

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAFIČKI FAKULTET

# ZAVRŠNI RAD

Lana Ujdenica



Sveučilište u Zagrebu  
Grafički fakultet

Smjer: Dizajn grafičkih proizvoda

# ZAVRŠNI RAD

Implementiranje održivog načina razmišljanja  
u grafičku struku

Mentor:

prof. dr. sc. Ivana Bolanca Mirkovic

Student:

Lana Ujdenica

Zagreb, 2015.

## Sažetak

U ovom radu biti će riječi o implementiranju održivog načina razmišljanja u grafičku struku, od dizajnerskog procesa, preko proizvodnje do zbrinjavanja proizvoda nakon korištenja. U vremenima velike ekološke krize u svijetu se javlja velika potreba za promjenom paradigme i usmjeravanju društva prema održivosti. U samom uvodu definirat će se izbor problema i odrediti će se ciljevi rada. Nakon toga će se definirati pojam održivosti i pokazati potreba za održivim načinom razmišljanja unutar grafičke tehnologije nakon kratkog osvrtu na negativni utjecaj koji grafička industrija ima na okoliš i društvo. Zatim će se na primjeru ambalaže, iznijeti najveći problemi proizvoda, te prijedlozi za njihovo rješavanje kroz analizu životnog ciklusa dosadašnjih proizvoda u usporedbi sa analizom životnog ciklusa održivih proizvoda. Na samome kraju biti će riječi o implementiranju održivog načina razmišljanja u cijeli proces osmišljavanja proizvoda pa do samog zbrinjavanja proizvoda nakon čega će se izvesti zaključak rasprave. Pretpostavlja se da će se održivi način razmišljanja usko isprepleten u svakoj etapi proizvodnje, pokazati kao veliki korak prema razvoju industrije i društva, i veliki korak u smjeru ostvarivanja održivog društva.

### Ključne riječi:

Održivi razvoj, grafička industrija, ambalaža, otpad, prirodni sustavi

## Abstract

The subject of this paper is implementing a sustainable way of thinking in the field of graphic industry and design from the designing process, production to waste management. In this time of the great environmental crisis there is a great need for a paradigm shift and steering the society towards sustainability. The beginning of the paper introduces and defines the problem as well as its goals. After the introduction, the idea of sustainability will be explained, expanded on and considered as a necessary point of focus after a brief reflection on the negative impact of the graphic industry on the environment and the future of society. The biggest problems of a product will then be explained with the example of packaging and a sustainable solution will be proposed and compared through the life cycle assessment of a sustainable product as opposed to a non-sustainable one. At the end of the paper, the process of implementing sustainable thinking into the entire process of designing, manufacturing, using, and waste managing will be, in short, explained. It is to be assumed that the sustainable way of thinking, incorporated in every step of the production process, will prove to be a great step towards the realization of a sustainable and advanced society.

### Key words:

Sustainable development, graphic industry, packaging, waste, natural systems

## Sadržaj

1.0 UVOD.....	1
1.1 Izbor problema za završni rad.....	1
1.2 Cilj i zadatci završnog rada.....	2
2.0 TEORIJSKI DIO .....	2
2.1 Održivost i principi održivosti .....	2
2.2 Održivost i društvo .....	4
2.3 Održivost u industriji.....	5
2.4 Utjecaj grafičke industrije na okoliš .....	6
2.4.1 Trošenje velike količine energije .....	7
2.4.2 Zagađenje zraka, tla i vode .....	7
2.4.3. Proizvodnja velike količine otpada .....	9
2.5 Održivo gospodarenje otpadom .....	9
2.6. Potreba za održivosti u grafičkoj struci.....	13
3.0 Grafički proizvod- razvoj ideje, funkcija i forma.....	13
3.1 Ambalaža .....	14
3.2. Problemi ambalaže .....	15
3.2.1. Materijali.....	15
4.0. Analiza životnog ciklusa grafičkog proizvoda .....	19
5.1. Nedostatci trenutne paradigme .....	20
5.2. Prijedlog nove paradigme .....	21
5.3. Apliciranje održivog načina razmišljanja na proizvodni proces grafičkog proizvoda .....	22
6.0 ZAKLJUČAK .....	25
7.0 LITERATURA.....	27

## **1.0 UVOD**

### **1.1 Izbor problema za završni rad**

Pojam održivosti podrazumijeva mogućnost dugotrajnog harmoničanog održavanja sistema, prirodnog ili ljudskih sistema što može uključivati racionalno korištenje resursa, pravilnu raspodjelu dobara, skladan ujednačen rast i razvoj svih pojedinačnih djelova i cikličnost nasuprot linearnosti podsustava i procesa unutar sistema. U filozofiji održivog razvoja, odgovornost je svakog pojedinca kao jednakopravnog dijela sustava, da pozitivno utječe na ostatak sistema jer svaki je dio povezan sa svim ostalim djelovima i zadatak je zajednice da ravnoteža ostane održana. Apsolutna održivost podrazumijeva savršeno funkcioniranje sustava, bez zagađanja, bez krajnjeg nerazgradivog otpada. Ciklični sustav krajnji produkt jednog podsustava, koristi kao gorivo za drugi podsustav. U današnjem svijetu, pojam održivog društva javio se tek iz potrebe. Čovječanstvo trenutno funkcionira na neodrživ način gdje određene ljudske djelatnosti stvaraju otpad koji se više nigdje ne može iskoristiti, stvara zagađenja koja se nemogu poništiti, i razvija se nejednoliko pretjeranim iskorištavanjem resursa i nepravednom raspodjelom dobara.

Održivo društvo ideja je kojoj bi čovječanstvo trebalo težiti i prvi korak tome je promjena stavova unutar pojedinaca, nakon čega slijedi prilagođavanje ljudskih djelatnosti principima održivosti. Ovim radom fokusirat ćemo se na prilagođavanje grafičke struke principima održivog društva.

## 1.2 Cilj i zadaci završnog rada

Cilj završnog rada jest predstaviti osnovne ideje održivosti u društvu kao potencijal za daljnji razvoj grafičke struke i pojasniti osnovne pojmove, ideje i principe primjenjive na sve sfere ljudske djelatnosti, ali na primjeru grafičke struke i implementiranja održivog načina razmišljanja u ovu granu ljudskog djelovanja.

Na temeljima trenutnog društvenog uređenja, održivo društvo nije moguće izgraditi preko noći. Ovako drastične promjene zahtjevale bi potpunu promjenu paradigme i promjenu ljudskog fokusa sa profita na kolektivni rast i razvoj što je veliko očekikivanje s obzirom na trenutno stanje svijesti čovjeka, no ovaj teoretska rasprava kao svoj cilj ima osvještavanje na probleme, i ideju za prvi korak u pravome smjeru. Rad se bazira na teoretiziranju o idejama održivosti, ali također sadrži i podatke prikupljene istraživanjem na temu održivosti u grafičkoj struci.

