



Povezovanje pri čezmejni oskrbi s pitno vodo v jadranski regiji

- Prispevek k izboljšani čezmejni oskrbi s pitno vodo

Izdajatelj:

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana

Založnik:

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo
Jamova cesta 2, 1000 Ljubljana

Avtorji:

Primož Banovec, UL FGG
Mihael Brenčič, UL NTF
Matej Cerk, UL FGG
Ajda Cilenšek, UL FGG
Barbara Čenčur Curk, UL NTF
Polona Domadenik, UL EF
Mohor Gartner, UL FGG
Dejan Guduraš, UL EF
Matjaž Hvalič, VIK NG
Vesna Vidmar, UL FGG
Petra Žvab Rožič, UL NTF

Tisk:

Nonparel d.o.o.

Naklada:

200 izvodov

Kraj in leto izdaje:

Ljubljana, 2016

Recenzija:

Franci Steinman

Slovenska partnerja:



Univerza v Ljubljani



VODOVODI in KANALIZACIJA Nova Gorica d.d.

Kromberk, Cesta 25. junija 1b, 5000 Nova Gorica

CIP – Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

628.1(497.47+450.36)

BANOVEC, Primož

POVEZOVANJE pri čezmejni oskrbi s pitno vodo v jadranski regiji / [avtorji Primož Banovec ... et al.].
- Ljubljana : Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, 2016

ISBN 978-961-6884-38-9

1. Banovec, Primož

284266240

Projekt Drinkadria

Projekt DRINKADRIA je strateški projekt v okviru programa IPA Jadran, ki je sofinanciran s sredstvi državnega proračuna za sofinanciranje evropske teritorialne politike. Projekt se je začel novembra 2013 in se bo zaključil septembra 2016. V projektu sodeluje 8 držav in 17 partnerjev (seznam partnerjev se nahaja na zadnji strani).

Sodelujoča slovenska partnerja sta dva: (1) Univerza v Ljubljani, kjer lahko izpostavimo uspešno sodelovanje treh članic: Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo, Naravoslovnotehniška fakulteta in Ekonomska fakulteta ter (2) Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica. Poleg partnerjev je v projekt vključenih še 10 zunanjih opazovalcev (ministrstva in sorodni organi) iz držav partnerjev.



Slika 1: Sodelujoče države v projektu Drinkadria

Uvod

Jadranska regija je zgodovinsko zelo bogato območje, ki se je tudi po drugi svetovni vojni izredno intenzivno geopolitično preoblikovalo. Posledica novonastalih držav in mej so številni čezmejni vodovodni sistemi, ki se napajajo iz vira v eni državi ter dobavljajo vodo v sosednjo državo. **Namen projekta DRINKADRIA** je obravnavati naslednjih izzivov:

- (1) napetosti med sosednjima državama zaradi neurejene ali pomanjkljive zakonodaje in zaradi različnih pogledov na določanje cene dobavljene pitne vode;
- (2) slabo vzdrževanje obstoječih vodovodnih sistemov;
- (3) velike vodne izgube iz vodovodnih omrežij;
- (4) pomanjkljivi načrti za dolgoročno upravljanje z vodovodnimi omrežji;
- (5) spremenljive količine virov pitne vode in podnebne spremembe;
- (6) neustrezna zaščita čezmejnih vodnih virov pitne vode.

Ogromne vodne izgube so posledica starajočih se vodovodnih sistemov. Zaradi neurejene zakonodaje in v nekaterih primerih celo lastništva imajo operaterji vodovodnih sistemov velike težave z zagotavljanjem denarja za redna vzdrževanja ter investicijsko nadgradnjo sistema. Tudi podnebne spremembe so realnost, ki jo je treba upoštevati. Zaradi tega je treba oceniti, kakšen je njihov vpliv na količino in kakovost vodnih virov ter kakšni so njihovi možni trendi v prihodnosti.

Nekateri cilji projekta, ki jih predstavljamo v tem poročilu, so tako:

- (1) smernice za varovanje vodnih virov pitne vode in podlage za upravljanje z vodnimi viri v prihodnosti;
- (2) protokol, s katerim bi standardizirali postopek pogajanj o čezmejni oskrbi s pitno vodo;
- (3) predlog pogodbe, ki vključuje ključne elemente, pomembne za čezmejno oskrbo s pitno vodo;
- (4) standardizirani model za določanje cene pitne vode za čezmejne vodovodne sisteme.

Zaradi kompleksnosti zastavljenih nalog se projekt deli na 6 delovnih sklopov (DS), v oklepajih so navedeni partnerji, ki vodijo posamezne delovne sklope:

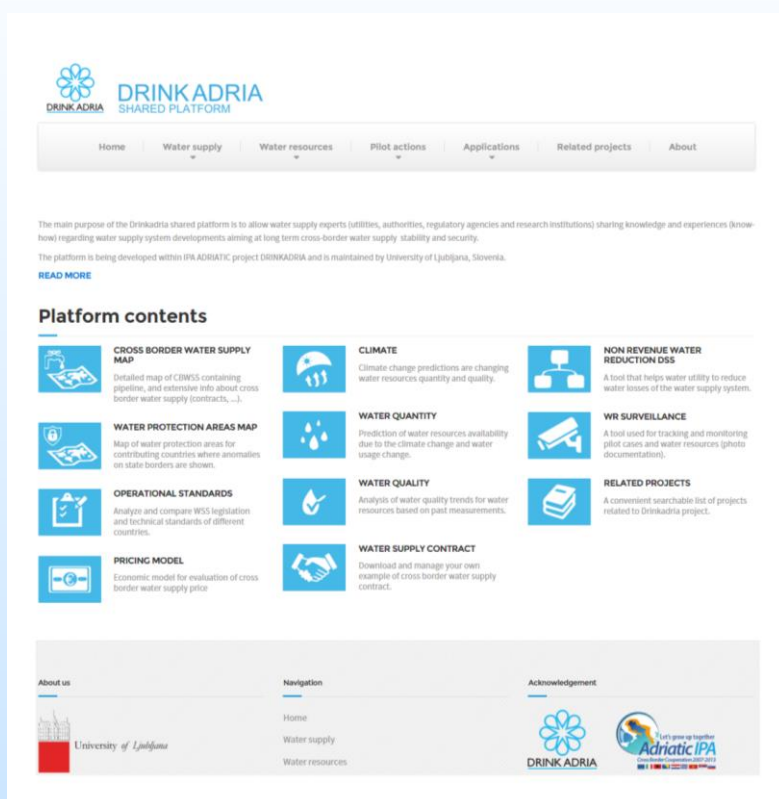
- (1) DS 1: Vodenje projekta in sodelovanje s partnerji (Consulta d'Ambito per il Servizio Idrico Integrato Orientale Triestino)
- (2) DS 2: Komunikacija in informiranje (Consulta d'Ambito per il Servizio Idrico Integrato Orientale Triestino)
- (3) DS 3: Kapitalizacija in trajnost rezultatov (Institut za vodoprivredno »Jaroslav Černi« AD – Zavod za vodosnabdevanje, kanalizacijo i zaščito voda)
- (4) DS 4: Upravljanje s čezmejnimi vodnimi viri (Građevinski fakultet Sveučilišta u Rijeci)
- (5) DS 5: Upravljanje s čezmejnimi vodovodnimi sistemi (Univerza v Ljubljani – Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo)
- (6) DS 6: Pilotna območja (VERITAS S.p.A. – Divisione Servizio Idrico Integrato – Direzione Laboratorio)

V pripravljenem poročilu bodo podrobno opisani tehnični paketi – DS 4, DS 5 in DS 6 ter promocijski del projekta.

Spletna platforma za usklajevanje čezmejne vodooskrbe

Spletno platformo smo vzpostavili z namenom, da se zainteresirani (strokovni) javnosti zagotovi dostopnost do trenutno razpoložljivih informacij o čezmejnih vodonosnikih in oskrbi s pitno vodo, ki smo jih zbrali v okviru projekta. Spletna platforma za usklajevanje čezmejne vodooskrbe je dostopna na naslovu: drinkadria.fgg.uni-lj.si (UL, 2014a) in je bila razvita na Fakulteti za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Platforma se deli na naslednje sklope (Slika 2):

- (1) **Oskrba s pitno vodo** – zemljevid in seznam vseh prepoznanih čezmejnih vodovodnih sistemov sodelujočih držav v projektu (partnerji so dovolili uporabo in objavo prostorskih podatkov čezmejnih vodovodnih sistemov); zbrana dostopna zakonodaja iz osmih držav; predlog pogodbe, v katero je možno vnesti osnovne informacije o strankah, ki se pogajata, in njen izpis; predlagani model za določanje cene pitne vode s spletnim izračunom in smernice za izdelavo varnostnih načrtov oskrbe s pitno vodo.
- (2) **Vodni viri in vodovarstvena območja** – zemljevid čezmejnih vodovarstvenih območij v partnerskih državah (partnerji so dovolili uporabo in objavo prostorskih podatkov njihovih čezmejnih vodonosnikov); zbrana dostopna zakonodaja iz osmih držav; prikaz testnih območij v okviru projekta in izdelana poročila: analiza podnebja in temperature ter trendi za prihodnost, analiza količine vode v vodonosnikih v trenutnem času in trendi za prihodnost, analiza kakovosti vode ter varnostni načrti oskrbe s pitno vodo.



