

PROSTOR

26 [2018] 2 [56]

ZNANSTVENI ČASOPIS ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM
A SCHOLARLY JOURNAL OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

SVEUČILIŠTE
U ZAGREBU,
ARHITEKTONSKI
FAKULTET
UNIVERSITY
OF ZAGREB,
FACULTY OF
ARCHITECTURE

ISSN 1330-0652
[https://doi.org/
10.31522/p](https://doi.org/10.31522/p)
UDK | UDC 71/72
CODEN PORREV
26 [2018] 2 [56]
217-404
7-12 [2018]

POSEBNI OTISAK / SEPARAT | OFFPRINT

ZNANSTVENI PRILOZI | SCIENTIFIC PAPERS

218-231 **ATTILIO KRIZMANIĆ**

AMFITEATAR U PULI
VODOOPSKRBNI SUSTAV

Izvorni znanstveni članak
[https://doi.org/10.31522/p.26.2\(56\).1](https://doi.org/10.31522/p.26.2(56).1)
UDK 725.193:72.032:725.826 (497.5 PuLA) "1/20"

AMPHITHEATRE IN PULA
WATER SUPPLY SYSTEM

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER
[https://doi.org/10.31522/p.26.2\(56\).1](https://doi.org/10.31522/p.26.2(56).1)
UDC 725.193:72.032:725.826 (497.5 PuLA) "1/20"



Af



SL. 1. POTKOVA KAMENIH RIMSKIH STUBA *NIMFEJA* NAD PRASTARIM IZVOROM ŽIVE VODE, DANAS *KAROLINA*

FIG. 1 HORSESHOE-SHAPED ROMAN STONE STAIRS OF *NIMFEJ* (*NYMPHAEUM*) AROUND THE ANCIENT WATER SPRING, NOWADAYS CALLED *KAROLINA*

ATTILIO KRIZMANIĆ

HR – 52100 PULA, TOMASINIJEVA 33
krizmatti@gmail.com

IZVORNI ZNAJSTVENI ČLANAK

[https://doi.org/10.31522/p.26.2\(56\).1](https://doi.org/10.31522/p.26.2(56).1)

UDK 725.193:72.032:725.826 (497.5 PULA) "1/20"

TEHNIČKE ZNANOSTI / ARHITEKTURA I URBANIZAM

2.01.04. – POVIJEST I TEORIJA ARHITEKTURE
I ZAŠTITA GRADITELJSKOG NASLIJEĐA

ČLANAK PRIMLJEN / PRIHVACEN: 19. 9. 2018. / 11. 12. 2018.

CROATIA – 52100 PULA, TOMASINIJEVA 33
krizmatti@gmail.com

ORIGINAL SCIENTIFIC PAPER

[https://doi.org/10.31522/p.26.2\(56\).1](https://doi.org/10.31522/p.26.2(56).1)

UDC 725.193:72.032:725.826 (497.5 PULA) "1/20"

TECHNICAL SCIENCES / ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

2.01.04. – HISTORY AND THEORY OF ARCHITECTURE
AND PRESERVATION OF THE BUILT HERITAGE

ARTICLE RECEIVED / ACCEPTED: 19. 9. 2018. / 11. 12. 2018.



AMFITEATAR U PULI VODOOPSKRBNI SUSTAV

AMPHITHEATRE IN PULA WATER SUPPLY SYSTEM

AMFITEATAR
ANTIKA
OPSKRBA ČISTOM VODOM
PULA

AMPHITHEATRE
ANTIQUITY
WATER SUPPLY SYSTEM
PULA

Tema je ovoga rada opskrba čistom vodom u pulsom Amfiteatru. Budući da od unutarnjih zidova i građevnih sklopova s cjevovodom nije očuvano ostataka, nije se moglo sa sigurnošću virtualno rekonstruirati unutarnju distribucijsku mrežu vodovoda. Jedine čvrste točke vodovodne mreže, a što nije malo, ostaju zasigurno vodotornjevi (*Castellum aquae*) na vrhu rimske utvrde Castrum, kako za grad tako i za Amfiteatar, te važan i poželjan čimbenik u opskrbi vodom, a to je stalni izvor žive vode – u Puli od davnina nazvan *Nimfej*, a u novije doba *Karolina*, na pola puta između gradskih zidina i Amfiteatra.

This article deals with the water supply system of the Amphitheatre in Pula. Virtual reconstruction of the internal water distribution network is impossible since no trace has remained of the internal walls or of the building complex with the pipeline. The only surviving points of the water supply network that provide water both for the city and for the Amphitheatre are water towers (*Castellum aquae*) at the top of the *Castrum* and a permanent live water spring called *Nimfej* (*Nymphaeum*, nowadays *Karolina*) half way between the city walls and the Amphitheatre.

UVOD: SABIRANJE, CRPLJENJE I OPSKRBA ČISTE VODE

INTRODUCTION: CLEAN WATER COLLECTING, DRAWING AND SUPPLY

Priče o pulskoj vodi sežu u vrlo ranom duhovnom prapočetku, u daleku pulsku prošlost. Za vodu se vezuje postanak grada Pule i njegovo ime, do danas obavijeno mitologemom na granici znamenovanja i simboliziranja. Izuzetno značajan prirodni element u razvitku ljudske vrste, voda je u Puli bila izvor početka organiziranoga života protourbanog naselja Histra, potom i gradogradnje na vrhu pulskog brežuljka, u čijem sjeveroistočnom podnožju i danas izbija najizdašniji izvor (*sgorgo*) južne Istre, možda, kako smo rekli, i izvor imena grada skrivenog u mitolojskim naborima stvarne ili izmišljene najstarije povijesti *Pole*, izvor koji danas nazivamo *Nimfeja* ili *Karolina*.

Najizdašniji je to bio '*sgorgo*' koji je grgotanjem izbijao na površinu i donosio vodu do ruku onih žednih koji su je od davnina uzimali rukama na dlanu i pili, u njoj se kupali, njegovom snagom mrvili žito, iz nje vadili bizate (jegulje) i pripremali lukulske gozbe. Bez obzira što taj prirodni *sgorgo* nije bio jedini činitelj nastajanja grada, bio je zasigurno odlučujući čimbenik u početku stvaranju antičkoga grada bas na tome mjestu već od druge polovice 2. stoljeća pr.Kr. (Sl. 2.).

Očekivanoj frazi da je voda izvor života treba svakako dodati da je ona bila istodobno i uzrok većih i manjih problema – nedaća u primjeni tehnike njezine kaptaze (crpljenja), u dopremi kaptirane higijenski čiste vode vodovima (*calices*) do vodospremnika, s održa-

vanjem zdrave vode u njima, u distribuciji vode sekundarnom mrežom cjevovoda gravitacijskim sustavom od svojih *castelluma aquae* do krajnjih korisnika i, konačno, četvrti najveći problem, koji je bio kontinuirano prisutan još od srednjega vijeka, jedna vrsta mōre – tegobe koja je mučila gradsku upravu, a to je voda stajacica koja se stvarala kišnicom na slijevnim pulskim livadama u blizem i daljem okružju grada, a koju je trebalo sustavom kanala propustiti u more Pulskog i Verudskog zaljeva (porta) kako bi se spriječilo nastajanje nezdravoga zraka – malarije, odnosno močvarne groznice.

U nekome od tih četiriju osnovnih prostornih elemenata sustava, katkad i u sva četiri, u Puli je često dolazilo do problema i nedaća, a na izdašnom izvoru *Nimfeja* – *Karoline* vjerojatno još od srednjega vijeka, kada izvor povremeno postaje bočat jer je dobrâno ispod morske razine tijekom gotovo cijele godine.

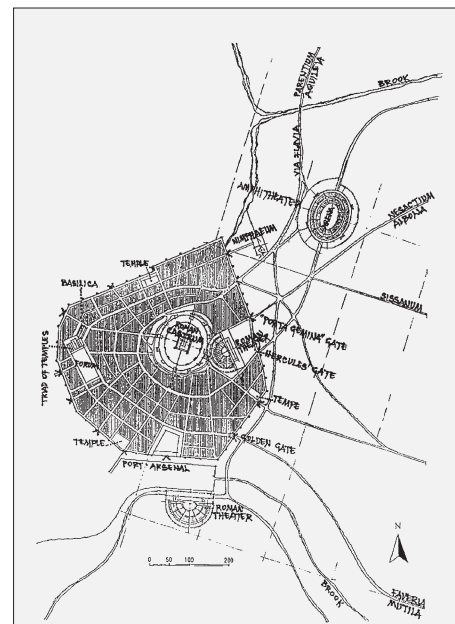
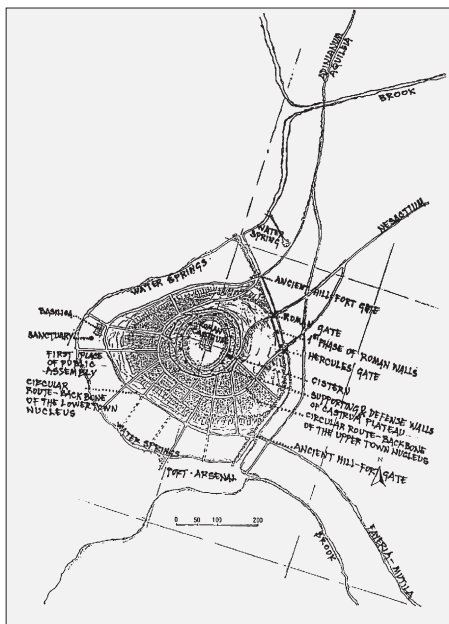
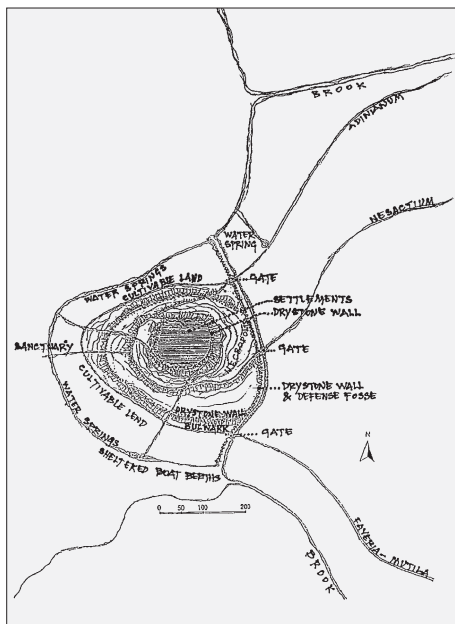
Izvorske, oborinske i podzemne vode imaju svoj put (putove), a kada su ti putovi nasilno zapriječeni, vode često donose zlo. Vodi se ne smije suprotstavljati, mora joj se omogućiti da utječe u more, rijeku ili jezero. Ona voda koja duže stoji u plitkim akumulacijama (lokvama) mora se čistiti ili joj pomoći da otječe prekopanim kanalima, jer će kao stajacica izazvati bolesti. Zdrava voda mora uvijek biti u pokretu. Za održavanje zdrave vode u cisterni (vodospremniku) treba mrak, odnosno da ne bude izložena suncanim zrakama, drugi je uvjet da bude u relativnom pokretu, a treći je uvjet da nad vodom struji nesmetano zdravi zrak. Ta su tri uvjeta vrlo dobro poštovana pri izvedbi osam bačvastih cisterni na vrhu stubišnih tornjeva Amfiteatra u Puli.

Istra je bogata oborinskim vodama, ali su raspoložive količine na površini nedostatne jer se oborinske vode brzo slijevaju po nepropusnim padinama u vodotoke, pa u more, dok u izrazito propusnoj sredini odmah duboko prodiru u podzemlje do/blizu morske razine i nepoznatim kanalima otječu u more. Središnja i istočna Istra opskrbljivala se iz rijetkih lokalnih izvora, putem cisterni i lokava, dok se u užem obalnom pojasu od Umaga do Pule, u nizinskom dijelu zapadnoistarske ploče, stvorio manje izdašan vodonosni sloj u podzemlju koji se milenijima koristio za opskrbu stanovništva, poljoprivredu i za pojeenje stoke¹ (Sl. 3.).

