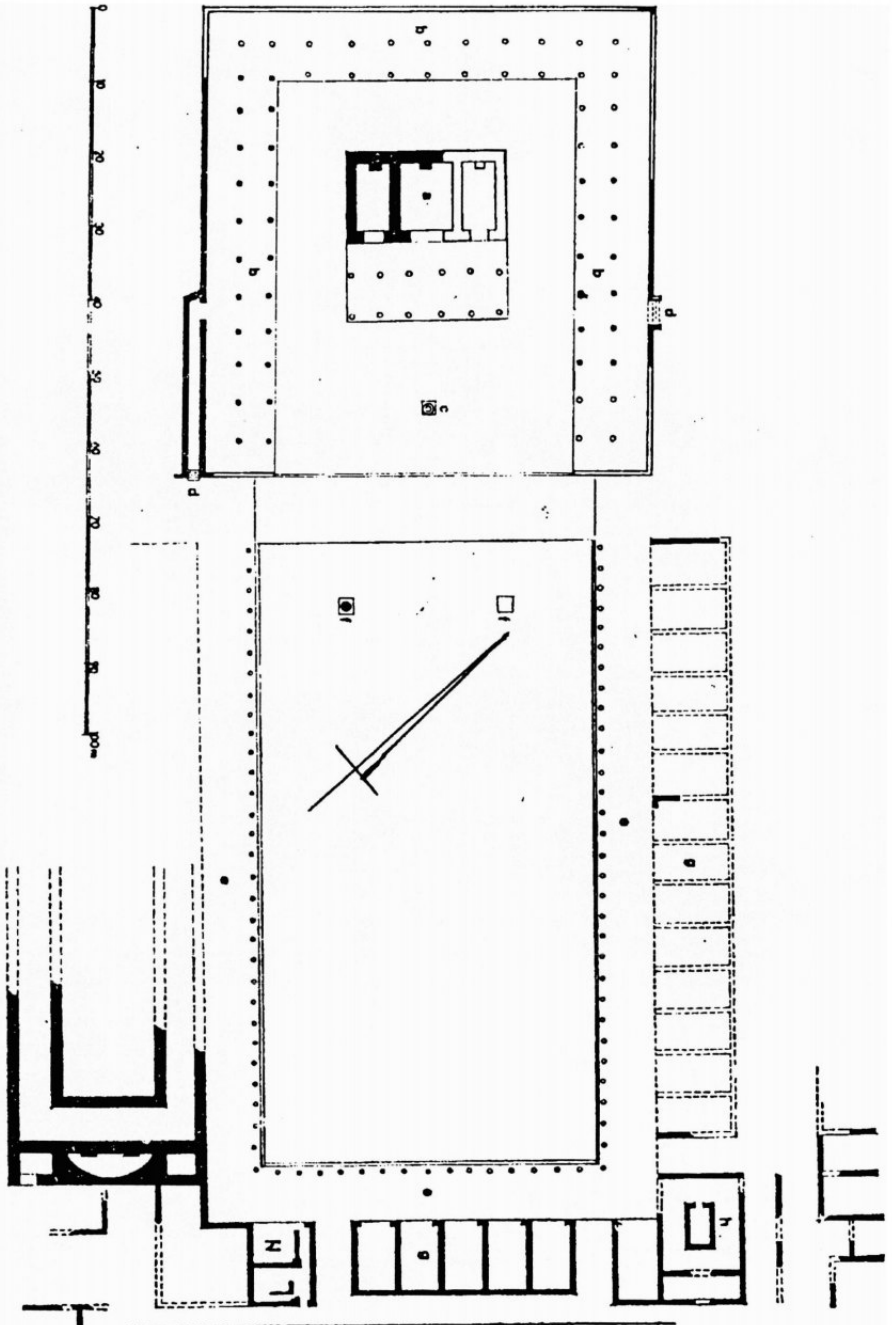
Sl. 1. Topografski položaj rimskih akvedukata na otoku Pagu