(3) **Pilotni ukrepi** – zemljevid pilotnih območij in poročila o izvedenih ukrepih za posamezno pilotno območje.

(4) **Aplikacije** – sistem za pomoč pri odločanju in identificiranju vodnih izgub ter aplikacija za strokovni nadzor nad onesnaževanjem vodnih virov, zajetji in ključnimi deli vodovodnega sistema.

(5) **Sorodni projekti** – nabor projektov, ki se ukvarjajo s sorodno tematiko.

Slika 2: Spletna platforma: drinkadria.fgg.uni-lj.si (UL, 2014a).

Upravljanje s čezmejnimi vodnimi viri

V Sloveniji je to tematiko proučevala Naravoslovnotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. V okviru projekta sta se najprej izvedla analiza podnebja in podnebnih sprememb za celotno območje projekta ter pregled zakonodaje, vezane na površinske in podzemne vode, s posebnim poudarkom na pitni vodi.

Poleg tega smo na izbranih testnih območjih naredili analize razpoložljivosti in kakovosti vodnih virov ter ocenili njihovo ranljivost v prihodnosti glede na predvidene podnebne spremembe, rabo vode in rabo tal. Testno območje so bili vodonosniki v zahodni Sloveniji na meji z Italijo: Kobaridski stol, Mija in Matajur, ki se raztezajo od Kobarida ter Livka na vzhodu, proti zahodu do naselij Pradielis in Musi v Italiji ter predstavljajo potencialni vir za oskrbo s pitno vodo tudi čez mejo (Slika 3). Večina območja predstavlja gorat svet, ki ga sekata dolini rek Učje in Nadiže.



Slika 3: Lokacija testnega območja (Žvab Rožič et al., 2015a).

Podnebje in podnebne spremembe

Karakteristike podnebja in podnebnih sprememb v Sloveniji smo opisali za celotno državo (Žvab Rožič in Čenčur Curk, 2014), podrobneje pa analizirali za meteorološki postaji Bilje in Portorož (Zupančič et al., 2014) kot najbližji lokaciji testnemu območju. Podnebje v Sloveniji se zaradi geografskih raznolikosti na majhnem območju zelo spreminja. Številne študije (Žvab Rožič in Čenčur Curk, 2014) v Sloveniji so pokazale, da se temperatura v zadnjih desetletjih postopoma zvišuje, količina padavin, predvsem v poletnih mesecih, pa znižuje. Vpliv podnebnih sprememb na podzemne vodonosnike je zaradi velikih regionalnih razlik prav tako zelo različen.

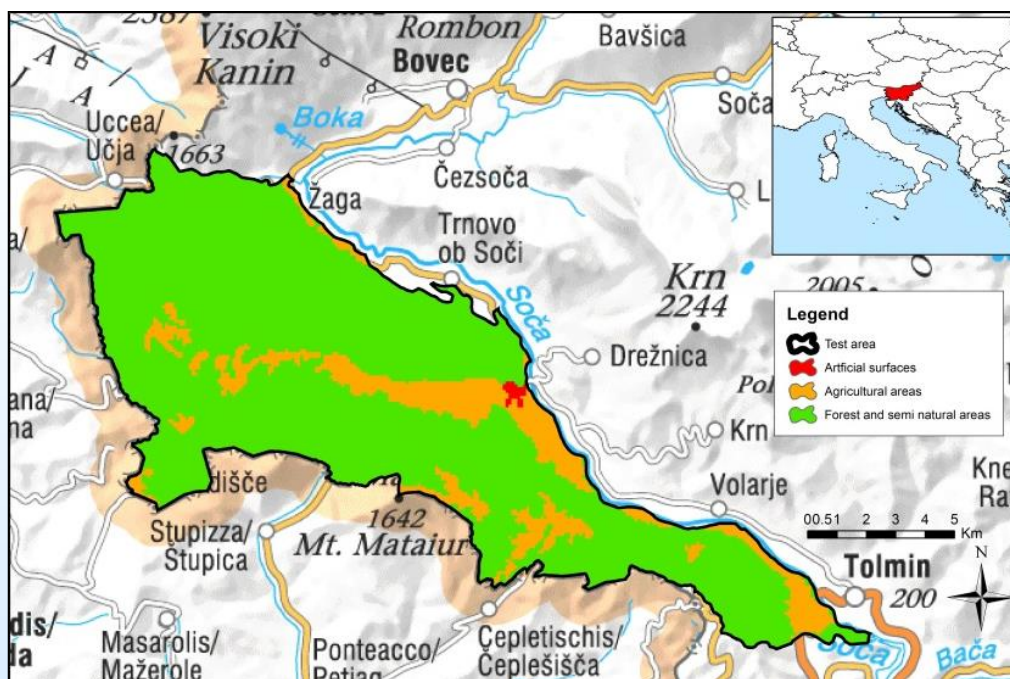
Testno območje ima vplive submediteranskega in alpskega podnebja. Podrobnejše analize meteoroloških podatkov na testnem območju so pokazale, da ni pričakovati bistvenih sprememb v temperaturi in padavinah, ki bi lahko imele velik vpliv na rabo tal ter razpoložljivost vodnih virov, seveda ob predpostavki, da se raba vode ne bo izrazito povečevala (Zupančič et al., 2014; Žvab Rožič et al., 2014).

Razpoložljivost in kakovost vodnih virov

Z vidika razpoložljivosti vode na testnem območju je bila izdelana le analiza za vodonosnik Kobariški stol (Brenčič et al., 2001), ki je pokazala zadostne količine podzemne vode. Analize podnebnih sprememb na tem območju niso pokazale pomembnih sprememb v temperaturi in količini padavin, zato ta vodonosnik predstavlja potencialni vir vode za oskrbo s pitno vodo tudi čez mejo.

Kakovost površinske in podzemne vode na testnem območju smo ocenili na podlagi rezultatov nacionalnega monitoringa Agencije Republike Slovenije za okolje. Fizikalni in kemijski parametri kažejo značilnosti naravnih razmer, pri čemer so možni človekovi vplivi na kakovost vode zelo lokalni in praktično zanemarljivi. Vsi izmerjeni parametri (pH, EC, kisik, TOC, hranila, mikrobiologija in kovine) kažejo, da površinske in podzemne vode znotraj testnega območja niso onesnažene (Žvab Rožič et al., 2014).

Na kakovost vodnega vira pomembno vpliva raba tal na celotnem območju. Analizo rabe tal na testnem območju smo naredili na podlagi razpoložljivih podatkov Corine Land Cover (CLC, (ARSO, 2015)) (Slika 4). Večina testnega območja pokrivajo gozd in semi-naravna območja (85,27 %), v največji meri listnati gozd. Kmetijske površine (14,56 %) obsegajo območja vzdolž vodotokov (heterogena kmetijska zemljišča ob Nadiži, Soči), medtem ko so v gorskem svetu pašniki (Žvab Rožič et al., 2015b).



Slika 4: Raba tal na testnem območju (Žvab Rožič et al., 2015b).

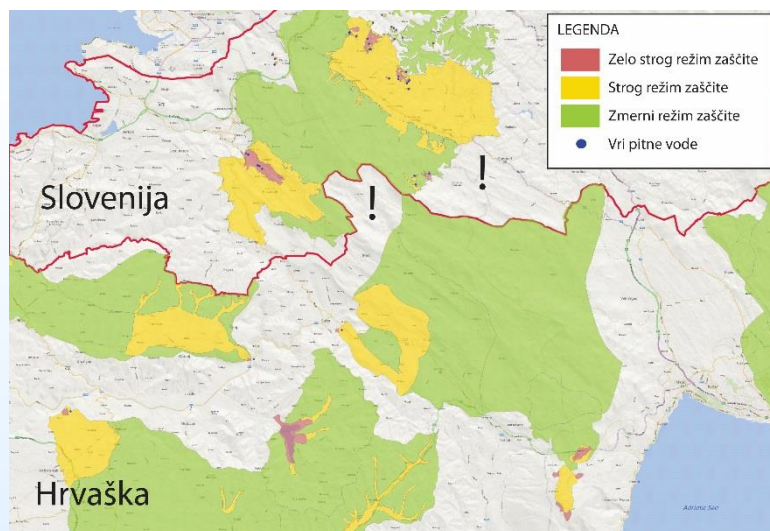
Urbana območja (0,28 %) predstavljajo naselja, med katerimi je največje Kobarid. Primerjava rabe tal v zadnjih 20 letih ni pokazala bistvenih sprememb v sami rabi. Podobno tudi prostorski načrti na tem območju ne kažejo pomembnejših sprememb, kar predstavlja pozitiven vpliv na varovanje potencialnih vodnih virov.

