

PROJEKT UNUTARNJE VODE U ISTOČNOJ SLAVONIJI I SRIJEMU

PRIPREMIO:  
Branko Nadilo

# Najsuvremeniji uređaji za pročišćavanje otpadnih voda

**Hrvatska svoj razvoj temelji na turizmu te zdravoj i čistoj hrani, a čistoća je mora, rijeka, jezera, močvarnih staništa i podzemnih voda uvjet gospodarskog razvitka**

## Uvodne napomene

U posljednje se vrijeme u Hrvatskoj, dijelom i pod pritiskom obveza prihvaćenih pristupnim ugovorom s Europskom Unijom, mnogo radi na poboljšanju odvodnje i pročišćavanju otpadnih voda. I dok je postotak vodoopskrbe i iz javnih vodovodnih sustava relativno zadovoljavajući (80 posto), stanje s odvodnjom svakako ne zadovoljava jer je suvremenim kanalizacijskim sustavima obuhvaćeno nešto manje od polovice stanovništva, a i to je, ovisno o regijama i područjima neravnomjerno raspoređeno pa uglavnom zadovoljava u gradovima većim od 10.000 stanovnika. Još je teža situacija s pročišćavanjem otpadnih voda jer se u Hrvatskoj (prema podacima iz 2009.) na nešto više od 100 uređaja pročišćava 27 posto nastalih odnosno 62 posto prikupljenih komunalnih otpadnih voda.

S obzirom na to da je velik dio Hrvatske porozan kraški prostor, pročišćavanje je otpadnih voda jedini način očuvanja najvećega i najvrjednijega hrvatskog resursa – velikih zaliha pitke vode. Kada se tome pridoda činjenica da Hrvatska svoj razvoj temelji na turizmu i proizvodnji zdrave i ekološki čiste hrane, onda je sasvim razvidno da je čistoća mora, rijeka, jezera, močvarnih staništa i podzemnih voda uvjet cjelokupnoga gospodarskog razvitka.

U posljednjih je nekoliko godina ipak mnogo učinjeno na zaštiti Jadranskog mora i gradnji javnih komunalnih kanalizacijskih sustava te uređaja za pročišćavanje, tako da danas nema ni jednog većeg grada na Jadranu koji svo-

je otpadne vode izravno bez ikakvog pročišćavanja ispušta u more. Mnogo je učinjeno i na gradnji kanalizacijskih sustava u manjim gradovima i naseljima, posebno na obali i otocima. Istodobno je mnogo učinjeno i na zaštiti vodnog područja Dunava odnosno slivova rijeka Save i Drave, zapravo cijeloga područja sjeverne Hrvatske te dijela Gorskog kotara i Like. Sve to ponajprije, iako ne i isključivo, valja zahvaliti dvama projektima koji djeluju u *Hrvatskim vodama* i nose vrlo jednostavne nazive – *Jadranski projekt* i *Unutarnje vode*.

*Jadranski projekt* mnogo je veći i opsežniji, s ukupnim iznosom od 280 milijuna eura i traje od 2004. do 2018., ali će produžiti u još nekoliko ciklusa, a projekt *Unutarnje vode* je započeo 2008. i trajat će do kraja 2012. i vrijedi ukupno 105 milijuna eura. Zajedničko im je to što se oba projekta financiraju zajmovima Međunarodne banke za obnovu i razvoj

(IBRD – International Bank for Reconstruction and Development, jedna od pet sastavnica World Bank Group) na rok od 15 godina uz pet godina počeka i s prosječnom godišnjom kamatom od približno 4 posto.

Kako IBRD uvijek daje zajmove kada je zajmoprimac u stanju osigurati polovicu iznosa, modeli se otplate za ta dva zajma ponešto razlikuju iako se za svaki pojedini podzajam zaključuje poseban ugovor. Tako u financiranju kanalizacijskih sustava *Jadranskog projekta* država iz proračuna sudjeluje s 21,8 posto, a *Hrvatske vode* iz naknade za zaštitu voda s 8,7 posto, dok lokalna samouprava i komunalna društva snose 19,5 posto troškova, što namiruju iz povećanja cijene vode (do najviše 4 kune po prostornom metru) koje im u početku služi za obuku i nova zapošljavanja, a poslije za otplatu zajma. Programi financirani iz projekta *Unutarnje vode* imaju nešto drugačiju strukturu dobivanja i vraćanja zajma. U početku *Hrvatske vode* osiguravaju 5 milijuna eura (ponajprije za unapređenje poslovanja komunalnih društava, pripremu dokumentacije za korištenje europskih



Granice vodnog područja Dunava s naznakama ulaganja komunalnih poduzeća

fondova i pripremu projekata), a IBRD osigurava 100 milijuna eura od kojih će država vraćati između 45 i 70 posto (prosječno 50 posto), *Hrvatske vode* iz izravnih prihoda 25 posto, a jedinice lokalne samouprave, ovisno o mogućnostima, između 5 i 30 posto.

**Zajam od 100 milijuna eura država će vraćati od 45 i 70 posto, *Hrvatske vode* 25 posto, a lokalna samouprava, ovisno o mogućnostima, između 5 i 30 posto**

### Značajke projekta *Unutarnje vode*

Projekt *Unutarnje vode* ima dvije zasebne komponente – tehničku pomoć i ulaganja. U početku je namjera bila da se u tzv. tehničkoj pomoći, u potporu pristupu Europskoj Uniji utroši dva milijuna eura, jedan milijun za potporu provedbe cijelog projekta (studije i dokumentacija), a za institucionalno jačanje komunalnih društava dva milijuna eura. U međuvremenu je zatraženo i prihvaćeno da se konzultantske usluge i obuka za potporu pristupu Europskoj Uniji i za provedbu projekta s tri povećaju na 5,2 milijuna eura, konzultantske usluge i obuka za in-

stitucionalno jačanje komunalnih društava s 1,7 milijuna eura na 4,2 milijuna te da se ujedno povećaju ulaganja u zaštitu od poplava (sa 6,8 na 11,15 milijuna eura), ali i pribroje kamate i ostali troškovi zajma (tri milijuna eura). U skladu s tim smanjena su ulaganja komunalnih društava s predviđenih 85,5 milijuna eura na 76,45 milijuna. Pritom valja istaknuti da nije uključen PDV za institucionalno jačanje komunalnih društava kao i za njihova ulaganja (taj im se iznos nadoknađuje), ali je uključen u ostale dijelove projekta.

