

Zelena informacijska tehnologija u službi održivog razvoja

Nataša Magdalenić, III. osnovna škola Čakovec

Iva Naranda, II. osnovna škola Čakovec

Sažetak

U ovom radu će se govoriti o pojmu zelene informacijske tehnologije, o razlozima zašto razmišljati „zeleno“ i u području primjene informacijsko-komunikacijske tehnologije te će se prikazati dio rezultata istraživanja koje se odnosi na poznavanje i primjenu koncepata zelenog IT-a u školama Republike Hrvatske. Pojam „Green IT“ (green information technology) ili zelena informacijska tehnologija se prvi puta spominje 1992. u SAD-u kada je američka Agencija za zaštitu okoliša pokrenula Energy Star, dobrovoljni program koji je imao za cilj poticati tvrtke i pojedince da razmišljaju i djeluju „zeleno“ u području primjene IKT-a. Zelena informacijska tehnologija se može definirati kao ekološki prihvatljiv i odgovoran način uporabe informacijske tehnologije u poslovnim procesima. Cilj zelenog IT-a je minimizirati negativan utjecaj IKT-a na okoliš dizajnimanjem, proizvodnjom, rukovanjem i odlaganjem računala i druge opreme na ekološki prihvatljiv način. U praksi to znači da se u proizvodnji opreme izbjegavaju opasni materijali, da se maksimizira energetska učinkovitost tijekom životnog vijeka proizvoda te da se promiče biorazgradivost neiskorištenih i zastarjelih proizvoda. Svjesni smo činjenice da primjena IKT-a u školama sve više raste, a ta je primjena posebno povećana unazad dvije godine uslijed pojave COVIDA 19. Optimalna primjena IKT-a je neposredno povezana s održivim razvojem i očuvanjem planeta Zemlje za buduće generacije. Svojim ponašanjem svaki korisnik IKT-a svjesno ili nesvjesno utječe na to. U radu će se prikazati rezultati istraživanja koje je provedeno u ožujku 2020. u školama RH, čiji je cilj bio saznati stupanj informiranosti o zelenom IT-u i primjenu osnovnih koncepata zelenog IT-a u svakodnevnom radu u školi.

Uvod

Zelena informacijska tehnologija (zeleni IT, engl. *Green IT*) se može definirati kao ekološki prihvatljiv i odgovoran način uporabe informacijske tehnologije u poslovnim procesima (Petrić, M. (2017.)). Zelena informacijska tehnologija u školama se može promatrati kao ekološki prihvatljiv i odgovoran način uporabe informacijske tehnologije u nastavnim i poslovnim procesima. Cilj zelenog IT-a je minimizirati negativan utjecaj IKT-a na okoliš dizajnimanjem, proizvodnjom, rukovanjem i odlaganjem računala i druge opreme na ekološki prihvatljiv način. U praksi to znači da se u proizvodnji opreme izbjegavaju opasni materijali, da se maksimizira energetska učinkovitost tijekom životnog vijeka proizvoda te da se promiče biorazgradivost neiskorištenih i zastarjelih proizvoda. Pojam „Green IT“ (green information technology) ili zelena informacijska tehnologija se prvi puta spominje 1992. u SAD-u kada je američka Agencija za zaštitu okoliša pokrenula Energy Star, dobrovoljni program koji je imao za cilj

pomoći tvrtkama i pojedincima da uštede novac i zaštite okoliš vrhunskom energetsom učinkovitošću. Ostale komponente zelenog IT-a uključuju redizajn podatkovnih centara i sve veću popularnost virtualizacije, zelenog umrežavanja i računalstva u oblaku.

Tijekom ožujka 2020. godine provedeno je online istraživanje koje se odnosi na poznavanje i primjenu koncepata zelene informacijske tehnologije u osnovnim i srednjim školama Republike Hrvatske. Istraživanjem su obuhvaćene sve županije i Grad Zagreb. Cilj istraživanja je bio saznati stupanj informiranosti o zelenom IT-u i primjeni osnovnih koncepata zelenog IT-a u svakodnevnom radu u školi (od strane učitelja u osnovnim školama, nastavnika u srednjim školama, stručnih suradnika, ravnatelja, računovođa i tajnika).