## 2.0 TEORIJSKI DIO

### 2.1 Održivost i principi održivosti

Pojam održivosti u riječnicima se objašnjava definicijom "sačuvati da ostane cjelovito i da postoji", odnosno "očuvati od narušavanja".<sup>[1]</sup> Danas najčešće korištena definicija održivosti je ona koju je donijela Brundtlandska komisija Ujedinjenih naroda: "Održivi razvoj je razvoj koji zadovoljava potrebe sadašnjosti bez ugrožavanja mogućnosti budućih generacija da zadovolji vlastite potrebe."<sup>[2]</sup>

1972. godine u izvještaju istraživačke skupine Massachusetts Institute of Technology o dilemama čovječanstva, upoznati smo prvi puta zaključcima istraživanja s kojima prvi puta susrećemo pojam održivosti:

“ 1) Ako se sadašnji pravci rasta u svjetskom pučanstvu, industrijalizaciji, proizvodnji hrane i iscrpljivanju prirodnih izvora nastave bez ikakvih promjena, granice rasta na ovoj planeti bile bi dosegnute negdje u slijedećih stotinu godina. Najvjerojatniji rezultat bio bi vrlo naglo i nezaustavljivo opadanje i svjetskoga pučanstva i industrijskih mogućnosti.

2) Moguće je mijenjati ove pravce rasta i uspostaviti uvjete ekološke i ekonomske stabilnosti, koja bi bila održiva i u dalekoj budućnosti. Moguće je odrediti stanje globalne ravnoteže tako da osnovne materijalne potrebe svake osobe na Zemlji mogu biti podmirene i da svaka osoba ima jednake mogućnosti za ostvarenje svojih individualnih ljudskih potencijala.

3) Ako čovječanstvo usmjeri svoje napore prema ovom drugom, umjesto prema prvom rezultatu, tada, što prije otpočne raditi na tome da ga postigne, imat će veće izgleda na uspjeh.”<sup>[3]</sup>

Održivi razvoj podrazumijeva ravnotežu u sustavu, glavne točke u pitanju održivosti dotiču se slijedećih pitanja

- očuvanje prirodnih resursa;
- veću pravednost u raspodjeli resursa i bogatstva;
- uvođenje i primjenu novih tehnologija;
- razlikovanje koncepta rasta i koncepta razvoja;
- odustajanje od aktivnosti koje bi mogle ugroziti interese budućih pokoljenja;
- prihvaćanje održivog razvoja kao filozofskog pristupa i pragmatičnog djelovanja.

1983. u Švedskoj<sup>[4]</sup> osnivanjem prvog održivog naselja formirana su slijedeća četiri principa održivog društva:

1. Reducirati ovisnost o fosilnim gorivima, podzemnim metalima i mineralima
2. Reducirati ovisnost o sintetskim kemikalijama i ostalim neprirodnim tvarima
3. Reducirati posezanja u prirodi
4. Zadovoljiti ljudske potrebe pravedno i učinkovito



## 2.2 Održivost i društvo

Današnje društvo funkcionira po principu nerazmjerne raspodjele dobara, masovne eksploatacije prirodnih resursa, okrenutost prema profitu i ekonomskoj, gospodarsoj i političkoj dominaciji što su sve ideje potpuno kontradiktorne ideji održivosti. Sve dok je većina društva motivirana profitom, stanje u društvu neće se moći početi mijenjati. Današnje društvo ideološki je u jako lošem stanju. Kolektivno stanje svijesti i dalje je takvo, da se veliki dio stanovnika planete svakodnevno bori za opstanak radi nepravilne raspodjele dobara, čak i vladajuća manjina vođena je stjecanjem moći. U takvome društvu potrebna je promjena paradigme jer se održivost temelji na harmoniji i ne može u potpunosti biti ostvarena diljem planete ako pojedini djelovi sustava narušavaju ravnotežu.

U teoriji, sve počinje od pojedinca. Ipak, društvo čini velika skupina pojedinaca. Promjena svijesti pojedinca počinje edukacijom o održivosti, o prirodnom poretku i blagodatima održivog društva i na temelju tih spoznaja, društvo može početi rasti na puno čvršćim temeljima.

Svaki pojedinac tokom života prolazi kroz prirodan proces učenja. Nakon određene akcije promatramo ponašanje okoline na tu akciju i s obzirom na tu povratnu informaciju donosimo određene zaključke. U zadnjih stotinjak godina, povratne informacije koje čovječanstvo dobiva od okoline bivaju u potpunosti zanemarene pa se stoga razvoj odvija u smijeru koji nije povoljan za ostatak ekosustava. Kako bi se društvo ponovno vratilo u prirodan adaptacijski proces učenja, moramo ponovno obratiti pažnju na povratne informacije koje nam šalje okoliš i reagirati na njih prilagođavanjem svoga ponašanja u korist čitavog sustava.

## 2.3 Održivost u industriji

Industrija kao skup ljudskih djelatnosti usmjerenih na proizvodnju robe i usluga u potrošačkom društvu čini veliki dio problema održivosti.

Industriju dijelimo u tri sektora:

- primarni sektor - prikupljanje i izravno iskorištavanje prirodnih resursa (sirovina, energije i određenih namirnica),
- sekundarni sektor - prerađivačka industrija (za sirovine) i proizvodnja
- tercijarni sektor - uslužne djelatnosti (ovdje spadaju nematerijalne stvari: razni obrti, osiguranje, posredovanje, administracija, čišćenje itd.).

Održivost u primarnom sektoru podrazumijeva prikupljanje manje količine sirovina za veći stupanj učinkovitosti. Prikupljeni resursi trebali bi se raspolagati pažljivo i iskorištavati na način da svaki višak bude pravilno i maksimalno iskorišten bez neiskorištenih viškova.

Neobnovljive sirovine ne bi se trebale iskorištavati te bi se trebala naći prirodna zamjena za sve sirovine koje svojom preradom na bilo koji način štete ostatku planete. Svaka etapa industrijske djelatnosti valja se voditi pitanjem korisnosti za cijeli sustav, i ako odgovor na to pitanje za određenu industrijsku aktivnost nije potvrđan, aktivnost se ne bi smjela provoditi. U prirodi postoje održive, ekološki prihvatljive alternative za sve neodržive procese koje čovjek danas koristi samo što nisu isplative u današnjem načinu funkcioniranja društva koje se temelji na proizvodnji što veće količine proizvoda, bez obzira na potrebu, u nastojanju povećanja profita, što povećanjem psihološke potrebe za proizvodom, što proizvodnjom nekvalitetnih proizvoda s kratkim rokom uporabe.

U sekundarnom sektoru održivost bi trebala značiti korištenje obnovljivih izvora energije u svim procesima prerade i proizvodnje te prelazak iz linearnih sustava proizvodnje i potrošnje u ciklične sustave.