Valja reći da su u pripremu projekata za financiranje iz fondova Europske Unije izrađene studije i projektna dokumentacija revitalizacije Kopačkog rita, ušća Drave i Dunava, ekološke obnove starog korita rijeke Vuke, nadogradnja i povećanje učinkovitosti postojećih uređaja za pročišćavanje, priprema kanalizacijske mreže i uređaja Krapinsko-zagorske županije te smjernice za projekte iz vodnog gospodarstva namijenjene europskim fondovima i JPP-u (javno-privatnom partnerstvu). Izrađene su i studije izvodljivosti i idejna rješenja za sve sustave odvodnje te ekološku obnovu Vuke, stare Drave u Bilju i Baranjske Karašice, ali također idejni i glavni projekt Martin Brega i oborinske odvodnje Dugog Sela. Ujedno se izrađuje projektna dokumentacija za uređaj za pročišćavanje u Petrinji te idejni

projekti za uređaje za pročišćavanje u Zlataru i Zlatar Bistrici te studije izvodljivosti uređaja za pročišćavanje Požege i Varaždinskih Toplica.

Za komunalna su poduzeća ulaganja svrstana u četiri različite skupine koje su ovisile o načinu pripreme dokumentacije i mogućnostima početka gradnje. U prvoj su i drugoj skupini bili projekti pripremljeni kroz donaciju japanskog fonda PHRD (Policy and Human Resources Development), suradnika u projektima Svjetske banke. Ugovori su prve skupine uglavnom potpisani krajem 2007., a radovi su započeli 2008. godine, dok su ugovori druge skupine potpisani krajem 2008. ili tijekom 2009. Tako je izgrađen sustav odvodnje grada Virovitice koji je bio ugovoren za 4,9 milijuna eura. Dobavljene su sve predviđene cijevi i crpke te izgrađeno 30,5 km kanalizacijskih kolektora i retencijskih bazena te 15 crpnih stanica. Kako je ostao neutrošen približno milijun eura potpisan je ugovor za novih 9,5 km kolektorske mreže. Radovi su započeli u listopadu 2011. i dosad je izgrađeno približno 8 km. Predviđeno je bilo povećanje priključenosti stanovništva s 57 na 80 posto, ali će se s produženom kanalizacijskom mrežom to još više poboljšati.

U Ogulinu je izgrađen kanalizacijski sustav odvodnje u dužini od 15,8 km, 12 crpnih stanica i uređaj za pročišćavanje sa 7500 ES (ekvivalent stanovnika) do razine koja dopušta ispuštanje u podzemlje. Time je neznatno premašen prijašnji ugovor o podzajmu od 9,3 milijuna eura pa će biti potreban dodatak ugovoru, a sadašnja je priključenost stanovništva na kanalizacijsku mrežu, koje prije nije bilo, čak 50 posto.

Izgrađen je regionalni vodoopskrbni sustav sjeverne Baranje u vrijednosti 5,2 milijuna eura. U Batini je izvedeno 9,5 vodoopskrbnih cjevovoda, u općini Draž također 9,5 km od predviđenih 12,7 km, a grade se vodocrpilišta Topolje i Prosine. Dosad je na tom području priključenost stanovništva na vodoopskrbnu mrežu iznosila 47,8 posto, a nakon kompletnog završetka omogućit će se priključenost od 90 posto.

U drugoj je skupini bilo financiranje sustava odvodnje grada Našica u iznosu



Dunav u području Kopačkog rita



Polaganje kanalizacijskih cjevovoda u Dardi

od 7,4 milijuna eura. Izgrađena je kolektorska mreža u dužini od 48,5 km s ukupno 30 crnih stanica, a uređaj za pročišćavanje otpadnih voda od 15.000 ES bit će rekonstruiran i nadograđen za treći stupanj pročišćavanja. Sadašnja je priključenost na kanalizacijsku mrežu 62 posto, ali će se moći povećati na 78 posto.

O regionalnom sustavu odvodnje južne Baranje, vrijednom 4,2 milijuna eura (s posebnim dodatkom *Hrvatskih voda*) i važnom za zaštitu Kopačkog rita, nedavno smo iscrpno pisali (*Građevinar* 9./10. – 2011.). Dosad je u Bilju izvedeno 90 posto radova, a u Dardi 85 posto. Na tom području uopće nije bilo kana-

lizacijskog sustava, a nakon završetka bit će moguća priključenost stanovništva od 80 posto.

Poseban projekt vodoopskrbe Slavonске Podravine podijeljen je na dva dijela – vodoopskrbne sustave Slatine i Donjeg Miholjca. U Slatini je izgrađen magistralni cjevovod Medinci – Moslavina, a rekonstruira se i proširuje i vodocrpilište Medinci, s tim što je obuhvat radova nešto manji od predviđenih 5 milijuna eura. Izvedeno je 24 km vodoopskrbnih cjevovoda i povećat će se kapacitet vodocrpilišta za 40 l/s. U Donjem Miholjcu je ukupna vrijednost radova 1,8 milijuna eura, a izgrađen je glavni vodoopskrbni cjevovod Donji Miholjac – Kapelna – Vi-

ljevo i vodoopskrbne mreže naselja Ivanovo, Bockovac, Blanje i Viljevo, a gradi se i vodoopskrbna mreža Kapelna – Cret Viljevački. Predviđa se gradnja 37,5 km cjevovoda, 7,5 km više od planiranog. Priključenost stanovništva na vodoopskrbnu mrežu iznosi 46,7 posto, a

nakon potpunog završetka priključenost će se moći povećati na 95 posto.

Vodoopskrbni sustav Davor – Nova Gradiška potpisan je u svibnju 2009. na iznos od 14,5 milijuna eura. U tom je projektu, gdje je dio izveden, a dio se još izvodi, ukupna dužina vodoopskrbnih cjevovoda 127 km s odgovarajućim građevinama, poput crpilišta Davor (150 l/s), vodospremnika u Starom Petrovom Selu i Davoru (2) te crnih stanica u Ljupini i Cerniku, što je čak 15 posto više negoli što je prije bilo planirano. Opskrbljenost stanovništva na tom području povećat će se s 27 posto na čak 70 posto.

