

PROJEKT HIDROELEKTRANE ALTO MAIPO U ČILEU

# Hrvatski inženjeri u Južnoj Americi: iskustvo rada u Čileu

PRIPREMILI:

Anđela Bogdan, Davorin Kolić

Projektom Alto Maipo, u koji se ulaže više od tri milijarde dolara, želi se povećati udio energije dobivene radom hidroelektrana u Čileu i smanjiti oslanjanje zemlje na proizvodnju termoelektrana i korištenje fosilnih goriva poput ugljena, nafte i plina

jedan od najvećih izvoznika bakra u svijetu, peti izvoznik vina na svjetskom tržištu, a važan je izvoznik i ribe, voća, eukaliptusa i drugih prehrambenih proizvoda. Posjeduje i četvrtinu svih svjetskih zaliha litija, za kojim vlada velika potražnja na svjetskom tržištu.

## Uvodne napomene

U časopisu *Građevinar* počeli smo objavljivati seriju stručnih priloga o hrvatskim stručnjacima koji rade na svjetskim megaprojektima. U reportažama o ekstremnom inženjerskom pothvatu gradnje tunela Rohtang na Himalaji (*Građevinar* 1/2018) te vrlo zahtjevnoj i složenoj gradnji brane Janna u Libanonu (*Građevinar* 9/2019) prikazali smo iskustva života i rada naših stručnjaka u Indiji i na Bliskome istoku. U ovome radu prikazat ćemo iskustvo rada hrvatskih inženjera i inženjerki koji žive u Južnoj Americi, i to u Čileu, gdje su zaposleni na hidrotehničkome megaprojektu *Alto Maipo*, u koji se ulaže gotovo 3,2 milijarde dolara.

## Čile – najbogatija zemlja Južne Amerike

Tamo gdje se susreću Tih ocean, pustinja Atacama i snježni vrhovi Anda počine priča ove zanimljive južnoameričke zemlje. Smještena je na jugu južnoameričkoga kontinenta. Na sjeveru graniči s Peruom, na sjeveroistoku s Bolivijom, a na istoku s Argentinom. Sjeverom zemlje dominira pustinja Atacama, istokom se protežu Ande s najvišim vrhom Nevado Ojos del Salado (6880 m), a jug prekrivaju šume i pašnjaci, vulkani i jezera. Obala uz Tih ocean vrlo je razvedena i svojevrsan je labirint fjordova, zaljeva i otoka.

Republika Čile je prema svim pokazateljima već dugi niz godina najbogatija zemlja Latinske Amerike. Ima najveći BDP po glavi stanovnika, uvjerljivo vodi



Položaj Čilea i glavnoga grada Santiaga na zemljovidu

po ekonomskim slobodama, a stopa nezaposlenosti manja je od sedam posto.

Čile je najbogatija zemlja Latinske Amerike, ima najveći BDP po glavi stanovnika, a stopa nezaposlenosti manja je od 7 %

Zahvaljujući stabilnoj gospodarskoj situaciji, posljednjih je godina postala najpoželjnije investicijsko odredište među svim ostalim zemljama Južne Amerike. Čile je

Prema podacima iz 2017., u toj zemlji živi 18,4 milijuna stanovnika, koji predstavljaju spoj brojnih etničkih grupa. Pretežno je riječ o potomcima europskih doseljenika, dok izvorno indijansko stanovništvo čini tek 3,2 posto ukupne populacije.

Santiago je glavni grad Republike Čilea i upravno središte istoimene pokrajine. Izvan Čilea poznat je kao Santiago de Chile kako bi se razlikovao od drugih gradova toga naziva u Latinskoj Americi. U njemu danas živi sedam milijuna stanovnika, što je zapravo 40 posto cjelokupnoga stanovništva te zemlje. Gospodarsko je središte Čilea koje u cjelokupnoj



Prirodni krajolik s pogledom na planinski masiv Ande

industrijskoj proizvodnji zemlje sudjeluje s oko 50 posto. Uz prehrambenu, metalnu, elektrotehničku, kemijsku, drvenu te tekstilnu industriju ima razvijenu industriju prerade kože te proizvodnje papira, stakla i građevnoga materijala. Dva sveučilišta, vojne akademije, znanstvene i umjetničke ustanove daju mu ulogu kulturnoga središta. Trg Plaza de Armas središte je staroga kolonijalnog grada Santiaga, koji se nalazi u južnome dijelu grada.