Glede na analizirane parametre podnebja, razpoložljivosti in kakovosti površinskih ter podzemnih voda in rabe tal predstavlja testno območje pomemben potencialni vir pitne vode, tudi za čezmejno oskrbo med Slovenijo in Italijo.

Varovanje in upravljanje s čezmejnimi vodnimi viri pitne vode

Zaščita virov pitne vode je strateško zelo pomembna. Vire pitne vode ščitimo z aktivnimi in s pasivnimi ukrepi. Aktivni ukrepi se praviloma izvajajo na mestu zajema, na prispevnem območju pa tam, kjer je treba s tehničnimi ukrepi preprečevati neposredno onesnaževanje. Pasivni ukrepi se izvajajo s pomočjo vodovarstvenih območij. Ta so zasnovana tako, da pokrivajo prispevno območje vodnega vira pitne vode in so sestavljena iz notranjih podobmočij, znotraj katerih je vpeljana hierarhija varovanja od zelo strogega do blagega režima varovanja. Slednji sestoji iz ukrepov, prepovedi in omejitev. Zaščita virov pitne vode je kompleksna aktivnost, ki jo je treba izvajati na več ravneh in v različnih fazah upravljanja s prostorom. Varovanje se izvaja na ravni upravljavca vodnega vira (sprotni upravljavski nadzor, inšpekcijski nadzor) in na strateški ravni prostorskega načrtovanja (načrtovanje na lokalni, regionalni in državni ravni). Na strateški ravni se vključujejo tudi deležniki in različne javnosti.

Za vse države, udeležene v projektu, smo proučili izhodišča za varovanje virov pitne vode. Pregledali smo zakonodajo in načela stroke, ki predstavljajo podlago za določitev vodovarstvenih območij ter načine varovanja na teh območjih. Ugotovljeno je bilo, da je uvedba vodovarstvenih območij v vseh državah zakonska obveza, vendar pa se pristojnosti in organi, ki izvajajo ta določila, med seboj razlikujejo. Varovanje virov pitne vode se izvaja tako na lokalni in regionalni kot tudi na državni ravni (Brenčič, 2016).

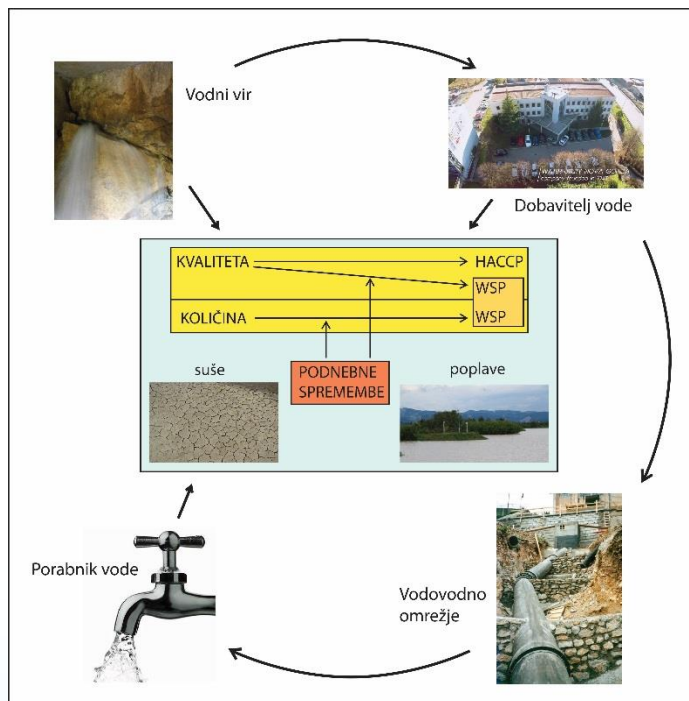


Slika 5: Vodovarstvena območja na obmejnem območju Slovenije in Hrvaške; s klicajem je označeno območje, kjer ukrepi varovanja niso usklajeni (Žvab Rožič et al., 2015c).

Z vidika opredelitve vodnih virov je metodologija določitve vodovarstvenih območij razdeljena na površinske in podzemne vode. V grobem so metodologije med državami medsebojno primerljive, razlike so prisotne v podrobnejših določilih. Na območju Jadrana pretežni delež zajete pitne vode izvira iz podzemne vode, zaradi česar je metodologija določitve vodovarstvenih območij za zaščito podzemne vode praviloma natančnejša, kot v primeru ščitenja virov površinske vode. Posebna značilnost območja, zajetega v projektu, je kras, ki zahteva posebno, specifično obravnavo, zato so skoraj v vseh državah vzpostavljena posebna načela za varovanje vodnih virov pitne vode v krasu.

Na območju držav, ki so vključene v projekt, so bili določeni vodni viri pitne vode, katerih prispevna območja segajo čez državne meje (Slika 5). Pri tem se zastavlja vprašanje, kako izvesti čezmejne varstvene ukrepe, ki bodo imeli tudi pravno veljavo. Zaradi narave pravne prakse varovanja vodnih virov po posameznih državah ni mogoče vzpostaviti enotnega zakonodajnega vidika in enotnih pravil. Ker pa so

strokovne podlage, ki predstavljajo osnovo za implementacijo varovanja virov pitne vode v sosednjih državah med seboj primerljive, je smiselno, da so napajalna zaledja čezmejnih vodnih virov zaščiteni na podlagi zakonodaje države, v kateri ležijo. Te zaščite morajo biti dogovorjene bilateralno ali celo multilateralno, pomembna pa je vzpostavitev načela vzajemnosti, pri katerem se breme zaščite razdeli na vse vpletene države enakomerno.



Za čezmejne vire pitne vode je treba določiti sedanja in prihodnja tveganja za njihovo kakovost ter količino. Pri tem je ključnega pomena izmenjava podatkov med državama. Večina vodovodnih podjetij na območju IPA Jadran je privzela princip HACCP (»Hazard Analysis Critical Control Point«, kar pomeni analiza tveganja in ugotavljanja kritičnih kontrolnih točk; sistem, razvit za zagotavljanje varne prehrane), ki je mednarodno priznan nadzorni sistem za ugotavljanje in razvrščanje nevarnosti ter tveganj tudi za kakovost pitne vode (Slika 6) od »vira do porabnika«. Vendar pa je treba pri tveganju za količino vode upoštevati tudi spremembe v podnebnju in rabi vode.

Slika 6: HACCP in WSP pri oskrbi s pitno vodo (Čenčur Curk et al., 2016).

V zadnjih desetletjih je opaziti povečano pogostost suš in obilnih padavin. Dobavitelji pitne vode bi se morali pripraviti na takšne ekstremne dogodke, da bi zagotovili zadostne količine pitne vode za potrošnike brez motenj. To je odgovornost za vodovode in velik izziv, predvsem v Sredozemlju, zaradi velikega povpraševanja po vodi v poletnih mesecih ter zmanjševanja napajanja vodnih virov v tem času.

WHO (Svetovna zdravstvena organizacija) priporoča izdelavo varnostnih načrtov za oskrbo s pitno vodo (WSP: Water Safety Plan) in varno upravljanje s pitno vodo. WSP je najučinkovitejše sredstvo za dosledno zagotavljanje varnosti (kakovosti in količine vode) oskrbe s pitno vodo z uporabo celovite ocene tveganja (Slika 6). Le nekatere države v regiji IPA Jadran imajo izdelane varnostne načrte (npr. slovenski partner Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica), nobeden od njih pa ne vsebuje ocene tveganja zaradi podnebnih sprememb z ustreznimi ukrepi. Naloga projekta DRINKADRIA je bila zagotoviti skupne smernice za izvajanje varnostnih načrtov za oskrbo s pitno vodo s predlogom ukrepov za odzivanje in načrte za izredne razmere na spreminjajoče se okolje.

