

Mira Mileusnić Škrtić

Institut za međunarodne odnose, L.J. F. Vukotinovića 2, Zagreb
mira@irmo.hr

Karolina Horvatinčić

King ICT, Buzinski prilaz 10, Zagreb
karolina.horvatincic@king-ict.hr

Dragutin Vuković

King ICT, Buzinski prilaz 10, Zagreb
drago.vukovic@king-ict.hr

RIZICI I MOGUĆNOSTI PRIMJENE NOVIH TEHNOLOGIJA S OBZIROM NA ZAŠTITU OKOLIŠA I ODRŽIVOST – S ASPEKTA PRIMJENE ICT-A

Sažetak

Ciljevi uvođenja novih tehnologija se, između ostalog, odnose na maksimizaciju profita u što kraćem roku, standardizaciju, centralizaciju, širenje prodaje na globalnom tržištu, ali i na povećanje ovisnosti o vladajućim strukturama i geopolitičkim kretanjima. Sukob ekonomije i ekologije prepoznatljiv je kroz stav da pogoršanje dijela životnih uvjeta predstavlja cijenu za opći napredak.

Važno je na vrijeme uočiti moguće prijetnje te razraditi plan eliminacije ili bar ublažavanja štetnog djelovanja, a to se može postići optimiranjem prinosa i potrošnje resursa, uspostavom općeg kodeksa ponašanja, smanjenjem ovisnosti o vladajućim strukturama ili na primjer proizvodnjom zdrave i nutricionistički kvalitetne hrane.

Informacijske i komunikacijske tehnologije (ICT) mogu biti i dio rješenja problema očuvanja okoliša i uspostavljanja održivog razvoja. Dva su ključna svojstva koja ICT stavljaju u takvu poziciju - akvizicija i diseminacija informacija. Sposobnost prikupljanja i obrade vjerodostojnih informacija o raznim aspektima okoliša omogućuje kvalitetan nadzor i upravljanje, kako prirodnim resursima tako i tvarima koje mogu ugroziti okoliš. Dostupnost tih informacija na mjestima gdje su potrebne, kao i brzina njihovog prijenosa, omogućuju brzu i učinkovitu reakciju u svim slučajevima ugrožavanja prirodnog okoliša te minimiziranje mogućih šteta. U ovom radu pokazat ćemo na primjerima kako se ICT rješenjima, u smislu proaktivnog djelovanja, utječe na održivost okoliša, te se također predlaže novi pristup u tom smjeru.

Ključne riječi: ICT, nove tehnologije, održivost okoliša, rizik

1. UVOD

Razvoj novih tehnologija, bez obzira o kojem području primjene se radi, nesumnjivo pridonosi razvoju ljudskog društva, premda nerijetko njihova primjena ima negativan utjecaj na okoliš - bilo da se radi o situacijama kad je to već unaprijed poznato, ali namjerno zanemareno zbog ostvarivanja profita ili o situacijama kad se štetne posljedice otkriju nakon primjene nove tehnologije, a nije se unaprijed pretpostavljalo da će do njih doći. S jedne strane razvoj znanja i tehnologija pridonosi razvoju uz sveprisutan rizik od mogućih negativnih posljedica nastalih primjenom novih tehnologija, a s druge strane možemo ga promatrati kao potencijal za uklanjanje prijetnji održivog razvoja okoliša.

Premda se uvođenje novih tehnologija u većini slučajeva odvija uz pravovremena poboljšanja aktivnosti planiranja, identifikacije, nadzora i kontrole rizika, pa se novi rizici mogu identificirati u bilo koje vrijeme, ipak se za svaki slučaj nastoji smanjiti vjerojatnost kako same pojave tako i utjecaja nepovoljnih događaja.

Različitim primjenama informacijsko-komunikacijske tehnologije utječe se kako na pozitivnu tako i negativnu ulogu novih tehnologija u održivom razvoju okoliša. Na primjeru softverske industrije jasno se vidi brzo povećanje globalnog gospodarskog značaja informacijsko-komunikacijske tehnologije. Svakako treba istaknuti ulogu Interneta kao vrlo pogodnog medija za stjecanje i primjenu znanja, distribuciju informacija i pružanja potpore sve popularnijoj paradigmi razvoja – Mrežama znanja. Nadalje, uloga Mreža znanja u području prevencije mogućih rizika u smislu ugrožavanja održivog razvoja primjenom novih tehnologija pokazala se kao jedan od vodećih i nezaobilaznih alata. Razvoj i primjena tehnologije Mreža znanja također mora djelovati u duhu održivog razvoja, to jest, moraju se uzeti u obzir čimbenici gospodarskog razvoja koji se potom moraju uskladiti sa zaštitom okoliša, društvenog razvoja i životnog standarda, te dobrobiti stanovništva koje je uključeno.

