

Gospodarenje vodom i otpadom u srednjovjekovnom i novovjekovnom Gradecu

Petar Sekulić

Petar Sekulić
Hrvatski restauratorski zavod
Odjel za kopnenu arheologiju
<https://orcid.org/0000-0003-3117-0419>
psekulic@hrz.hr

Izvorni znanstveni rad /
Original scientific paper
Primljen / Received: 30. 5. 2023.

UDK: 628.3/.4:[711.5:(497.5 Zagreb)]"653"
902/904:[725.1:328(497.5 Zagreb)]
DOI: <https://doi.org/10.17018/portal.2023.2>

SAŽETAK: S ciljem utvrđivanja slojeva povijesnog razvoja, Hrvatski restauratorski zavod proveo je 2021. godine multidisciplinarna konzervatorsko-restauratorska i arheološka istraživanja sjevernog dvorišta Banskih dvora. Rezultati su potvrdili kontinuitet naseljavanja zagrebačkoga gornjogradskog platoa od prapovijesti do danas, a poslužili su kao osnova za izradu projektno-tehničke dokumentacije potrebne za cjelovitu obnovu potresom iz 2020. godine oštećene zgrade Vlade RH. Tijekom arheoloških istraživanja sjevernog dvorišta pronađeni su brojni nalazi ostataka stambenih i gospodarskih objekata te gradske infrastrukture koji nam omogućavaju razumijevanje tehnološke strane povijesnog razvoja gospodarenja vodom i otpadom unutar gradskih zidina srednjovjekovnoga i novovjekovnog Gradeca.

KLJUČNE RIJEČI: Banski dvori, arheološka istraživanja, zagrebački Gradec, vodovod, kanalizacija

Gospodarenje vodom i otpadom duboko su prožeti procesi koje je nemoguće promatrati izdvojeno. Pristup pitkoj vodi i održavanje čistoće njezina izvora, s jedne strane, te gospodarenje različitim vrstama otpada, s druge strane, značajno se razlikuju u gradskim naseljima u odnosu na svakodnevni život seoskih naselja. Naime, gospodarenje vodom i otpadom na gusto naseljenom prostoru ograničenom gradskim zidinama usko je povezano s pitanjima higijene i zdravlja, koja su se zarana nametnula kao jedno od najzahtjevnijih izazova gradske uprave. Sačuvani gradski statuti i ostala vrela omogućuju nam uvid u razvoj gradskih propisa odnosno zakonske regulative vezane uz gospodarenje vodom i otpadom. Dok nam sačuvana vrela pružaju uvid u zakonodavni okvir propisan od strane gradskih vlasti, arheološka istraživa-

nja omogućavaju nam razumijevanje tehnološke strane povijesnog razvoja gospodarenja vodom i otpadom unutar gradskih zidina srednjovjekovnoga Gradeca.

Arheološka istraživanja sjevernog dvorišta Banskih dvora 2021. godine

Hrvatski restauratorski zavod proveo je 2021. godine multidisciplinarna konzervatorsko-restauratorska i arheološka istraživanja na cijelom sklopu Banskih dvora, radi stvaranja preduvjeta za izradu projektno-tehničke dokumentacije potrebne za cjelovitu obnovu zgrade Vlade RH u okviru plana obnove zgrada oštećenih potresom (**sl. 1**). Tijekom arheoloških istraživanja sjevernoga dvorišta pronađeni su brojni nalazi ostataka stambenih i gospodarskih objekata, komunalne infrastrukture te pokretni arheološki



1. Zagreb, Banski dvori, sjeverno dvorište, pogled iz zraka nakon dovršetka arheoloških istraživanja 2021. godine (snimka: Skimi64 d.o.o., 2021.)

Zagreb, Banski Dvori, northern courtyard, aerial view after archaeological research in 2021 (Skimi64 d.o.o., 2021)

nalazi iz srednjovjekovnog i novovjekovnog razdoblja koji omogućavaju rekonstrukciju slijeda gradnje središnjega dijela tzv. pete inzule. Vrijedni podaci dobiveni terenskim istraživanjem te multidisciplinarnom obradom prikupljenih nalaza i podataka, bacaju novo svijetlo ne samo na povijesni razvoj srednjovjekovnoga Gradeca već pružaju i nove spoznaje o gradskom životu europskih gradova od srednjega vijeka do danas.

Opskrba vodom srednjovjekovnoga Gradeca

Pristup svježoj vodi jedan je od glavnih preduvjeta za nastanak i razvoj svih naselja, pa tako i srednjovjekovnih gradova. Voda je gradu i gradskom stanovništvu značajna

na nekoliko isprepletenih razina – osnovnoj, gospodarskoj i komunalnoj.¹ U osnovne potrebe moguće je ubrojiti pristup vodi za piće ljudi i stoke, pripremanje hrane i osobnu higijenu, dok je u gospodarskom smislu voda nužna za prehrambenu (mesnice, ribarnice, mlinovi i pivovare), obrtničku (kožarska, tkalačka itd.) i ostale vrste proizvodnje. Iako nije tema ovog rada, i osiguranje zalihe vode za vatrogasne potrebe bilo je iznimno važan segment komunalne sigurnosti u razdoblju u kojem je značajni dio gradske arhitekture bio izrađen od drveta.

¹ ARNDT, 2020, 213.

Za razliku od rimskog podzemnog sustava gospodarenja vodom, srednjovjekovni se oslanjao na otvorene prirodne vodotoke i umjetne, također otvorene, odvodne kanale.²

Izuzev gradova sa sačuvanom funkcionalnom antičkom infrastrukturom, opskrba vodom u većini se srednjovjekovnih europskih gradova primarno oslanjala na privatne i komunalne zdence, odnosno cisterne. Na temelju sačuvanih vrela moguće je zaključiti da porast angažmana gradskih vlasti oko javne vodoopskrbe uspoređan s porastom stanovništva i gospodarske snage gradova te je tijekom 15. stoljeća moguće uočiti trend izgradnje komunalnih zdenaca, cisterni i različitih vodovodnih sustava. Gradovi na obalama vodenih tokova imali su veće mogućnosti razvoja vodoopskrbnog sustava tako da se u mnogim njemačkim i poljskim gradovima već u 14. stoljeću voda dopremala sustavom drvenih vodovoda. Najčešće je bila riječ o kutijama izrađenima od greda i dasaka ili o izdubljenim trupcima spojenim metalnim (olovnim ili bakrenim) spojnicama.³ Takvi su vodovodi zabilježeni u Lüneburgu već krajem 14. stoljeća te u nizu drugih gradova tijekom 15. stoljeća.⁴ Bilo da je riječ o prirodnim tokovima ili o složenijim hidrauličkim sustavima (njem. *wasserkünste*), od 15. je stoljeća moguće govoriti o sustavnom prelasku vodoopskrbe u javnu sferu gradskog života.⁵

S obzirom na geomorfologiju terena te sačuvana vrela i rezultate arheoloških istraživanja, moguće je pretpostaviti da je vodoopskrbni sustav srednjovjekovnoga Gradeca bio temeljen na privatnim i javnim zdenacima (bunarima), odnosno cisternama. U srednjovjekovnom je razdoblju moguće razlikovati dvije vrste građevina za opskrbu vodom – zdenac i cisternu. Namjena je iskapanog zdenca dohvaćanje vode iz plićih vodonosnih horizonata.⁶ Razina podzemnih voda ovisi o geomorfološkim i hidrološkim čimbenicima položaja te o klimatskim obilježjima podneblja, poput količine padalina. Znatniji utjecaj na razinu podzemnih voda imala su razdoblja suše koja su mogla uzrokovati presušivanje vodenih žila, odnosno zdenaca. Drugi način osiguranja opskrbe vodom bile su cisterne, odnosno podzemni spremnici koji se pune kišnicom (voda se skuplja s krovista ili za to posebno izgrađene prihvatne površine s koje se cjevovodom dovodi do cisterne ukopane u tlo).⁷ Iako je načelno moguće pretpostaviti da su cisterne bile pliće od zdenaca, u arheološkom kontekstu često je teško utvrditi o kojoj je vrsti objekta riječ. Problem je i to što su zdenaci i cisterne često sekundarno korišteni za odbacivanje otpada, što otežava njihovu dataciju.

