

**Dippold & Gerold**  
**HIDROPROJEKT 91**  
D.o.o. za projektiranje



Dippold & Gerold Hidroprojekt 91 d.o.o. za projektiranje, Desprimska 8, 10 257 Brezovica - Zagreb, tel:01/6515-511, fax:01/6515-510, e-mail:dgh91@dgh91.hr

Investitor:

Hrvatske vode

Građevina:

Vodoopskrbni sustav  
Koprivničko - križevačke županije

Vrsta projekta:

Novelacija studije koncepcije razvitka

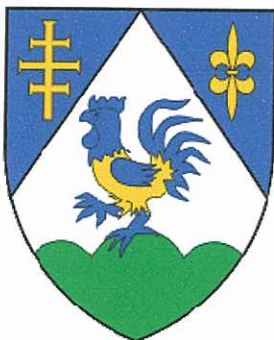
Struka projekta:

Građevinski projekt

Broj projekta:

**2590**

Mjesto za ovjeru:



**KOPRIVNIČKO - KRIŽEVAČKA**  
**ŽUPANIJA**

**VODOOPSKRBNI SUSTAV**

**NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA**

Projektant:

*Štrbenac*

Davor Štrbenac, dipl.ing.građ.

Davor Štrbenac  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1487

Direktor:

*Vacek*

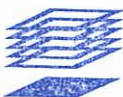
Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Glavni projektant:

*Vacek*

Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1488

»DIPPOLD & GEROLD -  
HIDROPROJEKT 91«  
D. O. O. ZA PROJEKTIRANJE  
Z A G R E B

Zagreb,  
svibanj, 2009.

Investitor: **HRVATSKE VODE**  
**Ulica grada Vukovara 220, Zagreb**

Projekt: **Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije**  
**NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA**

Br. projekta: 2590

## **S A D R Ž A J :**

### **1. OPĆI PRILOZI**

- 1.1. Registracija tvrtke "Dippold & Gerold - Hidroprojekt 91" d.o.o.
- 1.2. Popis suradnika

### **2. UVODNA OBRAZLOŽENJA**

- 2.1. Uvod
- 2.2. Projektni zadatak
- 2.3. Pristup rješavanju postavljenog zadatka

### **3. OSNOVNE INFORMACIJE I PODLOGE**

- 3.1. Opći podaci o Koprivničko - križevačkoj županiji
- 3.2. Vodoopskrba – generalna problematika
- 3.3. Stupanj opskrbljenosti stanovništva vodom
- 3.4. Tehnička dokumentacija i ostale podloge

### **4. POSTOJEĆE STANJE VODOOPSKRBE**

- 4.1. Postojeća vodoopskrba – osnovne značajke
- 4.2. Organizacija komunalnog sektora
- 4.3. Izvorišta vode na području Koprivničko – križevačke županije
- 4.4. Opis postojećeg stanja vodoopskrbe

### **5. POTROŠAČI I POTREBA VODE**

- 5.1. Potreba vode stanovništva
- 5.2. Potreba vode gospodarskih subjekata
- 5.3. Ukupne potrebe vode na području Koprivničko – križevačke županije

### **6. KONCEPCIJA RAZVITKA VODOOPSKRBE**

- 6.1. Osnovne postavke
- 6.2. Konceptija razvitka – detaljniji prikaz

### **7. HIDRAULIČKE DETERMINACIJE**

- 7.1. Uvodna obrazloženja, formiranje hidrauličkog modela
- 7.2. Simulacije karakterističnih pogonskih stanja i analiza rezultata

**8. APROKSIMACIJSKI TROŠKOVNIK**

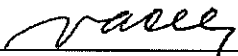
- 8.1. Uvod
- 8.2. Procjena troškova dogradnje vodoopskrbnog sustava
- 8.3. Prioriteti izgradnje, dinamički plan

**9. ZAKLJUČNE NAPOMENE**

**10. GRAFIČKI PRILOZI**

- 10.1. Pregledna situacija vodoopskrbnog sustava  
Koprivničko – križevačke županije Mj 1 : 100 000
- 10.2. Pregledna situacija vodoopskrbnog sustava  
– Koprivničko distributivno područje Mj 1 : 50 000
- 10.3. Pregledna situacija vodoopskrbnog sustava  
– Križevačko distributivno područje Mj 1 : 50 000
- 10.4. Pregledna situacija vodoopskrbnog sustava  
– Đurđevačko distributivno područje Mj 1 : 50 000

Direktor :

  
Dalibor Vacek dipl.ing. »DIPPOLD & GEROLD -  
HIDROPROJEKT 91«  
D. O. O. ZA PROJEKTIRANJE  
Z A G R E B



Dippold & Gerold  
HIDROPROJEKT 91  
D.o.o. za projektiranje



**Investitor:** HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

## 1. OPĆI PRILOZI

Glavni projektant:

Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



Projektant:

Davor Štrbenac, dipl.ing.građ

Davor Štrbenac  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



Zagreb, svibanj, 2009.



*Investitor:* **HRVATSKE VODE**  
**Ulica grada Vukovara 220, Zagreb**

*Projekt:* **Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije**  
**NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA**

*Br. projekta:* **2590**

## **1.1. Registracija tvrtke**

SUBJEKT UPISA

MBS:

080043293

OIB:

89365215003

TVRTKA/NAZIV:

- 1 DIPPOLD & GEROLD-HIDROPROJEKT 91, društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

- 1 DIPPOLD & GEROLD-HIDROPROJEKT 91, d.o.o.

SJEDIŠTE:

- 3 Zagreb, Brezovica, Desprimska 8

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

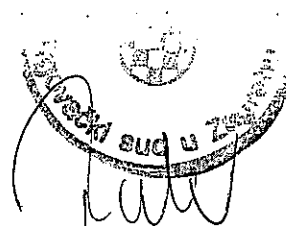
- 1 51 - Trgovina na veliko i posredovanje u trgovini, osim trgovine motornim vozilima i motociklima  
1 52.1 - Trgovina na malo u nespecijaliziranim prod.  
1 52.2 - Trg. na malo živežnim nam. u spec. prod.  
1 52.46 - Trg. na malo željeznom robom, bojama, staklom  
1 52.48.6 - Trgovina na malo gorivima  
1 52.5 - Trg. na malo rabljenom robom u prodavaonicama  
1 52.6 - Trgovina na malo izvan prodavaonica  
1 52.7 - Popravak predmeta za osobnu uporabu i kuć.  
1 72 - Računalne i srodne aktivnosti  
1 74.3 - Tehničko ispitivanje i analiza  
1 74.4 - Promidžba (reklama i propaganda)  
1 \* - zastupanje stranih tvrtki i posredovanje u vanjskotrgovinskom prometu  
1 \* - građenje, projektiranje i nadzor  
1 \* - izrada geodetskih elaborata i podloga  
1 \* - pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane, pripremanje i usluživanje pića i napitaka i pružanje usluga smještaja  
1 \* - pripremanje hrane za potrošnju na drugom mjestu (u prijevoznim sredstvima, na priredbama i sl.) i opskrba tom hranom (catering)  
1 \* - međunarodno otpremništvo  
1 \* - izvođenje investicijskih radova u inozemstvu

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI:

- 1 Dalibor Vacek, rođen/a 18.12.1942  
Zagreb, Starjak 70  
1 - direktor  
1 - zastupa društvo samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

- 1 162,300.00 kuna



SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Pravni oblik:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

Temeljni akt:

- 1 Društvo je kao društvo s ograničenom odgovornošću pretvoreno dana 25.06.1992. Društveni ugovor kojim su opći akti društva usklađeni sa ZTD prihvaćen je dna 29.09.1995.god.
- 2 Društveni ugovor od 29. rujna 1995. godine izmijenjen Odlukom o izmjenama Društvenog ugovora od 12.09.2003. godine u odredbama: preambula, čl. 8 odredba o temeljnom kapitalu, čl. 9 odredba o temeljnim ulozima, čl. 37 brisani st. 2 i 3, st. 4 postaje st. 2, čl. 47 odredba o izmjenama i dopunama Društvenog ugovora. Članovi društva usvojili novi, pročišćeni tekst Društvenog ugovora dana 12.09.2003. godine koji se dostavlja u zbirku isprava.
- 3 Društveni ugovor od 12.09.2003. godine izmijenjen Odlukom o izmjenama Društvenog ugovora od 30.03.2005. godine u odredbi: - preambula, - članak 4. - odredba o sjedištu društva. Članovi društva usvojili novi, pročišćeni tekst Društvenog ugovora dana 30.03.2005. godine koji se dostavlja u zbirku isprava.
- 4 Društveni ugovor (pročišćeni tekst) od 30.03.2005. izmijenjen Odlukom o izmjeni Društvenog ugovora od 15.12.2006. u čl. 9. odredbei o temeljim ulozima i udjelima u društvu. Pročišćeni tekst Društvenog ugovora od 15.12.2006. dostavljen u zbirku isprava.

OSTALI PODACI:

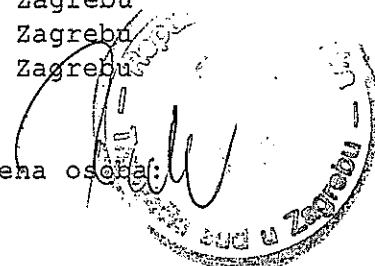
- 1 Subjekt je upisan kod Trgovačkog društva u Zagrebu pod reg.uloškom broj 1-15858.

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/3626-2	08.02.1996	Trgovački sud u Zagrebu
0002 Tt-03/8388-4	16.10.2003	Trgovački sud u Zagrebu
0003 Tt-05/4633-4	02.06.2005	Trgovački sud u Zagrebu
0004 Tt-07/1152-2	20.02.2007	Trgovački sud u Zagrebu

U Zagrebu, 20. veljače 2009.

Ovlaštena osoba:



## 1.2 POPIS SURADNIKA

Na izradi tehničke dokumentacije,

Investitor: HRVATSKE VODE

Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

Projekt: **Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA**

Br. projekta: 2590

sudjelovali su :

- |                           |                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. GLAVNI PROJEKTANT:     | Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.                                                                                                                                                                   |
| 1. PROJEKTANT:            | Davor Štrbenac, dipl.ing.građ.                                                                                                                                                                  |
| 2. PROJEKTANTI SURADNICI: | Anela Pečenković, dipl.ing.građ.<br>Srećko Čorbić, dipl. ing. građ.<br>Ania Vacek, dipl.ing.građ.<br>Petar Telišman, ing. građ.<br>Tomislav Grosek, ing. građ.<br>Marina Dugošija<br>Ana Šćulac |



**Investitor:** HRVATSKE VODE  
 Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
 NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

## 2. UVODNA OBRAZLOŽENJA

Glavni projektant:



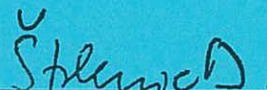
Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 DIPPOLD & GEROLD-  
 -HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
 Zagreb



G 1488

Projektant:



Davor Štrbenac, dipl.ing.građ.

Davor Štrbenac  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 DIPPOLD & GEROLD-  
 -HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
 Zagreb



G 1487

Zagreb, svibanj, 2009.

## **2. UVODNA OBRAZLOŽENJA**

### **2.1 Uvod**

Investitor izrade tehničke dokumentacije:

**„Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije“ – NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA** (u daljnjem tekstu Studija), su:

**HRVATSKE VODE, Ulica grada Vukovara 220, 10.000 Zagreb.**

Osnovni zadatak Studije je dobivanje svrsishodnih i aktualnih informacija o postavkama koncepcije razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije, odnosno, uspostava odgovarajućih tehničkih podloga, koje će se koristiti u predstojećim aktivnostima na rješavanju predmetne problematike.

Povod za izradu Studije je u prvom redu potreba usklađivanja osnovnih postavki koncepcije razvitka, sve s obzirom na rezultate aktualnih hidrogeoloških istražnih radova i planove izgradnje vodoopskrbnog sustava na području Koprivničko – križevačke županije.

Naime, utvrđivanjem nove crpilišne zone (vodocrpilište “Đurđevac 2”, sa smještajem sjeverno od grada Đurđevca), koja bi se koristila za potrebe vodoopskrbe istočnih dijelova Koprivničko – križevačke županije, te za sanaciju deficita vode na području Bjelovarsko – bilogorske županije, promjenjeni su uvjeti, promatrano s naslova konfiguracije vodoopskrbnog sustava na istočnim dijelovima razmatranog prostora, tj. promijenjen je položaj i pogonske karakteristike osnovnog sustava dobave i distribucije vode.

Pored toga, noviji hidrogeološki istražni radovi upućuju na mogućnost korištenja potencijalnih izvorišta na južnim padinama Kalničkog gorja, koja bi se koristila za potrebe vodoopskrbe sjeveroistočnih dijelova Grada Križevci, a i šire, ukoliko se takve pretpostavke pokažu kao postojane.

Ovdje se ističe, da se u posljednjih nekoliko godina provodi intenzivna izgradnja vodoopskrbnog sustava na području Koprivničko – križevačke županije.

Naime, izrađen je “Program regionalnog vodovoda Koprivničko – križevačke županije”, prema kojem se provodi izgradnja vodoopskrbne infrastrukture na razmatranom prostoru, sve na temelju tehničkih postavki projekta “Novelacija Studije koncepcije razvitka vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije” (Dippold & Gerold – Hidroprojekt 91, Zagreb, 2004. godine).

Realizacija planiranih radova na poboljšanju vodoopskrbe, provodi se u skladu sa “Sporazumom o financiranju Programa regionalnog vodovoda Koprivničko – križevačke županije”, u okviru kojeg se utvrđuje sufinanciranje radova, roba i usluga na projektiranju i izgradnji vodoopskrbnog sustava, pogotovo vodovodnih objekata i magistralnih cjevovoda, i to za petogodišnje razdoblje, od 2007. – 2011. godine.

S obzirom da se mijenjaju osnovne postavke koncepcijske prirode, kao i uvjeti s naslova postojećeg stanja izgradnje, te postavki planskog razvitka (nove industrijske zone i sl.), utvrđena je potreba za izradom ovog elaborata (Studije), u okviru kojeg bi se razriješila aktualna problematika, vezano uz uspostavu tehničkih rješenja glavnih objekata distribucije vode, te definiranja obuhvata i usklađivanja plana izgradnje vodoopskrbne infrastrukture na području Koprivničko – križevačke županije.

Ovdje se ističe, da je Zavod za Prostorno uređenje Koprivničko – križevačke županije prikupio sve zahtjeve komunalnih tvrtki i administrativnih cjelina, u kojima se traži promjena postavki Studije, prvenstveno s naslova uključivanja pojedinih dionica sustava u Program izgradnje vodoopskrbne infrastrukture.

Svi ovi zahtjevi su uvaženi prilikom izrade ovog elaborata, te je u rezultatu, a sve prema utvrđenim tehno – ekonomskim kriterijima, odnosno, ovisno o raspoloživim investicijskim sredstvima, dan prijedlog obuhvata izgradnje, tj. izdvojeni su objekti i magistralni cjevovodi koje treba razmatrati u okviru Programa izgradnje.

Naime, ovim elaboratom uvažavaju se postavke Programa i Sporazuma, kojima se predviđa financiranje i gradnja magistralnih cjevovoda i vodovodnih objekata vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije.

Međutim, ipak se izdvajaju i pojedine dionice vodoopskrbnog sustava (tzv. “primarna vodovodna mreža”), koje se prema prijedlozima komunalnih tvrtki postavljaju kao prioritetne za realizaciju u nastavnim fazama izgradnje.

÷

Pored izrade predmetne tehničke dokumentacije, Projektnim zadatkom predviđa se izrada sažetka Studije i prezentacije, a što se izdvaja kao posebna cjelina i prilaže u okviru posebnih elaborata.

Projektni zadatak za izradu Studije opisuje u generalnom obliku postojeće stanje, problematiku i postavke daljnjeg razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije.

Pored toga, u okviru Projektnog zadatka daje se opis potrebnih radnji koje valja provesti da bi se dobili reprezentativni podaci i podloge, sve u obliku kako se to općenito zahtjeva od dokumentacije ovakve vrste (Studija).

Projektni zadatak se sastoji od dva potpoglavlja: *Uvodna obrazloženja* (1) i *Zadatak* (2), a nastavno se prilaže u izvornom obliku.



*Investitor:* **HRVATSKE VODE**  
**Ulica grada Vukovara 220, Zagreb**

*Projekt:* **Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije**  
**NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA**

Br. projekta: 2590

## **2.2. Projektni zadatak**

**HRVATSKE VODE**



**NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE  
RAZVITKA VODOOPSKRBNOG SUSTAVA  
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE**

**- PROJEKTNI ZADATAK -**

Zagreb, prosinac 2007. god.

# VODOOPSKRBNI SUSTAV KOPRIVNIČKO - KRIŽEVAČKE ŽUPANIJE

## 1. Uvodna obrazloženja

Vodoopskrba na području Koprivničko – križevačke županije obavlja se većim dijelom putem tri zasebna javna sustava vodoopskrbe, a čime je obuhvaćen prostor uz središnje gradske aglomeracije Koprivnica, Križevci i Đurđevac, a potom i gravitirajuće područje na kojem je u posljednje vrijeme izgrađivana vodovodna infrastruktura.

Vodoopskrbni sustav "**Koprivnica**", koji se temelji na korištenju crpilišta "Ivanjščak", pored gradskog područja, obuhvaća i područje općine Koprivnički Bregi i Hlebine, a u tijeku je uspostava javne vodoopskrbe na području općina Koprivnički Ivanec, Peteranec, Drnje i Đelekovec. Također je potrebno, u ovaj sustav vodoopskrbe, uključiti i područja općina Sokolovac i Rasinja.

Vodoopskrbni sustav "**Križevci**" temelji se na korištenju izvorišta "Vratno" i "Trstenik", a pored gradskog središta, obuhvaća i prigradska naselja. U tijeku je izgradnja vodoopskrbne infrastrukture na području općine Sv. Petar Orehovec, Sv. Ivan Žabno i Gornja Rijeka. Na području općine Kalnik vodoopskrba se obavlja putem nekoliko lokalnih vodovoda.

Vodoopskrbni sustav "**Đurđevac**" temelji se na istoimenom crpilištu, a sustavom je obuhvaćeno područje grada Đurđevca, te općina Virje, Molve i Gola. Proširenjem sustava obuhvaća se i prostor općina Kalinovac, Ferdinandovac i Novo Virje. Također je potrebno, u ovaj sustav vodoopskrbe, uključiti i područja općina Podravske Sesvete i Kloštar Podravski.

Vodoopskrba na području općine Legrad rješena je putem veze s vodoopskrbnim sustavom Međimurske županije. Rješenje vodoopskrbe na području općine Novigrad Podravski temelji se na korištenju vodocrpilišta "Delovi" i vezi s transportnim sustavom vodovoda Bjelovarsko – bilogorske županije.

Na temelju navedenog, može se zaključiti, da su u posljednje vrijeme poduzete aktivnosti na rješavanju vodoopskrbne problematike na prostoru Koprivničko – križevačke županije, a koje se u konačnosti i ogledaju u postupnom širenju javnih sustava vodoopskrbe i na periferna područja.

U te aktivnosti uključuje se i izrada tehničke dokumentacije, i to kao prvo koncepcijske prirode, na temelju koje se mogu sagledati svi aspekti daljnjeg razvitka vodoopskrbe na tom prostoru, a potom i dokumentacije više razine (idejni, glavni i izvedbeni projekti), a kojom se detaljnije obrađuje problematika izgradnje pojedinih dijelova vodoopskrbnog sustava.

Ovdje se ističe, da je 2004. godine izrađena Novelacija Studije koncepcije razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije (izrađivač: "Dippold & Gerold – Hidroprojekt 91, Zagreb), a koja predstavlja osnovni dokument za sagledavanje problematike vodoopskrbe na tom prostoru. Ista je izrađena na temelju Studije koncepcije razvitka iz 1995.g., od istog autora.

Međutim, može se primjetiti, da je izostala izrada pratećih idejnih projekata, a kojima bi se verificirale postavke Studije, te detaljnije obrađivala vodoopskrbna problematika pojedinih dijelova razmatranog prostora. Naime, niti jedan javni sustav vodoopskrbe nema izrađen GIS, niti je uspostavljen pripadni hidraulički model, a što predstavlja osnovnu tehničku podlogu za dobivanje uvida u prevladavajuća pogonska stanja, problematiku sanacije gubitaka i rekonstrukcije vodoopskrbne mreže, te daljnji svrsishodan razvitak.

Pored toga, u razdoblju od izrade Novelacije Studije do danas dogodile su se i određene promjene, prvenstveno s naslova aktualnih hidrogeoloških saznanja i planova daljnjeg korištenja postojećih i potencijalnih izvorišnih resursa za potrebe javne vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije, te susjedne Bjelogorsko – bilogorske županije.

Promjene se ogledaju i u stanju izgrađenosti vodoopskrbne infrastrukture, odnosno, u proteklih nekoliko godina primjećuje se intenzivna dogradnja vodoopskrbnih sustava.

U tijeku je i aktualizacija prostorno – planske dokumentacije, odnosno, provedba izmjena i dopuna Prostornog plana Koprivničko – križevačke županije, tako da je i s tog naslova, potrebno odgovarajuće usklađivanje Studije vodoopskrbe.

## 2. Zadatak

Cilj ovog elaborata je dobivanje kvalitetne tehničke podloge, a koja je neophodna za razmatranje aktualne problematike daljnjeg razvitka vodoopskrbnog sustava na području Koprivničko - križevačke županije.

Zadatak je jasno prikazivanje svih osnovnih postavki Studije vodoopskrbe Koprivničko – križevačke županije, sve uz uključivanje aktualnog stanja s naslova stupnja izgrađenosti vodoopskrbne infrastrukture i hidrogeoloških saznanja novijeg datuma.

Prirodni slijed izrade projektne dokumentacije pretpostavlja konstruiranje, modeliranje i dimenzioniranje magistralnih građevina na području predmetnog vodoopskrbnog sustava, te određivanje načina funkcioniranja vodoopskrbe svih naselja na tome području u nekom planskom periodu. Time će se omogućiti dostatne količine vode za ta naselja, uz odgovarajuća pogonska stanja, ne ulazeći u projektiranje lokalnih vodovodnih mreža pojedinih distribucijskih područja ili vodovodnih mreža samih naselja.

Na temelju analiza i realnih procjena potreba, kao i mogućnostima i kakvoći pojedinih crpilišta (postojećih i planiranih), potrebno je konstruirati hidraulički model vodoopskrbnog sustava ovoga područja. Pri tome se misli pretežno na konstrukciju vodoopskrbnog sustava razine, koju čine vodoopskrbni objekti regionalnog sustava (crpilišta, magistralni cjevovodi, crpne stanice i vodospremnici).

Potrebno je detaljno razmotriti mogućnosti dobave potrebnih količina vode s postojećeg i novog planiranog crpilišta "Đurđevac" i za potrebe Bjelovarsko – bilogorske županije.

Naime, prema najnovijim hidrogeološkim interpretacijama, potencijalno vodocrpilište za javnu vodoopskrbu šireg prostora, sa znatnim kapacitetom, zadovoljavajućom kakvoćom vode i povoljnim uvjetima zaštite akvifera, nalazi se sjeverno od grada Đurđevca.

Nadalje, u okviru tehničke dokumentacije rješenje dobave potrebnih količina vode za vodovod "Bjelovar" razmatrano je kroz dvije varijante, i to:

- a) uz zajednički dobavni sustav (vodovoda "Đurđevac" i "Bjelovar") od postojećeg ili potencijalnog crpilišta do budućeg vodospremnika "Čepelovac" i nastavni transport (uz sudjelovanje pripadne precrpne stanice) sve do vodospremnika "Banov Stol"
- b) uz korištenje izdvojenih crpilišnih polja i zasebnih dobavnih sustava za potrebe vodovoda "Đurđevac" (do vodospremnika "Čepelovac") i "Bjelovar" (do vodospremnika "Banov Stol")

Pored toga, potrebno je razmotriti rješenja u okviru tehničke dokumentacije kojom se razmatra izgradnja vodospremnika "Čepelovac". Naime, uvidom u tu dokumentaciju, primjećena su odgovarajuća odstupanja od postavki Studije (s obzirom na visinski smještaj tog objekta). Nadalje, upitno je i tehničko rješenje vodospremnika "Čepelovec", u okviru kojeg se predviđa izgradnja dvije vodne i dvije zasunske komore.

Na temelju provedbe hidrauličkih determinacija, te prateće tehno–ekonomske analize, potrebno je donijeti konačan prijedlog vezano uz rješavanje te problematike.

Nadalje, u skladu s novijim hidrogeološkim saznanjima, potrebno je razmotriti i mogućnost korištenja potencijalnog izvorišta na južnim padinama Kalničkog gorja, sve za potrebe vodoopskrbe sjeveroistočnih dijelova grada Križevaca. Naime, smatra se, da se na tom prostoru, na području gornjeg sliva vodotoka Glogovnica (orijentacijski u blizini naselja Osijek Vojakovački), mogu pronaći odgovarajuća izvorišta za vodoopskrbu tog prostora, tako da u postavkama koncepcije razvitka treba uvažiti mogućnost, potrebu i opravdanost takvog rješenja.

Na temelju svega navedenog, može se zaključiti, da se zadatak ovog elaborata ogleda u verifikaciji i aktualizaciji postavki koncepcije razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije.

Naime, potrebno je provesti novelaciju prikaza konfiguracije vodoopskrbnih sustava i pripadnih tehničkih podataka, te detaljno razmotriti naprijed opisanu problematiku uključivanja potencijalnih izvorišta vode na području Koprivničko-križevačke županije i dobave vode za potrebe Bjelovarsko – bilogorske županije.



Čitavu obradu treba provesti na način da se dobije jasan uvid u prijedlog konfiguracije vodoopskrbnog sustava na prostoru Koprivničko – križevačke županije, uključujući i rješenje transporta vode za područje Bjelovarsko – bilogorske županije.

Cilj izrade ovog elaborata je jasno definiranje koncepcije razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije, s definiranim matematičkim modelom sustava, odnosno, uspostava svrsishodne tehničke podloge, a koja će se koristiti u svim daljnjim aktivnostima na rješavanju vodoopskrbne problematike tog prostora. Pri tom projektom treba definirati i potrebu izgradnje mjerno-upravljačkih mjesta na sustavu, čime bi se omogućila izrada koncepcije jedinstvenog nadzorno-upravljačkog sustava u narednim etapama izrade projektne dokumentacije.

Projekt treba sadržavati sve priloge uobičajene za ovu razinu projektne dokumentacije. Dobiveni rezultati modeliranja moraju biti jasno grafički prikazani, popraćeni odgovarajućim pojašnjenjima, a situacije sa naznačenim dimenzijama svih građevina u odgovarajućim mjerilima.

Pored hidrauličkih determinacija i drugih tekstualnih priloga, obradu trebaju pratiti i odgovarajući grafički prikazi razmatranog prostora, odnosno, planirane konfiguracije vodoopskrbnih sustava na scaniranim i geokodiranim topografskim podlogama (MJ 1:100.000, 1:50.000, 1:25.000), tako da se predložena rješenja mogu ukorporirati u predstojeću aktualizaciju relevantne prostorno-planske dokumentacije (Prostorni plan Županije).

Za prikaz osnovnih postavki ovog elaborata, predviđa se i izrada odgovarajuće prezentacije i pripadnog sažetka, a iz čega treba dobiti jasan uvid u sve segmente provedene obrade.

Također je potrebno, po završetku izrade pojedine etape elaborata, izraditi prezentaciju izvršenog, te istu održati pred predstavnicima naručitelja, nadležnih komunalnih društava i Županije, kako bi predstavnici mogli dati svoje primjedbe, sugestije i sl., te time omogućili kvalitetan nastavak aktivnosti na izradi elaborata.

Projektom je potrebno jasno prikazati razinu regionalnog sustava, te za sve, koncepcijom razvitka, planirane vodoopskrbne objekte dati ukupne troškove realizacije, s detaljnom razradom po objektima.

Rok izrade dokumentacije iznosi do 6 mjeseci od potpisa ugovora. Projekt se predaje investitoru u 6 primjeraka, te u dva primjerka u digitalnom obliku na CD-u.

### 2.3 Pristup rješavanju postavljenog zadatka

Izrada predmetne tehničke dokumentacije obavljena je u svemu prema zahtjevima Projektnog zadatka, tj. obuhvaća sve tamo navedene obrade sa ciljem donošenja relevantne tehničke podloge kojom će se razmatrati daljnji razvitak vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije.

Ovdje se u nastavku iskazuju sve pojedinačne obrade koje su uključene u izradu predmetne Studije i koje su kao takve u osnovi specificirane u Projektnom zadatku, a sve uz odgovarajuća obrazloženja s vezom na predvidivi pristup rješavanju zadatka.

Kao prvo, provedena je analiza stanja izgrađenosti vodoopskrbne infrastrukture na području Koprivničko - križevačke županije, sve na temelju dobivenih informacija od nadležnih komunalnih tvrtki i predstavnika Zavoda za prostorno uređenje Koprivničko – križevačke županije.

Pored toga, analizirane su i postavke relevantne tehničke i prostorno – planske dokumentacije, te ostali raspoloživi podaci/podloge koji su od značaja za definiranje koncepcije razvitka vodoopskrbe, a koji su većim dijelom pribavljeni od nadležnih komunalnih tvrtki. Od Hrvatskih voda dobiveni su aktualni podaci o rezultatima istražnih radova koji se provode na području Koprivničko – križevačke županije.

S obzirom na dobivene podloge i aktualno stanje, sagledana je problematika daljnjeg razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije, polazeći od raspoloživih izvorišta, pripadnih osnovnih dobavnih sustava i magistralnih objekata distribucije vode, uvažavajući i mogućnosti uspostave rješenja otpreme potrebnih količina vode za potrebe Bjelovarsko – bilogorske županije.

Potom su provedene hidrauličke determinacije, sve uz korištenje matematičkog modela osnovnih objekata distribucije razmatranog sustava vodoopskrbe. Na temelju provedenih obrada, verificirane su postavke koncepcije dugoročnog razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije, te su definirane dimenzije i pogonske karakteristike glavnih objekata i magistralnih cjevovoda.

Analizirani su i prijedlozi komunalnih tvrtki, te administrativnih cjelina, vezano uz uključivanje pojedinih segmenata vodoopskrbnog sustava u financijski plan gradnje.

Povezano s tim, definirani su kriteriji vezano uz mogućnost uključivanja pojedinih cjevovoda u plan izgradnje (tehno – ekonomski), te je u rezultatu, u dogovoru s Hrvatskim vodama, formiran konačan prijedlog konfiguracije s naznakom glavnih dijelova sustava koji se uključuju u plan financiranja i gradnje vodoopskrbne infrastrukture na području Koprivničko – križevačke županije.

Na temelju provedenih obrada i analiza svih raspoloživih podataka, provedena je novelacija prikaza konfiguracije vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije na scaniranim i geokodiranim topografskim kartama, mjerila 1 : 100.000 i 1 : 25.000.

Izrađeni prikazi konfiguracije vodoopskrbnog sustava u digitalnom obliku (dwg. datoteke), poslužili su i za utvrđivanje duljina pojedinih dionica magistralnih cjevovoda.

Provedena je i procjena troškova gradnje vodoopskrbnog sustava na području Koprivničko - križevačke županije, sve uz izradu pripadnih rekapitulacijskih prikaza po pojedinim dijelovima sustava, odnosno, pojedinim prostornim/funkcionalnim cjelinama.

÷

Sve izloženo predstavlja se osnovnim obradama koje su ovdje provedene, a koje su kao takve deklarirane Projektnim zadatkom.

Detalnija pojašnjenja o svim stavkama provedene obrade data su u daljnjem dijelu prilikom razmatranja pojedinih struktura koje ulaze u sastav predmetne tehničke dokumentacije.