Slaba gospodarstva svoj status uvelike zahvaljuju činjenici da na vrijeme ne prepoznaju „zeleni“ trend rasta kompanija, koje se niti tehnološki, a niti svojim poslovnim filozofijama nisu usmjerila na korištenje „zelenih“ tehnologija – odnosno krenule korak dalje od pukog respektiranja novih zakona o zaštiti okoliša. Zelene tehnologije, zeleni poslovi, a posebno zelene razvojne paradigme jedini su mogući put razvoja. Zahvaljujući ICT-ju se pospješuje efikasnija suradnja sveučilišta i industrije čime se najnovija znanstvena dostignuća implementiraju u nove tehnologije te stavljaju u službu zaštite okoliša i prije primjene novih tehnologija.

Kreativno korištenje ICT-a, posebno Interneta, kako u području zaštite okoliša tako i u drugim važnim područjima može znatno pridonijeti napretku i razvoju društva u cjelini. Između ostalog, povećava se kompetitivnost industrijske proizvodnje planiranjem manjeg opsega distribucijske

verzije koja ujedno i manje zagađuje okoliš. Uspjeh ICT-ja u zaštiti okoliša, s obzirom na opasnosti zbog primjene novih tehnologija, procjenjuje se - osim u mjeri sprječavanja mogućih katastrofa - i u mjeri u kojoj njegova provedba poboljšava životni standard i dobrobit ljudi u području primjene.

U ovom radu ćemo na primjerima kao što su Sustav za identifikaciju zemljišnih čestica, Fitosanitarni informacijski sustav, te Informacijski sustav voda, pokazati načine utjecaja ICT tehnologije na očuvanje okoliša s obzirom na očekivane, ali i iznenadne prijetnje proizašle iz primjene novih tehnoloških dostignuća.

Pretpostavili smo da ICT pruža korisne alata u kontekstu provođenja aktivnosti prevencije mogućih katastrofa i općenito negativnih utjecaja na okoliš prouzročenih primjenom najnovijih tehnoloških dostignuća, te smo takve mogućnosti ICT tehnologije istražili na navedenim primjerima. Nadalje, cilj istraživanja je pokazati na koji način ICT tehnologija može donositeljima odluka pružiti operabilne i konstruktivne strukture tijekom cijelog procesa upravljanja rizicima s obzirom na moguće „eko-prijetnje“ kao rezultat uvođenja novih tehnologija. Ciljne skupine su znanstvena zajednica, državna i javna uprava na nacionalnoj, županijskoj i lokalnoj razini, te šira javnost, dok su korisnici donositelji razvojnih odluka u RH (posebice u sektoru okoliš i priroda), gospodarstvo RH, te stanovništvo RH.

2. METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Tijekom istraživanja korištena je kvalitativna metodologija. Zahvaljujući fleksibilnom i otvorenom pristupu ostvaren je dublji uvid i razumijevanje problema. Zaključci se temelje na logičkoj analizi kategorija koje obuhvaćaju ICT u službi analize distribucija, korištenja i promjena u stanju poljoprivrednog zemljišta s aspekta održivosti, zatim ICT u nadzoru nad sredstvima za zaštitu bilja i zdravstvene zaštite bilja, te ICT u zaštiti okoliša u modulima analize kakvoće voda, zaštiti voda od onečišćenja i zagađenja i izdavanju vodopravnih dozvola za potencijalno štetne kemijske pripravke. Sam proces kojim ICT tehnologija utječe na uklanjanje rizika po sigurnost okoliša dominira nad rezultatima takve primjene. Istraživanje se jednim dijelom odvijalo na terenu – u stvarnom okruženju. U okvirima opisnog istraživanja sam proces zaključivanje je induktivan i vodi od detalja do zaključaka. Kvalitativni podaci su pomno proučavani, detaljno analizirani relevantni dokumenti, a posebno se vodilo računa o mogućim promjenama situacije.

Digitalne ortofoto snimke, digitalne topografske karte, digitalne katastarske karte, GIS alati u evidenciji korištenja poljoprivrednog zemljišta, Integrirani administrativni i kontrolni sustav zemalja članica EU, norme dobrih poljoprivrednih i okolišnih uvjeta (5), kontrola na terenu,

daljinska kontrola, nepravilnosti u upotrebi i održavanju poljoprivrednih i okolišnih uvjeta poljoprivrednog zemljišta, te brze nadzorne posjete neki su od glavnih detalja korištenih u istraživanju uloge ICT-a kroz Sustav za identifikaciju zemljišnih čestica (4).

Stanje bilja, biljnih proizvoda, sjemena i sadnog materijala, kontrola primjene sredstava za zaštitu bilja, nadzor i zdravstvena zaštita bilja, pravila za rukovanje sredstvima za zaštitu bilja kao prevencija mogućih štetnih utjecaja po okoliš, Registar sredstava za zaštitu bilja, nadzor zdravstvene ispravnosti hrane biljnog podrijetla, vrijeme reakcije na pojave sumnjivih tvari na tržištu hrane biljnog podrijetla, mjere u svrhu zaštite krajnjih potrošača detalji su koji sudjeluju u istraživanju ICT-ja u službi zaštite okoliša kroz fitosanitarni informacijski sustav.