U blizini su dvije gradske neoklasicističke znamenitosti: Palacio de la Real Audiencia iz 1808., u kojoj se danas nalazi Nacionalni povijesni muzej, i Gradska katedrala (*Catedral Metropolitana de Santiago*) iz 18. stoljeća. U blizini trga je i kuća La Chascona, nekadašnji dom poznatoga pjesnika Pabla Nerude. Dok je južni dio grada staroga porijekla, sjeverni i sjeverozapadni dijelovi grada s područjima Las Condes i Vitacura izgledom podsjećaju na novije dijelove New Yorka. Klima u Santiagu vrlo je ugodna. Zimi se temperature ne spuštaju ispod 0 °C, a snijeg je vrlo rijetka pojava. Ostala godišnja doba karakterizira sunčano i stabilno vrijeme, a temperature ljeti dosežu do 35 °C. Šezdesetak kilometara jugoistočno od Santiaga smješteno je gradilište projekta *Alto Maipo*, kojim se želi povećati udio energije iz hidroelektrana i općenito smanjiti korištenje fosilnih goriva kao što su ugljen, nafta i plin.

Čile je pokrenuo snažan investicijski ciklus u obnovljive izvore energije. Prema

planiranim ulaganjima do 2022., obnovljivi izvori energije moraju činiti 20 posto ukupnih energetske izvora države. Proizvodnja energije u Čileu uvelike ovisi o termoelektričnoj energiji, od čega se 63 posto temelji na uvoznim fosilnim gori-

vima, ugljenu i plinu, 34 posto na hidroelektranama i tri posto na obnovljivim izvorima energije, ponajprije solarnih i geotermalnih izvora. Iza tih dugoročnih napora stoji namjera da se zadovolji potrošnja oko pet posto ukupne energije putem velikih hidroelektrana na tokovima rijeka, a koje će i u budućnosti zadovoljavati veći dio potreba za energijom u Čileu.

### Hrvatski stručnjaci na gradilištu u Čileu

Iskustvo života i rada u Čileu s nama je podijelio dr. sc. Davorin Kolić, dipl. ing. građ., koji u tome projektu sudjeluje kao voditelj tima za projektiranje tunela i podzemnih kaverni. Građevinski je stručnjak za tunele i podzemne građevine, a ujedno predsjednik Hrvatske udruge za tunele i podzemne građevine ITA Croatia. ITA Croatia članica je Međunarodnog udruženja za



Povijesno središte Santiaga



Noviji, sjeverozapadni dio grada moderno je uređen

tunele i podzemne građevine ITA-AITES, koje okuplja udruge iz 70 zemalja svijeta. Riječ je o vrlo aktivnome udruženju, čiji je cilj promocija tunelogradnje. Svoje bogato radno iskustvo Kolić je stekao na raznim građevinskim projektima u 25 zemalja. Među ostalim, radio je reviziju glavnoga projekta Pelješkog mosta. Ispričao nam je zbog čega je važan projekt *Alto Maipo* te s kakvim su se izazovima morali nositi inženjeri i radnici u visokim Andama.

Projekt *Alto Maipo* obuhvaća izgradnju dviju novih hidroelektrana, Alfalfale II. (kapaciteta 264 MW) i Las Lajasa (267 MW), koje su spojene u seriju, a ukupni projektirani kapacitet iznosi 531 MW. Projekt je zapravo nastavak prve faze tijekom koje su sagrađene hidroelektrane Alfalfal I. (178 MW iz 1991.) i Las Maitenes (30,8 MW iz 1924.) na rijeci Colorado. Nove hidroelektrane, kada jednom budu dovršene, proizvodit će otprilike 2320 GWh električne energije na godinu, koja će se potom isporučivati čileanskome energetsom sustavu. Od te količine 780 GWh proizvodnje na godinu isporučivat će se tvrtki *Antofagasta Minerals* za opskrbu rudnika Los Pelambres. Vlasnik te tvrtke jest čileanska obitelj Lukšić, koja je hrvatskoga podrijetla.