### Vodoopskrbni sustav Davor – Nova Gradiška, vrijedan 14,5 milijuna eura, poboljšat će opskrbljenost stanovništva s 27 na čak 70 posto

U trećoj su skupini ulaganja za poboljšanje odvodnje u Vukovarsko-srijemskoj županiji – u Vukovaru i Iloku te okolnim naseljima Vinkovaca – Otoku, Cerni i Ivankovu. No o tim projektima, vrijednim 19,6 milijuna eura, iscrpnije će se pisati u nastavku.



Nove zgrade u Dugom Selu

Ugovor za odvodnju grada Dugo Selo i općine Rugvica, vrijedan je 12,8 milijuna eura. Upravo se gradi uređaj za pročišćavanje otpadnih voda (25.000 ES), a od kolektora Hruščica – Rugvica, dugog 10 km, izgrađeno je 80 posto, kolektora od spojne točke A do Dugog Sela 90 posto, kolektora od spojne točke A do Ježeva 80 posto te kolektora Velika



Polaganje vodoopskrbnih cjevovoda u Donjem Miholjcu



Rijeka Sava pokraj Rugvice



Detalj iz Lonjskog polja

Ostrna – Obedišće Ježevsko (dugog 7 km s 15 crpnih stanica) 40 posto. Ukupna je dužina kolektorske mreže 40 km s odgovarajućim građevinama (15 crpnih stanica i 3 rasteretne građevine). Priključenost je stanovništva na kanalizacijski sustav tek 37 posto, a moći će se povećati na 70 posto. Trenutačno se razmatra mogućnost izgradnje središnje crpne stanice (CS 12) bez koje je gotovo nemoguće funkcioniranje cijelog sustava.

Posebna je komponenta projekta *Unutarnje vode* obrana od poplava. U planu je sanacija sjevernog nasipa Lonjskog polja radi zaštite autoceste Zagreb – Lipovac i poljoprivrednog zemljišta sjeverno od autoceste te južni nasip u močvarnom dijelu Lonjskog polja. Gradi se i preljerna građevina Palanjek radi upravljanja vodama, a sanira se i nasip u Trebarjevu Desnom i Martinskoj Vesi Desnoj. Ujedno se sanira i povisuje savski nasip na dionici Gunja – Rajevo Selo te rekonstruira nasip Drava – Dunav u Baranji. Dio je radova završen i očekuje

tehnički pregled, a dio se radova još obavlja.

Sve u svemu u projektu *Unutarnje vode*, osim nabrajenih projekata zaštite od poplava izgrađena su ili se dovršavaju četiri vodoopskrbna sustava (sjeverna Baranja, Davor – Nova Gradišta, Slatina i Donji Miholjac) te deset odvodnih sustava (Virovitica, Ogulin, Našice, južna Baranja, Vukovar, Ilok, Ivankovo, Cerna, Otok i Dugo Selo – Rugvica). Inače je projekt odobrila uprava *Hrvatskih voda* 30. svibnja 2007., stupio je na snagu 29. siječnja

2008., a datum je zatvaranja 31. prosinca 2012. Dosad je iz zajma povučeno 62 milijuna eura ili 62 posto. Sve smo te podatke doznali ili crpili iz materijala koje nam je ljubazno ustupio voditelj projekta Dinko Polić, dipl. ing. građ.

### Projekti odvodnje u Vukovarsko-srijemskoj županiji

U srpnju 2010. potpisan je ugovor o gradnji uređaja za pročišćavanje ot-

padnih voda Iloka, vrijedan 2,65 milijuna eura, ali i o tome će biti više govora u nastavku teksta. Istodobno je potpisan i ugovor s gradom Vukovarom i *Vodovodom grada Vukovara* d.o.o., vrijedan 7,1 milijuna eura, o gradnji glavnog kolektora općine Borovo i grada Vukovara do budućega uređaja za pročišćavanje na lokaciji Petri skela na istočnom izlasku iz Vukovara. Radovi su započeli u veljači 2011. i dosad je obavljeno 95 posto radova, a bit će u cijelosti završeni do kraja lipnja 2012. Izvođač je radova tvrtka *Swietelsky* d.o.o. i *GIP Pionir* d.o.o. iz Zagreba, a projektnu su dokumentaciju izradili *Hidroprojekt-ing* d.o.o. iz Zagreba i *Hidroing* d.o.o. iz Osijeka. Potpisan je i poseban ugovor za gradnju spojeva na glavni kolektor. Izgradnja je započela u listopadu 2011., a dosad je završeno približno 60 posto radova.

Ukupna je dužina glavnog kolektora 6,3 km (2,4 km gravitacijskih i 3,8 km tlačnih vodova) s pripadajućim sadržajima (4 crpne stanice i 3 rasteretne građevine), a gradi se otprilike 5 km sekundarne kolektorske mreže i 3,5 km spojeva na glavni kolektor. Inače sustav odvodnje Vukovara čini 138 km kanalizacijske mreže s gotovo 6000 priključaka (s 3 kišna preljeva i 10 crpnih stanica) i priključenost je stanovništva na kanalizacijsku mrežu približno 65 posto, a očekuje se da će se povećati na 71 posto. Novi će glavni kolektor prikupljati sve otpadne vode koje su se dosad izravno ispuštale u Dunav do lokacije budućeg uređaja koji će se vjerojatno uskoro početi graditi zajmom iz IPA pretpri- stupnog fonda Europske Unije. Ujedno



Cijevi za glavni kolektor i sekundarnu mrežu u Vukovaru



Karta osjetljivih područja u Hrvatskoj (NN 81./2010.)



Pogled iz zraka na Jošine – vinkovački uređaj za pročišćavanje otpadnih voda

valja reći da projekt uređaja za pročišćavanje otpadnih voda radi *Hidroprojekt-ing* iz Zagreba.