¹ Usp.: KOS, 2001: 149

² SCHIAVUZZI, 1898: 20-21; STACHE, 1889.

³ SCHIAVUZZI, 1898: 21-23. Benussi 1923. navodi količinu od 25.000 m³ na dan, ali izvor ne naziva Tivoli već Rakitović (*Acquaviva*). Usp.: BENUSSI, 1923: 121. Iz grafičkih prikaza koje je Stache priložio svome djelu može se zaključiti da je Pula grad koji „leži nad podzemnim



PULA „LEŽI NAD PODZEMNIM JEZEROM”

PULA "LIES ABOVE THE SUBTERRANEAN LAKE"

Zahvaljujući istraživanjima i znanstvenim pretpostavkama geologa dr. Guida Stachea, koji je u svojem znanstvenom djelu u vezi s *Opskrbom vode u Puli* jasno izložio geološke i hidrografske uvjete u okolici Pule², otkriveno je da se od kišnice koja pada na istarskom krasu dobar dio skuplja u čestim šupljinama podzemlja (Sl. 4.). Južna Istra sastoji se od vapnenackih slojeva koji su se zbog spuštanja tla lomili i stvorili šupljine raznih veličina. Na mjestima na kojima nema debljih slojeva zemlje crvenice ili humusa voda prodiere u dubinu kroz te šupljine u lomovima i kada naide na očuvane slojeve vapnenca, skuplja se na njima i otječe u smjeru njihova pada. Dr. Stache smatrao je da su takvi prirodni uvjeti stvoreni od središta Istre do Pule i upućuje kretanje vode u podzemlju od Pazina do depresije koja stvara pulsku luku odnosno Pulski i Verudski zaljev (Sl. 5.).

Prema tome, to je podrijetlo vode koja se 1894. godine našla i podno Velog Vrha na Tivoliju, odnosno na posjedu Stancije Deghenghi, potom Krizmančić. Promatrajući pomnije tijek vode, kojeg je razina bila znatno viša od morske, utvrdilo se da voda zatvo-

jezerom". Možda bismo tu znanstvenu istinu mogli katkad zamijeniti neutemeljenom izmišljotinom i udvorničkom frazom da je Pula, kao i Rim, građena na sedam brežuljaka, čime se samo smiješno, neukusno i nestručno udvoravamo tzv. „majci domovini", naivno shvacajući urbanu genezu Pule. Na uzem i sirem području Pule nabrojio sam oko 50 brežuljaka do 100 m/n.v.

4 ADAM, 1998: 257

rena u bunaru nije stajacica, već da čini dio podzemne tekućice koja struji prema moru, ali zato more ne utječe na kvalitetu vode, kao što ni kiše znatno ne utječu na razinu vode u bunaru, nego ovisi, kao što smo već rekli, o kišama koje padaju u unutrašnjosti Istre. To se dokazuje i time što se razina vode u bunaru pod Velim Vrhom diže tek 5 do 6 dana nakon padalina. Prema tome, točka ulaza pulske vode u teren, tvrdi Stache, trebala bi biti na 20 kilometara sjeverno od Pule, s time da se veličina akumulacijske površine ne može ustanoviti. Isto se tako ne može izračunati količina vode koja se kreće ispod Veloga Vrha. Na temelju drugih parametara koji su ispitani Stache zaključuje da se ispod Veloga Vrha kreću goleme količine vode prema uvali sv. Petra i Valledungi, količine koje su mnogostruko veće od onoga što su crpke izvlačile tijekom ispitivanja.³

Pulsko je podzemlje bogato vodom, ali je njezino vadenje bilo uvijek složeno, pogotovo na višim nadmorskim visinama, zbog kovanja bunara kroza stjenovito tlo od nekoliko metara do više od pedeset metara. Smatra se da je opskrba vodom, kako u prvobitnim naseljima tako i u antičkome rimskom gradu, predstavljala redovito najveću brigu i da je često bila presudan, istaknuti čimbenik odabira njihove lokacije.⁴

Na Mediteranu se još od 6. st. pr.Kr. grade manje privatne i veće javne cisterne, a od 3. st. pr.Kr., zbog punjenja tih cisterni, gradske kuće imaju svoj otvoreni *atrium* s *compluvium* i *impluvium*. Usto bušilo se tlo do podzemnih vodonosnih slojeva, *falde freatiche*, i do 40 m dubine kako bi se dobili bunari kao stalni izvori žive vode. Javni su se

SL. 2. PROTOURBANO NASELJE, GRADINA HISTRA NA BREŽULJKU, POČETAK 1. TISUĆLJECA PR.KR.

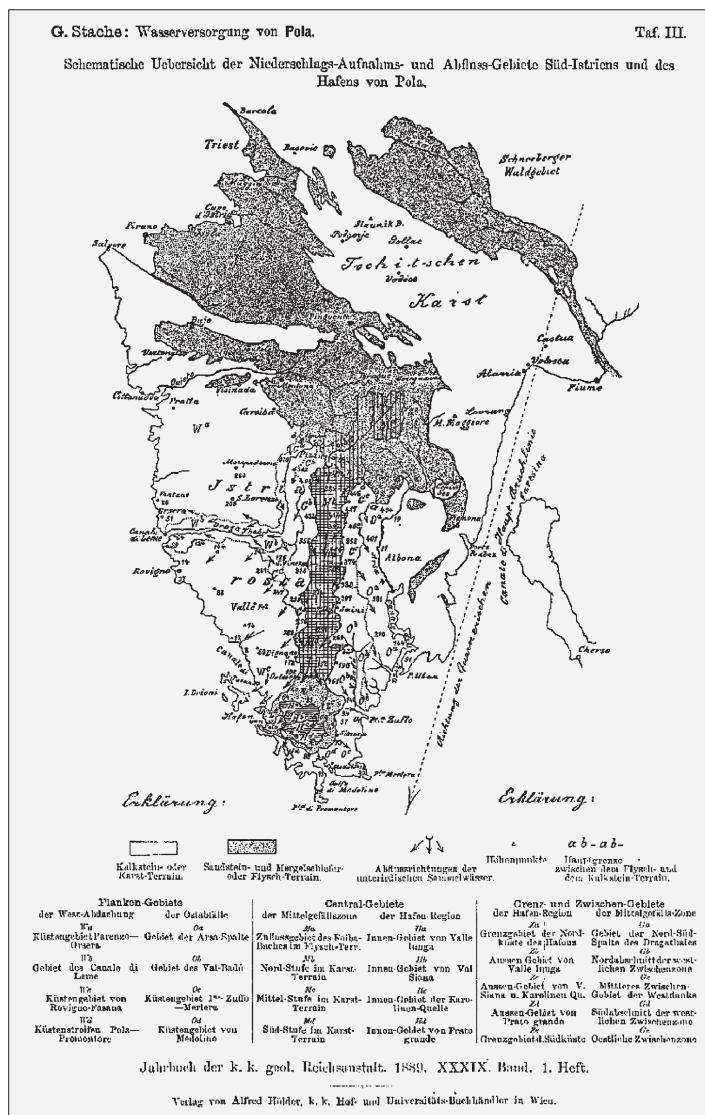
FIG. 2. PROTO-URBAN SETTLEMENT, HISTRI TRIBE'S HILL FORT, BEGINNING OF THE 1ST MILLENNIUM BC

SL. 3. RIMSKI CASTRUM, 2. ST. PR.KR.

FIG. 3. ROMAN CASTRUM, 2ND CENTURY BC

SL. 4. RIMSKI GRAD PULA, 2. ST. N.E.

FIG. 4. ANCIENT ROMAN CITY OF PULA, 2ND CENTURY AD



SL 5. PODRIJETLO OBORINSKE VODE KOJA SE SABIRE ISPOD UŽEG I ŠIREG PODRUČJA GRADA PULE I NJEZINA ZALJEVA, A KOJA POLAZI 20 KM SJEVERNO OD GRADA STVARAJUĆI TZV. „PODZEMNO JEZERO PULE”

FIG. 5 RAINWATER COLLECTED BENEATH THE CENTRAL AND WIDER AREA OF PULA BAY STARTING 20 KM NORTH FROM THE CITY AND CREATING THE SO-CALLED "SUBTERRANEAN LAKE OF PULA"

bunari bušili duž glavnih ulica, na trgovima i u sklopu termi. Kada je potražnja za vodom rasla, u razvijenijim i većim gradovima gradili su se i vodovodi koji bi s udaljenih izdašnih stalnih izvora dovodili vodu u većim vodopremnicima na najvišu uzvisinu u obzidanom gradu, a otuda ih putem glavnog *castellum aquae* provodili do raznih korisnika koji su je, u ovom slučaju, bili dužni placati. Katkada se, međutim, i bez vodovoda s udaljenih izvora moglo zadovoljiti gradske potrebe učinkovitim mrežom privatnih i javnih bunara i cisterni, pogotovo u područjima bogatim relativno lako pristupačnim podzemnim vodama.⁵ Kada su se uvele vodovodne cijevi, veći se broj cisterni na visim nadmorskim visinama mogao sustavno spojiti u jedinstven veći vodopremnik, odnosno *castellum aquae*. U svakom slučaju, ideal u opskrbi vodom bio je i ostao stalni izvor kojeg

se tók mogao regulirati. Ako se izvor izljevao (vrio – brizgao) iz jedne prirodne supljine koja se mogla posvetiti, asociirajući je na nimfe, takvi su se izvori (*sgorgi*) nazivali *nimfe*⁶, kao javne fontane, dragocjeni vodopremnici pitke vode.⁷

Obzidana je Pula, kao jedno od značajnijih središta X. Italske regije *Venetia et Histria* u doba cara Augusta (44. g. pr.Kr. – 14. g. po. Kr.), najviše prosperirala. Bilo je to vazno gradsko središte jer je imalo Amfiteatar, sesti po veličini u Carstvu. Što se opskrbe grada vodom tiče, Pula je zasigurno imala na visim nadmorskim visinama cisterne, a od vrha brezuljka, unutar i izvan staroga *Castruma*, pa sve do ravnicaškog dijela do samih zidina uz morsku obalu bili su iskopani javni i privatni bunari.⁸

NIMFEJ – KAROLINA

NIMFEJ (NYMPHAEUM) – KAROLINA

U neposrednoj blizini izvan obzidanoga grada, na stotinjak metara sjeveroistočno od glavnih vrata Sv. Ivana uza staru Flavijevsku cestu (danas Amfiteatarska ulica i asfaltirana površina parkiranja), prema Trstu i Akvileji nalazio se spomenuti izvor, *sgorgo* žive vode

5 ADAM, 1998: 257

6 ADAM, 1998: 259

7 ADAM, 1998: 260

8 DE FRANCESCHI, 1934: 247-248, navodi da je 1637. iskopan u živoj stijeni bunar usred Mletacke utvrde dubine 19 m, a širine 13,90 m za vojsku (do žive vode trebalo je izdubiti još desetak metara, op.a.). C.D.F. tvrdi da živa voda izvire uvijek na istoj razini i da su bunari iskopani u stijeni gdje uvijek izvire živa voda: dva u Sv. Franji i po jedan u Sv. Stjepanu, Sv. Katarini, Sv. Barbari i drugdje. U samoj je utvrdi postojao jedan stariji (rimski?), koji se morao nasipati zbog izvedbe utvrde. Jedan sam bunar, a ne cisternu, potvrdio 2006. u Samostanu sv. Franje. Usp.: KRIZMANIĆ, 2016-2018: Fig.159a, *Il complesso francescano di Pola, bozze per la stampa* – u dokumentaciji autora.