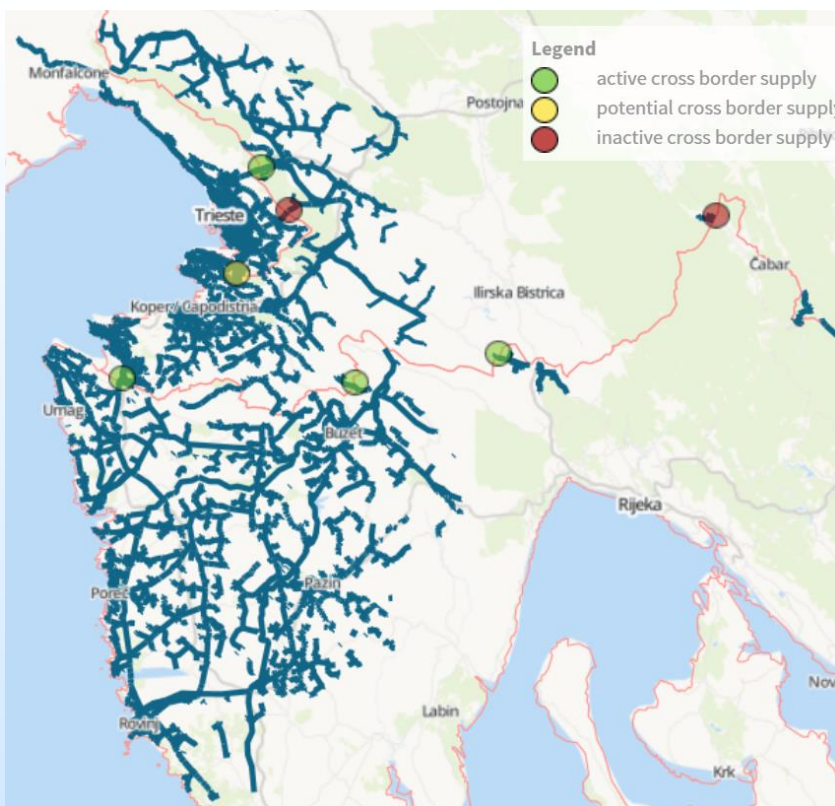
Upravljanje s čezmejnimi vodovodnimi sistemi

Čezmejna oskrba s pitno vodo je prepoznana kot ena izmed ključnih tematik, ki se pojavlja v čezmejnih pogajanjih med sosednjimi državami. Evropska zakonodaja v splošnem podaja smernice glede upravljanja z vodami na mednarodnih povodjih, le v omejenem obsegu pa pokriva zakonodaje in standarde, ki se nanašajo na čezmejne vodovodne sisteme (Direktiva o kritični infrastrukturi – (Ur. l. RS št. 35/2011, 2011)). V Sloveniji so pod okriljem Univerze v Ljubljani pri teh dejavnostih sodelovali raziskovalci s Fakultete za gradbeništvo in geodezijo, ki je te aktivnosti vodila tudi v okviru celotnega delovnega sklopa projekta.

Zgodovinski razvoj čezmejne oskrbe s pitno vodo in trendi za prihodnost

V okviru projekta, v delovnem sklopu 5, smo ob sodelovanju partnerjev izvedli sistematičen popis, pregled in analizo trenutnega stanja čezmejne vodooskrbe v jadranski makroregiji (Banovec in Vidmar, 2014). Zbrali smo podatke z naslednjih področij:

- (1) **splošni podatki** – med katerima državama obstaja čezmejni vodovodni sistem, kdo je upravljavalec, količina dobavljene vode idr.;
- (2) **zakonodaja** – obstoječa zakonodaja, ki se nanaša na čezmejne vodovodne sisteme, obstoječe pogodbe idr.;



- (3) **obstoječi okvirji** politike oblikovanja cen – obstoječa metodologija za določanje cene;
- (4) **tehnični standardi** – monitoring kakovosti vode, trendi porabe vode v prihodnosti idr.;
- (5) **dolgoročni plani za upravljanje** – mehanizmi za dolgoročno načrtovanje upravljanja, načrti za izredne razmere idr.;
- (6) **prostorske informacije o čezmejnih sistemih** (SHP/DWG datoteke) in
- (7) **priloge** – različni dokumenti, ki opredeljujejo stanje čezmejne vodooskrbe.

Slika 7: Prikaz popisa aktivnih, neaktivnih in potencialnih čezmejnih vodovodnih sistemov na meji Slovenija-Italija in Slovenija-Hrvaška (UL, 2014a).

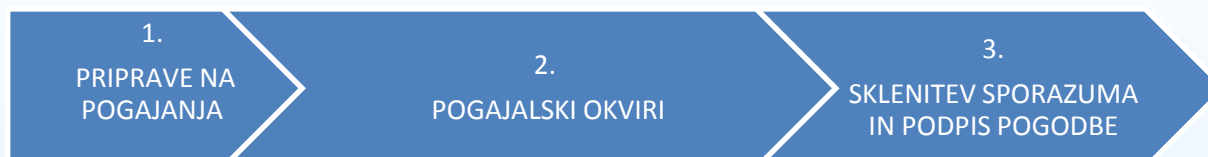
Zbrane čezmejne vodovodne sisteme smo razdelili v tri tipe sistemov:

- (1) aktivni,
- (2) neaktivni in
- (3) potencialni čezmejni vodovodni sistemi (Slika 7).

Na podlagi zbranih podatkov smo lahko identificirali ključne elemente, ki omogočajo ali zavirajo dolgoročno stabilno čezmejno oskrbo s pitno vodo. Izdelana je bila tudi primerjalna študija situacij in izkušenj v svetu ter zbrani primeri dobre prakse na področju čezmejne dobave pitne vode (Banovec et al., 2015a).

Pristopi k določanju in izvajanju standardov oskrbe s pitno vodo v državah jadranskega prostora

Na podlagi zbranih podatkov in dokumentov smo pripravili predlog protokola ter postopka za učinkovito in efektivno čezmejno vodooskrbo. Postopek definiranja nove čezmejne dobave pitne vode se lahko uporabi za: (1) določanje nove čezmejne dobave pitne vode ali (2) za izboljšavo obstoječe čezmejne vodooskrbe. Namenjen je vsem upravljavcem oskrbe s pitno vodo, občinam, državnim in ostalim institucijam, ki delujejo na področju oskrbe s pitno vodo ter sodelujejo pri definiranju in vzpostavljanju čezmejne dobave pitne vode. Postopek (Slika 8) vsebuje 3 korake: (1) priprave na pogajanja, (2) pogajalski okvirji (proces iskanja najbolj ustreznega sporazuma za obe strani) in (3) sklenitev sporazuma in podpis pogodbe (Banovec et al., 2015b).



Slika 8: Postopek definiranja nove čezmejne dobave pitne vode (Banovec et al., 2015b).

Potencialnima partnerjema v fazi analize trenutnega stanja priporočamo, da si med seboj delita informacije o zakonodaji in tehničnih standardih, ki jih je treba upoštevati v določeni državi, regiji oziroma občini (Banovec in Gartner, 2015, 2016). Za države, ki sodelujejo v projektu, smo tako omogočili primerjavo zakonodaje in tehničnih standardov na področju vodooskrbe z interaktivno preglednico (UL, 2014b).

Ko sta partnerja v zadnji fazi, v t. i. pogodbenem postopku, je pomembno, da po končanih pogajanjih podpišeta ustrezno kakovostno in dobro definirano pogodbo (Banovec et al., 2015b). Predlog pogodbe smo pripravili in razvili na podlagi pridobljenih ter analiziranih čezmejnih pogodb o oskrbi s pitno vodo v jadranskem območju in širše (Agreement, 2005, 2008, 2012; Contract, 2006; Framework, 2011, 2013). Partnerji pogodbo ustvarijo s pomočjo obrazca na platformi (Slika 9), kamor vnesejo osnovne podatke. Pridobljeni vzorec pogodbe lahko potem ustrezno priredijo svojim potrebam, željam in specifičnim pogojem določene čezmejne oskrbe s pitno vodo.

Prepare new contract

Fill in the form and download the contract as a Word file.

PARTIES INFORMATION

Provide basic information of contract parties, their official names, addresses and short names that will be used within the contract.

Typically supplier

1st party official name, address

1st party short name

Typically recipient

2nd party official name, address

2nd party short name

WATER SUPPLY SYSTEM INFORMATION

Provide information about the regions that are supplied by the water supply systems (wss) of both parties.

1st party wss supplied region

2nd party wss supplied region

Slika 9: Obrazec, s pomočjo katerega ustvarimo predlog pogodbe s predizpolnjenimi osnovnimi informacijami. Obrazec je dosegljiv na platformi (UL, 2015a).

Analiza odstopanj med obstoječimi pogodbami v jadranski makroregiji in primerljivimi pogodbami o dobavi vode, ki opredeljujejo dobavo v drugih regijah, izkazuje, da so obstoječe pogodbe vsebinsko zelo omejene ter ne opredeljujejo dovolj dobro scenarijev, ki se lahko razvijejo v dolgoletni življenjski dobi investicije. Kratka pogodba je sicer enostavna za pripravo in usklajitev, vendar je posledica tega kasnejše zahtevnejše reševanje nedorečenih postopkov.

