

Poznavanje i primjena koncepata zelene informacijske tehnologije u školama Republike Hrvatske

Knowledge and application of green information technology concepts in schools of the Republic of Croatia

¹Nataša Boj, ²Iva Naranda

¹III. osnovna škola Čakovec, Ivana pl. Zajca 24, 40000 Čakovec

²II. osnovna škola Čakovec, Trg pape Ivana Pavla II. 1, 40000 Čakovec

e-mail: ¹natasa.boj@skole.hr, ²iva.naranda@skole.hr

Sažetak: *Zelena informacijska tehnologija (zeleni IT, engl. Green IT) u školama može se promatrati kao ekološki prihvatljiv i odgovoran način uporabe informacijske tehnologije u nastavnim i poslovnim procesima (Petrić, 2017.). 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 bio je saznati stupanj informiranosti o zelenom IT-u i primjeni osnovnih koncepata zelenoga IT-a u svakodnevnom radu u školi (stupanj informiranosti učitelja u osnovnim školama, nastavnika u srednjim školama, stručnih suradnika, ravnatelja, računovođa i tajnika). Istraživanje je bilo anonimno, a provedeno je putem online upitnika kreiranoga pomoću Google obrasca i poslanoga osnovnim i srednjim školama na službene e-mail adrese ustanova. Istraživanje je osmišljeno i provedeno neposredno prije početka zatvaranja škola uslijed pandemije koronavirusa i prelaska na nastavu na daljinu, te rezultati odražavaju stanje prije nastave na daljinu. Istraživanje su zajedno osmislile i provele učiteljice Informatike iz Međimurske županije, Iva Naranda i Nataša Boj. U ovom radu opisuje se provedeno istraživanje, predstavlja analiza rezultata istraživanja i prikazuju se zaključci do kojih je dovelo istraživanje. Većina ispitanika smatra da je tema aktualna, ali nedovoljno zastupljena, a dio ispitanika ovo istraživanje potaknulo je na daljnje razmišljanje i akciju. Rezultati pokazuju da su ispitanici dobro informirani o osnovnim konceptima zelenog IT-a. Iako je samo 28,2 % ispitanika do trenutka ispunjavanja upitnika*

čulo za pojam zeleni IT, preko 40 % njih većinu tih koncepata primjenjuje u svakodnevnom radu.

Ključne riječi: *edukacija, zelena informacijska tehnologija, istraživanje, osnovne škole, srednje škole*

Abstract: *Green information technology (green IT) in schools can be seen as an environmentally friendly and responsible way of using information technology in teaching and business processes. During March 2020, online research has been conducted in elementary and secondary schools in Croatia on the knowledge and application of green IT. All counties have taken part in the research, as well as the City of Zagreb. The aim of the research was to find out the level of knowledge about green IT and the application of basic concepts of green IT in everyday school work (by primary school teachers, secondary school teachers, professional associates, principals, accountants and secretaries). The survey was anonymous and was conducted through an online questionnaire created using a Google form and sent to primary and secondary schools to the official e-mail addresses of institutions. The research took place just before the outbreak of COVID-19 pandemic and lockdown, so the results reflect the situation before distance learning. The research was collaborative designed and conducted by two Computer Science teachers from Međimurje County, Iva Naranda and Nataša Boj. This paper describes the conducted research and presents an analysis of the research results and the conclusions reached by the research. The majority of respondents believe that the topic is current, but underrepresented, and some respondents have been encouraged to further research and action. The results show that respondents are well informed about the basic concepts of green IT. Although only 28.2% of respondents had heard of the term green IT by the time the questionnaire was completed, over 40% of them apply most of these concepts in their daily work.*

Key words: *education, Green Information Technology, research, elementary schools, secondary schools*

1. Uvod

Ideja za provođenjem istraživanja *Zelena informacijska tehnologija u školama Republike Hrvatske* potekla je iz aktivnosti realizirane tijekom međunarodnoga eTwinning projekta *Transformation To Green IT* provedenog u II. osnovnoj školi Čakovec tijekom školske godine 2018./2019. Jedna od učeničkih aktivnosti u navedenom projektu bila je pripremanje i

provođenje upitnika o zelenom IT-u za škole sudionice projekta. Analizirajući rezultate ove aktivnosti prepoznata je aktualnost teme i nastala je zainteresiranost o stanju ekološke osviještenosti u primjeni informacijsko-komunikacijske tehnologije u školama u Republici Hrvatskoj. Do odgovora na ovo pitanje došlo se putem online istraživanja.