Kakvoća voda (fizikalno-kemijski pokazatelji, režim kisika, kemijske i toksične tvari, mikrobiološka svojstva), zaštita voda od onečišćenja i zagađenja (onečišćivači koji ispuštaju otpadne vode u okoliš, naknade u skladu s količinom i razinom onečišćenja otpadnih voda ili drugih otpadnih tvari koje ti onečišćivači ispuštaju u okoliš, količine proizvedenih odnosno uvezenih kemijskih pripravaka kao što su npr. mineralna gnojiva, sredstva za zaštitu bilja, sredstva za čišćenje...), te izdavanje vodopravnih dozvola za potencijalno štetne kemijske pripravke, neki su od detalja istraživanja Informacijskog sustava voda.

Prigodni uzorci zasnovani su na procjeni istraživača, a u analizi su korišteni narativni zapisi i terenske zabilješke kao kvalitativne metode.

Provedena je kvalitativna analiza na uzorku ICT alata pogodnih za prevenciju rizika onečišćenja okoliša, a rezultati su izraženi kvalitativno uvažavajući sigurnosni kontekst okolišnih politika.

Prilikom definiranja profila okoliša istraživanja korištena je analiza postojećih znanja i rezultata dosadašnjih istraživanja.

Organiziranja je i provedba eko-konzultacija kroz razmjenu spoznaja znanstvenika na nacionalnoj i međunarodnoj razini.

Pri tom se vodilo računa o GAEC normama (5) propisanim od strane Europske unije, te o preporukama jedinice za Nadzor poljoprivrednih resursa i Instituta za okoliš i održivost u okviru združenog istraživačkog centra Europske komisije.

Prilikom oblikovanja zadatka korištene su specifične strategije i akcijski planovi kao što su ekonomske analize i planovi u okviru strategije očuvanja okoliša i prirode, a u obzir su uzeti elementi nacionalne sigurnosti u okviru okolišne strategije i mjerenje rizika.

Izgradnja informacijskog sustava za upravljanje zaštitom okoliša je pretpostavljena kao jedna od vodećih metoda u širenju spoznaja zainteresiranoj stručnoj i široj javnosti.

3. ANALIZA REZULTATA OBRADE PODATAKA

Analizom prikupljenih podataka nastojalo se utvrditi na koje načine se primjenom suvremenih informacijskih sustava doprinosi zaštiti okoliša i održivosti. Istraživanje je provedeno na projektima informacijskih sustava u kojima je sudjelovala tvrtka KING ICT kao dizajner i realizator sustava. Dio podatka za ovo istraživanje dobiven je i iz redovnih aktivnosti u okviru Sustava upravljanja okolišem i sustava upravljanja kvalitetom u KING ICT.

Važno je napomenuti da analizirani informacijski sustavi nisu bili dizajnirani sa svrhom poboljšavanja upravljanja okolišem u smislu održivosti, te je taj njihov aspekt nastao kao kolateralni rezultat primjene informatičkih tehnologija u podržavanju upravljanja gospodarskim aspektom prirodnih bogatstava. Stoga je analiza podataka istraživanja usmjerena na detektiranje i kvalificiranje onih atributa analiziranih sustava koji doprinose poboljšanju očuvanja prirodnog okoliša i održivosti.

Tijekom anketiranja sudionika u istraživanju postavljeno je i pitanje o ocjeni relevantnosti pojedinih doprinosa poboljšanju zaštite okoliša kod analiziranih informacijskih sustava, čime je omogućeno njihovo rangiranje, te ih ovdje navodimo prema padajućoj ocjeni relevantnosti.

Ažurnost informacija – mogućnost pristupa sustavu putem Interneta i unos informacija u svako doba dana i sa svake udaljene lokacije omogućuje održavanje informacija ažurnima. Ažurnost informacija ključna je za kvalitetno upravljanje jer je 'odlučivanje na osnovi činjenica' temeljno načelo upravljanja okolišem i kvalitetom.

Brzina reakcije na incidente – kolaboracijski aspekti analiziranih sustava, sposobnost razmjene informacija i signalizacija na daljinu, kao i povezanost kroz sustav svih bitnih subjekata, omogućuju maksimalnu brzinu reakcije u slučaju ekološkog incidenta što osigurava najbrže aktiviranje zaštitnih mehanizama i procesa kako bi se posljedice incidenta svele na najmanju moguću mjeru.

Poboljšanje regulatorne sukladnosti – podaci raspoloživi u analiziranim informacijskim sustavima omogućuju jednostavniju provjeru usklađenosti s regulativom, olakšavajući inspekcijski nadzor i ubrzavajući preventivne i korektivne aktivnosti radi rješavanja mogućih nesukladnosti.