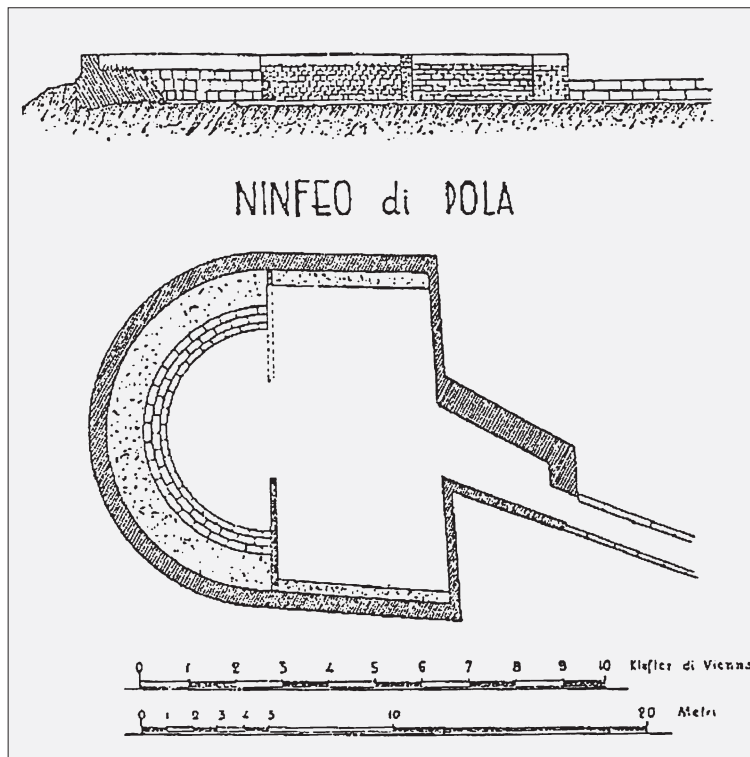
9 DE FRANCESCHI, 1934: 233, smatra da bi količina vode na Nimfeju zadovoljila potrebe za 20.000 stanovnika, pa bi svakom stanovniku na dan prosječno pripalo 175 litara. Mislim da je to relativno malo ako se uzme u obzir da u raspoloživu količinu vode, osim za domaćinstvo, treba uključiti potrošnju vode za razne obrte, terme, gradske javne fontane i bogatije stambene raskošne vile u *pars superior* grada, od Castruma do Kandlerove ulice i Ulice Sergijevaca. Međutim, i jednoj i drugoj pretpostavljenoj količini raspoložive vode treba dodati podzemne vode bunara i kiscicu u cisternama, pa bi se raspoloživa voda po stanovniku na dan mogla približiti količini od oko 500 litara, a to bi moglo zadovoljiti i danasnje potrebe, u što bi trebalo svakako uključiti i druge potrebe osim za domaćinstvo. Usp. ADAM, 1998: 267. Prema tome, C. De Franceschi je 1934. god. vjerojatno računao samo minimalnu količinu vode po domaćinstvu, a povećao broj stanovnika pribrojivši dijelom one u ageru izvan zidina koji su mogli uzimati vodu na Nimfeju.

10 DE FRANCESCHI, 1934: 227-249

11 RUSCONI, 1926: 357; PAVAN, 1996: 127-130. Voda koja je zaborila duž tzv. „Canale dei Bisati” (Kanal bizata – jegulja) pokretala je „Mlin Sv. Teodora”, vjerojatno vlasništvo obilnijeg samostana unutar zidina. Druga su dva mlina na vjatar do oko 1840. bila do istocnog pročelja Mletacke utvrde na mjestu obrambenog rova dok još nije bio izveden. Usp.: BOGNERI, 1977: 20.

– **Nimfej**, koji je davao prosječno 3500 m³ vode na dan, odnosno u jednom danu 3.500.000 litara vode. Pula je u sklopu druge etape obrambenih zidina u carsko doba sredinom 2. stoljeća mogla imati 10.000 stanovnika pa bi svakom stanovniku pripadalo prosječno 350 litara vode na dan.⁹

Dosadašnji najiscrpniji nesustavni rad o Nimfeju i vodovodu rimske Pule objavljen je prije osamdeset četiri godine.¹⁰ Nimfej je opisan kao recipijent polukružnog oblika s radijusom od 4 m, s četiri reda koncentričnih stuba, većim otvorom u sredini iz kojeg ključa (vrije) živa voda. Poprečni je dijametralni zid bio otvoren u sredini i propuštao vodu u veću otvorenu pravokutnu vodospremnicu (12×6,5 m), koje su se bočni zidovi produžavali u polukružnu apsidu stvarajući od nje do stubišta polukružni prostor širine 1,75 m. Iz pravokutnog je vodospremnika voda otjecala do morske obale udaljene pedesetak metara kosim zidanim kanalom, oko 1 m širine i 80 cm visine. Sve je to vidio i vjerojatno dao nacrtati 1818. godine arhitekt Pietro Nobile prigodom svojega trećeg posjeta Puli¹¹, a vidljivo je na crtežu izrađenom ljeti 1819. godine (Sl. 6.).¹² Nobile tvrdi da je vodospremnik na izvoru vjerojatno služio gladijatorima kao recipijent za pranje, *lavacro*, i da su je Puljani početkom



¹² DE FRANCESCHI, 1934: 231

¹³ RUSCONI, 1926: 357

¹⁴ KANDLER, 1846: 354. Kandler između ostaloga tvrdi da od Savudrije prema jugu nijedan istarski grad nije imao na raspolaganju toliko vode koliko Pula, da se voda koristila i za pokretanje mlina (misli se na vodu s Nimfeja, koja se kroz kameno korito izlivala u more). Da se posvuda (*dovunque*) moglo bušiti bunare, da je voda s Nimfeja bila zagađena i da se koristila samo za pranje i za pokretanje mlina te da je stanovništvo uporabljalo vodu za pice iz cisterne. Za gradnju cisterne 1792. god. potrošilo se prekomjerno novca pa Kandler dvoji o svrhovitosti tako velike investicije, razmišljajući da se tim novcem moglo sanirati Nimfej „(...) *ridurre il ninfeo a fontana di facile uso* (...)”. Kandler nije razmišljao, vjerojatno nije znao, da bi njegov prijedlog bilo tada vrlo teško, gotovo nemoguće ostvariti. Naime, naš izvor, pun jegulja (bizata), bio je tada često bocat jer je već bio 2,20 m ispod srednje razine mora. Veća javna cisterna izvedena je 1792. do južnog pročelja katedrale sa dva grla zapremine oko 500 m³ (od 7 do 8 tisuća venecijanskih barila: 1 baril = 64,38 l → 450.660 do 515.040 litara; usp.: HERKOV, 1977: 360). Ova je cisterna kao izuzetno vrijedna građevina registrirana na katastarskim planovima 1820., 1872. i 1911., a građena je na tome mjestu zbog blizine većih krovnih površina katedrale, s kojih se mogla lakše puniti kisnicom, te zbog lakseg pristupa i uzimanja vode. Nestala je nakon Prvog svjetskog rata, kada se na njezinu mjestu uređuje „*Parco delle rimebranze*” omeden sa sesnaest čempresa. Bez obzira što je voda na Nimfeju bila vjerojatno povremeno zagađena, čini se da količine vode u cisterni nisu bile dovoljne jer je u zoru 5. listopada 1803. bio poduzi red vozova ispred Nimfeja koji su čekali da napune svoje bacve i brenite u kojima je stajala brnistra kako bi se tijekom prijevosa spriječio gubitak vode. Usp.: ZUCCOLI, 1978: 142.

¹⁵ DE FRANCESCHI, 1934: 232

¹⁶ DE FRANCESCHI, 1934: 233

¹⁷ DE FRANCESCHI, 1934: 233

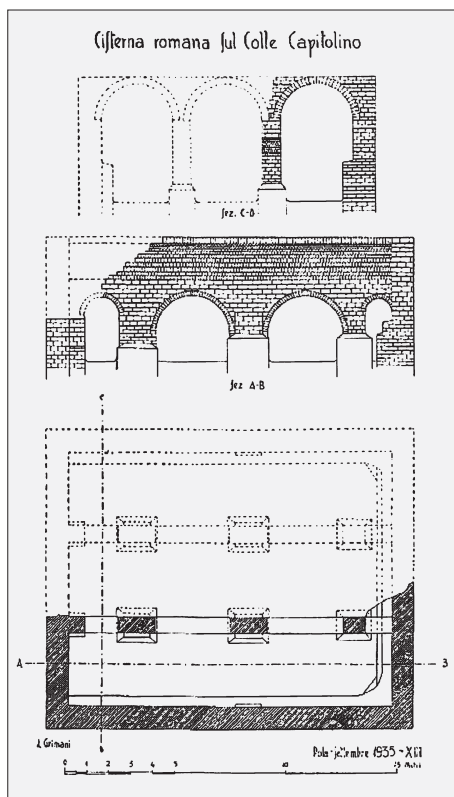
¹⁸ PAVAN, 1996: 146. Vjerojatno su ‘cozoti’ izvodili tkve nepodopštine i prije pa je moguće da su to učinili i na Nimfeju između 1737. i 1750.

19. stoljeća koristili za napajanje stoke jer je ta voda bila zagađena, a građani su pili zdravu vodu iz goleme cisterne¹³ izvedene 1792. godine na mjestu gdje je do 1675. stajala ranokršćanska crkva sv. Tome.¹⁴

Pretpostavlja se da je Nimfej bio natkriven nekakvom zgradom, od koje već početkom druge polovice 18. stoljeća nije bilo sačuvano ništa. Godine 1720. dva istaknuta naturalista (Giovanni Girolamo Zannichelli i Leonardo Sesler) posjećuju Pulu radi proučavanja flore i spominju da nad Nimfejom postoji mramorni zid s bareljefima.¹⁵ Sedamnaest godina poslije, dva arheologa antikvara (Richard Pococke i Jeremias Milles) posjećuju Pulu¹⁶ i prvi objavljuju da je bazen na Nimfeju služio kao rimsko kupalište „... *a roman cold bath*...” – „... *bagno romano*...”, kao što su poslije njih tvrdili Fortis, Nobile i drugi.

Nakon ovih Engleza Pulu je u lipnju 1750. godine posjetio Gian Rinaldo Carli, a u srpnju do studenoga iste godine James Stuart i Nicholas Revett. Nitko od njih ne spominje da su vidjeli navedene bareljefe pa bi pretpostavka da su ih ‘dignuli’ Pococke i Milles 1737. godine mogla biti istinita.¹⁷ O krađi arhitektonskih dekoriranih elemenata s pulskih rimskih građevina mogla bi se postaviti još jedna teza povezana s vijescu da još 1838. godine ‘cosotti’, ribari iz Chioggie, često posjećuju Pulu, oštećuju njezine spomenike i krađu dekorirani kamen.¹⁸ Vjerojatno su to činili i prije.

SL. 6. ARHITEKTONSKA SNIMKA OSTATAKA NIMFEJA NAD IZVOROM NAKON STOLJETNIH DEVASTACIJA I PLJAČKI
FIG. 6 ARCHITECTURAL SURVEY OF THE REMAINS OF NIMFEJ (NYMPHAEUM) ABOVE THE SPRING AFTER CENTURIES OF DEVASTATION AND ROBBERY



SL. 7. RIMSKI VODOSPREMNIK 650 M³, DO RUBA CASTRUMA NA VRHU POVIJESNE JEZGRE
 FIG. 7 ROMAN WATER STORAGE TANK (650 M³), RISING UP TO THE EDGE OF THE CASTRUM ABOVE THE HISTORIC CORE

PRISKOV VODOVOD

PRISCUS' WATER SUPPLY SYSTEM

U razvijenijoj i većoj rimskoj Puli u 2. stoljeću vjerojatno je moralo doći i do preustroja komunalnih službi i do poboljšanja komunalnih usluga. Količina vode iz privatnih i javnih cisterni i bunara više nije mogla zadovoljiti povećane potrebe, a vodu s Nimfeja, najzdašnjeg izvora, trebalo je tegliti do pojedinih korisnika. Ne samo zbog povećanih količina vode već i zbog dizanja standarda njezine distributivne mreže i dostave do pojedinih korisnika u gradu, trebalo je učiniti odgovarajuća poboljšanja, pogotovo za dostavu vode do novih javnih slavina i fontana, do bitnih gradskih javnih građevina, među kojima je Amfiteatar zasigurno zauzimao prvo mjesto, ali i do bogatih kuća i vila privatnih vlasnika, posebice u gornjem dijelu grada u njegovu *pars superior*, od današnje Kandlerove ulice i Ulice Sergijevaca do stare antičke utvrde *Castruma*, koja je već otprije imala svoje bunare i veću cisternu od oko 650 m³ zapremine, koje su ostatci do danas sačuvani na visokom rubu istočne padine brežuljka (Sl. 7.). Nakon gradnje kazališta u njezinoj neposrednoj blizini ova se cisterna mogla puniti kišnicom koja se već prije u nju slijevala s krovova *Castruma*, a sada i cirkularnog krova i velarija kazališta.