## 2.4 Utjecaj grafičke intdustrije na okoliš

Zbog naglaska društva na proizvodnji, tehnologij i tehnološkom napretku, industrije su daleko najveći zagađivači okoliša. Grafička industrija skup je delatnosti okrenutih prema proizvodnji grafičkog proizvoda. Grafički proizvod je svaki tiskani proizvod otisnut odgovarajućom tiskarskom tehnikom na neku tiskovnu podlogu. Grafička industrija obuhvaća veliki spektar djelatnosti poput izrade papira, tiskovnih formi, bojila, ambalaže itd. Utjecaj grafičke industije na okoliš s obzirom na veliki opus proizvoda, vrlo je značajan. Počinje od samog prikupljanja sirovina i proteže se kroz svaku etapu životnog cilusa proizvoda.

Na proizvodnju papira prema FAO-u (Food and Agriculture Organization of the United Nations) otpada 40 posto posječenih stabala. Ako je godišnje sasječeno 13 milijuna hektara šume, to znači da na papirnu industriju otpada 5.2 milijuna hektara šume. Uz veliku količinu vode potrebne za preradu celuloze i proizvodnju papira, energiju utrošenu na proizvodnju, preradu i transport i kemikalije korištene u procesu, papirna industrija veliki je zagađivač okoliša.

Tiskare također troše velike količine energije i koriste bojila štetna za okolinu, i troše velike količine vode i goriva za transport. Nakon otiskivanja i dorade, proizvod odlaskom na tržište troši gorivo za transport. Nakon korištenja, proizvodi odlaze na reciklaciju, paljenje, ili odlagališta što također troši velike količine energije, goriva za transport, te ispušta tvari štetne za okoliš.

Utjecaj grafičke industrije na okoliš poprilično je velik u svakoj etapi životnog ciklusa grafičkog proizvoda. Zagađanja zraka, vode i tla je značajan pa je i potreba za smanjenjem štetnog utjecaja sve jača.

### **2.4.1 Trošenje velike količine energije**

Za proizvodnju 1 tone papira potrebno je oko 11000 kWh energije što je otprilike energija koje kod nas jedno domaćinstvo sa prosječnom mjesečnom potrošnjom od 400 – 500 kWh energije potroši za oko 2 godine. Ovaj podatak pokazuje nam koliko zapravo energije zahtjeva samo proizvodnja tiskovne podloge. Zbrojeno sa potrošnjama energije procesa tiska, dorade, i zbrinjavanja grafičkih proizvoda, konačna suma doseže vrtoglave visine. Ovako velike količine energije, ako dolaze iz neobnovljivih izvora energije stvaraju velik pritisak za okoliš. Uvođenjem boljih tehnologija i korištenjem povoljnijih izvora energije štetan utjecaj grafičke tehnologije može se značajno reducirati.

### **2.4.2 Zagađenje zraka, tla i vode**

Proizvodnja papira kao glavne tiskovne podloge veliki je dio grafičke industrije.

Za proizvodnju 1 tone celuloze iz smrekovog drveta potrebno je:

- 2 tone drveta
- oko 200 kg vapnenca
- 90 do 130 kh sumpora
- 200 do 230 m<sup>3</sup> vode
- 225 kWh struje
- 4000 kg pare

Za proizvodnju papira potrebne su velike količine energije, sirovina i vode i ovakva postrojenja poprilično zagađuju zrak i vodu spojevima sumpora: merkaptani, disulfidi, sumpor (IV) oksid, sulfidi i krute čestice, a otpadne vode sadrže veliku količinu krutih tvari, spojeva sumpora, a na tonu proizvedene celuloze odlazi veliki volumen voda koje sadrže vlakna, kaolin i pigmente, oko 240 kubnih metara po toni papira. <sup>[7]</sup>U projektu zaštite okoliša udruge Zelena Istra iz 2007. navedene su opasne otpadne tvari nastale u djelatnostima tiska i fotolaboratorija u kojima se kao štetne tvari navodi:

– ambalaža koja sadrži ostatke opasnih tvari ili je onečišćena opasnim tvarima (bojama, razrjeđivačima, sredstvima za pranje tiskarskih valjaka)

- razvijajući i aktivatori
- otopine fiksira i otopine za izbjeljivanje
- otpad koji sadrži srebro
- tekućine, krpe i ostali upijajući materijal od pranja i čišćenja koji sadrži opasne tvari
- otpadne boje, lakovi, tiskarski toneri i ostale otpadne kemikalije koje imaju oznaku opasnosti
- muljevi koji sadrže boje, lakove i druge opasne tvari

Tiskarske boje sastoje se od pet glavnih sastojaka: pigmenta, punila, veziva otapala i sušiva te ovisno o potrebi dodataka za poboljšanje stvojtava. Pigment bojila suspendiran je u tekućem mediju koji u kontaktu s papirom mora ishlaptiti radi bolje formiranja stabilne veze s podlogom. Na žalost, rezultat isparavanja složenih organskih spojeva iz bojila štetni su za ljusko zdravlje i okoliš. Razlog tome je sirovina za dobivanje pigmenta i veziva. Za dobivanje pigmenta najčešća sirovina je nafta. Pigmenti često sadrže i antimon (Sb), arsen (As), barij (Ba), kadmij (Cd), krom (Cr), bakar (Cu), olovo (Pb), magnezij (Mg), nikal (Ni), srebro (Ag), cink (Zn), ali se mogu zamijeniti onima na bazi kalcija ili organskim pigmentima.<sup>[8]</sup> Sirovina za vezivo smjesa smole koja je topiva u mješavini mineralnog i biljnog ulja. Očigledno je da takva boje nisu bezopasne za okoliš. Heat-set boje suše se isparavanjem mineralnih ulja što zagađuje zrak te u vanjskoj atmosferi pod utjecajem sunčevog zračenja i oksida dušika stupaju u fotokemijske reakcije stvarajući produkte štetne za okoliš. Boje koje najviše sadrže metala su fluorescentne i metalik koje sadrže visoki udio bakra i cinka.<sup>[8]</sup>

Sve navedene štetne tvari nepravilnim zbrinjavanjem završavaju na tlu, u vodama ili u zraku narušavajući kvalitetu okoliša. Unatoč postojanju pravilnika za zbrinjavanje štetnih tvari i propisanih dozvoljenih količina polutanata, razina zagađenja je neprihvatljiva u okvirima održivog društva.

### 2.4.3. Proizvodnja velike količine otpada

Svakodnevno na tržište izlaze milijarde proizvoda od kojih svaki ima svoju ambalažu. Problem ambalaže je upravo veliki broj ambalažnih proizvoda koji nakon korištenja proizvoda, bivaju bačeni u kante za komunalni otpad, u kante za reciklažu ili u prirodu. Velika većina ambalaža koristi se jednokratno, što znači na tisuće i tisuće tona ambalažnog otpada dnevno. Veliki dio ovog otpada nije pogodan za reciklaciju niti je biorazgradiv, što znači da će se ta velika količina otpada negdje zbrinuti što nas dovodi do velikog problema- zbrinjavanja.

