

DEMATERIJALIZACIJE KAO PUT K ODRŽIVOSTI

Ivana Bolanča Mirković

Grafički fakultet, Sveučilište u Zagrebu

Sažetak

Dematerijalizacija je u digitalnoj tehnologiji doživjela svoj veliki uspjeh. Razvoj spomenute tehnologije bio je preduvjet, koji je omogućio nove proizvode i usluge u kojima je moguće smanjenje količine materijala ili čak ne korištenje određenog materijala. Transformacijom neki proizvodi više nemaju fizičku dimenziju, postaju dio programa ili aplikacije, te je za njihovo korištenje potrebna neka vrsta računala ili mobilni telefon.

U ovom radu dati ću svoje mišljenje o razvoju održivosti kroz dematerijalizaciju, ali uz zadržavanje iste razine funkcija koje su dostupne korisnicima. Uspoređuju se klasični proizvodi i usluge te dematerijalizirani proizvodi i usluge kao i njihovo djelovanje na okoliš. Analiza svega rečenog pokazala je, da se na spomenuti način postižu značajni pozitivni učinci na okoliš kao: smanjene količine potrebnih sirovina i energije prilikom čega nastaje smanjenje količine otpada što rezultira razvojem održivosti proizvoda odnosno usluga.

Ključne riječi: dematerijalizacija, održivost, ICT

DEMATERIALIZATION AS A WAY TO THE SUSTAINABILITY

Abstract

Dematerialization has experienced its great success in digital technology. The development of mentioned technology was a prerequisite which enabled new products and services in which it is possible reduction of the amount of material or even not using certain material. By transforming some products no longer have a physical dimension, they become part of a program or application, and for their use is required some kind of computer or mobile phone.

In this paper, I will give my opinion on increasing sustainability through dematerialisation, but maintaining the same level of functionality available to users. It will be compared the classic products and services and dematerialized products and services and their environmental impact. Analysis of all mentioned showed that in the manner mentioned achieve significant positive effects on the environment such as: reduced quantities of raw materials and energy, which generated reduction in quantity of waste witch result preservation of product or service sustainability.

Key words: dematerialisation, sustainable, ICT

Uvod

Razvoj digitalne tehnologije omogućio je dematerijalizaciju, koja predstavlja smanjenje količine materijala ili ne korištenje materijala, ali uz zadržavanje iste razine funkcija proizvoda ili usluga. Iz spomenutog se može zaključiti da takav razvoj je u skladu s postulatima održivosti.

Nicholasa Negroponte 1995. godine u knjizi „Being Digital“ istražuje digitalnu tehnologiju i njezin utjecaj na budućnost. Autor navješćuje da će u budućnosti sve što može biti digitalizirano (novine ili zabava). Za knjigu govori da je izgrađena od “nezgrapnih atoma” te da će vjerojatno biti zamijenjena digitalnom kopijom do trenutka kada ju netko pročita¹.

1. Dokumenti

Dematerijalizacija dokumenta pridonosi pozitivnoj bilanci utjecaja na okoliš. Dokumenti su sve više prisutni u pdf, jpeg, gif formatima. Na taj način smanjuje se utjecaj na okoliš upotrebom papira te je smanjeno zagađenje vezeno uz papirnu industriju i otiskivanje. Smatram da je do dematerijalizacija na tom području došlo i kod promjene medija za pohranu spomenutih formata dokumenta. Iz godine u godinu sve više se smanjuje korištenje CD-a i DVD-a kao medija za pohranu dokumenta. Lako mogu

zaključiti da dolazi do velikog smanjenja opterećenja okoliša, jer je svaki proizvedeni CD ili DVD u okoliš ispuštao oko 1 kg CO₂.

Prema nekim mojim projekcijama smatram da će se u skorijoj budućnosti takvi mediji prestati koristiti. Spomenute načine pohrane zamjenjuju sistemi kao EPR, HR, CRM, Access, Share Point, Oracel, PeopleSoft, Navision i drugi.