I baš je iz tog razdoblja (161.-172. g.) poznat počasni natpis kako je bogati i plemeniti pulski građanin Lucije Menacije Prisk (*Lucius Menacius filius Prisco*, iz rimske matične općine roda *Velina, equites, ediles, duumvir, vojni tribun i patron Pulske kolonije*) dao svojim novcem (400.000 sestercija) izgraditi vodovod, opskrbljujući odličnom vodom gornji i donji dio grada „... *perduxit aquam augustam in superiorem partem coloniae et in inferiorem*...“.¹⁹

U vezi s rimskim vodovodom Menacija Priska iznijet ćemo u nastavku misli nekih starih autora koji su dali odgovore na neka pitanja mogućega funkcioniranja toga vodovoda, proučavajući ga u kontekstu svojih arheoloških i drugih istraživanja.

Iako je kamena ploča s natpisom Menacija Priska pronađena 1831. godine u obrambenom nasipu ispred *Porte Gemine*²⁰, arhitekt Franz Brüyn, koji je u Puli ostao raditi do 1838. kao čovjek od posebnog povjerenja arhitekta P. Nobilea na proučavanju i zaštiti pulskih rimskih spomenika, ne spominje Priskov vodovod.²¹ Ali je zato barbanski kanonik Pietro Stancovich požurio iste te 1831. godine objaviti i objasniti neke čudne i presmjele pretpostavke, koje C. De Franceschi s pravom i lakoćom pobija.²² Pietro Kandler 1846. godine²³, uz nedokazanu tvrdnju da je Priskova natpisna ploča činila integralni dio *Porte Gemine*, pretpostavlja da je *aqua augusta* podzemnim vodom dolazila u Pulu s visokih nad-

morskih visina čak s Učke ili plominskih brda i da je prolazila kroz Dvojna vrata do vodospremnika na vrhu pulskog brežuljka. Ali i on, kao i Stancovich, nema nikakvih dokaza o postojanju takvog vodovoda, kojeg ostatci do danas nisu pronađeni.

De Franceschi na kraju citira Antona Gnirsa²⁴ koji je smatrao da je Priskov vodovod činio sustav vodospremnika kojeg je ostatke vidio 1910.-1912. godine na vrhu brežuljka, i to ne samo prije spomenutu veću cisternu zapremine 650 m³ već još dvije: jedna manja pronađena 1908. na lokaciji Državne njemačke pučke škole (današnja Sveučilišna knjižnica) i jedna zapremine oko 300 m³ ispred južnog ulaza u mletačku utvrdu, koju nije smio prezentirati zbog zabrane *Mornarice*, a koja je po Gnirsu bila privatni spremnik *aquae auguste*. Sve ove cisterne i druge na suprotnoj strani brežuljka bile su, po Gnirsu, opskrbljene vodom iz jedne središnje cisterne (*caput aquae*) koja je bila na najvišoj nadmorskoj visini. Sustavom olovni cijevi, koje su pronađene duž uspona i u Ulici *Castropola* i *Sergijevaca*, obavljala se distribucija vode iz cisterni do gradskih četvrti.

Gnirsova razmišljanja zasigurno zaslužuju odgovarajuću pozornost. Sustav javnih cisterni na vrhu, pogotovo ako su bile povezane, mogao je biti vrlo učinkovit u kontinuiranoj opskrbi vodom, ali ne vjerujem da je Priskova *aqua augusta* mogla ovisiti samo o meteorološkim uvjetima i bunarima, pogotovo ne u ljetnim mjesecima kada su duže suše i kada su potrebne veće količine vode. Već je prije spomenuto da je ideal bio i ostao uvijek se opskrbljivati iz stalnog izvora. Prisk u 2. stoljeću nije trebao takav izvor tražiti daleko i na znatno višoj nadmorskoj visini, kako su razmišljali Stancovich i Kandler, potom i Gnirs, a da bi prirodnim zakonom o spojenim posudama mogao direktno puniti vodospremnike (cisterne) na vrhu brežuljka. Imao je izdašno vrelo na dohvat ruke i trebao je sa znatno manje novca od gradnje kilometarskog vodovoda dignuti „... *perduxit*...“ vodu s razine Nimfeja postupno do 49 i više metara nadmorske visine te puniti vodospremnike, smještene unutar i na rubu *Castruma*, s vodovima koji bi prolazili kroz vrata sv. Ivana do Dvojnih vrata i kazališta, a duž Ulice *Castropola* do vrha brežuljka. De Franceschi najprije tvrdi da Rimljani nisu poznavali mehaničke sprave za dizanje vode na višu razinu²⁵, da bi potom naveo da su ipak postojali neki uređaji (*elevato-*

¹⁹ DE FRANCESCHI, 1934: 241, 249

²⁰ DE FRANCESCHI, 1934: 241

²¹ PAVAN, 1996: 133-135, 145-146

²² DE FRANCESCHI, 1934: 241

²³ Kandler, 1846: 355. Prof. Weisshäupl izjavljuje 11. travnja 1894. da se skine s Dvojnih vrata natpisna ploča u vezi s *Aquae Augustae* jer da tamo ne spada. Usp.: BIGNERI, 1988: 102

²⁴ DE FRANCESCHI, 1934: 243-248

ri) za dizanje vode²⁶, i to s obližnjih bunara. O Nimfeju, prema tome, nitko ne razmišlja osim De Franceschija koji navodi da eventualno, u slučaju nužde – pomanjkanja vode u vodospremnica (cisternama) na vrhu, ona se mogla donositi, prenositi zapregama s Nimfeja „... *in casi di necessità, vi venissero organizzati regolari trasporti dell'acqua del Ninfeo...*”. Prema tome ni on ne razmišlja o mehaničkom dizanju vode putem crpki, nego zaključuje da iako Lucije Menacije Prisk nije u Puli dao izgraditi pravi veliki vodovod građen po pravilima rimskoga graditeljstva (misli se na kilometarske kamene lučne konstrukcije), ipak je svome gradu pribavio i distribuirao odličnu vodu. Međutim, kako navodi, nije bio sveti izvor na Nimfeju jedino vrelo opskrbe pitke vode rimske Pule: „... *Non fu la sacra fonte del Ninfeo l'unica provsione d'acqua potabile di Pola romana...*”.²⁷ Prema tome, i po njemu Priskov vodovod nije spojiv samo s Nimfejom. Razumljivo je da voda s Nimfeja nije bila jedini izvor opskrbe, ali je poslije Priska postala odlučujući čimbenik kontinuirane i organizirane opskrbe novoga jedinstvenog gradskog sustava.

Čudno da nitko od spomenutih i drugih autora koji su se u prošlosti bavili rimskim vodovodom Pule ne spominju odavno poznato Vitruvijevo djelo *De architectura libri decem*, koji u desetoj knjizi opisuje građevne strojeve, uređaje za crpenje vode, posebice ‘stroj za dizanje vode uvis’.²⁸ Prema tome, Rimljani su itekako poznavali strojeve za dizanje vode na višu razinu, primjenjujući hidrauličku tehnologiju starijih naroda.

Prijašnji autori, osim nemogućnosti shvaćanja da se voda s Nimfeja mogla dignuti mehaničkim putem do vodospremnika na vrhu brežuljka, bili su vjerojatno dodatno opterećeni činjenicom da se u dužem razdoblju istraživanja i arheološkog iskapanja nisu našli materijalni dokazi takvih tehničkih mogućnosti. To se može pripisati činjenici da su u gradu u kojem se tijekom dvaju milenija neprestano gradilo i rusilo lako mogli nestati ostatci tih uređaja, pogotovo se to moglo dogoditi u razdoblju izuzetnog propadanja Pule od druge polovice 16. do 19. stoljeca. To se, međutim, može pripisati i mogućem nemaru i neznanju, tromosti raznih istraživača pulskih starina u prošlosti, koji su se zadovoljili registrirati samo razne olovne, kamene ili cijevi iz pečene gline. U napućenom imaginariju iz-

mišljanja nepostojećega može se uvijek lakše smjestiti još jedan nepostojeći vodovod, makar on došao i s Učke zajedno s vilama i pulskim *concupinama* koje su gradile Amfiteatar u Vespazijanovo doba?!

Adam smatra²⁹ da su veći problemi u vodoopskrbi nastajali onda kad je količina vode ovisila o njezinoj teritorijalnoj raspoloživosti. Voda je trebala biti manualno ili pomoću strojeva prenesena na mjesto na kojem se koristila ili usmjerena prema uzdignutim mjestima da bi se potom pod pritiskom rasporedila do korisnika. Prema tome i on implicitno spominje moguće strojeve za dizanje vode. Ali važno je za nas i ono što kaže u nastavku, kada tvrdi da su vodovodi koji su opskrbljivani od stalnih vrela i koji su neprekidno davali vodu – istovremeno davali mogućnost da se riješe svi problemi njezina sabiranja, prenošenja (transporta), spremanja i distribucije (raspodjele) vode do svake točke grada. I to je ono što je i naš bogati građanin Menacije Prisk omogućio svojim građanima između 161. i 172. godine. Priuštio je svima vodu, gore u *pars superior*, ali i dolje u *pars inferior* grada, uz stopostotno korištenje bogomdanog Nimfeja, jer se od tada njegova slatka pitka voda nije više dobrim dijelom izlivala u more, već se u cjelini mogla koristiti. U tome je veličina Priskova djela jer je omogućio da se sveta voda s Nimfeja (*aqua augusta*) koristi u potpunosti i racionalno, njezinim dizanjem „... *perduxit...*” do najviše točke brežuljka, da bi se potom rasporedila svima koji su je trebali i stoga placali.

Prema tome, Prisk je osim većih količina vode omogućio svome gradu višu razinu usluge, proširio je i poboljšao distribucijsku mrežu vodovoda od starih i novih vodospremnika (glavnih *castelluma aquae*) na najvišim točkama brežuljka i gravitacijskim vodovima s interpoliranim ‘kaskadama’, tornjevima sa *sekundarnim castellumom aquae*, da bi se smanjio pritisak i rasporedio vodu po cijelom gradu. Tim je činom unaprijedio civilizacijsku razinu gradskog života te znatno poboljšao higijenu tijela i zdravlje ljudi. Osuvremenio je vodoopskrbu Pule i digao je na višu razinu.

Schiavuzzi 1898. godine³⁰ tvrdi da je do potpadanja Pule pod bizantsku vlast (539. god.) u gradu bio zasigurno sačuvan Priskov vodovod, ali da se poslije uz opise Pule spominje samo znamenita *fontana* i *cisterne*, pa se time podsvjesno zapravo navode dva bitna elementa Priskova vodovoda: prvi je izvor vode (*fontana*) koji se tek od početka 19. stoljeca počeo nazivati Nimfej (Nobile, 1818.), a drugi su cisterne na vrhu brežuljka, koje su u biti, kako je receno, bile vodospremnici glavnih *castelluma aquae* distribucijske mreže vodovoda L. M. Priska. Možemo pretpostaviti da je Priskov vodovod prestao učinkovito funkcionirati već od kasnoga srednjeg vijeka – kada se antička shema grada počinje lomiti, rusiti i deformirati.