**Investitor:** HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

### 3. OSNOVNE INFORMACIJE I PODLOGE

Glavni projektant:



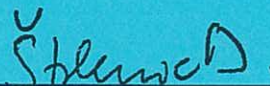
Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1488

Projektant:



Davor Štrbenac, dipl.ing.građ

Davor Štrbenac  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



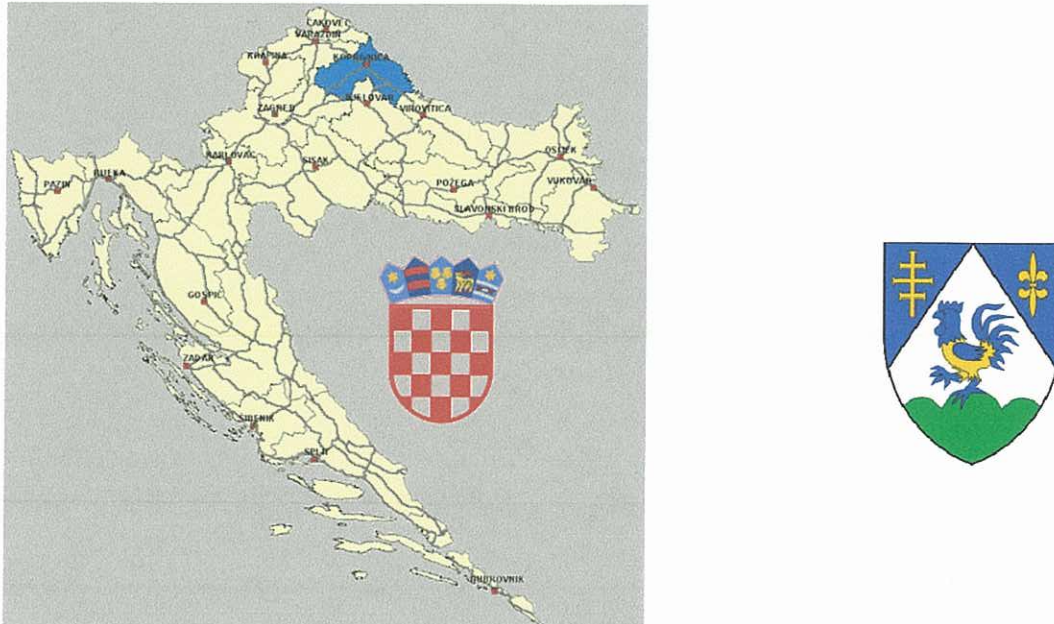
G 1487

Zagreb, svibanj, 2009.

### 3. Osnovne informacije i podloge

#### 3.1. Opći podaci o Koprivničko - križevačkoj županiji

Koprivničko - križevačka županija položajno je smještena na sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske. Prema prirodno - geografskoj regionalizaciji Republike Hrvatske, Koprivničko - križevačka županija pripada Panonskoj megaregiji, a unutar nje zavali sjeverozapadne Hrvatske.



Slika 1: Položaj Koprivničko- križevačke županije u Republici Hrvatskoj

Ukupna površina Koprivničko - križevačke županije iznosi oko 1.746 km<sup>2</sup>, a prema popisu stanovništva iz 2001. godine, taj prostor nastanjuje oko 124.000 stanovnika. U sastavu Koprivničko - križevačke županije nalazi se 3 grada i 22 općine.



Slika 2: Političko-teritorijalni ustroj Koprivničko – križevačke županije

### 3.2. Vodoopskrba – generalna problematika

Rješavanje vodoopskrbne problematike na području Koprivničko - križevačke županije započeto je od većih središta, tj. od gradova Koprivnica, Križevci i Đurđevac. Tek po rješavanju vodoopskrbe ovih aglomeracija, i u novije vrijeme, započelo je postupno širenje vodoopskrbnih sustava na gravitirajuća područja, i na prostor ostalih općina koje se nalaze u sastavu Koprivničko – križevačke županije.

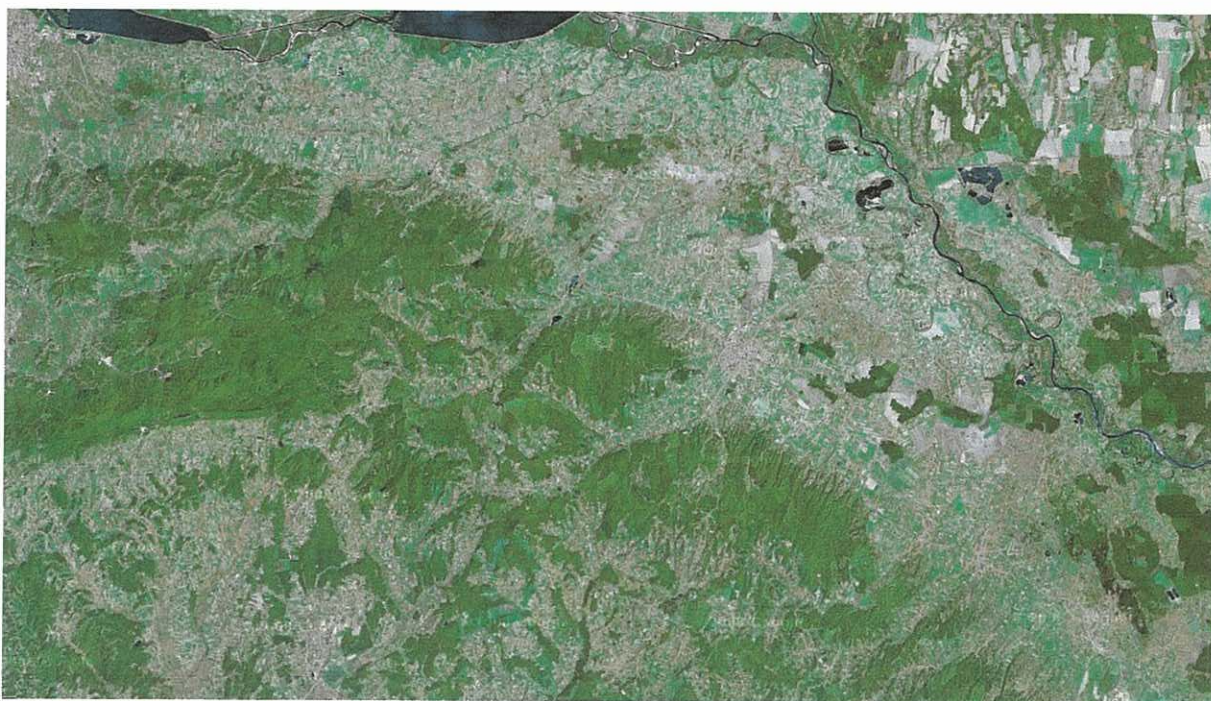
Takav razvitak omogućile su i hidrološke prilike, vezane uz raspoloživa izvorišta vode dobre kakvoće i njihov položaj u prostoru.

Općenito se može reći, da je područje Koprivničko - križevačke županije karakterizirano razvijenom hidrografijom i u osnovi je bogato površinskim i podzemnim vodama.

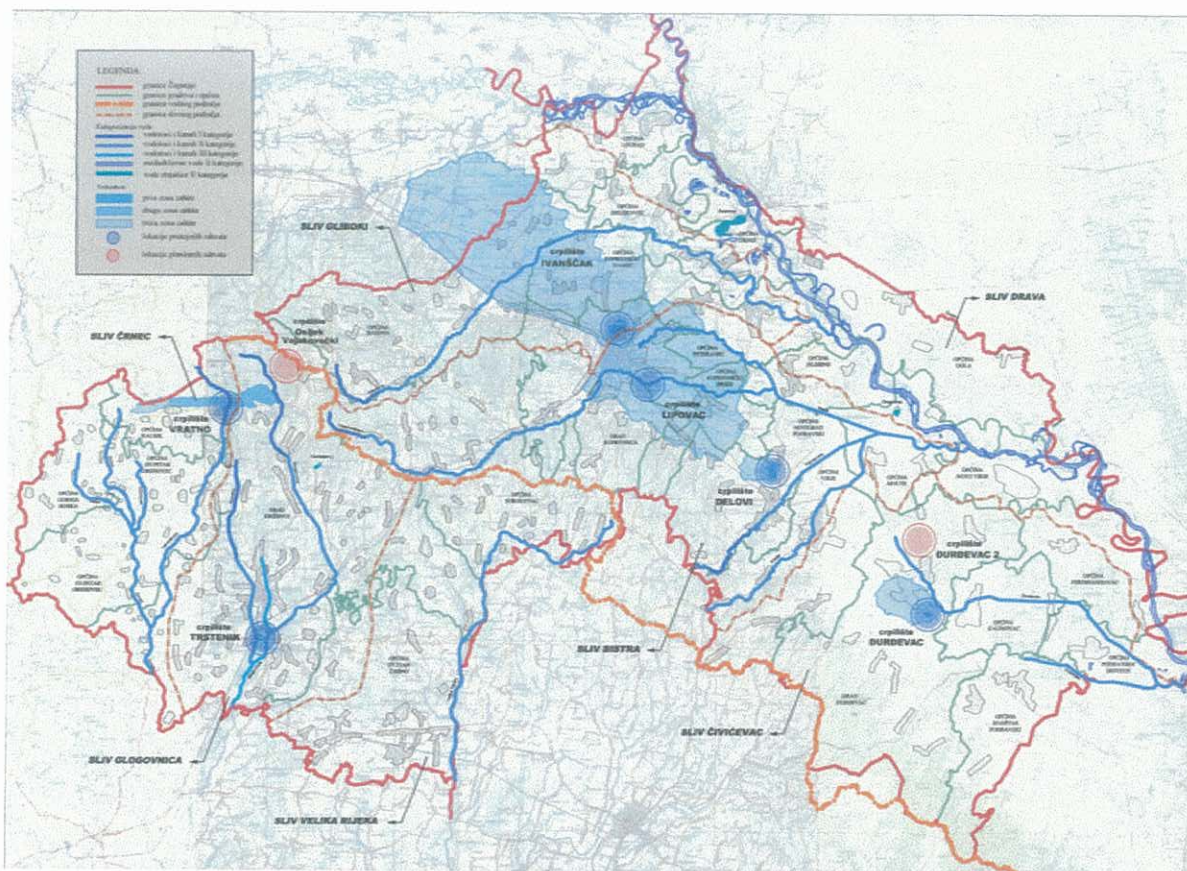
To se prvenstveno odnosi na sjeverni i sjeveroistočni dio županije, tj. na rijeku Dravu koja protječe tim prostorom i na podzemnu vodu aluvijalnih naslaga pripadajućeg prostora.

Na južnom i zapadnom području, raspoloživost vodnih zaliha, posebno onih koji se odnose na rješavanje vodoopskrbe, je osjetno manji, tj. dijelom se odnosi na plitke vodonosnike uz vodotoke Vrtlin, Glogovnica i Kamešnica, od kojih se samo dio koristi za potrebe javne vodoopskrbe.

Pored toga, na području južnih obronaka Kalnika mogu se izdvojiti izvorišta kojima se kaptiraju gorski vodonosnici, a koji s obzirom na genezu voda i njihov položaj, ne podliježu direktnom utjecaju mogućih zagađivanja iz površinskih dijelova toga prostora.



*Slika 3: Koprivničko - križevačka županija – satelitski snimak*



Slika 4: slivna područja vodotoka, položaj i zone zaštite izvorišta vode

Ovdje se ističe, da većina ovih vodnih resursa (uz izuzetak gorskih vodonosnika), zbog antropoloških utjecaja, postaje svakim danom sve zagađenija, tj. primjećuje se generalan trend pogoršanja kakvoće vode izvorišta koja se koriste za javnu vodoopskrbu.

U vezi s izloženim, a u slučaju nepoduzimanja odgovarajućih mjera zaštite, ugrožavanje kakvoće podzemnih i izvorskih voda, kojima se danas opskrbljuje pitkom vodom pretežiti dio područja Koprivničko - križevačke županije, moglo bi u konačnici dovesti do neželjenih posljedica.

Međutim, već se sada, a u skladu s aktualnim hidrogeološkim istraživanjima, poduzimaju određene mjere, tj. predviđa se formiranje novih crpilišnih zona na lokalitetima gdje je olakšano provođenje njihove zaštite (npr. novo vodocrpilište – “Đurđevac 2”).

Pored toga, u predstojećem razdoblju planira se intenzivno rješavanje problematike zaštite voda na području Koprivničko – križevačke županije, tako da se s tog naslova, ipak mogu očekivati određena poboljšanja u odnosu na današnje stanje.

Iako je razmatrano područje u osnovi bogato vodom, može se primjetiti, da sama prisutnost povoljnih nalazišta vode, nije bila dovoljna za uspostavu zadovoljavajućeg stupnja javne vodoopskrbe na čitavom prostoru Koprivničko - križevačke županije.

Naime, ako se promatra periferni prostor, udaljen od većih gradova i neposrednog gravitirajućeg područja, može se reći, da je javna vodoopskrba sve do nedavno bila vrlo slabo zastupljena.

Razlog tome dijelom se može naći u problematici građenja osnovnih izvorišnih i dobavnih sustava, a čijom se izvedbom omogućava zahvaćanje i transport potrebnih količina vode, te ispunjavaju sve pretpostavke za širenje postojećih vodoopskrbnih sustava na periferne dijelove razmatranog prostora.

Tek su u novije vrijeme poduzete aktivnosti kako bi se što prije omogućila sanacija takvog stanja, odnosno, omogućila uspostava javnog sustava vodoopskrbe i na ostalom području Koprivničko – križevačke županije.

Izradom i realizacijom “Programa izgradnje regionalnog vodovoda Koprivničko – križevačke županije”, znatno se doprinjelo poboljšanju stanja s naslova izgrađenosti, i to upravo magistralnih cjevovoda i glavnih objekata vodoopskrbnog sustava, tako da su stvorene sve predispozicije za nastavnu dogradnju sekundarne mreže i priključenje korisnika na javni vodoopskrbni sustav.

Ovdje se ističe, da raspoložive vodne zalihe na području Koprivničko – križevačke županije, mogu poslužiti i za potrebe rješavanja vodoopskrbe na prostoru susjednih županija, i to prije svega za potrebe Bjelovarsko – bilogorske županije, a koja oskudjeva na vlastitim izvorištima vode. Danas se u tu svrhu koristi crpilište “Delovi”, dok se u nastavnim fazama planskog razdoblja, za istu namjenu predviđa korištenje crpilišta “Đurđevac 2” i crpilišta “Lipovac”.

Sve navedeno daje se sa ciljem dobivanja generalnog uvida u problematiku vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke, te Bjelovarsko – bilogorske županije, i to u odnosu na raspoloživa izvorišta, koja se koriste, odnosno, koja će se koristiti sa svrhom podmirenja potreba vode šireg prostora.



### **3.3. Stupanj opskrbljenosti stanovništva vodom**

Za procjenu stupnja opskrbljenosti stanovništva s vodom, poslužile su informacije o stanju izgrađenosti vodoopskrbnog sustava, zatim podaci o brojnosti stanovništva na području obuhvata, kao i podaci nadležnih komunalnih tvrtki o broju priključaka, tj. o broju korisnika vodoopskrbnog sustava.

Na temelju analize tih podloga, izvršena je procjena stupnja opskrbljenosti stanovništva vodom, odnosno, utvrđen je postotak priključenosti stanovništva na javne sustave vodoopskrbe, sve po pojedinim administrativnim cjelinama.

Nakon definiranja stupnja opskrbljenosti po pojedinim administrativnim cjelinama, provedeno je sumiranje podataka po obuhvatu pojedinog sustava vodoopskrbe.

Na temelju provedene analize, može se zaključiti, da je oko 49 % stanovništva Koprivničko - križevačke županije (oko 61.000 stanovnika) priključeno na sustave javne vodoopskrbe, dok se preostalih 51 % (oko 63.000) još uvijek opskrbljuje na palijativan način, tj. uz korištenje individualnih zahvata ili manjih lokalnih vodovoda.

Dobiveni podatak predstavlja određeni pomak u odnosu na procjenu iz 2004. godine, kada je za prostor Koprivničko – križevačke županije utvrđen stupanj opskrbljenosti od oko 40 %.

Prema tome, u proteklom razdoblju (od 2004. – 2008. godine) ipak se bilježi odgovarajući razvitak vodoopskrbne infrastrukture na području Koprivničko - križevačke županije.

Naime, primjećeno je značajno proširenje postojećih sustava vodoopskrbe, i to na neposredno gravitirajuća područja, koja još nisu imala riješenu tu problematiku. Usljedilo je i priključenje novih korisnika, što je u konačnosti rezultiralo i povećanjem stupnja opskrbljenosti stanovništva vodom.

Najznačajnije povećanje stupnja opskrbljenosti primjećuje se na obuhvatu sustava „Koprivnica“ (sa 49 % na 65 %). Razlog tome je u priključenju vodoopskrbnog podsustava općine Legrad, zatim u značajnijem povećanju broja priključaka na području Grada Koprivnica, te na području općina Drnje i Peteranec. Primjećuje se i povećanje broja priključaka na području općina: Koprivnički Bregi, Koprivnički Ivanec, Hlebine i Rasinja.

Značajna izgradnja vodoopskrbne infrastrukture utvrđena je i na obuhvatu sustava „Đurđevac“ i „Križevci“, tako da je slijedno tome postignuto određeno povećanje stupnja opskrbljenosti stanovništva i na tim istočnim i zapadnim dijelovima Koprivničko – križevačke županije.

Ovdje se ističe, da se uz danas izgrađenu vodovodnu infrastrukturu na području Koprivničko – križevačke županije može osigurati i veći stupanj opskrbljenosti stanovništva vodom. Naime, intenzivnom izgradnjom magistralnih cjevovoda i vodovodnih objekata stvoreni su uvjeti i za priključenje znatnog broja krajnjih korisnika, tako da se vrlo brzo mogu očekivati poboljšanja s tog naslova.

Smatra se, da u predstojećem razdoblju treba, uz donošenje i provedbu administrativnih mjera, proklamirati obvezu priključenja stanovništva na javne sustave vodoopskrbe.

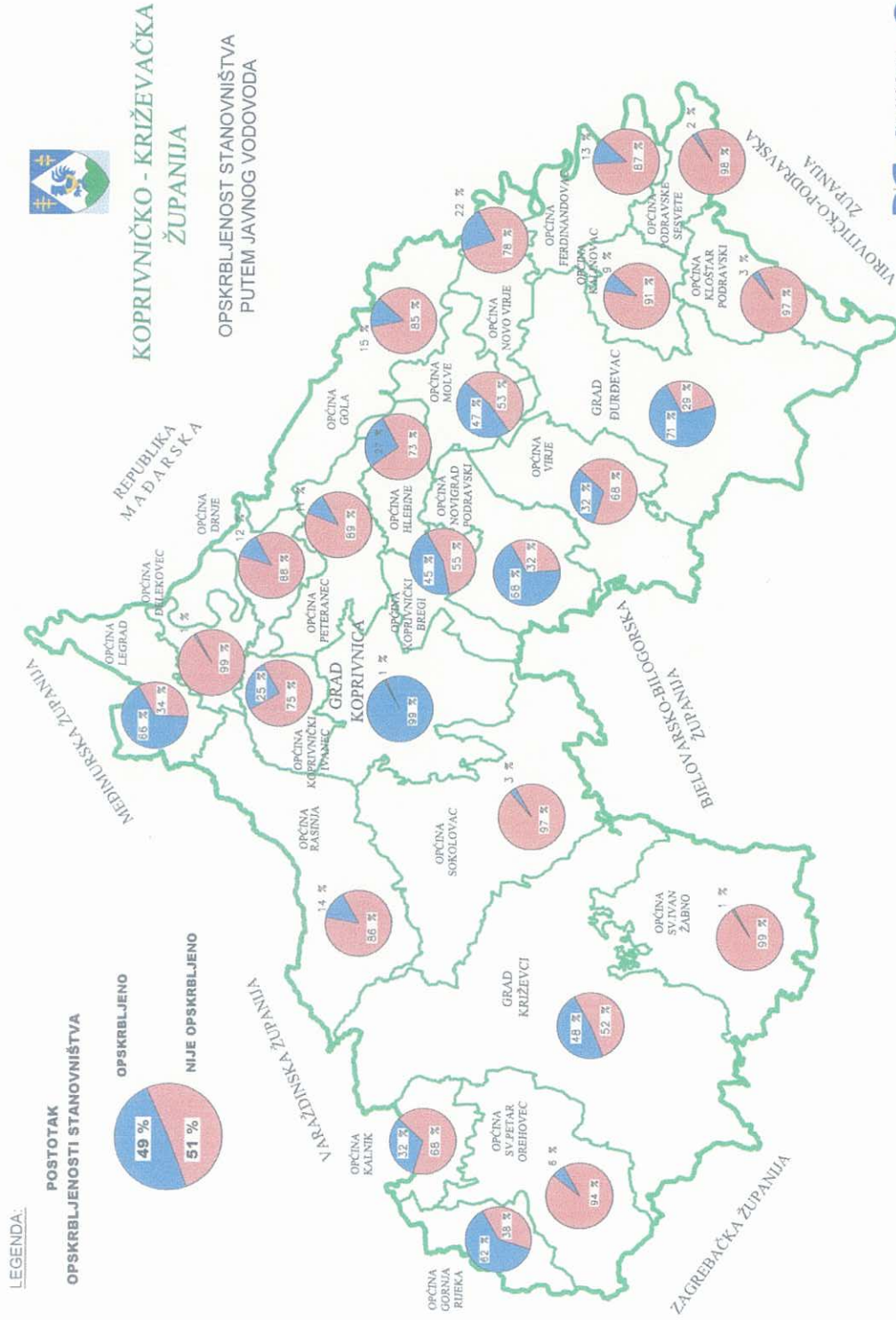
Međutim, kod toga treba omogućiti obročnu naplatu troškova priključenja, a čime se može utjecati na brže povećanje stupnja priključenja stanovništva, te na socijalnu prihvatljivost Programa realizacije vodoopskrbne infrastrukture na području Koprivničko – križevačke županije.

U nastavku se prikazuju rezultati provedene obrade s naslova utvrđivanja postotka opskrbljenosti stanovništva na području Koprivničko - križevačke županije.

R. br.	Grad/općina	Br. st. 2001. g.	Br. priklj.	Sustav	procj. % priklj.
1	Koprivnica	30.793	10.160	"Koprivnica"	99
2	Križevci	22.195	3.529	"Križevci"	48
3	Đurđevac	8.825	2.097	"Đurđevac"	71
4	Drnje	2.141	83	"Koprivnica"	12
5	Đelekovec	1.814	6	"Koprivnica"	1
6	Gornja Rijeka	2.033	418	"Križevci"	62
7	Ferdinandovac	2.103	88	"Đurđevac"	13
8	Gola	2.747	137	"Đurđevac"	15
9	Hlebine	1.445	132	"Koprivnica"	27
10	Kalinovac	1.736	54	"Đurđevac"	9
11	Kalnik	1.588	167	"Križevci"	32
12	Kloštar Podravski	3.548	37	"Đurđevac"	3
13	Koprivnički Bregi	2.518	375	"Koprivnica"	45
14	Koprivnički Ivanec	2.344	193	"Koprivnica"	25
15	Legrad	2.757	604	"Koprivnica"	66
16	Molve	2.373	373	"Đurđevac"	47
17	Novigrad Podravski	3.093	700		68
18	Novo Virje	1.412	104	"Đurđevac"	22
19	Peteranec	2.845	103	"Koprivnica"	11
20	Podravske Sesvete	1.779	14	"Đurđevac"	2
21	Rasinja	3.783	179	"Koprivnica"	14
22	Sokolovac	3.984	36	"Koprivnica"	3
23	Sv. I. Žabno	5.598	8	"Križevci"	1
24	Sv. P. Orehovec	5.110	95	"Križevci"	6
25	Virje	5.172	547	"Đurđevac"	32
<b>Ukupno:</b>		<b>123.736</b>	<b>20.239</b>		<b>49</b>

*Tablica 1: Procjena postotka priključenja stanovništva na javni sustav vodoopskrbe*

Vodoopskrbni sustav Koprivničko - križevačke županije – NOVELACIJE STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA



Slika 5: Procjena opskrbljenosti stanovništva vodom iz javnog vodovoda

Na temelju prednjih prikaza dobiva se generalni uvid stanje izgradnje vodoopskrbnog sustava na području Koprivničko – križevačke županije, kao i u stupanj priključenosti stanovništva na javni vodovod.

Iz izloženih prikaza je razvidno, da stupanj opskrbljenosti generalno opada proporcionalno udaljenosti od središnjih gradskih aglomeracija, tj. gradova Koprivnica, Križevci i Đurđevac, od kojih je i krenuo razvoj vodoopskrbe.

Međutim, izgradnjom magistralnih cjevovoda i pripadnih vodovodnih objekata, koji se uključuju u Program realizacije, omogućiti će se rješavanje vodoopskrbne problematike i na perifernim dijelovima Koprivničko – križevačke županije

### **3.4. Tehnička dokumentacija i ostale podloge**

Koncepcijsko rješenje vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije razmatrano je u okviru elaborata (1): "Novelacija Studije koncepcije razvitka vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije", (Dippold & Gerold – Hidroprojekt 91, Zagreb, 2004. godine).

Novelacija postavki tog elaborata predmet je ove tehničke dokumentacije, tako da su korištene sve svojedobno formirane tehničke podloge, a koje su korigirane i verificirane, kako bi se dobili aktualni podaci o konfiguraciji vodoopskrbnih sustava na području Koprivničko - križevačke županije.

U osnovne podloge za izradu ovog elaborata uključuje se i "Program regionalnog vodovoda Koprivničko – križevačke županije", te pripadni "Sporazum o financiranju Programa regionalnog vodovoda Koprivničko – križevačke županije".

Aktualizacija prikaza konfiguracije vodoopskrbnih sustava provedena je na temelju pribavljenih informacija od strane nadležnih komunalnih tvrtki. Kod toga je za svaki sustav vodoopskrbe ("Koprivnica", "Križevci" i "Đurđevac"), izrađen prvo radni prikaz konfiguracije, i to na topografskim kartama (Mj 1 : 25.000).

U direktnom kontaktu sa stručnim službama nadležnih komunalnih tvrtki, izvršena je korekcija tih prikaza konfiguracije vodoopskrbnih sustava, odnosno, dobivena je tehnička podloga, na temelju koje je utvrđeno aktualno stanje izgrađenosti vodovodne infrastrukture.

Pored toga, na temelju dostavljenih dopisa i grafičkih priloga, izrađeni su tematski prikazi s naznakom pojedinih dionica vodoopskrbnog sustava, a koje se, od strane administrativnih jedinica i nadležnih komunalnih tvrtki, nominiraju za uključivanje u Program izgradnje. Ove podloge također su verificirane u suradnji sa stručnim službama komunalnih tvrtki.

Tijekom izrade ovog elaborata analizirana je i druga raspoloživa tehnička dokumentacija, podaci i podloge, u okviru kojih je razmatrana izgradnja vodoopskrbnog sustava na području Koprivničko – križevačke županije. Te podloge pribavljene su od Zavoda za prostorno uređenje Koprivničko – križevačke županije i od komunalnih tvrtki.

Pored tehničke dokumentacije kojom se razmatra problematika vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije, za potrebe izrade ovog elaborata, korištena je i aktualna prostorno - planska dokumentacija, sve sa ciljem dobivanja podataka općem razvitku razmatranog prostora, a što je uvaženo kod razmatranja buduće konfiguracije vodoopskrbnog sustava.

Posebno su analizirane postavke Prostornog plana Koprivničko - križevačke županije, odnosno, njihova aktualizacija, koja je provedena kroz izradu Izmjena i dopuna Prostornog plana Koprivničko - križevačke županije (2007. godine). Pribavljene su i podloge, a kojima se razmatra gospodarski razvitak, te su pripadne planske postavke korištene kod determinacija potreba vode.

**Investitor:** HRVATSKE VODE  
 Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
 NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

## 4. POSTOJEĆE STANJE VODOOPSKRBE

Glavni projektant:



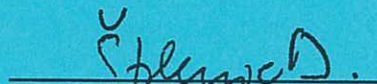
Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 DIPPOLD & GEROLD-  
 -HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
 Zagreb



G 1488

Projektant:



Davor Štrbenac, dipl.ing.građ

Davor Štrbenac  
 dipl. ing. građ.  
 Ovlašteni inženjer građevinarstva  
 DIPPOLD & GEROLD-  
 -HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
 Zagreb



G 1487

Zagreb, svibanj, 2009.

## **4. Postojeće stanje vodoopskrbe**

### **4.1. Postojeća vodoopskrba – osnovne značajke**

Već u okviru Projektnog zadatka i prethodnih poglavlja, spomenute su osnovne značajke pojedinih javnih vodoopskrbnih sustava koji su formirani na području Koprivničko - križevačke županije.

Razvitak vodovoda, a time i organizirano korištenje voda putem sustava javne vodoopskrbe započinje od samih gradskih područja uz sukcesivno širenje na periferne dijelove.

Naime, vodoopskrba se većim dijelom obavlja putem tri zasebna javna sustava vodoopskrbe, a čime je obuhvaćen prostor uz središnje gradske aglomeracije Koprivnica, Križevci i Đurđevac, a potom i gravitirajuće područje na kojem je u posljednje vrijeme izgrađivana vodovodna infrastruktura. To su:

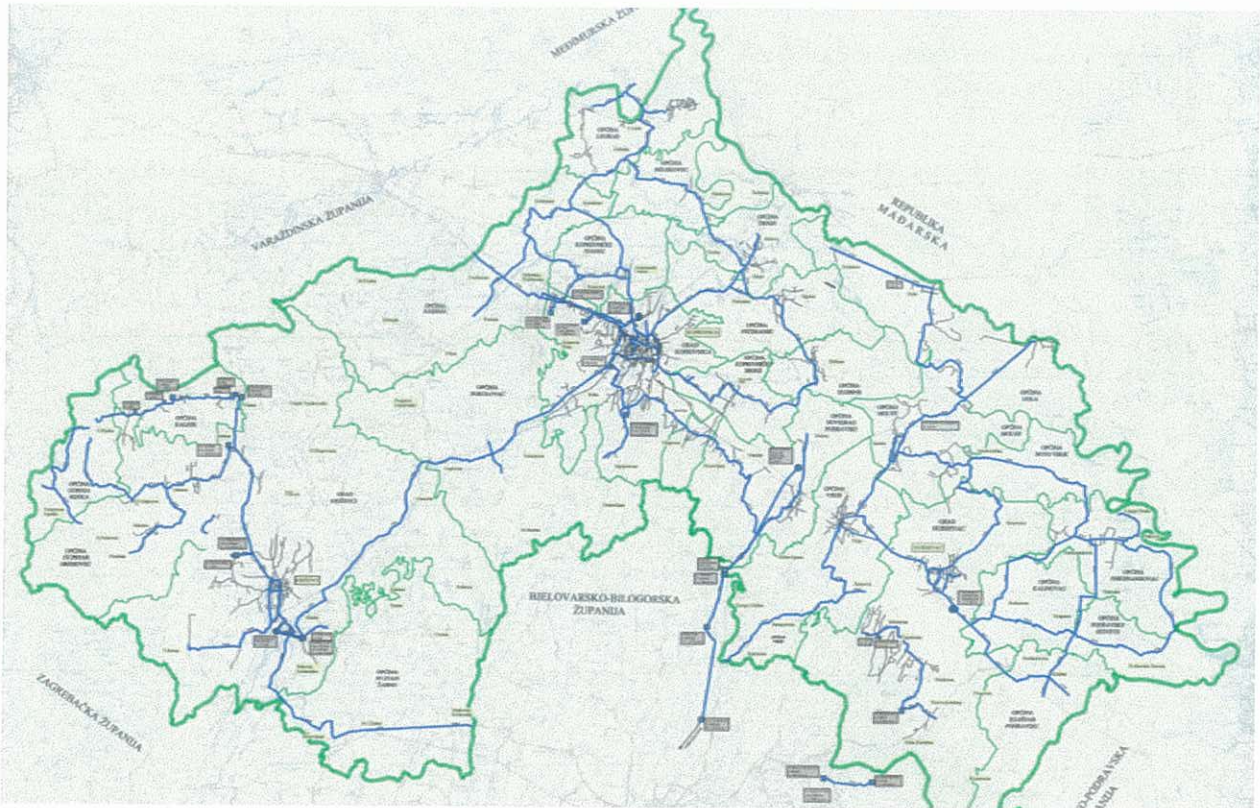
**Vodoopskrbni sustav “Koprivnica”**, koji se temelji na korištenju crpilišta “Ivanjščak”, a u budućnosti i na korištenju novoizgrađenog crpilišta „Lipovac“. Pored gradskog područja, sustavom se obuhvaća prostor općina: Koprivnički Bregi, Hlebine, Koprivnički Ivanec, Peteranec, Drnje, Đelekovec, a u novije vrijeme sustav se proširio i na područje općina Rasinja, Sokolovac i Legrad.

**Vodoopskrbni sustav “Križevci”**, temelji se na korištenju izvorišta “Vratno” i “Trstenik”, a pored gradskog središta, obuhvaća i prigradska naselja. U tijeku je izgradnja vodoopskrbne infrastrukture na području općine Sv. Petar Orehovec, Sv. Ivan Žabno i Gornja Rijeka. Na području općine Kalnik vodoopskrba se obavlja putem izvedenog vodovoda, većim dijelom temeljenog na izvorištu „Vratno“, a čije održavanje preuzima komunalna tvrtka „Komunalac“ - Križevci.

**Vodoopskrbni sustav “Đurđevac”**, temelji se na istoimenom crpilištu, a sustavom je obuhvaćeno područje Grada Đurđevca, općina Virje, Molve i Gola. Proširenjem sustava obuhvaća se i prostor općina Kalinovac, Ferdinandovac, Novo Virje, Kloštar Podravski i Podravske Sesvete.