2. E-knjiga, E-časopis

Fizička tiskana knjiga se transformirala u E-knjiga kao novi medij. Za čitanje E-knjige je potreban čitač pa mnogi ukazuju na upitnost pozitivnog utjecaja na okoliš. Ja smatram da se i kod ovog medija dogodio pozitivan učinak na okoliš, jer će se već kod približno dvadesete E-knjige anulirati negativni učinak koji ima proizvodnja čitača na okoliš. Na daljnju bilancu utjecaja na okoliš ulazi samo čitanje e-teksta i nastanak e-teksta, pa je svako daljnje korištenje čitača zapravo pozitivan utjecaj na okoliš.

E-časopisi poznata su forma časopisa u današnje doba. Kada se govori o znanstvenim časopisima veliki broj časopisa u tiskanom obliku više ne izlaze, jer je elektronska verzija puno dostupnija širokom čitateljstvu, ali je i ekološki povoljnija. Zaključujem, da je ugljikov otisak za znanstveni časopise još manji od E-knjiga, jer se nalaze na Internetu pa u ekološku bilancu ne ulazi izrada E-čitača. Naravno u oba medija pozitivan utjecaj na okoliš dolazi od smanjenja potrošnje materijala koji su potrebni za tiskana izdanja, uštede energije i smanjenja zagađenja vrlo štetnim spojevima koji spadaju u grupaciju hlapljivih organskih spojeva.

U razgovoru sa urednicima časopisa ili knjiga zaključila sam da je puno povoljnije za okoliš unošenje naknadnih promjena u obje vrste spomenutih E-medija nego u tiskani mediji. Kod ispravaka u tiskanim medijima potreban je ponovni prijelom, izrada ploča, upotreba tiskovnih materijala, energenata, uz sve spomenuto djeluje se na okoliš stvaranjem fotokemijskog smoga, zagađenjem voda i nastankom krutog otpada. Sve nabrojeno samo potkrepljuje tvrdnje o smanjenju ugljikovog otiska upotrebom E-knjiga ili E-časopisa.

3. Inetrenet

Internet je kao medij prava riznica informacija, slika, filmova i drugih oblika sadržaja. Ne postoji važniji časopis ili novine koji nemaju svoju Internet verziju, nije snimljen film koji svoje isječke nema na Internet stranicama, glazbenik svoje spotove i tako dalje.

Iz svega navedeno proizlazi moj zaključak da se količina materijala i energije potrebne za izradu papira, video vrpce, CD-a, DVD-a uvelike smanjila, ali se smanjila i količina emisije štetnih plinova, smanjilo se zagađenje vode i tla zbog odlaganja iskorištenih spomenutih proizvoda.

Ne može se poreći djelovanje na okoliš nastalo samim otvaranjem i najjednostavnije stranice poput Google pretraživača pri čemu se emitira 2-7 g CO₂, gdje količina emitiranog CO₂ ovisi o složenosti pretraživanja ili pak gledanjem youtube samo 1s emitira se oko 7g CO₂². Bez obzira na sve spomenute količine emisije CO₂, smatram da se u tim medijima daleko manje djeluje na okoliš nego kod fizičkih medija. Slične količine CO₂ emitiraju i kod najjednostavnijih svakodnevnih poslova.

Dodatni korak ka održivosti napravili su poslužitelji koji se sve više prebacuju na zelene izvore energije, javljaju se i novije tehnologije koje dodatno smanjuju potrošnju energije i tako još više doprinose smanjenju ugljikovog otiska.

4. E-pošta (E-mail)

Besplatni E-mail poslužitelji kao na primjer gmail, yahoo i hotmail, imaju prilično velik prostor za pohranu primljenih poruka tako da sustav može poslužiti i kao mjesto za spremanje poruka. E-mail također ima mogućnost pretraživanja poruka, pa se brzo može naći potrebna poruka poslana i prije dugog niza godina. Zbog spomenutih svojstava potreba za ispisom i korištenjem papira znatno je smanjena, pa po mojem mišljenju E-pošta je još jedna opcija koja doprinosi smanjenju ugljikovog otiska.