25 DE FRANCESCHI, 1934: 242

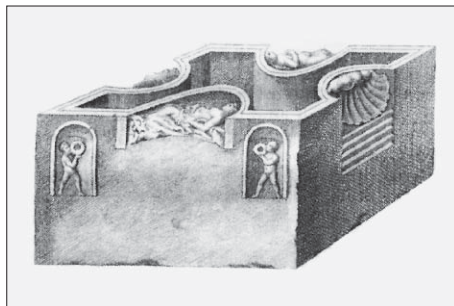
26 DE FRANCESCHI, 1934: 248

27 DE FRANCESCHI, 1934: 241

28 VITRUVIUS, 1999: X.7.1-5, tzv. Ktesibijeva crpka. Ktesibije, matematičar iz Aleksandrije, živio je u 3. st. pr.Kr. Njemu se pripisuje pronalazak nekoliko strojeva tjeranih pomoću vode. Izmislio je usisnu i tlačnu trubu, hidraulične orgulje, puške na vjetar, klepsidru, mehaničku uru i drugo.

29 ADAM, 1998: 260

30 SCHIAVUZZI, 1898: 6



Sl. 8. Završno oblikovana kruna fontanice, vjerojatno smještena na podiju amfiteatra
 FIG. 8 THE CROWN OF THE FOUNTAIN, PROBABLY SITUATED ON THE AMPHITHEATRE PODIUM

ti, kada se prestaju koristiti javne građevine i kada opada veći interes za kulturu osobne higijene tijela i one prostorne komunalne građevine, za koje su se u rimsko doba trošile velike količine vode. Tome su zasigurno pridonijela i ratna razaranja prije i nakon 1331. godine, kada je Pula prisiljena potpisati predaju i pripajanje Republici Sv. Marka. Posebice su bili kobni ratovi protiv Venecije 1242. i 1319., te zajedno s Venecijom protiv Genove 1354. i 1380.³¹ U dokumentu o miru s Venecijom 1243. godine spominje se da su prethodne godine sve kuće popaljene i srušene od **fontane do arsenala** „... a fontana usque ad arsenatum...”. Prema tome, *fontana*, a katkad i *fontana de acqua viva* sinonimi su za izvore žive vode.³² Fontanu opisuje i anonimni autor (Pietro Dragano?) krajem 16. stoljeća smatrajući da je voda u njoj nezdrava.³³ Tada je naš izvor morao biti već znatno ispod srednje razine mora, sigurno oko 1,60 m, pa je voda bila povremeno bočata i nečista od prodora morske vode. Mletački providuri Giacomo Renier (1585.) i Nicolò Salamon (1588.) spominju lijepu cisternu „... *bellissima opera...*”, ali slabo korištena, tada unutar srednjovjekovnog kaštela.³⁴

Zbog onečišćenja pulske fontane, lokava i pulskih bunara stari su Pulski statuti određivali da se dobiveni novac raznih kazni potroši u održavanju čistoće istih, dok je odlukom donesenom na Vijecu 24. lipnja 1428. godine³⁵ bilo određeno da seljaci ne smiju dobiti dozvolu za pojenje svoje stoke na lokvi (jezeru) ili izvoru Pule „... *non possi aver licenza di condur li suoi animali a beberar al lago o fonte di Pola...*”.

Tijekom pripreme gradnje Mletačke utvrde i utvrđivanja plana obrane grada i pulske luke 15. rujna 1629. godine određeno je da se oko izvora, koji je nezaštićen izvan obrambenih zidina, podigne manja zemljana poligonalna utvrda, no koja nije nikada izvedena.³⁶

Uz već spomenute nedace i ratove, i zarazne su bolesti učinile svoje. Kontinuirani problemi s malarijom zbog akumuliranja vode stajalice u nekoliko pulskih sljevova i razorna epidemija kuge od 1630. do 1632. godine³⁷ gotovo su ispraznile grad, koji se neće oporaviti do sredine 19. stoljeća. Usprkos strogim odredbama statuta glede održavanja čistoće na fontani, vjerojatno se nitko u gotovo praznom i zapuštenom gradu toga nije pridržavao, tako da J. Stuart i N. Revett, spominjući naš izvor, kvalificiraju vodu kao nezdravu i odvratnu.³⁸ Takva loša i zaslanjena voda, kako smo već rekli, dovela je do gradnje veće cisterne 1792. godine do same katedrale. U gradu vlada nečistoća i slike raspadnutoga graditeljstva s korovom koji ga stoljećima nagrizava. Gradnji cisterne pridonijelo je i dvadesetak bunara koji su bili zaagađeni crnim jamama iz kuća malobrojnih stanovnika jer je kanalizacija zbrinjavanja otpadnih voda bila izvan uporabe.

AUGUSTOV GRAD – KAMEN – VODA

AUGUSTUS' CITY – STONE – WATER

Kraj svoga vrlo zanimljivoga znanstvenog članka De Franceschi završava opisujući oblikovanu *fontanicu*, završetak manjeg zdenca (67×60×36 cm), koja je u katedrali služila nekoliko stoljeća kao mramorni recipijent svete vodice (skropionica), a po Kandlerovu prijedlogu premještena je 1870. godine, s još tri jednostavnije oblikovane, u Augustov hram, gdje se i danas nalazi. Godine 1750. fontanicu je vidio G. R. Carli, smatrajući da je to urna (Sl. 8).³⁹ Mislim da je fontanica vrhunski oblikovana posuda, a ne urna, i to zato što joj je dno probušeno da bi se kroza nj provukla olovna cjevčica koja je donosila tekuću vodu gravitacijskoga gradskog vodovoda na više mjesta u gradu.⁴⁰

O vodi u gradu unutar zidina nastaviti ćemo s početnom konstatacijom da voda jest izvor života, ali može biti i obratno. Rekli smo da ako se njome ne postupa po prirodnim zakonima, ona donosi i zlo. Tada izvor života postaje za čovjeka izvor nesreća, nevolja i smrti.

Takoder, razumljivo je da Rimljani ne bi podizali grad na zatečenome močvarnom tlu u okolini na kojoj je vladala močvarna groznica. Tada, prije više od dvije tisuće godina, Velika i Mala poljana nisu se mogle pretvoriti u močvaru. Kišnica je normalno tekla, vjerojatno uskim potokom prema antičko-rimskom portu i Arsenalu, jer je zemljište poljana bilo na višoj nadmorskoj razini, na oko 4,0 m, tamo gdje je danas prirodni teren na oko 2,0 m. Granično razdoblje kada počinju nedace u *Pragrandeu* i *pratisellumu* jest za života velikoga pjesnika (Dante Alighieri 1265.-1321.), druga polovica 13. i početak 14. stoljeća, kada poljane bivaju povremeno močvarne na

31 KRIZMANIĆ, 1988: 117-119, 127-131, 209-210, 212-214

32 KRIZMANIĆ, 2003: 64-65

33 KANDLER, 1845: 60-61

34 SCHIAVUZZI, 1898: 6. To je rimska cisterna sačuvana u ostatcima do danas, koja je bila inkorporirana u srednjovjekovni kaštel, a nakon gradnje Mletačke utvrde (1633.) ostala je izvan nje pa se u njezinu dvorištu iskopao novi bunar (1637.) Poznato je da su se već u 15. stoljeću poduzimale aktivnosti oko pribavljanja nove vode, primjerice, po dekretu dužda Agostina Barbariga od 22. rujna 1492.

35 KANDLER, 1843: 209-210

36 KRIZMANIĆ, MARASOVIĆ, MARASOVIĆ, 1988: 11

37 RUDELIC, 1997: 81-104

38 DE FRANCESCHI, 1934: 235

39 Crtač *Francesco Monaco* nacrtao je za G.R. Carlija 1750. godine krunu završetka mramorne fontanice, cesmeno korito (Sl. 8.). Usp.: CARLI, 1788: 301

40 U Pompeju je nabrojeno nešto više od 40 fontanica, gotovo na svakom raskrižju [usp.: ZANKER, 1993: 130-133]. U rimskoj Puli sredinom 1. st. pr.Kr., na početku Augustova doba, kada se gradi Amfiteatar, moglo ih je biti oko 20, računajući i na tridesetak bunara kojima se, osobito u donjem dijelu grada, moglo doći lakše do vode, tada još nezagadane. O pribavljanju i crpljenju vode, o vodovodima i o distribuciji vode, posebice u Pompejima: ADAM, 1998: 257-284.

41 KOZLIČIĆ, 1982.

42 Više o izvorima vode, crpilistima, bunarima, cisternama, vodovodima, vodospremicima, sljevovima i upravi:

zemljištu koje je bilo nad srednjom razinom mora samo za oko 2,70 m. Slično je bilo i na drugoj lokaciji blizu grada, na livadama Šijanskog slijeva od *Valle del Ponte* (Mostina) do Šijanske šume.

U prapočetima stvaranja podzemnih i nadzemnih tekucica plustine, kada se površinska voda nije duže zadržavala u plitkim bazenima (lokvama), kada se uvijek nesmetano kretala i klizila prema svome cilju, prema dvjema depresijama koje su stvorile Pulski i Verudski zaljev, problema tada nije bilo. Nevolje su nastale ne zbog djelovanja čovjeka, već zbog razvitka prirodnoga fenomena koji je do danas stalno prisutan na zapadnoj obali Istre, a to je ustanovljeno spuštanje njezine obale za oko 1 mm godišnje.⁴¹ Kako se spuštalo kopno u okolici jednog i drugog zaljeva, tako je oborinska voda teže klizila po više-manje nagnutim livadama prema moru, pogotovo iz onih livada sljevova koje su bile na nizim nadmorskim visinama, potpomognute još obilnim zimskim kišama, osobito u studenom, s usporednim plimnim dizanjem morske razine.⁴²

Poznato je da je car August preobrazio Rim u „grad mramora i kamena” i da su se svugdje u zapadnome dijelu Carstva, čak i u manjim gradovima, podizale skupe javne kamene građevine. Koristenje mramora/kamena značilo je nešto više od običnog uljepšavanja gradova. Kamen i mramor bili su znamenja kulture i čvrstine novoga doba.⁴³ Luksuz nije tada bilo pravo samo privatnog pojedinca. Interesi društvene zajednice prolazili su ispred privatnog luksuza. Sada se svatko mogao identificirati s novim javnim građevinama koje su jamčile i odavale čvrstinu novoga ustrojstva, iz kojeg je svatko mogao izvući vlastitu osobnu sigurnost. U tome je kontekstu Augustova doba, tijekom sredine 1. st. pr.Kr., kao što smo vidjeli, nastao i naš Amfi-

teatar⁴⁴ – najveća javna građevina početnog razdoblja kolonije, koji se prostire na površini od 11.466 m², šesti po veličini na svijetu. Naš je dostojanstveni i veličanstveni Amfiteatar bio po svemu dužan poštovanja i divljenja, ali je on izlazio iz granica značenja provincijskoga grada, potvrđujući istovremeno njegovu novu kulturnu klimu i utjecaj. Važnost se grada mjerila postojanjem amfiteatra u njemu.

Pulski Amfiteatar, što se tiče izvornoga stanja sredinom 1. st. pr.Kr., nepoznati je i neobjavljeni spomenik rimskoga graditeljstva. Posljednje ozbiljne djelomične integralne prostorne studije izvornoga stanja njegova izgleda napravili su arhitekti P. Nobile i F. Brūyn te kanonik P. Stancovich u prva tri desetljeća 19. stoljeća.⁴⁵ Primjerice, nepoznato je i nespomenuto do danas kakav se sustav opskrbe zdravom vodom mogao provesti, kako tijekom gradnje Amfiteatra (spominje se čak do desetak godina) tako i tijekom održavanja gladijatorskih dvoboja ili borbi s divljim zvijerima, kada su gledatelji u njemu boravili više dana, a katkad i do tridesetak dana. Može li se zamisliti gradnja kamenog Amfiteatra, s oko 400.000 sestercija, kroz četiri gradilišta (jedan po svakom kvadrantu) bez stalnoga korištenja vode?