Umanjenje rizika – već poboljšanje regulatorne sukladnosti djeluje na smanjenje rizika od nepovoljnih utjecaja na okoliš i ekoloških incidenata; nadalje, prikupljanje podataka o okolišu samim subjektima koji su te podatke dužni dostaviti povećava svijest o potrebi zaštite okoliša i skreće pažnju na moguće rizike te tako pomaže u djelovanju ka smanjenju rizika.

Pokrivenost prostora – u dobrom gospodarenju prirodnim bogatstvima jedno od ključnih načela je 'sustavsko razmišljanje', disciplina promatranja čitavog ekosustava kao zajednice svih konstituenata sa svim mogućim međusobnim utjecajima; stoga je važna cjelovitost obuhvata podataka eko-prostora u nadležnosti analiziranih informacijskih sustavi.

4. PRIMJERI ICT RJEŠENJA PRIMIJENJENIH U PROAKTIVNOM OSIGURAVANJU ODRŽIVOSTI I ZAŠTITE OKOLIŠA

4.1. Sustav za identifikaciju zemljišnih čestica Arkod

Sustav za identifikaciju zemljišnih čestica Arkod, eng: Land Parcel Identification System, LPIS (1), nastao je kao rezultat zajedničkog projekta Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja Republike Hrvatske, MPRRR (2), i Agencije za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, APPRRR (3), pokrenutog temeljem nacionalnog programa „Uspostava sustava za identifikaciju zemljišnih čestica (LPIS) u Republici Hrvatskoj“ (4). Ovaj program, odobren od Vlade RH u studenom 2007. godine, dio je sveukupnih aktivnosti RH u usklađivanju s regulativom Europske unije. Arkod je sastavni dio Integriranog administrativnog i kontrolnog sustava, eng: Integrated Administration and Control System, IACS, kojim zemlje članice Europske unije dodjeljuju, prate i kontroliraju izravna plaćanja poljoprivrednicima.

Sustav se temelji na digitalnim ortofoto snimkama (satelitske ili avio snimke) visoke rezolucije, digitalnim topografskim kartama i digitalnim katastarskim kartama. Osnovna informacija u sustavu je Arkod parcela koju djelatnici APPRRR u sustav unose u suradnji s vlasnicima zemljišta kroz GIS alate te se tako stvara baza stvarnih površina zemljišta korištenog u poljoprivredne svrhe. Sustav omogućava da se na jednom mjestu, kroz grafički pregled i preko prostornih upita, analizira distribucija, korištenje i promjena u stanju poljoprivrednog zemljišta.

Sustav Arkod podržava norme dobrih poljoprivrednih i okolišnih uvjeta, eng: Good Agricultural and Environmental Conditions, GAEC (5), koje uređuju pitanja erozije, strukture, organskih materija i minimalne razine održavanja tla, zaštite i upravljanja vodama, te održavanja sveukupne površine trajnih pašnjaka. GAEC norme su propisane od strane Europske unije, unutar radnog okvira unakrsne usklađenosti, eng: Cross Compliance framework (6), koji ima za cilj doprinijeti uspostavljanju održive poljoprivrede i usklađivanje opće poljoprivredne politike, eng: Common Agricultural Policy, CAP, s očekivanjima društva na prostoru cijele Europske unije.

Poljoprivredni i okolišni uvjeti se kontroliraju kroz Sustav za kontrolu i osiguravaju da poljoprivrednici poljoprivredno gospodarstvo i zemljište drže u odgovarajućem stanju te koliko je moguće smanje nepovoljne utjecaje poljoprivredne proizvodnje na okoliš. Ovo je iznimno

važno u kontroli upotrebe pesticida i erozije zemljišta u biljnoj proizvodnji, te upravljanja stokom i nusproduktima u stočnoj proizvodnji.

Kontrola se primarno provodi na dva načina podržana sustavom: putem Kontrole na terenu, eng: On-the-Spot Checks, OTS, i Daljinske kontrole, eng: Control with Remote Sensing, CwRS.

Daljinska kontrola se provodi nad određenim područjima pribavljanjem posebno pripremljenih digitalnih ortofoto snimaka visoke rezolucije u više razdoblja unutar proizvodne godine.

Njihovom analizom se utvrđuje postoje li nepravilnosti upotrebi i održavanju poljoprivrednih i okolišnih uvjeta čestice, te se u slučaju potrebe organizira brza nadzorna posjeta, eng: Rapid Field Visit (RFV) kako bi se utvrdilo stvarno stanje.

Ovi kontrolni mehanizmi potpuno su usklađeni s preporukama jedinice za Nadzor poljoprivrednih resursa, eng: Monitoring Agricultural ResourceS, MARS (7), Instituta za okoliš i održivost, eng: Institute for Environment and Sustainability, IES (8), u okviru združenog istraživačkog centra, eng: Joint Research Centre, JRC (9) Europske Komisije. Dodatni kontrolni mehanizam je Inspekcija MPRRR koja neovisno od APPRRR može provoditi inspekciju sukladno propisanim zakonskim odredbama i o utvrđenom stanju obavijestiti APPRRR.