Napomena: Sve do nedavno, vodoopskrba naselja Legrad, obavljana je uz korištenje crpilišta „Prelog“, a koje se nalazi u sustavu vodoopskrbe Međimurske županije. Međutim, danas je vodoopskrba općine Legrad rješena putem vodoopskrbnog sustava „Koprivnica“. Vodoopskrba općine Novigrad Podravski obavlja se korištenjem vodocrpilišta “Delovi”, tj. doprema vode do krajnjih korisnika rješena je uz uspostavu veze s transportnim sustavom vodovoda Bjelovarsko – bilogorske županije.

Ovdje se ističe, da se kod svih javnih sustava vodoopskrbe registriraju znatni gubici vode, te problemi u vezi s upravljanjem i održavanjem, tako da u predstojećem razdoblju treba poduzeti opsežne rekonstrukcije vodovodne mreže i pripadnih objekata, kako bi se saniralo današnje nezadovoljavajuće pogonsko stanje.



Slika 6: Postojeće stanje vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije

Izvorišta vode vodoopskrbnih sustava Koprivničko - križevačke županije, su većim dijelom podzemne vode na području aluvijalne doline rijeke Drave (crpilišta: "Ivanščak", "Đurđevac", "Delovi" i "Lipovac"). Manjim dijelom koriste se plitki vodonosnici na području sliva rijeke Save ("Trstenik"). Pored toga, izdvajaju se izvorišta na lokaciji "Vratno", a kojima se kaptiraju gorski vodonosnici na južnim obroncima Kalnika.

U nastavnoj tablici dan je prikaz izvorišta vode na području Koprivničko – križevačke županije koja se danas koriste za potrebe javne vodoopskrbe. Ujedno je dan iskaz raspoloživih pogonskih kapaciteta, te podatak o smještaju pojedinog crpilišta i pripadnom sustavu vodoopskrbe.

Naziv vodocrpilišta	Q <sub>post</sub> (l/s)	smještaj izvorišta	sustav:
Ivanjščak	370	Grad Koprivnica	"Koprivnica"
Lipovac	200	Grad Koprivnica	"Koprivnica"
Đurđevac	240	Grad Đurđevac	"Đurđevac", "INA-Naftaplin"
Vratno	67	Općina Kalnik	"Križevci"
Trstenik	23	Grad Križevci	"Križevci"
Delovi	170	Općina Novigrad Podravski	"Bjelovar", "Novigrad P."
<b>Ukupno:</b>	<b>1.070</b>		

Tablica 1: Raspoloživi kapaciteti izvorišta koja se koriste za potrebe javne vodoopskrbe



## 4.2. Organizacija komunalnog sektora

Na području Koprivničko – križevačke županije, postoji danas tri komunalne tvrtke čija se djelatnost ogleda u obavljanju javne vodoopskrbe. To su:

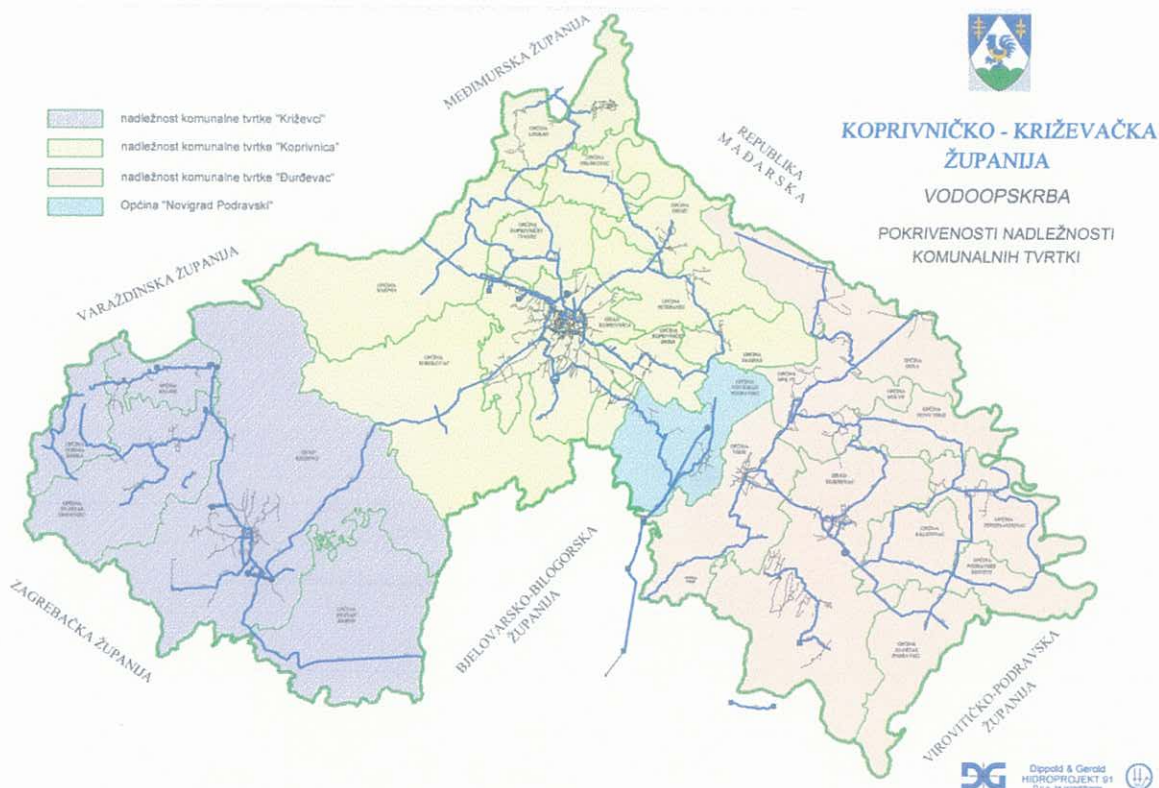
- “Komunalac” - Koprivnica, koji preuzima brigu o vođenju pogona i održavanju vodoopskrbnog sustava “Koprivnica”. Pored gradskog područja, vodoopskrbni sustav obuhvaća i dijelove općina: Koprivnički Bregi, Hlebine, Koprivnički Ivanec, Peteranec, Drnje, Đelekovec, Rasinja, Sokolovac i Legrad.
- “Komunalno poduzeće” - Križevci, koji je nadležan za vođenje pogona i održavanje grupnog vodovoda “Križevci”, s obuhvatom koji se proširuje i na područje općina: Kalnik, Sveti Petar Orehovec, Sveti Ivan Žabno i Gornja Rijeka.
- “Komunalije” – Đurđevac, u čiju djelatnost se uključuje vođenje pogona i održavanje vodoopskrbnog sustava “Đurđevac”, a kojim se obuhvaća i prostor općina: Virje, Molve, Gola, Kalinovac, Ferdinandovac, Novo Virje, Kloštar Podravski i Podravske Sesvete.

Valja ujedno istaći, da se područje općine Novigrad Podravski, direktno ne uključuje u obuhvat naprijed navedenih većih sustava vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije.

Naime, s obzirom na rješenje dobave vode (priključenje na transportni sustav izvorišta “Delovi”, tj. priklučenje na objekte vodovoda Bjelovarsko – bilogorske županije), općina je sama preuzela poslove vođenja i održavanja vodovodne infrastrukture.

Struktura svih većih komunalnih tvrtki je slična, tj. pored obavljanja poslova vodoopskrbe i odvodnje, u pravilu se pojavljuju i drugi sektori poslovanja, kao npr. odlaganje otpada, plin, održavanje groblja, tržnica i zelenih površina, građenje i dr..

Najveća tvrtka, po broju zaposlenih i isporučenim količinama vode, “Komunalac” – Koprivnica, a zatim slijede “Komunalno poduzeće” – Križevci i “Komunalije” – Đurđevac.



Slika 7: Nadležnost komunalnih tvrtki u obavljanju javne vodoopskrbe

Valja istaći da prednji prikaz organizacije nadležnosti komunalnih poduzeća, koji sudjeluju u vršenju vodoopskrbne djelatnosti, predstavlja danas prisutno stanje.

Za očekivati je, da će u slijedu predstojećeg razdoblja doći do promjena u organizacijskom smislu, sve sa ciljem uspostave povoljnijih uvjeta pogona i daljnjeg razvitka vodoopskrbe na razmatranom prostoru.

Prema tome, postojeća komunalna poduzeća, tj. "Komunalac" – Koprivnica, "Komunalno poduzeće" – Križevci i "Komunalije" – Đurđevac, trebati će se adekvatno ekipirati, sukladno širenjima vodoopskrbnog sustava i povećanim zahtjevima ispravnog održavanja, kako bi se postigli zacrtani ciljevi, a to je sigurna, svrsishodna i racionalna vodoopskrba stanovništva i gospodarskih korisnika.

Međutim, na kraju se ističe, da se ne isključuje mogućnost objedinjavanja komunalnog sektora, odnosno, udruživanja danas odvojenih većih komunalnih poduzeća na području Koprivničko – križevačke županije (Koprivnica, Križevci i Đurđevac), a sve sa ciljem dobivanja organizacijskih i ekonomskih boniteta, vezano uz njihovo poslovanje.

### 4.3. Izvorišta vode na području Koprivničko – križevačke županije

U prethodnim poglavljima već je dan generalni prikaz izvorišta koja se danas koriste za potrebe javne vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije.

U okviru ovog poglavlja daje se detaljniji prikaz, sve uz pripadne opise postojećih, ali i potencijalnih crpilišta koja bi se koristila za vodoopskrbu razmatranog prostora.

Naime, izvorišta/crpilišta vode za piće koja se koriste, odnosno, koja će se u doglednoj budućnosti koristiti za potrebe javne vodoopskrbe, putem formiranih vodovodnih sustava na području Koprivničko - križevačke županije, razmatrana su s osnovnom podjelom na:

- a) postojeća izvorišta/crpilišta koja se nalaze na području Koprivničko - križevačke županije, a koja su kaptirana i služe za potrebe javne vodoopskrbe, - i to kako za korisnike koji se nalaze na području razmatrane Županije, tako i za neke od korisnika koji se nalaze izvan ove Županije;
- b) potencijalna izvorišta/crpilišta koja se nalaze na području Koprivničko - križevačke županije, a koja bi se mogla u slučaju zadovoljavajućih kapaciteta i prihvatljive kakvoće vode (a što će se ustvrditi istraživačkim radovima), koristiti za potrebe javne vodoopskrbe;

U vezi izložene osnovne podjele razmatranih izvorišta vode za piće, valja istaći slijedeće temeljne značajke:

- a) Postojeća izvorišta/crpilišta. U tu grupu pripada šest (6) izvorišta namijenjenih za potrebe postojećih javnih vodovodnih sustava "Koprivnica", "Križevci" i "Đurđevac". To su:

- izvorište "Ivanščak" koje se koristi za potrebe vodoopskrbe grada Koprivnice i gravitirajućih prigradskih naselja i susjednih općina, a kojim se zahvaća podzemna voda putem bušenih zdenaca (na nastavno priloženom grafičkom prikazu položaj crpilišta «Ivanščak» naznačen je s brojem "1"),
- crpilište "Đurđevac" koje se danas koristi za vodoopskrbu grada Đurđevca i gravitirajućih općina, te za tehnološke potrebe INA-NAFTAPLIN-a, tj. za primjenu tzv. sekundarnih metoda, a dijelom i za opskrbu područja "Veliko Trojstvo – Šandrovec" (prema prikazu izvorište br. "2"),
- crpilište "Trstenik" kojim se zahvaća podzemna voda na lokaciji južno od Križevaca, a koje se koristi kao jedno od osnovnih crpilišta u sustavu postojećeg vodovoda "Križevci", s vezom na sam grad Križevci i njemu pripadajuća okolna naselja (izvorište br. "3"),
- izvorište "Vratno" na kojem se nalaze dva neovisna kaptažna zdenca i to: duboki bušeni zdenac kojim se zahvaćaju gorski vodonosnici, i plitki kopani zdenac kojim se zahvaćaju gornji horizonti podzemnih voda, a koriste se za potrebe grupnog vodovoda "Križevci" (izvorište br. "4"),

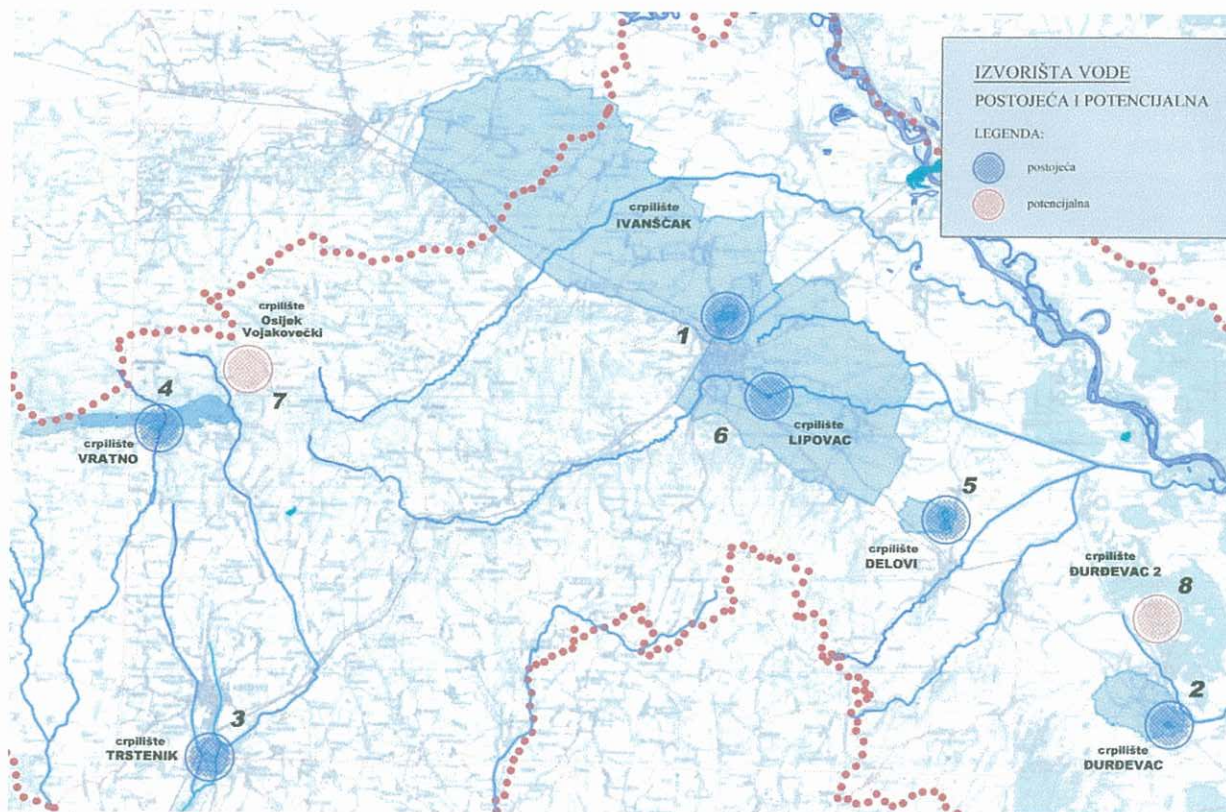
- izvorište/crpilište "Delovi" kod kojeg se u postojećem rješenju zahvaća podzemna voda dubljih vodonosnika, a namijenjeno je kao sirovinska baza za vodoopskrbni sustav grada Bjelovara, sve uz provedbu prethodnog kondicioniranja/deferizacije na lokaciji "Javorovac" (izvorište br. "5"),
  - izvorište "Lipovac" koje se nalazi zapadno od naselja Koprivnički Bregi, a odnosi se na zahvat podzemnih voda iz integralnog vodonosnika značajnijeg kapaciteta (izvorište broj "6"),
- b) Potencijalna izvorišta/crpilišta. U tu grupu, a s obzirom na današnje spoznaje s naslova korištenja voda, pripadaju dva (2) izvorišta. To su:
- izvorište nazivno označeno kao "Osijek Vojakovački" koje se nalazi u podkalničkom području, a odnosi se na zahvat vode iz dubljih gorskih vodonosnika (izvorište broj "7").
  - izvorište „Đurđevac2“, koje se odnosi na zahvat podzemnih voda, a nalazi sjeverno od Đurđevca, te predstavlja alternativu postojećem crpilištu „Đurđevac“, sve s obzirom na kapacitet i kakvoću vode (izvorište broj "8").

U vezi izloženog pod "b" valja istaći, da se navedeni lokaliteti ne predstavljaju i jedinicima na tome prostoru, posebno ukoliko se promatraju podzemne vode u slivu rijeke Drave.

Naime, postoje odgovarajuće indicije koje upućuju da se na području uz postojeća izvorišta, kao i na nekim drugim lokalitetima, mogu pronaći odgovarajuće dodatne količine pitke vode. Međutim, ove pretpostavke trebalo bi potvrditi istražnim radovima.

Na nastavno priloženom situacijskom planu orijentacijski je prikazan položaj navedenih izvorišta i pripadnih zone zaštite.

U nastavku se daju i druge informacije o postojećim i potencijalnim izvorištima vode na području Koprivničko – križevačke županije, kao npr. eksploatacijski kapaciteti, aktualni podaci o zonama zaštite, te odgovarajući tehnički opis svakog izvorišta s općim napomenama o kakvoći korištenih voda.

**Vodoopskrbni sustav Koprivničko - križevačke županije – NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA**


Slika 8: položaj postojećih i potencijalnih izvorišta na području Koprivničko – križevačke županije

Ukupni procjenjeni eksploatacijski kapaciteti postojećih i potencijalnih vodocrpilišta, koja se nalaze na području Koprivničko – križevačke županije, prikazuju se u nastavnoj tablici:

Opskrbno područje	R. br.	Naziv	Q (l/s)
Koprivnica	1	Ivanščak	390
	6	Lipovac	400 - 500
Križevci	3	Trstenik	25
	4	Vratno	75
	7	Osijek Vojakovački	0 - 60
Đurđevac, Bjelovar	2	Đurđevac	240 - 300
	5	Delovi	180
	8	Đurđevac2	0 - 500
		<b>Ukupno:</b>	<b>1310 - 2030</b>

Tablica 2: raspoloživi kapaciteti izvorišta koja se koriste za potrebe javne vodoopskrbe

**Vodoopskrbni sustav Koprivničko - križevačke županije – NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA**

U nastavku se prilaže tablica s prikazom aktualnih podataka o statusu zona zaštite vodocrpilišta na području Koprivničko – križevačke županije.

R.BR.	CRPILIŠTE	STATUS	OPSKRIBNO PODRUČJE	ODLUKA O ZAŠTITI IZVORIŠTA PREMA PRAVILNIKU O ZAŠTITNIM MJERAMA I UVJETIMA ZA ODREĐIVANJE ZONA SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA VODE ZA PIĆE, NN br. 22/86		ODLUKA O ZAŠTITI IZVORIŠTA USKLAĐENA S PROVLNIKOM O UTVRĐIVANJU ZONA SANITARNE ZAŠTITE IZVORIŠTA, NN br. 55/02	
				OBJAVA ODLUKE	STATUS	ELABORAT ZAŠTITNIH ZONA IZVORIŠTA, NN br. 55/02	OBJAVA ODLUKE
1.	IVANŠČAK	post.	KOPRIVNICA i gravitirajuća prigradska naselja	'Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije" br. 9/98	važeća	IZRAĐEN	Nije donesena
2.	ĐURĐEVAC	post.	ĐURĐEVAC, tehnološke potrebe INA-e, opskrba Bjelovarsko-bilogorske županije	'Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije" br. 6/98	važeća	IZRAĐEN	Nije donesena
3.	TRSTENIK	post.	KRIŽEVCI i pripadajuća okolna naselja	'Službeni vjesnik Općine Križevci" br. 13/87	prestala važiti	IZRAĐEN	'Službeni vjesnik Grada Križevaca" br. 4/05
4.	VRATNO	post.	KRIŽEVAČKO distributivno područje	'Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije" br. 7/99	važeća	IZRAĐEN	Nije donesena
5.	DELOVI	post.	BJELOVAR	'Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije" br. 6/98	važeća	IZRAĐEN	Očekuje se skoro donošenje Odluke
6.	LIPOVAC	potenc.	KOPRIVNIČKO distributivno područje	/	/	U IZRADI	Nije donesena
7.	OSIJEK VOJAKOVA ČKI	potenc.	KRIŽEVAČKO distributivno područje	/	/	U IZRADI	Nije donesena

Tablica 3: status zona zaštite vodocrpilišta na području Koprivničko – križevačke županije

Osnovne značajke izvorišta koja se koriste u postojećim sustavima javne vodoopskrbe, a nalaze se na području Koprivničko – križevačke županije, ogledaju se u činiteljima kako slijedi:

### **“Ivanščak” (1)**

Izvorište “Ivanščak” nalazi se na sjeverozapadnom rubnom dijelu grada Koprivnice, a sastoji se od šest bušenih zdenaca, od kojih je pet osposobljeno za eksploataciju. Zdenci su izvedeni do dubine 36-40 m, sa zacjvljenjem promjera  $\phi$  820 mm i  $\phi$  600 mm (kod zdenaca “B-1” i “B-2”).

Ukupni eksploatacijski kapacitet zdenaca, kod uzajamnog istovremenog rada, iznosi oko 320 l/s. Međutim, izdašnost varira po pojedinim zdencima kod čega se posebno kritičnima predstavljaju zdenci “B-0” i “B-1”. Sumarna izdašnost ovih zdenaca u paralelnom radu cjeloukupnog crpilišta iznosi svega oko 10% od ukupnog eksploatacijskog kapaciteta. U vezi s time, izveden je na tom lokalitetu novi zamjenski zdenac.

Voda crpilišta “Ivanščak” je ispravne kakvoće tj. zadovoljava zahtjevima Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (Narodne novine, 182/2004).

### **“Đurđevac” (2)**

Crpilište “Đurđevac” koristi se danas za vodoopskrbu Đurđevca i pratećih gravitirajućih naselja, te za pogon Ina-Naftaplin-a. Smješteno je na prostoru između Đurđevca i željezničke stanice Kalinovac, s južne strane željezničke pruge.

Izgrađeno je šest eksploatacijskih zdenaca koji su položeni u dva pravca na međusobnoj udaljenosti od oko 100 m. Pri tome udaljenost između pojedinih zdenaca u nizu, iznosi oko 100 – 150 m.

Iskoristiva izdašnost pojedinih zdenaca procjenjena je na oko 40 l/s, tako da ukupni kapacitet crpilišta (6 zdenaca u paralelnom radu), iznosi oko 240 l/s.

Rezultati provedenih analiza pokazali su da voda u svih šest zdenaca zadovoljava propisane kriterije za pitku vodu. Kod toga se koncentracija otopljenog željeza, kao opći pokazatelj kakvoće vode dravskog aluvija, kreće u rasponu do 0,16 mg Fe/l, a što je manje od granično dopuštenih veličina.

S obzirom na procjenjenu izdašnost crpilišta “Đurđevac” ( $Q \cong 240 - 300$  l/s), u novijim planovima razvitka vodoopskrbe predviđeno je korištenje ovog zahvata i za sanaciju deficita vode na području susjedne Bjelovarsko – bilogorske županije.

Međutim, zbog nerješениh imovinsko – pravnih odnosa, kao i zbog problema zaštite od daljnje degradacije kakvoće vode ovog akvifera, u novije vrijeme istražni radovi su usmjereni na iznalaženje zamjenske lokacije za formiranje novog regionalnog crpilišta.

### **“Trstenik” (3)**

Crpilište “Trstenik” je sve do nedavno (do izvedbe vodovoda iz Vratna) predstavljalo jedino izvoriste pitke vode namijenjeno za opskrbu grada Križevci i gravitirajućih naselja.

Crpilište se nalazi na lokaciji jugoistočno od željezničke stanice Križevci, a omeđeno je dvjema željezničkim prugama “Zagreb - Križevci - Koprivnica” i “Križevci – Bjelovar”, zatim cestom “Križevci – Sv. Ivan Žabno”, a također i otvorenim vodotocima Koruška, Vrtlin i Glogovnica.

Početak izgradnje crpilišta “Trstenik” datira iz 1962.g., kada su izgrađena i puštena u pogon dva zdenca. Potom su 1966. godine izgrađeni u istom profilu još dva zdenca, istih tehničkih karakteristika kao i prethodno izvedeni.

Već prilikom probnog pogona, zdenac “B-1” bio je isključen iz eksploatacije jer je utvrđeno zagađenje infiltracijom površinske vode potoka Vrtlin, tako da se do 1969. godine vodoopskrba grada Križevci obavljala iz tri zdenca.

Godine 1969. izvedena su još dva nova zdenca (“B-5” i “B-6”) s promjerom bušenja  $\phi$  900 mm, uz zacjevljenje s mostičavim filterom  $\phi$  400 mm.

Ukupni kapacitet postojećeg crpilišta iznosi danas oko 25 l/s i prema raspoloživim saznanjima na ovom se lokalitetu (Trstenik), ne mogu očekivati neka bitnija povećanja iskoristivosti pripadnog akvifera.

### **“Vratno” (4)**

Na podkalničkom području na lokaciji Vratna nalaze se dva kaptažna objekta, bušeni zdenac nazvan “BV-1” (izveden 1984. godine) i kopani zdenac nazvan “KBV-1” (izveden 1989. godine).

Izvedbom bušenog zdenca (Geotehnika – Zagreb), prognozirano je da se radi o arteškom zdencu kapaciteta od oko 60 l/s, pri čemu se zahvaća termalna voda, temperature oko 22°C, koja je karakterizirana velikom starosti (nazvana je “arhaičkom” vodom).

Upravo naznačena “starost” vode, inicirala je pristup dužetrajnom probnom crpljenju (ukupno oko 4 mjeseca), kako bi se potvrdila postojanost u pogledu mogućnosti prihranjivanja vodnih zaliha odnosno osiguranja stalnosti eksploatacije.

Upravo ova probna crpljenja pokazala su, da se ovdje ne može računati sa stalnošću arteškog djelovanja zdenca, kao i o neiscrpnim količinama, promatrano u odnosu na prognoziranu izdašnost od 60 l/s.

Probno crpljenje obavljeno je upravo tim (prognoziranim) kapacitetom, prilikom čega je ustanovljeno kontinuirano sniženje razine vode u zdencu, - i to u početnom razdoblju intenzivnije, a kasnije usporeno.



Interpretacijom rezultata probnog crpljenja zadržana je i dalje granična količina iskoristive izdašnosti od 60 l/s, s time da je tijekom višegodišnjeg pogona predviđena izmjena crpke (ugradnja crpke s većom manometarskom visinom), jer se očekivalo da će sniženje razine vode u zdenču, (u slučaju kontinuiranog pogona s kapacitetom 60 l/s), iznositi oko 20 - 25 m.

Uvažavanje ovakvih prognoza o sniženju razine vode tijekom eksploatacije, pristupilo se primjeni pogonske koncepcije s manjim kapacitetom korištenja ovog zdenca u prvim fazama pogona, (temeljenom na manjem instaliranom kapacitetu uronjene podvodne crpke). To se pokazalo korisnim jer sniženja koja su u dosadašnjem pogonu zapažena, nisu ni približno tog reda veličina kao što se predviđalo u soluciji kontinuiranog pogona s kapacitetom od 60 l/s.

Kopani zdenac "KBV-1" izveden je naknadno, a sve na temelju spoznaja pribavljenih prilikom uređenja prostora oko zdenca "BV-1" i daljnje provedenih istraživačkih radova na tome lokalitetu. Ovaj zdenac kaptira gornji vodonosnik (vjerovatno infiltrirajuće vode potoka Kamešnica), a kapaciteta je oko 15 l/s.

Voda zadovoljava kakvoću kako se to traži Pravilnikom o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće, tako da je uvedena u zajednički sustav vodovoda iz Vratna, tj. transportira se putem crpki u prekidnu komoru "Vratno", koja se predstavlja inicijalnom točkom za daljnje razvođenje voda po prostoru i za dopremu u vodoopskrbni sustav grada "Križevci".

#### **"Delovi" (5)**

Crpilište "Delovi" služi danas za potrebe vodovoda "Bjelovar", a u novije vrijeme i za potrebe Novigrada Podravskog.

Nalazi se južno od istoimenog naselja, na području između Novigrada Podravskog i Delova.

Izgradnja crpilišta započeta je 1969. godine, kada su na toj lokaciji izvedena tri bušena zdenca dubine 60 m, promjera  $\phi$  1200/800 mm. Izdašnost pojedinog zdenca u uzajamnom/paralelnom radu, određena je sa 60 l/s.

Zahvaćena voda ovog crpilišta sadrži prekomjerne koncentracije otopljenog željeza, promatrano u odnosu na standard pitke vode, tj. na Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće (182/2004). U vezi s tim, na sustavu otpreme vode prema gradu Bjelovaru, interpoliran je, na lokaciji Javorovca, uređaj za kondicioniranje/deferizaciju.

Da bi se postigli povoljniji uvjeti kondicioniranja kao i otklonile rezultirajuće neugodnosti u tlačnom cjevovodu "Delovi – Javorovac", (s naslova intenzivnog razvoja željezovitih bakterija i pratećih inkrustracija tlačnog cjevovoda), pristupilo se, tijekom 1985. godine, izvedbi dva nova bušena zdenca, sa ciljem da se zahvati voda dubljeg vodonosnika, koja je bolje kakvoće. Novi bušeni zdenca ("B-4" i "B-5") izvedeni su s dubinom od 88 m, odnosno 87 m, a pojedinačni kapacitet procjenjen je na 100 l/s, odnosno, u paralelnom radu prosječno s 90 l/s.

Međutim, ovim (novim) zdencima, na kojima se temelji današnji pogon nije izbjegnuta prisutnost prekomjernog otopljenog željeza, već je samo smanjena njegova koncentracija, kao i stalnost pojave vršnih koncentracija. Naime, u pojedinim vremenskim terminima sadržaj željeza se približuje granicama dopuštenih veličina, ali što ipak ne isključuje potrebu kontinuiranog kondicioniranja (aeracija, filtracija i završna dezinfekcija).

Prema novijim informacijama, danas se na crpilištu "Delovi" koriste tri zdenca s ukupnim kapacitetom od oko 160 - 170 l/s. Naime, 2004. godine, izveden je još jedan zdenac ("B-6") kapaciteta oko 90 l/s. Dva starija zdenca, koji su u pogonu, u paralelnom radu daju oko 80 l/s, a kapacitet im je u opadanju.

Krajem 2008. godine završen je elaborat "Studija hidrogeoloških i geokemijskih istraživanja vodocrpilišta *Delovi*", (Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet), u okviru kojeg je razmatrana mogućnost povećanja kapaciteta ovog vodozahvata. Zaključak ovog elaborata je, da se provedbom revitalizacije kemijskim sredstvima na starijim zdencima ("B4" i "B-5"), ne bi dobili zadovoljavajući učinci, te se i dalje predviđa postupno smanjenje kapaciteta ovih vodozahvatnih objekata, uslijed stvaranja inkrustata/biofilma. Za novi zdenac "B-6" predlaže se pravovremena provedba revitalizacije, jer je i na tom lokalitetu registrirano uznapredovanje procesa stvaranja inkrustata/biofilma. Zbog manjih koncentracija željeza u dubljim slojevima akvifera, predlaže se izvedba dublje strukturno – piezometarske bušotine (oko 130 m) južno od zdenca "B-3", a gdje bi se mogao smjestiti budući duboki zdenac.

#### **"Lipovac" (6)**

Lokacija potencijalnog crpilišta "Lipovac" nalazi se na području zapadno od naselja Koprivnički Bregi.

Crpilište Lipovec zamišljeno je kao regionalno crpilište koje može osigurati potrebe vodoopskrbe koprivničkoga vodoopskrbnog sustava kao i nekih susjednih, vodom deficitarnih područja.

U tom smislu kao najpovoljnije područje je, već u ranijim istraživanjima, otkriveno šire područje Lipovec, a tijekom novih istraživačkih radova, izabrana je mikrolokacija prvoga istraživačko - eksploatacijskog zdenca "ZL-1".

U sklopu novih istraživačkih radova, koji su provedeni tijekom 2004 i početkom 2005. godine, izvedene su 3 istraživačke i 2 piezometarske bušotine, koje su kompletirane kao piezometarska gnijezda s posebnim zahvatom donjega i gornjega vodonosnika, 2 pokusno - eksploatacijska zdenca, a provedeno je pokusno crpljenje, te prateća hidrogeološka istraživanja i projektiranja. Izvedbom zdenca i njegovim pokusnim crpljenjem, ostvareni su povoljniji rezultati. Naime, izveden je zdenački zahvat drugoga vodonosnika na 64 - 114 m dubine, s ocjenjenom izdašnosti zdenca od  $Q \cong 100 - 120$  l/s i sa zadovoljavajućom kakvoćom vode.