2. Opis tijeka istraživanja

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 ovoga 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, podatci 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 upoznato je 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 uštedjeti novac i zaštite okoliš vrhunskom energetsom učinkovitošću.

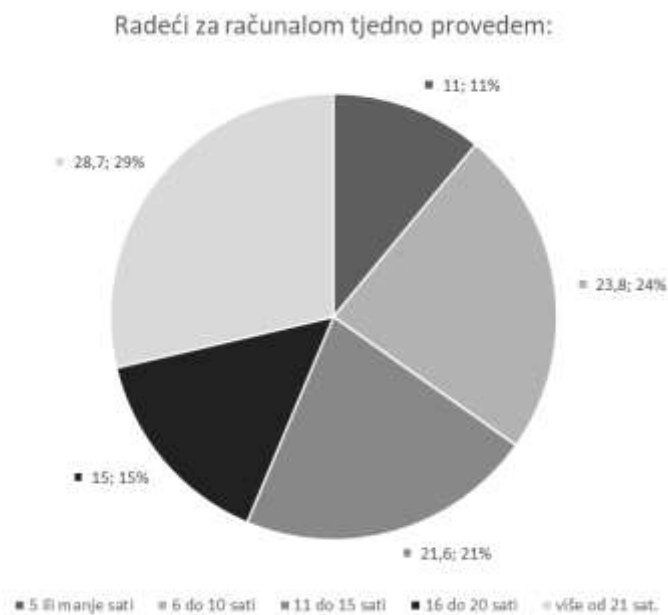
H6: Više od 40 % ispitanika sudjeluje u školskim ekološkim aktivnostima i edukacijama.

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

3. 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 postotcima (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 postotcima.

Grafikon 1. Tjedno vrijeme pojedinoga ispitanika provedeno za računalom



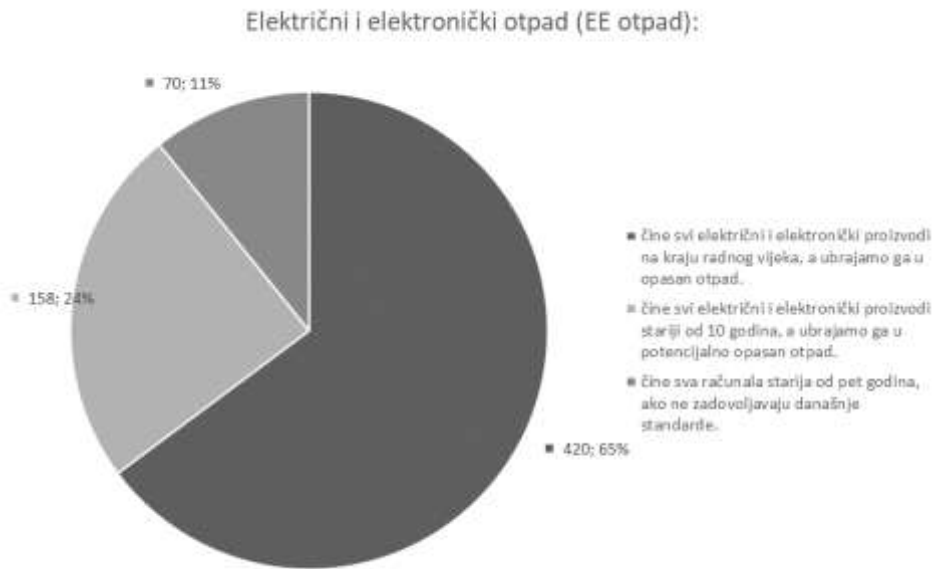
Najveći postotak ispitanika (28,7 %) provede tjedno više od 21 sat za računalom.

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 zelenoga 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 radnoga vijeka proizvoda, reciklabilnost elektroničkoga otpada	75,9
Primjena najnovijih aplikacija i virtualnih radnih mjesta na kojima više korisnika koristi jedno snažno računalo je: povezana sa 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 radnoga vijeka, a ubrajamo ga u opasan otpad.	64,8
Korištenje isključivo jednostranog ispisa nije praksa zelenoga 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 nimalo energije.	55,7
Zamjena stare računalne opreme novom opremom je povezana sa zelenim IT-jem.	43,8

Grafikon 2. Što čini električni i elektronički otpad (EE otpad)



Većina ispitanika (64,8 %) odgovorila je točno.

Na pitanje koji su ciljevi zelenog IT-a, njih 75,9 % odabralo je točan odgovor.