### Projekt *Alto Maipo* obuhvaća izgradnju dviju novih hidroelektrana, Alfalfale Ili Las Lajasa koje su spojene u seriju



Vodozahvat na visoravni La Engorda

Na gradilištu je zaposleno više od 4500 ljudi. Osim inženjera Kolića među njima je i šest hrvatskih inženjera i inženjerki, i to Bruno Filipović, dipl. ing. građ., koji je voditelj dijela projekta za tunele, Davor Lugomer, dipl. ing. građ., koji je prije dolaska u Čile 2014. bio voditelj gradilišta tunela u tvrtki *Hidroelektra*, Stipe Vučević, Lugomerov kolega iz istoimene tvrtke koji je na projektu *Alto Maipo* zaposlen od 2015., te Antonija Dečman, dipl. ing. geol., i Petrina Kontrec, dipl. ing. geol., koje su preko tvrtke *Geodata Tunel* iz Zagreba bile upućene u Čile na gradilište pristupnoga tunela u sklopu rudnika El Teniente, južno od Santiaga, gdje su radile od 2012. do 2014., nakon

### Sudionici u gradnji i financiranje projekta

Investitor projekta jest tvrtka *Alto Maipo SpA*. Nakon izrade glavnoga projekta i nakon ishođenja građevinskih i lokacijskih dozvola, prvi ugovori s izvođačima sklopljeni su u studenome 2012. Idejni projekt *Alto Maipo* izradile su norveške projektantske tvrtke *Norconsult* i *Norplan*. Na temelju projektnoga rješenja proveden je natječaj za izvođače, koji su potom odabrali projektante za izradu izvedbenoga projekta. Ugovori za izvođenje potpisani su s konzorcijem koji su činile tvrtke *STRABAG* i *CNM* (*CNM* jest naziv zajednice ponuditelja koju čine



Davorin Kolić u društvu Davora Lugomera (lijevo), s Brunom Filipovićem, dipl.ing.građ (sredina), inženjerke Antonija Dečman i Petrina Kontrec na gradilištu u Čileu (desno)



Prikaz sheme projekta Alto Maipo, koji se gradi u blizini Santiaga

njemačke tvrtke *Hochtief i CMC Ravenna*). Ukupna vrijednost investicije u početku je bila procijenjena na 1,4 milijarde dolara, a završetak projekta očekivao se tijekom 2017., što se nije dogodilo zbog brojnih izazova u gradnji te gradnja traje i danas. Za glavni nadzor nad gradnjom odabrane su tvrtke *Skava* iz Čilea, *Amberg* iz Švicarske i *Multiconsult* iz Norveške. Zatvaranjem financijske konstrukcije tijekom ljeta 2013. označen je službeni početak radova, koji su počeli u studenome iste godine.

Neposredno prije izvođenja radova radi se izvedbena dokumentacija, koju potom provjeravaju konzultanti, nakon čega se dopušta izvedba projekta na gradilištu. Za izradu izvedbenoga projekta *Strabag* je sklopio ugovor s talijanskom tvrtkom

*Geodata*. Voditelj tima za projektiranje bio je dr. sc. Davorin Kolić, dipl. ing. građ., a njegov se tim sastojao od 40 inženjera koju su tijekom 18 mjeseci izradili više od tisuću nacrti i 150 izvještaja s numeričkim analizama.

Do svibnja 2014. ukupni trošak projekta porastao je na približno dvije milijarde dolara, s time da je predviđao 800 milijuna dolara uloženoga kapitala u gotovini i do 1,2 milijarde dolara u kreditima banaka. Osim četiriju čileanskih banaka projekt su financirale *Interamerička razvojna banka* (200 milijuna dolara), *IFC* (150 milijuna dolara), američka korporacija za privatna ulaganja *OIPC* (*Overseas Private Investment Corporation*), *DNB ASA* (Norveška) i banka *KfW IPEX* (Njemačka).

## Izazovi u gradnji

Projekt *Alto Maipo* izvodi se prema tzv. modelu DFOM (engl. *design-build-finance-operate-maintenance model*), koji obuhvaća projektiranje, izgradnju, financiranje, korištenje, upravljanje i održavanje elektrana.

