

ARHITEKTONSKO PROJEKTIRANJE GRAĐEVINA U SUSTAVIMA VODOOPSKRBE I ODVODNJE

Između svrsishodnosti i ljepote

PRIPREMILI:

Jadranka Pavletić i Danko Mihelčić

Gotovo su neizbježne nesuglasice između arhitekata i građevinara oko toga tko je zaslužniji za neku uspješnu provedbu, a istina je vrlo jednostavna – jedni bez drugih ne mogu

Uvodne naznake

Tijekom dugogodišnje prakse u izradi projektne dokumentacije za građevine u sustavima vodoopskrbe i odvodnje otpadnih voda, posebno u razdoblju od 1991. do 2016., *Hidroprojekt-ing* stekao je veliko iskustvo kako u projektiranju novih građevina tako i u rekonstrukcijama i revitalizacijama onih postojećih. U sustavima vodoopskrbe projektirale su se građevine na crpilištima (uglavnom nad zdencima za crpljenje vode iz podzemlja), vodospremnici (sirove i pitke vode), uređaji za preradu (kondicioniranje) vode te crpne i precrpne stanice. U sustavima odvodnje otpadnih voda projektirali su se i klasični (s mehaničkim ili s mehaničkim i biološkim pročišćavanjem) i biljni uređaji za pročišćavanje otpadnih voda te crpne stanice.

U projektiranju se veličine, položaji, orijentacije i drugi elementi određuju ustaljenim postupkom, ali konačan izgled građevina najviše ovisi o trima osnovnim zahtjevima – lokaciji, namjeni i održavanju. Oblikovanje svake pojedine građevine znatno pridonosi vizualnome dojmu i prepoznatljivosti. Uvijek se nastoji naći vizualno dojmljivo rješenje koje se skladno uklapa u okoliš, a pritom promatrač često ni ne treba znati osnovnu namjenu građevine.

S obzirom na to da je projektiranje proces u kojem se uz arhitekturu isprepliću i mnoge druge inženjerske struke, arhitektonsko se oblikovanje i vizualni dojam moraju prilagoditi svim potrebnim zahtjevima i međusobno nadopunjavati s ostalim sudionicima u projektiranju.

Iako u početku postojanja *Hidroprojekt-ing d.o.o.* nije imao stalno zaposlenoga arhitektonskog stručnjaka, velika se pozornost uvijek poklanjala arhitektonskome oblikovanju.

Problemi arhitektonskog oblikovanja

Poznate su, česte i gotovo neizbježne nesuglasice između arhitekata i građevi-

nara, posebno između arhitekata i konstruktora, oko toga tko je zaslužniji za neki projekt i njegovu uspješnu provedbu. Istina je, međutim, vrlo jednostavna, ali i jedni i drugi često to ne žele priznati. Jedni bez drugih ne mogu i nema uspješnog projekta bez suradnje i međusobnog poštivanja. Bez kvalitetnih koncepcija i rješenja ne bi bilo ni oblikovno zanimljivih građevina, a isto tako arhitektonski zanimljive građevine kao jedine vidljive oznake nekoga vodoopskrbnog sustava u prostoru (*landmark*) daju mu prepoznatljivo obilježje i osobnost.

U *Hidroprojekt-ingu* postoji pozitivna sinergija strukâ, povezanost arhitekture i građevinarstva, a projektiranju se pri-



Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda u Iloku (izgrađeno)

Unutrašnjost crpne stanice *Mandalina* u Šibeniku (izgrađeno)Rekonstrukcija postojećeg UPOV-a *Velika Gorica* (u projektiranju)

stupa s pozornošću i stručnošću. Kroz arhitektonsko oblikovanje namjena i izgled građevine pokušavaju se pomiriti sa zatečenim lokalnim uvjetima i sadržajima.