Velika većina ispitanika, njih 84,3 % slaže se da je primjena najnovijih aplikacija i virtualnih radnih mjesta na kojima više korisnika koristi jedno snažno računalo, povezana sa zelenim IT-jem jer smanjuje potrošnju energije, papira i tonera. Najveći postotak ispitanika (67,4 %) smatra kako korištenje isključivo jednostranoga ispisa nije praksa zelenog IT-a i oni su u pravu.

U vezi *Low toner* moda, 70,1 % ispitanika izjasnilo se kako to ima veze s načinom rada pisača koji će uštedjeti tintu i energiju, dok se za *Sleep mod* 86,6 % njih izjasnilo kako je to način rada računala u kojem računalo smanjuje potrošnju energije. Većina ispitanika odgovorila je točno na oba pitanja.

Na pitanje što je povezano s planom uštede energije u OS Windows 10, mišljenja su podijeljena. 47,8 % ispitanika smatra kako zbirka hardverskih i sistemskih postavki upravlja potrošnjom energije računala, što je ispravan odgovor, 38,1 % njih misli da postoji automatski kreiran plan uštede energije pri svakom pokretanju računala, a 14 % smatra da postoji popis korištenih aplikacija koje smanjuju potrošnju energije računala.

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	Slažem 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

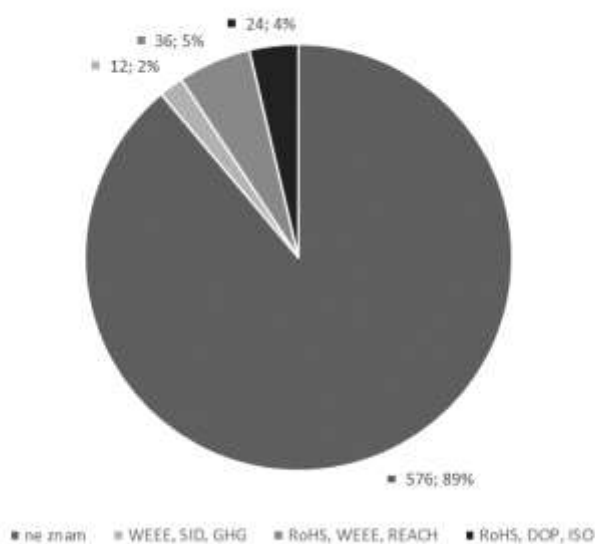
Tablica 4: Odgovori ispitanika (učitelja/nastavnika) na postavljene tvrdnje koje se odnose na njihova iskustva u osobnoj primjeni informacijske tehnologije u radu s učenicima – sažeta tablica s pozitivnim odgovorima izraženim u % (odgovori „Da“ su rezultat odgovora iz tablice br. 3 (Uvijek, često, ponekad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

Iz tablice 4 je vidljivo da se većina učitelja/nastavnika u svom radu s učenicima vodi konceptima zelenog IT-a. 62 % njih koristi online provjere znanja, 87 % dio obrazovnih sadržaja daje učenicima u digitalnome obliku, 73 % traži od učenike dio zadaća u digitalnom obliku i 90 % njih naglašava potrebu isključivanja uređaja nakon rada.

Grafikon 3. Poznavanje međunarodnih deklaracija i direktiva koje se odnose na uporabu opasnih tvari i EE otpada

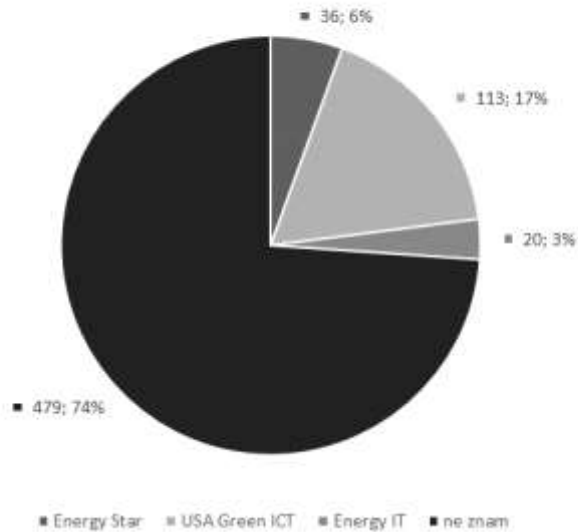
Neki primjeri međunarodnih deklaracija i direktiva koji se odnose na uporabu opasnih tvari i EE otpada su:



Većina ispitanika (88,9 %) nije upoznata s međunarodnim deklaracijama i direktivama koje se odnose na uporabu opasnih tvari i EE otpad. Tek 5.6 % ispitanika upoznato je s istima.