U podnožju gradečkog platoa nalazi se nekoliko vodotokova od kojih je najznačajniji potok Medveščak, koji je ujedno predstavljao granicu između gradečkih i kaptolskih posjeda.⁸ S izvorom na obroncima Medvednice, potok je protjecao s istočne strane gradskih zidina te se uz njegov tok razvilo gradsko podgrađe. O gospodarskom značaju potoka, na kojem su kroz povijest bili izgrađeni brojni mlinovi i kupališta te kasnije prva industrijska postrojenja, svjedoče brojna sačuvana vrela.⁹ Nešto skromniji vodotoci, potoci Tuškanac (Zazidnjak) i Ilica, štitali su gradske zidine sa zapadne strane.¹⁰ Iako su svi navedeni vodotoci imali veliko značenje za gradečko stanovništvo i gospodarstvo, zbog velike razlike u nadmorskoj razini (gradečki plato nalazi se gotovo 30 metara iznad razine okolnih vodotokova) ne postoje dokazi o postojanju vodoopskrbnog sustava kojim bi se voda prenosila unutar gradskih zidina.

U poznatim sačuvanim vrelima spominje se svega nekoliko javnih gradskih zdenaca/bunara, uglavnom u kontekstu propisa gradskih vlasti vezanih uz brigu oko čistoće zdenaca. Najčešće se spominje javni zdenac Manduševac na prostoru današnjeg Trga bana Jelačića, čiji prvi sačuvani spomen potječe iz 1397. godine.¹¹ O važnosti javnih zdenaca svjedoče brojni sačuvani gradski propisi, poput onoga iz 1472. godine kojim je propisana kazna za građane koji bi onečistili ili prali rublje na Manduševcu.¹² Spomenuta isprava značajna je jer spominje još dva neimenovana gradska zdenca na Gradecu. Za jedan je moguće pretpostaviti da se nalazio na jugozapadnom dijelu trga ispred crkve sv. Marka, a koji je vidljiv na slikovnim prikazima iz 18. stoljeća.¹³ Nadalje, u sačuvanim vrelima 15. stoljeća spominje se zidani gradski bunar (*fontis nostri communis*) kod Mesarskih vrata (*fonte in vico carnificum*), između zidina i puta koji vodi do kapele Blažene Djevice Marije.¹⁴ Prema mišljenju V. Bedenka taj se bunar nalazio istočno od Mesarskih vrata, negdje pri dnu današnjih Kapucinskih stuba.¹⁵ Ovdje je nužno spomenuti da su relativno nedaleko od spomenutog položaja tijekom arheoloških istraživanja na sjeverozapadnom dijelu parka Grič, 2006. godine pronađeni ostaci kamenom obloženog ukopanog kružnog objekta (Objekt VIII/06) koji izgledom podsjeća na vodospremu.¹⁶

2 DE FEO et al., 2014, 3955.

3 CARR-RIEGEL, 2017, 34; ARNDT, 2020, 220–221.

4 HOPP, 2016, 20–21; ARNDT, 2020, 221.

5 GRABOWSKI, 2009, 65–72; ARNDT, 2020, 220–221.

6 MARINOVIĆ, 2019, 8.

7 MARINOVIĆ, 2019, 12.

8 PREMERL, 2005, 15.

9 PREMERL, 2005, 18, 21–28, 43–48, 65–73.

10 PREMERL, 2015, 14–15.

11 TKALČIĆ, 1889, CLXXVI.

12 KLAIĆ, 1982, 214; DOBRONIĆ, 1992, 107.

13 PUHMAJER, RATANČIĆ, 2019, 118.

14 TKALČIĆ, 1902, 310; TKALČIĆ, 1904, 202, 231.

15 BEDENKO, 1989, 19–21.

16 MAŠIĆ, PANTLIK, 2008, 215.



2. Pogled iz zraka na zidani ukopani objekt u jugozapadnom dijelu dvorišta (SJ 153) (snimka: Skimi64 d.o.o, 2021.)
Aerial view of the buried brick building in the southwestern part of the yard (SJ 153) (Skimi64 d.o.o., 2021)

Sličan objekt (SJ 153) otkriven je prilikom arheoloških istraživanja sjevernog dvorišta Banskih dvora, no s obzirom na to da je istražen samo manji dio objekta, jedini zaključak koji je moguće donijeti je da je bar sekundarno korišten za odlaganje otpada (sl. 2). Budući da su voditelji istraživanja doveli u pitanje hidroizolacijska svojstva Objekta VIII/06, pronađeni je objekt, na temelju dimenzija i analogija, moguće interpretirati kao neku vrstu gradske latrine.¹⁷ Naime, u razdoblju od druge polovice 15. stoljeća do početka 17. stoljeća¹⁸ na prostoru između kapele Blažene Djevice Marije i gradskih zidova nalazilo se gradsko groblje, nakon čega je korišteno kao smetlište. O tome svjedoči sačuvana gradska odredba iz 1611. godine, kojom je propisano odlaganje zemlje, gnoja i ostalog otpada uz gradske bedeme iza kapele BDM.¹⁹

U 19. se stoljeću gradski zdenac nalazio na današnjem Ilirskom (Kipnom) trgu, za koji Gj. Deželić navodi da je

problematičan jer se voda teško crpi zbog dubine i često se kvari.²⁰ Grad se također opskrbljivao s dva bunara u podnožju – jednim u tuškanačkom perivoju (ispod današnje Visoke ulice) te drugim ispod *kamenitih skala*.²¹ Istodobno, prema tvrdnjama Gj. Deželića, na Gradecu se nalazilo devet privatnih bunara iz kojih su se, iako ih je bilo malo, opskrbljivali svi stanovnici okolnih gornjogradskih ulica.²² O broju privatnih zdenaca unutar gradskih zidina u razdoblju srednjega vijeka moguće je spekulirati, no može se pretpostaviti da je situacija bila slična kao u razdoblju 19. stoljeća. Jedini objavljeni nalaz gornjogradskog srednjovjekovnog bunara je onaj pronađen prilikom istraživanja dvorišta Jelačićeve palače u Demetrovoj ulici broj 7 tijekom 2008. i 2009. godine.²³

Sve veće gradske potrebe za vodom rezultirale su planovima izgradnje vodovodne mreže. Iako najstariji poznati planovi izgradnje zagrebačkog vodovoda potječu iz 1774.

17 HOPP, 2016, 25–27.

18 Groblje je otvoreno u trenutku prestanka ukopavanja kod crkve sv. Marka oko 1473. godine, a napušteno je početkom 17. stoljeća nakon otvaranja groblja u Jurjevskoj ulici. ŠTERK, MAŠIĆ, 2012, 110.

19 DOBRONIĆ, 1992, 95.

20 DEŽELIĆ, 1925, 152.

21 DEŽELIĆ, 1925, 152.

22 DEŽELIĆ, 1925, 152.

23 ŠKOBERNE, 2009, 262.