Gradilište je smješteno 50 km jugoistočno od grada Santiaga de Chile, u visokome slivu rijeke Maipo. Obuhvat projekta prostire se na više od 30 km duljine te ga karakterizira i znatna visinska razlika. Gradilište pokriva veliku površinu zbog preusmjerenja vode budućim tunelima vode na visini od 2520 metara iznad mora, a voda se tunelima ukupne duljine veće od 70 km transportira do dviju podzemnih hidroelektrana i ponovno ispušta u kanjon rijeke Maipo na nadmorskoj visini od 820 m. Uz gradilište je sagrađen kamp Aucayes za smještaj više od 2000 radnika u kontejnerskome naselju s kantinom, sportskim terenima i zajedničkim prostorijama za radnike i njihove obitelji.

Cijelo područje projekta područje je aktivnih vulkana i sve prometnice koje se protežu područjem projekta imaju oznake za smjerove evakuacije do skloništa u slučaju aktiviranja vulkana. Gradilište je specifično i po znatnim razlikama u klimatskim uvjetima koji variraju od alpske klime kod izvorišta rijeke u naselju La Engorda do mediteranske klime kod izljeva tunela u kanjon rijeke kod mjesta El Canel.



Glavno prijevozno sredstvo tzv. pick up



Pogled na kamp za radnike iz zračne perspektive



U kampu Aucayes je smješteno 2000 radnika i njihovih obitelji (lijevo), vodozahvat El Yeso na nadmorskoj visini od 2300 metara (desno)

Gradilište je smješteno 50 km jugoistočno od grada Santiaga de Chile, u visokome slivu rijeke Maipo, a obuhvat projekta prostire se na više od 30 km duljine te ga karakterizira i znatna visinska razlika

Gradnja uključuje projektiranje i izgradnju 74 kilometra tunela, kaverni za strojnarnice, masivne zemljane radove, ostale građevinske radove te ugradnju elektromehaničke i hidrotehničke opreme hidroelektrana. Osnovna projektna dokumentacija koja je preuzeta od investitora u trenutku potpisivanja ugovora između investitora i izvođača bila je na razini tzv. gruboga glavnog projekta s izrazitim manjkom izvedenih geotehničkih bušotina i istražnih radova. Zbog toga je predviđeno to da će se odluke donositi na licu mjesta, jer se tek tijekom faze građenja mogu otkriti izazovi koji se nisu mogli predvidjeti u fazi projektiranja. Najzahtjevniji dio ovog projekta jest bušenje više od 70 kilometara tunela. Približno 40 km tunela buši se uz pomoć rotacijskih bušaćih strojeva TBS. Promjeri strojeva su različiti i veličina promjera rotacijske glave stroja iznosi 6,90 m kod



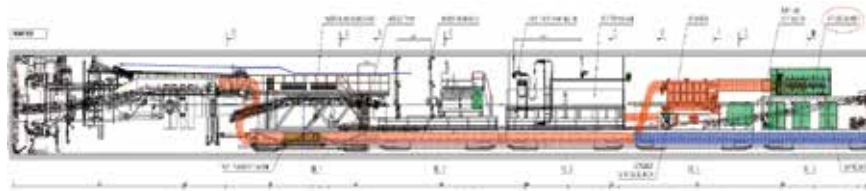
Tunelska bušilica T1 za bušenje tunela Las Lajas

Tablica 1. Glavni tuneli projekta Alto Maipo s naznačenim duljinama i površinama poprečnih presjeka

Glavni tuneli	Duljine [km]	Poprečni presjek [m <sup>2</sup> ]
Las Lajas odvodni tunel L1, TBM1	13,0	37,4
Las Lajas tlačni tunel 1	6,0	21,0
Las Lajas tlačni tunel 2	3,5	30,0
Alfalfal II odvodni tunel	3,5	20,1
Alfalfal II tlačni tunel, TBM2, TBM3	14,5	15,9
El Volcan obilazni tunel, TBM3	14,0	14,0
Alfalfal II pristupni tunel	2,5	35,1
Las Lajas pristupni tunel	2,0	35,1

nizvodnoga tunela Las Lajas, dok središnji stroj u tunelu Alfalfal II. ima promjer

od 4,53 m. Najjužniji, prvi tunel kopa se strojem promjera 4,10 m, jer će taj tunel



Uzdružni presjek rotacijskog stroja za bušenje tunela El Volcano

primati i prenositi najmanju količinu vode nakon zahvata.