Primjenu ovih kontrola i normi dobrih poljoprivrednih i okolišnih uvjeta omogućuje dodatno stimuliranje poljoprivrednika koji se pridržavaju normi, kao i potpore za pretvorbu poljoprivrednog zemljišta u pašnjake, livade i šume, održavanje postojećih značajki krajolika (npr. suhozidi) i pravilno korištenje poljoprivrednog zemljišta na terenima s nagibom kako bi se smanjila erozija zemljišta.

4.2. Fitosanitarni informacijski sustav

Fitosanitarni informacijski sustav, FIS (10), kao jedinstveni informacijski sustav Fitosanitarnog sektora Ministarstva poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, uspostavljen je u cilju unaprjeđenja rada i potpore za sve procese, upisnike i baze podataka nužne za obavljanje dnevnih zadataka djelatnika Fitosanitarnog sektora, Sektora fitosanitarne inspekcije i Sektora poljoprivrede i agroekologije. Iako neovisan, FIS je integralni dio informacijskog sustava Ministarstva te odgovarajuće povezan na razini MPRRR sa drugim podsustavima, kako bi se omogućila učinkovita razmjena podataka i dostupnost, gdje god postoje tehnički preduvjeti i legislativa koji dozvoljavaju ovakvu interakciju. FIS podržava pristup i razmjenu podataka sa informacijskim sustavima izvan Ministarstva, sa drugim državnim organizacijama, institutima i agencijama, gdje god postoje tehnički preduvjeti i legislativa koji dozvoljavaju ovakvu interakciju.

Doprinos fitosanitarnog informacijskog sustava u zaštiti okoliša, uz inicijalni doprinos upravljanju koji nastaje uvođenjem informacijskog sustava, ponajviše je vidljiv u području kontrolirane primjene sredstava za zaštitu bilja te nadzora i zdravstvene zaštite bilja na području Republike Hrvatske.

Iako su sredstva za zaštitu bilja ponekad neophodna u svrhu suzbijanja štetnika te zdravstvene zaštite bilja, neodgovarajućom uporabom i rukovanjem mogu štetno utjecati na prirodni okoliš. Fitosanitarni informacijski sustav u ovom području osigurava potpuni nadzor nad sredstvima za zaštitu bilja, dozvoljenih za uporabu na području RH te postavlja niz pravila za rukovanje istima kojima preventivno utječe na moguće štetne utjecaje usmjerene prema okolini.

Registar sredstava za zaštitu bilja sadrži sve podatke o sredstvima za zaštitu bilja koja su bila ikad u postupku registracije u Hrvatskoj, sa kronologijom svih aktivnosti u postupcima registracije, promjena registracija ili povlačenja te zabrane primjene. Statusi u registru označavaju koja sredstva imaju valjanu registraciju u Hrvatskoj i ta se prikazuju na web tražilici koja je dostupna za javnost.

Uz preventivne radnje, nadzorom zdravstvene ispravnosti hrane biljnog podrijetla, vrijeme reakcije na pojave sumnjivih tvari na tržištu hrane biljnog podrijetla te provođenje mjera, a u svrhu zaštite krajnjih potrošača, svedeno je na minimum.

Osim doprinosa vidljivog u području kontrolirane primjene sredstava za zaštitu bilja, fitosanitarni informacijski sustav izvor je informacija o proizvođačima, prerađivačima te dobavljačima bilja i biljnih proizvoda, sjemena i sadnog materijala kao i o sveukupnim količinama te vrstama bilja i biljnih proizvoda, sjemena i sadnog materijala koje se proizvodi na području Republike Hrvatske te koje je potrebno nadzirati u svrhu praćenja zdravstvene ispravnosti.

Fitosanitarni inspekcijski nadzor subjekata koji obavljaju djelatnosti iz područja proizvodnje, prerade te nabave bilja i biljnih proizvoda, sjemena i sadnog materijala samo je jedno od područja nadzora, koje uz nadzor pri uvozu u Republiku Hrvatsku te izvozu iz Republike Hrvatske osigurava zdravstvenu ispravnost bilja i biljnih proizvoda te sjemena i sadnog materijala prisutnog na području Republike Hrvatske te na taj način preventivno utječe na pojavu štetnih organizama u zemlji.

Fitosanitarni informacijski sustav, međusobnom suradnjom svih elemenata sustava, osigurava te pruža informacije o trenutnom stanju bilja, biljnih proizvoda, sjemena i sadnog materijala na području Republike Hrvatske te grafički osigurava prikaz svih prijetnji i rizika za okoliš iz fitosanitarne domene u cilju osiguranja pravovremenih reakcija te zaštite okoliša u cjelini.