3. Ostaci dvaju vodovoda (S 31 i S 200) pronađenih tijekom arheoloških istraživanja 2021. godine (snimka: Skimi64 d.o.o., 2021., uredio: P. Sekulić)

Remains of two water systems (SJ 31 and SJ 200) excavated during archaeological research in 2021 (Skimi64 d.o.o., 2021, edited by P. Sekulić)

godine,²⁴ na mogućnost postojanja starijeg gradskog vodoopskrbnog sustava ukazuju sačuvane vijesti iz prve polovice 18. stoljeća.²⁵ Tako *Lexicon Latinum* Andrije Jambrešića iz 1742. godine navodi da su tijekom radova na području Gradeca u više navrata pronađeni ostaci starijih vodovodnih cijevi.²⁶

Na temelju arheoloških istraživanja i sačuvanih vrela poznato je da se u srednjovjekovnim gradovima diljem Europe od kraja 14. stoljeća pojavljuju sustavi drvenih vodovoda. Sustavi su najčešće napajani iz okolnih vodotokova i izvora te distribuirani mrežom drvenih kanala na principu nagiba. Distributivna mreža bila je sastavljena od podzemnih vodovodnih cijevi i vertikalnih izvoda u obliku pumpe ili zdenca. Sačuvana su različita tehnološka rješenja drvenih vodovodnih cijevi – od kutija izrađenih od drvenih greda, preko izdubljenih polovica debla pokrivenih

daskama, do izdubljenih drvenih trupaca spajanih drvenim ili metalnim spojnicama.²⁷

Tijekom arheoloških istraživanja sjevernog dvorišta Banskih dvora dokumentirani su ostaci drvenih vodovoda iz barem dva različita razdoblja povijesnog razvoja (sl. 3). U sjevernoj polovici istraženog dijela dvorišta dokumentirani su ostaci drvenog vodovoda (SJ 31) koje je na temelju radiokarbonske analize moguće datirati u razdoblje prve polovice 15. stoljeća.²⁸ Iako su zbog složene stratigrafske situacije ostaci vodovoda istraženi segmentno, na temelju prikupljenih podataka na istraženom prostoru moguće je pretpostaviti njegovu minimalnu duljinu od 15 m.²⁹ Cijev

27 ARNDT, 2020, 221.

28 Analiza radiokarbonskog datiranja provedena je u ¹⁴Chrono Centre, Queen's University Belfast. Srednja vrijednost dobivena metodom radiokarbonskog datiranja za uzorak UBA-45168 iznosi AD 1410. S obzirom na to da je riječ o drvetu, prilikom interpretiranja podataka svakako treba uzeti u obzir tzv. *old wood effect*, odnosno mogućnost šireg raspona datacija ovisno o trenutku rušenja drveta, sekundarnoj uporabi i dužem razdoblju uporabe objekta.

29 Cijev je položena na dnu jarka (širina u gornjem dijelu 0,60 m, širina u donjem dijelu 0,40 m; istražena dužina zapadnog istraženog segmenta 2,00 m, istražena širina istočnog segmenta 4,10 m; pretpostavljena duljina u istraženom dijelu 15 m) na dubini od oko 1,60

24 U siječnju 1774. godine inženjer križevačke županije Ivan Vetter projektirao je, a inženjer zagrebačke županije Ivan Stipanović nacrtao, prijedlog gradskog gorskog vodovoda. URSINY, 1989, 2.

25 DEŽELIĆ, 1925, 198.

26 JAMBREŠIĆ, 1742, 1056.

se sastoji od polovice uzdužno prepiljenog debla (širine 0,25 m) s izdubljenim kanalom u sredini te od poklopne daske (sl. 4). S obzirom na konfiguraciju terena moguće je pretpostaviti da je pronađeni cjevovod imao namjenu dovođenja oborinskih voda do cisterne ili, manje vjerojatno, provođenja vode među zdenčima. Uz određeni oprez moguće je iznijeti pretpostavku o prebacivanju, iz sačuvanih vrela poznatih, odvodnih kanala među kućama s površine pod zemlju.

Nešto južnije istražen je kraći segment drvenog vodovoda (SJ 200) koji pripada tehnološki drugačijem tipu te je također postavljen u smjeru istok – zapad (sl. 4).³⁰ U ovome je slučaju riječ o obrađenom i iznutra (svrdlom) izdubljenom deblu. Debla su međusobno spajana vjerojatno nekom vrstom metalne spojnice ili obujmice. Pronađeni je vodovod, na temelju stratigrafskih međuodnosa i metodom radiokarbonskog datiranja, datiran u posljednju četvrtinu 15. stoljeća.³¹

Gospodarenje otpadom

Gospodarenje otpadom europskih gradova srednjeg i ranog novog vijeka moguće je okarakterizirati kao pokušaj balansiranja između higijensko-zdravstvenih izazova i potreba gradskog stanovništva.³² Po pitanju gospodarenja otpadom jasno je vidljiv kompleksni sustav prožimanja javnih i privatnih interesa i obaveza.³³ Gradske odredbe diljem Europe najčešće su bile usmjerene na održavanje čistoće javnih prostora, zaštitu čistoće vode te regulaciju onečišćenja nastalog gospodarskom djelatnošću.³⁴ Demografski i gospodarski razvoj gradova rezultirao je sve strožim komunalnim odredbama vezanim uz otpad od razdoblja 15. stoljeća. U slučaju Gradeca većina sačuvanih odredbi potječe iz 17. stoljeća. Iako će grad još dugo čekati na sustavnu izgradnju vodovodne i kanalizacijske mreže te uređenje gradskih ulica, 18. stoljeće može se smatrati razdobljem urbanog discipliniranja u prosvjetiteljskom duhu.³⁵

Iako je zbrinjavanje svakodnevnog otpada bilo prepušteno privatnoj sferi gradskog života, ono je u određenoj mjeri bilo zakonski regulirano. Srednjovjekovne kuće

na zagrebačkom Gradecu bile su zidane i/ili drvene te užom stranom okrenute prema gradskim ulicama.³⁶ U dvorišnom prostoru kuća nalazili su se vrtovi, različiti gospodarski objekti, krušne peći te ukopani objekti poput zdenca, cisterne, podruma ili zahoda, odnosno septičke jame. Zahod³⁷ (lat. *latrina*, *cloaca* ili *locus necessarii*, srv. hrv. *wihodnya*) se nalazio u neposrednoj blizini ili iznad septičke jame te je često bio zajednički za više objekata.³⁸ Termin septička jama odnosi se na uređenu jamu ili podzemni spremnik za sakupljanje fekalija i otpadnih voda. Stjenke septičkih jama mogle su biti obložene drvenom oplatom (ponekad ukopana bačva) te kasnije opekom, a njihovo je pražnjenje predstavljalo neugodan i stoga relativno skupi pothvat.³⁹ Položaj septičke jame na parceli bio je zakonski određen, pa je tako u slučaju Gradeca odredbama gradskog statuta udaljenost zahoda, jame ili gnojnice propisana na tri lakta od susjedne kuće.⁴⁰ Osim namjenskih jama za odlaganje svih vrsta otpada, za tu su namjenu često sekundarno korišteni i objekti drugih namjena poput presušanih bunara, starih vodosprema ili podruma.⁴¹ Takav je primjer dokumentiran prilikom istraživanja sjevernog dvorišta Banskih dvora. Riječ je o ostacima ukopanog objekta (SJ 090) čije su bočne strane obložene drvenim daskama, a koji je sekundarno korišten za bacanje otpada.⁴² Naime, objekt je bio zapunjen smeđom vlažnom zemljom s jako velikom količinom srednjovjekovnih keramičkih posuda, ulomaka stakla i organskih uzoraka (SJ 087), te proslojen tankim slojem vapna (SJ 091) koji je moguće interpretirati kao trag sanacije odnosno neutralizacije neugodnih mirisa. S obzirom na činjenicu da su takve jame korištene relativno dugo te barem djelomično pražnjene, datiranje takvih objekata predstavlja veliki problem.⁴³ Prema svemu sudeći, izvorna namjena objekta bilo je podzemno spremište stambenog ili popratnog objekta gradske kuće iz doba procvata srednjovjekovnoga Gradeca krajem 13. i tijekom 14. stoljeća.⁴⁴ Tijekom istraživanja pronađeno je nekoliko otpadnih jama iz razdoblja srednjeg i ranog novog vijeka koje su se nalazile u stražnjem dvorišnom dijelu kuća pete gradske insule.

m od srednjovjekovne hodne razine. Na temelju sačuvanih visina cijevi, odnosno blagog pada visine (2,33 %) prema zapadu (prosječni h u istočnom istraženom segmentu 156,58 mnv, prosječni h u zapadnom istraženom segmentu 156,44 mnv) moguće je pretpostaviti odvodnju vode od istoka prema zapadu parcele.