### Najzahtijevniji dio projekta jest bušenje više od 70 kilometara tunela, približno 40 km tunela buši se uz pomoć rotacijskih bušaćih strojeva TBS

Ostali tuneli izvode se tzv. NATM metodom (engl. *New Austrian Tunneling Method*). To je postupak gradnje tunela temeljen na znanstveno utvrđenim i u praksi potvrđenim idejama i principima kako bi se mobiliziranjem kapaciteta stijenske mase postigli optimalna sigurnost i ekonomičnost. Koncept te metode bazira se na činjenici da je stijenska masa tunela ugrađena u cjelokupnu nosivu strukturu i stijena se aktivira na nosivi prsten oko tunela. Osiguranje strojno iskopanih tunela izvodi se sidrima i prskanim betonom, a na mjestima s većim tlačnim naprezanjima koristit će se čelične mreže i prskani beton.

Građevinski radovi trebali su trajati 42 mjeseca (oko tri i pol godine). Prema dinamičkome planu, postrojenje u Las Lajasu (267 MW) trebalo je biti pušteno u rad u prvome tromjesečju 2018., dok je elektrana Alfafal II. (264 MW) trebala biti puštena u pogon krajem 2018. To se nije dogodilo zbog brojnih prepreka koje su pratile projekt. Osim teško pristupačnoga terena, financijskih poteškoća, prosvjeda ekoloških udruga i sindikata te izazovnoga terena vulkanskoga podrijetla bilo je poteškoća i u izvođenju građevinskih radova. Zbog toga se projektna dokumentacija često mijenjala. Glavni projekt radile su tvrtke iz Norveške u skladu s iskustvima iz geologije i sa stijenama u Norveškoj koje se dosta razlikuju od vulkanskih masiva na gradilištu u Čileu.

Tipične promjene koje su u većoj mjeri primjenjene u projektu i koje su utjecale na ukupnu cijenu projekta bile su, na primjer, promjene oblika poprečnih presjeka tunela prilikom kojih su vertikalni zidovi pretvoreni u zaobljenu liniju koja je znatno bolja za stabilnost zida presjeka. Jedna od važnijih promjena bila je i promjena kosih šahtova u vertikalne, čime je automatski promijenjena tehnologija izvedbe pa je umjesto TBS strojeva za bušenje kosih šahtova primijenjena metodologija izvedbe *raise-boring*, koja je puno jeftinija i brža kada se radi vertikalni šaht.

Nakon niza problema s osobljem na gradilištu, koje je negodovalo zbog radnih uvjeta, te brojnih poteškoća zbog geologije tla koja je bila znatno lošija od predviđene, u svibnju 2017. iz projekta se povukla zajednica izvođača *CNM SpA*. Na temelju odluke suda u Čileu investitor je zadržao jamstvo izvođača u iznosu od 76 milijuna dolara, iako su se izvođači žalili da moraju odustati od projekta zbog sigurnosti tijekom radova.



Trodimenzionalni prikaz šahta na prilazu kaverni strojarnica Alfafal II.

Nakon drugoga refinanciranja projekta tijekom 2017. i u prvoj polovini 2018., u svibnju 2018. *Strabag* je sklopio ugovor o izvođenju južnoga dijela projekta i tako preuzeo izvedbu cjelokupnoga projekta. U tome trenutku bilo je dovršeno oko 60 posto svih planiranih radova na projektu. Ukupan iznos nakon refinanciranja projekta pokazuje da je krajem 2019. ukupno ulaganje u *Alto Maipo* iznosilo 3,5 milijardi dolara. Na gradilištu se trenutačno izvode radovi na bušenju tunela i betoniranju obloge, priprema se postavljanje opreme u kavernama u kojima će se montirati strojarnice te se izvode pripremni radovi za ostale elemente hidrotehnike opreme i instalacija.



Iskop tunela V1 s primarnom podgradom osiguranom sidrima i prskanim betonom

Završetak radova i puštanje elektrana u pogon predviđen je sredinom 2022., gotovo pet godina nakon prvoga ugovorenog roka za završetak projekta.