Ako se tijekom gradnje moglo na četiri gradilišta vodu dovoziti zaprežnim kolima s Nimfeja do mjesta na kojima je ona bila potrebna, u dovršenom Amfiteatru, tijekom njegova korištenja u održavanju igara, to se isto nije moglo učiniti. Trebalo je osmisliti sustav instalacija kako bi se moglo olovnim cijevima dovesti vodu najprije do Amfiteatra, a potom do oko stotinjak *fontanica* na gledalištu raspoređenih duž tri *viae*, glavnih *itinera* na vrhu svakog *maeniana*, na *podiumu* i duž tri rubna vanjska cirkularna hodnika, i to za potrebe pica, gašenja žeđi i osvježanja u ljetnim mjesecima. Vodu je trebalo dovesti i do *latrina*, sanitarnih prostorija, radi ispiranja urina, fekalija i raznih nečistoća u njima, raspoređenih ispod prvoga i trećega *maeniana*, iznad do danas očuvanih kanalizacijskih vodova u razini suterena. Čistu je vodu trebalo dovesti i u *spoliariume* smještene ispod gledališta po dužoj osi u razini borilišta (arene), jer su se u njima oblačili, svlačili i prali gladijatori, unosili mrtvi, a ubijali tesko ranjeni gladijatori.

Vode je trebalo dopuniti sustavom njezine dopreme u Amfiteatru i u osam bacvastih cisterni, vjerojatno najviše ljeti za toplih sušnih mjeseci, radi potrebe polijevanja drvenih platica glavne i gornje palube te palube kaštela, kako se ne bi rasušile i propustale. Ako je bilo dovoljno vode, iz tih se cisterni mogla koristiti i u druge, prije spomenute svrhe. U tom je trenutku početka gradnje Amfiteatra i stvaranju nove fizionomije grada prožetog augustovskom ideologijom, na domak grada postojao izdašan prastari izvor zive vode – uređeni **Nimfej**⁴⁶, na pola puta duž Flavijevske

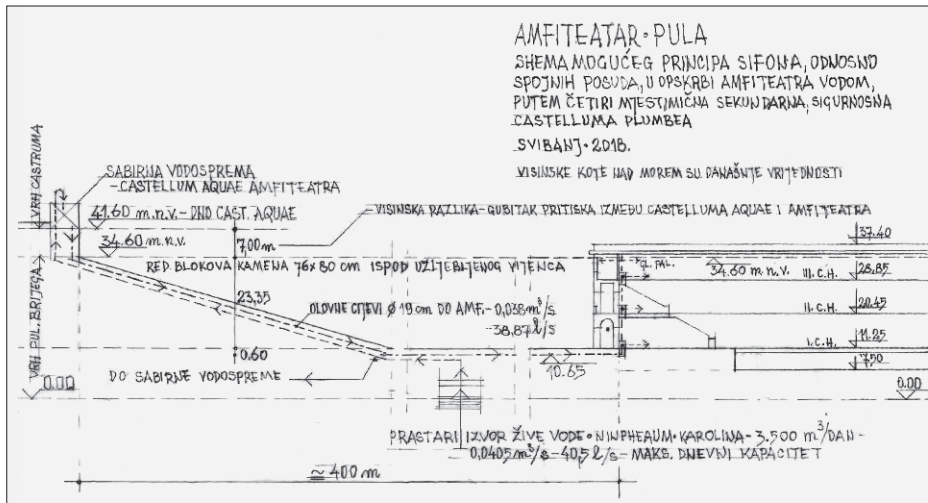
KRIZMANIĆ, 2011., 2012., 2013. Osim austrijskoga doba, autor je obradio i neke aspekte komunalnih sustava prijašnjih razdoblja, uključivši i rimski.

43 ZANKER, 1993: 128

44 KRIZMANIĆ, 2016: 137-138. Iz Augustova doba, osim Amfiteatra, još su: tzv. Slavoluk Sergijevaca koji je s gradske strane oblikovao Zlatna vrata; kazalište na sjevernoj padini Monte Zara; dva hrama (Augustov i tzv. Dijanin hram) u novoj kompoziciji Trijade hramova s bazilikom na obnovljenom Forumu i prva elementarna opisana opskrba vodom prije Priskova vodovoda. Sve navedene i druge javne građevine potvrđuju Pulu kao izuzetno važno antičko-rimsko gradsko središte, značajno jer u sebi ima i Amfiteatar.

45 STANCOVICH, 1822.; RUSCONI, 1926.; PAVAN, 1996.

46 U vezi *nimfa*, *nimfeja* i *fontana* u antičko-rimskome svijetu usp.: O.E., 1932.; SICHTERMAN, 1958.; MESCH, 1958. Naš je Nimfej, izvor zive vode, tada mogao davati 3.500.000 l vode na dan (24^h); 145,83 m³ ili 145.833 l vode na jedan sat (60 min); 2,43 m³ ili 2.430 l vode na jednu minutu. Dnevni kapacitet vode u rimskim gradovima od većeg značenja, kao i Pula (s oko 10.000 stanovnika), po glavi stanovnika mogao je samo od Nimfeja crpsti 350 do 432 l vode/dan, a to bi približno moglo zadovoljiti i današnje potrebe za toliko stanovnika. Naravno, u tu raspoloživu količinu osim za domaćinstva treba uključiti potrošnju za obrte, terme, gradske javne fontane i fontanice, te bogatije stambene raskošne vile u *pars superior* grada. Usp.: ADAM, 1998: 267



SL. 9. SHEMA MOGUĆEG PRINCIPA SIFONA (SPOJENIH POSUDA) U OPSKRBI AMFITEATRA VODOM PUTEEM ČETIRI MJESTIMIČNA SEKUNDARNA, SIGURNOSNA CASTELLUM PLUMBEUM

FIG. 9 SCHEME OF A POSSIBLE SIPHON (CONNECTED VESSELS PRINCIPLE) FOR WATER SUPPLY, THROUGH FOUR SECONDARY SAFETY WATER PRESSURE UNITS (CASTELLUM PLUMBEUM)

ceste, na stotinjak metara od gradskih zidina i još toliko do Amfiteatra. Na vrhu brda grada, tada na oko 35 do 37 m/n.v., postojala je rimska utvrda *Castrum* sa svojim bunarima i cisternama prvobitnoga reduciranog vodovoda – na oko dva stoljeća prije Priskova iz 161. do 172. godine. Tim su se vodovodom, koji ćemo nazvati *Augustov*, vjerojatno opskrbljivali samo neki dijelovi grada, primjerice, Forum i javne zgrade oko njega, terme i neki dijelovi *pars superior* grada s vilama te Arsenal. Za potrebe vode u Amfiteatru tada je na najvišem vrhu grada trebalo izgraditi poseban veći vodospremnik – dodatni *glavni castellum aquae* – koji je vjerojatno već mogao povremeno, tijekom održavanja igara, koristiti dijelom i vodu s izvora Nimfeja. Ta se voda u sklopu sanitarnoga svrhovitog hidrauličnog sustava (X,7) mogla dizati do vrha, tada 2,0 m poviše današnjega, na oko 35,0 do 37,0 m/n.v. Ovaj se vodospremnik mogao puniti i kišnicom, ali također i iz bunara koji su se zasigurno kopali u *Castrumu* i na njegovu rubu.⁴⁷

Sve vode koje su dovedene do spremnika u najvišem dijelu obzidanoga grada trebale su započeti svoj novi put, usmjeravajući se iz vodospremnika, da bi došle preko sekundarnih također olovnih vodova do Amfiteatra, a potom, prolazeci preko često složene distribucijske mreže unutar njega, do svih prije spomenutih mjesta na kojima se koristila.⁴⁸

Iz *glavnoga castelluma aquae* na vrhu *Castruma* cjevovodi su se ugrađivali na oko 60 cm ispod nogostupa na rubu ulica te usmjeravani prema *sekundarnim cisternama* kojih je zadaća bila da prekidaju i smanje tlak proizročen od veće visinske razlike. Zato je cjevovode koji su polazili iz *glavnoga castelluma aquae* u gradu pratila serija zidanih pilastara potrebne visine, koji su bili opremljeni odvodnim kanalima, te dolaznim i polaz-

nim cijevima kojima je voda ulazila u olovni recipijent: *castellum plumbeum* (*castellum aquae sekundaran* – *sifoni na stube* – *skokoviti sifoni*), koji je bio smješten na vrhu pilastara, u kojima se voda smirivala i gubila prekomjerni tlak prije nego što se usmjeravala i puštala u razne gradske četvrti ili veće građevine.⁴⁹ Brončane slavine su omogućivale prekid tijeka vode i popravak kvara na instalacijama.

Vitruvije je VIII. knjigu posvetio u cjelini vodi: o nalaženju, kišnici, vrelima, ispitivanju, niveiranju, vodovodima, zdencima i cisternama. Smatram da je za više od 20.000 gledatelja u Amfiteatru (dva grada) postojao poseban *Castellum aquae*, koji se isključivao i usmjeravao vodu u druge vodospreme kada u Amfiteatru nije bilo igara. Zanimljivo je, međutim, kada Vitruvije objašnjava *trodiobu castellum aquae* (VIII, 6), koji predlaže da se podijeli u tri vodospreme na različitim razinama ili jednu vodospremu s tri izlazna voda iz tri stupnja različitih razina, s prijedlogom kojim redosljedom isključivati pojedinu od triju razina u sušnim danima kada je manje vode. Prva je na redu za isključivanje trebala biti gornja razina (fontane, dekorativne vodospreme – *lacus et salientes*). Druga bi na redu trebala biti ona koja opskrbljuje javne zgrade, terme. Treća na redu, ona najniža, kuće i opskrbljene fontane u gradu, bila je uvijek zbrinuta vodom – i kada su bili sušni dani.

Nemam namjeru ulaziti u detaljno rješavanje distribucije (raspodjele) vode jer ne postoje jasni ostatci vodovodne mreže u Amfiteatru, odnosno do danas ih nisam vidio. Možda bi ostatak vodovodne mreže mogao biti komad razbijene mramorne cijevi koju je vidio i snimio Stancovich te zaključio da je služila mokrenju u latrinama.⁵⁰ Ovu tezu smatram neprihvatljivom jer su za uriniranje postojala jednostavnija rješenja u posebnim prostori-

⁴⁷ O iskapanim bunarima na višim razinama, pa i na samome vrhu jezgre, navodi: DE FRANCESCHI, 1934: 247-248.

⁴⁸ Na tome mjestu ADAM, 1988: 271, spominje *Sextusa Juliusa Froustinusa* (*curator aquarum*) koji nam je ostavio traktat vodovoda u Rimu 97. god., ali samo u vezi s njihovom generalnom distribucijskom mrežom. Smatram da kada se u Amfiteatru nisu održavale igre, voda iz njegova *Castelluma aquae* mogla se zatvaranjem i otvaranjem brončanih slavina usmjeriti u druge vodospremnice, primjerice, za opskrbu gradskih fontana i drugih javnih građevina. Za više od 20.000 gledatelja u Amfiteatru zasigurno je trebalo i više od 3500 m³/dan vode, koliko je mogao davati Nimfej. Stoga je trebalo Amfiteatar opskrbiti dodatnom vodom iz drugih bunara, koji su se mogli kopati u gradu, te dizati vodu iz prije spomenutog 'prostranoga jezera' ispod njega i dovesti do vodospremnica na vrhu *Castruma*.

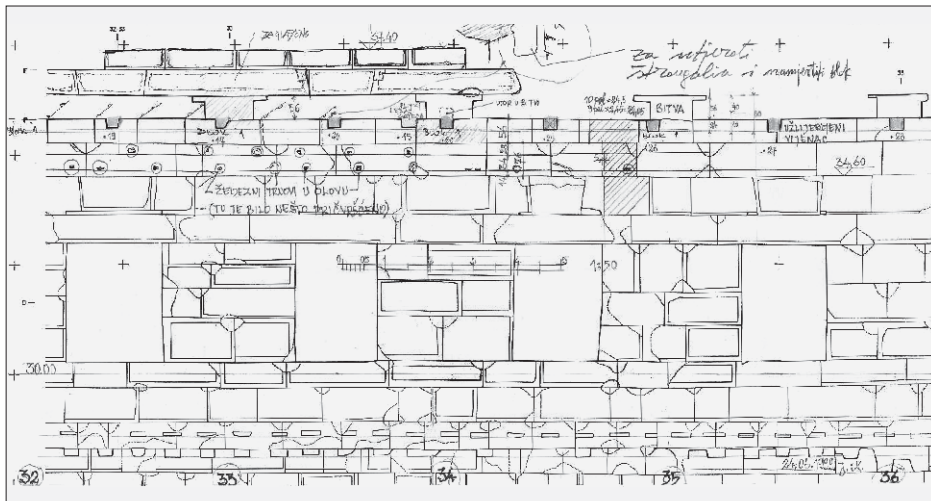
⁴⁹ ADAM, 1988: 278-279

⁵⁰ STANCOVICH, 1822: 23-24. Tav. II., Fig. 11. Ovim prijedlogom Stancovich zapravo smjesta pisoare – latrine u glavne radijalne prilaze podiju, no to mi se čini nevjerojatnim i nemogućim: pisati u svečanom prolazu? I slavni renesansni arhitekt Sebastiano Serlio (1475.-1554./55.) dopušta si interpretirati neke kanalice na sjedištima Co-

jama, zajedno sa zahodima. Ostatak ove cijevi promjera 27 cm mogao je biti dio dovodne ili distribucijske mreže vodovoda, koja se, na žalost, nije mogla detaljno riješiti pa je zasad ostala samo u generalnim općim pretpostavkama (Sl. 9.).