Glavni dio

Zelena informacijska tehnologija (zeleni IT, engl. Green IT) se može definirati kao ekološki prihvatljiv i odgovoran način uporabe informacijske tehnologije u poslovnim procesima. U širem smislu, obuhvaća projektiranje, inženjerstvo, proizvodnju, korištenje i odlaganje računala i druge opreme na način koji smanjuje njihov negativan utjecaj na okoliš. Zelena informacijska tehnologija u školama se može promatrati kao ekološki prihvatljiv i odgovoran način uporabe informacijske tehnologije u nastavnim i poslovnim procesima. Zelena informacijska tehnologija poznata je i pod nazivom zeleno računalstvo (Green computing). Mnogi ne shvaćaju koliki je utjecaj IT-a na okoliš. Globalna IT industrija čini približno 2% globalnih emisija ugljičnog dioksida što je ekvivalent zrakoplovstvu. IKT je najbrže rastući sektor potrošnje energije u svijetu. Vođeni time, shvaćamo koliki je značaj u ekološki prihvatljivom načinu korištenje IKT-a. Tehnologiju treba koristiti pametno. Naglasak treba staviti prije svega na svakog pojedinca, potrebno je educirati korisnike da na pravilan način koriste tehnologiju, u smislu uštede energije i dr. i na taj način će jačati i društvena odgovornost za tu problematiku. Mnogi veliki proizvođači računalne opreme kontinuirano ulažu u dizajn energetske učinkovitih računalnih uređaja smanjujući upotrebu opasnih materijala i potičući mogućnost recikliranja računalnih uređaja. Zelene računalne prakse došle su do izražaja 1992. godine kada je američka Agencija za zaštitu okoliša (EPA) pokrenula program Energy Star, dobrovoljni program koji je imao za cilj pomoći tvrtkama i pojedincima da uštede novac i zaštite okoliš vrhunskom energetsom učinkovitošću. Poznate svjetske istraživačko-analitičke kompanije (Forrester, Gartner i McKinsy) pokazuju jasnu vezu između brige za okoliš i uštede novca. Njihove analize pokazuju da vodeće kompanije prihvaćaju ekološke standarde jer im one štede novac. Tako

Forrester navodi da 55 posto ispitanika kupuje “zelenu” opremu da bi poslije uštedjeli na električnoj energiji. Očito je profit razlog broj jedan, jer se na drugo mjesto smjestio motiv “činjenja prave stvari za okoliš”. Zanimljiv je i Gartnerov zaključak da je “moguće smanjiti troškove energije i emisije ugljičnog dioksida za 50 posto” samo boljim upravljanjem računala, zaslona i pisača – tako da ih se jednostavno isključi nakon radnog vremena. McKinseyjev dokument, koji može poslužiti i kao makro-pogled na usvajanje ekoloških standarda i postupaka, zaključuje da korporacije, vlade i pojedinci mogu smanjiti emisije ugljičnog dioksida za 50 posto ako koriste tehnologije koje već postoje. Ta istraživanja su iz 2008. godine.

Istraživanje o poznavanju i primjeni koncepata zelene informacijske tehnologije u školama RH

Izbor teme istraživanja potekao je iz potreba prakse i osobnih afiniteta istraživača, a metodologija istraživanja odabrana je s obzirom na mogućnosti provođenja bez materijalnih troškova. Svrha ovog istraživanja bila je postizanje novih spoznaja koje služe ostvarivanju veće osviještenosti svih odgojno-obrazovnih djelatnika, tajnika i računovođa u osnovnim i srednjim školama Republike Hrvatske o primjeni koncepata zelene informacijske tehnologije u školama. S obzirom na mjesto prikupljanja podataka radi se o empirijskom istraživanju, podaci su prikupljeni iz neposrednog odgojno-obrazovnog rada. S obzirom na vremensku odrednicu, ovo istraživanje predstavlja istraživanje sadašnjosti odgoja i obrazovanja, a s obzirom na trajanje istraživanja predstavlja transverzalno istraživanje jer istražuje presjek pojave u određenom trenutku, prva polovica ožujka 2020. godine. Uzorak predstavljaju odgojno-obrazovni djelatnici, tajnici i računovođe škola koji su se odazvali pozivu na ispunjavanje online upitnika. Za prikupljanje podataka odabran je anketni upitnik kreiran kao Google obrazac. Postavljene su hipoteze.