E-poštu u ovom slučaju nisam proučavala kao medij za socijalnu komunikaciju, jer danas puno veće mogućnosti korisnicima pružaju aplikacije kao Viber, WhatsApp, Facebook i Twitter i druge. Spomenute aplikacije proširile su se i imaju veliki broj korisnika diljem svijeta, s tim da korisnici većinom imaju

više aplikacija instaliranih paralelno na svojem računalu, mobitelu, prijenosnom računalu ili tabletu. Spomenuti načini komunikacije smanjuju upotrebu klasičnih telefona pa se po mojem mišljenju i na ovaj način povećava održivost, ali je i komunikacija puno boja između ljudi, koji u današnjem užurbanom vremenu nemaju puno slobodnog vremena za komunikaciju licem u lice.

5. VoIP

Prvi VoIP je Internet telefon (InternetPhone) napravljen u Vocaltec, Inc. u veljači 1995., sustav je bio namijenjen za rad na kućnom računalu (486/33MHz). Razvoj mreže do današnjih dana napreduje u više segmenata, u sustav se dodaje inteligencija zbog podrške različitim aplikacijama i protokolima što privlači korisnike. Broj korisnika iz godine u godinu raste većom brzinom nego što je očekivano Tablica 1. ^{3,4}

Tablica 1. Broj korisnika usluga VoIP u određenim razdobljima ^{3,4}

Godina	1998.	2000.	2003.	2017.
Udio VoIP poziva u klasičnoj telefoniji	1%	3%	25%	Milijarda korisnika

Spomenuti sustavi ne zahtijevaju telefonske centrale, tako je smanjena potrebna energija za održavanje i napajanje potrebne opreme i telefonskih linija. Kada se proučava utjecaj materijala na okoliš VoIP sustav ima pozivne učinke na okoliš. Spomenuti sustav ima dobar način pohrane i pristupa dokumentima i informacijama, pa je smanjena upotreba papira. Uredski otpadni papir je jedan od najvećih izvora otpadnog papira. Smanjenjem potrebe za kopiranjem i faksiranjem dolazi do smanjenja količine otpada. Tehnologija VoIP sustava treba daleko manju količinu kablova ispod zemlje, što doprinosi manjem prodoru iznimno štetnih supstanci sa žica u tlo. Proučavajući sve navedeno zaključujem, da je upotreba materijala u spomenutoj tehnologiji manja, pa je dematerijalizacija omogućila smanjenje negativnog utjecaja na okoliš, kroz smanjenu potrošnju resursa i povećanu održivost.

Spomenuti sustavi omogućavaju videokonferencijske i konferencijske pozive, pa se smanjuje potreba za poslovnim putovanjima, gdje se kao prijevozna sredstva koriste automobil, vlak ili avion, koji emitiraju značajnu količinu stakleničkih plinova, prizemni ozon, hlapljive organske spojeve. Emisija ispušnih plinova automobila može pridonijeti nastanku smoga tipa L.A. Negativna strana je i utrošak energenata koji dolaze iz skupine neobnovljivih izvora energije, a procjenjuje se da njihove zalihe nisu velike. Olakšana komunikacija između radnih skupina, ali i napredne funkcije spomenutih sustava kao glasovna pošta i imenik tvrtke omogućava zaposleniku rad kod kuće, što će dodatno doprinijeti održivosti. Sve spomenuto samo je indiciralo moje mišljenje da se smanjenjem putovanja zbog korištenja VoIP sustava opravdava njihovo korištenje u poslovnim subjektima sve sa ciljem poboljšanja usluge i održivosti.