30 Istražena dužina 2,70 m, vanjski promjer cijevi 0,30 m, unutarnji promjer cijevi 0,10 m, prosječni h cijevi 157,20 mnv, prosječni h dna jarka 156,95 mnv, prosječni h gornjeg ruba jarka 158,00 mnv.

31 Srednja vrijednost dobivena metodom radiokarbonskog datiranja za uzorak UBA-47724 iznosi AD 1479.

32 ČORALIĆ, 1997, 72; FABIJANEC, 2008, 118–119.

33 JORGENSEN, 2008, 208.

34 CARR-RIEGEL, 2015, 1–44.

35 ROKSANDIĆ, 2012, 222.

36 TKALČIĆ, 1904, VII; TKALČIĆ, 1905, II-III.

37 TKALČIĆ, 1900, 33, 43, 433; TKALČIĆ, 1902, 193, 431; TKALČIĆ, 1904, 86, 95, 107, 125, 145, 196, 280.

38 BEDENKO, 1989, 89.

39 HAIDVOGEL et al., 2018, 731; ARNDT, 2020, 223–224.

40 TKALČIĆ, 1900, XV.

41 HAVLIČEK et al., 2017, 269.

42 Objekt kvadratnog tlocrta (1,60 x 1,60 m, prosječna sačuvana dubina objekta 0,70 m).

43 HAVLIČEK et al., 2017, 271.

44 Više o objektu u radu ESSERT SARA, SEKULIĆ PETAR, Srednjovjekovna smočnica u dvorištu Banskih dvora (Zagreb, Hrvatska), u tisku.

Osim na regulaciju septičkih jama, gradski propisi vezani uz gospodarenje otpadom bili su usmjereni na održavanje čistoće gradskih ulica. Održavanje gradskih ulica čistima uključivalo je pitanja popločavanja ulica, zabrane odlaganja otpada na gradske ulice te ograničenja kretanja životinja. Popločavanje gradskih ulica bio je ujedno značajan pomak u poboljšanju kvalitete života te iznimno zahtjevan financijski pothvat. Osim činjenice da popločene ulice omogućavaju viši stupanj čistoće,⁴⁵ ne treba zanemariti ni njihov gospodarski i simbolički značaj iskaza gospodarske moći grada. U slučaju srednjovjekovnoga Gradeca, na temelju sačuvanih vrela nije moguće utvrditi kada je započelo popločavanje ulica, no svakako je riječ o razdoblju prije sredine 16. stoljeća. Naime, prilikom izgradnje novih Mesarskih/Mesničkih vrata, u gradskim se računima 1558. godine navodi preslagivanje uličnog kamenog popločenja.⁴⁶ S obzirom na to da je srednjovjekovni Gradec svoje „zlatno doba“ proživljavao tijekom druge polovice 14. stoljeća, moguće je uz određeni oprez pretpostaviti da je, kao i u brojnim europskim gradovima, u tom razdoblju započelo popločavanje gradskih ulica. Prema L. Carr-Riegel većina europskih gradova s populacijom većom od 2000 stanovnika tijekom kasnog 14. stoljeća⁴⁷ imala je barem djelomično popločene gradske ulice.⁴⁸

Jedna od najučestalijih odredbi gradskih statuta svakako je ona o zabrani odlaganja otpada i nečistoća na javne površine. Tako je odredbama gradečkog statuta iz 1425. godine zabranjeno bacanje otpada i izlijevanje otpadnih voda na gradske ulice pod prijetnjom novčane kazne.⁴⁹ Od sredine 17. stoljeća gradskim je odlukama opetovano naložena obveza održavanja ulica čistima te zabrana gomilanja smeća na ulicama (1642., 1652., 1660., 1667., 1670.).⁵⁰ Već spomenutom odredbom iz 1611. godine trulu zemlju, gnoj, otpatke i ostalo smeće dozvoljeno je bacati samo iza kapele BDM uz gradske bedeme, na prostoru današnjeg parka Grič.⁵¹ S obzirom na velike količine otpada koje proizvodi grad, moguće je pretpostaviti postojanje mjesta za otpad u gradskoj okolici. Iako se može pretpostaviti da je otpad vožen izvan gradskih zidina, dio otpada (npr. građevinski ili keramički materijal) korišten je prilikom različitih građevinskih zahvata poput nasipavanja i niveiranja terena.⁵²

45 Popločene ulice pritom usmjeravaju oborinske vode dalje od zidova prema ispuštima izvan gradskih zidina.

46 BEDENKO, 1989, 15.

47 Većina ulica i trgova u dalmatinskim gradovima bila je popločana tijekom 13. i 14. stoljeća. BENOVSKY, 1999, 563–564.

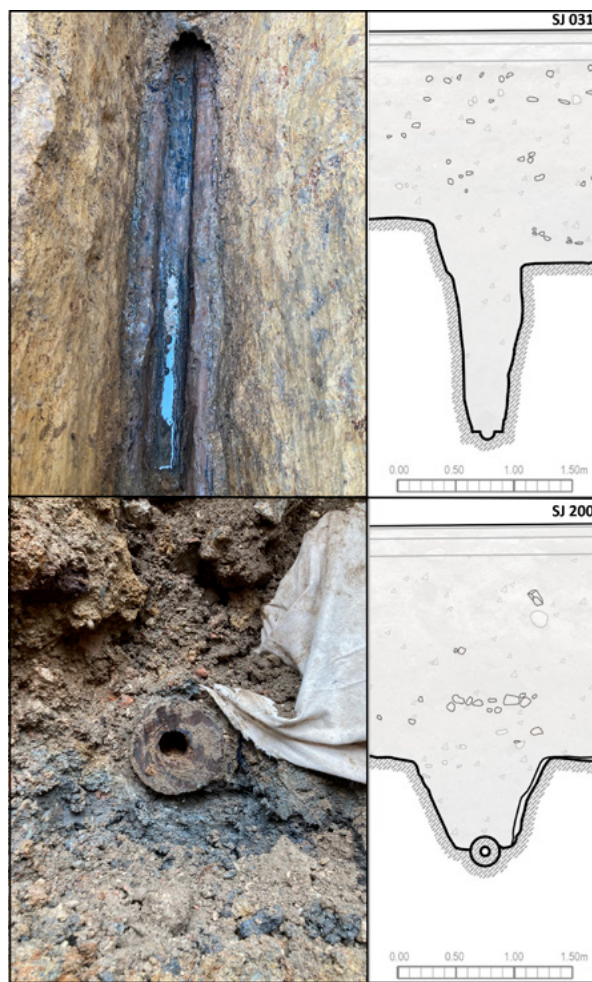
48 CARR-RIEGEL, 2016, 5.