U tri velika naselja uokolo Vinkovca – gradu Otoku te općinama Cerna i Ivankovo također se grade kanalizacijski sustavi s zasebnim uređajima za

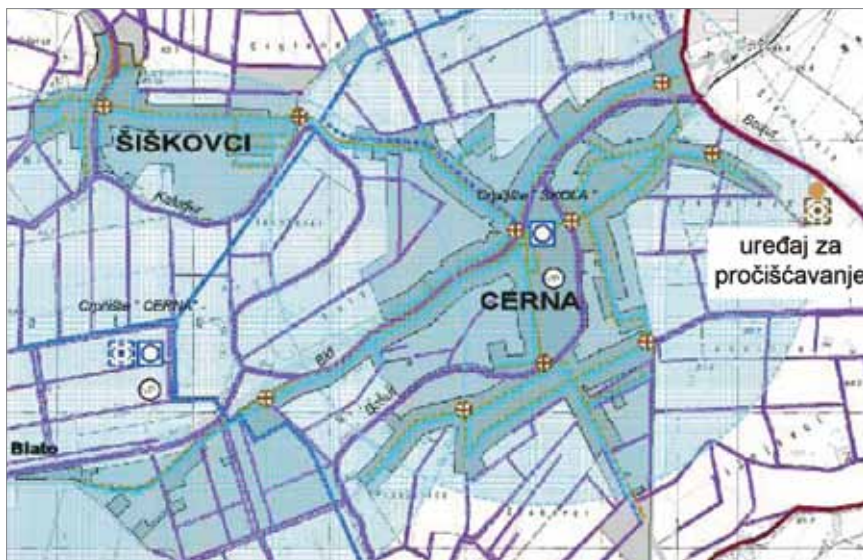
pročišćavanje. Ugovor o supsidijarnom financiranju potpisan je s gradskim i općinskim poglavarstvima te s *Vinkovačkim vodovodom i kanalizacijom* d.o.o. na iznos zajma od 9,8 milijuna eura. U to su uključeni uređaji za pročišćavanje otpadnih voda Ivankova (8500

ES), Otoka (8000 ES) i Cerna (6000 ES) te 22 kilometra kanalizacijskih kolektora s četiri crpne stanice i jednom rasteretnom građevinom. U svim se tim mjestima grade uređaji s trećim stupnjem pročišćavanja jer je odlukom Vlade o određivanju osjetljivih područja (NN 81./2010.) cijeli crnomorski sliv proglašen osjetljivim područjem. To znači da će se iz otpadnih voda uklanjati raspršene tvari (prvi stupanj pročišćavanja), otopljene birazgradive organske tvari (drugi stupanj pročišćavanja) te fosfor i dušik (treći stupanj pročišćavanja).

**U Cerni, Otoku i Ivankovu grade se uređaji s trećim stupnjem pročišćavanja jer je cijeli crnomorski sliv proglašen osjetljivim područjem**

U naseljima Cerna i Ivankovo nije dosad uopće bilo kanalizacijske mreže i tamo su radovi započeli u ožujku 2011., a završeni krajem iste godine (upravo se obavljaju pripreme za tehnički pregled), pa će se priključenost u Ivankovu povećati na 70 posto, a u Cerni na 65 posto. Kanalizacijski sustav Otok – Komletinci imao je 30 posto izgrađene mreže pa će se priključenost povećati na 80 posto. Tamo su radovi započeli u rujnu 2011., a trebaju biti dovršeni sredinom 2012. Svi bi uređaji trebali biti završeni do kraja lipnja 2012. i njihova je izgradnja u završnoj fazi. No moglo bi doći i do produženja ugovora jer su u planu dodatni radovi na gradnji laboratorija na uređaju *Jošine* u sastavu *Vinkovačkog vodovoda i kanalizacije* koji bi bio u javnoj funkciji i služio kao kontrola kvalitete pročišćenih otpadnih voda u svojoj okolici.

Sredinom svibnja ove godine posjetili smo nakratko gradilišta uređaja u Cerni i Otoku, a gradilište u Ivankovu nismo posjetili jer je upravo u to vrijeme dolazilo do promjene izvođača građevinskih radova. Inače sva tri uređaja imaju istog projektanta *Prongrad* d.o.o. iz Zagreba i istoga glavnog izvođača – *Ginzler Stahl und Anlagenbau* GmbH, Područni ured za Hrvatsku u Splitu. Štoviše ima-



Sustav odvodnje otpadnih voda Cerne i Šiškovca

ju i isti nadzor, *Hidroprojekt-ing* iz Zagreba, za koje nadzor obavlja Tomislav Puljić, dipl. ing. građ. iz Županje. Još je jedna posebnost tih uređaja u tome što je prvi put u Hrvatskoj primijenjena tzv. C-tech tehnologija za treći stupanj pročišćavanja (Cyclic Activated Sludge Technology – ciklička tehnologija aktivnog mulja) koji zauzima znatno manje prostora od klasične MBR tehnologije (Membrane Bio Reactor – membranski biološki reaktor) ili SBR postupka (Sequencing Batch Reactor – skupni reaktor u slijedu) čija je C-tech tehnologija zapravo modifikacija. Koliko smo uspjeli razumjeti glavna je značajka nove tehnologije da se iz otpadne vode eliminira i istodobno stabilizira mulj, pa se cijeli proces može voditi automatski.

S glavnim nadzornim inženjerom Tomislavom Puljićem obišli smo najprije Cernu, naselje na istočnom rubu slavonske ravnice, petnaestak kilometara jugozapadno od Vinkovaca, na mjestu gdje se Biđ i Berava spajaju u Bosut. Kako obje rijeke znatno vijugaju, u Cerni je izgrađeno čak devet mostova pa je često nazivaju "Malom Venecijom". O podrijetlu pomalo neobična naziva ima više stajališta, a najčešće se vezuju za pojam "crna", bilo da je riječ o legendi o nekom "crnom gradu", hrastovim kućama koje s vremenom pocrne, ili crnim odnosno tamnim vodama. Možda dola-

zi i od hrasta cera kojega je na obalama Biđa i Bosuta bilo u izobilju, ali i od latinskog glagola "cernere" koji može značiti vidjeti i opažati te opkoliti ili razdvojiti, a to bi upućivalo na postojanje neke rimske utvrde.

Cerna je sjedište općine s dva naselja, drugo je Šiškovci, a zauzima površinu od 69,26 km<sup>2</sup> i prema popisu stanovništva iz 2011. imala je 4615 stanovnika (Cerna – 3799, Šiškovci – 816), što je u odnosu na prethodni manje za 374 stanovnika.

Uređaj za pročišćavanje smješten je na krajnjem istočnom rubu naselja, tik uz rijeku Bosut, a za našeg je posjeta bio gotovo u cijelosti završen, čak je bila ugrađena gotovo sva potrebna oprema koju, dakako, isporučuje tvrtka *Ginzler*. Građevinske je radove obavljala tvrtka *Carin d.o.o.* iz Zagreba (voditelj radova Dragan Šekerija, dipl. ing. građ.). Svi će radovi kako je i predviđeno biti završeni do kraja lipnja ove godine.