Iz svega spomenutog lako mogu zaključiti da VoIP tehnologija pridonosi smanjenju potrošnje energije i onečišćenja okoliša, što u konačnici može smanjiti ugljikov otisak u nekim slučajevima, čak i za nekoliko puta.

6. Internet prodaja (Online shopping)

Na održivost Internet kupovine na lokalnoj razini veliku važnost ima lokacija kupca grad/selo odnosno udaljenost od fizičkih trgovina. Za kupce koji se nalaze u prigradskim ili seoskim sredinama Internet trgovina je puno održivije rješenje, dok kupci u gradskim sredinama održivije kupuju ukoliko samo jednom odlaze u fizičku trgovinu i obavljaju kupnju nakon informiranja na Internetu. Kada se gleda ugljikov otisak najpovoljnija je impulzivna kupnja. Kod međukontinentalne ili međudržavne kupnje internat trgovina je jedino rješenje.

Proučavajući sve spomenuto zaključujem da je Internet kupovina servis koji omogućuje veliko smanjenje emisije stakleničkih plinova pogotovu na globalnoj razini, ali moram naglasiti da svaka kupovina je vezana za povećanje ugljikovog otiska, pa da bi se prije trebalo dobro razmisliti je li neki proizvod ili usluga neophodna. Proučavajući dobne skupine i obrazovanost mogu zaključiti da se na Internet kupnju odlučuju mlađe dobne skupine i obrazovanije skupine. Takve rezultate analize mogu objasniti boljom upućenošću mlađe populacije u novije tehnologije.

7. E-bankarstvo i E-novac

Kada se govori o elektroničkom novcu (e-novac) misli se na elektronsku pohrana novčanih vrijednosti na hardwar-baziranoj ili softver-baziranoj tehnologiji. Kod hardwarski-bazirane tehnologija riječ je o osobnom fizičkom token uređaju. Softverske tehnologije još su dodatno dematerijalizirane i temelje se na mobilnoj aplikaciji, koja se koristi pomoću mobilnog uređaja s iOS, Android ili Windows phone operativnim sustavom.

Spomenuti načini dematerijalizacije uvelike smanjuju ugljikov otisak. Postupak proizvodnje novčanica iz papira negativno utječe na okoliš, tome pridonosi i otiskivanje te utrošena energija. Čak i kad se želi smanjiti utjecaj na okoliš, supstitucijom papira s materijalom dobivenim od iskorištenog pamuka i lana manje kvalitete, što je slučaj kod dolara, utjecaj na okoliš nije zanemariv. Emitiraju se štetni spojevi poput NaOH, hipoklorita i troše se ogromne količine vode i energije⁵. Tisak dodatno opterećuje okoliš, ali od straha od krivotvorenja sastav bojila nije poznat, zna se samo da je to kombinacija crne, zelene, metalne i „color-shifting“ boje. Općenito, zbog tehnike tiska zna se da se pri procesu emitiraju NOx i HOS spojevi koji utječu na stvaranje fotokemijskog smoga, također se stvara prizemni ozon koji uz HOS može utjecati na promjenu klime. Emisije HOS spojeva iz pogona DC gdje se otiskuje novac iznosile su u 2002 godini 55,05 tona⁶.

Iz svega navedeno moram zaključiti da je utjecaj na okoliš dobiven proizvodnjom tiskovne podloge i procesom otiskivanja velik, dolazi do emisije izuzetno štetnih spojeva, koji se ispuštaju u zrak i vode pri čemu je postupak njihov pročišćavanja izuzetno kompliciran.