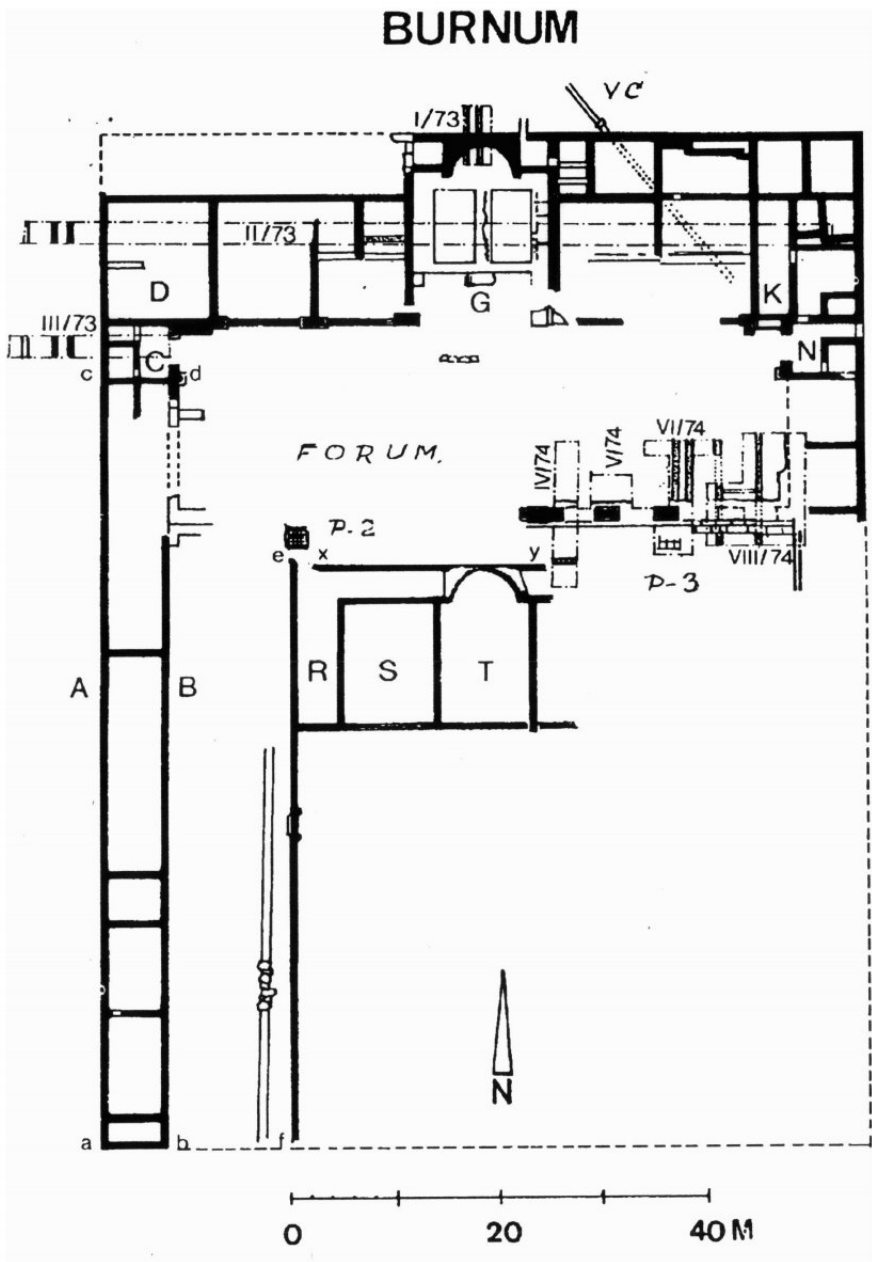
Sl. 2. Visoki nosač gravitacijskog kanala akvedukta Kolan - Kisa