Arhitekt u projektiranju građevina u vodnome gospodarstvu nikada nije sam, a nije ni prvi. Nakon što je postavljena tehnološka podloga i određen obuhvat zahvata, slijede grube strojarke podloge na temelju kojih se stvaraju prve skice i ideje kako će građevina izgledati. Zapravo je, kod gotovo svih građevina, funkcija ispred forme. Jedino kod netehnoloških sadržaja poput upravnih zgrada arhitekt ima punu slobodu u projektiranju i stva-

ranju. Na početku se svih ostalih slučajeva strojar, arhitekt i građevinar zajedno upuštaju u projektiranje i izrađuju veći broj radnih verzija, dok se ne počnu ocrtavati osnovni obrisi građevine. Potom svaka struka zasebno kreće u projektiranje prema vlastitim pravilima i zahtjevima te ovisno o vrsti građevine.

Arhitekt u projektiranju građevina u vodnome gospodarstvu nikada nije sam, a nije ni prvi, a zapravo je gotovo kod svih građevina funkcija ispred forme

Osnovni su zahtjevi u izradi idejnog projekta, koji su arhitektu zadani ili ih sam zadaje, već spomenuti – lokacija, namjena i održavanje. Na kraju je idejne faze projekta građevina određena u svim vidovima i smještena u odgovarajući prostor.

Prema osnovnoj su podjeli i namjeni sustavi podijeljeni na vodoopskrbne sustave i sustave odvodnje otpadnih voda. U tim se sustavima građevine razlikuju i prema namjeni, veličini i ostalim značajkama, ali im se u projektiranju pristupa gotovo istovjetno. Zajedničko im je to što je lokacija unaprijed određena u tehnološkome dijelu projekta ili u prostornim

Uređaj za preradu pitke vode *Ombla* u Dubrovniku (u gradnji)



Precrpna stanica sustava odvodnje na obali u Viru (izgrađeno)



Crpilište Istočna Slavonija u Sikirevcima (u projektiranju)

planovima pa arhitekt na početku i nema utjecaj na urbanističke parametre, već se mora prilagoditi zahtjevima i postojećoj regulativi. Ponekad je to, posebno u razradi ideje, i olakšavajući čimbenik jer postoje određena zadana ograničenja, ali je uglavnom riječ o izazovu, neovisno o tome radi li se o specifičnoj lokaciji, ograničenoj parceli ili urbanim pravilima. Arhitekt mora usko surađivati sa svim projektantima da bi građevina bila potpuno funkcionalna, ali i vizualno zanimljiva i urbanistički uklopljena.

Osnovni zahtjevi koji utječu na projektiranje

Lokacija

Lokacija, kao jedan od osnovnih zahtjeva, urbanistički i povijesno određuje oblik građevine, materijale i boju, a sve isključivo proizlazi iz tehnoloških projekata, dakle konceptijskih rješenja i studija koji su i podloga prostornih planova. Ipak, radi se o gruboj procjeni na kartama velikih mjerila, a arhitekt je često prisiljen osmisliti građevine na nepristupačnim parcelama. Zato se i događa to da su u kontinentalnome dijelu Hrvatske hidrotehničke građevine uglavnom smještene na urbanistički i vizualno neatraktivnim lokacijama, a na obali, osobito na otocima, najčešće su vidljive i s mora i s kopna.

Građevine se u kontinentalnome dijelu Hrvatske grade s kosim i ravnim krovovima. Nagib kosih krovova ovisi o vrsti pokriva, a obično su to crijep, profilirani lim ili krov-

ne plohe s folijama otpornima na sunčeve zrake i promjene temperature. U primorske područje uglavnom se projektiraju građevine s kosim krovovima, a pokrov je mediteran-crijep ili kupa kanalic.

Poseban su problem sustavi za odvodnju otpadnih voda jer se građevine najčešće projektiraju tako da se što bolje stope s postojećim urbanističkim okvirom. Jednostavno se pokušavaju maskirati njihova primarna funkcija i namjena, odnosno nastoji se postići to da stanovnici ili turisti nekoga primorskog mjesta tu namjenu ne prepoznaju.