Standardizirani model določanja cene pitne vode za čezmejne vodovodne sisteme

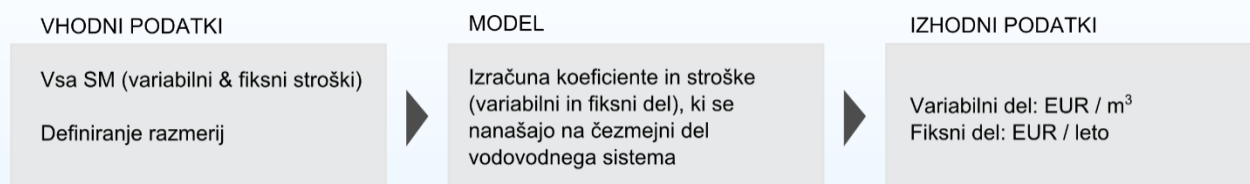
S tematiko, ki pokriva analizo trenutne cene pitne vode in standardizirani model določanja cene pitne vode, so se podrobno ukvarjali sodelujoči raziskovalci z Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani. Za določanje cen oskrbe s pitno vodo običajno obstaja predpisana metodologija, ki jo potrdijo (določijo) vlade oziroma regulatorni organi. Tako se cena za oskrbo končnih uporabnikov (gospodinjstva, industrijski uporabniki itd.) oblikuje glede na predpisano metodologijo za določanje cen storitev javnih služb, ki pa običajno ne določa načina oblikovanja cene v primeru oskrbe velikih odjemalcev (angl. *bulk water supply*) oziroma čezmejne oskrbe s pitno vodo. V sklopu projekta so bili identificirani primeri, v katerih operaterji poleg javne službe izvajajo tudi čezmejno oskrbo s pitno vodo, razlike v ceni za javno in čezmejno oskrbo pa so različne od primera do primera (Banovec et al., 2016).

Na splošno cena za čezmejno oskrbo nima ustrezne metodološke podlage, kar lahko predstavlja potencialni vir konfliktov in ne omogoča dolgoročne ter stabilne oskrbe. Predlog projekta je vzpostavitev

ločenega računovodstva v primeru prodaje na veliko oziroma čezmejne oskrbe, kar bi omogočilo večjo transparentnost in pravičnejšo razdelitev stroškov v primeru javne službe ter čezmejne oskrbe z vodo. Na podlagi primera podjetja Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica d.d. je bil razvit predlog poenostavljenega modela, ki predstavlja osnovo za oblikovanje cene čezmejne oskrbe s pitno vodo (Banovec et al., 2016). Predlog modela (Slika 10) predvideva, da so v osnovi za izračun cene čezmejne oskrbe s pitno vodo vključeni stroški proizvodnje pitne vode oziroma stroški obratovanja sistema in amortizacija infrastrukture. Splošni in administrativni stroški, ki v primeru oskrbe s pitno vodo predstavljajo posredne stroške dejavnosti, se v primeru čezmejne oskrbe ne obračunavajo ali pa se obračunavajo kot ločena postavka. Neposredni stroški se delijo na variabilne in fiksne, pri čemer lahko glede na specifičnost primerov model dopolnimo z dodatnimi kategorijami stroškov.

Za uspešno uporabo modela moramo najprej identificirati posamezne dele vodovodnega sistema, nato pa zanje vzpostaviti posamezna stroškovna mesta (SM; angl. *cost centres* – CC). Prepoznati je treba del sistema, ki se uporablja hkrati za izvajanje javne službe in čezmejno oskrbo, ter del, ki se uporablja samo za čezmejno oskrbo. V naslednjem koraku je ključna identifikacija stroškov, ki so povezani s posameznim stroškovnim mestom.

Ustrezna resolucijska opredelitev stroškovnih mest (črpališče, priprava pitne vode, transportni vod ali njegov del, črpališče 2 itd.) in knjiženje specifičnih stroškov na ta stroškovna mesta sta ključnega pomena za transparentnost stroškov, ki se obračunavajo v okviru čezmejne vodooskrbe. Ugotovili smo, da je trenutno v večini obravnavanih držav zavedanje o pomenu stroškovnih mest za transparentnost obračunanih stroškov še na zelo nizkem nivoju.



Slika 10: Grafični prikaz modela za določevanje cene pitne vode (Banovec et al., 2016).

Za del sistema, ki je v skupni uporabi (javna in čezmejna oskrba), se vsota stroškov posameznega SM razdeli na podlagi koeficienta variabilnih in fiksnih stroškov. Koeficient variabilnih stroškov temelji na razmerju med dobavljeno vodo za čezmejno oskrbo in celotno dobavljeno vodo iz opazovanega sistema. Pri delitvi fiksnih stroškov, povezanih s čezmejno dobavo vode, se uporablja razmerje med količino, dogovorjeno s pogodbo, ter celotno kapaciteto sistema. Na podlagi izračuna dobimo stroškovno ceno čezmejne oskrbe, razdeljeno na variabilni (odvisen od količine dobavljene vode) in fiksni del (neodvisen od dobavljene količine vode). Dobljene vrednosti predstavljajo osnovo za pogajanja in oblikovanje končne (prodajne) cene čezmejne oskrbe s pitno vodo, pri čemer je treba opozoriti, da se fiksni del plačuje tudi v primeru, ko je količina čezmejne dobavljene vode v določenem letu enaka nič.

Mehanizem določanja cene mora naslavljalati tudi ostale elemente, kot so strošek prekinitve oskrbe (za obe strani), strošek prekinitve pogodbe, penali, soinvestitorstvo in drugi elementi.

Pilotno območje

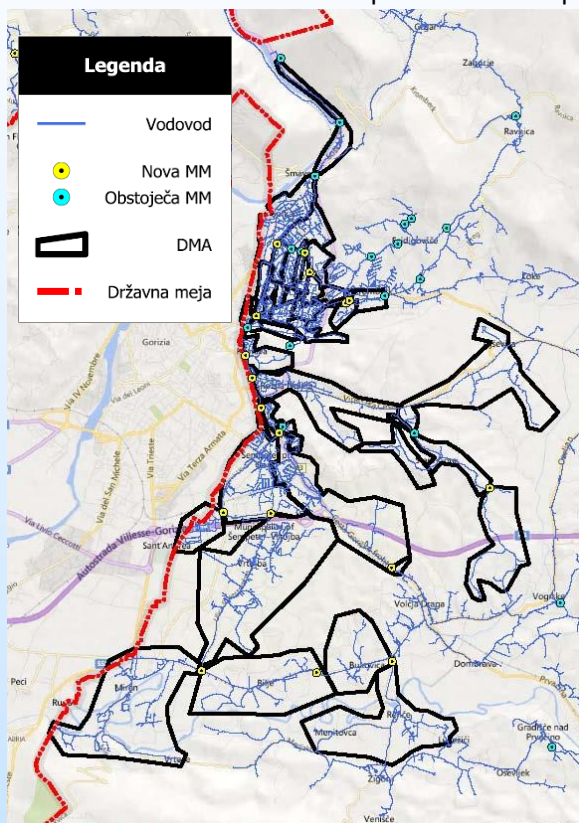
V projekt DRINKADRIA je vključenih 9 pilotnih območij v 6 državah jadranske regije. V Sloveniji je pilotno območje vodovodni sistem Nove Gorice s širšo okolico, ki ga upravlja projektni partner Vodovodi in Kanalizacija Nova Gorica d.d.

Glavni dejavnosti podjetja Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica d.d. sta oskrba s pitno vodo ter odvajanje odpadnih voda. S pitno vodo oskrbuje pet občin v Sloveniji in eno v Italiji. Upravlja s približno 650 km javnega vodovoda, 12.206 priključki in 18.514 odjemnimi mesti na območju 207 km². V Italiji oskrbuje približno 50 % prebivalstva Gorice, kamor se dobavlja do 2.000.000 m³ vode letno, kar predstavlja nekaj manj kot polovico vse prodane vode iz zajetja Mrzlek.

Mrzlek je glavni (največji) vodni vir, iz katerega se dobavlja voda od Nove Gorice do Mirna in Renč. V nekaterih poletnih obdobjih pogosto deluje z zgornjo zmogljivostjo, tako da je količinsko zelo občutljiv. Mesto Nova Gorica je direktno povezano z glavno vodovodno cevjo, ki oskrbuje sosednjo Italijo. Izgube, ki so v letu 2014 znašale 51,4 %, neposredno vplivajo na izvoz vode v Italijo, zato je nujna odprava okvar oz. zmanjšanje vodnih izgub (Hvalič, 2016).