## PRAVO NA VODU GORUĆE PITANJE DANAŠNJICE

### Čile - jedina zemlja na svijetu u kojoj je voda u privatnome vlasništvu

Kako bi zadovoljio svoje rastuće potrebe za energijom, Čile se oslanja na velike projekte opskrbe energijom i suočen je s otporom ekologa i lokalnoga stanovništva. Inicijativa širokoga karaktera koja se sastoji od ekoloških i turističkih udruga, lokalnih aktivista, sindikata, pravnika i političara snažno je negodovala protiv projekta izgradnje dviju novih hidroelektrana (Alfalfal II. i Las Lajas) u riječnome kanjonu Cajón del Maipo, što je dijelom usporilo građevinske radove na terenu. Te grupacije pritišću čileanski energetske div *AES Gener* otkako je počeo planirati projekt 2007. Iako je Čile najbogatija latinoamerička zemlja, nije baš sve tako idealno. Jedan od razloga čestih nemira u posljednjih nekoliko godina u Čileu je, među ostalim, nedostatak reguliranoga sustava o brizi o zaštiti okoliša i odnos prema vlasništvu vode za piće. Naime, u Čileu je u članku 24. Ustava iz 1980. definirano to da je voda u privatnome vlasništvu. Vodne rezerve ne pripadaju državi ili stanovništvu, već su u stopostotnome vlasništvu tvrtki iz Francuske, Španjolske i Italije.



Projekt Alto Maipo bio je izložen prosvjedima stanovništva u Čileu

Zakoni o vodama, električnoj energiji i rudarstvu doneseni su početkom osamdesetih godina prošloga stoljeća i omogućuju to da privatne tvrtke eksploatiraju prirodne resurse. Čileu se produktivnost vodovodnih i odvodnih tvrtki isprva povećala zbog tehničkih poboljšanja, no poslije se pokazalo da su niske cijene često povezane nekvalitetnim vodnim uslugama.

Iako Čile slovi kao najnapredniji sustav u Južnoj Americi, u smislu funkcioniranja naplate, plaća, poreza i drugih elemenata pravne države usluge vladine birokracije vrlo su loše, a postoji i čitava industrija koja nudi visokokvalitetnu zdravstvenu i obrazovnu uslugu za puno novca, što si može priuštiti samo najbogatiji dio stanovništva. Najbogatiji 0,01 posto stanovništva prima 14 posto prihoda Čilea, a najbogatijih 20 posto stanovništva posjeduje 60 posto bruto domaćega proizvoda zemlje.

### Pravo na vodu

O ustavnoj zaštiti prava na pitku vodu na globalnoj razini govori se od kraja prošloga stoljeća, osobito posljednjih godina kada se intenzivirala globalna kriza zbog klimatskih promjena, rasta broja svjetskoga stanovništva i nekontrolirane urbanizacije, ali i zbog povećanog pritiska financijskih ustanova i međunarodnih korporacija da se opskrba pitkom vodom liberalizira i da se to područje prepusti slobodnome tržištu.

Pitanje prava na vodu jedno je od gorućih pitanja današnjice. Konstitucionalizaci-

ja prava na vodu, kako se navodi u literaturi "Ljudsko pravo na vodu u zakonu i implementaciji", obuhvaća dva glavna cilja: potporu siromašnima u zemljama u razvoju te najekonomičnije korištenje javnih resursa u razvijenim zemljama. Prema izvješću Ujedinjenih naroda, 2,2 milijarde ljudi širom svijeta još uvijek nema pristup pitkoj vodi, oko 4,2 milijarde ljudi nema pristup zahodima sa sigurnim odvodom, dok 673 milijuna ljudi i dalje nema sanitarne čvorove. U odnosu na 2000. ostvaren je znatan napredak jer je u međuvremenu 1,8 milijardi ljudi dobilo mogućnost u 30 minuta doći pješke do dostupne pitke vode, a smanjio se i broj onih koji nužno obavljaju na otvorenome, i to s 21 posto na devet posto ukupne svjetske populacije, iako je zbog naglog rasta broja stanovnika u čak 39 zemalja porastao broj stanovnika bez zahoda. Tri milijarde ljudi i dalje živi bez osnovnih higijenskih uvjeta, vode u kući, zahoda i umivaonika sa sapunom.