Veći je problem taj što se za potrebe izgradnje takvih građevina, a zbog tehnoloških razloga, postojeći krajolik narušava pristupnim cestama, cjevovodima i podmorskim ispustima. Time je ujedno arhitektu otežan posao jer je lokalno stanovništvo vrlo osjetljivo na invazivne radnje u netaknutome području i to od početka stvara nepovjerenje u graditeljsku intervenciju kao jedinu. Zato treba pokušati smiriti emocije i nastojati da građevinu svi prihvate, i to ne samo kao neophodno zlo. Pritom veliku ulogu u ublažavanju promjene imaju izbor materijala i boja te hortikulturalna rješenja kojima se vraća određena prirodna ravnoteža.

Tako se, osobito na dubrovačkome području, pazi na kolorit u skladu s lokalnim posebnostima pa se primjerice za stolariju (vrata, prozore i grilje) koristi tzv. dubrovačka zelena. Ipak, građevine se nastoji oblikovati i tako da mogu vizualno obogatiti okoliš i eventualno potaknuti primjenu novih elemenata u oblikovanju ostalih zgrada u susjedstvu.

Ponekad je znatno teže i izazovnije projektirati malu crpnu stanicu od nekoliko četvornih metara u urbanoj primorskoj sredini, nego uređaj za pročišćavanje od više tisuća kvadrata. S druge strane manja građevina može biti arhitektonski vrijednija od velikih industrijskih zgrada. Na nekim se lokacijama, pa i u gustim urbanim sredinama, kao dobro rješenje vizualnog identiteta zna nametnuti industrijska arhitektura. Za takvu je građevinu bolje materijalima, bojom i oblikom istaknuti njezinu industrijsku namjenu jer bi je skrivanjem i primjenom lokalnih oblikovnih obilježja samo dodatno karikirali i umanjili njezinu arhitektonsku vrijednost.

Namjena

Uz lokaciju, na oblikovanje dakako utječe namjena koja ponajprije određuje veličinu građevine u skladu sa strojariskim projektom i planiranom opremom. Za sustave vodoopskrbe i odvodnje projektiraju se različite građevine koje mogu biti samostalne (vodospremnici, crpne stanice, postrojenja za kondicioniranje pitke vode...) ili u sastavu jednog postrojenja mogu imati više zgrada (uređaji za pročišćavanje otpadnih voda, crpilišta...). Nakon tehnološkog projekta, osnovne podloge za izradu projektne dokumentacije, strojar i arhitekt zajedno projektiraju idejna rješenja. Uglavnom je riječ o dimenzioniranju prema strojariskoj opremi i cijevnim razvodima. U tome se dijelu projekta određuju gabariti građevine, dužina, širina, visina, katnost i tlocrtna

Unutrašnjost crpilišta *Bikana* u Virovitici (izgrađeno)Crpna stanica *Glavica* u Dubrovniku (izgrađeno)

dispozicija. U međusobnoj se suradnji strojarski projekt vrlo često mijenja i prilagođava arhitektonskim zahtjevima ili zbog kvalitetnoga strojarskog rješenja arhitekt pronalazi drugačija i primjerenija rješenja.

Veličina i visina pojedinog uređaja ili opreme (filtri, grube rešetke, skruberi...) zahtijevaju da se osiguraju uvjeti za njihov unos tijekom građenja, ali i iznošenje radi zamjene (zbog kvara, dotrajalosti, modernizacije ili promjene potrošnje). Ti se problemi rješavaju ostavljanjem dovoljno visokih i širokih otvora (zaokretna vrata s više krila i visinskih dijelova te podizna ili rolo-vrata), unošenjem opreme tijekom građenja i prije izvedbe stropa ili krova (viličarima, kotrljanjem ili spuštanjem dizalicama), ali i kombiniranim rješenjima s vratima za pješački promet i zidovima s provizornim zatvaranjem otvora (od opeke, nearmiranog betona i sličnog) koji se po potrebi mogu probiti, a to se primjenjuje

za opremu većih dimenzija koja se neće često mijenjati.