Določitev območij meritev in identifikacija izgub na širšem območju, ki vpliva na kakovostno dobavo vode v Italijo

Metodologijo za identifikacijo izgub na vodovodnem sistemu smo izbrali na podlagi izkušenj iz preteklosti, zato smo se odločili za meritve pretoka in tlaka po omrežju. Najprej smo izdelali grobo umerjen hidravlični



model, s katerim smo določili mesta vgradnje merilcev. V naslednjem koraku smo zgradili **22 merilnih mest**, ki nam skupaj z že obstoječimi merilnimi mesti zagotavljajo ustrezno kontrolo sistema. S predhodnih 6 osnovnih območij meritev (DMA – *ang. district metering area*) smo tako dobili 22 stalnih. Število merilnih območij lahko še povečujemo z zapiranjem ventilov in tako manjšamo površine. Merilna mesta so za prenos podatkov opremljena z baterijsko podprtimi shranjevalniki podatkov in GPRS-moduli. Podatki se pošiljajo na centralni strežnik in pregledujejo s SCADA-sistemom.

Slika 11: DMA-področja (vir: VIK NG).

Vrednost investicije je znašala 302.692,11 EUR z DDV. Investicija vključuje gradbena in montažna dela, merilci pretoka in tlaka, cevni elementi (fazonski kosi), oprema za prenos podatkov (data logger, GPRS-modul), prostostoječe zunanje omarice z vsem potrebnim električnim materialom in akumulatorji, solarni paneli ter nadgradnja sistema SCADA in nakup modula GRAFI. Gradbena in montažna dela smo končali v roku dveh mesecev (Hvalič, 2016).

Ker cevi na mestih vgradnje ne presegajo profila DN250, smo izbrali baterijsko podprte magnetno-induktivne merilnike pretoka, ki v našem primeru predstavljajo najboljše razmerje med kakovostjo in ceno. Merilnike pretoka in tlaka smo zaradi nižjih stroškov vgrajevali v (a) obstoječe jaške ali z (b) vkopom (direktno na cev ter zasuto – brez jaškov) (Slika 12).



Slika 12: Primer vgradnje v obstoječi jašek (a – levo) in primer vgradnje z vkopom (b – desno) (Hvalič, 2015).

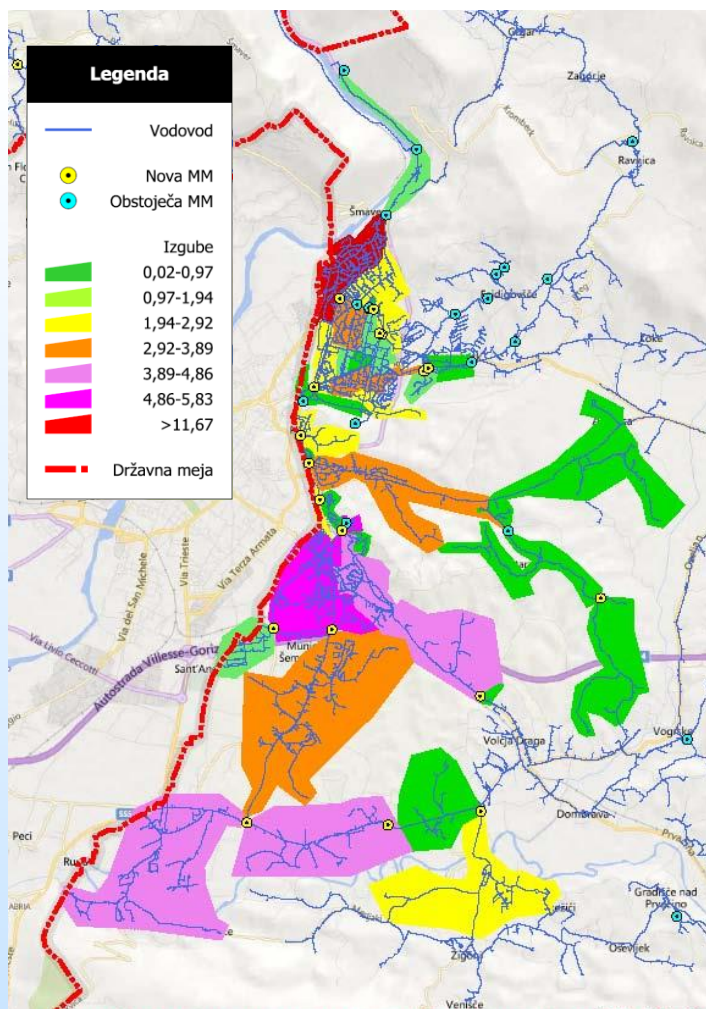
Zaradi prvega načina vgradnje (Slika 12a) smo potrebovali merilnike pretoka, ki ne zahtevajo ravne cevi na vtoku in iztoku (premalo prostora), zaradi drugega načina (Slika 12b) pa morajo biti merilci primerne stopnje zaščite (IP 68-69). Vgrajeni merilniki pretoka so ABB Aquamaster ločene izvedbe s senzorjem FER271 in pretvornikom FET21. Na merilnem mestu s cevjo večjega premera (DN 450) smo vgradili ultrazvočni merilnik pretoka Katronic KATflow100 s parom senzorjev K1-L (Hvalič, 2015).



Slika 13: Primer pregleda meritev pretoka (rdeča) in tlaka (zelena) (levo) ter primer pregleda meritev pretoka in tlaka v primeru zapiranja ventilov (desno). V zaprto območje doteka celoten pretok skozi merilec (dvignjen graf) (Hvalič, 2016).

Podatki se preko GPRS-modulov v 15-minutnem intervalu prenašajo na SQL-strežnik v centru vodenja, kjer se nato pregledujejo s SCADA-sistemom (Slika 13). Na zahtevo operaterja je interval v primeru testiranj

lahko tudi krajši. Že prvi rezultati opravljenih meritev na sistemu so pokazali območja z največjimi izgubami (Slika 14). Na teh območjih se izvajajo dodatne meritve z namenom določiti tiste cone, v katere bo vredno vlagati in bodo največ prispevale k rešitvi problemov vodnih izgub. V ta namen se pripravlja študija ekonomske upravičenosti (Hvalič, 2016).

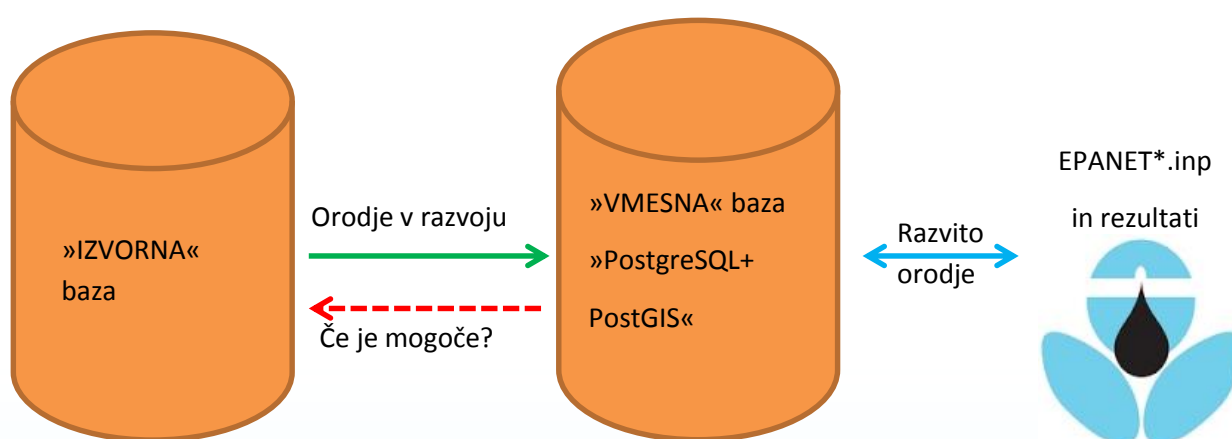


Slika 14: Območja izvajanja meritev (DMA) vodnih izgub (Hvalič, 2016).

Izdelava hidravličnega modela

Za izdelavo hidravlične presoje vodovodnega sistema so bile aktivnosti razdeljene na dva sklopa. Prvi sklop je vključeval pripravo in nadgradnjo podatkov v GIS (geoinformacijski sistem ali kataster komunalne infrastrukture). Drugi sklop aktivnosti pa je predstavljal izdelavo umerjenega hidravličnega (matematičnega) modela za obstoječe in projektirano stanje z interpretacijo rezultatov (Hvalič, 2015).

Odločili smo se, da uporabimo odprtokodne programe. Omogočajo vse potrebno in so primerni tudi za manjše upravljavce vodovodnih sistemov. Za hidravlični model smo izbrali Epanet, ki je osnovni del skoraj vseh programov za hidravlično modeliranje. Za upravljanje s prostorskimi podatki pa programsko orodje QGIS z dodatkom PostGIS in podatkovno bazo PostgreSQL (Hvalič, 2016).



Slika 15: Metodologija interaktivnega prenosa hidravličnega modela in njegovih rezultatov med vhodno datoteko EPANET-a ter podatkovno bazo GIS (Hvalič, 2016).