### 2.5 Održivo gospodarenje otpadom

Hijerarhijom gospodarenja otpadom u načelu se određuje slijed prioriteta u skupini najboljih opcija za okoliš u okviru okolišnog zakonodavstva i okolišne politike, pri čemu odstupanje od te hijerarhije može biti nužno za pojedine tokove otpada, tamo gdje je to opravdano na temelju razloga koji uključuju, među ostalim, tehničku izvedivost, gospodarsku održivost i zaštitu okoliša.



Slika 1. Hijerarhija gospodarenja otpadom <sup>[5]</sup>

## Prevenција i smanjenje količine otpada

U procesu razmatranja održivog upravljanja otpadom najprije bismo trebali pokušati smanjiti količinu otpada koji proizvodimo. Kako bismo učinkovito smanjili količinu otpada trebali bismo najprije poraditi na edukaciji stanovništva o štetnosti nagomilavanja otpada i prestati poticati potrošački način života u smislu educiranja o kućnom recikliranju starih predmeta na nov i koristan način.

Slijedeći način smanjenja količine otpada bio bi korištenje pametne ambalaže. Ovaj korak zahtjeva poticanje proizvođača na ekološki prihvatljivije načine pakiranja proizvoda i poticanje zelenog dizajna kojemu je cilj u samim počecima proizvodnje proizvoda uzeti u obzir budućnost proizvoda nakon prestanka uporabe. Primjeri ekodizajna su predmeti izrađeni korištenjem biorazgradivih materijala ili recikliranih materijala.

## Ponovno korištenje

Ponovno korištenje podrazumijeva svako djelovanje na temelju kojega se proizvodi ili komponente, koje nisu otpad, ponovno koriste u istu svrhu za koju su zamišljeni. Primjer ponovnog korištenja bilo bi ponovno korištenje vinskih staklenih boca koje se nakon skupljanja odvoze u postrojenja za čišćenje i zatim natrag do proizvođača vina kako bi se ponovno iskoristile. Ponovno korištenje također se može primijeniti u domaćinstvima (primjerice da iskorištene staklenke ponovno očistimo i koristimo za zimnice, umjesto da stare bacamo i kupujemo nove) kao i kod svih ostalih koraka za učinkovito i održivo upravljanje otpadom, vrlo je bitna edukacija populacije o mogućim kreativnim načinima ponovnog iskorištavanja starih predmeta.

## Recikliranje

Recikliranje otpada može se odvijati u kućanstvu, i u postrojenjima za recikliranje. Kako bi postrojenja za recikliranje bila isplativa, bitno je organizirati prijevoz otpada od domaćinstava i tvornica, do reciklažnih centara. Dobra organizacija je ključ u projetima koji zahtjevaju suradnju više subjekata. U idealnom slučaju, sav otpad trebao bi se odvajati s obzirom na mogućnost recikliranja. Svakom domaćinstvu trebalo bi biti omogućeno redovito iznošenje recikliranog otpada u kontejnere koji se redovito prazne i odvoze u reciklažne centre. Kako bi se cijeli proces još učinkovitije odvijao, valja uvesti

pravilnike i posljedice za njihovo kršenje. Također, valja educirati društvo o različitim kategorijama otpada i time olakšati cijeli proces.

### Iskorištavanje

Otpad koji se ne može recikirati, može se također ponovno iskoristiti. Postrojenje za dobivanje energije iz otpada (e. *energy from waste, EfW*, ili *Waste to Energy, WtE*), energana na otpad (ENO), pretvara potencijalnu energiju otpada u neki drugi oblik korisne energije, najčešće energiju za grijanje, električnu energiju i gorivo za transport. Postrojenja mogu rabiti različite vrste otpada – od kućanskoga, komercijalnoga, industrijskoga, građevinskoga, do kanalizacijskoga i poljoprivrednog otpada. Jedini kriterij koji otpad mora zadovoljiti jest da je zapaljiv i/ili biorazgradljiv. Treba znati da postrojenje za dobivanje energije iz otpada nije isto što i spalionica. Svrha spalionice je smanjenje obujma otpada njegovim spaljivanjem, čime se stvara pepeo koji se negdje drugdje odlaže, npr. na odlagalištu. Nasuprot tomu, svrha energane na otpad je dobivanje iskoristive energije, pri čemu se ENO može projektirati tako da ima vrlo malo ili nimalo otpada za odlagalište

### Spalionice otpada

Spalionice otpada su higijensko-sanitarne jedinice zbrinjavanja otpada u kojima se otpad spaljuje kako bi mu se smanjio volumen. U dobu kada količina otpada svakodnevno raste zbog prevelike proizvodnje i male količine biorazgradivog otpada i otpada koji se može u potpunosti reciklirati, postoji velika potreba za brzim smanjivanjem volumena otpada. Spalionice su jedinice za spaljivanje otpada koje su često predmet rasprave zbog njihovog upitnog ekološkog utjecaja.

### Odlaganje otpada u deponije

Ovo je najmanje prihvatljiv oblik gospodarenja otpadom zbog očiti razloga. Iako su neki deponiji izgrađeni na način da se što više smanji njihov negativan utjecaj na okološ, svako odlaganje smeća u prirodu nije prihvatljivo. Osim lošeg utjecaja na kvalitetu zraka oko deponija, stanište životinja i floru, deponiji utječu i na kvalitetu podzemnih voda. Veliki problem današnjice su ilegalna odlagališta smeća koja se sve više pojavljuju, a ne postoji odgovorni subjekt odgovoran za saniranje štete.



<sup>[6]</sup> Krajnji cilj je razviti održivo društvo. Realno, taj cilj se može ostvariti ako se poduzmu slijedeći koraci:

-Tijekom proizvodnog procesa, potrebno je reducirati količinu otpada, smanjiti količinu štetnih tvari koje se koriste u proizvodnji, i naznačiti sadržaj štetnih tvari u proizvodu.

- Tijekom marketinga, potrošačima bi trebale biti naznačene potpune informacije o proizvodu i metodama skupljanja otpada nakon korištenja.

- Trebalo bi promovirati reciklirane proizvode, i pokušati produžiti rok uporabe svakog proizvoda

- sistem odvoza otpada trebao bi biti efikasan i dobro organiziran

- ustanove za tretiranje otpada bi trebale reciklirati štetne tvari kako bi smanjile štetan utjecaj na okoliš

-promoviranje društva manje orijentiranog ka potrošnji

- standardi za zbrinjavanje otpada odlaganjem bi trebali biti strogi.

Ovako veliki problem kao što je problem smanjivanja količine otpada zahtjeva novi način razmišljanja. Već godinama društvo sanira posljedice svog destruktivnog ponašanja i vidljivo je iz današnjeg stanja u svijetu, da taj način razmišljanja ne funkcionira.

Kao i svi veći problemi u današnjem svijetu, i ovaj problem zahtjeva potpunu promjenu svijesti o problemu ako se želi ostvariti efikasno i trajno rješenje. Umjesto saniranja posljedica našeg života, trebali bismo kao zajednica, promijeniti svoj stav prema prekomjernoj potrošnji dobara i bespotrebnom iskorištavanju resursa planete. Kretnje u smjeru ekološkog dizajna trebale bi biti norma, a ne izolirani slučaj. U samim počecima izrade proizvoda trebalo bi postojati i rješenje za njegovo recikliranje. Količina proizvoda trebala bi biti izjednačena s njihovom potražnjom i težnja u proizvodnji jednokratnih proizvoda poput higijenskih proizvoda bi trebala biti prema biorazgradivosti a svi ostali proizvodi koji se ne mogu reciklirati trebali bi pronaći svoju alternativu koja se može reciklirati.