Nakon tehnološkog projekta
strojar i arhitekt zajedno
projektiraju idejna rješenja i tada
se određuju gabariti građevine,
dužina, širina, visina, katnost i
tlocrtna dispozicija

Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda (UPOV-i) uglavnom zahtijevaju veće površine i zato su i u prostornim planovima smješteni na rubnim dijelovima naselja. Zbog toga je u arhitektonskome projektiranju moguća veća sloboda, a na smještaj u prostoru utječu i urbanistički razlozi. Uređaji su arhitektonski složeni i zahtjevniji zbog veličine i mnogih sadržaja različite namjene. Zgrade su velike i površinom i volumenom pa treba paziti na to da cijeli kompleks ne bi postao

nezgrapan ili predimenzioniran. I tu je funkcija najvažnija, osim kada je projektnim zadatkom zadana i upravna zgrada jer tada arhitekt u suradnji s investitorom može slobodnije pristupiti projektiranju. Naime, reprezentativna upravna zgrada može predstaviti osnovnu arhitektonsku ideju. Zgrade uređaja za kondicioniranje pitke vode vrlo često zbog opreme imaju veće dimenzije i volumen pa se doimaju kao industrijske hale. Pritom je zadaća arhitekta da građevina ne bude poput uobičajenih industrijskih sadržaja i da se u njoj prepoznaje nešto što je posebno za prostor u kojemu se pokušava istaknuti svojim oblikovanjem.

Održavanje

Rečeno je da u procesu izrade idejnog projekta veliku ulogu imaju strojarske podloge. Naime, strojarska je oprema okosnica funkcioniranja i zato najvažniji čimbenik u vodoopskrbi i odvodnji.

Rekonstrukcija UPOV-a *Požega* za treći stupanj pročišćavanja (u pripremi)Crpna stanica *Biljane Donje* u zadarskom zaleđu (izgrađeno)

UPOV *Zaton* u Orašcu (izgrađeno)Crpna stanica i vodospremnik *Retkovci* u općini Ivankovo (izgrađeno)

Pri projektiranju vodi se računa o njezi-
nu unosu i postavljanju u gradnji, ali i o
održavanju te potrebnoj zamjeni tijekom
uporabe. Zato je oprema ključan dio obli-
kovanja građevine. Problem kako unijeti
ili kako omogućiti servis ili zamjenu neče-
ga što je možda veće od nadzemne etaže
zajednički je problem strojara, arhitekta
i građevinar. Zgrada mora biti potpuno
funkcionalna jer ne smije biti zastoja ni u
vodoopskrbi ni u odvodnji.

Svaka građevina, neovisno o tome je li
samostalna ili u sastavu nekog kom-
pleksa, mora biti dostupna pa je zato
vrlo važno i prometno rješenje koje
obuhvaća pristupne putove, manipula-
tivni prostori i pješačke staze. Oprema
se najčešće doprema kamionima koji se
moraju neometano kretati i okretati. Sve
se to mora uzeti u obzir prilikom projek-
tiranja, posebno prilikom projektiranja
uređaja za pročišćavanje koji se sastoji
od više zgrada. Na projektiranje vodo-
spremnika održavanje utječe tako da se

glavni zahtjevi odnose na sanitarno odr-
žavanje prostora i higijene zaposlenika
iz održavanja i nadzora. S obzirom na to
da se radi s vodom za ljudsku potrošnju,
izvedba se svih ploha i sanitarnih čvoro-
va te tuševa za eventualne nezgode za-
poslenika pri uporabi kemikalija za de-
zinfekciju vode, ali i garderoba za čistu i
prljavu odjeću, temelji na odgovarajućim
zakonskim rješenjima i propisima o vodi
za ljudsku potrošnju te sanitarnim i hi-
gijenskim propisima za vodoopskrbne
građevine.