Grafikon 4. Energy Star

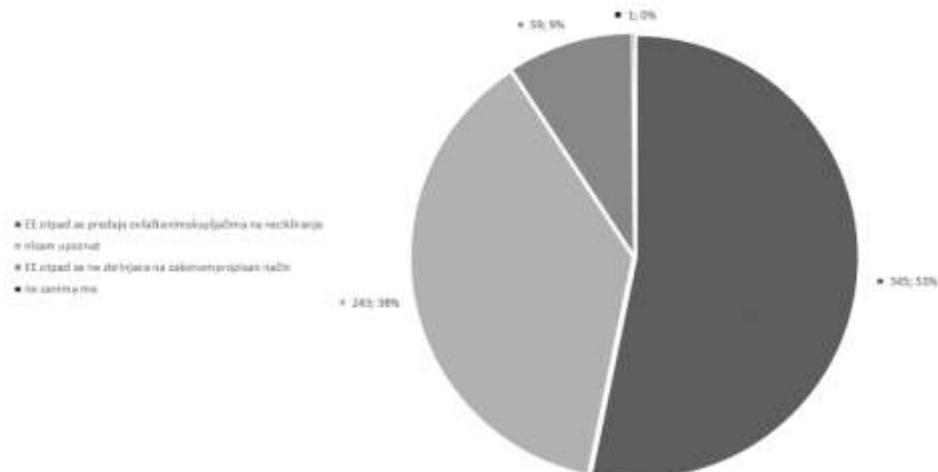
Dobrovoljni program pokrenut u SAD-u koji pomaže tvrtkama i pojedincima da uštede novac i zaštite okoliš vrhunskom energetsom učinkovitošću nazvan je:



Vidljivo je da većini ispitanika nije poznat dobrovoljno pokrenut program SAD-a koji pomaže tvrtkama i pojedincima da uštede novac i zaštite okoliš vrhunskom energetsom učinkovitošću. Tek 5,6 % njih zna da je naziv spomenutoga programa *Energy Star*.

Grafikon 5. Praksa postupanja s EE otpadom u školama ispitanika

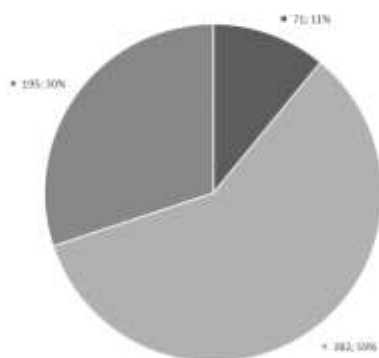
Praksa postupanja s EE otpadom u školi gdje radim:



Iz prikaza vidljivo je da 53,2 % ispitanika smatra da se EE otpad predaje ovlaštenim skupljačima na recikliranje, 37,5 % njih nije upoznato na koji način se postupa s EE otpadom, dok 9,1 % ispitanika smatra kako se EE otpad ne zbrinjava na zakonom propisan način.

Grafikon 6. Sudjelovanje ispitanika u školskim ekološkim aktivnostima

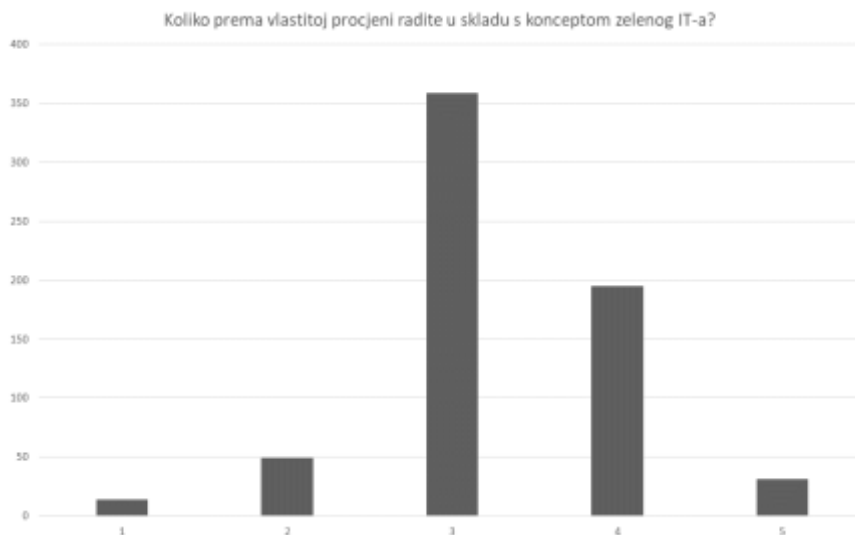
Moje sudjelovanje u školskim aktivnostima vezanim uz temu EE otpad najbolje opisuje izjava:



Učestvujem u školskim aktivnostima i edukacijama vezanim uz temu EE otpad.
Učestvujem u postojećim školskim aktivnostima i edukacijama vezanim uz temu EE otpad.
Nisam učestvovao u školskim aktivnostima i edukacijama vezanim uz temu EE otpad.