H1: Više od 40% ispitanika poznaje osnovne koncepte zelene informacijske tehnologije.

H2: Više od 40% ispitanika primjenjuje koncepte zelene informacijske tehnologije u svakodnevnom radu u školi.

H3: Više od 40% učitelja/nastavnika primjenjuje koncepte zelene informacijske tehnologije u svakodnevnom radu u školi s učenicima.

H4: 10% ispitanika je upoznato s međunarodnim deklaracijama i direktivama koje se odnose na uporabu opasnih tvari i EE otpad.

H5: 10% ispitanika zna naziv Dobrovoljnog programa koji je pokrenut u SAD-u a pomaže tvrtkama i pojedincima da uštede novac i zaštite okoliš vrhunskom energetsom učinkovitošću.

H6: Više od 40% ispitanika sudjeluje u školskim ekološkim aktivnostima i edukacijama.

H7: U samovrednovanju procjene rada u skladu s konceptom zelenog IT-a prevladava ocjena dobar.

Rezultati istraživanja

Rezultati su prikazani zbirno, na nivou Republike Hrvatske. Istraživanje je provedeno u ožujku 2020. godine na području Republike Hrvatske u osnovnim i srednjim školama. U istraživanju je sudjelovalo 648 ispitanika, od toga njih 72,1% iz osnovnih i 27,9% iz srednjih škola. Od svih ispitanika, najviše je učitelja/nastavnika (72,5%), zatim stručnih suradnika (12,8%), ravnatelja (5,9%) te ostalih zaposlenika u manjim postocima (tajnici, računovođe, pripravnici). Najveći postotak ispitanika se odnosi na Međimursku županiju (19,4%), zatim Grad Zagreb (10,5%), Varaždinsku županiju (10,3%) i Krapinsko-Zagorsku (9,7%). Ispitanici ostalih županija su zastupljeni u manjim postocima.

Najveći postotak ispitanika (28,7%) provede tjedno više od 21 sat za računalom. Pitanje o učestalosti zamjene uređaja novim pokazalo je da najveći postotak ispitanika (83,2%) novi uređaj nabavlja kad stari prestane raditi i ne može se popraviti.

Tablica 1 – Odgovori ispitanika o poznavanju osnovnih koncepata zelenog IT-a

Točna tvrdnja	% točnih odgovora
Zeleni IT najbolje opisuje izjava: praksa ekološki održive primjene informacijske tehnologije	73,1
Ciljevi zelenog IT-a su: smanjiti upotrebu opasnih materijala u proizvodnji računalne opreme, maksimizirati energetska učinkovitost tijekom radnog vijeka proizvoda, reciklabilnost elektroničkog otpada	75,9
Primjena najnovijih aplikacija i virtualnih radnih mjesta na kojima više korisnika koristi jedno snažno računalo je: povezana s zelenim IT-em jer smanjuje potrošnju energije, papira i tonera	84,3
Električni i elektronički otpad (EE otpad) čine svi električni i elektronički proizvodi na kraju radnog vijeka, a ubrajamo ga u opasan otpad.	64,8
Korištenje isključivo jednostranog ispisa nije praksa zelenog IT-a.	67,4
Low toner mode je način rada pisača koji će uštedjeti tintu i energiju.	70,1
Sleep mode je način rada računala u kojem računalo smanjuje potrošnju energije.	86,6
U OS Windows 10 plan uštede energije je zbirka hardverskih i sistemskih postavki koje upravljaju potrošnjom energije računala.	47,8
Primjena računalstva u oblaku jedan je od primjera primjene koncepta zeleni IT.	39,4
Uređaji koji su isključeni ne troše energiju.	55,7

Zamjena stare računalne opreme novom opremom je povezana sa zelenim IT-jem.	43,8
---	------

Tablica 2: Odgovori ispitanika na postavljene tvrdnje koje se odnose na njihova iskustva u osobnoj primjeni informacijske tehnologije u svakodnevnom radu

Tvrdnja	Frekvencije			Frekvencije	%
	Uopće se ne slažem	Ne slažem se	Nemam mišljenja	Slazem se/ Potpuno se slažem	
Stolno računalo ostavljam uključeno preko noći	440	16	17	75	11,6
Nakon što završim rad na računalu, isključim ga	45	74	50	479	73,9
Uvijek koristim obostrani ispis, ako za to postoji potreba	22	40	56	530	81,8
Koristim Pregled prije ispisa	18	30	40	560	86,4
Na računalu koristim mogućnost prilagodbe postavki za uštedu energije i stanje mirovanja	45	72	107	424	65,4
U svakodnevnom radu koristim Oblak okruženje	113	137	174	224	34,6

Vidljivo je da se preko 50% ispitanika ponaša u skladu s praksom zelenog IT-a kroz sve navedene tvrdnje osim zadnje, što znači da manje od 40% ispitanika u svakodnevnom radu koristi Oblak okruženje.