Ukratko cu se ipak zadržati na jednom zanimljivom i nikad spomenutom, još manje rješavanom detalju, koji ćemo zasad nazvati **nosac vodova** (Sl. 10.). U drugoj polovici travnja 1999. godine podignuta je skela s unutarnje strane sačuvanog vanjskoga nosivog zida Amfiteatra kako bi se mogla utvrditi ukupna visina razme, definirana jedino na tome mjestu sa šest završnih kamenih blokova debljine 45 cm na poz. 32, 33, 34. Utvrđeno je da je između stubišnih tornjeva gornja razina završnih blokova kamena na 37,40 m/n.v., a 2014.-2017. dokazano je da je središnji dio stubišnih tornjeva između cisterni viši iznad navedenih šest blokova kamena za 3,14 m.⁵¹ Tada sam registrirao da s unutarnje strane pročelnog zida, pri samom vrhu ispod uzlijebljenog vijenca, teče kontinuirani red kamenih blokova visine 76 cm, a debljine 80 cm, s donjom ravninom na 34,60 m/n.v. i visinskom razlikom od 7,0 m, za gubitak pritiška između *castelluma aquae* na 41,60 m/n.v. na vrhu brijega grada i najvišeg ulaza vode u Amfiteatar na 34,60 m/n.v. (Sl. 9. i 10.). Svi blokovi 76 cm visine, osim onih po dužoj osi na poz. 72-01 i 36-37, imaju uzdužno udubljenje od 5 cm, širine 34 cm približno po sredini. S gornje i donje strane udubljenja ističu se izbočenja: s donje strane širine 14 cm, a s gornje 28 cm. Središnje udubljenje prate dva reda slomljenih željeznih trnova u olovu u približnom pravilnom ritmu na razmaku od 1,20 do 1,30 m.

Nisam do danas uspio odgonetnuti čemu je služila takva kombinacija konstrukcije. Čemu ta asimetričnost udubljenja? Zasto željezni



trnovi u olovu, što su nosili na tome mjestu? Rješavajući generalni sustav opskrbe Amfiteatra vodom, pretpostavljam da su duž tih blokova mogle prolaziti i biti pričvršćene olovne (drvene) vodovodne cijevi opskrbe gledatelja trećega najvećeg *maneniana*, s dodatna tri do četiri reda improviziranih ženskih drvenih sjedišta nad III. cirkularnim hodnikom ispod glavne palube na 34,60 m/n.v.⁵²

ZAKLJUČAK

CONCLUSION

Rekli smo da je G. Stache 1889. godine konstatirao da se ispod pulskog brežuljka i njegova okolisa kreću veće količine slatke žive vode. To su zasigurno znali i Rimljani kada odlučise na ovome brežuljku osnovati grad omeđen zidinama na površini od 25 ha, odnosno prvotni rimski *Castrum*, na zatečenoj shemi prahistorijskih histarskih putova i obrambenih suhozida.

Opskrba Amfiteatra vodom bila je u početku osigurana iz cisterni ili bunara koji su se kopalili unutar *Castruma*, ali isto tako i iz izvora žive vode na *Ninfeumum*, koja se podizala do vrha grada, a otuda olovnim cjevovodima, ukupne dužine oko 400 m, gravitacijski do četiri ulaza u Amfiteatru pod kontroliranim pritiskom na raznim visinama putem prije spomenutog sekundarnoga *castelluma plumbea*.

Znajući da je grad osnovan na lokaciji golemih stalnih izvora vode i to ne koristiti nezamislivo je – ne samo bunarima i cisternama već i vrlo ranim vodovodom, vjerojatno već u doba cara Augusta i gradnje kamenom, kada je počela gradnja Amfiteatra⁵³, koja je mogla trajati i desetak godina. Prvi je put pojašnjeno da je Amfiteatar zasigurno imao sustav opskrbe vodom, temeljen na tzv. **sifonu**, odnosno na principu spojenih posuda⁵⁴, koji je

SL. 10. KONTINUIRANI RED KAMENIH BLOKOVA VISINE 76 CM – ZASAD TZV. NOSAČI CIJEVI OPSKRBE VODOM
Fig. 10 CONTINUOUS ROW OF STONE BLOCKS 76 CM HIGH – THE SO-CALLED WATER PIPE SUPPORTS

DOPUNA GLOSARIJA OBJAVLJENOG U:
KRIZMANIĆ, 2017: 236-237

SUPPLEMENT TO THE GLOSSARY PUBLISHED IN:
KRIZMANIĆ, 2017: 236-237

CASTELLUM AQUAE (lat.), vodospremnik. Bio je često građen u obliku tornja. U rimsko doba *castellum aquae* (toranj za vodu) služio je kao sabirac i za razdiobu duž vodovoda, često završivši u nekom *nimfeju*. *Castellum* se zvao vodospremnik sakupljanja i razdiobe vode, *calices* su se zvali vodovi s izvora vode. Glavni, najbitniji i najveći *Castellum aquae* smjestao se na najvišoj nadmorskoj visini u gradu. U Puli na najvišem vrhu unutar zidina rimskoga *Castruma*.

CASTRUM (lat.), Kastel, rimska utvrda, logor, teritorijalna tvrđava, zatvoren i fortificiran prostor.

COMPLUVIUM (lat.), četverokutasti otvor nad atrijem u rimskim kućama. Kroz njega je ulazilo svjetlo i padala kiša u *impluvium*. *Compluvium* u Amfiteatru činio je otvoren razvučeni velarij od glavne palube do iznad ruba arene, glavnu palubu i palubu kaštela. Ili 3 *maeniana* gledališta s povučenim i zatvorenim velarijem nad glavnom palubom, zaštićen nakon stanja sušenja.

IMPLUVIUM (lat.), nenatkrivo mjesto u rimskim kućama gdje se skupljala kišnica. *Impluvium* u Amfiteatru je činila arena i 8 cisterni s otvorenim i razvučenim velarijem kojim se skupljala kišnica.

losseuma u Rimu kao mjesto otjecanja urina, na što se G. Carli zgraža. Usp.: CARLI, 1793: 182

51 KRIZMANIĆ, 2017.

52 Da po mojoj predloženoj shemi voda iz *Castelluma aquae* na vrhu *Castruma* – grada može dospjeti do zadane visine reda kamenih blokova ispod uzlijebljenog vijenca na koti 34,60 m/n.v., proračunao je doc. dr.sc. Davor Bojanic iz Fakulteta građevinarstva, arhitekture i geodezije Sveučilišta u Splitu, i to za dvadeset različitih promjera dovodne cijevi do Amfiteatra, od 100 do 300 mm promjera dužine 400 m, na čemu mu zahvaljujem. Gospodin Bojanic je angažiran po preporuci izv.prof. dr.sc. Katje Marasović s istoga fakulteta.

53 ZANKER, 1993: 79, 130. Amfiteatar je promijenio kulturnu klimu grada, smatra autor. I LUCIANI, 1993: 102-103, misli da je Colosseum morao imati sustav opskrbe vodom jer su se našli ostatci vodovoda na različitim razinama gledališta.

54 ADAM, 1998: 268, 273. Gospodin D. Bojanic izračunao je da je voda mogla ulaziti u Amfiteatar do visine 34,60 m/n.v. Olovnom cijevi promjera 100 mm u Amfiteatar je moglo ulaziti 7,34 l/s, dok je s promjerom 200 mm ulazilo 40,0 l/s u Amfiteatar na udaljenosti oko 400 m, od *Castelluma aquae* na vrhu *Castruma* u gradu.

mogao vodu odvesti i do posebnoga sekundarnog vodospremnika na četvrtoj razini (34,60 m/n.v.), smještenoj ispod glavne palube, odnosno neposredno ispod uzlijebljenog vijenca s dnom spremnika distribucije i olovnim cijevima različitog profila u razvrstanoj mreži za sva mjesta na kojima je bila potrebna voda.

Ta je voda u spremnike distribucije dolazila iz posebnoga **sabirnog vodospremnika** smještenog na vrhu grada, na *Castrumu* u *Castellumu aquae Amfiteatra*, na nadmorskoj visini 41,60 m, danas s denivelacijom od 7,0 m između *Castelluma aquae* i distribucijskih vodospremnika, udaljenih od *Castelluma aquae* oko 400 m. Ova razlika u visini od 7,0 m (41,60–34,60 m) donosila je odgovarajući poželjan gubitak tlaka na izlazu vode iz četiriju distribucijskih sekundarnih vodospremnika smještenih na različitim apsolutnim visinama za I. cirkul. hodnik na 11,25 m/n.v.; za II. cirkul. hodnik na 20,40 m/n.v.; za III. cirkul. hodnik na 28,85 m/n.v. i konačno za prije navedenu IV. razinu na 34,60 m/n.v.

Za idejnu, virtualnu rekonstrukciju distribucijske mreže nema jasnih uporišta, materijalnih nalaza, u samom Amfiteatru. Zato možemo koristiti druge primjere, kao što su Colosseum, Pozzuoli, Nimes i drugi amfiteatri koji imaju sačuvanih nalaza što potvrđuju postojanje mreže vodovoda.

Uporišne točke pulskog sustava opskrbe vodom jesu *Castellum aquae* na *Castrumu* i distribucijske vodospreme na četiri razine (I., II., III., cirkularni hodnik i razina potpalublja), do kojih je potreban nesmetani dolazak vode i otkud kreće detaljna mreža njezine distribucije do svih fontanella, latrina i *spoliariuma*.

Dana 23. travnja 1999. godine konstatirao sam da spomenutih šest kamenih blokova čine najvišu apsolutnu točku Amfiteatra između stubišnih tornjeva i da iznad njih nije bilo nikakvih drugih kamenih uradaka, jer njihova gornja ravnina nije bila vodoravno izravnana da bi mogla primiti neku drugu kamenu konstrukciju bez morta, spojenu željeznim trnovima u olovu, već su tih šest blokova bili završno spojeni sa po dva reda vidljivih željeznih skoba na neravnoj gruboj površini, a u sredini svakoga bio je isklesan klasični trapezoidni utor za uvlačenje 'mačka' i dizanje bloka kamena. Svi su utori za 'mačke' bili izgrizeni, a željezne klanfe skinute. Arheološki muzej Istre sanirao je to zapušteno stanje vapnenim mortom.

Tada se još nisam detaljno bavio rješavanjem izvornog stanja stubišnih tornjeva. To sam učinio tek krajem 2013. i početkom 2014., kada je došlo do dopune njihove visine za 3,14 m između dvaju vodospremnika.