4.3. Informacijski sustav voda

Republika Hrvatska je zemlja bogata vodnim resursima, stoga je neupitan državni strateški cilj ovo bogatstvo zaštititi i osigurati dovoljno zaliha čiste vode za buduće generacije. Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva (11) Republike Hrvatske ustrojem i djelovanjem Uprave gospodarenja vodama te Uprave vodne politike i međunarodnih projekata provodi mjere i aktivnosti koje imaju za cilj prilagođavanje gospodarenja vodama s potrebama ukupnog gospodarskog razvoja te strateško planiranje, koordiniranje i provedbu projekata na nacionalnoj razini kao i onih iz programa i strukturnih instrumenata Europske unije.

Informacijski sustav voda uspostavljen je u svrhu cjelovitog upravljanja vodnim resursima Republike Hrvatske na četiri vodna područja koja obuhvaćaju slivove glavnih riječnih tokova i čine prirodnu hidrografsku cjelinu.

Doprinos ovog cjelovitog informacijskog sustava u zaštiti okoliša je najviše vidljiv u dijelovima sustava odnosno modulima koji prate analizu kakvoće voda, zaštitu voda od onečišćenja i zagađenja i izdavanje vodopravnih dozvola za potencijalno štetne kemijske pripravke.

Modul „Analize voda“ služi za praćenje podataka o raznim pokazateljima (fizikalno-kemijskih pokazatelja, režim kisika, kemijske i toksične tvari i mikrobiološka svojstva) koji su dobiveni pojedinačnim analizama koje se redovito obavljaju na području Republike Hrvatske. Temeljem prikupljenih podataka određuje se kvaliteta vode na pojedinim područjima u određenom periodu. Analizom tih podataka kontrolira se i osigurava kvaliteta površinskih, otpadnih i podzemnih voda u svrhu očuvanja prirode i zdravlja ljudi.

U modulu „Zaštita voda“ vodi se evidencija onečišćivača koji ispuštaju otpadne vode u okoliš kako bi se osigurala primjerena kvaliteta vode radi očuvanja života i zdravlja ljudi i zaštite okoliša, te omogućavanja neškodljivog i nesmetanog korištenja voda za različite namjene. Republika Hrvatska, između ostalog, onečišćivačima vode propisuje naknade u skladu s količinom i razinom onečišćenja otpadnih voda ili drugih otpadnih tvari koje ti onečišćivači ispuštaju u okoliš. Formula za izračun naknade koristi i različite korekcijske koeficijente koji mogu biti fiksni ili se utvrđuju analizama otpadnih voda obveznika, a koje obavljaju ovlaštene laboratoriji. Ove analize obveznici dostavljaju javnom poduzeću Hrvatske vode kako bi se pravilno izračunala naknada za zaštitu voda.

Osim analiza otpadnih voda, obveznici dostavljaju i podatke o količinama proizvedenih odnosno uvezenih kemijskih pripravaka (mineralna gnojiva, sredstva za zaštitu bilja, sredstva za čišćenje itd.) i ti se podaci evidentiraju unutar modula „Kemijski pripravci“. Evidencijom i kontrolom

ovih podataka te izdavanjem vodopravnih dozvola se utječe na sprečavanje i ograničavanje nekontroliranog onečišćenja voda.

Međusobnom integracijom pojedinih dijelova sustava, Informacijski sustav voda omogućava učinkovito praćenje i analizu kvalitete voda temeljem kojih pravovremeno odlučuje o postupcima vezanim za poboljšanje kakvoće vode i njene namjenske uporabljivosti te time izravno utječe na čovjekov okoliš i zdravlje ljudi.

5. RASPRAVA

Analiza sva tri uzorka pokazala je da se navedenim programskim aplikacijama dolazi do relevantnih podataka pomoću kojih se može svakom riziku odrediti pravovremenost, intenzitet, rasprostranjenost i moguće trajanje.

S obzirom da je određenje prioriteta važno za donošenje odgovarajućih odluka u procjeni i upravljanju rizicima po okoliš, brzina, pouzdanost i točnost podataka dobivenih namjenski izrađenim softverskim aplikacijama uz korištenje interneta ne može se nadomjestiti niti jednim drugim alatom.

Postoji velika neodređenost u ekološkim procjenama rizika pa je tada teško predvidjeti rasprostranjenost štete, te stupanj razornog efekta po zajednicu i funkciju ekosistema koji mogu rezultirati iz toga što je nesumnjivo povlači potrebu za promptnim informativnim odzivom koji pružaju upravo navedene softverske aplikacije.

ICT monitoringom skupljaju se informacije potrebne za konstrukciju modela rizika, prognoze i razne kvantifikacije, ali i potvrdu i provjeru postavljenih prognoza. Na taj način se dolazi do povratnih informacija kao i provjere usklađenosti postojećih opcija i željenih ciljeva. Pored toga, korisnost programa monitoringa ogleda se u ranom otkrivanju novih štetnih utjecaja.