Primjerice, treba voditi računa o tomu
da specijalnome vozilu za revitalizaciju
valja omogućiti pristup zdcencima nekoga
vodoopskrbnog sustava, o dostupno-
sti cijevi koja se obnavlja, demontiranju
postojeće opreme, vađenju crpke, ispi-
ranju s odvođenjem vode bez erozijskih
oštećenja, vraćanju crpke u zdenac i
spajanju opreme, ali i o okretanju vozila
te uklanjanju opreme koja je pritom bila
upotrijebljena. U tome je postupku naj-

važnija mogućnost uvođenja opreme za
revitalizaciju u postojeću zaštitnu kolonu
zdenca.

Primjeri nekih od građevina u sustavima vodoopskrbe i odvodnje

Vodospremnici

Vodospremnici su, primjerice, samostal-
ne građevine koje su zbog tehnoloških
razloga često smještene na uzvisinama
pa im oblikovanje izravno utječe na okol-
ni krajobraz. Najvećim su dijelom pokri-
veni nasipom, a manji je nadzemni dio
uglavnom reprezentativan i arhitekton-
ski dobro osmišljen.

Tlocrtni oblik obično određuje građevna
čestica pa može biti i pravokutnog obli-
ka podjednakih stranica. Na nagnutom
se terenu, zbog manje dubine iskopa i
izbjegavanja pokosa nasipa većih dužina,
tlocrtno oblikuje vodospremnik izduže-
nog oblika i manje širine, s dužom stra-

Vodospremnik *Sedlarica* u općini Pitomača (izgrađeno)Vodospremnik *Marići* u šibenskom zaleđu (izgrađeno)

Vodospremnik *Torovi* u Lipovljanima (izgrađeno)Crpilište *Medinci* u Slatini (izgrađeno)

nicom paralelnom sa slojnicom terena. Vidljivi su dijelovi vodospremnika pročelja i pokrov, otvori (vrata i prozori) te ulazne građevine sa zasunskom komorom (i prateći prostori, ako je u sklopu vodospremnika i crpna stanica). U nizinskom se području pokrov izvodi glinenim crijevom ili trapeznom limom, a primorskim područjem dominiraju kamen na pročeljima i mediteran-crijep za krovništva.

Glavna je funkcija vodospremnika osiguranje dovoljne količine vode za vodoopskrbu i protupožarnu zaštitu te čuvanje kakvoće vode, posebno ujednačene temperature. To se uobičajeno omogućuje izvedbom poluukopanih vodnih komora i prekrivanjem građevina nasipom. Za prosječne vodospremnike (100 – 2000 m³, čak i 4000 m³) visina je vode u komorama do pet metara pa je razumljivo da je nasip vizualno najizraženiji dio građevine. Uz vodne se komore izvode i zasunske koje služe za pristup i ugradnju cijevnih razvoda, muljnih ispusta i preljavnih cje-

vovoda, ali i za smještaj ostale hidrotehničke i elektrotehničke opreme. Ako je u vodospremniku predviđeno i crpno postrojenje s tlačnim sustavom, zasunska je komora često znatno većih dimenzija.

Vodospremnici su građevine koje su često na uzvisinama i oblikovanjem izravno utječu na krajobraz, a nadzemni im je dio uglavnom reprezentativan i arhitektonski dobro osmišljen

Nasip nad vodnim komorama ovisi o lokaciji. U kontinentalnom se području nasipava zemljani materijal iz iskopa, uz eventualni dovoz dodatnih količina zemlje. Ne preporučuje se nasipavanje zaglinjenim i vlažnim materijalom jer se nakon sušenja u nasipu mogu pojaviti pukotine, ali se iznad rubova vodnih komora može ugraditi i geomreža. Nasip od ze-

mljanog materijala treba imati blage pokose (1 : 1,5 – 1 : 2), a završne se plohe, na pokosima i kruni, najčešće dodatno nasipavaju slojem humusa i zasijavaju travom. U priobalnom se području nasip izvodi sa strmijim pokosom (1 : 1), najčešće od kamenog materijala i s roliranjem kao završnom obradom.