Na osnovi provedenih hidrogeoloških istraživanja, zaključeno je, da su podzemne vode na ovom području, posebno one iz dubljih horizonata, odnosno, uvjetno rečeno iz

drugog vodonosnika, povoljnije kakvoće, - i to kako zbog prirodne geneze podzemne vode, tako i zbog zaštite vodonosnika gornjim slabopropusnim naslagama.

U planovima razvitka ovog vodocrpilišta predviđa se izvedba ukupno 5 zdenaca pojedinačnog kapaciteta  $Q \cong 100$  l/s. Planovi razvitka verificirati će se u sklopu predstojećih vodoistražnih radova na tom lokalitetu. Prema najnovijim informacijama, na crpilištu "Lipovac", kao 1. etapa izgradnje, biti će u funkciji dva zdenca s ukupnim kapacitetom od  $Q \approx 200$  l/s.

### **"Osijek Vojakovački" (7)**

Izvedbom bušenog zdenca "BV-1" u Vratnu i tom prilikom provedenih vodoistražnih radova, dobilo se opće usmjerenje, da na lokaciji istočno od Vratna, na udaljenosti od oko 2 km, što znači približno kod Osijeka Vojakovačkog, postoji mogućnost za izvedbu još jednog takvog zdenca (kao "BV-1" u Vratnom). U pripadnoj tehničkoj dokumentaciji, izrađenoj po Geotehnika – Zagreb, taj zdenac je uvjetno nazvan "BV-2".

Orijentacijski je predviđeno da se na tom lokalitetu može iz dubljeg vodonosnika zahvatiti približno ista količina vode kao i na zahvatu na lokaciji Vratna, tj. oko 60 l/s. S tom pretpostavkom ušlo se tada u sve razvojne planove koji su se odnosili na rješavanje opskrbe vodom područja bivše općine Križevci.

Međutim, kasnije tijekom 1994. godine, a u cilju da se usmjeri na radove koje je potrebno obaviti po predmetu pronalaženja novih izvorišta vode za piće, provedena je od tvrtke "Hidroprojekt-ing" – Zagreb, hidrogeološka interpretacija cjeloukupnog područja bivše općine Križevci.

Rezultati ove reinterpretacije neosporno su potvrdili da daljnje aktivnosti na pronalaženju novih količina pitke vode treba usmjeriti na istraživanje gorskih vodonosnika na podkalničkom području, a odbaciti nekadašnje koncepcije koje su se povezivale uz ev. moguće korištenje plitkih podzemnih voda s područja "Dubovec – Pavlovec".

Prema procjeni koja je data u izvještaju hidrogeoloških interpretacija, na podkalničkom području mogu se očekivati i veće količine voda iz gorskih vodonosnika od procijenjenih 60 l/s, - i to uz povoljnije uvjete zahvata (uz pliće zdence nego što je to bio slučaj kod "BV-1" u Vratnom, a koji je dubine 430 m). No međutim, za takve postavke potrebna su dodatna istraživanja, a kojima bi se dokazala mogućnost zahvata i njihova investicijsko – pogonska racionalnost.

Kod toga je otvoreno pitanje lokacije samog zahvata, tako da položaj crpilišta "Osijek Vojakovečki" koje se ovdje spominje potencijalnim, treba smatrati hipotetičkim tj., pod ovim nazivom razumijeva se šire podkalničko područje s gledišta mogućeg zahvata voda iz gorskih vodonosnika.

U novije vrijeme (tijekom 2008. godine) provedeni su geofizički istražni radovi na lokalitetu Osijek Vojakovački – Mihalj (IGH, Zavod za geotehniku), te je izrađen

pripadni elaborat "Hidrogeološka interpretacija geofizičkih mjerenja" (Hrvatski geološki institut).

Rezultati istraživanja ukazuju na prisustvo propusnih karbonatno pješčenjačkih stijena na sjevernim dijelovima područja istraživanja (šuma Stankovac u masivu Mihalja), i to do dubine od 250 m, a što se smatra perspektivnim s naslova mogućnosti zahvaćanja vode. Međutim, istaknuto je da prognoza nije apsolutno sigurna, sve zbog višeznačne interpretacije geofizikom utvrđenih naslaga. Predlaže se daljnje istraživanje na toj lokaciji, tj. predviđa se izvedba vodoistražne bušotine do dubina oko 200 m, sve uz prateće testiranje vodonosnika

### **"Đurđevac 2" (8)**

Prema najnovijim preliminarnim hidrogeološkim istražnim radovima, na lokaciji sjeverno od grada Đurđevca, postoji mogućnost za formiranjem regionalnog crpilišta, kao alternativa postojećem crpilištu „Đurđevac“, a čije korištenje ograničava imovinsko – pravna problematika (INA), te uvjeti zaštite tog akvifera.

Smještajem novog crpilišta na nenaseljenom prostoru uzvodno od urbaniziranog područja, moguće je u potpunosti osigurati zaštitu priljevnih zona, a procjenjuje se mogućnost zahvata značajnih količina vode dobre kakvoće, na temelju čega se može razmatrati podmirenje potreba vode šireg prostora, uključujući i područje susjedne Bjelovarsko – bilogorske županije.

Na tom lokalitetu, koje je smješteno u polju s pretežito neobrađenim poljoprivrednim površinama, izbušeno je ukupno šest piezometara dubine do 71 m, i to u dvije linije. Linija piezometara SPB-2 – SPB-3 – SPB-1 – SPB-4 ima orijentaciju SZ-JI, a linija SPB-5 – SPB-1 – SPB-6 ima orijentaciju JZ-SI. U sve piezometre ugrađene su filterske cijevi dužine 18 m. Svih šest piezometara zahvaćaju šljunčano - pješčani vodonosnik. Interpretacijom jezgre utvrđena je građa vodonosnika od dominantno pjeskovitog šljunka – šljunkovitog pijeska, s mjestimice većim sadržajem sitnije zrnate komponente. Unutar vodonosnog sloja mjestice se nalaze prosljoci sitnozrnatog materijala, i to uglavnom prašinstog, ali i nešto glinovitih naslaga debljine oko 10-ak cm. U vodonosniku je, interpretacijom jezgre, utvrđena česta izmjena tamnije i svjetlije sivkastih i smeđih i smeđežučkastih materijala, što ukazuje na izmjenu uvjeta taloženja iz oksidativnih u reduktivne. Krovina vodonosnika je sastavljena od glinovito - prašinstog materijala i prostire se po cijeloj površini crpilišta, do dubine oko 5 m. Podina vodonosnika utvrđena je u dominantno slabopropusnim prašinstim naslagama na dubini od oko 62 m. Koncem siječnja 2009. godine iz piezometara su uzeti prvi uzorci vode koji su analizirani u Hrvatskom zavodu za javno zdravstvo. Analize su pokazale zadovoljavajuću kakvoću vode, koja odgovara uvjetima za pitku vodu. U piezometre su ugrađeni mjerači za kontinuirano mjerenje razine podzemne vode i temperature. Temeljem očitanih podataka s mjerača, utvrđeno je, da se razina podzemne vode u svim piezometrima ponaša vrlo slično, s većom količinom padalina raste istovremeno u svim objektima.

Projekt istraživanja planirane lokacije za buduće crpilište tek je u svojoj početnoj fazi. Tijekom ove godine planirano je detaljnije istraživanje dinamike i kakvoće podzemne vode, a i izvedba pokusno - eksploatacijskog zdenca na temelju čega će se dobiti uvid u izdašnost pojedinačnih zdenaca.

#### 4.4. Opis postojećeg stanja vodoopskrbe

U okviru ovog poglavlja daje se kratak tehnički opis postojećeg stanja vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije, sve uz podjelu na područja, odnosno, pojedine sustave vodoopskrbe.

##### Vodoopskrbni sustav “Koprivnica”

Ovaj sustav temelji svoj razvitak na zahvatu podzemnih voda izvorišta “Ivanščak” i to prvo samo za uže potrebe grada, bez prikladnih vodospremničkih prostora kojima bi se garantirala stalnost vodoopskrbe, kako u smislu količina, tako i u smislu raspoloživih tlakova.

Tek 1985. godine dolazi do intenzivnijeg širenja vodovodnog sustava, tj. do izgradnje tlačno - opskrbnog cjevovoda od crpilišta “Ivanščak” do vodospremnika “Močile”, a slijedno tome i do širenja sustava javne vodoopskrbe na periferna područja.

Konkretno, izgrađuje se na sjeveru i zapadu vodoopskrbna infrastruktura na području općina Koprivnički Ivanec i Rasinja. Na južnom području, promatrano od grada Koprivnice, vodoopskrbni sustav se proširuje na područje naselja Reka, Starigrad i Jagnjedovac. Tek u novije vrijeme, izgrađuje se vodoopskrbna infrastruktura i na području općine Sokolovac. Na sjeveroistočnom području sustav vodoopskrbe se proširuje na područje općina Peteranec, Drnje i Đelekovec, a na istočnom dijelu, na područje općine Koprivnički Bregi i općinu Hlebine. Izgrađuju se i magistralni cjevovodi prema sjevernim dijelovima Županije, te je nedavno i područje općine Legrad uključeno u vodoopskrbni sustav “Koprivnica”.

Danas se za podmirenje vodoopskrbe na obuhvatu tog sustava koristi crpilište “Ivanščak” s raspoloživim kapacitetom od  $Q \approx 370$  l/s, a u budućnosti se predviđa i uključivanje crpilišta “Lipovac” s kapacitetom od  $Q \approx 200$  l/s (1. etapa razvitka crpilišta).

Voda se iz crpilišta “Ivanščak”, putem magistralnih cjevovoda dovodi do središta grada Koprivnice, do referentnog vodospremnika “niske” zone – vodospremnik “Močile” ( $V = 4.000$  m<sup>3</sup>,  $H_p = 195$  m.n.m.), te do ostalih značajnijih korisnika. Nastavno se putem izgrađenih vodoopskrbnih cjevovoda voda transportira na periferne dijelove prostora obuhvata.

Pored “osnovne” zone kojom se obuhvaćaju istočni i sjeverni nizinski dijelovi Županije, formirane su još dvije visinske zone, i to:

- zona “Starigrad” kojom se obuhvaća prostor južno i jugozapadno od Koprivnice, te ujedno omogućuje otprema vode za potrebe vodoopskrbnog sustava “Križevci”,
- zona “Kunovec Breg”, putem koje se osigurava vodoopskrba na zapadnim prigradskim dijelovima Koprivnice i na području općine Rasinja.

U ove vodoopskrbne zone voda se uvodi posredstvom istoimenih precrpnih stanica slijedećih kapaciteta:

- PS "Starigrad":  $Q \approx 30$  l/s,
- PS "Kunovec Breg":  $Q \approx 14$  l/s.

Zone su definirane i pripadnim referentnim vodospremnicima, slijedećih karakteristika:

VS "Starigrad": ( $V = 400$  m<sup>3</sup>,  $H_p = 240$  m.n.m.),

VS "Kunovec Breg": ( $V = 300$  m<sup>3</sup>,  $H_p = 230$  m.n.m.).

Napomena: detaljan uvid u konfiguraciju vodoopskrbnog sustava "Koprivnica" i pripadne tehničke podatke, dobiva se pregledom grafičkih priloga ovog elaborata.

### **Vodoopskrbni sustav "Križevci"**

Vodoopskrbni sustav "Križevci" započinje izgradnjom crpilišta "Trstenik", pri čemu ono, u prvim počecima, služi samo za opskrbu grada Križevci, koristeći vodotoranj na silosu, kao incijalnu građevinu za izjednačivanje fluktuirajućih potrošnji i za uspostavljenje minimalno potrebnog pogonskog tlaka.

Da bi se postiglo zadovoljavajuće stanje, izgrađuje se potom vodospremnik "Bukovje", koji se i danas predstavlja ishodišnom točkom u razvoju vodoopskrbe za šire područje Križevaca, kao i za daljnje širenje prema južnom području, konkretno prema općini Sv. Ivan Žabno.

Međutim, izvorište "Trstenik" je premale izdašnosti da bi moglo podmiriti zahtjevane potrebe, tako da se već tijekom 1980. godine pristupa izgradnji novog dovoda iz crpilišta "Vratno", temeljenog na zahvatu gorskog vodonosnika putem dubokog bušenog zdenca. Kapacitet izvorišta "Vratno" je danas oko  $Q \approx 67$  l/s, te se ono predstavlja kao glavni inicijalni objekt grupnog vodovoda "Križevci". Današnji kapacitet crpilišta "Trstenik" je oko  $Q \approx 23$  l/s, a ono se koristi za dopunu sustava, uglavnom tijekom noćnih minimuma, čime se omogućava punjenje vodospremnika "Bukovje".

Paralelno s izgradnjom novog dovoda iz Vratna, rješava se vodoopskrba usputnog područja. Konkretno, dijela područja općine Sv. Petar Orehovec, te područja općine Kalnik. U postupku je daljnje širenje vodoopskrbnog sustava prema području općine Gornja Rijeka na sjeveru i prema jugozapadnoj granici Grada Križevci.

S obzirom na konfiguraciju, vodoopskrbni sustav "Križevci", može se razmatrati uz podjelu na nekoliko vodoopskrbnih zona.

Naime, izdvaja se središnja zona grada Križevci, a koja je povezana s glavnim dobavnim sustavom: "Vratno" – VS "Greberanec" – Križevci – VS "Bukovje". Voda se iz vodocrpilišta "Vratno", tj. iz prekidne komore "Vratno" ( $V = 200$  m<sup>3</sup>,  $H \approx 242$  m.n.m.), putem cjevovoda  $\phi$  300 mm, doprema do vodospremnika "Greberanec" ( $V = 2.000$  m<sup>3</sup>,

H  $\cong$  211 m.n.m.), a potom i do vodovodne mreže grada Križevci, te nastavno do južno smještenog vodospremnika "Bukovje" ( $V = 2.000 \text{ m}^3$ ,  $H_p \approx 191 \text{ m.n.m.}$ ).

Od tog osnovnog sustava izdvajaju se vodoopskrbne zone, i to kao prvo za potrebe općine Kalnik, gdje se vodoopskrba obavlja posredstvom precrcpne stanice ( $Q \cong 8 \text{ l/s}$ ) koja je smještena u okviru prekidne komore "Vratno", sve uz vezu na vodospremnik "Kalnik" ( $V = 160 \text{ m}^3$ ,  $H_p = 396 \text{ m.n.m.}$ ).

Nadalje, u posljednjih nekoliko godina, formirana je i zona "Sv. P. Orehovec – G. Rijeka", gdje se vodoopskrba obavlja uz vezu na vodospremnik "Dedina" ( $V = 200 \text{ m}^3$ ,  $H_p = 230 \text{ m.n.m.}$ ), koji se priključuje na glavni dobavni sustav "Vratno – Križevci".

Priključenjem na južne dijelove vodovoda "Križevci", tj. na podsustav vodospremnika "Bukovje", počelo je rješavanje vodoopskrbe na području općine Sveti Ivan Žabno. Naime, do danas su izvedeni glavni dovodno opskrbeni cjevovodi Križevci – Brezovljani – Sv. I. Žabno – Markovac Križevački, tako da će se tek u predstojećem razdoblju, uz izgradnju pripadnih vodovodnih objekata i vodovodne mreže, omogućiti priključenje većeg broja korisnika.

Napomena: opisana konfiguracija vodoopskrbnog sustava vidljiva je iz grafičkih priloga koji su priloženi u okviru ovog elaborata.

### **Vodoopskrbni sustav "Đurđevac"**

Vodoopskrbni sustav "Đurđevac" temelji se na izvorištu INA-Naftaplin-a, koje je smješteno jugoistočno od grada Đurđevca. Počeci izgradnje povezuju se uz neposredno područje grada Đurđevca, sve uz daljnje nastavno širenje prema općini Virje.

Područje vodoopskrbe ovim sustavom proširuje se zatim na sjevernu stranu, na područje općine Molve i Gola, te na sjeveroistočnu i istočnu stranu, na područje općina Novo Virje, Ferdinandovac i Kalinovac. Izgradnjom magistralnih cjevovoda, omogućava se i rješavanje vodoopskrbe na krajnjim istočnim dijelovima Županije, tj. na području općina Kloštar Podravski i Podravske Sesvete.

Današnji sustav vodoopskrbe temelji se na direktnom korištenju dva zdenca vodocrpilišta "Đurđevac", maksimalnog kapaciteta oko  $Q \approx 80 \text{ l/s}$ . Voda se putem hidroforske stanice, kojom se osiguravaju potrebni vodoopskrbni tlakovi i tome prateće količine, uvodi u vodoopskrbni sustav.

Prema tome, konfiguracija sustava povezuje se uz pogon inicijalnih objekata, te uz razvod vode po prostoru obuhvata, i to putem mreže glavnih dovodno – opskrbenih cjevovoda.

Međutim, rješenje perifernih sjevernih dijelova obuhvata vodoopskrbnog sustava "Đurđevac", riješeno je uz dodatno dizanje vode, i to putem precrcpnih stanica:

- "Ledine Molvanske" ( $Q \approx 10 \text{ l/s}$ ), a kojom se omogućava dobava na područje sjeverno od naselja Molve,

- “Gola” koja je izgrađena kao dodatni/pomoćni, objekt za daljnju distribuciju vode po području općine Gola

Osim ovog sustava, kao zasebna cjelina, promatrano s naslova načina dobave potrebnih količina vode, izgrađen je vodovod na području južno od Đurđevca. Naime, vodoopskrba ovog područja, koje je karakterizirano razvedenim reljefom terena, obavlja se uz priključenje na industrijski vodovod tvrtke “INA Naftaplín”. Voda se dovodi do vodospremnika “Budrovac” ( $V = 100 \text{ m}^3$ ,  $H_p \approx 228 \text{ m.n.m.}$ ), te nastavno do krajnjih potrošača u naseljima Budrovac, Čepelovac i Mičetinac. Na ovom podsustavu izvedene su i tri hidrostanice, putem kojih se rješava vodoopskrba neposredno gravitirajućeg prostora, izvan utjecaja vodospremnika “Budrovac”.

Na kraju se ističe, da je u tijeku gradnja vodoopskrbne infrastrukture na južnom području općine Virje.

÷

Općenito se može reći, da kod svakog vodoopskrbnog sustava postoje odgovarajući problemi u pogonu, a koji se uglavnom mogu svrstati u uobičajene pojave u sustavima upravljanja i održavanja.

To su u prvom redu izraženi gubici vode, a zatim i kvarovi (puknuća cjevovoda), koja uzrokuju i privremene kratkotrajne prekide u opskrbi vodom na gravitirajućim dijelovima sustava.

Takvo stanje ukazuje na neminovnost pravovremene provedbe rekonstrukcija vodovodnih mreža, a sve sa ciljem zamjene dotrajalih cjevovoda, kako bi se gubici vode i pojava kvarova sveli na tolerantne veličine.

Može se istaknuti, da se ovdje (na vodoopskrbnim sustavima Koprivničko – križevačke županije), većinom ne raspolaže s dovoljno informacija o stvarnim pogonskim stanjima, tj. da nema sustavno uređenih podataka o tehničkim karakteristikama vodoopskrbnog sustava (GIS vodoopskrbnog sustava i hidraulički model).

S obzirom na takvo stanje, smatra se, da je na svakom sustavu vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije, potrebno provesti odgovarajuće radnje sa ciljem optimalizacije pogona, a u koje se pored ostalog uključuje i sanacija gubitaka vode, te povezano s tim i definiranje obuhvata rekonstrukcije vodovodne mreže.

Kako problematika optimalizacije pogona pojedinog vodoopskrbnog sustava izlazi iz okvira ovog elaborata, to preostaje potreba za tu obradu, - i to na višoj razini tehničke dokumentacije, (npr. Idejni projekti za vodoopskrbne sustave “Koprivnica”, “Križevci” i “Đurđevac”). U okviru tih elaborata trebalo bi formirati GIS katastre vodoopskrbnih sustava i uspostaviti detaljne hidrauličke modele, sve uz prateće obrade i analize. Na temelju toga dobila bi se svrsishodna podloga za optimalizaciju pogona, učinkovito upravljanje i racionalni razvitak, te za provedbu pravovremenih rekonstrukcija postojeće vodoopskrbne mreže, a što se postavlja kao neminovan, ali vrlo zahtjevan zadatak sa stanovišta financiranja i same realizacije.





**Investitor:** HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

## 5. POTROŠAČI I POTREBA VODE

Glavni projektant:

Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1488

Projektant:

Davor Štrbenac, dipl.ing.građ.

Davor Štrbenac  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1487

Zagreb, svibanj, 2009.

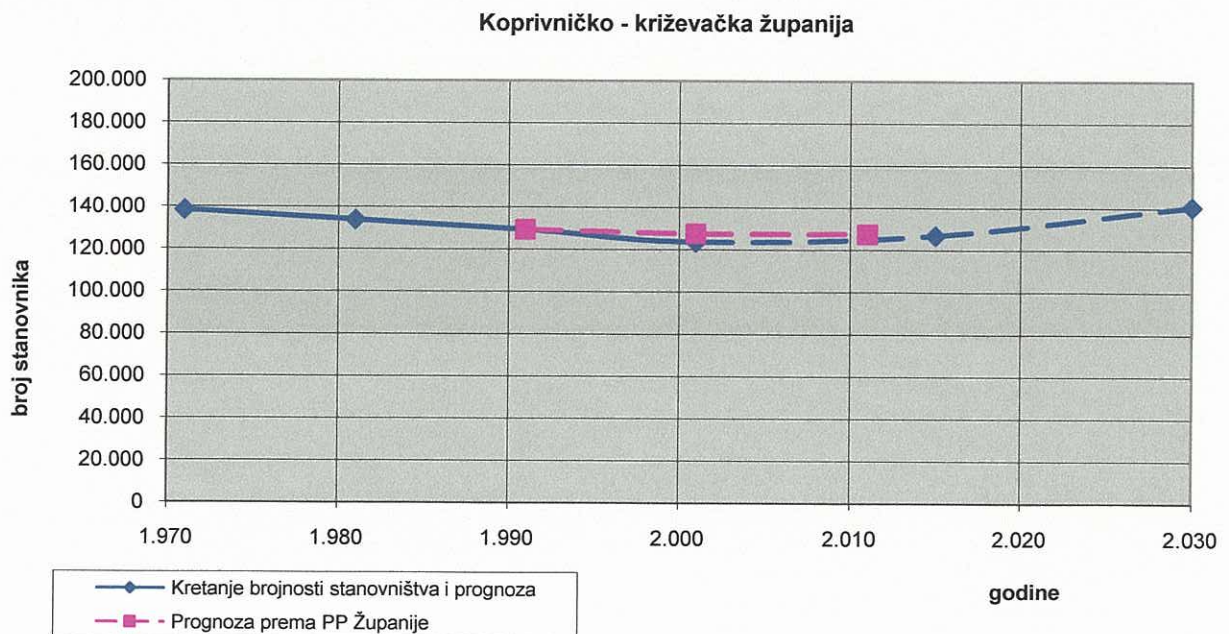
## 5. Potrošači i potreba vode

### 5.1 Potreba vode stanovništva

U okviru Studije vodoopskrbe iz 2004. godine, provedene su detaljne determinacije s naslova utvrđivanja potreba vode stanovništva na području Koprivničko – križevačke županije.

Te prognoze temeljene su na podacima iz popisa stanovništva (od 1971. - 2001. godine), te su usklađene s generalnim postavkama demografskog razvitka kao sastavnog dijela prostorno – planske dokumentacije.

Naime, prognoza brojnosti stanovništva iz Studije, dobro se prilagođava zabilježenom trendu kretanja stanovništva na području Županije, te uvažava i prognoze sadržane u okviru Prostornog plana Koprivničko – križevačke županije.



Slika 9: trend kretanja brojnosti stanovnika i prognoza

Izloženi prikaz predstavlja prosjek kretanja brojnosti stanovništva, kao ponder čitave Županije, te se predstavlja kao generalna podloga s naslova predvidivog planiranja, tj. sadržava osnovne postavke o smanjivanju depopulacijskog stupnja i njegovog povrata u nekadašnje populacijske odnose.

Naime, opća je društvena težnja, da se spriječi daljnja depopulacija, odnosno, da se barem zaustavi negativni trend kretanja brojnosti stanovništva, a što se uz predvidivo aktiviranje pratećih gospodarstvenih grana, a koje su zacrtane kao temelj predstojećeg razvoja toga prostora, može smatrati prihvatljivim, a time i realno ostvarivim i društveno opravdanim.

S obzirom da se u okviru aktualne prostorno – planske dokumentacije, nisu mijenjale postavke demografskog razvitka, to se u nastavku, kao mjerodavni podaci za potrebe

izrade ovog elaborata, izdvajaju veličine s naslova prognoze brojnosti i utvrđivanja potreba vode stanovništva, a koje su kao takve, deklarirane u okviru Studije vodoopskrbe iz 2004. godine.

U okviru tog elaborata, utvrđena je brojnost stanovništva za svako naselje (postojeća i planirana), te je potom definirana tzv. maksimalna dnevna potreba vode ( $Q_{max/dn}$ ), kao ulazni podatak za provedbu hidrauličkih determinacija i dimenzioniranje vodoopskrbne infrastrukture.

Ovdje se ističe, da je kod tih analiza, za svako naselje na području Koprivničko – križevačke županije (ukupno 264 naselja), razmatran dosadašnji trend kretanja brojnosti stanovništva (od 1971. – 2001. godine), a uvažene su postavke prostorno – planske dokumentacije, vezano uz kategorizaciju naselja, odnosno, njihov značaj u sustavu središnjih naselja.

Procjena brojnosti stanovništva provedena je uz usklađivanje s naprijed prikazanom generalnom demografskom prognozom kojom su obuhvaćeni sumarni podaci za čitavo područje Županije.

Pri tome se, kod većih urbanih aglomeracija (kod Gradova i općinskih središta), gdje je u proteklom razdoblju registriran uglavnom pozitivan trend kretanja brojnosti stanovništva, pretpostavilo i daljnje povećanje broja stanovnika.

Međutim, na nekim perifernim dijelovima Županije i pojedinim ruralnim naseljima, udaljenim od razvojnih središta i glavnih prometnih pravaca, ipak je predviđena stagnacija ili smanjenje broja stanovnika u predstojećim fazama planskog razdoblja.

Za svako naselje, a s obzirom na njegovu kategoriju u sustavu središnjih naselja, odnosno, položaj, veličinu i strukturu, te očekivani stupanj životnog standarda, definirana je i pripadna jedinična vodoopskrbna norma.

Pri tome se u opskrbnu normu stanovništva, uključuju i ostale strukture potrošača koje ulaze u stalni sastav urbanih, a djelomično i ruralnih sredina, i koje se kao takve obračunavaju u sklopu opskrbe vodom stanovništva. Ovdje se prvenstveno razumijevaju prateći sadržaji urbane sredine koji se ne predstavljaju kao posebno veliki potrošači. To su primjerice manji obrtnički pogoni, zatim škole, ambulante, sportska igrališta i slično. Međutim, u specifičnu potrošnju uključuje se i podmirenje potreba stočnog fonda, i to na području seoskih naselja.

Nadalje, jedinična opskrbna norma razmatrana je u osnovi i kao funkcija vremena, pri čemu je razmatrano prijelazno razdoblje (2015. godina), te krajnja faza planskog razdoblja (2030. godina).

Uvažavajući sve izloženo, kao i obrade koje su po tom predmetu provedene u okviru stručne literature novijeg datuma, specifična opskrbna norma stanovništva, razmatrana je uz veličine kako slijedi:

VRSTA NASELJA	Specifična opskrbna norma (l/st/24 <sup>h</sup> )	
	2015. godina	2030. godina
Seoska naselja	175	200
Središnja naselja	200	250
Gradovi	250	300

Tablica 4: Odabrane vrijednosti specifične vodoopskrbne norme

Izložene vrijednosti normi, predstavljaju u stvari vršnu potrošnju, tj. koriste se za proračun maksimalne dnevne potrošnje, na temelju čega se nastavno provodi dimenzioniranje dobavnih sustava.

Kod toga se ističe, da se ostvarivanje izloženih jediničnih normi, posebno ako se promatra konačna faza, može očekivati s odgovarajućom prolongacijom.

Time se ujedno postiže stanovita sigurnost tehničkog rješenja, jer se pruža mogućnost dobava onih količina vode, koje se kao potrebne procjenjuju za daljnju budućnost, tj. za postplanski period, a što znači izvan graničnih rokova za koje se uobičajeno rješava vodoopskrbna problematika.

Na temelju prognoze brojnosti stanovništva i odabranih vodoopskrbnih normi, provedena je determinacija potreba vode po razmatranim planskim razdobljima (2015. i 2030. godine).

Obrada je provedena po pojedinim naseljima s prikazom sumarnih podataka na području administrativnih cjelina, tako da se dobiva cjelovita predodžba o rasprostranjenosti potreba vode po razmatranom prostoru.

**Vodoopskrbni sustav Koprivničko - križevačke županije – NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA**

R.	Grad/	Br. stan.	Br. stan.	q	q	Qmax/dn	Qmax/dn
br.	općina	2015. g.	2030. g.	(m3/st/dan)	(m3/st/dan)	(m3/dan)	(m3/dan)
		2015. god.	2030. god.			2015. god.	2030. god.
1	Koprivnica	33.500	40.000	0,240	0,290	8.040	11.600
2	Križevci	23.800	27.000	0,215	0,260	5.117	7.020
3	Đurđevac	9.300	10.500	0,230	0,280	2.139	2.940
4	Drnje	2.200	2.350	0,185	0,225	407	529
5	Đelekovac	1.760	2.000	0,195	0,240	343	480
6	Gornja Rijeka	1.950	1.960	0,175	0,210	341	412
7	Ferdinandovac	2.100	2.200	0,200	0,250	420	550
8	Gola	2.650	2.800	0,180	0,220	477	616
9	Hlebine	1.350	1.400	0,195	0,245	263	343
10	Kalinovac	1.725	1.790	0,200	0,245	345	439
11	Kalnik	1.420	1.430	0,180	0,215	256	307
12	Kloštar Podravski	3.420	3.450	0,185	0,225	633	776
13	Koprivnički Bregi	2.420	2.750	0,190	0,230	460	633
14	Koprivnički Ivanec	2.320	2.430	0,185	0,230	429	559
15	Legrad	2.720	2.900	0,185	0,225	503	653
16	Molve	2.380	2.500	0,190	0,235	452	588
17	Novigrad Podravski	2.970	3.100	0,190	0,235	564	729
18	Novo Virje	1.350	1.450	0,200	0,250	270	363
19	Peteranec	2.780	2.900	0,185	0,225	514	653
20	Podravske Sesvete	1.610	1.630	0,200	0,250	322	408
21	Rasinja	3.925	4.200	0,185	0,220	726	924
22	Sokolovac	3.850	4.000	0,180	0,215	693	860
23	Sv. Ivan Žabno	5.600	5.700	0,180	0,210	1.008	1.197
24	Sv. Petar Orehovec	4.900	5.100	0,170	0,205	833	1.046
25	Virje	5.000	5.200	0,190	0,235	950	1.222
<b>Ukupno:</b>		<b>127.000</b>	<b>140.740</b>			<b>26.506</b>	<b>35.843</b>

Tablica 5: Procjena potreba vode stanovništva na području Koprivničko - križevačke županije

Podaci iz gornje tablice koristili su se za nastavnu provedbu hidrauličkih determinacija, tj. za dimenzioniranje cjevovoda i vodovodnih objekata na području Koprivničko – križevačke županije. Međutim, pri tome je uzeta u obzir konfiguracija/obuhvat vodoopskrbnog sustava, te su kod proračuna uvaženi podaci o potrebama vode svakog pojedinog naselja.

Na kraju se ističe, da je kod dimenzioniranja cjevovoda i vodovodnih objekata, mjerodavna ukupna potrošnja, a u koju se, pored potreba vode stanovništva, uključuju i potrebe vode gospodarskih korisnika. Ova obrada, odnosno definiranje potreba vode za gospodarstvo, prikazuje se u nastavnom poglavlju.

## 5.2 Potreba vode gospodarskih subjekata

Određivanje potreba vode za gospodarsku djelatnost predstavlja se u osnovi složenim postupkom, posebno ako se radi o prognozama za duži razvojni period, kod čega može doći do znatnijih promjena u strukturi gospodarskih djelatnosti, a također i u tehnologiji proizvodnje, sve u odnosu na današnje spoznaje i shodno razvitku područja u širem smislu.

Međutim, i ovdje se kao podloga za utvrđivanje potreba vode pojavljuje aktualna prostorno – planska dokumentacija, u okviru koje se daju i osnovne postavke za daljnji razvitak gospodarstva na razmatranom području.