Obstoječi podatki v GIS niso bili pripravljeni za direkten vnos v hidravlični model. Obstoječa podatkovna baza (»IZVORNA« baza) je, zaradi specifičnih potreb upravljanja in poročanja, neprimerna za neposredno generiranje EPANET-ove vhodne datoteke. Baza in njeni elementi nimajo ustrezne strukture in jih je bilo treba prilagoditi. Prilagoditev smo izvedli preko »VMESNE« podatkovne baze, ki ima primerno strukturo za izvoz v vhodno datoteko EPANET. Prenos iz »VMESNE« baze v EPANET (in obratno) je omogočen samodejno preko aplikacije (vmesnika), ki smo jo razvili. Metodologija interaktivnega prenosa hidravličnega modela in njegovih rezultatov med vhodno datoteko EPANET-a ter podatkovno bazo je prikazana na Sliki 15. Iskanje on-line povezave med podatki iz GIS-a in hidravličnega modela so se poleg tega, da je hidravlika vedno posodobljena, pokazali kot koristni za hitro umerjanje modela (Hvalič, 2016).

Kapitalizacija in trajnost rezultatov

V okviru projekta DRINKADRIA so se stalno izvajale komunikacijske aktivnosti o tematiki projekta za ciljno publiko. Komunikacija se je izvajala in še poteka preko: spletne strani www.drinkadria.eu (CATO, 2014; UL, 2014a), brošur (UL, 2014c), filma (CATO, 2016) in člankov, ki so bili objavljeni v različnih časopisih ter medijih (CATO, 2015).

V tem sklopu smo razvili tudi posebno spletno platformo: drinkadria.fgg.uni-lj.si (UL, 2014a), ki omogoča predstavitev rezultatov in izmenjavo primerov dobre prakse.

Nacionalne delavnice

V sklopu projekta so bile predvidene tri nacionalne delavnice. Dve smo že izvedli, prvo aprila 2014 (Slika 16) in drugo v sredini maja 2015 (Slika 17). Zadnja bo aprila 2016. Na delavnicah so sodelovali naslednji deležniki: upravljalci vodovodnih sistemov, predstavniki občin, posamezniki s pristojnih ministrstev in člani bilateralnih komisij.

Na prvi delavnici smo predstavili ključne izzive, ki jih je mogoče zaznati pri izvajanju obstoječe čezmejne oskrbe s pitno vodo. Predstavljeni so bili pomen čezmejnega upravljanja s podzemnimi vodami v okviru čezmejne oskrbe s pitno vodo in analiza obstoječih čezmejnih vodovodnih sistemov v jadranski makroregiji ter spletna platforma (UL, 2014a), kjer so zbrani vsi pridobljeni podatki. V izdelavi so bili scenariji za prihodnje povpraševanje po pitni vodi. Na koncu je bila predstavljena primerjalna študija o dosedanjih izkušnjah v primerljivih situacijah glede čezmejne oskrbe s pitno vodo. Predstavili smo pilotno območje podjetja Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica. Vzpostavili smo komunikacijo z vsemi zainteresiranimi deležniki in izvedli krajšo anketo.



Slika 16: Udeleženci prve nacionalne delavnice projekta DRINKADRIA.

Na drugi delavnici smo v prvem delu govorili o podnebnih spremembah in zaščiti vodnih virov ter varnostnih načrtih. Predstavili smo pristope k določanju in izvajanju standardov oskrbe s pitno vodo v državah jadranskega prostora. Analiza obstoječega stanja je pokazala, da obstoječe pogodbe slabo definirajo standarde oskrbe s pitno vodo in da obstaja potreba po izboljšanju stanja na tem področju – tudi glede na izmenjavo mnenj na nacionalni ravni.

V drugem delu smo predstavili analizo cen oskrbe s pitno vodo v Sloveniji, ki je bila izvedena z namenom pregleda in analize razpona cen oskrbe s pitno vodo v Sloveniji. Predstavili smo pristop k sestavi cene vode v primeru čezmejne vodooskrbe. V okviru delavnice smo predstavili tudi posodobitev sistema podjetja Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica, ki je bila izvedena s sredstvi projekta DRINKADRIA. Izvedli smo krajšo anketo.



Slika 17: Udeleženci druge nacionalne delavnice projekta DRINKADRIA.

Zaključki in usmeritve za nadaljnje delo

Čezmejno upravljanje skupnih virov pitne vode predstavlja kompleksen problem predvsem zaradi različnega pristopa, zakonodaje in meril na obeh straneh meja. Pri čezmejnem upravljanju vodnega vira se pogosto lahko pojavijo problemi oziroma celo konflikti tako zaradi različnih interesov pri porabi vode med državami, kot tudi zaradi razpoložljivosti ali onesnaževanja samega vodnega vira, ki pa je predvsem posledica neskladnosti med državami pri varovanju vodnega vira. Posebno pozornost je potrebno usmeriti tudi v sisteme za čezmejno oskrbo s pitno vodo, saj je njihovo delovanje ključnega pomena za prebivalstvo v obmejnih območjih. Na območju Jadrana je oskrba z vodo iz ene v drugo državo namreč precej pogosta. Zato smo v okviru projekta DRINKADRIA obravnavali vprašanje učinkovitega in uspešnega upravljanja vodnih virov in čezmejne oskrbe s pitno vodo.

V zadnjih desetletjih je opaziti povečano pogostost suš in obilnih padavin. Dobavitelji pitne vode bi se morali pripraviti na takšne ekstremne dogodke, da bi zagotovili zadostne količine pitne vode za porabnike brez motenj v oskrbi. To je odgovornost za vodovode in velik izziv, predvsem v Sredozemlju, zaradi velikega povpraševanja po vodi v poletnih mesecih ter zmanjševanja napajanja vodnih virov v tem času.

WHO (Svetovna zdravstvena organizacija) priporoča izdelavo varnostnih načrtov za oskrbo s pitno vodo (WSP = Water Safety Plan) in varno upravljanje s pitno vodo. WSP je najučinkovitejše sredstvo za dosledno zagotavljanje varnosti (kakovosti in količine vode) oskrbe s pitno vodo z uporabo celovite ocene tveganja. Le nekatere države v regiji IPA Jadran imajo izdelane varnostne načrte (npr. slovenski partner Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica), nobeden od njih pa ne vsebuje ocene tveganja zaradi podnebnih sprememb z ustreznimi ukrepi. Nadaljnja naloga projekta DRINKADRIA je zagotoviti skupne smernice za izvajanje varnostnih načrtov za oskrbo s pitno vodo s predlogom ukrepov za odzivanje in načrte za izredne razmere na spreminjajoče se okolje.

Na podlagi primerjave zakonodaje in načel stroke, ki predstavljajo podlago za določitev vodovarstvenih območij za varovanje virov pitne vode ter načine varovanja na teh območjih, smo ugotovili, da je uvedba vodovarstvenih območij v vseh državah območja IPA Jadran zakonska obveza, vendar pa se pristojnosti in organi, ki izvajajo ta določila, med seboj razlikujejo. Varovanje virov pitne vode se izvaja tako na lokalni in regionalni kot tudi na državni ravni. Za čezmejne vire pitne vode je težko izvesti čezmejne varstvene ukrepe, ki bodo imeli tudi pravno veljavo. Zaradi narave pravne prakse varovanja vodnih virov po posameznih državah ni mogoče vzpostaviti enotnega zakonodajnega vidika in enotnih pravil. Ker pa so strokovne podlage, ki predstavljajo osnovo za implementacijo varovanja virov pitne vode v sosednjih državah med seboj primerljive, je smiselno, da so napajalna zaledja čezmejnih vodnih virov zaščitena na podlagi zakonodaje države, v kateri ležijo. Te zaščite morajo biti dogovorjene bilateralno ali celo multilateralno, pomembna pa je vzpostavitev načela vzajemnosti, pri katerem se breme zaščite razdeli na vse vpletene države enakomerno.

Primerjava in analiza zbrane zakonodaje na področju čezmejnih vodovodnih sistemov za osem držav na jadranskem prostoru kaže skrb vzbujajočo sliko. Samo Hrvaška in BiH imata medsebojno podpisan dogovor na državni ravni, ki ureja pomembne vidike čezmejnih vodovodnih sistemov. Pripravili smo predlog protokola za izvajanje pogajanj za novo čezmejno povezavo z vodo, ki v prvi fazi opisuje delikatnost čezmejnih pogajanj, pomen medkulturnih razlik, medorganizacijskih razlik v samih podjetjih in razumevanje ključnih dejavnikov, ki vplivajo na sam proces. Če je pogajalski proces uspešen, se zaključki s

podpisom pogodbe. Na podlagi zbranih pogodb smo pripravili obsežnejši osnutek pogodbe, ki pokriva ključne točke, o katerih smo se pogovarjali z upravljavci pilotnih območij, in izredne primere, ki so v praksi pogostejši, kot smo si predstavljali.