Tablica 3: Odgovori ispitanika (učitelja/nastavnika) na postavljene tvrdnje koje se odnose na njihova iskustva u osobnoj primjeni informacijske tehnologije u radu s učenicima

Tvrdnja	Frekvencije					
	Uvijek	Često	Ponekad	Rijetko	Nikad	Ne radim s učenicima
Koristim online provjere znanja umjesto provjera ispisanih na papir	26	51	130	130	203	108
Dio obrazovnih sadržaja dajem učenicima u digitalnom obliku	43	145	178	116	69	97
Tražim od učenika dio zadaća u digitalnom obliku	30	67	165	126	144	116

Naglašavam potrebu isključivanja uređaja nakon rada	230	133	79	48	56	102
---	-----	-----	----	----	----	-----

Tablica 4: Odgovori ispitanika (učitelja/nastavnika) na postavljene tvrdnje koje se odnose na njihova iskustva u osobnoj primjeni informacijske tehnologije u radu s učenicima – sažeta tablica s pozitivnim odgovorima izraženim u % (odgovori „Da“ su rezultat odgovora iz tablice br. 3 (Uvijek, često, ponekad i rijetko)

Tvrdnja	Da (%)	Nikad (%)
Koristim online provjere znanja umjesto provjera ispisanih na papir	62,0	38,0
Dio obrazovnih sadržaja dajem učenicima u digitalnom obliku	87,0	13,0
Tražim od učenika dio zadaća u digitalnom obliku	73,0	27,0
Naglašavam potrebu isključivanja uređaja nakon rada	90,0	10,0

Zaključak

Zelena informacijska tehnologija u školama se može promatrati kao ekološki prihvatljiv i odgovoran način uporabe informacijske tehnologije u nastavnim i poslovnim procesima. U svakodnevnom radu svi djelatnici škola mogu doprinijeti zaštiti okoliša usvajanjem navika racionalnog korištenja informatičke opreme, uštedi energije, tinte ili tonera i papira prilikom ispisa te pravilnog zbrinjavanja EE otpada, no manje utjecaja imaju na sam odabir računalne opreme prilikom kupnje novih uređaja. Prilikom nabave nove računalne opreme trebalo bi birati proizvode ekološki osviještenih kompanija.

Rezultati provedenog istraživanja o poznavanju i primjeni koncepata zelene IT u školama RH su pokazali sljedeće:

H1: Više od 40% ispitanika poznaje osnovne koncepte zelene informacijske tehnologije.

Hipoteza je djelomično potvrđena. Više od 40% ispitanika poznaje većinu osnovnih koncepata zelene informacijske tehnologije. Međutim, samo je 39,4% njih upoznato da je i primjena računalstva u oblaku jedan od primjera primjene koncepata zelene informacijske tehnologije.

H2: Više od 40% ispitanika primjenjuje koncepte zelene informacijske tehnologije u svakodnevnom radu u školi

Hipoteza je djelomično potvrđena. Više od 40% ispitanika se ponaša u skladu s praksom zelene informacijske tehnologije kroz sve navedene tvrdnje osim jedne, a ta je da manje od 40% ispitanika u svakodnevnom radu koristi Oblak okruženje.

H3: Više od 40% učitelja/nastavnika primjenjuje koncepte zelene informacijske tehnologije u svakodnevnom radu u školi s učenicima

Hipoteza je potvrđena. 62% učitelja/nastavnika koristi online provjere znanja, dok 38% njih to ne čini nikad. 87% njih objavljuje povremeno digitalne obrazovne sadržaje, dok njih 13% to ne čini nikad. 73% učitelja/nastavnika zahtjeva od učenika dio domaćih zadaća u digitalnom obliku, dok njih 27% to ne čini nikad. Što se tiče naglašavanja potrebe za isključivanjem uređaja nakon rada, to čini 90% učitelja/nastavnika.