49 DOBRONIĆ, 1992, 47.

50 DOBRONIĆ, 1992, 99–100, 102, 103.

51 DOBRONIĆ, 1992, 95.

52 HAVLIČEK et al., 2017, 270.



4. Ostaci dvaju vodovoda (SJ 31 i SJ 200) (snimka: P. Sekulić, 2021.; izrada presjeka: Skimi64 d.o.o., 2021.)
Remains of two water mains (SJ 31 and SJ 200) (P. Sekulić, 2021; cross-section: Skimi64 d.o.o., 2021)

Mjesto preklapanja javne i privatne sfere gradskog gospodarenja otpadom bili su slobodni prostori između gradskih kuća tzv. *gasice*. Riječ je o zakonski propisanom slobodnom prostoru između kuća koji je predviđen za skupljanje i odvodnju oborinskih voda, a koji je vrlo često bio pretvoren u smetlište.⁵³ Gradečka je gradska uprava nadzirala izgradnju novih i održavanje postojećih kuća, vodeći računa o poštivanju reda i zaštiti interesa susjeda. Tako se na primjer zahod, gnojnica i smetlište nisu smjeli nalaziti uz susjedovu kuću ili javni put, a vodeći računa o sprječavanju oštećenja susjednih objekata propisana su pravila oko krovova, čišćenja *gasica* i održavanja kanala između kuća.⁵⁴ Iako su se najčešće nenatkriveni odvodni i otpadni kanali slijevali u dvorišne septičke jame, veliki je problem predstavljala praksa ispuštanja otpadnih voda na gradske ulice. O tome svjedoče sačuvane odredbe

53 BENOVSKY, 1999, 554–556.

54 TKALČIĆ, 1902, XXIV; TKALČIĆ, 1904, VIII.



5. Ostaci različitih faza kanalizacijskog sustava pronađenih tijekom arheoloških istraživanja 2021. godine (snimka: Skimi64 d.o.o, 2021., uredio: P. Sekulić)
Remains of different phases of the sewerage system found during archaeological research in 2021 (Skimi64 d.o.o., 2021, edited by P. Sekulić)



6. Pogled na sjeverni dio nalazišta i kanalizacijske sustave pronađene tijekom arheoloških istraživanja 2021. godine (snimka: P. Sekulić, 2021.)
View of the northern part of the site and the sewerage systems found during archaeological research in 2021 (P. Sekulić, 2021)

gradskih vlasti iz 1653. i 1700. godine kojima je pod prijetnjom novčane kazne naređeno zatvaranje i uništavanje svih kanala⁵⁵ koji su iz privatnih kuhinja vodili na gradske ulice.⁵⁶ Iako su se prve srednjovjekovne kanalizacije u europskim gradovima pojavile tijekom 14. stoljeća, do izgradnje modernih kanalizacijskih gradskih sustava došlo je tek u 19. stoljeću.⁵⁷

Veliki izazov gradskim vlastima predstavljale su domaće životinje, odnosno njihovo držanje unutar gradskih zidina, koje je moguće smatrati prežitkom agrarne tradicije stanovništva. Iako životinje poput konja ili goveda dnevno mogu proizvesti između 20 i 30 kilograma otpada, ne treba zanemariti činjenicu da su neke životinje poput svinja i pasa imale svoju ulogu u rješavanju dijela organskog otpada.⁵⁸ Gradskim odredbama prvo je zabranjeno lutanje stoke gradskim ulicama, da bi kasnije držanje stoke unutar gradskih zidina bilo zabranjeno⁵⁹ u potpunosti 1699. godine.⁶⁰

Odredbe o ograničavanju otpada i zagađenja nastalog tijekom obrtničke proizvodnje vrlo brzo su se našle u fokusu gradskih statuta. Posebnu su pažnju gradske vlasti pridavale mesnicama, kako zbog zdravstvene ispravnosti proizvoda tako i zbog velike količine otpada i zagađenja. U razdoblju srednjeg i ranog novog vijeka osnova suzbijanja zaraze temeljena je na shvaćanju povezanosti čistoće vode i zraka s ljudskim zdravljem. Prije razvoja moderne bakteriologije, utvrđivanje zdravstvenih uvjeta temeljilo se na osjetilnim metodama mirisa, boje i okusa.⁶¹ U percepciji srednjovjekovnoga stanovništva zdravstveno-higijenska pitanja (neugodan miris i zagađena voda) bila su isprepletena s estetskim (klaonički otpad i krv) pa čak i vjerskim sferama života.⁶² Tako je npr. Gradečkim mesarima 1534. godine zabranjeno klanje nedjeljom ili u vrijeme blagdana dok traje misa.⁶³ Nadalje, mesarski nusprodukti korišteni

su za izradu koštanih i kožnih predmeta te voska za svijeće i sapuna. Uobičajeno za srednjovjekovne gradove, iste obrtničke djelatnosti najčešće su bile grupirane, pa su se tako mesnice nalazile pri vrhu Mesničke ulice,⁶⁴ vjerojatno s njene istočne strane. Pritom je moguće pretpostaviti da je na položaj mesnica utjecala i blizina *gmajne*, gradskog pašnjaka koji se nalazio jugozapadno od Mesničkih vrata, odnosno između potoka Tuškanac i gradskih zidina.⁶⁵ Uz proizvodnju prehrambenih proizvoda, veliki je higijenski problem predstavljalo zagađenje vode koje je nastajalo tijekom obrade kože, krzna i tekstila. Iz navedenih je razloga tijekom 15. stoljeća u većini gradova ograničeno obavljanje obrtničkih djelatnosti na javnim površinama.⁶⁶

Izgradnja gradske vodovodne i kanalizacijske mreže u 19. stoljeću

Urbani i gospodarski razvoj te konačno ujedinjenje Gradeca, Kaptola i okolnih naselja u jedinstveni grad Zagreb 1850. godine stvorili su preduvjete za izgradnju moderne infrastrukture. Tijekom druge polovice 19. stoljeća gradske su vlasti započele planiranje izgradnje vodovodne i kanalizacijske mreže kojom bi se podigla kvaliteta gradskog života. Iako je 1861. godine u Gradskom zastupstvu osnovan Vodovodni odbor koji je započeo planiranje izgradnje gradskog vodovoda, projekt je realiziran tek 1878. godine.⁶⁷ Nakon godina obilježenih financijskim ograničenjima i nadmetanjem pobornika koncepta planinskog vodovoda s obronaka Medvednice i tzv. savskog vodovoda, radovi na izgradnji vodovodnog sustava započeli su 1. kolovoza 1877. godine.⁶⁸ Novoizgrađeni zagrebački vodovod svečano je otvoren 7. srpnja 1878. godine te se sastojao od zdenca u Zagorskoj ulici, vodospreme u Jurjevskoj ulici, magistralnog i distributivnih cjevovoda od lijevanog željeza, 111 hidranata i 21 zasuna, a raspodjela vode provodila se preko javnih zdenaca.⁶⁹

Izgradnja vodovodnog sustava bio je važan korak u smjeru poboljšanja zdravstvenog i higijenskog standarda stanovništva, nakon čega su gradske vlasti pristupile planiranju i izgradnji kanalizacijskog sustava. Okosnica kanalizacijskog sustava bio je tok potoka Medveščaka koji je protjecao kroz središte tadašnjeg Zagreba. Osim učestalih poplava prouzročenih vodama gorskih potoka, otvoreni tok Medveščaka predstavljao je i sve veći higijenski

55 Slična odredba donesena je 1463. godine u Leidenu. VAN OOSTEN, 2016, 712.

56 DOBRONIĆ, 1992, 101, 113.

57 Veća gustoća naseljenosti na ograničenom prostoru te posljedni higijenski i zdravstveni izazovi rezultirali su pojavom prvih kanalizacijskih sustava u civilizacijama starog vijeka oko 4000 godina prije Krista. Do prekida tehnološkog razvoja i uporabe rimskog sustava kanalizacije na području većine europskih gradova došlo je uslijed opće krize Rimskog Carstva tijekom 4. stoljeća. Za razliku od rimskog podzemnog sustava gospodarenja vodom, srednjovjekovni se oslanjao na otvorene prirodne vodotoke i umjetne također otvorene odvodne kanale. DE FEO et al., 2014, 3937, 3953–3956.; VAN OOSTEN, 206, 723.