## **2.6. Potreba za održivosti u grafičkoj struci**

Od velike potrošnje energije, resursa, velikog stupnja zagađenja do prevelike količine otpada, grafičkoj industriji potrebna je reforma ako pretpostavimo da je težnja usmjerena održivosti.

Dosadašnji trendovi prema smanjenju negativnog učinka grafičke industrije na okoliš nisu dovoljno drastični za ostvarenje bilo kakve značajne promjene. Za značajno poboljšanje stanja u grafičkoj industriji trebalo bi doći do kompletne reforme proizvodnih procesa i transporta i zbrinjavanja otpada.

## **3.0 Grafički proizvod- razvoj ideje, funkcija i forma**

Svaki grafički proizvod najprije prolazi kroz fazu razvoja ideje. U ovoj fazi sagledavaju se potrebe proizvoda i osmišljava se najbolje rješenje s obzirom na te potrebe. Prateći filozofiju održivosti na primjeru dizajniranja ambalaže, prije svega razmišljamo o potrebama proizvoda za koji se želi izraditi ambalaža. Na ovaj problem rješenje se traži na način da se ne gledaju dosadašnji trendovi u proizvodnji ambalaža, već se sagledavaju potrebe tog konkretnog proizvoda, te se traže održive tehnologije kojima se mogu zadovoljiti te potrebe. Funkcija i forma ambalažnog proizvoda trebale bi biti izjednačene, odnosno naglasak se ne bi smio stavljati na formu proizvoda. Uvijek bi prvo trebalo gledati na funkcionalnost, i iz najbolje funkcionalnog rješenja izdizajnirati najprivlačniji dizajn što je suprotno od onoga što se danas često viđa, a to je podređivanje funkcije dizajnu što rezultira lošim, neodrživim ambalažnim proizvodima.

Ako filozofija održivosti kao primjer savršenstva uzima savršeni prirodni sistem, biomimikrija, je grana znanosti prema kojoj se valja orijentirati u dizajniranju novih tehnologija.

Biomimikrija je nova disciplina koja se bavi proučavanjem najboljih prirodnih dizajna i ideja. Te se ideje dalje koriste u rješavanju problema u različitim granama ljudske djelatnosti. Biomimikrija je zapravo skup inovacija inspiriranih prirodom. „Osnovna ideja biomimikrije je ta da je priroda, domišljata po potrebi, riješila veliki broj

problema s kojima se moderno društvo danas susreće. Životinje, biljke i mikrobi su pronašli rješenja koje funkcioniraju, a ono što je najvažnije koja su održiva na zemlji. Nakon 3,8 milijarda godina evolucije, odnosno istraživanja i razvoja metodom pokušaja i promatranja priroda je došla do savršenih rješenja koje pronalazimo svuda oko nas. Zadaću koju čovječanstvo mora naučiti od prirode jest put k održivom razvoju.“

U biomimikriji, svaki dizajnerski pothvat trebao bi započeti postavljanjem pitanja: Kako je to priroda riješila? Često zaboravljamo da ljudska vrsta nije prva koja je počela graditi staništa, sakupljati i filtrirati vodu, razvijati rashladne sisteme unutar stambenih struktura, koristiti vodootporne površine i tako dalje... Priroda je milijunima godina rješavala sve te i mnoge druge probleme upravo na način koji zadovoljava sva tri uvjeta održivosti: Cikličnost sustava, efikasno korištenje resursa, korištenje prirodnih izvora energije i emitiranjem prirodnih sustava. Primjena tehnologija biomimikrije u proizvodnju ambalaže i ostalih grafičkih proizvoda, uvelike bi utabao put ka održivosti u grafičkoj industriji.

### **3.1 Ambalaža**

Ambalaža proizvoda ima funkciju zaštite od mehaničkih oštećenja, reklamnu i informativnu funkciju, i transportnu funkciju. Čest je slučaj u grafičkoj tehnologiji korištenje loše dizajnirane ambalaže koja u proizvodnji stvara veliku količinu škarta, ambalaža koje nije pogodna za reciklažu i ambalaža sastavljene od prevelike količine materijala. Zbog male cijene određenih materijala i jednostavnosti proizvodnje, česta je praksa korištenje loših, neodrživih ambalaža koje samo pridonose problemu stvaranja otpada.

Implementiranje principa održivosti u ambalažu podrazumijevalo bi korištenje manje sirovina za proizvodnju ambalaže, pametno dizajniranje ambalaže za jednostavnije recikliranje ili za biorazgradnju. Danas na tržištu postoje biorazgradive ambalaže funkcionalne jednako ili bolje od dosada korištenih, no zbog neisplativosti ili neznanja, te ambalaže koriste se iznimno rijetko.

Održiva ambalaža definira se slijedećim točkama<sup>[11]</sup>:

1. Korisna je, sigurna i zdrava za pojedince i zajednice kroz njezin životni ciklus
2. Zadovoljava zahtjeve tržišta funkcionalnošću i cijenom
3. Koristi obnovljive izvore energije za probavljanje sirovina, preradu, proizvodnju, transport i reciklažu.
4. Optimizira korištenje obnovljivih ili recikliranih izvornih materijala.
5. Proizvedena je korištenjem čistih tehnologija i procesa
6. Izrađena je od materijala koji su zdravi kroz čitav životni ciklus.
7. Dizajnirana na način da troši optimalnu količinu energije i materijala
8. Cijeli život proizvoda funkcionira kao zatvoreni ciklični biološki ili industrijski proces.

## **3.2. Problemi ambalaže**

U ovom podglavljju obraditi će se problemi ambalažnih proizvoda koji se protežu od dizajnerskog procesa, proizvodnje, do transporta, razgradivosti, reciklaže i zbrinjavanja. Dizajner prije izrade prototipa mora u dizajnerskom procesu osmisлити kompletni životni ciklus proizvoda i imati na umu svaki od navedenih problema kako bi došao do najisplativijeg, najfunkcionalnijeg i estetski najprivlačnijeg rješenja koje je prije svega u skladu s filozofijom održivosti.

### **3.2.1. Materijali**

Odabir materijala vrlo je bitan dio dizajnerskog procesa o kojem ovisi cijeli produkcijski tok i zbrinjavanje proizvoda nakon korištenja. Razvoj tehnologija otvorio je široku paletu materijala različitih svojstava za različite potrebe ambalaže. Održivost određenog proizvoda usko je povezana s materijalom od kojeg je izrađen zbog utjecaja svakog materijala na okoliš.