Kao osnovni dokumenti s tog naslova, a pored Prostornog plana Koprivničko – križevačke županije, izdvajaju se slijedeći elaborati:

- Regionalni operativni plan (ROP) Koprivničko – križevačke županije (za razdoblje od 2006. – 2013. godine)
- Plan poduzetničkih zona Koprivničko – križevačke županije (za razdoblje od 2008. – 2012. godine)

U okviru okvira ROP-a, definirana je razvojna vizija Koprivničko – križevačke županije, kojom se opredjeljuje za načela održivog razvoja, odnosno, razvoja koji traži sklad i sinergiju između gospodarske, ekološke i društveno socijalne razvojne dimenzije. Naime, Vizija se definira slijedećom rečenicom: *“Koprivničko – križevačka županija ekološki je očuvan prostor s razvijenom prometnom i komunalnom infrastrukturom, konkurentnim gospodarstvom i visokim životnim standardom”*.

Polazeći od te Vizije, utvrđeni su glavni strateški razvojni ciljevi, te prioriteta i mjere, uz koje će se ti ciljevi postupno ostvarivati.

Vežano uz razvitak gospodarstva na području Koprivničko – križevačke županije, kao osnovni strateški cilj, postavlja se “konkurentno gospodarstvo”, s pripadnim prioritetima:

- osuvremenjivanje i razvoj proizvodnih industrijskih grana djelatnosti
- razvoj konkurentne primarne poljoprivrede
- razvoj potpora malom i srednjem poduzetništvu
- informatizacija gospodarstva i okruženja
- usvajanje standarda i normi EU
- razvoj selektivnih oblika turizma
- razvoj i korištenje obnovljivih izvora energije

Prema tome, pored daljnjeg razvitka proizvodnih industrijskih grana, predviđa se poticanje razvoja malog i srednjeg poduzetništva te poljoprivrede i selektivnih oblika turizma, čime bi se omogućio brži gospodarski razvitak, veće zapošljavanje i viši oblik zadovoljenja potreba u proizvodnoj kooperaciji i potrebama stanovništva. Pri tome se polazi od koncepta održivog razvitka, odnosno, uvažava se potreba što veće redukcije nepovoljnih utjecaja gospodarskih djelatnosti na okoliš.

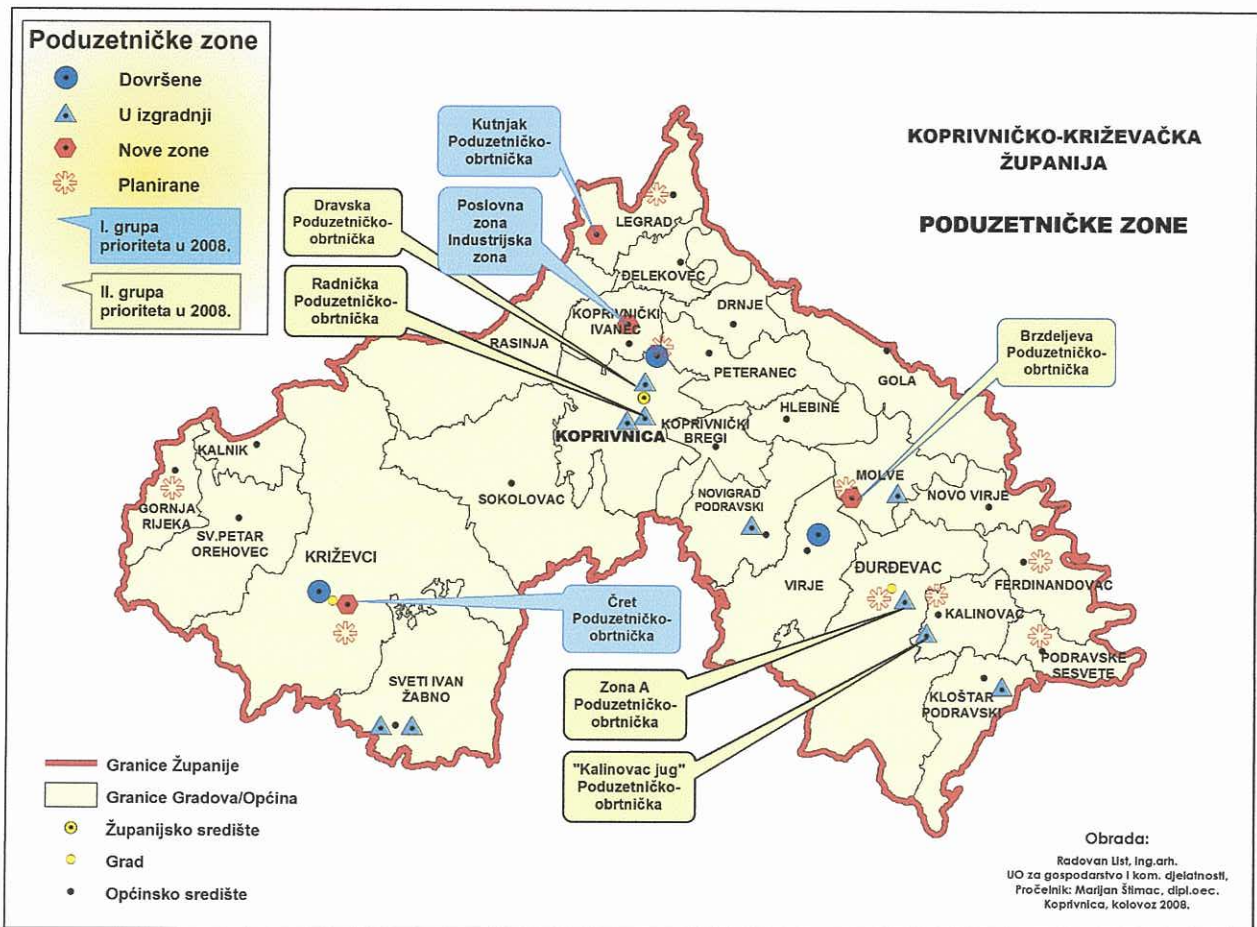
Predviđeno je da se ROP ostvaruje kroz provedbu pojedinih projekata za čije će vođenje biti zadužen javni sektor. U vezi s tim, provedene su aktivnosti prikupljanja razvojnih projekata, te su definirani kriteriji njihova odabira. Projekti odabrani za provedbu u skladu su, odnosno, predstavljaju operacionalizaciju definiranih ciljeva, prioriteta i mjera.

Na temelju provedenih analiza u okviru ROP-a, može se reći, da su financijski najzahtjevniji projekti generirani postojećim županijskim programom uspostave poslovnih zona, te potrebama za unapređenjem komunalne i prometne infrastrukture.

U okviru Plana poduzetničkih zona Koprivničko – križevačke županije, izdvajaju se postojeće i planirane poduzetničke zone, te se uređuje njihovo rangiranje prema prioritetima potreba Županije.

Naime, pored postojećih poduzetničkih zona, izdvojene su tri grupe prioriteta, za sve nove zone, tj. zone koje su planirane ili su već u izgradnji.

Da bi se dobio bolji uvid u poduzetničke zone na području Koprivničko – križevačke županije, u nastavku se daju izvadci iz Plana, tj. prikazuje se kartogram s orijentacijskim prikazom položaja i statusa pojedine zone, a potom i tablica s popisom svih zona, i naznakom prioriteta



Slika 10: poduzetničke zone na području Koprivničko-križevačke županije

**Vodoopskrbni sustav Koprivničko - križevačke županije – NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA**

JLS	Poduzetničke zone na području KKŽ	Namjena	Površina u m <sup>2</sup>	Status
<b>I. GRUPA PRIORITETA</b>				
Općina Legrad	III i IV zona Kutnjak	Poduzetničko-obrtnička	676000	nova
Općina Koprivnički Ivanec	Poslovna zona - slobodna zona	Industrijska zona	2304433	nova
Grad Križevci	Gornji Čret	Poduzetničko-obrtnička	471530	u izgradnji
<b>II. GRUPA PRIORITETA</b>				
Grad Koprivnica	Dravska	Poduzetničko-obrtnička	291810	u izgradnji
Grad Koprivnica	Radnička	Poduzetničko-obrtnička	138000	u izgradnji
Grad Đurđevac	Poslovno industrijska zona A	Poduzetničko-obrtnička	800000	u izgradnji
Općina Kalinovac	Poduzetnička zona "Kalinovac jug"	Poduzetničko-obrtnička	333968	u izgradnji
Općina Molve	Brzdeljeva	Poduzetničko-obrtnička	111320	u izgradnji
<b>III GRUPA: OSTALE ZONE – PLANIRANE I U IZGRADNJI</b>				
Grad Đurđevac	Poslovno-radna zona zapad B	Poduzetničko-obrtnička	119000	planirana
Grad Križevci	Cubinec	Poduzetničko-obrtnička	530000	planirana
Općina Gornja Rijeka	Poslovna zona Pofuki	Poduzetničko-obrtnička	49183	planirana
Općina Gornja Rijeka	Inkubator	Specijalizirana	670	u izgradnji
Općina Sveti Ivan Žabno	Industrijska zona	Poduzetničko-obrtnička	45000	u izgradnji
Općina Sveti Ivan Žabno	Poslovna zona centar	Poduzetničko-obrtnička	3858	u izgradnji
Općina Legrad	II zona Vajkek	Poduzetničko-obrtnička	40000	planirana
Općina Novigrad Podravski	Poslovna zona Novigrad Podravski	Poduzetničko-obrtnička	25000	u izgradnji
Općina Novigrad Podravski	Novigrad Podravski II - zona A	Poduzetničko-obrtnička	150000	nova
Općina Kloštar Podravski	Poduzetnička zona "Istok"	Poduzetničko-obrtnička	270000	u izgradnji
Općina Molve	Zdelja	Poduzetničko-obrtnička	34122	planirana
Općina Molve	Molve Grede	Poduzetničko-obrtnička	70766	u izgradnji
Općina Kalinovac	Poduzetnička zona "Kalinovac sjever"	Poduzetničko-obrtnička	454858	planirana
Općina Podravske Sesvete	Poslovna zona	Poduzetničko-obrtnička	130000	planirana
Općina Ferdinandovac	Poslovna zona Blata	Poduzetničko-obrtnička	90237	planirana
Općina Peteranec	Poslovna zona	Poduzetničko-obrtnička		planirana
<b>GRUPA IV: KOMUNALNO IZGRAĐENE PODUZETNIČKE ZONE</b>				
Grad Koprivnica	Danica	Industrijska zona	1450000	dovršena
Grad Križevci	Poduzetnička zona ulica Nikole Tesle	Poduzetničko-obrtnička	576000	dovršena
Grad Koprivnica	Koprivnički poduzetnik-inkubator	Specijalizirana	400	dovršen
Općina Virje	Poslovna zona Virje	Poduzetničko-obrtnička	18380	dovršena
<b>Ukupna planirana površina poslovnih zona</b>			<b>9184535</b>	

Tablica 6: popis poduzetničkih zona s naznakom prioriteta

Iako u okviru prostorno – planske dokumentacije uglavnom izostaju podaci o vrsti industrije i tehnologiji proizvodnje koja bi se trebala ostvarivati na tom prostoru, ovi prikazi, ipak predstavljaju osnovne podloge za razmatranje potreba vode gospodarskih



subjekata na prostoru Koprivničko – križevačke županije, kao i za rješavanje problematike njihove opskrbe vodom.

Pored toga, kod procjena potreba vode gospodarstva od važnosti su i podaci o količini vode koja se danas troši za tu namjenu, odnosno, koja se trošila u prošlom razdoblju, a sve da bi se mogla dati prognoza trenda promjena u predstojećim fazama planskog razdoblja.

Naime, putem odgovarajućih anketa, dobiveni su od komunalnih poduzeća (trgovačkih društava), pod čiju nadležnost pripada vodoopskrba na području Koprivnice, Križevaca i Đurđevca, podaci o svim većim korisnicima vode, uz koje valja prognozirati i buduće potrebe.

Na temelju tih podataka utvrđene su veličine industrijskih/gospodarskih potreba vode za postojeće pogone u proteklom razdoblju (za 2006. – 2007. godinu).

Sustav	Potrebe vode ind. pogona na području Županije	
	m <sup>3</sup> /d	l/s
Koprivnica	8228	95,2
Đurđevac	287	3,3
Križevci	653	7,6
<b>Ukupno:</b>	<b>9168</b>	<b>106,1</b>

Tablica 7: potrošnja vode gospodarskih korisnika

Napomena: neki industrijski pogoni ("Podravka" i "Bilokalnik") koriste se vlastitim vodovodima, znači izvan javnih sustava vodoopskrbe.

Na temelju tih podloga, a u okviru Studije vodoopskrbe iz 2004. godine, izvršena je procjena potreba vode većih gospodarskih korisnika, i to za krajnju fazu planskog razdoblja.

Pored toga, kod tih procjena, pošlo se i od stanovišta, da u svakoj općini, odnosno, svakom općinskom središtu, treba osigurati u predstojećem planskom razdoblju, određene dodatne količine vode, tako da se omogući rekonstruiranje gospodarstva kako je to zacrtano općim principima razvoja iznjetim u prostorno – planskoj dokumentaciji.

Međutim, na temelju podataka o postojećim i planiranim poduzetničkim zonama, mogu se formirati i nešto izmjenjene postavke s tog naslova.

Naime, smatra se, da procjenu potreba vode gospodarskih korisnika treba razmatrati s obzirom na aktualne planske postavke, odnosno, uz uvažavanje položaja i veličine poduzetničkih zona koje su prisutne, tj. koje se planiraju na području Koprivničko – križevačke županije.

Međutim, pitanje je, da li gospodarski razvitak u smislu proširenja postojećih i uspostave novih industrijskih pogona, koji zahtjevaju veće količine vode, treba temeljiti na dobavi iz javnog vodoopskrbnog sustava, pogotovo ako se radi o području koje

obiluje zalihama podzemnih voda i o procesima proizvodnje koje ne zahtjevaju visoku kakvoću vode (tehnološka voda).

U takvim slučajevima smatra se prikladnim korištenje vlastitih industrijskih vodovoda, kojima bi se djelimično ili potpuno podmirile potrebe pojedinih pogona. Osim toga, rješavanje protupožarne zaštite za pojedine pogone kod kojih se zahtjevaju veće količine, također se može temeljiti na zasebnom sustavu dobave i razvoda vode.

Nadalje, u suvremenom rješavanju vodoopskrbe industrijskih pogona, sve više prevladavaju rješenja s primjenom recirkulacijskih postupaka, čime se potrošnja znatno smanjuje, odnosno, izostaje svakodnevna potreba dopreme većih količina.

Na temelju svega navedenog, smatra se, da potrebe vode za gospodarske korisnike na području Koprivničko – križevačke županije, treba razmatrati uz pretpostavku daljnjeg razvitka gospodarstva, na način kako je to zacrtano u okviru aktualne prostorno – planske dokumentacije, pri čemu se kod toga razumjeva primjena principa racionalnog gospodarenja vodom.

Kod toga se ponovno ističe, da raspoloživi podaci samo generalno naznačavaju namjenu poduzetničke zone (npr. “poduzetničko – obrtnička” ili “industrijska”), tj. nisu poznati podaci o vrsti industrije, karakteristikama proizvodnog procesa, broju zaposlenih, potrošnji vode i sl., a koji bi mogli poslužiti za precizniju determinaciju potreba vode.

Međutim, kod nastavnog proračuna potreba vode, polazi se od poznavanje površina koje su namjenjene za razvoj gospodarstva (koje su izdvojene u prethodnoj tablici), a s obzirom da je to, u većini slučajeva, jedini raspoloživi podatak, na temelju kojeg se orijentacijski mogu procijeniti potrebe vode.

Naime, s obzirom da nema detaljnijih podataka o planiranom razvitku postojećih i planiranih industrijskih pogona, za procjenu dotoka industrijskih voda mogu se koristiti iskustveni podaci o specifičnim količinama otpadnih voda, iskazanim po jedinici površine (l/s/ha). Uvažavajući raspoložive podatke o vrsti industrije koja se nalazi, odnosno, koja će se nalaziti na tom prostoru, pretpostavlja se i vrijednost specifične potrošnje (većinom u rasponu veličina od 0.2 – 1.0 l/s/ha).

Na taj način, a uz pretpostavku načela racionalnog trošenja vodom, dobivaju se orijentacijski podaci o potrebama vode gospodarskih zona na području Koprivničko – križevačke županije.

Na temelju uvida u veličinu pojedinih zona i pripadne procjene potreba vode, razvidno je, da će postojeća zona “Danica” i “poslovna – slobodna” zona općine Koprivnički Ivanec, predstavljati najveće korisnike vodoopskrbnog sustava, promatrano u usporedbi s drugim potrošačima iste vrste.

Slijedi zona “III i IV zona Kutnjak” na području općine Legrad, poslovne zone na području Grada Kiževci (“Gornji Čret”, “Poduzetnička zona Ul. N. Tesle” i “Cubinec”), te na području Grada Đurđevca (“Poslovno – industrijska zona A”) i općine Kalinovac (“Kalinovec – jug” i “Kalinovec – sjever”).

Može se reći da se gotovo sve naprijed navedene značajnije zone na području Koprivničko – križevačke županije, nalaze uz glavne magistralne pravce distribucije vode, tako da se rješenje njihove vodoopskrbe ne smatra upitnim, tj. može se za taj prostor osigurati dobava većih količina vode sukladno realnim potrebama i razvitku pojedine zone.

Kod toga će trebati djelomično modificirati rješenje glavnog transporta vode za sjeveroistočne dijelove vodoopskrbnog sustava “Koprivnica”, u skladu s prijedlogom nadležne komunalne tvrtke. Naime, treba promijeniti trasu početne dionice magistralnog cjevovoda Koprivnica – Šoderica, pri čemu će se omogućiti dobava potrebnih količina vode za “poslovnu – slobodnu” zonu općine Koprivnički Ivanec, te za postojeću zonu “Danica”.

Sumiranjem procjenjenih veličina potrošnje poduzetničkih zona po pojedinim sustavima, dobivaju se slijedeće vrijednosti potreba vode:

Sustav	Potrebe vode ind. zona na području Županije	
	l/s	%
Koprivnica	154	51
Đurđevac	96	32
Križevci	52	17
<b>Ukupno:</b>	<b>302</b>	<b>100</b>

Tablica 8: procjena potreba vode za gospodarstvo pojedinim podsustavima

Prednji podaci predstavljaju informativni pokazatelj za ocjenu industrijskih potreba vode za predstojeća planska razdoblja.

Na temelju provedene procjene, razvidno je, da bi industrijska potrošnja iznosila oko 300 l/s, a što s obzirom na ukupnu potrošnju u krajnjoj fazi planskog razdoblja (2030. godinu), predstavlja udjel od približno oko 42 %.

S obzirom na današnji udjel u potrošnji gospodarskih korisnika, može se zaključiti, da su za razvitak gospodarstva predviđena znatna povećanja dobave vode, pogotovo ukoliko se razmatra područje obuhvata podsustava “Križevci” i Đurđevac”.

Mišljenje je, da se uz ovakvu procjenu potreba vode ne ograničava razvitak gospodarskih djelatnosti izvan okvira koji se realno mogu očekivati na tom prostoru.

### 5.3 Ukupne potrebe vode na području Koprivničko - križevačke županije

Ukupne procjenjene potrebe vode (za stanovništvo i gospodarstvo) po pojedinim administrativnim cjelinama područja Koprivničko – križevačke županije, prikazuju se u nastavnoj tablici.

R. br.	Grad/općina	Qstan.(m3/dan) 2030. god.	Qgosp.(m3/dan) 2030. god.	Quk(m3/dan) 2030. god.
1	Koprivnica	11.600	5.366	16.966
2	Križevci	7.020	4.089	11.109
3	Đurđevac	2.940	2.588	5.528
4	Drnje	529	0	529
5	Đelekovac	480	0	480
6	Gornja Rijeka	412	139	551
7	Ferdinandovac	550	390	940
8	Gola	616	0	616
9	Hlebine	343	0	343
10	Kalinovac	439	2.334	2.772
11	Kalnik	307	0	307
12	Kloštar Podravski	776	933	1.709
13	Koprivnički Bregi	633	0	633
14	Koprivnički Ivanec	559	5.973	6.532
15	Legrad	653	1.925	2.577
16	Molve	588	935	1.522
17	Novigrad Podravski	729	626	1.355
18	Novo Virje	363	0	363
19	Peteranec	653	0	653
20	Podravske Sesvete	408	449	857
21	Rasinja	924	0	924
22	Sokolovac	860	0	860
23	Sveti Ivan Žabno	1.197	261	1.458
24	Sveti Petar Orehovec	1.046	0	1.046
25	Virje	1.222	79	1.301
<b>Ukupno:</b>		<b>35.843</b>	<b>26.088</b>	<b>61.930</b>

Tablica 9: ukupne potrebe vode

Napomena: naprijed prikazane vrijednosti potreba vode predstavljaju ustvari maksimalnu dnevnu potrebu vode ( $Q_{\max/dn}$ ), a koja je mjerodavna za dimenzioniranje sustava dobave vode.

Na temelju izloženih prikaza, može se zaključiti, da su ukupne potrebe vode na području Koprivničko – križevačke županije, u krajnjoj fazi planskog razdoblja (2030. godina) procjenjene s oko  $Q_{uk} \cong 717$  l/s, od čega oko 58 % (415 l/s) otpada na potrošnju stanovništva, dok se ostatak, od oko 42 % (302 l/s), predviđa za korisnike vodoopskrbnog sustava iz područja gospodarstva.

Ako se ovi podaci usporede s potrebama vode koje su procjenjene u okviru prethodne tehničke dokumentacije, dobiva se, da razlike u ukupnim količinama ne poprimaju značajne vrijednosti, tj. nisu tog reda veličine, da bi utjecale na promjenu planirane konfiguracije vodoopskrbnog sustava na području Koprivničko - križevačke županije, a koja je postavljena konceptijskim rješenjem.

Ističe se, da je u odnosu na procjene Studije vodoopskrbe iz 2004. godine, predviđeno ukupno povećanje potrošnje za oko 112 l/s (za 18 %).

Prema tome, razlike se ipak ogledaju u povećanju količina dobave i nešto izmjenjenoj dispoziciji predviđene potrošnje za gospodarstvo, sve u skladu s informacijama o planiranom gospodarskom razvitku.

Naime, razvitak gospodarstva na području Koprivničko – križevačke županije, pretežno se povezuje uz lokacije postojećih i planiranih poduzetničkih zona, a koje su definirane u okviru aktualne prostorno - planske dokumentacije.

Kod toga se povećanje potrošnje gospodarstva, a u odnosu na postavke tehničke dokumentacije starijeg datuma, uglavnom povezuje uz predviđanja optimističnijeg razvitka industrijskih zona na području obuhvata vodoopskrbnih podsustava "Križevci" i "Đurđevac".

Međutim, usprkos konkretnih prijedloga razvoja poduzetničkih zona, ne isključuje se mogućnost paralelnog razvitka manjih gospodarsko – obrtničkih pogona, i to na području pojedinih općina, a koje također treba smatrati određenim korisnicima vode.

Prema tome, može se uvažiti i ev. drugačije sudjelovanje pojedinih administrativnih cjelina (općina) u ukupnom fondu korištenja voda, jer je sam sustav u toj mjeri fleksibilan da omogućava i nešto izmjenjene odnose.

**Investitor:** HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

## 6. KONCEPCIJA RAZVITKA VODOOPSKRBE

Glavni projektant:

Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1488

Projektant:

Davor Štrbenac, dipl.ing.građ

Davor Štrbenac  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1487

Zagreb, svibanj, 2009.

## 6. Konceptija razvitka vodoopskrbe

### 6.1. Osnovne postavke

Konceptija razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije razmotrena je u okviru elaborata: "Novelacija Studije koncepcije razvitka vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije", (Dippold & Gerold – Hidroprojekt 91, Zagreb, 2004. godine), a koja je u prethodnom razdoblju predstavljala svrsishodnu tehničku podlogu za izradu projekata više razine i samu izgradnju planirane vodoopskrbne infrastrukture.

Naime, u okviru tog elaborata definirana je tehnička konfiguracija vodoopskrbnog sustava, a kojim se obuhvaća cjelokupno područje Koprivničko - križevačke županije, sve uz uvažavanje hidro - geoloških karakteristika razmatranog prostora (s vezom na raspoloživa izvorišta), te utvrđenih potreba vode stanovništva i pratećih gospodarskih korisnika u predstojećim etapama planskog razvitka.

Međutim, ovdje, u okviru ove tehničke dokumentacije, uvažavaju se novija saznanja o mogućnostima korištenja vodnih zaliha na području Županije, te se akceptiraju aktualni planovi razvitka, tako da se u skladu s tim, djelomično i mijenjaju osnovne postavke s naslova rješavanja vodoopskrbe tog prostora.

Kod toga je u postupku definiranja koncepcijskog rješenja, kao prvo postavljeno, da razvitak vodoopskrbe treba temeljiti isključivo na korištenju kvalitetne i sanitarno sigurne vode, tj. na vodozahvatima koji su podobni za javnu vodoopskrbu, sve s obzirom na njihovu izdašnost i kakvoću.

U vezi s time slijedi, da se okosnica razvitka vodoopskrbe na tome cjelovitom području, povezuje pretežito uz izvorišta koja se nalaze na prostoru Županije, a koja se koriste, odnosno, koja će se koristiti za podmirenje potreba gravitirajućih korisnika.

Ovdje se ističe, da je u skladu s tehničkom dokumentacijom kojom se razmatra vodoopskrba susjedne Bjelovarsko – bilogorske županije, utvrđena potreba korištenja raspoloživih izvorišta na području Koprivničko – križevačke županije u rješavanju te problematike.

Naime, čitavo središnje područje Bjelovarsko - bilogorske županije tj. grad Bjelovar i njemu gravitirajući prostor, oskudijeva na vlastitim izvorištima, pa se rješavanje vodoopskrbe mora temeljiti na dopremi vode iz područja drugih županija, konkretno iz Koprivničko - križevačke.

To se rješenje predstavlja pogodnim, jer se koristi izdašni akvifer dravskog aluvija, (kao što je u dosadašnjem pogonu izvorište "Delovi"), dok se raspoloživa mogućnost nalazi i u izvorištima vodoopskrbnog sustava "Koprivnica" i "Đurđevac".

U nastavnoj tablici prikazuju se postojeća i planirana crpilišta na području Koprivničko – križevačke županije, sve uz iskaz pripadne postojeće i procjenjene izdašnosti.

Naziv vodocrpilišta	Q <sub>post</sub> (l/s)	Q <sub>plan</sub> (l/s)	smještaj izvorišta
Ivanjščak	370	370 - 390	Grad Koprivnica
Lipovac	200	500	Grad Koprivnica
Đurđevac	240	0 - 300	Grad Đurđevac
Vratno	67	67 - 75	Općina Kalnik
Trstenik	23	0 - 25	Grad Križevci
Delovi	170	0 - 180	Općina Novigrad Podravski
Đurđevac 2	0	500	Grad Đurđevac
Osijek Vojakovački	0	0 - 60	Grad Križevci
<b>Ukupno:</b>	<b>1.070</b>	<b>1.437 – 2.030</b>	

Tablica 10: Postojeći i planirani kapaciteti izvorišta na području Koprivničko – križevačke županije

Napomena: Podaci o planiranim kapacitetima crpilišta na području Koprivničko – križevačke županije predstavljaju interpretaciju aktualnih saznanja o mogućnostima njihovog korištenja za potrebe javne vodoopskrbe. Naime, u kasnijim terminima planskog razdoblja, postavlja se upitnim korištenje crpilišta “Đurđevac” (zbog neriješenih imovinsko – pravnih odnosa i problematike zaštite akvifera). Nadalje, s tog naslova može se izdvojiti crpilište “Trstenik” (problematika zaštite) i “Delovi” (kakvoća vode, problematika zaštite, smanjenje izdašnosti). Za crpilište “Osijek Vojakovački” nedostaju odgovarajući istražni radovi, a na temelju kojih bi se mogla potvrditi njegova izdašnost i mogućnost korištenja za potrebe javne vodoopskrbe.

Putem ovih vodozahvata treba osigurati podmirenje potreba vode u predstojećim fazama planskog razdoblja, i to na području Koprivničko – križevačke, te susjedne Bjelovarsko – bilogorske županije.

Područje:	Potreba vode 2030. god. (l/s)	Potreba vode 2030. god. (%)
Koprivničko – križevačka županija	717	76
Bjelovarsko – bilogorska županija*	350	24
<b>Ukupno:</b>	<b>1.067</b>	<b>100</b>

Tablica 11: Ukupne potrebe na području Koprivničko – križevačke i Bjelovarsko – bilogorske županije

\* - utvrđene potrebe vode na području Bjelovarsko - bilogorske županije, a koje bi se trebale podmiriti putem crpilišta na području Koprivničko – križevačke županije.

Iz gornjih tabličnih prikaza je razvidno, da izdašnost bogatih nalazišta vode zadovoljavajuće kakvoće na području Koprivničko – križevačke županije, premašuje potrebe vode šireg prostora, tako da se ti akviferi razmatraju kao osnovni strateški resursi za daljnji razvitak javne vodoopskrbe i planirani opći prosperitet razmatranog područja.



Međutim, ovdje valja naglasiti da u budućnosti posebnu pozornost treba obratiti održanju kakvoće vode izvorišta, jer se u protivnom mogu smanjiti raspoloživi kapaciteti, a time i eksploatacijski/pogonski boniteti, sve vezano uz ev. potrebitost uvođenja postupaka kondicioniranja vode.

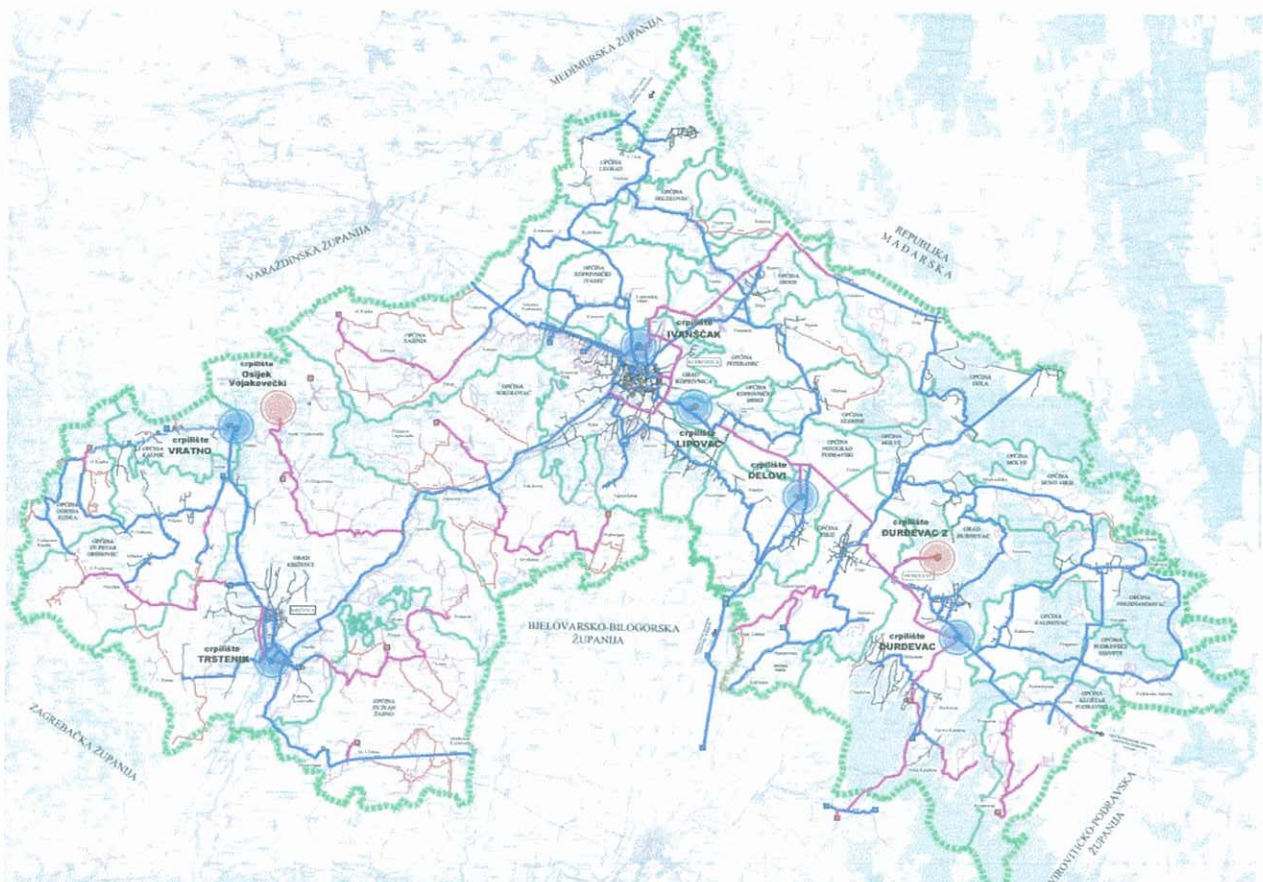
Prema tome, u svim aktivnostima kojima je cilj razvitak vodoopskrbe na razmatranom području, mora se imperativno istaknuti ova problematika, te poticati rješenja i programe kojima se osigurava zaštita i onemogućava daljnje zagađivanje postojećih i potencijalnih vodocrpilišta.