Zdenci na vodocrpilištima

Na oblikovanje zdenaca na vodocrpilištima širom Hrvatske utjecale su lokacije i mikroujeti. Obično se na lokaciji određenoj hidrogeološkim podlogama u dubini vodonosnog sloja (20 – 70 m) izvede bušeni zdenac. U zdenac se ugrađuje crpka za crpljenje vode. Za smještaj i zaštitu hidrotehničke opreme i elektrotehničkih ormara za priključak zdenca na vodoopskrbni sustav nad zdencem se gradi građevina.

Prema dosadašnjim iskustvima, na zdence na vodocrpilištima, osim osnov-

Crpilište *Osekovo* u Parku prirode Lonjsko polje (izgrađeno)Crpilište *Istočna Slavonije* u Sikirevcima (izgrađeno)



UPOV Njivice na Krku (izgrađeno)



UPOV Marlera pokraj Medulina (izgrađeno)

nih zahtjeva kontinentalne i primorske gradnje, utječu i podzemne vode (zdenci u Slavoniji), položaj u poplavnome području (zdenci u Lonjskome polju te poplavnim područjima kod Gaja, nedaleko od Lipika i Iloka) i jaki vjetrovi, posebno bura (zdenci na otoku Paga, kod Vrčića i Poveljane).

Zdenci mogu biti ukopani, poluukopani, nadzemni i kombinirani. Ukopani zdenci imaju armiranobetonsko okno s ulaznim poklopcem i poklopcem za pristup crpki zdenca. Pogodni su za područja s niskom razinom podzemne vode, no uvjet je nepropusna izvedba i zaštita od oborinskih voda. Poluukopani zdenci imaju armiranobetonsko okno s uzdignutim ulaznim dijelom oko kojeg se na kontinentu izvodi zemljani nasip odnosno kameni nasip u primorju. Nadzemni zdenci imaju monolitnu ili montažnu kućicu, posebno pogodnu za visoke razine podzemnih voda. Zdenci s kombiniranom građevinom imaju armiranobetonsko okno nad glavom zdenca, a hidrotehnička se oprema i elektrotehnički ormar smještaju u obližnju nadzemnu kućicu. Iskustvo u projektiranju, razvijanju i unaprjeđivanju upućuje na to da kombinirana građevina zadovoljava najviše zahtjeva u oblikovanju u odnosu na smještaj, funkcionalnost i održavanje, osobito u revitalizaciji.

Kao zanimljiv slučaj treba istaknuti projektiranje četiriju novih zdenaca vodocrpilišta *Osekovo* u Parku prirode

Lonjsko polje. Zdenci, a riječ je o kontejnerima od nehrđajućeg čelika s oblogom od hrastovih platica, oblikovani su prema tradicijskoj gradnji gospodarskih sadržaja u Moslavini. Radi se o dvostrešnome nagibu krova, horizontalnim platicama obodnih zidova te o vertikalnim platicama na zabatima, s preklapom na donje platice i jednostavnim zasijecanjem vrhova. Tako je dobiven ukrasni "čipkasti" obrub. Za oborinsku odvodnju nisu predviđeni oluci, nego okolni nasip batude (drobljeni šljunak) koji služi za ocjeđivanje s krova. Pokrov je umjesto drvenom hrastovom šindrom izveden betonskim crijepom. Nakon godinu dana hrastovina je dobila "patinastu" sivu boju i izvrsno se uklopila u okoliš. Sličan je slučaj i sa zdencima crpilišta *Istočna Slavonija* u Sikirevcima.

Kod uređaja za pročišćavanje otpadnih voda uočljiva je povezanost tehnologije i oblikovanja, posebno u odnosu na površinu jer je za klasične tehnologije potrebna veća građevina za postrojenja

Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda

Uređaji za pročišćavanje otpadnih voda zbog svoje funkcije i mogućih neugodnih mirisa uglavnom su i u prostornim pla-

novima predviđeni izvan naselja, a biljni uređaji zahtijevaju i veće površine laguna s biljnim nasadima za otpadne vode.