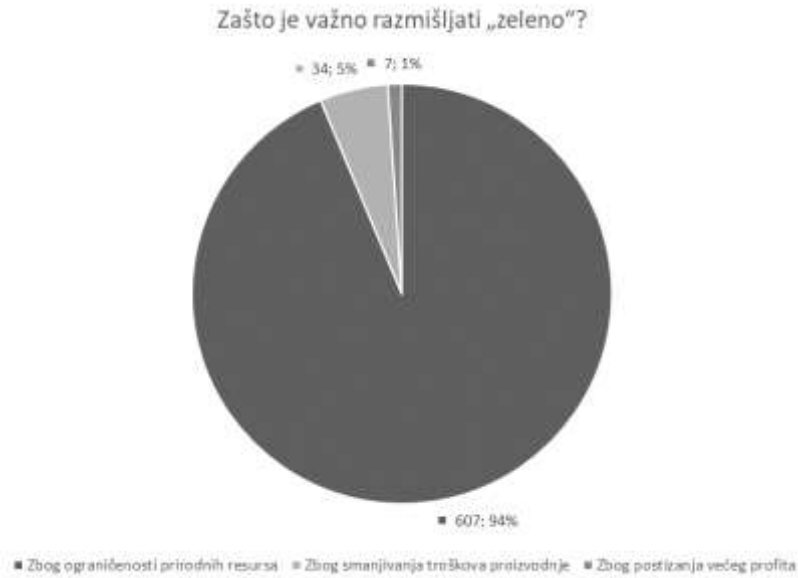
Iz prikaza je vidljivo da se 58,8 % ispitanika pridružuje postojećim ekoakcijama i edukacijama

Grafikon 7. Samovrednovanje procjene rada u skladu s konceptom zelenog IT-a



Prema vlastitoj procjeni ispitanika o tome koliko rade u skladu s konceptom zelenog IT-a, njih 4,8 % ocijenilo se ocjenom odličan, 30,1 % ocjenom vrlo dobar, 55,4 % ocjenom dobar, 7,6 % ocjenom dovoljan i 2,2 % ocjenom nedovoljan.

Grafikon 8. Zašto je važno razmišljati „zeleno“?



Konačno, na pitanje zašto je važno razmišljati zeleno, većina ispitanika (93,7 %), odabrala je odgovor vezan uz ograničenost prirodnih resursa.

4. Zaključak

Rezultati empirijskoga istraživanja potvrdili su 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 ponaša se 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 upoznato je 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 Dobrovoljnoga programa koji je pokrenut u SAD-u, a pomaže tvrtkama i pojedincima uštedjeti novac i zaštititi okoliš vrhunskom energetsom učinkovitošću
Hipoteza nije potvrđena. Tek 5,6 % ispitanika zna da je naziv spomenutoga 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 zelenoga IT-a prevladava ocjena dobar.

Hipoteza je potvrđena. Većina ispitanika (55,4 %) svoju je procjenu rada u skladu s konceptom zelenoga 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 zelenoga IT-a povezan s povećanjem profita. Većina ispitanika smatra (73,8 %) da je ova tema aktualna, ali nedovoljno zastupljena, a dio ispitanika (46 %) ovo je istraživanje potaknulo na daljnje razmišljanje o toj temi i na daljnje akcije.

Iako je samo 28,2 % ispitanika do trenutka ispunjavanja anketnoga 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 ovoga 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 ovoga istraživanja odražavaju stanje neposredno prije prelaska na nastavu na daljinu, dio pitanja koji se odnosi na primjenu (zelenoga) IT-a u nastavi može biti posebno zanimljiv za usporedbu sa stanjem nakon višemjesečnoga 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 ovoga istraživanja mogli bi poslužiti kao temelj novoga istraživanja u kojem bi se napravila usporedba stanja prije i nakon online nastave.

Literatura:

- 1) Petrić, M. (2017.), Green IT i računarstvo u oblaku u europskim malim i srednje velikim poduzećima, Split, Repozitorij Ekonomskog fakulteta u Splitu