LITERATURA [IZBOR]

BIBLIOGRAPHY [SELECTION]

- ADAM, J.P. (1998.), *L'arte di costruire presso i Romani, Materiali e tecniche*, Milano
- BENUSSI, B. (1923.), *Pola nelle sue istituzioni municipali dal 1797 al 1918*, Parenzo, AMSI*, Vol. XXXV.
- BOGNERI, M. (1977.), *C'era una volta Pola*, Gorizia
- BOGNERI, M. (1988.), *Cronache di Pola e Dell'Istria 1847-1914*, Trieste
- CARLI, G. (1788.), *Delle antichità italiane, Parte seconda*: 301, Milano
- DE FRANCESCHI, C. (1934.), *Il Ninfeo e l'acquedotto di Pola romana*, u: AMSI*, XLVI: 227-249, Pola
- HERKOV, Z. (1977.), *Prinosi za upoznavanje naših starih mjera za dužinu i površinu*, Zbornik Historijskog zavoda JAZU, Vol. 8, Zagreb
- KANDLER, P. (1843.), *Statuti Municipali della città di Pola nell'Istria*, Atti, Istriani, Vol. I., Trieste
- KANDLER, P. (1845.), *Cenni al forestiero che visita Pola*, Trieste
- KANDLER, P. (1846.), *Acquedotto di Pola*, u: „L'Istria”, I (88-89): 352-355, Trieste
- KOS, Z. (2001.), *Vodoprivreda gornjeg Jadrana, Povijest razvoja vodnog graditeljstva na vodnom području Primorsko-istarskih slivova*, Rijeka
- KOZLIČIĆ, M. (1982.), *Antička obalna linija Istre u svijetlu hidroarheoloških istraživanja*, u: *Materijali savjetovanja Hrvatskog arheološkog društva*, II: 135-163, Pula
- KRIZMANIĆ, A. (1988.), *Komunalna palaca Pula – razvitak gradskog središta kroz dvadeset i jedno stoljeće*, Pula: 99-116
- KRIZMANIĆ, A. (2003.), *Medolino: sviluppo dell'insediamento*, u: Atti CRSR**, XXXIII, Rovigno/Trieste
- KRIZMANIĆ, A. (2016.), *Amfiteatar u Puli – Istraživanja o izvornom izgledu iz sredine I. st. pr. Kr.*, „Prostor”, 24 (2 / 52/): 132-155, Zagreb
- KRIZMANIĆ, A. (2017.), *Amfiteatar u Puli – Putovi kretanja gledatelja i stubišni tornjevi*, „Prostor”, 25 (2 / 54/): 216-239, Zagreb
- LUCIANI, R. (1993.), *Il Colosseo*, Novara
- MESCH, ...?, S. (1958.), *Ninfei e Fontane*, u: *Enciclopedia dell'Arte Classica e Orientale*, V: 505-512, Roma
- O.E. (1932.), *Fontana, antichità*, u: *Enciclopedia italiana di scienze, lettere ed arti*, Treccani, XV: 633-638, Roma
- PAVAN, G. (1996.), *Il restauro dei monumenti romani di Pola, Pietro Nobile, Francesco Brüyn e altri (1809-1860)*, „Archeografo Triestino”, serie IV, LVI: 127-172, Trieste
- RUDELIC, I. (1997.), *Povijest medicine u južnoj Istri u okviru svjetskih zbivanja*, Pula
- RUSCONI, L. (1926.), *Pietro Nobile e monumenti romani di Pola*, „Archeografo Triestino”, serie III: 343-346, 351-356, Trieste

- SCHIAVUZZI, B. (1898.), *I provvedimenti d'acqua ed il nuovo acquedotto in Pola*, Pola
- SICHTERMANN, H. (1958.), *Ninfe*, u: *Enciclopedia dell'Arte Antica Classica e Orientale*, V: 502-505, Roma
- STACHE, G. (1889.), *Die Wasserversorgung von Pola, Geologisch-hydrographische Studie (Op-skrba vode u Puli, geološko-hidrografske studije)*, Taf. III., Wien
- STANCOVIČ, P. (1822.), *Dello anfiteatro di Pola*, Venezia
- VITRUVIUS, M.P. (1999.), *Deset knjiga o arhitekturi, De Architectura libri decem*, prijevod: LOPAC, M.; BEDENKO, V., Zagreb
- ZANKER, P. (1993.), *Pompei*, Torino
- ZUCCOLI, S. (1978.), *Sta mia cara e vecia Pola*, Gorizia
- * AMSI = Atti e Memorie della Società Istriana di archeologia e storia patria
- ** CRSR = Centro di Ricerche Storiche – Rovigno

IZVORI

SOURCES

DOKUMENTACIJSKI IZVORI [KRONOLOŠKI]

DOCUMENT SOURCES [CHRONOLOGICALLY]

- KRIZMANIĆ, A.; MARASOVIĆ, J.; MARASOVIĆ, D. (1988.), *Kastel Pula, prostorni razvitak mletacke utvrde i programska studija sa smjernicama za obnovu i oblikovanje*, neobjavljeno djelo, Povijesni i pomorski muzej Istre – Pula, Pula/Split
- KRIZMANIĆ, A. (2011., 2012., 2013.), *Gradevine komunalnog sustava Pule 1813.-1918., voda*, neobjavljeno djelo: 208-300, Povijesni i pomorski muzej Istre – Pula
- KRIZMANIĆ, A. (2016.-2018.), *Pulski franjevački kompleks, geneza i arhitektonski razvitak od XIII. do XX. st. – Il complesso francescano di Pola, genesi e sviluppo architettonico dal XIII. al XX. secolo*, neobjavljena djela pripremljena za tisak, u dokumentaciji autora, Pula

IZVORI ILUSTRACIJA

ILLUSTRATION SOURCES

- | | |
|-------------------------|--|
| SL. 1. | Foto: D. Marusić, za Vodovod – Pula; uređio autor |
| SL. 2., 3., 4., 9., 10. | Autor |
| SL. 5. | STACHE, 1889: Taf. III. |
| SL. 6. | Crtao: Pietro Nobile, 1819., u: DE FRANCESCHI, 1934: 231 |
| SL. 7. | Crtao: Grimani, R., u: DE FRANCESCHI, 1934: 244 |
| SL. 8. | Crtao: Monaco, F., u: CARLI, 1788: 301 |

SAŽETAK

SUMMARY

AMPHITHEATRE IN PULA
WATER SUPPLY SYSTEM

Water in Pula was crucial for the beginning of an organized life in a proto-urban settlement of Histri tribe. The location of the water spring on top of the hill gave the main impetus to the development of the city. Its northeastern area at the foot of the hill is still today the site of the richest spring (*sgorgo*), known as *Nimfej* (*Nymphaeum*) or *Karolina*. It provides water for the southern part of Istria. Despite the fact that this natural *sgorgo* was not the only factor responsible for the development of the city, it was certainly a decisive factor in the formation of an ancient city on this site as early as the second half of the second century BC.

Due to the geologist dr. Guido Stache's research on the geological and hydrographic conditions in the surroundings of Pula, described in his work *Water Supply in Pula*, it became clear that rainfall in Istria is mostly collected in the subterranean cavities.

The walled town of Pula was one of the most important centers of the 10th Italic region *Venetia et Histria* that flourished at the time of the emperor Augustus (44 BC-14 AD). Its Amphitheatre added to its urban significance. Regarding the water supply system, there must have been its water storage tanks that were most probably placed on higher positions around the city. A network of public and private wells spread all around: from the top of the hill inside and out of the old *Castrum* down to the plain and along the town walls by the sea.

In the immediate vicinity outside the town walls, at the distance of one hundred metres northeast from the main gate of St John along the old Flavian road was the above mentioned water spring (*sgorgo*). It gave an average of 3,500 m³ (3,500,000 litres) of water per day. Pula could probably have a population of around 10 000 in the imperial days of the mid 2nd century BC which means that each town dweller could count on an average of 350 litres of water per day.

So far, the most detailed study on *Nimfej* and the water supply system of Pula was published 84 years ago. *Nimfej* was described as a semi-circular basin with a radius of 4 m surrounded with four

rows of concentric stairs and a big opening with a water spring in the middle. A transversal wall was open in the middle so that water could flow into a big open rectangular water storage tank (12×6,5 m) whose side walls extended into a semi-circular apsis thus forming a 1,75 m wide semi-circular space. A well-known inscription from the period between 161 and 172 AD records that a wealthy and noble citizen Lucius Menacius Priscus invested his own money into water supply system providing clean drinking-water for the whole city. Anton Gnirs considered that Priscus' water supply system consisted of water storage tank whose remains he saw on top of the hill between 1910 and 1912. The system contained a larger 650 m³ tank and two smaller ones: the one found in 1908 on the site of the State German elementary school (nowadays the University Library) and the other one of 300 m³ in front of the southern entrance to a Venetian fortress which, according to Gnirs, was a private tank (*aqua augusta*). All these tanks and others located on the opposite side of the hill were, according to Gnirs, supplied from one central storage tank (*caput aquae*) on the topmost position. The system of lead pipes found along the hill slope and in the Street called *Ulica Castropola i Sergijevaca*, provided water from the tanks and distributed it all around the city.

It is well known that the emperor Augustus transformed Rome into a "city of marble and stone". Expensive public stone structures were put up all around the Western Roman Empire, even in smaller cities. Our Amphitheatre was built around the mid 1st century BC during Augustus' era. It was the biggest public structure covering an area of 11.466 m². Can we imagine building a stone Amphitheatre without a permanent supply of water? If we take into consideration that water was transported from *Nimfej* spring to four building sites during the construction, it is clear that the same was impossible once the Amphitheatre was completed and during the games. A new installation system had to be devised in order to transport water to the Amphithe-

atre first and then to a hundred fountains in the audience, on the podium and along three external circular passageways. Water was provided also for the *latrinae*, sanitary facilities and the *spoliarium*.

In order to supply the Amphitheatre with water, it was necessary to build a special large water storage tank – the main *castellum aquae* – on the topmost part of the city. It could have possibly used water from *Nimfej* spring. Water could be transported to the top (the height between 35.00 and 37 m above the sea level) within an effective sanitary hydraulic system (X,7) which was 2.00 m higher than today. This water storage tank could have been filled up with rainwater but also from the wells that were certainly dug up within the *Castrum* and on its periphery. Pipes starting from the main *Castellum aquae* in the city were accompanied by a series of masonry pilasters of appropriate height that were equipped with drainage pipes as well as the in-coming and out-going pipes through which water flew into the lead recipient *castellum plumbeum* – placed on top of the pilasters where water calmed down and lost its excessive pressure before it was directed and distributed into the city quarters or larger buildings.

Considering the fact that the city was founded in an area with permanent large supply of water it seems quite unlikely that water was not used. It was probably collected in wells and storage tanks as well as in some form of an early water supply system that must have existed there, probably as early as the period of the emperor Augustus and the construction of Amphitheatre which could have lasted for ten years or so. For the first time it has become clear that the Amphitheatre must have had a water supply system based on the so-called syphon, i.e. on connected vessels principle, that could transport water to a special secondary water tank on the fourth level (34.60 m above the sea level), placed below the main deck, i.e. right below the grooved cornice with the distribution tank and lead pipes of various profiles in a network that provided water on all places where it was needed.

BIOGRAFIJA

BIOGRAPHY

Dr.sc. **ATTILIO KRIZMANIĆ**, dipl.ing.arh., rođen je 1935. u Puli. Diplomirao je 1963., magistrirao 1984. i doktorirao 1998. na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu. Do 1970. projektirao je namštambeske interijere u Brodogradilištu „Uljanik”. Uvodi praksu pripreme planova prostornog uređenja u procesu izgradnje i obnove grada. Voditelj je pripreme svih urbanističkih planova od 1971. do 1990. Objavio je 5 monografija o graditeljskom naslijeđu Pule. Tijekom 2014.-2017. dovršio je oko 150 grafičkih prikaza detaljne studije o izvornom stanju Amfiteatra u Puli sredinom 1. st. pr.Kr.

ATTILIO KRIZMANIĆ, Ph.D., Dipl.Eng.Arch., born in 1935 in Pula. He graduated in 1963, received his M.Sc. degree in 1984 and his Ph.D. in 1998 from the Faculty of Architecture of the University of Zagreb. He introduced the practice of preparing physical plans in the process of urban development and revitalization. He was in charge of all urban planning projects between 1971 and 1990. He published 5 monographs on the built heritage of Pula. Between 2014 and 2017 he completed around 150 graphic studies on the original condition of Pula Amphitheatre in the middle of the 1st century BC.