Uz raspoloživu izdašnost postojećih crpilišta osigurava se vodoopskrba danas priključenih potrošača na području Koprivničko – križevačke i Bjelovarsko – bilogorske županije. Međutim, širenjem konzumnog područja i priključenjem novih korisnika, pojavljuje se potreba za uvođenjem dodatnih količina vode u vodoopskrbne sustave.

Podmirenje potreba vode u predstojećim fazama razvitka vodoopskrbe, planira se putem dva nova regionalna izvorišta:

- vodocrpilište "Lipovac",
- vodocrpilište "Đurđevac 2",

gdje se predviđa zahvaćanje količina od oko 1 m<sup>3</sup>/s. Uspostavom ovih vodozahvata mogu se podmiriti ukupne potrebe vode šireg prostora u predstojećim fazama planskog razdoblja.



Slika 11: Položaj glavnih crpilišta i planirana konfiguracija vodoopskrbnog sustava

S obzirom da raspoloživa izvorišta vode nisu podjednako raspoređena po prostoru, koncepcijom razvitka predviđa se izgradnja dobavnih cijevnih sustava, a putem kojih treba osigurati dopremu potrebnih količina vode na područja koja još uvijek nemaju riješenu vodoopskrbnu problematiku.

Uključivanje novih crpilišta u sustav, povezivanje postojećih podsustava ("Koprivnica", "Križevci" i "Đurđevac"), te ostvarivanje osnovne distribucija vode po prostoru Koprivničko - križevačke županije, planira se uz izgradnju magistralnih cjevovoda i pripadnih vodovodnih objekata.

Nadalje, predviđa se i daljnje postupno proširenje postojećih javnih sustava vodoopskrbe, pri čemu bi se, uz izgradnju sekundarne mreže, omogućilo priključenje krajnjih potrošača i perifernih dijelova razmatranog prostora.

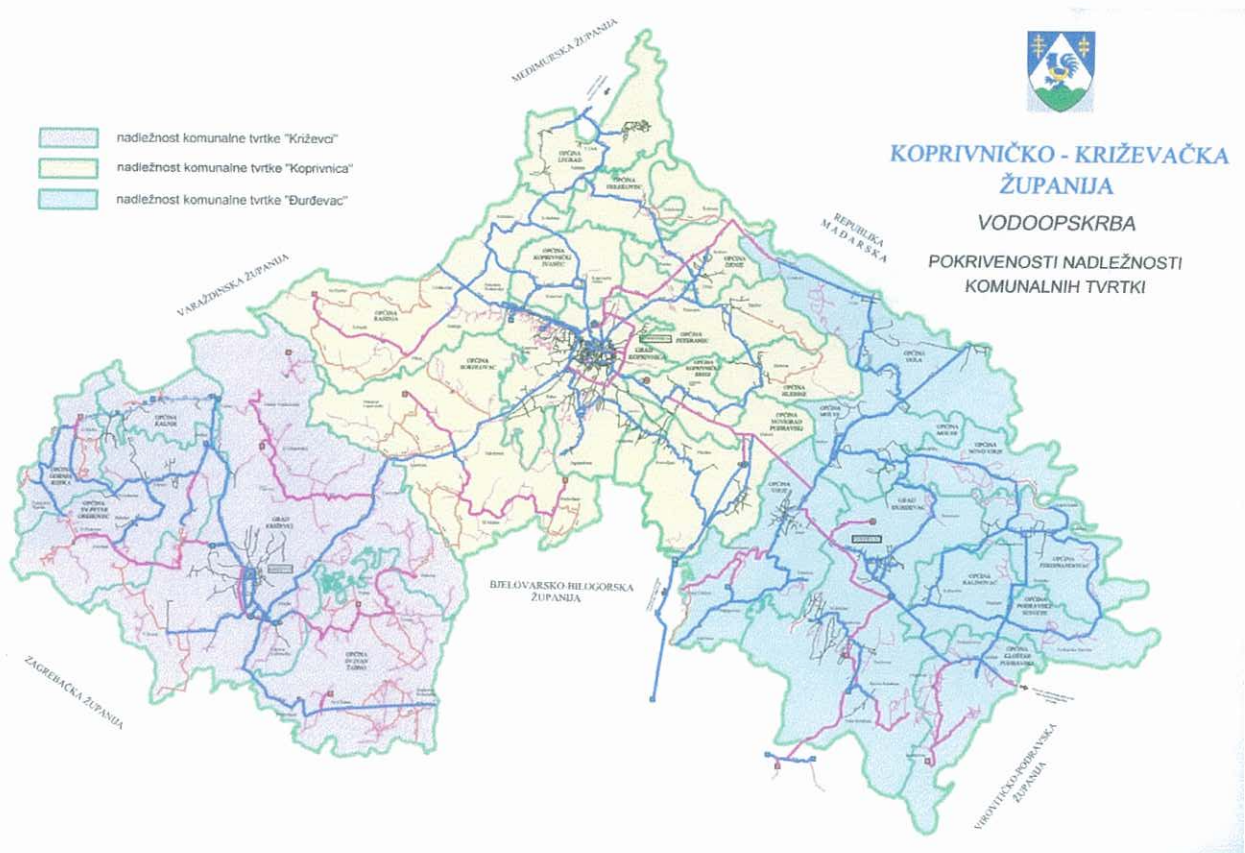
Prednjim izlaganjem dane su osnovne smjernice za daljnji razvitak vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije, odnosno, ukazano je na aktivnosti koje je potrebno provesti kako bi se svim potrošačima na ovom prostoru omogućila svrsishodna i sigurna vodoopskrba.

## 6.2. Konceptcija razvitka – detaljniji prikaz

### 6.2.1 Uvod

Konceptijsko rješenje vodoopskrbe Koprivničko – križevačke županije, može se, s obzirom na mogućnosti dobave vode, odnosno, predvidivu konfiguraciju vodoopskrbnog sustava, razmatrati uz podjelu na nekoliko izdvojenih funkcionalnih cjelina, tj. uz razmatranje razvitka pojedinih sustava vodoopskrbe koji već egzistiraju na tom prostoru. To su:

- vodoopskrbni sustav “Koprivnica”, kojim se obuhvaćaju središnji i sjeverni dijelovi Županije, u koje bi se, pored Grada Koprivnice, uključilo područje općina: Koprivnički Ivanec, Koprivnički Bregi, Hlebine, Peteranec, Drnje, Đelekovec, Legrad, Rasinja, Sokolovac, te ev. Gola i Novigrad Podravski,
- vodoopskrbni sustav “Križevci” kojim se planira rješavanje vodoopskrbe zapadnih dijelova Županije, tj. područja Grada Križevci i gravitirajućih općina: Sveti Ivan Žabno, Sveti Petar Orehovec, Gornja Rijeka i Kalnik,
- vodoopskrbni sustav “Đurđevac”, putem kojeg se se omogućava vodoopskrba istočnih dijelova Županije, tj. područje Grada Đurđevca i općina: Virje, Molve, Kalinovac, Novo Virje, Ferdinandovac, Kloštar Podravski, Podravske Sesvete i Gola.



Slika12: Podjela prostora na funkcionalne cjeline s obzirom na konfiguraciju vodoopskrbnog sustava

U prethodnom poglavlju, kod prikaza osnovnih postavki koncepcije razvitka vodoopskrbe, utvrđeno je, da se uz korištenje raspoloživih izvorišta na području Koprivničko – križevačke županije, može osigurati podmirenje potreba vode u predstojećem razdoblju, uključujući i potrebe susjedne Bjelovarsko – bilogorske županije.

Međutim, kod daljnjeg razmatranja koncepcijskih postavki, od osnovne je važnosti utvrditi bilancu voda po pojedinim dijelovima razmatranog prostora, tj. potrebno je ustanoviti razliku između raspoloživih kapaciteta i utvrđenih potreba vode po pojedinom podsustavu vodoopskrbe, a na temelju čega se dobiva detaljniji uvid u glavne pravce distribucije vode.

U nastavnoj tablici prikazana je bilanca voda po vodoopskrbnim sustavima, sve sa stanovišta raspoloživih crpilišta, odnosno, s gledišta njihovih iskoristivih kapaciteta (prema postavkama do sada provedenih hidrogeoloških istražnih radova).

Ovdje se ističe, da još uvijek nije potvrđena raspoloživa izdašnost vodozahvata “Osijek Vojakovački”, tako da se u donjem prikazu ne uključuju boniteti s naslova mogućnosti korištenja tog vodozahvata. Nadalje, za crpilište “Delovi” pretpostavljeno je, da će se koristiti samo jedan zdenac, a sve zbog dotrajalosti ugrađene elektro – strojarske opreme na preostala dva zdenaca i prateće problematike kakvoće zahvaćene vode.

Naziv sustava	Potr. vode (l/s)	Zahvat	Qiz (l/s)	$\Delta Q$ (l/s)
Koprivnica	376	Ivanjščak	870	494
		Lipovac		
Križevci	167	Vratno	97	-70
		Trstenik		
Đurđevac	174	Đurđevac 2	500	326
Bjelovar	350	Delovi	90	-260
<b>Ukupno:</b>	<b>1067</b>	<b>Ukupno:</b>	<b>1557</b>	

Tablica 12: Bilanca voda po pojedinim sustavima vodoopskrbe

Na temelju gornjeg prikaza, razvidno je da se deficit vode pojavljuje na obuhvatu vodoopskrbnih sustava “Križevci” i “Bjelovar”.

Za sanaciju takvog stanja, predviđa se korištenje raspoloživih crpilišta vodoopskrbnih sustava “Koprivnica” i “Đurđevac” (“Ivanjščak”, “Lipovac” i “Đurđevac2”), a gdje se raspolaže s viškom izvorišnih kapaciteta.

Kod toga se dopuna vodoopskrbnog sustava “Križevci” planira putem ostvarene veze (cjevovod  $\phi$  300 mm) s vodoopskrbnim sustavom “Koprivnica”, dok se dopuna

vodoopskrbnog sustava Bjelovarsko – Bilogorske županije, temelji na dopremi vode iz crpilišta "Lipovac" (s količinom od oko 90 l/s) i crpilišta "Đurđevac2" (s količinom od oko 170 l/s).

Napomena: Na temelju dobivenih informacija, raspoloživi stabilni kapaciteti crpilišta "Delovi" iznose oko  $Q \approx 90$  l/s (novi zdenac). Međutim, u kasnijim terminima planskog razdoblja ne isključuje se solucija potpunog isključivanja crpilišta "Delovi" (zbog problematike kakvoće zahvaćene vode i pratećeg kondicioniranja, te procesa stvaranja inkrustata/biofilma na zdencima i transportnom cjevovodu). Kod takve solucije zamjenske količine mogu se osigurati iz crpilišta "Lipovec". Pored toga, ostvarenjem veze između sustava "Koprivnica" i "Đurđevac", mogu se u tu svrhu koristiti i raspoloživi kapaciteti vodocrpilišta "Đurđevac2".

U nastavku se daje detaljniji opis konceptijskog rješenja vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije, sve uz razmatranje po funkcionalnim cjelinama, tj. po obuhvatu pojedinog vodoopskrbnog podsustava.

## 6.2.2 Konceptcija razvitka vodoopskrbnog podsustava “Koprivnica”

Konceptcija razvitka vodoopskrbnog podsustava “Koprivnica” temelji se na korištenju crpilišta “Ivanjščak” ( $Q \approx 370$  l/s) i crpilišta “Lipovac” ( $Q \approx 500$  l/s), a koji prema svom položaju i kapacitetu, imaju sve predispozicije za tu namjenu.

Pri tome se distribucija vode na većem dijelu obuhvata (na području tzv. “niske” zone) planira uz vezu na vodospremnik “Močile” ( $V = 4.000$ ,  $H_p = 195$  m.n.m.), a kojim se osigurava novelacija tlakova i akumulira odgovarajuća količina vode za podmirenje vršnih potrošnji.

Da bi se omogućila doprema vode do težišta potrošnje i puna pogonska učinkovitost navedenih glavnih objekata vodoopskrbnog sustava, kao i daljnja distribucija vode prema perifernim prostorima obuhvata, predviđena je dogradnja magistralnih cjevovoda oko središnjih dijelova gradskog područja (s južne i istočne strane), pri čemu se za polaganje vodovodne infrastrukture namjeravaju koristiti postojeći i planirani prometni koridori.

Pored toga, predviđa se gradnja sjeveroistočnog transportnog pravca (magistralni cjevovod: Ivanjščak – slobodna zona – Peteranec – Šoderica – Gotalovo), a putem kojeg bi se rješila problematika vodoopskrbe poduzetničkih zona „Koprivnički Ivanec“ i „Danica“, te omogućilo rješavanje vodoopskrbe na gravitirajućim istočnim dijelovima razmatranog sustava (općine Drnje, Đelekovac i Gola). Nadalje, time bi se poboljšala i veza s prerifernim sjevernim dijelovima „niske“ zone (područje općine Legrad).

Kao značajniji zahvat predviđa se i izvedba jugoistočnog transportnog pravca, tj. magistralnog cjevovoda Koprivnički Bregi – Delovi – Virje, a kojim bi se omogućila dobava potrebnih količina vode za vodoopskrbni sustav Bjelovarsko – Bilogorske županije (kao zamjenski kapacitet u soluciji smanjenja izdašnosti izvorišta „Delovi“), te ostvarilo povezivanje s vodoopskrbnim podsustavom „Đurđevac“. Predviđena je i izgradnja precrpne stanice „Delovi“, a putem koje će se omogućiti uvođenje potrebnih količina u transportni sustav vodovoda „Bjelovar“.

Svi drugi značajniji objekti na obuhvatu „niske“ zone su izvedeni, tako da se kompletiranje sustava predviđa uz dogradnju sekundarne vodovodne mreže, a putem koje treba omogućiti priključenje svih potrošača koji se nalaze na tom prostoru.

Međutim, prijedlog nadležne komunalne tvrtke je da se u prioritete uključi i gradnja cjevovoda Sigetec – Komatnica – Gabajeva Greda – Hlebine, a čime bi se doprinjelo kompletiranju vodoopskrbe tog dijela obuhvata vodoopskrbnog sustava „Koprivnica“. Pored toga, komunalna tvrtka predlaže i izgradnju spojnog cjevovoda Đelekovec – Šoderica, a koji se također svrstava pod kategoriju tzv. „primarne vodovodne mreže“.

Pored osnove „niske“ zone kojom se rješava opskrba vodom većeg dijela razmatranog prostora, u vodoopskrbni sustav „Koprivnica“ uključuju se i gravitirajuće visinske zone: „Kunovec Breg“ i „Starigrad“.

Na ove zone povezuje se još nekoliko visinskih zona, tj. na zonu „Starigrad“ priključuju se zone „Sokolovac“ i „Hudovljani“, dok se posredstvom zone „Kunovec Breg“, omogućava i formiranje vodoopskrbnog sustava na zapadnim dijelovima općine Rasinja (zona „Ribnjak – Mala Rijeka“).

Napomena: u okviru navedenih visinskih vodospremnika treba interpolirati hidrostanice za vodoopskrbu manjih urbanih područja koje se nalaze u blizini odabranih lokaliteta.

Ovdje se ističe, da tek predstoji kompletiranje ovih perifernih visinskih zona, odnosno, koncepcijom se predviđa izgradnja pripadnih vodovodnih objekata i povezujućih magistralnih cjevovoda, a čime bi se omogućila uspostava osnovne konfiguracije vodoopskrbnog sustava na tom prostoru.

Prema tome, za uspostavu planiranog rješenja vodoopskrbe na perifernim zapadnim i južnim dijelovima obuhvata vodoopskrbnog sustava „Koprivnica“, neophodna je izgradnja:

- crpne stanice „Sokolovac“ ( $Q \approx 2 \times 4$  l/s), a putem koje se omogućava podmirenje potreba vode na obuhvatu visinskih zona „Sokolovac“ i „Hudovljani“,
- crpne stanice „Ribnjak“ ( $Q \approx 4$  l/s), a putem koje se omogućava podmirenje potreba vode na obuhvatu visinske zone „Ribnjak – Mala Rijeka“,
- vodospremnika „Sokolovac“ ( $V = 150 \text{ m}^3$ ,  $H_p \approx 280 \text{ m.n.m.}$ ),
- vodospremnika „Hudovljani“ ( $V = 150 \text{ m}^3$ ,  $H_p \approx 260 \text{ m.n.m.}$ ),
- vodospremnika „Mala Rijeka“ ( $V = 150 \text{ m}^3$ ,  $H_p \approx 295 \text{ m.n.m.}$ ),
- magistralnog cjevovoda Sokolovac – VS „Sokolovac“ ( $\phi 150 \text{ mm}$ ),
- magistralnog cjevovoda Sokolovac – VS „Hudovljani“ ( $\phi 150 \text{ mm}$ ),
- magistralnog cjevovoda Rasinja – Prkos – CS „Ribnjak“ – VS „M. Rijeka“ ( $\phi 150 \text{ mm}$ ).

Pored toga, prijedlog komunalne tvrtke je, da se u prioritete, uključi i gradnja slijedećih cjevovoda:

- Mučna - Domaji – Jankovac (i HS „Domaji“),
- Sokolovac – M. Grabičani – M. Poganac – M. Botinovec – Prnjavor, odvojak za Donjaru,
- Mala Rijeka – Ivančec – Lukovec – Cvetkovec,
- V. Grabičani – V. Poganac – L. Ivanec – D. Rijeka,
- Srijem – V. Brajinska – M. Brajinska – Trnovac S. – Ladislav S.,
- Srijem – Ladislav S.,
- Hudovljani – G. Velika – D. Velika – Hudovljani.

Pored dogradnje sustava na obuhvatu vodoopskrbnog sustava „Koprivnica“, u predstojećem razdoblju neophodne su opsežne rekonstrukcije postojeće vodoopskrbne mreže i pripadnih vodovodnih objekata, sve sa ciljem uspostave zadovoljavajućih uvjeta vodoopskrbe, uz pridržavanje principa racionalnog korištenja vode (rješavanje sanacije gubitaka).

### 6.2.3 Konceptcija razvitka vodoopskrbnog podsustava “Križevci”

Konceptciju razvitka vodoopskrbe na obuhvatu vodoopskrbnog sustava “Križevci” i dalje treba temeljiti na korištenju vodocrpilišta “Vratno” ( $Q \approx 67 - 75$  l/s) i “Trstenik” ( $Q \approx 23 - 25$  l/s), te izgrađenom dobavnom sustavu od tih crpilišta do glavnih vodovodnih objekata, tj. do vodospremnika “Greberanec” ( $V = 2.000$  m<sup>3</sup>,  $H_p \approx 211$  m.n.m.) i “Bukovje” ( $V = 2.000$  m<sup>3</sup>,  $H_p \approx 191$  m.n.m.).

Međutim, temeljenje koncepcije vodoopskrbe samo na raspoloživim kapacitetima ovih izvorišta smatra se upitnim, sve ukoliko se uvažavaju procjene potreba vode u krajnjim fazama planskog razdoblja, pogotovo u soluciji ispunjenja planskih postavki vezano uz razvoj gospodarstva, tj. formiranja i potrošnje predviđenih poduzetničkih zona na području Grada Križevci.

Naime, ukupne potrebe vode na području obuhvata vodoopskrbnog podsustava “Križevci” procjenjuju se s oko 167 l/s, tako da se pojavljuje znatan deficit vode, promatrano u odnosu na danas raspoložive količine (od oko  $\Delta Q \approx 70 - 77$  l/s).

Prema tome, ako se uvažavaju takve procjene, smatra se da je neophodno pristupiti iznalaženju dodatnih količina vode, sve da bi se ispunile pretpostavke općeg društvenog i gospodarskog razvoja na ovom području Koprivničko – križevačke županije.

Ovdje se ističe, da je u dosadašnjoj tehničkoj dokumentaciji (Studija vodoopskrbe iz 2004. godine), ovaj deficit razmatran s manjim vrijednostima, konkretno sa  $\Delta Q \approx 33 - 43$  l/s. Razlog pojavi odstupanja od tih vrijednosti, nalazi se u konkretnim prijedlozima formiranja/kompletiranja poduzetničkih zona “Čret”, “Cubinec” i “Poduzetnička zona ulica Nikole Tesle”, a za koje je potrebno osigurati odgovarajuće količine vode.

Za rješavanje te problematike, predviđeno je uključivanje potencijalnog crpilišta “Osijek Vojakovački”, s prognoziranim kapacitetom od  $Q \approx 60 - 85$  l/s. Međutim, do danas još uvijek nije definirana/valorizirana mogućnost korištenja tog crpilišta, a nema niti pouzdanih podataka o izdašnosti tog akvifera.

Druga solucija sanacije deficita vode na području obuhvata vodoopskrbnog sustava “Križevci”, je doprema vode iz izvorišta dravskog aluvija, tj. uspostava veze s vodoopskrbnim sustavom “Koprivnica”. Ovdje se ističe, da je ova veza u potpunosti ostvarena, tj. izveden je magistralni cjevovod Lepavina - VS “Bukovje” ( $\phi$  300 mm), a putem kojeg se omogućava dopuna vodoopskrbnog sustava “Križevci”.

Prema tome, za sanaciju deficita vode u predstojećim fazama planskog razvoja na obuhvatu vodoopskrbnog sustava “Križevci”, predviđaju se slijedeće solucije:

- a) uspostava novog crpilišta (orijentacijski u blizini naselja Osijek Vojakovački),
- b) dopreme vode iz vodoopskrbnog sustava “Koprivnica”



Ovdje se ponovno ističe, da je varijanta "b)" u potpunosti realizirana, tj. izveden je dobavni sustav kojim se omogućava dopuna vodoopskrbnog sustava "Križevci" iz smjera Koprivnice, dok se kroz dodatna istraživanja tek trebaju potvrditi mogućnosti zahvata vode na lokalitetu "Osijek Vojakovački".

Kod toga se postavlja i pitanje ekonomičnosti predviđenog rješenja dobave potrebnih količina vode putem izvorišta "Osijek Vojakovački".

Naime, s tog stanovišta može se prednost dati već uspostavljenom rješenju dobave (uz vezu na vodoopskrbni sustav "Koprivnica"), dok se potencijalni zahvat "Osijek Vojakovački" može razmatrati kao rezervno rješenje, a koje se, ovisno o uvjetima vodoopskrbe u kasnijim terminima planskog razdoblja, može po potrebi aktivirati, sve ukoliko se kroz dodatne hidrogeološke radove dokaže mogućnost zahvata većih količina vode na tom lokalitetu.

Napominje se, da se u okviru Projektnog zadatka naznačava mogućnost zahvaćanja manjih količina vode na području sjevernih dijelova sliva vodotoka Glogovnica, uz koje bi se mogla riješiti problematika sjeveroistočnih dijelova Grada Križevci. Pogodni lokaliteti za izvedbu vodozahvata nalaze se u udolini vodotoka Glogovica, istočno od naselja Osijek Vojakovački i nizvodno od zahvata vode za potrebe tvrtke "Badel" u Apatovcu.

S obzirom na procjenjene mogućnosti zahvata vode na tim lokalitetima i potrebe vode, može se zaključiti, da bi se vodoopskrba sjeveroistočnog područja Grada Križevci, mogla temeljiti na korištenju novog vodozahvata, sve ukoliko se hidrogeološkim istraživanjima potvrde pretpostavke u pogledu kapaciteta i kakvoće vode, te ako se utvrdi ekonomičnost takve solucije, sve u usporedbi s rješenjem dobave vode putem crpne stanice koja bi se interpolirala uz novoizvedeni magistralni cjevovod  $\phi$  300 mm, u naselju Carevdar.

Ovdje se ističe, da je s naslova rješavanja vodoopskrbne problematike ovog prostora sagledana i mogućnost dopreme vode iz crpilišta "Vratno", tj. putem crpne stanice kojom se osigurava otprema vode za potrebe vodoopskrbe općine "Kalnik". Međutim, zbog razvedenog reljefa terena i pratećih uvjeta transporta vode prema sjeveroistočnim dijelovima Grada Križevci, takva solucija se dalje ne razmatra.

Na temelju svega navedenog, može se zaključiti, da se u okviru ovog elaborata zadržava ranije postavljena solucija vodoopskrbe sjeveroistočnih dijelova Grada Križevci, tj. da se rješenje tog prostora temelji na interpolaciji crpne stanice "Carevdar" i izvedbi magistralnog cjevovoda Carevdar – Vojakovac – VS "Glogovnica" – Osijek Vojakovački, te pripadnih vodovodnih objekata (VS "Glogovnica" i HS "Osijek Vojakovački"), a čime se, uz izgradnju ostale sekundarne vodoopskrbne mreže omogućava vodoopskrba svih stanovnika koji naseljavaju taj prostor. Pri tome se dobava vode na taj prostor, u početnim fazama planskog razdoblja, tj. u uvjetima pozitivne vodne bilance na obuhvatu vodoopskrbnog sustava "Križevci", može osigurati iz smjera vodospremnika "Bukovje".

Zasebnim sustavom rješava se i problematika vodoopskrbe naselja Apatovec. Naime, postignut je dogovor o ispruci vode iz dobavnog sustava tvrtke "Badel", i to za potrebe

vodoopskrbe naselja Apatovec. Rješenje se temelji na izgradnji sabirnog spremnika i crpne stanice putem koje bi se voda uvodila u vodoopskrbnu mrežu kojom bi se omogućilo priključenje svih korisnika u naselju Apatovec. Na sustavu bi se interpolirao i visinski vodospremnik, u okviru kojeg bi se smjestila i hidrostanica za vodoopskrbu manje visinske zone u neposrednoj blizini lokacije tog vodovodnog objekta. Pored toga, postoji i mogućnost da se vodoopskrba naselja Apatovec razmatra uz vezu na visinsku zonu "Rijeka", a čija se uspostava planira na području susjedne općine Rasinja.

Kao značajniji zahvat na kompletiranju vodoopskrbnog sustava "Križevci" izdvaja se nastavak izgradnje osnovnog dobavnog sustava, tj. izgradnja magistralnog cjevovoda sa zapadne strane grada Križevci (s trasom uz desnu obalu vodotoka Koruška), a čime bi se omogućila veza s vodocrpilištem "Trstenik" i nastavno s vodospremnikom "Bukovje". Predmetnim cjevovodom (s pripadnim spojevima na gradsku mrežu) omogućilo bi se povezivanje glavnih objekata distribucije vode, te time doprinjelo sigurnosti vodoopskrbe. Poboľjšali bi se i pogonski uvjeti s naslova daljnjeg transporta vode za potrebe gravitirajućih južnih dijelova vodoopskrbnog sustava.

Pored toga, predviđa se rekonstrukcija i dogradnja vodospremnika "Bukovje" (izgradnja još jedne vodne komore zapremine 2.000 m<sup>3</sup>), a čime će se omogućiti veća dopuna sustava iz tog smjera, te time doprinjeti sigurnosti pogona u predstojećim fazama planskog razvitka.

Nadalje, predviđa se i daljnji razvod vode prema perifernim dijelovima vodoopskrbnog sustava, tj. koncepcijom razvitka predviđa se izgradnja slijedećih vodovodnih objekata i magistralnih cjevovoda:

- precrpna stanica "Brezovljani" ( $Q \approx 11$  l/s),
- vodotoranj "Sv. I. Žabno" ( $V = 350$  m<sup>3</sup>,  $H_p \approx 218$  m.n.m.),
- spojni cjevovod do vodotoranja "Sv. I. Žabno" ( $\phi$  200 mm),
- precrpna stanica „Bukovje“ ( $Q \approx 10$  l/s),
- vodospremnik "Trema" ( $V = 400$  m<sup>3</sup>,  $H_p \approx 237$  m.n.m.),
- magistralni cjevovod Đurđić – Trema ( $\phi$  200)
- magistralni cjevovod Čvrstec – Raščani – Ruševac, ( $\phi$ 150 mm)
- magistralni cjevovod VS "Greberanec" – Dijankovec – Erdovec – Gregurovec – Ferežani – D. Fodrovec, ( $\phi$  200/ $\phi$ 150 mm),
- magistralni cjevovod Bočkovec – Brdo Orehovačko ( $\phi$  150 mm),
- precrpna stanica „Donja Rijeka“ ( $Q \approx 5$  l/s),
- vodospremnik "Deklešanec" ( $V = 150$  m<sup>3</sup>,  $H_p \approx 263$  m.n.m.),
- magistralni cjevovod Gornja Rijeka – VS "Deklešanec" ( $\phi$ 150 mm),
- crpna stanica "Carevdar" ( $Q \approx 5$  l/s),
- vodospremnik "Glogovnica" ( $V = 150$  m<sup>3</sup>,  $H_p \approx 250$  m.n.m.),
- magistralni cjevovod Carevdar – Vojakovac – VS "Glogovnica" – Osijek Vojakovački, ( $\phi$  200/ $\phi$ 150 mm),
- HS "Osijek Vojakovački",
- rekonstrukcija magistralnog cjevovoda od PK „Vratno“ do lokacije planiranog vodospremnika VS „Deklešanec“ ( $\phi$  200 mm).

Osim toga, prijedlog komunalne tvrtke je, da se u prioritete, uključi i gradnja slijedećih cjevovoda:

- Sveti I. Žabno – Cirkvena – Kendelovec – Hrsovo,
- Kuštani – Novi Glog – Brdo Cirkvensko – Ladinec – Kuštani,
- Ruševac – Većeslavec,
- VS „Trema“ – Prkos Tremski,
- Čvrstec – Cepidlak – Grabrovac,
- Mali Raven – Stara Ves Ravenska - Novaki Ravenski,
- Veliki Raven – Srednji Dubovec – Beketinec – Gregurovec,
- Gušćerovec – Dijankovec - Erdovec,
- Gornji Fodrovec – Kusijevec – Brezje Miholečko,
- HS „Fodrovec“ – Zaistovec,
- Nemčevac – Fajerovec – Dropkovec – Gornja Rijeka,
- Odvojak u naselju Kostanjevac Riječki,
- Odvojak u naselju Pofuki,
- Odvojak u naselju Borje,
- Odvojak u naselju Kalnik.

#### 6.2.4 Konceptcija razvitka vodoopskrbnog podsustava “Đurđevac”

Konceptcija razvitka vodoopskrbnog crpilišta „Đurđevac“ u početnim etapama planskog razdoblja temeljiti će se i dalje na korištenju dva zdenca postojećeg crpilišta u vlasništvu tvrtke „INA – Naftaplin“ (crpilište „Đurđevac“), ukupno raspoloživog kapaciteta  $Q \approx 80$  l/s.

Međutim, u daljnjim fazama, predviđa se napuštanje tog izvorišta (zbog nerješениh imovinsko - pravnih odnosa, problematike zaštite izvorišta i dr.).

Naime, prema najnovijim hidrogeološkim interpretacijama, kao zamjenski izvor vode za javnu vodoopskrbu šireg prostora, planirano je formiranje vodozahvata „Đurđevac 2“ (vidi poglavlje „4.3“), sa znatnim kapacitetom, zadovoljavajućom kakvoćom vode i povoljnim uvjetima zaštite akvifera. Lokacija potencijalnog vodocrpilišta nalazi se sjeverno od grada Đurđevca.

Potrebe vode stanovništva i gospodarstva na području obuhvata vodoopskrbnog sustava „Đurđevac“, procjenjuju se na oko  $Q \approx 180$  l/s. Ako se toj vrijednosti dodaju količine potrebne za podmirenje vodoopskrbe na području Bjelovarsko – bilogorske županije (koje su deklarirane s  $Q \approx 170$  l/s), dobiva se, da bi putem novog izvorišta trebalo osigurati minimalno oko  $Q \approx 350$  l/s.

Prema preliminarnim rezultatima hidrogeoloških istražnih radova, na tom lokalitetu postoji mogućnost zahvata većih količina vode dobre kakvoće, tako da se može osigurati podmirenje vodnih potreba na obuhvatu podsustava „Đurđevac“, uključujući i transport potrebnih količina vode za rješavanje vodoopskrbe na području Bjelovarsko – bilogorske županije.

Uvažavajući postavke s naslova formiranja i uključivanja u sustav novog regionalnog crpilišta „Đurđevac 2“, te mogućnosti rješavanja otpreme vode za potrebe Bjelovarsko – bilogorske županije, kao i problematiku povezivanja s podsustavom „Koprivnica“, utvrđuje se buduća konfiguracija vodoopskrbnog sustava.