58 CARR-RIEGEL, 2017, 51–52; HAVLIČEK et al., 2017, 271.

59 Gradskim statutom iz 1425. godine propisana je obveza držanja svinja u zatvorenom te je naloženo da se životinjske lešine moraju baciti izvan gradskih zidina (u jarak ispred Mesarskih vrata). DOBRONIĆ, 1992, 48. Slične propise nalazimo u dalmatinskim statutima također od 15. stoljeća. FABIJANEC, 2008, 119.

60 DOBRONIĆ, 1992, 95, 110.

61 CIECZINSKI, 2013, 94.

62 CIECZINSKI, 2013, 97.

63 ŠERCER, 1991, 31.

64 Tijekom 18. stoljeća mesnice su, čini se, premještene izvan gradskih zidina. Tako je gradska klaonica koja se nalazila na uglu današnje ulice Josipa Freudenreicha i Matoševe ulice, sredinom 18. stoljeća prebačena ispred Mesničkih vrata, dok su se mesnice grupirale na sjevernom dijelu današnje Radićeve ulice, ispred Kamenitih vrata. BEDENKO, 1989, 109.; ŠERCER, 1991, 34.

65 DOBRONIĆ, 1991, 180.

66 FABIJANEC, 2008, 119.

67 JURIC, 1998, 49.

68 KREKOVIĆ, 1938, 15, 42.

69 JURIC, 1998, 62; BEOVIĆ, 2014, 88.



7. Ostaci starije faze kanalizacijskog sustava (Sj 12) pronađenih tijekom arheoloških istraživanja 2021. godine (snimka: P. Sekulić, 2021.)
Remains of the older phase of the sewerage system (Sj 12) found during archaeological research in 2021 (P. Sekulić, 2021)

problem jer su se u potok slijevale otpadne vode iz okolnih kuća i ulica.⁷⁰ Kako bi se riješila oba goruća problema, gradske su vlasti 1881. godine pokrenule projekt izgradnje gradskog sustava kanalizacije koji je obuhvaćao regulaciju i presvođenje Medveščaka, Tuškanca i ostalih gradskih potoka. U trenutku početka projekta gradski kanalizacijski sustav već je u određenoj mjeri postojao. Naime, sredinom 19. stoljeća na gradskom području nalazilo se oko pet kilometara najvećim dijelom zidanih kanala s ispuštima u potoke Medveščak i Tuškanac.⁷¹ O tome svjedoči napatuk gradskih vlasti iz 1874. godine prema kojemu „za odstranjenje Faecea iz sgrada valjan je onaj sistem koji dopuštja hitro odstranjenje gnoja uz građenje nepromoćivih kanalaha i zahoda u koje utjicja voda iz ulicah. Kanali moraju imati dovoljno pada i moraju se izljevati na udaljeno mjesto od grad u tekuću vodu da Faeces odnese“.⁷² Nešto ranije, 1865. godine, propisana je obveza nabave tzv. seifertove bačve za fekalije u zgradama te je zabranjeno ispuštanje ičega osim kišnice i vode od pranja

u javne kanale.⁷³ S obzirom na nepostojanje vodovodnog sustava te posljedično skromnu potrošnju vode, tadašnji kanali od opeke imali su znatno manju protočnost. Nakon višegodišnje rasprave izgradnja kanalizacijskog sustava započela je 1892. godine. U razdoblju od 1892. do 1895. godine izgrađena je mreža uličnih kanala koji su povezani s novoizgrađenim glavnim odvodnim kanalom koji je vodio do toka rijeke Save kod Žitnjaka, a 1896. godine započeli su radovi preloženja potoka Medveščak u novo korito u istočnoj dolini (današnji Medveščak i Ribnjak) te njegovo postupno presvođenje.⁷⁴ Pregradnjom postojećih i izgradnjom novih kanala te presvođenjem gradskih potoka izgrađena je donjogradska kanalizacijska ulična mreža, čime je krajem 19. stoljeća dovršen veliki komunalni zahvat koji je početkom 20. stoljeća omogućio uređenje današnje Tkalčićeve (Potok), Kozarske, Pod zidom, stare Vlaške i Jurišičeve ulice.⁷⁵

70 PREMERL, 2005, 50.

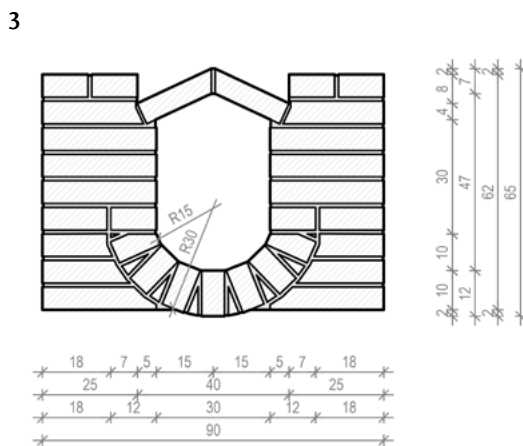
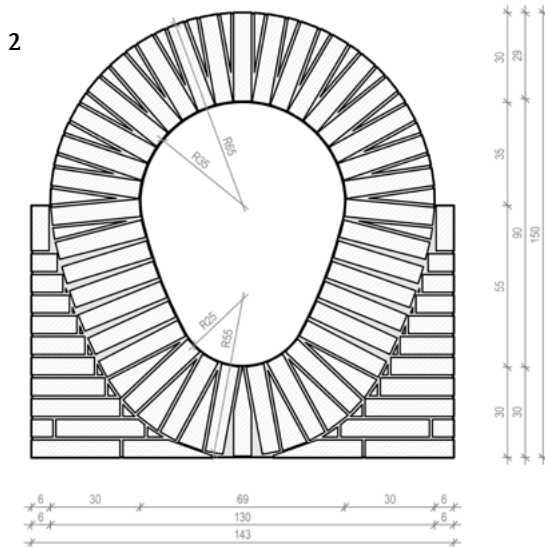
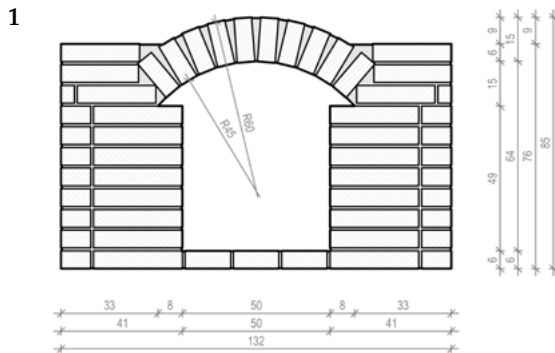
71 KOSIĆ, 1992, 13.

72 KOSIĆ, 1992, 92.

73 KOSIĆ, 1992, 20.

74 KOSIĆ, 1992, 52.

75 Slob. i kr. zem. glavni grad Zagreb, 1902, 55–70 (<https://digital-nezbirke.kgz.hr/?pr=i&id=18312> pristupljeno: 18. 11. 2021.); PREMERL, 2005, 52.