Metodom analize životnog ciklusa (LCA) novca kod proizvodnje kovanica i papirnatih novčanica dolara nastaje podjednaka količina otpada, ali se metalni otpadni novac koji je neprikladan za cirkulaciju može rastaliti i koristiti za izradu novih kovanica. Za razliku od papirnih novčanica, novi i reciklirani metal je nerazlučiv. Jedini tehnološki, pa i ekološki problem kod odvajanja nekih metala je veći utrošak energije. Metali u ovom obliku su uglavnom bezopasni za ljude, ali je njihova ekstrakcija iz sirovina vrlo negativna za okoliš i zdravlje ljudi, jer se često nalaze u rudama koje sadrže olovo, kadmij i druge teške metale. Osim toga iskapanje ruda ima uglavnom negativni utjecaj na krajobraz⁷. Otpad iz rudnika često ima štetne posljedice na okoliš i ljudsko zdravlje kao što je prikazano u Tablici 1. Moram izraziti stav da sve spomenuto najviše djeluje na lokalno stanovništvo. Održivost samog procesa ovisi o savjesnosti uprave, te zakonodavstvu i poduzimanju mjera kako bi utjecaj na okoliš bio što manji.

Tablica 2. Utjecaj metalnih sirovina za izradu kovanica novca na okoliš⁷

Metal	Bakar	Cink	Mangan	
Djelovanje na okoliš	Baktericid	Eutrofikacija	Baktericid	Čestice u zraku
Posljedica	Neplodnost tla	Bolesti organizmi u vodama i okolini	Neplodnost tla	Bolesti ljudi

Zbog svega spomenutog vide se prednosti Internet bankarenja pred fizičkim novcem. Njegova upotreba je puno veća u Europi nego u Hrvatskoj. Dob ljudi koja ga više koristi slična je kao i kod Internet kupovine. Više ga koristi mlađe stanovništvo, a udjel je 68% za dob od 25 do 34 godine. Internet bankarstvo koristi 77% visokoobrazovanih Europljana, dok nisko obrazovanih samo 24% osoba⁸.

8. Internet oblaci (Internet cloud)

Oblaci omogućuje pohranu aplikacija i dokumenata na poslužitelju. Za korištenje oblaka dovoljan je mobitel, osobno računalo ili prijenosno računalo, a pregled podataka se odvija putem web preglednika ili specijaliziranih aplikacija. Različiti načini korištenja oblaka kao SaaS (Software as a Service, Web usluge u oblaku (Web services in the cloud), PaaS (Platform as a service) i Uslužno računarstvo (Utility computing) proširili su krug korisnika koji i dalje iz dana u dan raste. Usluga kao Google Mapsa poznata je velikom broju korisnika, a karakteristika je da se stalno obnavlja i usavršava svoje sadržaje. U fizičkom obliku nikada nije bilo tako preciznih karata svih svjetskih područja. Takva usluga dostupna je i mobitelom, pa nema više potrebe za ispisom karata za osobne korisnike. Takva usluga smanjila je negativni utjecaj na okoliš, koji su već ranije bili spomenuti, a vezeni su uz papir i ispis. Na oblacima se bez naknade ili uz malu naknadu mogu

spremiti obiteljski filmovi ili fotografije, pa nema potrebe za kupovinom nove elektroničke opreme. Na taj način smanjuje se štetan utjecaj na okoliš prilikom izrade opreme, odlaganja i zbrinjavanja. Elektronički otpad spada u posebnu kategoriju otpada i vrlo je toksičan i negativno djeluje na okoliš. U zadnje vrijeme zbrinjavaju ga specijalizirane tvrtke koji dio otpada recikliraju.

Kako je zbrinjavanje elektroničkog otpada već duže vrijeme na sceni održivog gospodarenja, smatram da su Internet oblaci u današnje vrijeme najbolja alternativa za pohranu podataka, opskrbu programima, aplikacijama i drugo.