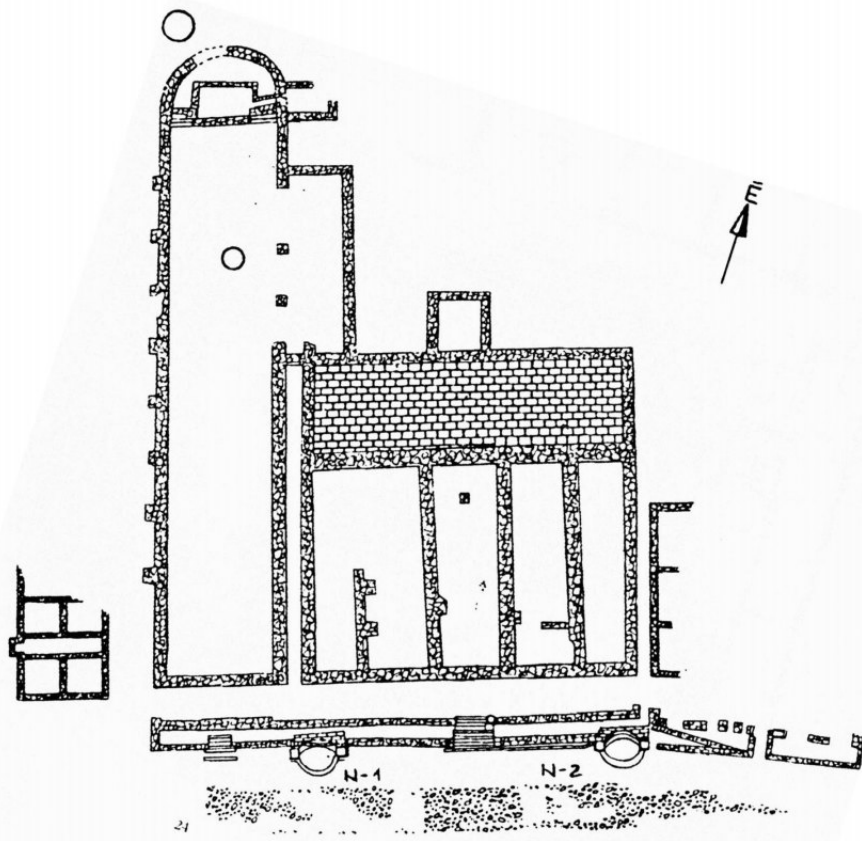
Sl. 3. Vertikalna shema mjernih podataka za akvedukt Kolan - Kisa



Sl. 4. Forum u Zadru. Položaj nimfeja označen je s N (M. Suić)



Sl. 5. Forum u Burnumu. Položaj nimfeja označen je s N, a piscina s P - 2 i P - 3 (E. Reisch i M. Kandler)



Sl. 6. Forum u Gorsiumu. Nimfeji su označeni s N - 1 i N - 2. (J. Fitz)

Boris Ilakovac: WHY WAS THE AQUEDUCT TO THE ROMAN TOWN OF KISSA (CISSA) ON THE ISLAND OF PAG BUILT UNEXPECTEDLY HIGH ABOVE SEA LEVEL

S u m m a r y

Although the Liburnian and later Roman town of Kisa was alittoral and seaport - settlement, the aqueduct was designed to supply running water to a settlement lying about 20 m (66 ft) above the sea level of that day. To achieve that it was necessary to build high carrying pylons supporting the gravitational canal of the aqueduct stretching for many miles, and to transfer the water across the Novalja field by a method of siphonisation. Had the running water been delivered just about 10 m (33 ft) lower, construction costs would have reduced to half as much.

An explanation for such design can be found in the Roman construction and town - planning standards, by which the waters carried by an aqueduct into a town had to be, primarily, and sometimes exclusively, delivered to the town's forum (Jader, Burnum, Salona, Aquae lassae, Gorsium, Efez.....). Having applied this new interdisciplinary method based on the Roman design standards and the interdependence of urban contents have we not only explained why the Kisa aqueduct was designed at so high a level but have also traced the approximate altitude of the forum in the Roman town of Kisa.