Obišli smo i gradilište u gradu Otoku koji se nalazi desetak kilometara istočno od Cerne i dvadesetak kilometara južno od Vinkovaca. Sačinjavaju ga jedva kilometar odvojena naselja (Otok i Komletinci), a proglašen je gradom 13. srpnja 2006. kao peti u Vukovarsko-srijemskoj županiji i ujedno najmlađi u Hrvatskoj. Ukupna mu je površina 136,15 km<sup>2</sup>, a prema popisu iz 2011. ima 6366 stanovnika (Otok – 4720, Komletinci – 1646), čak 1389 manje nego u prijašnjem popisu. To je inače vrlo staro naselje koje se spominje već u 13. st. u oblicima Ottok, Ocak, Athak i Otock, što su očito mađarske varijante izvornoga hrvatskog imena koje je naselje dobilo jer je u poplavama bilo okruženo vodama ili je pak u cijelosti bilo okruženo šumama. Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda grada Otoka nalazi se na jugoistočnom



Detalj uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Cerni



Sustav odvodnje otpadnih voda Otoka i Komletinaca



Gradnja uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Otoku



Sustav odvodnje otpadnih voda Ivankova

rubu naselja i nedalekih Komletinaca, uostalom tako se gradilište i službeno zove: *Uređaj za pročišćavanje otpadnih voda naselja Otok-Komletinci*. Smješten je uz potok Skorotinci koji će pročišćene otpadne vode odvoditi u rječicu Spačvu. Investitor je, kao i drugdje, *Vinkovački vodovod i kanalizacija*, a naručitelj *Hrvatske vode*, s tim da je ovdje izvođač građevinskih radova *Slavonija gradnja d.o.o.* iz Županje (voditelj radova Vlado Matanović, dipl. ing. građ.). Ovdje radovi ponešto zaostaju, a ometaju ih relativne česte i obilne proljetne kiše. Ipak nitko na gradilištu ne sumnja da će biti ispunjen predviđeni rok završetka radova 30. lipnja, kada bi uređaj trebao biti pušten u probni pogon.

Kao što smo već rekli za našeg je posjeta bilo određenih problema s gradnjom uređaja za pročišćavanje u Ivankovu, a u međuvremenu smo doznali da je imenovan novi izvođač (*Carin d.o.o.* koji

je završio radove u Cerni). Stoga to gradilište nismo obišli, ali koliko smo shvatili čini se da nitko nije posebno zabrinut da radovi neće biti završeni na vrijeme (što i ovdje znači 30. lipnja ove godine).

Ivankovo je zapravo zapadno predgrađe Vinkovaca od kojih je udaljeno 11 km (kako se službeno navodi), a to vjerojatno razdaljina između središta dvaju naselja jer su stambene zgrade udaljene najviše 3 km. To je veliko slavonsko naselje istodobno i sjedište općine koju još čine Retkovci i Perkovci, smješteni uz cestu što vodi do Babine Grede i autoceste Zagreb – Lipovac.



Sadašnje stanje gradilišta uređaja za pročišćavanje u Ivankovu (snimio: T. Puljić)

Ivankovo je općina na površini od 103,43 km<sup>2</sup>, a broj se stanovnika i ovdje u prošlogodišnjem popisu smanjio na 7977 stanovnika (Ivankovo – 6184, Retkovci – 1245 i Prkovci – 548) od 8676 koliko ih je bilo u prijašnjem popisu.

Ivankovo je također staro naselje koje se prvi put spominje u 14. st. mađarskom nazivu *Ivankaszentgyorgy* ili čak kao *Iwankagurge*, da bi se u 16. st. nazivalo Ivankovo i Sveti Đurađ. Očito se radilo o dva odvojena naselja okupljena oko župnih crkava posvećenih sv. Ivanu Krstitelju i sv. Jurju (župna je crkva i da-

nas posvećena sv. Ivanu, a crkva Sv. Jurja je netragom nestala). Prema nekim pretpostavkama ta su se dva naselja spojila najkasnije u 12. st.

Uređaj za pročišćavanje gradi se samo za Ivankovo jer će se uređaj za Retkovce i Prkovce graditi između ta dva naselja (uz vodotok Kaluđer) i neće biti spojen s kanalizacijskim sustavom Ivankova.

Lokacija je tog uređaja uz potok Rakovac, južno od željezničke pruge i buduće obilaznice Ivankova.

Kao što smo već spomenuli u skupini ulaganja u odvodnju Vukovarsko-srijemske županije nalazi se još u uređaj za pročišćavanje grada Iloka, no o toj će građevini biti više govora u nastavku.

## Uređaj za pročišćavanje grada Iloka

### Osnovne informacije o gradu

Ilok je najistočnije hrvatsko naselje i grad koji je smješten iznad Dunava i okružen obroncima Fruške gore obraslim vinogradima. Gradić je to duge povijesti i baštini raznovrsnih kulturnih suprotnosti, posebno u svojoj srednjovjekovnoj jezgri, jednoj od najvećih i najvažnijih fortifikacijskih građevina sjeverne Hrvatske i Podunavlja. Bila je to rimska pogranična utvrda, a s imenom Ilok (u oblicima Vylok, Villak, Wylak i Wyhok) prvi se put javlja u 13. st., vjerojatno prema mađarskom nazivu "ujlak" (novi dvor). Najpoznatiji je vlasnik Iloka bio Nikola Iločki (1410.-1477.), moćni hrvatsko-ugarski velikaš, ban Hrvatske, Slavonije i Mačve, vojvoda od Transilvanije, ali i kralj Bosne, tako da je Ilok neko vrijeme bio i kraljevsko središte. On je Ilok utvrdio obrambenim zidinama koje su i danas dijelom sačuvane, a u franjevačkoj je crkvi sahranjen sv. Ivan Kapistran, veliki borac protiv Osmanlija i branitelj Beograda. Ilok je bio pod turskom vlašću od 1526. do 1688., a sačuvani su tragovi islamske kulture. Iločke je posjede nakon oslobođenja Slavonije i Srijema od Turaka dobila talijanska obitelj Odescalchi koja je dijelom obnovila i izgradila novi dvorac, osuvremenila vinogradarstvo te izgradila podrum ispod dvorca. U dvorcu je danas smješten gradski muzej.