Utjecaj materijala<sup>[10]</sup> na okoliš ogleda se u pet faza njegovog "života":

a) prilikom proizvodnje materijala - kroz stupanj emisije štetnih tvari i plinova, kroz odbacivanje neiskorištenog otpadnog materijala u okoliš, kroz količinu neiskorištene topline, kroz utrošak energije za preradu sirovina;

b) u fazi izradbe proizvoda,

c) u fazi korištenja proizvoda - kroz stupanj korozijskog ili mehaničkog oštećenja (ponajprije za opasne ili otrovne materijale u dodiru sa hranom, lijekovima i sl. - npr. teški metali);

d) nakon uporabe proizvoda - kroz veću ili manju mogućnost recikliranja;

e) pri recikliranju - kroz stupanj emisije štetnih tvari (krutih i tekućih) i plinova, kroz utrošak energije za recikliranje, kroz količinu proizvedene neiskorištene topline.

Analizom procesa ili ponašanja materijala u navedenim fazama mogli bi izvesti osnovne kriterije za usporedbu materijala, a to su:

1. Količina utrošene energije
2. Emisija štetnih plinova i krutih čestica
3. Utrošak vode za proizvodnju i preradbu
4. Količina krutih otpadaka.

Izbor materijala ovisi najviše o njegovim svojstvima: čvrstoća, temperaturna stabilnost, tvrdoća, vodootpornost, gustoća, prozračnost... Slijedeći faktori koji utječu na odabir materijala za određeni proizvod jesu cijena i želje korisnika.

Prilikom razvoja proizvoda vrlo je bitno dati prednost obnovljivim materijalima naspram neobnovljivih. Primjerice drvu naspram plastike. Obnovljivi materijali mogu se u vrlo kratkom roku u prirodi obnoviti i ne utječu pritom negativno na okoliš. Ako je, primjerice, posječeno stablo korišteno za proizvod, a zasađeno je novo stablo, to novo drvo može vezati ugljični dioksid oslobođen kada je staro stablo izgorjelo. Ako se pepeo, koji sadrži minerale i gnojiva, vrati na zemlju, novo stablo će ga iskoristiti za rast. To je primjer životnog ciklusa obnovljivih materijala. Plastika, s druge strane, koja je na bazi nafte, ne može se prirodno obnoviti i njen životni tok ima znatan negativan utjecaj na okoliš.

Metali, keramika, sintetički polimeri, prirodni organski materijali, prirodni anorganski materijali i laminati (kombinacije različitih materijala) osnovne su grupe materijala za izradu ambalaže, svaku skupinu odlikuju različita svojstva i različiti stupanj održivosti, prikazano u tablici 1.

Tablica 1. Svojstva i stupanj održivosti skupina materijala

Grupa materijala	Tipične prednosti:	Tipični nedostaci:	Klasifikacija održivosti:
Metali	-Izdržljivi i snažni -obično savitljivi -obično jeftini	-visoki troškovi obrade -uglavnom osjetljivi na koroziju	-lako recikljivi (ponovno otapanje)
Keramika	-neotrovni -lagani -izdržljivi -otporni na koroziju -otporni na visoke temperature	-lomljivi, krhki -visoki troškovi obrade prilikom izgaranja -nisu priladni za opterećenje i napetost	-jednostavni za taloženje, neotrovni -moguće, ali skupo ponovno otapanje
Sintetski materijali	-neotrovni, lagani -jeftino i lako se oblikuju -obično lako recikljivi	-ponekad jako otrovni prilikom paljenja, -osjetljivi na visoke temperature	-obično neobnovljivi, -obično laki za otapanje ili paljenje
Prirodni organski materijali	-obnovljivi, lagani -jeftini -lako se oblikuju -recikljivi	-jednostavni za rastavljanje -nisu dugotrajni -otrovni prilikom impregniranja	-Recikljivi pomoću paljenja -obnovljivi
Prirodni anorganski materijali	Neotrovni, lagani, izdržljivi -otporni na koroziju -otporni na visoke temperature	-lomljivi, krhki -visoki troškovi obrade prilikom izgaranja -nisu priladni za opterećenje i napetost	-jednostavni za taloženje, neotrovni -moguće, ali skupo ponovno otapanje

Laminati	-optimizirana upotreba materijala -obično jako čvrsti i lagani	-skupa proizvodnja -različite karakteristike za različite kompozite	-vrlo niske održivosti radi problema separacije miješanih materijala
----------	---	--	--

Nova otkrića u tehnologiji omogućina su razvoj novih održivih materijala koji se proteklih par godina polako uvode na tržište. Jedan od primjera je novi materijal tvrtke Ecovative<sup>[15]</sup> koji koristi poljoprivredni otpad i micelije gljiva za dobivanje čvrstog materijala za ambalažu, vidljivo na slici 2, građevinu, izradu igračaka i određene sportske opreme itd. Ovaj materijal u potpunosti je uzgojen, a ne proizveden, i čitavi proces i završni proizvod u skladu su sa prirodnim sustavima, proces ne koristi nikakve štetne kemikalije i potpuno je siguran za okoliš i izrazito funkcionalan i jeftin za proizvesti.



slika 2. Ecovative<sup>[15]</sup> ambalaža od gljiva

Tvrtka Ecocortec<sup>[14]</sup> d.o.o. je, na prostoru poslovne zone Grada Belog Manastira, u procesu probne proizvodnje, odnosno pokretanja pogona za proizvodnju bio-razgradivih plastičnih materijala. Tvornica je jedna od prvih u Europi koja koristi inovativnu, novu tehnologiju proizvodnje višeslojnih, biorazgradivih plastičnih folija te folija za zaštitu od korozije. Ova tvornica na tržište je izbacila niz inovativnih biorazgradivih materijala kako slijedi:

Eco Works™ - Biorazgradive folije i vrećice , vidljivo na slici 3.

OSOBINE • 100% biorazgradiv proizvod • ne sadrži polietilen • ne ostavlja tragove, nakon kompostiranja • superiorna snaga, izdržljivost i dugotrajnost • osnovna sirovina je polyester dobiven iz dekstroze kukuruza • bioragrađuje se u istom obimu i brzini poput uobičajenog organskog materijala na CO<sub>2</sub> i H<sub>2</sub>O unutar nekoliko tjedana • idealan proizvod za škole, restorane i poljoprivredne svrhe • namjenjen za pakiranje svježeg voća i povrća, te za skladištenje i transport hrane



Slika 3. <sup>[14]</sup> Eco Works™ - Biorazgradive folije i vrećice

#### **4.0. Analiza životnog ciklusa grafičkog proizvoda**

Životni ciklus proizvoda (LCA - Life Cycle Assessment) je metoda procjene utjecaja proizvoda na okoliš u svim njegovim fazama od komceptualizacije do zbrinjavanja. LCA je izrazito koristan alat za razumjevanje utjecaja proizvoda na okoliš koji prati potrošnju energije i sirovina. Proizvod se ocjenjuje u svakoj etapi njegova života. Metoda<sup>[12]</sup> se počela primjenjivati u 1970-im godinama a prvotna namjena je bila istraživanje potrošnje resursa, tj. energije za različite procese, no uslijedila je više kriterijska analiza za različite materijale. Procjena životnog ciklusa proizvoda danas se koristi kod dizajniranja proizvoda s ciljem smanjenja otpada i povećanja kvalitete okoliša. LCA proizvoda danas