Posebni su i zahtjevi za oblikovanje uređaja za pročišćavanje otpadnih voda. Stupnjevi su pročišćavanja: mehaničko pročišćavanje (prethodni stupanj i prvi stupanj) i biološko pročišćavanje (drugi i treći stupanj). Oni su detaljno propisani Direktivom Europske unije za pročišćavanje voda (91/271/EEC) te Pravilnikom o граниčnim vrijednostima pokazatelja, opasnih i drugih tvari u otpadnim vodama (NN 80/13 i 3/16).

Tehnologija za pročišćavanja otpadnih voda vrlo je raznolika te obuhvaća i biljne uređaje i uređaje za pročišćavanje otpadnih voda s nekom od razvijenih tehnologija. Najstarija je klasična metoda, a na nju su se nadograđivale i druge tehnologije, i to od korištenja aktivnog mulja (SBR postupak) do membranske tehnologije. Izbor tehnologije ovisi o broju ES-ova, opterećenosti otpadnih voda onečišćujućim tvarima i zahtijevanome rezultatu pročišćavanja. Biljni uređaji primjenjuju se samo za manji broj ES-ova zbog velikih površina potrebnih za polja s biljnom masom te se na većem broju projekata uglavnom primjenjuje klasična tehnologija pročišćavanja otpadnih voda. Izravna povezanost tehnologije i oblikovanja građevina odnosi se na tlocrtnu površinu jer je za klasične tehnologije potrebna veća građevina za postrojenja. Sa sofisticiranom se tehnologijom smanjuju



UPOV Vukovar (u pripremi)

zahtjevi za hidrotehničkom opremom pa je zato manja i tlocrtna površina. Tako se smanjuju i troškovi građevinskog dijela projekta, ali poskupljuje i hidrotehnička i druga oprema, osobito automatski sustavi nadzora i upravljanja. Takve tehnologije ujedno zahtijevaju veću razinu obuke osoblja koje upravlja, nadzire i održava tehnološki proces.

Zaključne napomene

Vodoopskrbne građevine za pitku vodu i građevine odvodnje otpadnih voda s uređajima za pročišćavanje koje bitno utječu na očuvanje okoliša važni su infrastrukturni sadržaji i civilizacijska dostignuća. Ti su sustavi važni za kvalitetu života i zdravstvenu sigurnost stanovništva, ali i

za gospodarski boljitak. Sve te važne građevine poput zdenaca na vodocrpilištima i vodospremnika sirove i pitke vode te uređaja za kondicioniranje pitke vode i uređaja za pročišćavanje otpadnih voda zahtijevaju veliko stručno znanje i projektantsko iskustvo te primjenu odgovarajućih zakona i pravilnika, ali i prostornih planova koji usmjeravaju i oblikovna obilježja pojedinih prostora. Prilikom projektiranja važno je i prilagođavanje namjeni kako bi građevine koje se predaju investitoru mogle zadovoljiti sve zahtjeve u uporabi i održavanju tijekom cijelog postojanja.

Sve ono što treba primijeniti u projektiranoj građevini neizbježno utječe na vanjsko oblikovanje i završno uređenje vidljivih ploha i elemenata nadzemnih dijelova građevina. Jednom izgrađena građevina

postat će sastavni dio krajolika i važno je da se s vremenom stopi s okolišem te da ne izaziva nelagodu i korisnika i drugih promatrača.

U radu se nastojalo prikazati dugogodišnje iskustvo u projektiranju i oblikovanju sustava vodoopskrbe i odvodnje. Građevinama kojima je osnovna namjena unaprjeđivanje svakodnevnog života stanovnika daje se dodatna vrijednost pozornim oblikovanjem i konačnim vizualnim dojmom. Uz sve navedene probleme i izazove u arhitektonskome projektiranju, posljednju i najvažniju riječ ima krajnji korisnik odnosno investitor. Njegovo zadovoljstvo funkcijom projektiranog i izvedenog objekta nagrada je svim graditeljima, a zadovoljstvo i funkcijom i formom svojevrсна je naknada arhitektima.