Iz Iloka su gotovo u cijelosti tijekom Domovinskog rata bili protjerani njegovi stanovnici, ali su se gotovo svi vratili za mirne reintegracije. Danas je Ilok gradsko središte sa 6750 stanovnika i s ukupno četiri naselja (Ilok – 5050, Bapska – 940, Šarengrad – 524 i Mohovo – 236), što je također, vjerojatno uvjetovano gospodarskom krizom, za

čak 1601 manje nego u popisu iz 2001. godine. Posebno to ističemo jer se prema svim procjenama očekivao porast stanovništva, a to je ključan podatak za dimenzioniranje kanalizacijskog sustava i uređaja za pročišćavanje.

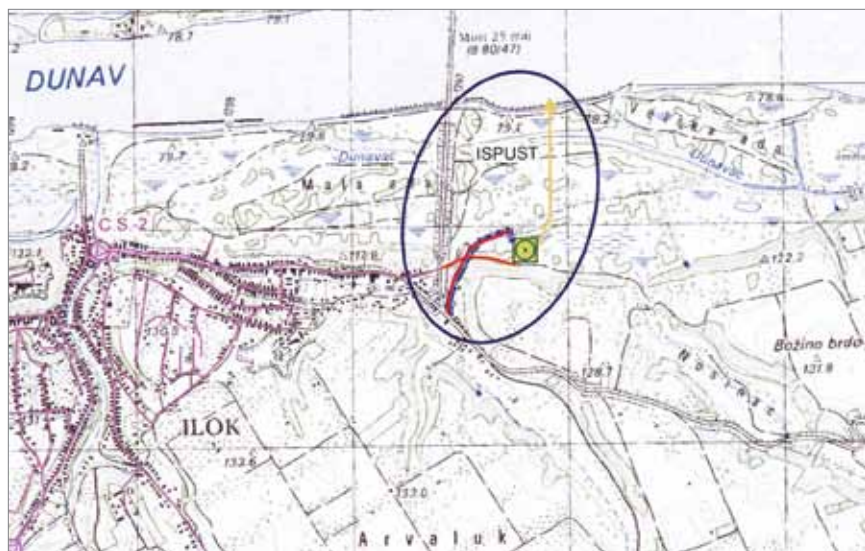
### Karakteristike novog uređaja

Gradnja je mješovitoga kanalizacijskog sustava grada Iloka počela 1975., pretežno u staroj gradskoj jezgri, a nepročišćena se otpadna voda ispuštala u Drljanski potok, a potom u Dunav. Novi se kanalizacijski sustav (dug 27 km ili gotovo 80 posto predviđene dužine) počeo graditi 1978., a otpadne su se vode počele ispuštati u potok Čitluk pokraj budućeg planiranog uređaja za pročišćavanje. Planiran je izvan naseljenog područja i na krajnjem istočnom dijelu Hrvatske, pokraj mosta i graničnog prijelaza Ilok – Bačka Palanka.

## Kanalizacijski se sustav Iloka počeo graditi 1978., a uređaj za pročišćavanje smješten je na krajnjem istoku Hrvatske, pokraj mosta Ilok – Bačka Palanka

20 posto ima prvi stupanj pročišćavanja, a više od 45 posto je s drugim stupnjem pročišćavanja, dok ih je najmanje, do 5 posto, s trećim stupnjem pročišćavanja. Iločki se uređaj u prvoj fazi gradi za 8000 ES i ima drugi stupanj pročišćavanja u skladu s pravilnicima koji su vrijedili tijekom njegova projektiranja (za "osjetljiva područja" poput Dunava do 10.000 ES), no kada se u drugoj fazi bude gradio za 12.800 ES, dobit će i treći stupanj pročišćavanja. Ipak taj je uređaj izniman po tome što se u nas prvi put primjenjuje pročišćavanje otpadnih voda s pomoću biolaguna iako su lagune najstariji način redukcije organskog opterećenja otpadnih voda. Njihova je primjena bila vrlo raširena u područjima s blažom klimom, tako da su zabilježene lagune i za opterećenje od 100.000 ES. Ipak zbog velikih potrebnih površina (5 – 15 m<sup>2</sup>/ES) i neugodnih mirisa od anaerobne (bez zraka ili kisika) razgradnje od njih se gotovo odustalo.

U posljednje su se vrijeme u razvijenim europskim zemljama pojavile nove lagune, nazvane biolagune, koje zbog sličnosti s kompaktnim uređajima nazivaju i "uređajem za intenzivno pročišćavanje u lagunama". Radi se o dva tipa biolagu-



Kanalizacijski sustav Iloka i položaj uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

U Hrvatskoj je dosad izgrađeno stotinjak uređaja za pročišćavanje otpadnih voda, a od toga je približno 30 posto samo s preliminarnim pročišćavanjem, otprilike

na, tzv. tip "L" (bez recirkulacije aktivnog mulja) i tip "B" (s recirkulacijom aktivnog mulja), a za obje se primjenjuje poseban patentirani aeracijski sustav, nazvani



"aeracijski lanci" koji ovješeni o ploške plivaju na površini i pri dnu lagune posebnim aeratorima upuhuju komprimirani zrak. Zrak kroz aeratore dolazi jednolično, a lanac se pokreće u ritmu od minuta do dvije lijevo i desno. To omogućuje izvedbu jednostavnih građevina bez velikih troškova i omogućuje sve potrebne biološke procese. Oblik i dubina laguna prilagođava se uvjetima na mjestu građena, a uobičajena je dubina od 2 do 4 metra.

Ni obrada mulja nije problem kod takvih uređaja jer se ukupni volumen vode i mulja nakon aeracije prebacuje u posebne taložne lagune (obično su dvije) koje se međusobno izmjenjuju u funkciji. Daljnjom razgradnjom dušikovih spojeva u tim taložnim lagunama dolazi do mineralizacije pa su to na neki način i spremnici mulja. Zapravo se nakon određenog vremena, svake dvije do četiri godine (ovisno o opterećenju) jedna se od taložnih laguna isključuje iz protoka, višak vode prebacuje u drugu, a preostali mulj prepusti prirodnom sušenju i poslije odveze na odlagalište. Tijekom godine se na uređaju od 10.000 ES prikupi 180 – 700 m<sup>3</sup> svježeg mulja (ili 110 – 429 m<sup>3</sup> osušenog), a taj se mulj, dakako nakon ispitivanja, može iskoristiti nanošenjem na poljoprivredne površine ili za kompostiranje.

