

MEĐUNARODNA LJETNA ŠKOLA

UPRAVLJANJE VODOM U POLJOPRIVREDI

Valletta, Malta, 7.-11. rujna 2015.

Ivana Tomašević, dipl. ing.

Druga međunarodna ljetna škola u sklopu COST projekta „Procjena korištenja i razmjene vode za potrebe europske poljoprivrede pod utjecajem klimatskih promjena“ (*COST Action ES1106 Assessment of European Agriculture Water Use and Trade Under Climate Change*) pod nazivom „Upravljanje vodom u poljoprivredi“ (*Water Management in Agriculture*) održana je od 7. do 11. rujna 2015. na Sveučilištu umjetnosti, znanosti i tehnologije na Malti, smještenog nedaleko glavnog grada Vallette. Na ljetnoj je školi sudjelovalo dvadesetak agrometeorologa, hidrometeorologa te ostalih mladih znanstvenika iz područja zaštite okoliša i ekologije iz desetak europskih država. Prva ovakva ljetna škola održana je na Sveučilištu u Firenci, sredinom lipnja 2014. Podsjetimo, svrha ovih ljetnih škola je educiranje mladih znanstvenika o korištenju vodnih resursa i trgovine vodom u poljoprivrednoj proizvodnji te kako s njima održivo upravljati uslijed klimatskih promjena. Nestašica vode će zbog klimatskih promjena vrlo vjerojatno nametnuti ograničenja na proširenju navodnjavanja, te će održivo i učinkovito upravljanje vodnim resursima, definirano kroz interdisciplinarni pristup, visoku razinu znanstvene informacije i usklađene podatke i upute, postati primarni cilj.

Program ljetne škole sastojao se od četiri dana predavanja te jednog dana terenske nastave. Teorijska i terenska predavanja bazirala su se na temama virtualne i raspoložive vode te virtualnoj razmjeni vode (*virtual water trade*), zatim procesu navodnjavanja i njegovoj tehnologiji, primjeni daljinskih istraživanja za potrebe gospodarenja vodom u poljoprivredi, agrometeorološkom modeliranju odnosa biljka-voda-atmosfera u svrhu procjene upotrebe vode za usjeve te o konceptima klimatskih promjena i opcijama prilagodbe u poljoprivredi, u skladu s njima. Terenski dio nastave uključivao je posjet malim agroturističkim, seoskim gospodarstvima na kojima se koristi navodnjavanje.

U uvodnim predavanjima istaknuti su izazovi iz područja gospodarenja vodom. To su omogućavanje visoke kvalitete vode za sve stanovnike Zemlje, izgradnja

infrastrukture za raspodjelu i prikupljanje vode, zaštita od poplava, raspodjela vode za ljudske potrebe i ekosustave, proizvodnja dovoljne količine hrane, rješavanje sukoba oko vode te ravnomjerna raspodjela vode. Pojam virtualne razmjene vode i traga vode objašnjen je na primjeru proizvodnje rajčice u Španjolskoj, koja se zatim u obliku umaka koristi u Švicarskoj. Proizvođači rajčicu poljoprivrednici u Španjolskoj koriste određenu količinu vode. Rajčica se zatim izvozi u Švicarsku, a s njom i voda koja se iskoristila za njen uzgoj – to je primjer virtualne trgovine vodom između dvije države. Potom se određena količina vode potroši za dobivanje umaka u Švicarskoj, ali konačan produkt ima trag vode koji potječe iz Španjolske. Tako lokalno upravljanje vodom (u ovom slučaju u Španjolskoj) utječe na upravljanje vodom u drugom području (Švicarskoj). Stoga učinkovito korištenje vode u poljoprivredi ne treba promatrati lokalno, već globalno, a novi koncepti i pokazatelji poput virtualne razmjene vode i traga vode dobivaju sve veću prepoznatljivost kao upravljački i planirani instrumenti. Istraživanje se o virtualnoj vodi obično započinje procjenom količine vode