Istraživanje je pokazalo da su informacije dobivene ICT tehnologijom jasna podloga za donositelje javnih politika.

Novi paralelni smjer se ogleda u oblikovanju mnijenja da treba nagrađivati subjekte koji samoinicijativno koriste napredne nove tehnologije. Posebno treba istaknuti razvoj i dostupnost alata koji će omogućiti subjektima u gospodarstvu mjerenje i analizu i samostalno odlučivanje u primjeni zelenih tehnologija.

6. ZAKLJUČCI

Industrijski potencijali i daljnji razvoj uključuju obveznost provođenja trajnog identificiranja i procjene rizika po okoliš.

Ovim radom pokazano je kako se s aspekta ICT tehnologije utječe kako na svijest tako i direktnu primjenu novih tehnologija u smislu „zelenih“ tehnologija gdje je maksimalizirana zaštita okoliša.

Pravilno korištenje poljoprivrednog zemljišta, posebno s aspekta očuvanja okoliša, omogućeno je uporabom ICT tehnologije kroz Sustav za identifikaciju zemljišnih čestica Arkod.

Baze znanja o trenutnom stanju bilja, biljnih proizvoda, sjemena i sadnog materijala na području Republike Hrvatske, te svih prijetnji i rizika za okoliš iz fitosanitarne domene rezultat su uspostave Fitosanitarnog informacijskog sustava, te omogućavaju proaktivno djelovanje i pravovremene reakcije u službi zaštite okoliša u cjelini.

Kroz Informacijski sustav voda izgrađena je baza znanja o kakvoći voda i mogućnostima zaštite voda od zagađenja te je nezaobilazan resurs u sustavu odlučivanja o postupcima vezanim za poboljšanje kakvoće vode i njene namjenske uporabljivosti čime se izravno utječe na održivost, zaštitu okoliša i zdravlje ljudi.

Procjena i upravljanje rizicima u okolišu uvjeti su bez kojih nema djelotvornog i društveno prihvatljivog djelovanja i ponašanja. Alati upravljanja zaštitom prirode, kao dio upravljačkog sustava suvremenog društva, postaju posebnim predmetom znanstvenog istraživanja, a u tom kontekstu ICT alati zauzimaju nesumnjivo vodeću ulogu. Proaktivno djelovanje je olakšano upravo primjenom ICT alata, koji se koriste u svim koracima procjene rizika – u odabiru rizika, u generičkoj kvalitativnoj procjeni rizika, kao i u detaljnoj kvantitativnoj procjeni rizika. Aktivan doprinos ICT-ja prisutan je u svim fazama unutar svakog koraka – u identifikaciji ugroza, u identifikaciji posljedica, magnitudi posljedica, značajnosti rizika i vjerojatnosti posljedica. U prikupljanju podataka i monitoringu ICT je nesumnjivo nezaobilazna tehnologija.

LITERATURA

1. **Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju.** Arkod. *Arkod*. [Mrežno] Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, 2009. [Citirano: 18. 08 2011.] <http://www.arkod.hr>.
2. **Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja.** Naslovna. *MPRRR*. [Mrežno] Globaldesign, 2011. [Citirano: 18. 08 2011.] <http://www.mps.hr>.
3. **Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju.** Naslovnica. *APRRR*. [Mrežno] Agencija za plaćanja u poljoprivredi, ribarstvu i ruralnom razvoju, 2011. [Citirano: 18. 08 2011.] <http://www.aprrr.hr>.
4. **Vlada Republike Hrvatske.** *Uspostava sustava za identifikaciju zemljišnih čestica (LPIS) u Republici Hrvatskoj, Nacionalni program*. Zagreb : Vlada Republike Hrvatske, 2007.

5. **European Commission.** Good Agricultural and Environmental Conditions . *Monitoring agricultural resources*. [Mrežno] EC-JRC-MARS, 29. 03 2009. [Citirano: 18. 08 2011.] [http://marswiki.jrc.ec.europa.eu/wikicap/index.php/Good_Agricultural_and_Environmental_Conditions_\(GAEC\)](http://marswiki.jrc.ec.europa.eu/wikicap/index.php/Good_Agricultural_and_Environmental_Conditions_(GAEC)).
6. —. Cross Compliance. *MARS*. [Mrežno] European Commission, 25. 02 2010. [Citirano: 18. 08 2011.] http://marswiki.jrc.ec.europa.eu/wikicap/index.php/Cross_Compliance.
7. —. WikiCAP. *MARS*. [Mrežno] European Commission, 16. 02 2011. [Citirano: 18. 08 2011.] http://marswiki.jrc.ec.europa.eu/wikicap/index.php/Main_Page.
8. —. Home. *Institute for Environment and Sustainability*. [Mrežno] European Commission, 01. 08 2011. [Citirano: 18. 08 2011.] <http://ies.jrc.ec.europa.eu/>.
9. —. Index. *Joint Research Centre*. [Mrežno] European Commission, 2011. [Citirano: 18. 08 2011.] <http://ec.europa.eu/dgs/jrc/index.cfm>.
10. **Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja.** FIS. *MPRRR*. [Mrežno] Ministarstvo poljoprivrede, ribarstva i ruralnog razvoja, 2008. [Citirano: 18. 08 2011.] <http://www.mps.hr/default.aspx?id=8096>.
11. **Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva.** Vodno gospodarstvo. *MRRSVG*. [Mrežno] Ministarstvo regionalnog razvoja, šumarstva i vodnoga gospodarstva, 2008. [Citirano: 18. 08 2011.] <http://www.mrrsvg.hr/>.