Ključni element pogodbenega odnosa je obvladovanje stroškov storitve in oblikovanje cene, s katero je mogoče pokrivati te stroške. Določitev in obvladovanje tega ravnotežja je zahteven proces, ki smo ga naslovili v okviru projekta DRINKADRIA. S transparentnostjo tega procesa je mogoče preprečiti občutje oškodovanja ali po drugi strani pretiranega bogatenja nekega partnerja v procesu čezmejne oskrbe s pitno vodo, kar je temeljno zagotovilo, da bo odnos trajen in v vzajemno zadovoljstvo.

Večina pilotnih območij je imela glavni cilj zmanjšati vodne izgube na podlagi nove vgrajene opreme in s tem tudi zmanjšati stroške obratovanja. V VIK NG smo to naredili na podlagi razdelitve omrežja na več merilnih con, znotraj katerih se lažje definirajo okvare. Cilja za prihodnost sta izboljšati odzivnost povezave med hidravličnim modelom in sistemom za lažjo identifikacijo anomalij ter izboljšanje pregleda nad delovanjem sistema.

Kar želimo še posebej izpostaviti, je dejstvo, da je projekt DRINKADRIA namenjen izvajanju meddržavne oskrbe s pitno vodo in varovanju virov pitne vode, vendar je mogoče njegove rezultate dokaj neposredno uporabljati tudi pri določanju parametrov medregionalne in medobčinske oskrbe s pitno vodo.

Literatura

- Agreement. 2005. Sample Bulk Water Purchase Agreement. Iowa, USA: Community Vitality Center.
- Agreement. 2008. Water supply agreement. Pennsylvania, USA: Borough of Sharpsville, Aqua Pennsylvania INC.
- Agreement. 2012. Bulk Water Supply Agreement. Melbourne, Australia: Allens.
- ARSO. 2015. Corine Land Cover (CLC) podatki. <http://www.arso.gov.si/> (Pridobljeno 8. 3. 2015.).
- Banovec, P., Gartner, M. 2015. Elementi pogodb o dobavi pitne vode med vodovodnimi sistemi. V: 26. Mišičev vodarski dan, zbornik referatov. Maribor. 208–218. <http://mvd20.com/LETO2015/R35.pdf>.
- Banovec, P., Gartner, M. 2016. Contractual Framework for Cross-Border Drinking Water Delivery. V: International Symposium: Cross-Border Drinking Water Management, zbornik. B. Karleuša & I. Sušan, Ur. Rijeka, Croatia. 169–182.
- Banovec, P., Vidmar, V. 2014. Strokovne podlage za izboljšano upravljanje s čezmejnimi vodovodnimi sistemi (EU projekt DRINKADRIA). V: 25. Mišičev vodarski dan, zbornik referatov. Maribor. 191–197. <http://mvd20.com/LETO2014/R29.pdf>.
- Banovec, P., Vidmar, V., Cilenšek, A., Cerkl, M. 2015a. Deliverable 5.1: Joined report on historical development of cross-border drinking water supply systems. Poročilo projekta DRINKADRIA, str. 77.
- Banovec, P., Gartner, M., Cilenšek, A., Cerkl, M., Vidmar, V. 2015b. Deliverable 5.2: Technical protocols for the cross-border water supply addressing 7 different topics: planning, design, operation and maintenance, financing, water quality, contingency management, governance. Poročilo projekta DRINKADRIA.
- Banovec, P., Domadenik, P., Guduraš, D., Cilenšek, A., Vidmar, V. 2016. Deliverable 5.3: Long term cross-border water supply planning and regional drinking water supply economics model. Poročilo projekta DRINKADRIA.
- Brenčič, M. 2016. Drinking water protection zones in the Adriatic region - state of the art and guidelines for the improvement of the present status. Poročilo projekta DRINKADRIA.
- Brenčič, M., Premru, U., Toman, M., Trček, B., Bole, Z., Kralj, A., Trišič, N., Andjelov, M., Marinko, M. 2001. Raziskave ležišč pitne vode v območju Posočja. Ljubljana. Zaključno poročilo.
- CATO. 2014. Spletna stran projekta DRINKADRIA. <http://www.drinkadria.eu/> (Pridobljeno 15. 2. 2014.).
- CATO. 2015. Spletna stran projekta DRINKADRIA. <http://www.drinkadria.eu/press/> (Pridobljeno 15. 2. 2015.).
- CATO. 2016. Spletna stran projekta DRINKADRIA, video. <http://www.drinkadria.eu/project-movie/> (Pridobljeno 29. 2. 2016.).
- Contract. 2006. Model Bulk Water Supply Contract. Pretoria, South Africa.
- Čenčur Curk, B., Daskalou, O., Žvab Rožič, P. 2016. Cross border resources management; Water Safety Plans. Ljubljana. Poročilo projekta DRINKADRIA.
- Framework. 2011. Issues to consider in wholesale water supply agreement negotiations. Kentucky, USA: Small Utility Assistance Division.
- Framework. 2013. Negotiation bulk supplies - a framework. Birmingham, UK: Crown.
- Hvalič, M. 2015. Report on the implementation of the pilot action. Poročilo projekta DRINKADRIA, str.22.

- Hvalič, M. 2016. Report on the implementation of the pilot action. Poročilo projekta DRINKADRIA, str. 32
- UL. 2014a. Spletna platforma projekta DRINKADRIA. <http://drinkadria.fgg.uni-lj.si/> (Pridobljeno 10. 1. 2014.).
- UL. 2014b. Spletna platforma projekta DRINKADRIA: Operational standards. <http://drinkadria.fgg.uni-lj.si/water-supply/operational-standards/> (Pridobljeno 10. 1. 2016.).
- UL. 2014c. Povezovanje pri čezmejni oskrbi s pitno vodo v jadranski regiji. *Brošura*.
- Ur. l. RS št. 35/2011. 2011. UREDBA o evropski kritični infrastrukturi. Slovenia.
- Zupančič, N., Vrhovnik, P., Žvab Rožič, P., Čenčur Curk, B. 2014. Analysis of observed and simulated climate and climate change for Slovenian pilot areas (Kobariški stol, Mija, Matajur and Mirna River catchments). Ljubljana. Poročilo projekta DRINKADRIA, str. 67.
- Žvab Rožič, P., Čenčur Curk, B. 2014. Report about existing climate and climate change data on national level Republic of Slovenia. Ljubljana. Poročilo projekta DRINKADRIA, str. 20.
- Žvab Rožič, P., Rožič, B., Verbovšek, T., Čenčur Curk, B. 2014. Water quality analysis and trends on test areas in northwestern Slovenia. Ljubljana. Poročilo projekta DRINKADRIA, str. 26.
- Žvab Rožič, P., Rožič, B., Verbovšek, T., Šmuc, A., Čenčur Curk, B. 2015a. Test area of Kobariški stol, Mija and Matajur aquifers, Slovenia. Poročilo projekta DRINKADRIA, str. 12.
- Žvab Rožič, P., Verbovšek, T., Čenčur Curk, B. 2015b. Climate change and land use change impact on water quality – Slovenian test area. Ljubljana. Poročilo projekta DRINKADRIA, str. 20.
- Žvab Rožič, P., Radman, I., Karleuša, B., Marković, T., Čenčur Curk, B., Terzić, J., Rubinić, J., Brenčič, M. 2015c. Transboundary water resources management in the Adriatic region. V: Aqua 2015, Hydrogeology: back to the future! 42nd IAH Congress, knjiga povzetkov. Rome. 553.



Udeleženci projektnega sestanka v Ljubljani (julij 2014).



Udeleženci projektnega sestanka na Krku (september 2015).

Partnerji

	Area Council for Eastern Integrated Water Service of Trieste (CATO)		University of Rijeka - Faculty of Civil Engineering
	VERITAS Joint Stock Company - Multiutility Water Service of Venice		Croatian Geological Survey
	Optimal Territorial Area Authority n. 3 Marche Centro - Macerata		Institute for Development of Water Resources "Jaroslav Cerni"
	Italian National Council - Water Research Institute (CNR-IRSA)		Water Supply and Sewerage Association of Albania
	Vodovodi in kanalizacija Nova Gorica		Hydro-Engineering Institute of Sarajevo Faculty of Civil Engineering
	Univerza v Ljubljani: - Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo - Naravoslovnotehniška fakulteta - Ekonomska fakulteta		P.C.Utility Neum
	Region of Istria		Public Utility "Vodovod i kanalizacija" Niksic
	Water utility of Istria		Region of Ionian Islands
			University of Thessaly - Department of Civil Engineering