8. Presjeci različitih tipova zidanih kanalizacijskih cijevi pronađenih tijekom arheoloških istraživanja 2021. godine (izrada presjeka: Skimi64 d.o.o., 2021.)
 Sections of different types of masonry sewer pipes found during archaeological research in 2021 (Skimi64 d.o.o., 2021)

Na sjevernoj polovici istraženog dijela dvorišta Banskih dvora dokumentirane su dvije faze kanalizacijskog sustava (sl. 5 i 6). Mlađi, koji se sastoji od glavnog kanala (SJ 8, SJ

9, SJ 48), dva šahta (SJ 5 i SJ 7) i jednog bočnog⁷⁶ kanala (SJ 13), izgrađen je u smjeru jugoistok-sjeverozapad te ga je moguće datirati u posljednje desetljeće 19. stoljeća odnosno u razdoblje izgradnje gradskog kanalizacijskog sustava (sl. 5).⁷⁷ Zanimljivo je da je prilikom gradnje kanalizacijskog sustava krajem 19. stoljeća uništen stariji kanalizacijski sustav (sl. 7) koji je na temelju konteksta moguće datirati u razdoblje prve polovice 19. stoljeća (sl.8).⁷⁸ Ovaj nalaz svjedoči da je i prije organizirane izgradnje gradske kanalizacijske mjere postojao stariji sustav koji je, uz određeni oprez, moguće pripisati nekađšnjoj palači Rauch.⁷⁹

Zaključak

Unatoč činjenici da su sačuvani samo djelomično, što je uobičajena posljedica višestoljetne građevne aktivnosti na prostoru gradske inzule, pronađeni objekti pružaju dobar uvid u povijesni razvoj gospodarenja vodom i otpadom na području srednjovjekovnoga i novovjekovnoga Gradeca. Ta dva međusobno isprepletena aspekta gradskog života, koji podjednako zahvaćaju sferu privatnog i komunalnog, bili su osnovni preduvjet za funkcioniranje i razvoj srednjovjekovnih gradova, o čemu podjednako svjedoče sačuvana vrela i arheološki nalazi. Ostaci srednjovjekovnih drvenih vodovoda iz razdoblja 15. stoljeća, pronađeni tijekom istraživanja sjevernog dvorišta Banskih dvora, ukazuju da se razvoj vodovodne infrastrukture zagrebačkog Gradeca u potpunosti uklapa u širi kontekst ostalih europskih gradova. Na isti zaključak navode i pronađeni ostaci niza različitih objekata povezanih s odlaganjem otpada unutar gradskih inzula. Na slojevitost povijesnog razvoja svakako ukazuje nalaz ostataka starije kanalizacijske mreže koja je prethodila izgradnji jedinstvenog gradskog kanalizacijskog

76 Kanali jajolikog presjeka (vanjska širina 1,43 m, vanjska visina 1,50 m, unutarnja visina 0,90 m, najveća unutarnja širina 0,69 m) izgrađeni su od opeke povezane mortom te premazani hidroizolacijskim vapnениm premazom iznutra, dok su okna šahtova izgrađena od kamenih segmenata (sl. 8.2). Nadalje, između šahtova u smjeru sjeverozapada uočljiv je visinski pad koji je omogućavao odvod kanalizacije iz zgrada s prostora Trga sv. Marka. U šahtu SJ 7 (1,50 x 1,50 m, prosječni h gornjeg ruba 159,44 mnv) na glavnu se cijev s juga spaja bočni kanal, koji je naknadno prezidan. Taj dimenzijama manji kanal U presjeka (sačuvana dužina 4,5 m, širina 0,90 m, visina 0,85 m) (SJ 13) bio je nadsvođen sjekomice postavljenim opekama (sl. 8.3.). Uzevši u obzir visinu gornjeg ruba šahta moguće je zaključiti da je krajem 19. stoljeća hodna razina sjevernog dvorišta bila niža oko 0,5 m. Tijekom građevinskih zahvata početkom 21. stoljeća istraženi je kanalizacijski sustav reduciran te je samo njegov sjeverni dio u funkciji.

77 Pronađeni segment tipološki i tehnološki odgovara kanalizaciji pronađenoj u Beču. MADER, 2013, 200.

78 Djelomično sačuvani kanali (SJ 10, 11, 12) tog sustava kvadratnog presjeka (vanjska širina 1,32 m, vanjska visina 0,85 m, unutarnja širina 0,50 m, unutarnja visina 0,64 m) građeni su te svodeni opekama.

79 Potrebe za dodatnim prostorom banska je vlast riješila 1839. godine kupovinom palače pokojnog baruna Danijela Raucha, koja se nalazila sjeverno od prvotnih Banskih dvora. Današnji izgled Banski dvori dobili su nakon izgradnje dva nova krila sjeverne palače 1882. godine. PUHMAJER, RATANČIĆ, 19, 121–122.

sustava te koju je, uz određeni oprez, moguće povezati s privatnom inicijativom vlasnika gradskih palača. Svi pronađeni objekti pružaju fizičke dokaze o postupnom povijesnom razvoju metoda gospodarenja vodom i otpadom u razdoblju koje je prethodilo izgradnji gradske vodovodne i kanalizacijske mreže tijekom druge polovi-

ce 19. stoljeća. Cilj ovoga rada je doprinijeti spoznaji o povijesnom razvoju gospodarenja vodom i otpadom na području srednjovjekovnoga i novovjekovnoga Gradeca, ali i poznavanju ove tematike na hrvatskim povijesnim prostorima tijekom srednjega i novoga vijeka, posebice prostorima današnje sjeverozapadne Hrvatske. ■

Literatura

- ARNDT BETTY, Medieval and Post-Medieval Urban Water Supply and Sanitation Archaeological Evidence from Göttingen and North German Towns, u: *The Power of Urban Water*, ur: Nicola Chiarenza, Anette Haug, Ulrich Müller, Berlin/Boston, 2020., 213–228
- BEDENKO VLADIMIR, *Zagrebački Gradec, kuća i grad u srednjem vijeku*, Zagreb, 1989.
- BENYOVSKY IRENA, Reguliranje gradskog prostora u dalmatinskim komunama razvijenog i kasnog srednjeg vijeka, *Acta Histriae*, 7/1 (1999.), 543–564
- BEVIĆ BRANKA, O zagrebačkim Viktorija zdencima, *Hrvatske Vode*, 88, (2014.), 141–144
- CARR-RIEGEL LESLIE, The Power of Poo: Waste and the Medieval Environment – A Comparative Study of Three Cities – Siena, London and Gdansk (1150-1550), Graduate Student Paper, CEU, Budimpešta, 2015.
- CARR-RIEGEL LESLIE, Paving Towns, *Medium Aevum Quotidianum* 72, Krems, 2016., 5–40
- CARR-RIEGEL LESLIE, Waste management in medieval Krakow: 1257-1500, MA Thesis, CEU, Budimpešta, 2017.
- CIECIEZNSKI N. J., The Stench of Disease: Public Health and the Environment in Late-Medieval English towns and cities, *Health, Culture and Society*, 4/ 1, (2013.), 92–104
- DE FEO GIOVANI, ANTONIOU GEORGE, FARDIN HILAL FRANZ, EL-GOHARY FATMA, ZHENG XIAO YUN, REKLATYTYE IEVA, BUTLER DAVID, YANNOPOULOS STAVROS, ANGLEAKIS ANDREAS, The Historical Development of Sewers Worldwide. *Sustainability* 6(6), MDPI, Basel, 2014., 3936–3974
- DEŽELIĆ GJURO, *Zagrebački potoci, vode i zdenci g. 1874.*, u: *Stari i novi Zagreb*, ur. Emilije Laszowski, Zagreb, 1925., 151–153
- DOBRONIĆ LELJA, *Slobodni i kraljevski grad Zagreb*, Zagreb, 1992.
- ČORALIĆ LOVORKA, *Put, putnici, putovanja: ceste i putovi u srednjovjekovnim hrvatskim zemljama*, Zagreb, 1997.
- FABIJANEC SABINE FLORENCE, Hygiene and commerce: the example of Dalmatian lazarettos from the fourteenth until the sixteenth century, *Ekonomika i ekohistorija : Časopis za gospodarsku povijest i povijest okoliša*, 4, (2008.), 115–133
- GRABOWSKI MIECZYSLAW, Kunstwasser für Lübeck. Technische und organisatorische Innovation der städtischen Wasserversorgung an Lübeck's Beispiel, *Mitteilungen der DGAMN: Wasserbau in Mittelalter und Neuzeit*, Bd. 21, Paderborn, 2009., 65–72
- HAVLÍČEK FILIP, POKORNÁ ADÉLA, ZÁLEŠÁK JAKUB, Waste management and attitudes towards cleanliness in Medieval Central Europe, *Journal of Landscape Ecology* 10 3, (2017.), 266–287
- HAIDVOGL GERTRUD, WINIWARTER VERENA, DRESSEL GERT, GIERLINGER SYLVIA, HAUER FREDRICH, HOHENSINNER SEVERIN, POLLACK GUDRUN, SPITZBART-GLASL CHRISTINA, RAITH ERICH, Urban Waters and the Development of Vienna between 1683 and 1910, *Environmental History*, 23, (2018.), 721–747
- HOPP DETLEF, Frischwasserversorgung und Abwasserentsorgung in Essen aus archäologischer Sicht, *Berichte aus der Essener Denkmalpflege* 14, Essen, 2016.
- JAMBREŠIĆ ANDRIJA, *Lexicon latinum interpretatione illyrica, germanica et hungarica locuples*, Zagreb, 1742.
- JORGENSEN DOLORES MARIE, *Private Need, Public Order: Urban Sanitation in Late Medieval England and Scandinavia*, PhD, University of Virginia, 2008.
- JURIĆ ZLATKO, Vodovod u Zagrebu: od ideje do ostvarenja: 1861. - 1878., *Život umjetnosti: časopis za pitanja likovne kulture*, 32/60 (1998), 60, Zagreb, 49–66
- KLAIĆ NADA, *Zagreb u srednjem vijeku* (Povijest Zagreba Knjiga prva), Zagreb, 1982.
- KOSIĆ KREŠIMIR, *Kanalizacija: 1892. - 1992.: tiskano u povodu 100. obljetnice izgradnje sustavne kanalizacije u Zagrebu i 900. obljetnice grada Zagreba*, Zagreb, 1992.
- KREKOVIĆ DRAGAN, *Vodovod občine grada Zagreba 1878-1938*, Zagreb, 1938.
- MADER INGRID, Fundchronik - Wien 1, Zelinkagasse, Fundort Wien, *Berichte zur Archäologie* 16 / 2013, Wien, 2013.
- MARINOVIĆ IVANA, Bunari i cisterne na srednjovjekovnim arheološkim nalazištima u sjevernoj Hrvatskoj, Diplomski rad, Filozofski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2019.
- MAŠIĆ BORIS, PANTLIK BUGA, Zagreb – Park Grič, *Hrvatski arheološki godišnjak*, 4/2007, (2008.), 204–206
- PREMERL NADA, *Potok u srcu Zagreba, uz potok Medveščak - od izvora do ušća*, Zagreb, 2005.
- PUHMAJER PETAR, RATANČIĆ BERNARDA, Banski dvori – gradnja, obnove, naručitelji, *Portal*, 10 (2019.), Zagreb, 113–129
- ROKSANDIĆ DRAGO, Izlazak izvan zidina, u: *Povijest grada Zagreba. Knjiga 1. Od prethistorije do 1918*, Zagreb, ur. Slavko Goldstein, Ivo Goldstein, Zagreb, 2012., 200–251
- ŠERCER MARIJA, *Stari zagrebački obrti*, Zagreb, 1991.
- ŠKOBERNE ŽELIMIR, Zagreb – Demeterova 7, *Hrvatski arheološki godišnjak* 6/2009 (2010.), 259–264