često koriste i sami dizajneri, no primjena je skupa i oduzima vrijeme. LCA se također koristi za pronalaženje kritičnih točki u proizvodnji, za usporedbu više proizvoda te kao pomoć u prosuđivanju. Procjena životnog ciklusa proizvoda definirana je kao proces identifikacije i numeričkog prikaza: opterećenja zraka, vode i tla proizvodnjom, utroškom energije i materijala, otpadom i zbrinjavanjem iskorištenog proizvoda, transportom, te reciklacijom i ponovnim korištenjem, sve s krajnjim ciljem povećanja kvalitete okoliša. Prvi korak LCA je definiranje svrhe i opsega proizvodnje, zatim slijedi analiza inventara i analiza i usporedba opterećenja okoliša s time da se za svaki korak moraju interpretirati rezultati.

LCA kao svrhu ima i uspoređivanje različitih proizvoda na tržištu te se može koristiti kao pomoć pri odabiru boljeg proizvoda. U procesu prelaska društva u održivo društvo, LCA služi kao provjera održivosti odnosno prihvatljivosti određenog proizvoda i njegovo povlačenje iz proizvodnje ukoliko ne zadovoljava uvjete održivosti.

## **5.1. Nedostaci trenutne paradigme**

Trenutna društvena usmjerenost prema akumulaciji što više novčanih dobara uzrok je velikom nesrazmjeru u raspodjeli tih dobara diljem planete. U tom nesrazmjeru unutar društva stvorene su tenzije koje rastu zajedno sa povećanjem razlika između imućnih i siromašnih. Te tenzije stvaraju pritisak svakoj pojedinoj skupini (država, korporacija, obrt, firma,...) da sa što manje početnog kapitala proizvedu što veći profit, što se u principu svodi na korištenje jeftinih tehnologija, jeftinih izvora energije, i zastarjelih procesa s izrazito negativnim utjecajem na okoliš. Borba za opstanak u tako hostilnom okruženju izvlači ono najgore u svima pa tako danas na tržištu sve više proizvoda biva proizvedeno s namjernim kratkim rokom trajanja kako bi kupac bio prisiljen ponovno potrošiti novac na zamjenski proizvod, ili plaćanje ovlaštenog servisiranja proizvoda kod proizvođača.

Nakon isteka roka trajanja, proizvodi su bačeni najčešće u kante za komunalni otpad zbog loše infrastrukture za zbrinjavanje otpada. Onaj otpad koji je uspješno razdvojen, odlazi, opet vozilima na neodrživa goriva, do centara za reciklažu odnosno

spaljivanje. U uspješan sustav zbrinjavanja otpada potrebno je ulaganje velike količine novca koje države nisu spremne odvojiti zbog drugih prioriteta kao što je proizvodnja pa s toga briga za okoliš vrlo često biva zanemarena. Čak i u doba velike ekološke krize, većina projekata za zbrinjavanje okoliša nisu ništa više nego političke igre za skupljanje glasača što se da zaključiti iz činjenice da veliki broj takvih projekata nije izgrađeno prateći principe održivosti pa s toga niti ne mogu značajno pridonijeti pozitivnom pomaku prema ostvarenju održivog društva.

I dalje, unatoč velikim potencijalima za izgradnju postrojenja za dobivanje obnovljivih izvora energije, veliki dio energije dolazi iz neobnovljivih izvora. I dalje, unatoč postojanju alternativnih oblika goriva, većinom se za transport koriste goriva koja stvaraju štetne ispušne plinove, sve to pod izgovorom nedostatka kapitala za promjenu infrastrukture. Umijesto ulaganja u istraživanja novih vrsta goriva i omogućavanje pristupa istima široj populaciji, sredstva se ulažu u procese koji su stvorili problem kojime smo danas suočeni. Riječima Alberta Einsteina, Ne možemo riješiti problem istim načinom razmišljanja kojim smo ga stvorili, što znači da je za rješavanje ekološke krize potrebna promjena paradigme odnosno načina razmišljanja o svijetu koji nas okružuje.

## **5.2. Prijedlog nove paradigme**

U teoriji, novi način razmišljanja kao krajnji cilj nema akumulaciju dobara, već jednolik rast i razvoj svih djelova svijeta. Uz pretpostavku da Planet Zemlja ima kapacitete za uzdržavanje svih stanovnika, preraspodjelom dobara ljudi diljem svijeta imali bi domove nad glavama, pristup pitkoj vodi, obnovljivim vrstama energije, i internetu. Svi bi stanovnici imali jednake mogućnosti pristupa svim potrebnim informacijama za ostvarivanje održivog društva, od izgradnje održivih kuća, održivog uzgoja bilja i slično. Sva energija dolazila bi iz obnovljivih izvora energije, sva vozila pokretala bi se čistim gorivima koji ne uzrokuju zagađenje zraka, i svi materijali štetni za okoliš bili bi polako zamijenjivani čistim obnovljivim materijalima. Čitav zemljin ekosustav, sada uključujući i čovjeka i sve ljudske djelatnosti, razvijao bi se postepeno, jednoliko i harmonično i sav novac bio bi usmjeren na poništavanje dosada nanesene štete.

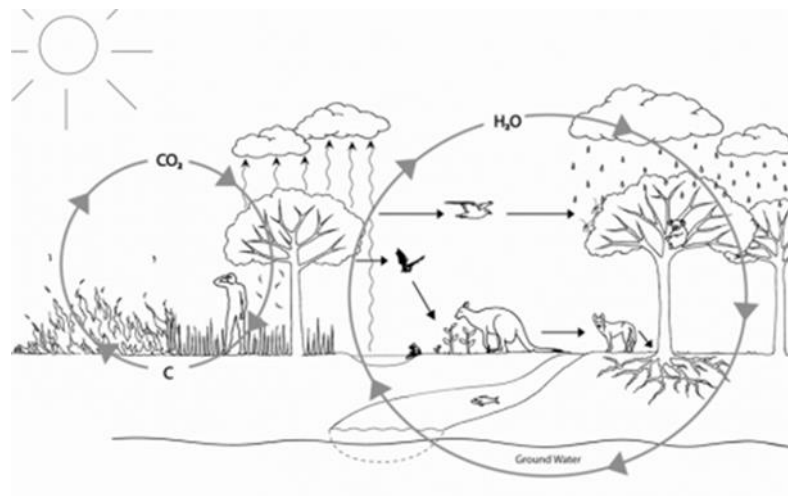
Cijela ideja održivog društva unutar danas poznatih okvira zvuči preambiciozno, gotovo nemoguće, ali kao što je priroda milijardama godina uspijevala održavati svoju ravnotežu, tako i čovjek, kao dio prirode, u sebi ima urođena znanja za daljnje održavanje sustava. Tokom povijesti, ta znanja su zanemarena zbog novo usađene ideje o potrebi za stjecanjem novca umjesto onoga što se novcem kupuje. Tokom povijesti, čovjek je postao bezosjećajan i pohlepan, ali promjenom odgoja, promjenom informacija kojima smo izloženi i promjenom načina razmišljanja, ljudska vrsta ima potencijala vratiti se na put održivog razvoja.