Zahvaljujući razvijenom sustavu navodnjavanja na Malti je moguće uzgajati određene sorte voća i povrća

koja je potrebna da se proizvede neka sirovina, a zatim količina vode potrebna tijekom svakog koraka proizvodnje do konačnog produkta. Točnije, za virtualnu razmjenu vode i trag vode potrebno je znati koliko je vode iskoristio pojedini poljoprivrednik, zatim prerađivač hrane, trgovac, i u konačnici potrošač. Pri tome treba napomenuti da je itekako izgledno da svaki od njih ima lokaciju u drugoj državi. Količina virtualne vode pojedine države ili regije je funkcija klimatskih uvjeta, agronomskih tehnika, tehnologije, poljodjelskog menadžmenta itd. Osnova izračuna virtualne vode pojedinih regija su informacije o tome tko dobiva koju količinu virtualne vode te kako ona „teče“ geografski i unutar ekonomskih sektora. Podatci govore i o nesrazmjeru pri korištenju vode u pojedinim zemljama (za npr. proizvodnju rajčice), zatim o globalnoj potrošnji vode, udjelu vode za proizvodnju pojedinih usjeva i sl. Ovakve studije mogu proširiti djelokrug menadžmenta vodnih resursa i napora da se ublaži regionalna nestašica vode izvan granica pojedine države i riječnih bazena. Također pomažu povećati svijest o nestašici vode te održivom razvoju vode.

Bilo je riječi i o vodnoj direktivi Europske unije, zbog čijih se odredbi predviđa da će poljodjelci biti suočeni s većim troškovima proizvodnje koji zahtijeva navodnjavanje. U tom se slučaju očekuje da će poljoprivrednici iz područja sjeverne Afrike i srednjeg istoka postati konkurentniji u proizvodnji takvih usjeva. Problemi u proizvodnji koja zahtijeva veće količine vode i zagađenja će na taj način barem djelomice biti „izvezeni“ u druge države, a ukupna količina vode koju koristi EU će se povećati s konzumiranjem virtualne vode iz tih zemlja.

Tijekom predavanja je još jednom istaknuta važnost gospodarenja vodom zbog sve većeg broja stanovnika Zemlje i smanjenja pitke vode. Prema pretpostavci, do 2030. godine dvije trećine stanovništva će se suočavati s nedostatkom vode. Također, dan je pregled očekivane potrošnje vode po sektorima za razdoblje od 2000. do 2050. godine. Tako je više puta istaknuto da



Staklenici u kojima se uzgajaju zelena salata, bosiljak, rajčica, jagode i sl

je poljoprivredni sektor najveći potrošač vode, zatim slijede kućanstva i industrija. Procijenjeno je da trenutna globalna potrošnja pitke vode iznosi oko 3900 kilometara kubnih na godinu, od čega na poljoprivredu bude utrošeno oko 2620 kilometara kubnih, što čini tek 20% vode potrebne poljoprivredi. Istovremeno se u razdoblju do 2025. očekuje porast navodnjavanja za 0.6%, stoga je bitno da ono bude što kvalitetnije provedeno i naravno – da daje što veće prinose. Zbog toga je u tu svrhu bitno izraditi studije koje detaljno proučavaju svaki korak navodnjavanja, koji mogu biti manje ili više uspješni. To se najprije odnosi na klimu koja je pokretač svega, zatim kvalitetu vode, strukturu tla, vrstu biljaka – jer treba imati na umu da ono što je dobro za jednu, ne mora biti dobro za drugu biljku i sl. Trenutno se najviše u svijetu navodnjava riža.

Također, sudionici radionice su tijekom predavanja bili u mogućnosti iz baze podataka FAOSTAT izračunati virtualnu raspoloživu vodu i trag vode pojedinih proizvoda. Na taj su način mogli dobiti uvid o prednostima i nedostacima, ali i mogućnostima uspješnog gospodarenja vodom odabrane države ili regije.