Pitanje prava na vodu jedno je od gorućih pitanja današnjice konstitucionalizacija prava na vodu obuhvaća dva glavna cilja: potporu siromašnima u zemljama u razvoju te najekonomičnije korištenje javnih resursa u razvijenim zemljama

Valja razmotriti iskustvo susjedne Slovenije, prve članice EU-a koja je kon-



U Čileu je voda u stopostotnom privatnome vlasništvu

stitucionalizirala pravo na vodu, i to 17. studenoga 2016. Zahvaljujući toj odluci, u Sloveniji je voda postala javno dobro kojim upravlja država putem lokalnih zajednica i ovlaštenih vodnih poduzeća. Svatko ima pravo na vodu, a vodni izvori nisu roba podložna tržištu, komercijalizaciji i koncesioniranju, nego javno dobro namijenjeno održivoj vodoopskrbi i potrebama stanovništva.

Ljudi bez sigurnoga pristupa pitkoj vodi i sanitarnim objektima skloniji su bolestima koje se prenose vodom, na primjer, tifusu (stopa zaraženih u predgrađu Kolkate u Indiji iznosi šest posto) i koleri (105 tisuća zaraženih 2001. u Južnoj Africi). U istočnoj i jugoistočnoj Europi čak 30 posto kućanstava nije povezano s kanalizacijom. Ljudsko pravo na vodu i sanitaciju, proglašeno pravno neobvezujućim rezolucijama Ujedinjenih naroda, prihvaćeno je u 52 zemlje s gotovo pet milijardi stanovnika na razini nacionalnih zakona ili politika. Vodne usluge trebale bi biti oslobođene diskriminacije i povoljne za sve, a voda sigurna za zdravlje i kontinuirano omogućena u dovoljnim količinama za osobne i domaće potrebe.

U nekim slučajevima u svijetu pokazalo se da pravo na vodu ima negativne posljedice na manjine, pogotovo kada je uvedeno da bi riješilo probleme s vodom u većim gradovima, često na štetu domorodačkih zajednica. Takav je primjer Perua. U tome i sličnim slučajevima pokazalo se to da vlade imaju odgovornost zaštititi pristup ranjivih skupina vodi i sanitaciji. Slična zaštita određena je i sudskim procesima,



Prosvjedi protiv gradnje hidroelektrana Alto Maipo

na primjer, obligacija vlade da omogući pristup vodi domorodačkim zajednicama u Argentini i zabrana preusmjerenja vode od domorodačkih teritorija u Meksiku. Postoje primjeri, čak i u Europi, gdje je u zatvorima ili izbjegličkim kampovima pojedincima bio odbijen zahtjev za vodom. Takav je slučaj zabilježen u Belgiji.

U Hrvatskoj je takav scenarij danas zaista teško zamisliti, ponajprije zato što Hrvatska ima znatne godišnje zalihe pitke vode i u našoj zemlji problem vodnoga stresa nije zabilježen. Prema izvještaju UN-a, država doživljava tzv. vodni stres (engl. water stress) kada količina njezinih prosječnih godišnjih vodnih resursa padne ispod 1700 m<sup>3</sup> po stanovniku. Hrvatska je u 2019. imala 27.333 m<sup>3</sup> vode po stanov-

niku na godinu, zbog čega je na prvome mjestu po količini slatkovodnih resursa među državama Europske unije. Ujedinjeni narodi već godinama napominju kako će do 2050. polovina čovječanstva biti žedna. Nakon svega, postavlja se pitanje koliko je opravdana investicija u projekt Alto Maipo? Teško je prihvatiti činjenicu kako je voda u Čileu u stopostotnome privatnome vlasništvu i da ulaganje u projekt od 3,2 milijarde eura neće omogućiti stanovnicima Santiaga opkrbu energijom i vodom, nego će se ona u velikoj mjeri koristiti za napajanje rudnika koji je također u privatnome vlasništvu. Razlog lokalnog otpora građana koji je u nekoliko navrata usporio planirani tijek gradnje hidroelektrana čini se opravdan, jer to nije samo strah od negativnih utjecaja projekta na okoliš, poljoprivredu i turizam već i od nedostatka vode za cijeli Santiago, u kojem živi 40 posto cjelokupnog stanovništva Čilea.

#### Literatura:

- Projektna dokumentacija glavnoga projektanta
- <https://conocealtomaipo.cl/>
- <https://www.hgk.hr/documents/chileanaliza-01062018finallekt5b-c9e1b5f3213.pdf>
- <https://santandertrade.com/en/portal/analyse-markets/chile/economic-political-outline>
- Fotografije: Davorin Kolić



Alto Maipo - pogled na gradilište