Povezivanje novog crpilišta s postojećim sustavom provelo bi se uz izgradnju magistralnog cjevovoda ( $\phi$  600 mm), čija trasa bi generalno slijedila koridor buduće obilaznice sa zapadne strane grada Đurđevca, sve do križanja sa željezničkom prugom. Na tom lokalitetu (orijentacijski kod križanja nove obilaznice i željezničke pruge), provelo bi se odvajanje magistralnog cjevovoda u dva smjera, i to:

- Istočni pravac (cjevovod  $\phi$  500 mm), kojim bi se omogućilo povezivanje s postojećim crpilištem „Đurđevac“, koje je smješteno jugoistočno od grada Đurđevca, odnosno, s planiranim magistralnim cjevovodom ( $\phi$  500 mm) do vodospremnika „Čepelovac“. Trasa ovog cjevovoda može se voditi raspoloživim koridorima uz južni lateralni kanal ili željezničku prugu.
- Zapadni pravac (cjevovod  $\phi$  300 mm), kojim bi se poboljšala vodoopskrba naselja Virje, te omogućilo povezivanje s podsustavom „Koprivnica“, sve uz priključenje na

projektirani magistralni cjevovod „Koprivnički Bregi – Delovi – Virje“, na lokaciji sjeverno od Virja. Trasa ovog magistralnog cjevovoda, većim bi se dijelom položila uz koridor željezničke pruge, uz izuzetak završne dionice, koja bi slijedila prometnicu Virje – Molve, sve do lokacije priključenja na projektirani magistralni cjevovod koji dolazi iz smjera naselja Delovi.

Prema tome, voda bi se iz novog crpilišta uvodila u vodoopskrbni sustav „Đurđevac“, sve uz osiguranje veze s planiranim vodospremnikom „Čepelovac“ ( $V = 2.500 \text{ m}^3$ ,  $H_p \approx 195 \text{ m.n.m.}$ ), kao glavnim objektom dopune i novelacije pogonskih tlakova na predmetnom opskrbnom području. U okviru vodospremnika smjestila bi se precrpna stanica, putem koje će se omogućiti daljnja otprema vode za potrebe vodoopskrbnog sustava na području Bjelovarsko – bilogorske županije.

Osim navedenih glavnih objekata distribucije, značajniji zahvati dogradnje vodoopskrbnog sustava „Đurđevac“, su:

- dionica Budančevica – Prugovac – Kozarevac – Veseli Breg - VS „Kozarevac“ ( $\phi 200/\phi 150 \text{ mm}$ ),
- precrpna stanica “Prugovac” ( $Q \approx 3 \text{ l/s}$ ),
- VS „Kozarevac“ ( $V = 150 \text{ m}^3$ ,  $H_p \approx 230 \text{ m.n.m.}$ ),
- dionica Kloštar Podravski – Kladare, ( $\phi 200 \text{ mm}$ ),
- dionica Mihovljanec – Donje Zdelice, ( $\phi 150 \text{ mm}$ ),
- dionica Mihovljanec – VS „Hampovica“, ( $\phi 150 \text{ mm}$ ),
- dionica Sirova Katalena – Suha Katalena, ( $\phi 150 \text{ mm}$ ),
- dionica VS „Čepelovec“ – VS „Budrovac“ – VS „Banov Stol“, ( $\phi 500 \text{ mm}$ ),
- rekonstrukcija cjevovoda u naselju Virje ( $\phi 200 \text{ mm}$ ).

Pored toga, prijedlog nadležne komunalne tvrtke je, da se u prioritete izgradnje, uključi i gradnja slijedećih cjevovoda:

- rekonstrukcija cjevovoda kroz naselje Virje,
- rekonstrukcija cjevovoda u naselju Mičetinac i izgradnja nove HS „Mičetinac 2“,
- odvojak za naselje Sveta Ana,
- dionica Lijepa Greda – Novo Virje.
- dionica Rakitnica – D. Zdelice,



**Investitor:** HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

## 7. HIDRAULIČKE DETERMINACIJE

Glavni projektant:

Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1488

Projektant:

Davor Štrbenac, dipl.ing.građ

Davor Štrbenac  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1487

Zagreb, svibanj, 2009.

## 7. Hidrauličke determinacije

### 7.1 Uvodna obrazloženja, formiranje hidrauličkog modela

Slijedom pravila struke i postavki Projektnog zadatka, za verifikaciju predloženog konceptijskog rješenja vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije, te za dimenzioniranje cjevovoda i utvrđivanje pogonskih karakteristika osnovnog dobavnog sustava i pripadnih vodovodnih objekata, neophodna je provedba hidrauličkih determinacija.

Ovdje se ističe da su hidrauličke analize provedene uz uvažavanje osnovnih postavki predložene konfiguracije pojedinih vodoopskrbnih podsustava na području Koprivničko – križevačke županije.

U obuhvat hidrauličkog modela uključuju se svi postojeći i planirani magistralni cjevovodi i vodovodni objekti razmatranog vodoopskrbnog sustava.

Trase planiranih cjevovoda, te lokacije projektiranih vodovodnih objekata utvrđivane su uglavnom na temelju podataka i podloga pribavljenih od nadležnih komunalnih tvrtki, od kojih je nastavno provedena i verifikacija izrađenih prikaza konfiguracije vodoopskrbnog sustava.

Čitava obrada provedena je uz korištenje GIS tehnologije, odnosno, provedena je digitalizacija planiranih cjevovoda, te su formirane pripadne baze podataka, koje sadrže sve potrebne informacije za uspostavu/dopunu hidrauličkog modela.

Osnovne elemente GIS-a vodoopskrbnog sustava, koji se uključuju u hidraulički model, čine dionice i čvorovi magistralnih cjevovoda, koji imaju definiran položaj u prostoru utvrđen „dwg“ datotekom i pripadnom mrežnom topologijom, a sadrže podatke o promjeru cjevovoda, nadmorskoj visini, potrošnji i dr..

Nakon što je kompletiran GIS sa svim dionicama i vodovodnim objektima, te potrebnim informacijama vezanim uz „dwg“ datoteku („Objekt Data“ tablice), ti podaci su uvršteni u program „WaterCAD“, (koji se primjenjuje za nastavnu provedbu potrebnih hidrauličkih analiza), sve uz korištenje raspoloživih mogućnosti za automatski import ulaznih podataka.

Podaci o potrošnji definirani su na temelju utvrđenih potreba vode (vidi poglavlje „5“), pri čemu se ti podaci povezuju uz poligone koji koindikiraju s područjem pojedinih naselja/zona. Raspodjela podataka o veličini potrošnje na čvorove vodovodne mreže, obavljena je uz korištenje posebnog programa koji je izrađen za tu svrhu. Kod toga je postavljeno, da se vrijednost potrošnje na obuhvatu pojedinog područja, raspodjeljuje po čvorovima vodovodne mreže, a koji se nalaze unutar pripadne zone/poligona.

Na taj način je uključena potrošnja stanovništva, gospodarskih korisnika, a uvažene su i tranzitne količine za potrebe sanacije deficita na području Bjelovarsko – bilogorske županije.

Nakon automatskog importa ulaznih podataka iz GIS-a, te dodatnih korekcija topologije modela, u rezultatu je dobiven kompletirani hidraulički model koji uključuje sve magistralne dionice vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije.

Potom je provedeno modeliranje vodovodnih objekata (crpne stanice, vodospremnici), te su izvršene preliminarne/kontrolne simulacije, sve sa ciljem provjere ispravnosti modela i zadanih ulaznih podataka.

## **7.2 Simulacija karakterističnih pogonskih stanja i analiza rezultata**

Nakon uspostave predmetnog hidrauličkog modela i kontrolnih simulacija, pristupilo se analizi predvidivih pogonskih stanja.

Ovdje se ističe, da su analizirana pogonska stanja za uvjete pojave maksimalne dnevne potrošnje u završnoj fazi planskog razdoblja (2030. godina), sve u skladu s provedenim proračunom potreba vode (vidi poglavlje „5“).

Proračunima se obuhvaća 24 - satni ciklus (tzv. „Extended Period Simulation“), a čime se u razmatranje uključuju i satne fluktuacije potrošnje.

Radi dobivanja boljeg uvida i lakšeg praćenja rezultata proračuna, čitava obrada je provedena uz podjelu na funkcionalne cjeline, tj. uz formiranje zasebnih modela vodoopskrbnih sustava „Koprivnica“, „Križevci“ i „Đurđevac“.

U nastavku se daje detaljan opis, vezan uz samu provedbu simulacija pogonskih stanja po pojedinim podsustavima, sve uz paralelan osvrt na dobivene rezultate hidrauličkog proračuna.



## **Vodoopskrbni sustav „Koprivnica“**

Vodoopskrbni sustav „Koprivnica“ temelji se na korištenju crpilišta „Ivanščak“ i „Lipovec“, a putem kojih se može osigurati podmirenje ukupnih potreba vode u predstojećim fazama planskog razvitka.

Izvorišne količine ovih crpilišta su dovoljne i za sanaciju deficita vode na prostoru susjednih područja vodoopskrbe, tj. putem postojećih i planiranih magistralnih cjevovoda može se osigurati dopuna vodoopskrbnog podsustava „Križevci“ i vodoopskrbnog sustava Bjelovarsko – bilogorske županije.

Na temelju provedenih simulacija pogonskih stanja i analize rezultata hidrauličkih proračuna, može se zaključiti, da se uz predloženu konfiguraciju vodoopskrbnog sustava uglavnom mogu osigurati zadovoljavajući uvjeti vodoopskrbe i podmirenje potreba u predstojećim fazama planskog razvitka.

Naime, pogonski tlakovi uglavnom poprimaju veličine koje se žele postići u sustavima vodoopskrbe (od 2.0 do 8.0 bara).

Međutim, primjećuje se problematika s naslova zahtjevanih transporta vode prema sjevernim dijelovima razmatranog sustava vodoopskrbe, i to zbog ograničenja već izvedenih dijelova sustava i planirane potrošnje gospodarskih korisnika.

Naime, problem predstavlja pretpostavljena potrošnja poduzetničko – obrtničke zone „Kutnjak“, koja je deklarirana s oko  $Q \approx 20$  l/s. Na temelju provedenih simulacija, može se zaključiti da se na taj lokalitet, putem već izvedenog dobavnog sustava mogu, u uvjetima maksimalne satne potrošnje, distribuirati količine do granično oko  $Q \approx 10$  l/s, a što je manje od procjenjene količine, koja je orijentacijski definirana s obzirom na veličinu površine koja je namjenjena za tu svrhu (razvitak gospodarstva). Generalno se može postaviti, da će u slučaju potrošnje zone  $Q > 10$  l/s, biti potrebno razmatrati mogućnost provedbe rekonstrukcije postojećeg dobavnog sustava ili će se rješenje problematike tražiti u ponovnom aktiviranju veze s vodoopskrbnim sustavom Međimurske županije. Rješenje ove problematike treba razmotriti u okviru tehničke dokumentacije više razine, a kada se u potpunosti bude poznavao režim potrošnje planirane gospodarske zone.

Ovdje se napominje, da se na nekim perifernim dijelovima sustava, uglavnom na obuhvatu visinskih zona, pojavljuju manja odstupanja od uobičajenih vrijednosti pogonskih tlakova u vodoopskrbnim sustavima. Međutim, s obzirom na otežane uvjete s naslova rješavanja vodoopskrbe tih prostora (razveden reljef terena, dispergirana naselja po prostoru), ipak se mogu tolerirati takva stanja (vrijednosti tlaka na pojedinim lokalitetima -  $H \geq 10$  bara). Na tim prostorima treba predvidjeti ugradnju cijevi većeg nazivnog tlaka (npr. NP 16 bara), te interpolirati redukcijske ventile radi zaštite kućnih instalacija.

Ukoliko će se vodoopskrba područja općine Novigrad Podravski temeljiti na vezi s vodoopskrbnim sustavom „Koprivnica“, neophodno je omogućiti dodatnu vezu na projektirani magistralni cjevovod  $\phi$  400 mm, kod crpilišta „Delovi“, a čime bi se osigurala zadovoljavajuća pogonska stanja na tim perifernim dijelovima vodoopskrbnog sustava.

U okviru vodospremnik visinskih zona treba predvidjeti interpolaciju hidroforskih postrojenja radi osiguranja vodoopskrbe neposredno gravitirajućih zona.

Na području visinske zone „Hudovljani“ ne može se omogućiti vodoopskrba na perifernom ogranku mreže u naselju V. Brajinska, bez interpolacije hidroforskog postrojenja.

Na kraju se razmatraju i uvjeti u soluciji transporta vode izvan zone obuhvata sustava „Koprivnica“, za potrebe vodoopskrbnog sustava Bjelovarsko – Bilogorske županije, te za podsustav „Križevci“.

Na temelju provedenih simulacija, može se zaključiti, da će se za transport vode prema Bjelovarsko – Bilogorskoj županiji, koristiti crpilište „Lipovac“ i pripadni magistralni cjevovod  $\phi 300/\phi 400$  mm sa završnom crpnom stanicom koja bi se interpolirala u blizini crpilišta „Delovi“, a putem koje bi se omogućila daljnja otprema vode.

Ovakvi uvjeti pogona crpilišta „Lipovac“ rezultirati će povećanjem pogonskih tlakova na gravitirajućim istočnim dijelovima vodoopskrbnog sustava „Koprivnica“ (pojava pogonskih tlakova  $> 8$  bara), tako da treba poduzeti odgovarajuće mjere s naslova zaštite kućnih instalacija krajnjih korisnika.

U uvjetima vršne potrošnje pojavljuju se i ograničenja s naslova mogućnosti transporta za potrebe vodoopskrbe Bjelovarsko – Bilogorske županije. Naime, putem planiranog dobavnog sustava (crpilište „Lipovac“ i magistralni cjevovod  $\phi 300/\phi 400$  mm), u uvjetima vršne potrošnje omogućava se transport do oko  $Q \approx 140$  l/s. Dopuna sustava s količinom od  $Q \approx 180$  l/s (kao zamjenski kapacitet u slučaju napuštanja izvorišta „Delovi“), može se osigurati iz smjera crpilišta „Đurđevac2“, tj. putem projektiranog spojnog cjevovoda  $\phi 300$  mm.

Ukoliko se razmatra solucija otpreme vode za potrebe vodoopskrbnog sustava „Križevci“, također se pojavljuju ograničenja s naslova raspoloživih tranzitnih kapaciteta. Naime, maksimalne količine koje bi se bogle transportirati izvedenim dobavnim sustavom (cjevovod  $\phi 300$  mm), od CS „Starigrad“ do naselja Lepavina, u uvjetima vršne potrošnje, iznose oko  $Q \approx 45$  l/s.

Veće količine dobave vode za potrebe vodoopskrbnog sustava „Križevci“ (do planiranih oko  $Q \approx 70$  l/s), uvjetovale bi promjenu konfiguracije na jugozapadnim dijelovima vodoopskrbnog sustava „Koprivnica“. Naime, solucija otpreme količina iznad  $Q \approx 45$  l/s, uvjetovala bi interpolaciju još jedne crpne stanice u naselju Starigrad. Kod razmatranja takve konfiguracije, pojavljuje se i problematika osiguranja dovoljnog predtlaka za nesmetano funkcioniranje crpnih stanica CS „Sokolovac“ i CS „Ribnjak“. Ova problematika dodatno će se obrazložiti u nastavnom poglavlju, kod razmatranja pogonskih stanja na obuhvatu vodoopskrbnog sustava „Križevci“.

Na kraju se ističe, da su razmotreni i uvjeti protupožarne zaštite (uz provedbu tzv. „Automated Fire Flow Analysis“), koji se mogu osigurati na gotovo svim dijelovima sustava.

Međutim, izuzetak predstavljaju neki periferni ogranci vodovodne mreže, i to uglavnom na obuhvatu visinskih zona.

Konkretno, problematika osiguranja protupožarne zaštite pojavljuje se na zapadnim dijelovima općine Novigrad Podravski (naselja: Vlislav, Plavšinec, Srdinac), na perifernim ograncima vodovodne mreže na obuhvatu visinske zone „Rijeka“ (područje uz cjevovod M. Rijeka – Cvetkovec i cjevovod Ivanec Ludbreški – V. Poganac), zatim na području naselja V. Botinovac i M. Poganac (visinska zona „Sokolovac“), te na još nekim perifernim ograncima, gdje se vodoopskrba temelji na pogonu hidroforskih stanica.

Na naprijed izdvojenim, „kritičnim“ dijelovima vodoopskrbnog sustava, protupožarna zaštita se može riješiti ugradnjom cijevi većih dimenzija i povećanjem kapaciteta pripadnih crpnih stanica. Međutim, pri tome se pojavljuje problematika malih brzina i prateći uvjeti s naslova osiguranja zadovoljavajuće kakvoće vode u sustavu.

Smatra se, da konačnu odluku o rješavanju protupožarne zaštite na tim perifernim dijelovima vodoopskrbnog sustava „Koprivnica“, treba donijeti na razini tehničke dokumentacije više razine.

## **Vodoopskrbni sustav „Križevci“**

Na temelju provedenih razmatranja vezano uz koncepciju razvitka vodoopskrbnog sustava „Križevci“, može se zaključiti, da se glavni problem daljnjeg razvitka povezuje uz nedostatne izvorišne kapacitete, tako da se, u krajnjoj fazi planskog razdoblja, pretpostavlja deficit inicijalnih količina u veličini od oko  $Q \approx 70$  l/s.

Ovdje se ističe, da se izvedenim magistralnim cjevovodom  $\phi 300$  mm, na potezu od naselja Koprivnice do vodospremnika „Bukovje“, omogućava doprema dodatnih količina do granično oko  $Q \approx 45$  l/s. Da bi se omogućila dopuna vodoopskrbnog sustava „Križevci“ s tom količinom, neophodno je povećanje kapaciteta crpne stanice „Starigrad“, što se ne smatra osobito zahtjevnim zadatkom.

Međutim, ukoliko će se u kasnijim terminima planskog razdoblja zahtijevati još veće količine (do predviđenih  $Q \approx 70$  l/s), biti će neophodno povećanje kapaciteta dobavnog cijevnog sustava na obuhvatu visinske zone „Starigrad“, pri čemu se ne isključuje mogućnost interpolacije crpne stanice (s lokacijom u blizini naselja Sokolovac), kojom bi se omogućila dobava većih količina vode na područje obuhvata vodoopskrbnog sustava „Križevci“.

Alternativa ovom rješenju je iznalaženje novih izvorišta vode na području obuhvata vodoopskrbnog sustava „Križevci“, putem kojih bi se smanjio deficit vode u završnim fazama planskog razvitka. U okviru tehničke dokumentacije starijeg datuma, s tog naslova se izdvaja planirano izvorište „Osijek Vojakovački“ (vidi poglavlje „4.3“). Međutim, još uvijek nema potvrde o mogućnosti zahvata većih količina vode na tom lokalitetu, tako da se u okviru ovog elaborata ne razmatraju tehnička rješenja dobave vode iz tog pravca.

Prema tome, sanacija deficita vode razmatra se uz dopunu iz vodoopskrbnog sustava „Koprivnica“, tj. pretpostavljeno je da se potrebne količine (od oko  $Q \approx 70$  l/s) dobivaju uz dodatno dizanje vode i da se putem postojećeg cjevovoda Lepavina – VS „Bukovje“ ( $\phi 300$  mm) uvode u vodoopskrbni sustav „Križevci“.

Zbog razvedenog reljefa terena, na obuhvatu vodoopskrbnog sustava „Križevci“ interpoliran je veći broj vodovodnih objekata (vodospremnika, crpnih stanica, vodnih komora i dr.), tj. neophodna je regulacija distribucijskih količina i pogonskih tlakova, tako da se pojavljuju složeni uvjeti upravljanja takvim sustavom.

Osim uobičajenih regulacija rada crpnih stanica ovisno o razini vode u nadređenom vodospremniku, ovdje je, zbog gravitacijskog transporta, neophodna regulacija na lokaciji pojedinih vodospremnika i vodnih komora.

Potreba za regulacijom pojavljuje se radi sprječavanja naglog pražnjenja vodospremnika/prekidne komore, kao i zbog osiguranja mogućnosti vodoopskrbe korisnika koji su smješteni na uzvodnim dijelovima dobavnog sustava.

Konkretno, potreba za regulacijom pojavljuje se kod vodospremnika „Greberanec“, i to na ulaznom i izlaznom cjevovodu, a čime se osigurava pogonska funkcionalnost

glavnog sustava dobave „VS Vratno – VS Dedina – VS Greberanec – VS Bukovje“ u uvjetima predstojećih faza planskog razvitka.

Na središnjim dijelovima vodoopskrbnog sustava „Križevci“ postižu se zadovoljavajuća stanja s naslova veličine pogonskih tlakova, a koje generiraju vodospremnici „Greberanec“ i „Bukovje“. Međutim, zbog predvidivog deficita vode u predstojećim fazama planskog razdoblja, kao i s naslova sigurnosti vodoopskrbe, smatra se opravdanim povećanje zapremine vodospremnika „Bukovje“.

Potrebno je uvođenje regulacijskih uređaja i na ostalim objektima vodoopskrbnog sustava „Križevci“, pogotovo na podsustavu „Kalnik“, gdje se pojavljuju velike visinske razlike na glavnom pravcu distribucije vode (od PK „Vratno“ do VS „Deklešanec“). Ovdje se ističe, da će se rekonstrukcijom glavnog sustava dobave na području općine Kalnik (izgradnja novog cjevovoda  $\phi 200$  mm), poboljšati uvjeti vodoopskrbe tog prostora, tj. sanirati će se današnja stanja vezano uz učestale prekide vodoopskrbe stanovništva, sve zbog pojave puknuća cijevi. Zbog razvedenog terena i velikih razlika u tlačnom potencijalu, potrebno je voditi računa o nazivnim tlakovima cjevovoda, kao i o zaštiti kućnih instalacija krajnjih korisnika. Vodoopskrba planinarskog doma na Kalniku može se riješiti uz dodatno dizanje vode putem hidrostanice.

Na obuhvatu podsustava vodospremnika „Dedina“, uključujući i pridruženu zonu vodoopskrbe općine Gornja Rijeka (s nadležnim vodospremnikom „Deklešanec“), pojavljuju se zadovoljavajuća pogonska stanja, s tlakovima koji uglavnom poprimaju vrijednosti u rasponu od 2.0 do 8.0 bara. Izuzetak predstavljaju periferni dijelovi sustava (na granici sa susjednim zonama vodoopskrbe), a gdje se pojavljuju tlakovi iznad 8.0, odnosno, iznad 10.0 bara.

Vodoopskrba južnih dijelova općine Sveti Petar Orehovec rješava se uz dobavu vode iz smjera vodospremnika „Greberanec“. Na obuhvatu ove zone većinom se osiguravaju zadovoljavajuća pogonska stanja. Međutim, na perifernim dijelovima sustava (šire područje naselja Zaistovec), a gdje se rješenje vodoopskrbe planira uz interpolaciju hidroforske stanice, pojavljuju se na pojedinim lokalitetima pogonski tlakovi iznad 10.0 bara, sve zbog razvedenog reljefa terena. Prema tome, u okviru tehničke dokumentacije više razine, mora se voditi računa o nazivnom tlaku cjevovoda i zaštiti kućnih instalacija na tim perifernim dijelovima ovog podsustava.

Pogonski tlakovi na obuhvatu podsustava „Sveti Ivan Žabno“ uglavnom poprimaju zadovoljavajuće vrijednosti. Međutim, na području uz glavnu cestovnu prometnicu prema Bjelovaru (istočno od naselja Sv. I. Žabno) i južno od tog prometnog koridora, pojavljuju se tlakovi iznad 8.0 bara, tako da je potrebno voditi računa o zaštiti kućnih instalacija krajnjih korisnika. Na perifernim dijelovima podsustava, na granici s Bjelovarsko – bilogorskom županijom, tlakovi mogu premašivati 10.0 bara.

Planiranom konfiguracijom podsustava vodospremnika „Trema“ osiguravaju se zadovoljavajuća pogonska stanja s gledišta veličine tlačnog potencijala. Međutim, zbog razvedenog reljefa terena pojavljuju se i djelomična odstupanja od uobičajenih vrijednosti pogonskih tlakova u vodoopskrbnim sustavima. Konkretno, na području naselja Cepidlak i Ruševac pojavljuju se tlakovi iznad 8.0 bara, tako da je na tim

lokalitetima potrebno voditi računa o nazivnom tlaku cjevovoda i zaštiti kućnih instalacija.

Predviđenim rješenjem vodoopskrbe na istočnim dijelovima Grada Križevci (zona Carevdar – Glogovica – Osijek Vojakovački) osiguravaju se zadovoljavajuća pogonska stanja gotovo na svim dijelovima vodoopskrbnog sustava. Međutim, na pojedinim lokalitetima mogu se pojaviti visoki tlakovi, tako da se u okviru tehničke dokumentacije više razine, mora razmotriti rješavanje te problematike.

Na većem dijelu vodoopskrbnog sustava „Križevci“ mogu se osigurati i uvjeti s naslova protupožarne zaštite. Izuzetak predstavljaju samo manji periferni ogranci vodovodne mreže na prostoru s razvedenim reljefom terena, gdje se ne mogu ispuniti zahtjevi s tog naslova.

## **Vodoopskrbni sustav „Đurđevac“**

S obzirom na postavke daljnjeg razvitka vodoopskrbe, može se zaključiti, da se u predstojećem razdoblju planiraju značajne promjene konfiguracije vodoopskrbnog sustava „Đurđevac“, a koje inicira položaj novog regionalnog vodocrpilišta (sjeverno od grada Đurđevca).

Putem ovog crpilišta planira se daljnja otprema vode za potrebe vodoopskrbnog sustava Bjelovarsko – bilogorske županije, tako da se s obzirom na proračun potreba vode (vidi poglavlje „5“), potreban kapacitet ovog vodozahvata deklarira s oko  $Q_c \approx 345$  l/s. Ukoliko se, u soluciji potpunog isključivanja iz pogona crpilišta „Delovi“, postavi zahtjev za dopunom iz smjera crpilišta „Đurđevac 2“, tada bi se na tom lokalitetu trebao osigurati kapacitet od oko  $Q_c \approx 400$  l/s (vidi tumačenje rezultata hidrauličkog proračuna za vodoopskrbni sustav „Koprivnica“).

Odmah na početku se ističe, da je konceptijskim rješenjem planirano, da se novelacija pogonskih tlakova novelira putem visinskog vodospremnika „Čepelovac“, a koji je, prema postavkama tehničke dokumentacije starijeg datuma, razmatran s kotom preljeva od  $H_p \approx 195$  m.n.m.. Međutim, određivanje visinskog položaja ovog vodospremnika temeljilo se na uvjetima pogona postojećeg crpilišta, koje se nalazi znatno bliže glavnim objektima distribucije vode, promatrano u odnosu na lokaciju novog vodocrpilišta. Stoga se, u soluciji zadržavanja visinskog položaja vodospremnika „Čepelovec“, na većem dijelu obuhvata vodoopskrbnog sustava „Đurđevac“, u uvjetima minimalnih satnih potrošnji, dobivaju relativno visoki pogonski tlakovi (iznad 8.0 bara, a na pojedinim lokalitetima čak iznad 10.0 bara).

Rješenje ove problematike nije jednostavno, jer se zbog nedovoljnih dimenzija glavnih distribucijskih cjevovoda, putem kojih se voda transportira prema istočnim dijelovima vodoopskrbnog sustava, u razdoblju maksimalnih satnih potrošnji, na pojedinim dijelovima dobivaju nedovoljni pogonski tlakovi ( $H < 2.0$  bara).

Na temelju analize rezultata hidrauličkog proračuna, može se dobiti uvid u dionice na kojima se pojavljuju značajniji gubici pogonskog tlaka, a koje bi u uvjetima kasnijih faza planskog razdoblja, kod pojave značajnijih potrošnji na sustavu, trebalo rekonstruirati. Naime, zbog planiranog značajnog razvoja gospodarskih djelatnosti i pripadnih pretpostavljenih potreba vode, biti će potrebno rekonstruirati cjevovod kroz naselje Kalinovac, a čime će se poboljšati i uvjeti vodoopskrbe na području općine Ferdinandovac u uvjetima vršnih potrošnji. Nadalje, biti će potrebno rekonstruirati i dovodni opskrbni cjevovod do naselja Podravske Sesvete. U ovu grupu može se uvrstiti i dionica Molve – Medvedička – Novo Virje, gdje se također pojavljuju značajniji gradijenti piezometarske linije u uvjetima vršnih potrošnji.

U uvjetima s uspostavom odgovarajućih dimenzija glavnih distribucijskih cjevovoda, moglo bi se razmatrati mogućnost lociranja vodospremnika „Čepelovec“ na niže kote terena, sve sa ciljem da se pogonski tlakovi na većem dijelu vodoopskrbnog sustava svedu na optimalne veličine ( $< 8.0$  bara). Međutim, otežavajuću okolnost za takvo rješenje, predstavlja pronalaženje nove lokacije (rješavanje imovinsko – pravnih odnosa), kao i pitanje dinamike provedbe rekonstrukcije „kritičnih“ dionica s obzirom na

moguću pojavu nedovoljnih pogonskih tlakova na pojedinim dijelovima vodoopskrbnog sustava.

Povoljnija stanja s naslova pogonskih tlakova postižu se u soluciji povećanja dimenzija magistralnog transportnog sustava (od novog crpilišta do vodospremnika „Čepelovec“). Međutim, ni tada se u potpunosti ne bi mogla izbjeći problematika zaštite kućnih instalacija zbog visokih pogonskih tlakova na većem dijelu razmatranog sustava vodoopskrbe.

Moguća su i rješenja s interpolacijom redukcijskih ventila na određenim dijelovima sustava, a putem kojih bi se mogli sniziti pogonski tlakovi na obuhvatu pojedine zone (npr. za grad Đurđevac i za naselje Virje).

Sve navedeno odnosi se na stanja kod pojave maksimalne dnevne potrošnje u krajnjoj fazi planskog razdoblja i za pretpostavljene uvjete otpreme vode (u količini od oko 170 l/s) za potrebe vodoopskrbe Bjelovarsko – Bilogorske županije.

Naime, kod pojave manjih potrošnji na sustavu (npr. u početnim terminima planskog razdoblja), i uvođenja manjih izvorišnih količina, realizirati će se povoljnija stanja s naslova pogonskih tlakova. Solucijom transporta dodatnih količina vode za potrebe vodoopskrbe Bjelovarsko – bilogorske županije (putem transportnog pravca Virje – Delovi), također se utječe na pogonska stanja na zapadnim i sjevernim dijelovima vodoopskrbnog sustava „Đurđevac“ (smanjenje pogonskih tlakova).

Zaključno s naslova problematike visokih pogonskih tlakova, može se reći, da bi optimalno rješenje bilo u dislokaciji vodospremnika „Čepelovec“ na niže kote terena.

Ukoliko se to ne može ostvariti, biti će neophodna interpolacija redukcijskih ventila, a putem kojih će se dijelom provesti sanacija problematike visokih pogonskih tlakova na pojedinim dijelovima vodoopskrbnog sustava „Đurđevac“. Ovdje se ističe, da se kod razmatranja takvih rješenja (koja će se obrađivati u okviru tehničke dokumentacije više razine), moraju obaviti sve potrebne simulacije na hidrauličkom modelu čitavog sustava, kako bi se time pokazala opravdanost i svrsishodnost predviđenog tehničkog rješenja. Posebno se ističe problematika pojave tlakova iznad 10.0 bara na pojedinim dijelovima sustava (npr. na području naselja Molve), tako da se s tog naslova, ne može isključiti potreba provedbe rekonstrukcija vodovodne mreže u kasnijim terminima planskog razdoblja.

Ovdje se napominje, da kod predviđene konfiguracije vodoopskrbnog sustava, nema potrebe za pogonom hidroforske stanice „Ledine Molvanske“. Naime, na području općine Gola (naselje Ždala) pogonski tlakovi se kreću u rasponu veličina od 6.0 – 10.0 bara.

Ako se promatraju uvjeti vodoopskrbe na obuhvatu visinske zone vodospremnika „Budrovac“, ističe se, da je neophodna rekonstrukcija postojećeg cjevovoda DN 110 mm (od vodospremnika do sjevernih dijelova naselja Budrovac). Naime, kod pojave vršnih potrošnji ne mogu se osigurati zadovoljavajuća pogonska stanja na svim nizvodnim dijelovima ovog podsustava, tako da je neophodna rekonstrukcija predmetne „kritične“ dionice.



Zbog razvedenog reljefa terena i mogućnosti opskrbe vodom gravitirajućih „vikend“ zona, visoki pogonski tlakovi (iznad 8.0 bara) mogu se pojaviti na pojedinim dijelovima podsustava vodospremnika „Kozarevac“.

Na obuhvatu zone vodospremnika „Hampovica“ uglavnom se osiguravaju zadovoljavajuća pogonska stanja s naslova pogonskih tlakova. Međutim, na području naselja Šemovci, tlakovi premašuju 8.0 bara, pa treba voditi računa o zaštiti kućnih instalacija.