Malta je otočka država u središtu Mediterana, površinom manja od, primjerice, otoka Brača. Ipak, s više od 400 000 stanovnika je jedna od najgušće naseljenih država na svijetu. Vodu koju koriste stanovnici i turisti uglavnom dobivaju desalinizacijom mora ili akumuliranjem kišnice, a voda koja otječe reciklira se nekoliko puta. O vodi na Malti, koja njome oskudijeva, brine se Ministarstvo energije i očuvanja vode. Tri četvrtine poljoprivrednika na Malti iznajmljuje zemljište, a više od polovice ih zarađuje do 2500 eura godišnje. Najveća površina koju obrađuje pojedini poljoprivrednik je 10 hektara. Najzastupljeniji je krumpir, koji i izvoze, zatim rajčica, te u manjoj mjeri vinova loza, jagode, zelena salata, kukuruz, hrana za stoku. Meda ima u vrlo malim količinama te se rijetko u prodaji može pronaći u staklenkama od 500 ml. Zelene površine koje se preko ljeta mogu vidjeti pokazuju koliko i što se na Malti navodnjava. Poljoprivrednicima je voda za navodnjavanje besplatna, a koriste pročišćavanu vodu. Ipak, ponekad odustanu od navodnjavanja zbog velikih troškova struje.

Sudionici ljetne škole imali su priliku obići seoska gospodarstva i poblizje se upoznati s navodnjavanjem na Malti. Bunari od gline koje pojedini poljoprivrednici na svom posjedu imaju, uglavnom su dubine visine čovjeka koji ga je radio, a voda iz njih se koristi za zalijevanje. Nerijetko se dogovara i razmjena akumulirane vode između susjednih poljoprivrednika u zamjenu za radnu snagu ili posudbu mehanizacije. Poljoprivredna gospodarstva, koja imaju staklenike, uglavnom u njima uzgajaju zelenu salatu, bosiljak, rajčicu i jagode. Iako tržište Malte ne razlikuje navodnjavanu i nenavodnjavanu zelenu salatu, pa su im cijene iste, kvaliteta navodnjavane je puno bolja i duže ju plasiraju. Sustav navodnjavanja u staklenicima je zatvoren zbog problema s vodom, ponajprije njenim nedostatkom, pa je

na ovaj način čuvaju, odnosno štede. Ovaj sustav koristi vodu iz zemlje koja je na određenim mjestima slana pa su ju morali najprije desalinizirati. To je još jedan od razloga zbog čega ju žele višekratno koristiti. Ovim načinom trenutno koriste 80% manje vode nego prije zatvorenog sustava za uzgoj iste količine biomase. Pri zatvorenom sustavu nema gubitka vode u tlo, a prostori kroz koje voda cirkulira i pročišćava se, nalaze se ispod staklenika. Njena pH vrijednost je 6.2. Kako je investicija za ovakve staklenike bila velika, nastojali su koristiti jeftine materijale. Tako su cijevi koje spajaju redove sadnica cijevi od perilica za rublje, a cijevi u kojima se nalaze sadnice i kojima protječe voda napravljene su od plastičnih cijevi koje se u građevini koriste za izoliranje žica. Voda je tijekom ljeta jako vruća, pogotovo danima kada najviša maksimalna temperatura zraka doseže ili prelazi 40 stupnjeva celzijusa. Iz tog razloga sadnice se tijekom ljeta uklanjaju, a to razdoblje koriste za mehaničko čišćenje cijelog sustava, čija je procjena trajanja 7 godina. Prema procjeni, cijela bi se ulaganja trebala isplatiti za 2 do 2.5 godine. Unatoč oskudici vodom i pomanjkanju obradive zemlje, poljoprivrednici uz pomoć investicija, koje potiče i Europska unija, nastoje na najbolji mogući način iskoristiti mediteransku klimu i duljinu sunčanih dana kako bi proizveli što više hrane za svoje stanovništvo te kako bi barem malo smanjili uvoz. U tu svrhu značajno ulažu i na području znanosti, tako se u gotovo svakom polju na otoku vrše raznorazni pokusi koji uključuju različite vrste navodnjavanja i gnojidbe usjeva. U skladu s rezultatima istraživanja postavljaju se temelji za daljnje investiranje ne samo u poljoprivredna gospodarstva i očuvanje, te što bolje gospodarenje vodom, već i u obrazovanje mladih znanstvenika u ovom području znanosti. ■



Sustav navodnjavanja u staklenicima