vodnog lica (74,25 x 28,25 m) i na dnu (69,75 x 17,75 m) s tim što je u kišnom razdoblju u prvoj laguni instaliran poseban plivajući preljev za prihvaćanje povećane količine vode. Postoje i dvije taložne lagune s različitim tlocrtnim dimenzijama na površini vodnog lica (69 x 23 m) i na dnu (63,75 x 17,75 m) te s istom dubinom (3,5 m) i također s istim nagibom pokosa (1 : 1,5). Valja reći da je teren s uređajem ponešto podignut zbog gravitacijskog otjecanja pročišćene vode u Dunav kao recipient, ali i najavljene gradnje HE *Novi Sad* koja bi znatno podignula najvišu očekivanu razinu Dunava. Ipak za najviših će se voda Dunava pročišćena voda precrpljivati. Do kapaciteta uređaja od 8000 ES u prvoj fazi i 12.800 ES u drugoj došlo se na temelju procijenjenog broja stanovnika, očekivanog turističkog razvoja i kapaciteta vinarije koja onda ne bi trebala imati nikakav predtretman.

**U Iloku se grade po dvije biolagune i taložne lagune, a teren je podignut zbog gravitacijskog otjecanja pročišćene vode, ali i najavljene gradnje HE *Novi Sad***

m) s vodovodnim priključkom. Uređaj ima i ulaznu crpnu stanicu, prethodno mehaničko pročišćavanje i kombinirani uređaj s rešetkom (sitom) s aeriranim pjeskolovom–mastolovom te upravnu zgradu i posebne građevine za spremište mehanizacije, manipulativne površine, ogradu, vanjske cjevovode i izlaznu crpnu stanicu. Većina je tih uređaja dimenzionirana i građena i za drugu fazu izgradnje uređaja.

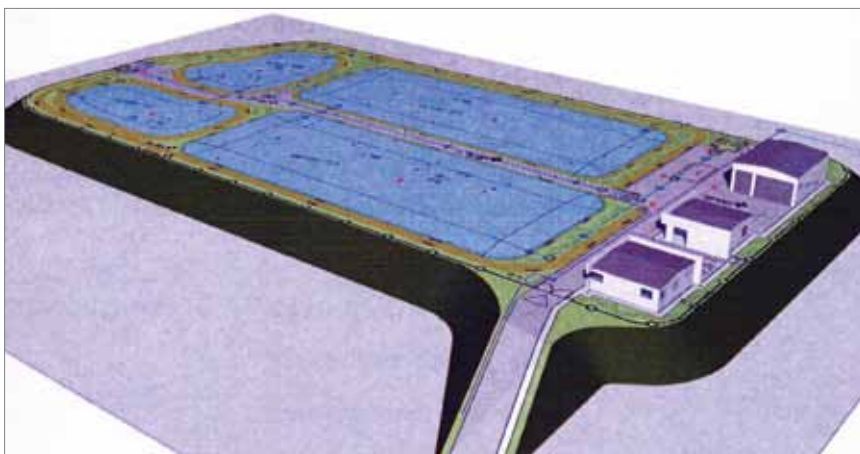


Zemljani radovi na gradilištu uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Iloku

Idejno je rješenje i idejni projekt uređaja grada Iloka 2004., ali i idejne projekte za lokacijsku dozvolu (2009.) i za izmjenu i dopunu lokacijske dozvole (2010.) izradio *Hidroprojekt-ing* iz Zagreba (glavni projektant: Ninoslav Rex, dipl. ing. građ.). Glavni je projekt 2011. izradio *IDT d.o.o.* iz Osijeka (glavni projektant: Davor Tomičić, dipl. ing. građ.). Valja još reći da je studiju utjecaja na okoliš izradio 2008. *Hidroing d.o.o.* iz Osijeka.

### Posjet gradilištu

Gradilište smo također posjetili sredinom svibnja 2012. i u tvrtki *Komunalije d.o.o.* u Iloku naši su sugovornici bili direktor Vilim Čuljak, dipl. ing. polj., i tehnolog za preradu vode Joško Radanović, dipl. ing. tehn. Od njih smo doznali gotovo sve osnovne podatke o kanalizacijskom sustavu i uređaju za pročišćavanje od čega smo dio već uključili u ovaj tekst. Pripremni su radovi na lokaciji uređaja započeli u ožujku 2011., a rok za dovršetak radova je mnogo spominjani 30 lipnja ove godine kada započine tromjesečni probni rad. Uređaj gradi konzorcij u kojem je vodeći partner *Vodogradnja Osijek d.d.*, a članovi *Osijek-*



Prikaz budućeg izgleda uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Iloku

U Iloku se grade dvije biolagune "L" tipa zapremine 5554,5 m<sup>3</sup> (69 x 23 x 3,5), dakle s visinom od 3,5 m i s različitim tlocrtnim površinama na površini

Dakako da je do uređaja predviđen vodni kolektor (dug 310 m), već spomenuti ispusni cjevovod izravno u Dunav (669,15 m) i pristupna cesta (515,79

Koteks d.d., Alpine Bau Zagreb d.o.o. i Vodovod Osijek d.o.o. Voditelj je nadzora Miroslav Pauzar, dipl. ing. građ., iz Instituta IGH d.d. – PC Osijek. Doznali smo da se biolagune grade tamo gdje su velika organska opterećenja, poput šećerana, a velika je prednost što su troškovi održavanja najniži. U ovom je slučaju to omogućila činjenica što je bilo dovoljno prostora za gradnju, a novoformirana je građevna čestica usto bila i u gradskom vlasništvu.