H4: 10% ispitanika je upoznato s međunarodnim deklaracijama i direktivama koje se odnose na uporabu opasnih tvari i EE otpad

Hipoteza nije potvrđena. Većina ispitanika (88,9%) nije upoznata s međunarodnim deklaracijama i direktivama koje se odnose na uporabu opasnih tvari i EE otpad.

H5: 10% ispitanika zna naziv Dobrovoljnog programa koji je pokrenut u SAD-u a pomaže tvrtkama i pojedincima da uštede novac i zaštite okoliš vrhunskom energetsom učinkovitošću
Hipoteza nije potvrđena. Tek 5,6% ispitanika zna da je naziv spomenutog programa Energy Star.

H6: Više od 40% ispitanika sudjeluje u školskim ekološkim aktivnostima i edukacijama

Hipoteza je potvrđena. U postojećim školskim ekološkim aktivnostima i edukacijama sudjeluje 58,8% ispitanika, 10,8% njih inicira i aktivno sudjeluje u edukacijama i edukacijama, a 30,1% njih ne sudjeluje.

H7: U samovrednovanju procjene rada u skladu s konceptom zelenog IT-a prevladava ocjena dobar.

Hipoteza je potvrđena. Većina ispitanika (55,4%) je svoju procjenu rada u skladu s konceptom zelenog IT-a vrednovala ocjenom dobar.

Većina ispitanika (97,3%) je kao glavni razlog primjene zelene informacijske tehnologije navela ograničenost prirodnih resursa, 5,2% njih smatra da je razlog smanjivanje troškova proizvodnje, a 1,1% misli da je razlog primjene zelenog IT-a povezan s povećanjem profita.

Većina ispitanika smatra (73,8%) da je ova tema aktualna, ali nedovoljno zastupljena, a dio ispitanika (46%) je ovo istraživanje potaknulo na daljnje razmišljanje o toj temi i na daljnje akcije.

Iako je samo 28,2% ispitanika do trenutka ispunjavanja anketnog upitnika čulo za pojam zelene informacijske tehnologije, rezultati su pokazali da su ispitanici dobro informirani o osnovnim konceptima iste, ali i da preko 40% njih većinu tih koncepata primjenjuje u svakodnevnom radu.

Objava rezultata ovog istraživanja trebala bi potaknuti sve one koji se u svom radu koriste informacijskom tehnologijom, a znamo da je danas takvih mnogo, da razmisle o ekološki održivoj primjeni iste.

Budući da rezultati ovog istraživanja odražavaju stanje neposredno prije prelaska na nastavu na daljinu, dio pitanja koji se odnosi na primjenu (zelenog) IT-a u nastavi može biti posebno zanimljiv za usporedbu sa stanjem nakon višemjesečnog provođenja nastave na daljinu kada je zasigurno drastično porastao broj učitelja i nastavnika koji sve više koriste digitalne materijale, online provjere znanja i razne digitalne alate za komunikaciju s učenicima. Dijelovi ovog istraživanja mogli bi poslužiti kao temelj novog istraživanja u kojem bi se napravila usporedba stanja prije i nakon online nastave.

Popis literature

- 1) Bogdan K., Dumančić E., Tolušić Z. (2014.), Društveno odgovorno poslovanje i zeleni marketing, Zagreb, Hrvatsko agroekonomsko društvo
- 2) Petrić, M. (2017.), Green IT i računarstvo u oblaku u europskim malim i srednje velikim poduzećima, Split, Repozitorij Ekonomskog fakulteta u Splitu
- 3) Emily McLaughlin, Content Development Strategist - TechTarget - SearchCIO
What is green IT (green information technology)? - Definition from WhatIs.com, datum pristupa:14.6.2021.
- 4) https://www.energystar.gov/buildings/about_us/green_buildings_and_energy_star, datum pristupa: 14.6.2021.
- 5) <https://www.energystar.gov/>, datum pristupa: 15.6.2021.
- 6) <https://www.poslovni.hr/sci-tech/zelena-ict-oprema-stedi-novac-74309>, datum pristupa: 15.6.2021.