ZAHVALA

U prikupljanju informacija za ovaj rad pomogli su nam: Izabela Kolarić, Luka Ferlež, Irja Straus i Igor Vuković. Zahvaljujemo na njihovoj susretljivosti i pomoći.

RISKS AND POSSIBILITIES OF THE APPLICATION OF THE NEW TECHNOLOGIES WITH REGARD TO ENVIRONMENTAL PROTECTION AND SUSTAINABILITY– THE EXAMPLE OF THE ICT APPLICATION

Summary

The objectives of introducing new technologies are, among other things, related to the urgent maximization of profits, to the standardization, to the centralization, to the expansion of sales on the global market and to the increasing dependence on governing structures and geopolitical developments. The conflict between economy and ecology is recognized through the opinion that the deterioration of living conditions is the price to be paid for general progress.

It is important to notice in time the potential threats and to develop a plan to eliminate or at least mitigate the adverse effects. This can be achieved by optimizing the yield and consumption of resources, establishing a general code of conduct, reducing dependence on governing structures or, for example, by the production of healthy and nutritious food.

Information and Communication Technology (ICT) can be a part of the solution for environmental protection problems and for the establishment of sustainable development. Two key characteristics place ICT in this position - the acquisition and dissemination of information. The ability of collecting and processing reliable information on various aspects of the environment allows for the monitoring and management of natural resources as well as substances that may endanger the environment. The availability of such information and an adequate speed of data transfer enables a fast and efficient response in all cases of endangered natural environment and minimizes possible damage. In this paper we show examples of how ICT solutions, in terms of proactive action, affect the sustainability of the environment, and propose a new approach in this direction.

Keywords: ICT, New Technology, Environmental Sustainability, Risk

RISIKEN UND MÖGLICHKEITEN DER ANWENDUNG NEUER TECHNOLOGIEN GEGEN UMWELTSCHUTZ UND NACHHALTIGKEIT- BEISPIEL EINER ICT-ANWENDUNG

Zusammenfassung

Die Ziele der Einführung neuer Technologien sind, unter anderem, im Bezug zu dringender Gewinnmaximierung, die Standardisierung, Zentralisierung, der Ausbau des Vertriebs auf dem Weltmarkt und die zunehmende Abhängigkeit von den Führungsstrukturen und den geopolitischen Entwicklungen. Der Konflikt zwischen Ökonomie und Ökologie kommt durch die Meinung, dass die Verschlechterung der Lebensbedingungen den Preis für den allgemeinen Fortschritt darstellt, zur Geltung.

Es ist wichtig, rechtzeitig vor den potenziellen Gefahren zu warnen und einen Plan zur Beseitigung, oder zumindest Minderung, der nachteiligen Auswirkungen zu entwickeln. Dies kann durch die Optimierung des Ertrags und des Verbrauchs von Ressourcen, durch die Festlegung eines allgemeinen Verhaltenskodex, die Verringerung der Abhängigkeit von den regierenden Strukturen, oder z. B. durch die Produktion von gesunden und nahrhaften Lebensmitteln erreicht werden.

Die Informations-und Kommunikationstechnologie (IKT) kann Teil der Lösung des Problems des Umweltschutzes und der Schaffung einer nachhaltigen Entwicklung sein. Zwei wichtige Eigenschaften bringen die IKT in eine derartige Position - der Erwerb und die Verbreitung von Informationen. Die Möglichkeit der Erfassung und Verarbeitung zuverlässiger Informationen über die verschiedenen Aspekte der Umwelt ermöglicht die Überwachung und Bewirtschaftung der natürlichen Ressourcen sowie der Substanzen, die die Umwelt gefährden können. Die

Verfügbarkeit dieser Informationen und einer angemessenen Geschwindigkeit der Datenübertragung ermöglicht eine schnelle und effiziente Reaktion in allen Fällen der Gefährdung der natürlichen Umwelt sowie die Minimierung möglicher Schäden. In dieser Abhandlung werden Beispiele dafür vorgestellt, wie IKT-Lösungen, im Sinne eines proaktiven Handelns, die Nachhaltigkeit der Umwelt beeinflussen, und neue Ansätze in diese Richtung vorgeschlagen.

Schlüsselwörter: *ICT, Neue Technologien, Ökologische Nachhaltigkeit, Risk*