**Biolagune se grade za velika organska opterećenja i uz niske troškovi održavanja, a u loku je bilo dovoljno prostora i građevna je čestica bila u gradskom vlasništvu**



Radovi na lagunama

U ovom je slučaju odnos ulaganja od strane *Hrvatskih voda* i države 70 posto, a 30 posto zajma otplaćuje tvrtka *Komunalije* koja to namiruje iz posebne komunalne naknade (2,40 kn/m<sup>3</sup> za stanovništvo i 4,13 kn/m<sup>3</sup> za poslovne subjekte). Zapravo je otplata zajma počela ove godine i trajat će do 2022. jer su pripreme za gradnju dugo trajale. Od naših smo sugovornika doznali da se uređaj u loku gradi samo za grad, a da naselja Bapska, Šarengrad i Mohovo nisu dosad imala kanalizacijsku mrežu, već su se otpadne vode ispuštale u najbliže vodotoke ili u septičke jame. Kako je predviđen zajednički sustav odvodnje i pročišćavanja otpadnih voda za Bapsku i Šarengrad s uređajem za pročišćavanje u Šarengradu te ispuštanje pročišćenih otpadnih voda u Dunav. Trenutačno se gradi 3,5 km



Pogled na gradilište s većim dijelom obavljenih radova (u pozadini cestovni most preko Dunava)



Gradnja popratnih zgrada uređaja za pročišćavanje otpadnih voda

kanalizacijske mreže u Šarengradu, u financiranju sudjeluju *Hrvatske vode* i pretprijetni fondovi Europske Unije, a gradi se razdjelni sustav. Ujedno će se u Mohovu, gdje je u samom središtu izvorište najkvalitetnije pitke vode na tom području, uz pomoć IPARD fonda graditi uređaj za pročišćavanje za 550 ES, za što je izrađen idejni projekt i dobivena lokacijska dozvola, a upravo je u tijeku natječaj za izvođača radova. Tako će cijelo gradsko područje uskoro biti 90 posto pokriveno sustavom javne odvodnje.

Ilok je upravo na kvalitetnoj vodoopskrbi i odvodnji zasniva svoj daljnji razvoj, posebno jer ima znatnih turističkih ambicija temeljenih na Dunavu, bogatoj graditeljskoj baštini i nadaleko poznatim vinima. Upravo je vinarstvo, posebno vrijeme berbe i pretakanja, bilo velik problem ure-

đaja za pročišćavanje, pa je zbog toga bio potreban predtretman s taložnicom. Ilok nema nekih posebnih gospodarskih subjekata i sve je bazirano na obrtnicima ili maloj privredi. Neko se vrijeme vjerovalo da je blizina granice šansa za velike trgovačke centre, čak se i *Lidl* raspitivao, ali od toga nije bilo ništa, vjerojatno i zato što je glavina velikih trgovačkih sadržaja izgrađena u nedalekom Osijeku. Budući se razvoj temelji na vinogradarstvu i poljoprivredi, ali i na gospodarskim zonama te teretnom riječnom pristaništu koje se planira istočno od mosta i sjeverno od uređaja za pročišćavanje.

S ing. Radanovićem, koji nas je opskrbio i s nekoliko prijašnjih slika, obišli smo i gradilište pokraj mosta preko Dunava za Bačku Palanku. Na gradilištu je bilo malo radnika, vjerojatno zbog toga što su svi građevinski radovi pred završetkom.

## Ilok daljnji razvoj temelji na kvalitetnoj vodoopskrbi i odvodnji te turističkim ambicijama vezanim uz Dunav, bogatu graditeljsku baštinu i nadaleko znanim vinima

Sutradan smo u Osijeku, u središtu tvrtke, razgovarali s predstavnicima vodećeg partnera u konzorciju gradilišta uređaja – s tehničkim direktorom Hrvojem Movrinom, građ. teh., i Ivanom Majićem, građ. teh., pomoćnikom voditelja građenja, a inače glavni je inženjer Mato Škorić, dipl. ing. građ., iz *Osijek-Koteksa*. Od njih smo također dobili nešto slika gradilišta, ali i doznali da je trenutno na gradilištu dvadesetak radnika i da je upravo na redu ugradnja opreme koju isporučuje *Ka-eko* d.o.o. iz Karlovca.

Inače se *Vodogradnja Osijek* d.d. bavi gradnjom i održavanjem vodoprivrednih građevina, posebno na porječju Drave i Dunava. Tvrtka danas ima dvjestotinjak zaposlenika, a posjeduje vlastite skladišne prostore i radionice, a raspolaže brojnom suhozemnom i plovnom mehanizacijom za radove hidroreregulacije i niskogradnje. *Vodogradnja Osijek* nastala je 1977. u dijelu Općega vodoprivrednog poduzeća za



Biologuna za pročišćavanje otpadnih voda

vodno područje Drave i Dunava. Kroz brojne je transformacije nastavila poslovati kao zasebno poduzeće u vlasništvo *Hrvatskih voda*. Od 1997. su dioničko društvo, početkom su 2000. privatizirani i u vlasništvu zaposlenika. Radili su na mnogim hidrotehničkim građevinama, rade i na kanalizacijskim sustavima, pa su između ostalog bili uključeni i u gradnju velikog uređaja za pročišćavanje otpadnih voda u Slavonском Brodu.

### Zaključne napomene

Projekt *Unutarnje vode* pridonio je mnogo poboljšanju vodoopskrbe, odvodnje, ali i zaštiti od poplava na području du-

navskog sliva. Veliko je zadovoljstvo doći u mala i srednja naselja po Slavoniji i ustanoviti da su, ponajviše zahvaljujući ovom projektu, uspješno riješili nedostatke u vodoopskrbi ili priključenost stanovništva podigli na europsku razinu. Još više veseli što u takvim naseljima susrećemo i najsvremenije uređaje za pročišćavanje otpadnih voda.

Projekt *Unutarnje vode* je pred završetkom i upravo se zaključuju svi ugovoreni poslovi. Ipak za poželjeti je da takvih projekata u bliskoj budućnosti bude što više.

Crteži i slike: arhive investitora, projektanata i izvođače te B. N.

## INLAND WATERWAYS PROJECT IN EASTERN SLAVONIA AND SYRMIA

The Inland Waterways Project is a water regulation project funded by the International Bank for Reconstruction and Development. The objective of the project is to improve water supply and drainage, and to protect the entire north-western and northern parts of Croatia against the Black Sea basin flooding. The project was initiated in 2008 and is due for completion by the end of 2012. All water supply and drainage systems realized so far are briefly presented, while the projects situated in the Vukovar-Syrmia County are presented in more detail. The main sewer leading to the future purification device in Vukovar, and drainage systems with purification devices for smaller Slavonian communities

(Cerna, Otok and Ivankova), are realized in the scope of this project. It is interesting to note that third level purification plants, rarely realized in former times, are being built in the scope of this project. This is in harmony with the recent Croatian government's decision by which the entire Danube basin was proclaimed a sensitive area. The purification device with biolagoona is being realized, for the first time in Croatia, in the easternmost Croatian town of Ilok. This solution has formerly been avoided as it requires a lot of space, but is, on the other hand, much less costly during actual use. The facility is built close to the Danube Bridge, near the border crossing, and it should soon be put to initial operation.