9. Zaključak

Dematerijalizacija u ICT sektoru uvelike može u bučnosti pridonijeti daljnjem razvoju održivosti. Navedeni načini dematerijalizacije postati će životni stil sve većeg broja ljudi. Takav način poslovanja prihvatit će većina renomiranih firma, koje na taj način uz očuvanje okoliša pridonose i velikoj financijskoj uštedi i konkurentnosti. Ako se ICT tehnologije nastave razvijati dosadašnjom brzinom, a imaju po mojem mišljenju mogućnost većeg i bržeg razvoja, doći će do izuma novih, sada nepoznatih tehnologija, koje će stvoriti nove životne stilove koji su danas nepoznati.

Razvoj ICT tehnologije mora pratiti i razvoj zakonodavstva koji bi trebao dati okvire za povećanje pozitivnog učinka kroz upotrebu obnovljivih izvora energije, te očuvanje kvalitete zraka, vode i tla.

Razvoj tehnologije u budućnosti na području papira i bojila temeljiti će se na novim formulacijama s većim udjelom obnovljivih sirovina i alternativnim materijalima. To će uvjetovati i nove tehnologije s manjim štetnim utjecajem na okoliš. Doprinos smanjuju ugljikovog otisaka, postići će se zatvaranjem kružnog toka proizvodnje, što će eliminirati otpad.

Nova tehnologija E-papir je zasnovana na grafenu, koji je najtanji i najčvršći materijal na svijetu. Zaslon izrađen ovom tehnologijom može biti savitljiv, ima bolju svjetlinu i kontrast. Takav papir moći će se primjenjivati u e-čitačima, prijenosnim i drugim uređajima. Smatram da upotreba novih nepoznatih materijala pridonosi razvoju novih tehnologija koji potencijalno imaju povoljne učinke na okoliš.

U tiskarstvu će se i dalje razvijati svijest o očuvanju okoliša. Indigo tiskarski strojevi HP Indigo WS6800 Digital Press i HP Indigo 7800 Digital Press dobili su etiketu zeleni list, a proizvodnja ima certifikat o CO₂ neutralnosti. Indigo dodatno ulaže u smanjenje ugljikovog otiska, pa prihvaća iskorišteni potrošni materijal (spremnike, žice bobine, ulje), ambalažu za spremnike s tintom izrađuje od 100% reciklirane lijevane pulpe, koja se nakon upotrebe može reciklirati, a tiskarski strojevi se nakon korištenja prihvaćaju nazad, gdje se ili obnavljaju ili se njihovi materijali recikliraju. Obnovljeni strojevi prodaju se kao R-serije. Takav trend slijede i drugi proizvođači tiskarskih strojeva, međutim i u tom segmentu postoje elementi za daljnje inovacije u kontekstu čistijih tehnologija. Iz svega spomenutog zaključujem da će razvoj tiskarske tehnologije i dalje podržavati postulate održivosti, a da ja na dobrom putu dokazuju prikazani primjeri.

U budućnosti smatram da je najizgledniji razvoj područja kako slijedi: širenje inteligencije putem oblaka kojima će se moći pristupiti bilo gdje, uređaja koji samostalno upravljaju, 3D selfie, tehnologije u području taktilnog Interneta, virtualna i povećana stvarnost postati će dio društvenih mreža itd. Sve spomenuto omogućiti će novi životni stil kakav je danas nepoznat.

10. Literatura

1. Nicholas Negroponte, Being digital, Vintage Books, 1995, ISBN 0679762906, 9780679762904
2. <http://revolve.media/what-is-the-carbon-footprint-of-the-internet/> (12.1.2018.)
3. http://www.ti.com/corp/docs/landing/speakvoip/677_696.pdf (12.1.2018.)
4. <https://voipstudio.com/voip-trends-2017/> (12.1.2018.)
5. <http://www.dsmtel.com/blog/2013/12/how-voip-phone-systems-can-benefit-the-environment/> (8.1.2018.)
6. <http://www.uvm.edu/~shali/currency.pdf> (7.1.2018.)
7. https://www.msu.edu/~alocilja/undergrad/BE230/dollar_vs_coin.pdf (19.12.2017.)
8. <http://mreza.bug.hr/> (16.12.2017.)