ŠTERK SLAVKO, MAŠIĆ BORIS, *Mors porta vitae – Smrt vrata života: Stara zagrebačka groblja i pogrebi*, Zagreb, 2012.

TKALČIĆ IVAN KRSTITELJ, Monumenta historica liberae regiae civitatis Zagrabiae metropolis regni Dalmatiae, Croatiae et Slavoniae. Povijestni spomenici slobodnog kraljevskog grada Zagreba prijestolnice Kraljevine dalmatinsko-horvatsko-slavonske, sv. 1, Zagreb, 1889.

TKALČIĆ IVAN KRSTITELJ, Monumenta historica liberae regiae civitatis Zagrabiae metropolis regni Dalmatiae, Croatiae et Slavoniae. Povijestni spomenici slobodnog kraljevskog grada Zagreba prijestolnice Kraljevine dalmatinsko-horvatsko-slavonske, sv. 6, Zagreb, 1900.

TKALČIĆ IVAN KRSTITELJ, Monumenta historica liberae regiae civitatis Zagrabiae metropolis regni Dalmatiae, Croatiae et Slavoniae. Povijestni spomenici slobodnog kraljevskog grada Zagreba prijestolnice Kraljevine dalmatinsko-horvatsko-slavonske, sv. 7, Zagreb, 1902.

TKALČIĆ IVAN KRSTITELJ, Monumenta historica liberae regiae civitatis Zagrabiae metropolis regni Dalmatiae, Croatiae et Slavoniae. Povijestni spomenici slobodnog kraljevskog grada Zagreba prijestolnice Kraljevine dalmatinsko-horvatsko-slavonske, sv. 10, Zagreb, 1904.

TKALČIĆ IVAN KRSTITELJ, Monumenta historica liberae regiae civitatis Zagrabiae metropolis regni Dalmatiae, Croatiae et Slavoniae. Povijestni spomenici slobodnog kraljevskog grada Zagreba prijestolnice Kraljevine dalmatinsko-horvatsko-slavonske, sv. 11, Zagreb, 1905.

URSINYI MIHAJL, *Vodovod slob. i kralj. glavnoga grada Zagreba (s 2 priloga)*, Zagreb, 1898.

VAN OOSTEN ROOS, The Dutch Great Stink: The End of the Cesspit Era in the Pre-Industrial Towns of Leiden and Haarlem, *European Journal of Archaeology* 19/4 (2016.), 704–727
Slob. i kr. zem. glavni grad Zagreb : od godine 1892. do godine 1902. Zagreb: Nakladom tiskare C. Albrechta (Jos. Wittaseka), 1902.

Kratice

SJ - stratigrafska jedinica

Summary

Petar Sekulić

WATER AND WASTE MANAGEMENT IN MEDIEVAL AND MODERN GRADEC

In 2021, the Croatian Conservation Institute conducted multidisciplinary conservation, restoration and archaeological research of the entire Banski Dvori complex to create the prerequisites for the design and technical documentation necessary to renovate the building that houses the Government of the Republic of Croatia as part of the plan to renovate buildings damaged in the earthquake. During excavations in the northern courtyard, remains of residential and commercial buildings, communal infrastructure and various other archaeological finds from the medieval and modern periods were found. They have enabled us to reconstruct the construction sequence of the central part of the so-called fifth insula. While the preserved written sources provide us with an insight into the legislative framework prescribed by the city authorities, archaeological research enables us to understand the technological side of the historical development of water and waste management within the city walls of medieval Gradec.

On the basis of the geomorphology of the terrain, preserved written sources and results of archaeological research, it is possible to assume that the water-supply system of medieval Gradec was based on private and public wells or cisterns. The remains of two wooden water systems from the 15th century were documented during excavations. On the basis of their location and context, it might be possible to assume that these were pipelines intended for carrying stormwater to cisterns. It could

also be a technological solution, known from written sources, used to move the sewer that ran between the houses underground.

Waste management in European cities in the Middle and Early Modern Ages was characterized by a complex system of interweaving of public and private interests and obligations. The remains of several medieval and modern buildings used for waste disposal were found in the excavated area, which is a common occurrence in European cities. However, it was only the construction of the city's water supply and sewerage network in the 19th century, an important step towards improving the health and hygiene standards of the population, that marked the birth of a modern European city. In the excavated part of the northern courtyard, the remains of two phases of the sewerage system were documented, and the more recent one can be dated to the last decade of the 19th century, when the city sewerage system was constructed. During the construction, the older sewerage system was destroyed, which could possibly be attributed to the former Rauch Mansion.

In terms of water and waste management, Gradec fits the historical development of most European cities throughout the Middle Ages and the modern period up until the construction of the city's water supply and sewerage network during the second half of the 19th century.

KEYWORDS: Banski Dvori, archaeological research, Zagreb's Gradec, water supply, sewerage