Na gotovo svim dijelovima vodoopskrbnog sustava „Đurđevac“ mogu se osigurati uvjeti protupožarne zaštite. Izuzetak predstavljaju periferni dijelovi sustava, gdje se vodoopskrba rješava putem hidrostanica. Međutim, i na tim perifernim dijelovima vodoopskrbne mreže mogu se osigurati uvjeti požarne zaštite, uz uvjet da se na lokaciji predviđenih hidrostanica osiguraju zahtjevani kapaciteti ( $Q_p = 10 \text{ l/s}$ ).

÷

Na temelju tekstualnih i grafičkih priloga ovog elaborata, dobiva se generalan uvid i u rezultate provedenih hidrauličkih determinacija. Na zahtjev Investitora, može se dobiti i detaljniji uvid u provedenu obradu, kao npr. detaljni ispis rezultata proračuna i pripadni grafički prilozi (tematski situacijski prikazi vodoopskrbnog sustava, generalni uzdužni profili, grafički prikazi rezultata simulacija i sl.), sve uz dodatna obrazloženja i prezentaciju provedenih simulacija na formiranom hidrauličkom modelu.



**Investitor:** HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

## 8. APROKSIMACIJSKI TROŠKOVNIK

Glavni projektant:

Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1488

Projektant:

Davor Štrbenac, dipl.ing.građ

Davor Štrbenac  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1487

Zagreb, svibanj, 2009.

## 8. Aproksimacijski troškovnik

### 8.1 Uvod

U okviru ovog poglavlja procjenjuju se investicijski troškovi izgradnje planirane vodoopskrbne infrastrukture, sve uz uvažavanje predložene koncepcije dugoročnog razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije.

Naime, u okviru prethodnih poglavlja ovog elaborata, u potpunosti je definirana koncepcija daljnjeg razvitka predmetnog sustava vodoopskrbe, a čime je ujedno i utvrđen obuhvat izgradnje. Na temelju provedenih hidrauličkih determinacija usvojene su dimenzije magistralnih cjevovoda, te utvrđene pogonske karakteristike pripadnih vodovodnih objekata.

Analizom iskazanih tehničkih podataka i pripadnih tematskih prikaza konfiguracije vodoopskrbnog sustava, dobiva se jasan uvid u veličinu i obuhvat potrebnih zahvata, a koji se predlažu za uključivanje u daljnje faze provedbe plana izgradnje vodoopskrbne infrastrukture na području Koprivničko – križevačke županije.

Kod toga je procjena troškova provedena uz podjelu na karakteristične segmente planiranog vodoopskrbnog sustava, odnosno, uz grupiranje po nastavnim cjelinama:

- vodozahvati
- crpne stanice
- vodospremnici
- magistralni cjevovodi
- ostali opskrbni cjevovodi (prema prijedlogu komunalnih tvrtki)

Da bi se moglo procjeniti potrebna investicijska ulaganja za planiranu dogradnju vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije, analizirana je struktura cijene takvih zahvata, te je formirana pripadna baza podataka jediničnih cijena.

Troškovi izgradnje magistralnih i opskrbnih cjevovoda, precrpnih stanica, vodospremnika i vodozahvatnih objekata, provedeni su uz korištenje pripadnih jediničnih cijena, a koje su utvrđene na temelju raspoloživih podataka o konkretnim primjerima izvođenja vodoopskrbnih građevina, te podataka iz stručne literature, sve uz određene korekcije, tj. prilagodbu na cijene izvođenja vodovodne infrastrukture u Hrvatskoj.

Kod razmatranja jediničnih cijena izgradnje magistralnih i opskrbnih cjevovoda, analizirane su sve potrebne stavke radova neophodne za njihovu izgradnju (kao npr. iskop rova, tesarski radovi, pješčana podloga i obloga cijevi, dobava i ugradnja cijevi, armatura i fazonskih komada i dr.).

Izrađena baza podataka jediničnih cijena, pridružena je bazi projektiranih dionica vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije, a koja je formirana u okviru GIS-a.

Množenjem jedinične cijene s pripadnom duljinom cjevovoda, dobiva se investicijska vrijednost izgradnje svake dionice koja se uključuje u planirani obuhvat.

Na taj način mogu se, uz postavljanje odgovarajućih upita na formiranu bazu podataka, dobiti informacije o troškovima izvođenja pojedinih dijelova sustava, sve vezano uz nastavne prijedloge etapnosti izgradnje.

## 8.2 Procjena troškova dogradnje vodoopskrbnog sustava

Radi dobivanja boljeg uvida u troškove dogradnje razmatranog sustava vodoopskrbe, čitava obrada provedena je uz podjelu područja obuhvata na slijedeće funkcionalne cjeline:

- vodoopskrbni sustav „Koprivnica“
- vodoopskrbni sustav „Križevci“
- vodoopskrbni sustav „Đurđevac“

U nastavno priloženim tablicama prikazuju se rezultati provedene obrade. Kao prvo, daju se rekapitulacijski prikazi troškova izgradnje, sve uz podjelu po navedenim funkcionalnim cjelinama, a zatim i po pojedinim segmentima sustava (vodozahvatni objekti, crpne stanice, vodospremnici, magistralni cjevovodi, ostali cjevovodi).

Potom se prilaže tablica s detaljnijim opisom stavki, te prikazom pripadnih procjenjenih troškova izgradnje.

R. br.	naziv vod. sustava	ukupno (€)	Nepredv., proj., nadzor ~ 10% (€)	PDV (€)	sveuk. (€)	sveuk. (kn)	%
1	Koprivnica	25.237.900	2.523.800	6.107.574	33.869.300	250.633.000	38
2	Križevci	21.518.200	2.151.800	5.207.400	28.877.400	213.693.000	33
3	Đurđevac	19.301.900	1.930.200	4.671.062	25.903.200	191.684.000	29
	<b>ukupno (€):</b>	<b>66.058.000</b>	<b>6.605.800</b>	<b>15.986.036</b>	<b>88.649.800</b>	<b>656.009.000</b>	<b>100</b>

Tablica 13: Procjena troškova izgradnje glavne vodovodne infrastrukture po pojedinim sustavima vodoopskrbe

R. br.	Vodoopskrbne građevine	veličina obuhvata	sveukupno (€)	sveukupno (kn)	%
1	vodozahvat	8 zdenaca x 100 l/s	2.534.000	18.751.600	4
2	crpne stanice	12 kom, Q=3-200 l/s	1.710.000	12.654.000	3
3	vodospremnici	10 kom, V = 150-2.500 m <sup>3</sup>	5.475.000	40.515.000	8
4	mag. cjevovodi	L = 185 km, φ150-500 mm	35.581.900	263.306.100	54
5	ostalo (primarna mreža)	L = 161 km, φ 100-150 mm	20.757.100	153.602.500	31
<b>ukupno (1-5):</b>			<b>66.058.000</b>	<b>488.829.200</b>	<b>100</b>
6	Nepr. radovi cca 10% (proj., nadzor)		<b>6.605.800</b>	<b>48.883.000</b>	
7	PDV - 22%		<b>15.986.036</b>	<b>118.297.000</b>	
<b>sveukupno (1-7):</b>			<b>88.649.800</b>	<b>656.009.000</b>	

**Tablica14: Rekapitulacija troškova izgradnje po vodoopskrbnim građevinama**

R. br.	Sustav	R.br. grupe objekata	Grupa objekata	ukupno (€):	ukupno (kn):	%	%
1	Koprivnica	1	vodozahvat	950.000	7.030.000	4	38
		2	crpne stanice	720.000	5.328.000	3	
		3	vodospremnici	360.000	2.664.000	1	
		4	mag. cjevovodi	12.995.100	96.163.700	51	
		5	ostalo (primarna mreža)	10.212.800	75.574.700	40	
		<b>ukupno:</b>			<b>25.237.900</b>	<b>186.760.500</b>	
2	Križevci	1	vodozahvat	0	0	0	33
		2	crpne stanice	505.000	3.737.000	2	
		3	vodospremnici	2.745.000	20.313.000	13	
		4	mag. cjevovodi	9.438.900	69.847.900	44	
		5	ostalo (primarna mreža)	8.829.300	65.336.800	41	
		<b>ukupno:</b>			<b>21.518.200</b>	<b>159.234.700</b>	
3	Đurđevac	1	vodozahvat	1.584.000	11.721.600	8	29
		2	crpne stanice	485.000	3.589.000	3	
		3	vodospremnici	2.370.000	17.538.000	12	
		4	mag. cjevovodi	13.147.900	97.294.500	68	
		5	ostalo (primarna mreža)	1.715.000	12.691.000	9	
		<b>ukupno:</b>			<b>19.301.900</b>	<b>142.834.100</b>	
<b>Sveukupno:</b>			<b>66.058.000</b>	<b>488.829.300</b>	<b>100</b>		

**Tablica15: Rekapitulacija troškova izgradnje po vodoopskrbnim građevinama i sustavima**

Sustav	grupa obj.	R. br	vodovodni objekt	građ. dio	el.-stroj. dio	jed. cijena (€)	ukupno	ukupno (€):		
vodozahvat	vodozahvat	1	tri nova zdenca na crpilištu "Ipovec" (Q = 3 x 100 l/s)	427.500	522.500	~ 2.350.000 kn/zdencu	950.000	950.000		
		2	CS "Delovi" (Q = 200 l/s)	250.000	300.000	~ 550.000 €	550.000	550.000		
		3	CS "Sokolovac" (2 x 4 l/s)	40.000	55.000	~ 95.000 €	95.000	95.000		
		4	CS "Ribnjak" (Q = 4 l/s)	30.000	45.000	~ 75.000 €	75.000	75.000		
		Ukupno:						720.000	720.000	
		vodosprem.	vodosprem.	5	VS "Sokolovac", (V = 150 m <sup>3</sup> , Hp = 280 m.n.m.)	400		800 €/m <sup>3</sup>	120.000	120.000
				6	VS "Hudovljani", (V = 150 m <sup>3</sup> , Hp = 260 m.n.m.)	300		800 €/m <sup>3</sup>	120.000	120.000
7	VS "Mala Rijeka", (V = 150 m <sup>3</sup> , Hp = 295 m.n.m.)			300		800 €/m <sup>3</sup>	120.000	120.000		
Ukupno:						360.000	360.000			
Koprivnica	mag. cjev.	8	Ivanjšćak-sl. zona-Peteranec-Šoderica-Gotalovo	dimenzije (mm)	dujina (m)					
				400	4.048	250	1.012.000	1.012.000		
				300	5.258	198	1.041.084	1.041.100		
				250	3.980	176	700.480	700.500		
				200	4.329	152	658.008	658.000		
		Ukupno:				17.615		3.411.600	3.411.600	
				400	7.845	250	1.961.250	1.961.300		
				300	5.894	198	1.167.012	1.167.000		
		Ukupno:				13.739		3.128.300	3.128.300	
				350	2.299	224	514.976	515.000		
				300	8.168	198	1.617.264	1.617.300		
		Ukupno:				10.467		2.132.300	2.132.300	
				150	5.049	139	701.811	701.800		
		150	14.546	139	2.021.894	2.021.900				
		150	11.505	139	1.599.195	1.599.200				
Ukupno mag. cjevovodi:				72.921		12.994.974	12.995.100			
ost./prijedlog	ost./prijedlog	14	Sigetec-Komatnica-Gabajeva Greda-Hlebine	150	11.238		1.562.082	1.562.100		
		15	Đelekovec-Šoderica-Botovo	150	6.184		859.576	859.600		
		16	V. Grabičani-V. Poganač-Ludbreški Ivanac-Duga Rijeka	100	10.215		1.236.015	1.236.000		
		17	M. Rijeka-Ivančec-Lukovec-Cvetkovec	100	13.425		1.624.425	1.624.400		
				150	3.203		445.217	445.200		
				100	2.765		334.565	334.600		
		Ukupno:				5.968		779.800	779.800	
				150	2.611	139	362.929	362.900		
				100	10.715	121	1.296.515	1.296.500		
		Ukupno:				13.326		1.659.400	1.659.400	
				150	7.091	139	985.649	985.600		
				100	1.279	121	154.759	154.800		
		Ukupno:				8.370		1.140.400	1.140.400	
		100	3.642	121	440.682	440.700				
		150	1.876	139	260.764	260.800				
		100	5.369	121	649.649	649.600				
Ukupno:				7.245		910.400	910.400			
Ukupno prijedlog:				79.613		10.212.827	10.212.800			
Sveukupno:				152.534		25.237.801	25.237.900			

Sustav	grupa obi.	R. br	vodovodni objekt	građ. dio	el.-stroj. dio	jed. cijenina (€)	ukupno	ukupno (€)		
crpne stanice		1	CS "Brezovljani" (Q = 11 l/s)	45.000	65.000	~ 110.000 €	110.000	110.000		
		2	CS "Bukovje" (10 l/s)	45.000	60.000	~ 105.000 €	105.000	105.000		
		3	CS "Donja Rijeka" (Q = 5 l/s)	35.000	50.000	~ 85.000 €	85.000	85.000		
		4	CS "Carevdar" (Q = 5 l/s)	35.000	50.000	~ 85.000 €	85.000	85.000		
		5	HS "Osijek V" (Q = 1-3 l/s)	25.000	35.000	~ 60.000 €	60.000	60.000		
		6	HS "Fodrovec" (Q = 1-3 l/s)	25.000	35.000	~ 60.000 €	60.000	60.000		
vodosprem.		Ukupno:							505.000	
		7	VS "Bukovje", (V = 2.000 m <sup>3</sup> ) - sanacija i dogradnja			900 €/m <sup>3</sup>	1.800.000	1.800.000		
		8	VT "Sv. I. Žabno", (V = 350 m <sup>3</sup> , Hp = 218 m.n.n.m.)			1.100 €/m <sup>3</sup>	385.000	385.000		
		9	VS "Trema", (V = 400 m <sup>3</sup> , Hp = 237 m.n.n.m.)			800 €/m <sup>3</sup>	320.000	320.000		
		10	VS "Deklešanec", (V = 150 m <sup>3</sup> , Hp = 263 m.n.n.m.)			800 €/m <sup>3</sup>	120.000	120.000		
		11	VS "Glogovnica", (V = 150 m <sup>3</sup> , Hp = 250 m.n.n.m.)			800 €/m <sup>3</sup>	120.000	120.000		
		Ukupno:							2.745.000	
	mag. cjev.		12	zapadni mag. cjevovod do VS "Bukovje"	300	5.310	198	1.051.380	1.051.400	
			13	odvojak do VT "Sv. I. Žabno"	200	1.204	152	183.008	183.000	
			14	VS "Bukovje"-Đurđić-VS "Trema"	200	6.940	152	1.054.880	1.054.900	
			15	VS "Trema"-Čvrstec-Raščani-Ruševac	150	8.437	139	1.172.743	1.172.700	
		16	VS "Greberanec"-Gregurovec-D. Fodrovec-Miholec	200	7.370	152	1.120.240	1.120.200		
				150	4.722	139	656.358	656.400		
				Ukupno:				12.092	1.776.600	
		17	Gornja Rijeka - VS "Deklešanec"	150	1.595	139	221.705	221.700		
		18	Carevdar - Vojakovac - VS "Glogovnica"	200	11.731	152	1.783.112	1.783.100		
		19	VS "Glogovnica"-HS "Osijek V"-Osijek Vojakovački	150	3.333	139	463.287	463.300		
		20	Bočkovac-Brdo Orehovečko	150	1.823	139	253.397	253.400		
		21	Rekonstrukcija - PK "Vratno"-Kalnik-Obrež-VS "Deklešanec"	200	9.729	152	1.478.808	1.478.800		
		Ukupno mag. cjevovodi:							62.194	9.438.918
		22	Sv. I. Žabno-Cirkvena-Kendelovec-Hrsovo	150	8.009	139	1.113.251	1.113.300		
				100	1.581	121	191.301	191.300		
				Ukupno:				9.590	1.304.600	
		23	Kušćani-N. Glog-Brdo Cirkvensko-Ladinec-Kušćani	150	4.882	139	678.598	678.600		
		24	Ruševac-Večeslavac	100	2.853	121	345.213	345.200		
		25	VS "Trema"-Prkos Tremski	150	4.065	139	565.035	565.000		
				150	4.649	139	646.211	646.200		
		26	Čvrstec-Cepidlak-Grabovac	100	4.453	121	538.813	538.800		
			Ukupno:				9.102	1.185.000		
	27	M. Raven-St. Ves Zagorska-Novaki Ravenski	150	6.825	139	948.675	948.700			
	28	V.Raven-Sr.Dubovec-Beketinec-Gregurovec	150	6.808	139	946.312	946.300			
			100	792	121	95.832	95.800			
			Ukupno:				7.600	1.042.100		
ost./prijedlog		29	Gušćerovec-Dijankovec-Erdovec	150	3.077	139	427.703	427.700		
		30	G. Fodrovec-Kusijevac-Brezje Miholečko	100	1.910	121	231.110	231.100		
		31	HS "Fodrovec"-Zaistovec	150	2.301	139	319.839	319.800		
				100	1.970	121	238.370	238.400		
			Ukupno:				4.271	558.200		
	32	Nemčevac-Fajerovec-Dropkovec-G. Rijeka	150	4.500	139	625.500	625.500			
			100	2.364	121	286.044	286.000			
			Ukupno:				6.864	911.500		
	33	odvojak u naselju Kostanjavec Riječki	150	675	139	93.825	93.800			
	34	odvojak u naselju Pofuki	150	460	139	63.940	63.900			
			100	1.547	121	187.187	187.200			
			Ukupno:				2.007	251.100		
	35	odvojak u naselju Borje	100	1.437	121	173.877	173.900			
	36	odvojak u naselju Kalnik	100	931	121	112.651	112.700			
			Ukupno prijedlog:				66.089	8.829.300		
			Sveukupno:				128.283	21.518.205		
								8.829.300		
								21.518.200		

Sustav	grupa obj.	R. br	vodovodni objekt	građ. dio	el.-stroj. dio	jed. cijena (€/m,V)	ukupno	ukupno (€):	
Burdovac	vodozahvat	1	pet zdenaca na crplištu "Đurđevac2" (Q = 5 x 100 l/s)	713.000	871.000	~ 2.350.000 kn/zdencu	1.584.000	1.584.000	
		2	CS "Čepelovac" u sklopu VS (Q = 170 l/s)		300.000	~ 300.000 €	300.000	300.000	
		3	CS "Prugovac" (Q = 3 l/s)	30.000	40.000	~ 70.000 €	70.000	70.000	
		4	HS "Mičetinac2" (Q = 10-12 l/s)	45.000	70.000	~ 115.000 €	115.000	115.000	
	vodosprem.	5	VS "Čepelovac", (V = 2.500 m <sup>3</sup> , Hp = 195 m.n.n.m.)	2.500	Ukupno:		485.000	485.000	
		6	VS "Kozarevac", (V = 150 m <sup>3</sup> , Hp = 230 m.n.n.m.)	150	Ukupno:		120.000	120.000	
	mag. cjev.	mag. cjev.	7	VZ "Đurđevac2" - Đurđevac	600	3.406	373	2.370.000	2.370.000
			8	istočni pravac do starog crplišta	500	6.592	295	1.270.438	1.270.400
			9	zapadni pravac prema Virju	300	4.687	198	1.944.640	1.944.600
			10	staro crplišće-VS "Čepelovac"	500	5.441	295	928.026	928.000
			11	VS "Čepelovac"-VS "Budrovac"-VS "Banov Štol"	500	11.110	295	1.605.095	1.605.100
12			Budančevica-Prugovac-Kozarevac-V. Breg-VS "Kozarevac"	200	2.039	152	3.277.450	3.277.500	
13			Mihovljanec - Donje Zdelice	150	9.149	139	309.928	309.900	
14			Mihovljanec-VS "Hampovica" - Hampovica	150	Ukupno:		1.271.711	1.271.700	
15			Sirova Katalena-Suha Katalena	150	11.188		1.581.600	1.581.600	
16			Kloštar Podravski-Kladare	200	8.345	139	1.159.955	1.160.000	
17	Rekonstrukcija magistralnog cjevovoda kroz Virje		200	2.407	139	334.573	334.600		
ost./prijedlog	ost./prijedlog	18	Ukupno mag. cjevovodi:	60.463	1.257	139	657.748	657.700	
		19	Mičetinac- Sv. Ana	150	1.298	152	191.064	191.100	
		20	Lijepa Greda-Kingovo	150	1.496	139	197.296	197.300	
		21	Rakitnica-Donje Zdjelice	100	3.655	139	13.147.924	13.147.900	
		22	Rekonstrukcija cjevovoda kroz Virje	150	1.496	139	207.944	207.900	
			Rekonstrukcija cjevovoda od CS "Mičetinac2"	150	3.588	139	508.045	508.000	
			Ukupno:	12.974	332	46.148	46.100		
			Sveukupno:	73.437			1.715.132	1.715.000	
							19.302.056	19.301.900	



Na temelju provedenih analiza u okviru ovog poglavlja dobiva se orijentacijski uvid u potrebna investicijska sredstva za planirani razvitak vodoopskrbnog sustava na području Koprivničko – križevačke županije, sve u skladu s utvrđenom koncepcijom razvitka.

Napomena: uvid u planirani obuhvat, odnosno, u položaj projektiranih dionica cjevovoda i dispoziciju planiranih vodovodnih objekata, kao i osnovni tehnički podaci (kao npr. dimenzije cjevovoda, pogonske karakteristike), mogu se dobiti pregledom grafičkih priloga ovog elaborata (vidi poglavlje br. 10).

Orijentacijski procjenjena vrijednost ukupno potrebnih investicijskih ulaganja za izgradnju magistralne vodoopskrbne infrastrukture (vodovodnih objekata, magistralnih cjevovoda i primarne vodoopskrbne mreže) na području Koprivničko – križevačke županije, iznosi ukupno oko ~ 656 mil. kuna.

Ovdje se ističe da kod prednjih analiza nisu uključeni troškovi izgradnje sekundarne vodoopskrbne mreže, zatim kompletiranja vodocrpilišta (npr. troškovi otkupa zemljišta, infrastruktura crpilišta i dr.).

Pored toga, troškovi vodovodnih objekata (precrpne stanice i vodospremnici), također su razmatrani bez uračunavanja troškova otkupa zemljišta i troškova priključenja na el. mrežu.

Točnije procjene troškova gradnje, mogu se dobiti u okviru tehničke dokumentacije više razine (idejni/glavni/izvedbeni projekti) a kojom će se detaljnije razmatrati realizacija pojedinih dijelova sustava, tj. pojedinog vodovodnog objekta koji se uključuje, odnosno koji će se uključiti u vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije.

U okviru tehničke dokumentacije više razine provesti će se i detaljnija razmatranja vezano uz mogućnosti primjene pojedinog cijevnog materijala, sve uz uvažavanje predviđenih dimenzija, vijeka trajanja i dr., tj. provesti će se odgovarajuća tehno – ekonomska analiza, na temelju koje treba donositi konačne odluke po tom pitanju.

### 8.3 Prioriteti izgradnje, dinamički plan

Prioriteti izgradnje vodovodne infrastrukture mogu se općenito vezati uz magistralne cjevovode i pripadne vodovodne objekte, a kojima se definira osnovna konfiguracija planiranih dijelova vodoopskrbnog sustava.

Ovakav pristup je i zamišljen u okviru „Programa regionalnog vodovoda Koprivničko – križevačke županije“, koji se provodi u skladu sa „Sporazumom o financiranju Programa regionalnog vodovoda Koprivničko – križevačke županije“ za razdoblje od 2007. – 2011. godine.

Naime, može se reći, da su prioriteti u daljnjem razvitku vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije, već načelno definirani, dok se njihovo konkretiziranje očekuje u nastavnim fazama planiranja, sve u slijedu definiranja obuhvata i realizacije tehničke dokumentacije više razine (idejni/glavni/izvedbeni projekti), te dobivanja potrebnih dozvola za građenje.

Međutim, dinamika izgradnje razmatranog sustava vodoopskrbe, ovisiti će uglavnom o raspoloživim investicijskim sredstvima koje treba osigurati za tu namjenu.

Na temelju provedenih procjena troškova izgradnje, te uvidom u postavke Sporazuma o financiranju Programa, razvidno je da sredstva koja su namjenjena za realizaciju vodoopskrbne infrastrukture na području Koprivničko – križevačke županije (200 mil. kn, tj. preostalih oko 149 mil. kn), nisu dovoljna za izgradnju osnovnih segmenata razmatranog sustava vodoopskrbe (orijentacijski procijenjeni troškovi gradnje magistralnih cjevovoda i vodovodnih objekata, bez primarne mreže, iznose oko netto 335 mil. kn).

Prema tome, smatra se, da raspoloživa sredstva treba koristiti kako je to i predviđeno – za izgradnju magistralnih cjevovoda i vodovodnih objekata, uz koje se uspostavlja osnovna konfiguracija vodoopskrbnog sustava na području Koprivničko – križevačke županije.

Nakon uspostave osnovne konfiguracije vodoopskrbnog sustava na nekom području, moguće je pristupiti kompletiranju sustava, tj. izgradnji i ostalih cjevovoda, i to prvo onih koji su već nominirani od nadležnih komunalnih tvrtki (tzv. „primarna vodoopskrbna mreža“), a potom i izvođenju sekundarne vodoopskrbne mreže, sve sa ciljem priključenja što većeg broja potrošača na javni sustav vodoopskrbe.

Ovdje se ističe, da se uz korištenje tehničkih podloga koje su formirane u okviru ovog elaborata (GIS vodoopskrbnog sustava), može sustavno pratiti realizacija Programa, te daljnjih faza izgradnje vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije. Kod toga se, a prema podacima iz natječaja za izvođenje, sukcesivno mogu korigirati jedinične cijene i troškovi gradnje pojedinih dionica i vodovodnih objekata, tako da se može dobiti stvaran uvid u dinamiku trošenja raspoloživih financijskih sredstava po pojedinim dijelovima razmatranog sustava.

S obzirom da su za potpuno kompletiranje vodoopskrbnog sustava neophodna znatna financijska sredstva, očekuje se etapna realizacija planiranih zahvata kroz duže vremensko razdoblje, sve u skladu s utvrđenim prioritetima izgradnje.

Prema tome, u predstojećem razdoblju (do 2011. godine), a sve u skladu s postavkama Sporazuma o financiranju, provoditi će se realizacija značajnijih objekata vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije.

U nastavnom razdoblju treba pokrenuti programe i modele financiranja dogradnje/kompletiranja sustava vodoopskrbe, sve u slijedu naprijed izloženih prioriteta.

Ovdje se ističe da u predstojećim fazama razvitka treba voditi računa o prisutnoj problematici rekonstrukcije postojeće vodovodne mreže, sve sa ciljem smanjivanja gubitaka vode, a za što su također potrebna značajna investicijska ulaganja. Pri tome tehnička rješenja rekonstrukcije vodoopskrbnih sustava treba razmatrati u skladu sa suvremenim smjericama, a kojima se nalaže: izrada detaljnog GIS-a postojećeg stanja (s podacima o materijalu, godini izgradnje, dimenzijama, pojavi kvarova i dr.), izrada pripadnog hidrauličkog modela, utvrđivanje tzv. „indeksa rizika“ za svaku dionicu vodovodne mreže i dr., na temelju čega se mogu izrađivati strategije provedbe rekonstrukcija na razmatranom sustavu vodoopskrbe. Ovu problematiku treba obuhvatiti u okviru tehničke dokumentacije više razine (npr. Idejni projekti), pri čemu se u rezultatu trebaju dobiti jasni prikazi veličine obuhvata, potrebnih investicijskih sredstava i dinamike provedbe planiranih zahvata rekonstrukcije vodoopskrbnog sustava.

Prema tome, u predstojećem razdoblju treba planirati intenzivne zahvate na rekonstrukciji i dogradnji vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije, sve da bi se osigurala zadovoljavajuća stanja promatrano s naslova ispunjavanja vodoopskrbnih uvjeta i pogonskih zahtjeva.

Pored problematike osiguranja investicijskih sredstava za izgradnju, pojavljuju se i otežane okolnosti vezano uz pripremljenost tehničke dokumentacije i pribavljanje potrebnih dozvola za gradnju, a što je preduvjet za samu realizaciju planiranih zahvata.

Smatra se, da hitno treba pristupiti izradi tehničke dokumentacije više razine (idejni, te glavni i izvedbeni projekti), u okviru koje bi se detaljnije razmatrala rekonstrukcija i dogradnja pojedinih dijelova vodoopskrbnog sustava Koprivničko – križevačke županije, te stvorili uvjeti za očekivanu intenzivnu realizaciju u predstojećim fazama planskog razvitka.

**Investitor:** HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

## 9. ZAKLJUČNE NAPOMENE

Glavni projektant:



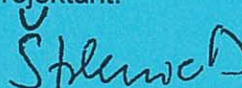
Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1488

Projektant:



Davor Štrbenac, dipl.ing.građ

Davor Štrbenac  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1487

Zagreb, svibanj, 2009.

## **9. Zaključne napomene**

U posljednjih nekoliko godina dogodile su se značajne promjene na prostoru Koprivničko – križevačke županije, promatrano sa stanovišta rješavanja vodoopskrbne problematike (kao npr. rezultati aktualnih hidrogeoloških istražnih radova, razvoj poduzetničkih zona, intenzivna izgradnja vodoopskrbne infrastrukture i dr.), koje su u osnovi i inicirale potrebu za izradom ovog elaborata.

Stoga je u okviru ove tehničke dokumentacije, provedena aktualizacija postavki koncepcije razvitka vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije, sve uz prateću novelaciju prikaza konfiguracije vodoopskrbnih sustava i pripadnih tehničkih podataka, s konačnim ciljem dobivanja kvalitetne tehničke podloge, koja je neophodna za razmatranje problematike daljnjeg razvitka vodoopskrbnog sustava na predmetnom prostoru.

Ako se promatra proteklo razdoblje, primjećuje se, da je u posljednjih desetak godina povećan stupanj opskrbljenosti stanovništva na području Koprivničko – križevačke županije, te da danas doseže približno oko 50 %.

Međutim, ta vrijednost je još uvijek daleko ispod veličina koje se smatraju zadovoljavajućim, tako da se tek u predstojećem razdoblju, samo kroz intenzivnu izgradnju vodovodne infrastrukture, mogu polučiti odgovarajući rezultati u pogledu poboljšanja uvjeta vodoopskrbe na području Koprivničko – križevačke županije.

Pri tome je potrebno težiti ispunjavanju ciljeva Strategije upravljanja vodama, koji se povezuju uz znatno veći stupanj opskrbljenosti stanovništva putem javnih vodovoda (85 – 90 %), a koji treba ostvariti u predstojećem terminima planskog razdoblja (okvirno do 2020. godine).

U okviru ovog elaborata sagledani su svi utjecajni činitelji (uključujući aktualna saznanja o prostoru, postavke strateških planova, podatke iz tehničkih podloga i dr.), te su u rezultatu utvrđene temeljne smjernice/prijedlozi za daljnji svrsishodan razvitak vodoopskrbe na području Koprivničko - križevačke županije, koje se mogu koristiti kao polazna osnova u svim daljnjim aktivnostima na rješavanju vodoopskrbne problematike tog prostora.

U okviru ovog elaborata, jasno se ukazuje na potrebu izgradnje novih crpilišta ("Lipovac" i "Đurđevac2") kako bi se pravovremeno osigurale dovoljne količine vode za podmirenje potreba u predstojećim fazama razvitka, te kako bi se zaštitio taj prostor od daljnje degradacije.

Pored toga, ukazuje se i na potrebu gradnje magistralnih cjevovoda i pripadnih vodovodnih objekata sa ciljem formiranja osnovne konfiguracije vodoopskrbnog sustava, te uspostave uvjeta za nastavnu dogradnju ostale vodovodne infrastrukture.

Predmetna obrada provedena je na način da se dobije jasan uvid u planiranu konfiguraciju vodoopskrbnog sustava na čitavom prostoru Koprivničko – križevačke županije, uključujući i prikaz tehničkih rješenja dobave vode za potrebe susjedne Bjelovarsko – bilogorske županije.

Nakon izrade tehničke dokumentacije i pribavljanja potrebnih dozvola, može uslijediti izgradnja planiranih zahvata, pri čemu se problematika realizacije uglavnom može vezati uz provedbu organizacijskih, pravnih i ekonomskih postavki, odnosno, uz raspoložive mogućnosti financiranja.

**Investitor:** HRVATSKE VODE  
Ulica grada Vukovara 220, Zagreb

**Projekt:** Vodoopskrbni sustav Koprivničko – križevačke županije  
NOVELACIJA STUDIJE KONCEPCIJE RAZVITKA

**Br. projekta: 2590**

## 10. GRAFIČKI PRILOZI

Glavni projektant:

Dalibor Vacek, dipl.ing.građ.

Dalibor Vacek  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1488

Projektant:

Davor Štrbenac, dipl.ing.građ

Davor Štrbenac  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
DIPPOLD & GEROLD-  
-HIDROPROJEKT 91 d.o.o.  
Zagreb



G 1487

Zagreb, svibanj, 2009.