### **5.3. Apliciranje održivog načina razmišljanja na proizvodni proces grafičkog proizvoda**

Održivi način razmišljanja mogli bismo izjednačiti sa načinom na koji funkcioniraju prirodni sistemi. Otpad jednog podsistema služi kao gorivo drugog podsistema. Jedan od osnovnih razloga uspješnosti prirodnih sistema je taj što oni jedni druge nadopunjuju. Uzmimo kao vrlo jednostavan primjer iz permakulture koja je trenutno najbolji primjer apliciranja filozofije održivosti na trenutani način života- uzgoj kokoši. Kokoši u voćnjaku vole jesti korove, otpalo voće i insekte koji napadaju voćke. Kokoši i voćnjak u tome su slučaju dva komplementarna sistema koja funkcioniraju na način da jedni podupiru rast drugih. Voćke bolje rastu zbog kokoši koje gnoje tlo razlaganjem otpalog voća i eliminiranjem insekata koji napadaju voćke, a voćke kokošima pružaju hranu. To je primjer cikličkog sustava međusobnog podupiranja više sistema koji se može vidjeti i na slici 4. Današnja praksa je najčešće linearni, neodrživi sustav kojeg je stvorio čovjek koji funkcionira po principu zatvaranja kokoši u poseban kokošinjac u koji čovjek donosi hranu, dok su voćnjaci prazni i zahtjevaju dodatno čišćenje, čupanje korova i špricanje voćki za zaštitu on insekata koji ih napadaju.

U grafičkoj tehnologiji primjer cikličkog sustava bilo bi primjerice, izgradnja velikog kompleksa objekata koji jedni druge nadopunjuju. Recimo da je namjera izgraditi tvornicu kutija, problem otpada koji nastaje u proizvodnji kutija rješavamo tako da si postavimo pitanje, što možemo dodati sustavu da se riješi problem, koji sustav može kao sirovinu koristiti višak kartona nastao proizvodnjom kutija? Stari karton može se koristiti

za proizvodnju recikliranog papira ili kartona, pa s toga u sustav možemo dodati recimo, jedinicu za ručnu izradu recikliranih umjetničkih papira pa s toga eliminiramo troškove prijevoza kartonskog otpada u komplekse za zbrinjavanje ili recikliranje kartona. I eliminiramo troškove transporta starog kartona u jedinicu za proizvodnju umjetničkog recikliranog papira.



Slika 4. Prirodni ciklus ekosistema

Kada bismo ponovno počeli razmišljati na način na koji razmišlja priroda, mogli bismo sami početi kombinirati sisteme na način da podupiru jedni druge. Implementiranje održivog načina razmišljanja značilo bi postavljanje pitanja: Što se može dodati ovome sistemu, da bi se iskoristili viškovi nastali njegovim djelovanjem? I postavljati to pitanje sve dok se krug ne zatvori.

Početak dizajnerskog procesa prikazanog na slici 5, sastoji se od definiranja problema. Koji problem želimo riješiti našim dizajnom? Nakon toga potrebno je definirati sve zahtjeve toga proizvoda. Ako za primjer uzmemo rješenje problema skladištenja određenog proizvoda. Prije svega moramo definirati zahtjeve te ambalaže. Da li je potrebno da je ambalaža voodootporna, da li ambalaža mora biti prozračna ili vakumirana, da li mora imati ulogu mehaničke zaštite, da li mora održavati konstantnu temperaturu....

Nakon detaljnog definiranja problema, kreće istraživanje. Istraživanje materijala, mogućnosti izvedbe, postavljamo pitanje na koji je način priroda riješila taj problem i istražujemo mogućnosti izvedbe nakon čega slijedi formiranje ideje. Ta ideja se zatim razvija dok se u potpunosti ne zatvori životni krug proizvoda. Slijedi realizacija proizvoda i njegovo testiranje implementiranje na tržište. Korištenjem proizvoda može se dobiti detaljnija evaluacija funkcionalnosti, koja postaje baza za eventualni redizajn.

Dizajnerski proces na ovaj način formira spiralu čiji svaki slijedeći ciklus sadrži sve više informacija i postaje osnova za slijedeći ciklus upravo onako kako funkcionira evolucija bilo kojeg prirodnog sistema.



[13] Slika 5. Shematski prikaz održivog dizajnerskog procesa

Kako bi cjelokupan proizvodni proces bio održiv, sva energija potrebna za pribavljanje resursa, njihov transport, obrađivanje i preradu, mora biti čista obnovljiva energija. Za transport se moraju koristiti goriva koja ne stvaraju onečišćenje i moraju se koristiti materijali koje je moguće u potpunosti reciklirati odnosno uvesti natrag u sustav.

## 6.0 ZAKLJUČAK

Prelazak iz trenutne društvene situacije u održivo društvo proces je koji se ne može dogoditi preko noći. Ovako drastična promjena zahtjeva godine i godine prilagođavanja, i postepenog gašenja starih štetnih pogona i napuštanja nečistih izvora energije. Postoje debate o tome da li je čovječanstvo spremno za prelazak na čiste oblike energije i prestanak korištenja nafte i njenih derivata, ali sve te debate gube smisao kada se iz jednadžbe izbaci ključna varijabla, a to je moć. Jednom kada čovjek prestane žudjeti za moći i počne težiti zajedničkom rastu i razvoju, društvo će moći u potpunosti prijeći prag prema održivosti. Prvi korak je uvijek edukacija i ulaganje sredstava u istraživanje novih oblika čiste obnovljive energije i ulaganje u izgradnju postrojenja za proizvodnju energije. Nakon toga slijedi lansiranje novog, čistog goriva na tržište i postepeno napuštanje fosilnih goriva. Slijedeći korak je razvoj programa za širokodostupnu edukaciju i omogućavanje pristupa informacijama u svim dijelovima svijeta, te donošenje novih zakona i pravilnika koji podupiru održivi razvoj društva.

Unutar grafičke industrije, ali i ostalih grana ljudske djelatnosti, također treba doći do promjene načina razmišljanja. Sve linearne sustave trebalo bi zamijeniti cikličnim sustavima koji podupiru jedni druge i omogućuju međusoban održivi razvoj.

Grafička industrija jedna je od najvećih zagađivača tla, vode i zraka i jedna od najvećih potrošača energije s obzirom na činjenicu da je svijet pun grafičkih proizvoda. Ambalaže, plakati, knjige, časopisi... Sa sigurnošću možemo reći da grafička industrija stvara ogromne količine otpada u svijetu i značajno pridonosi zagađenju planete. Tiskarska bojila na bazi nafte, sredstva za čišćenje na bazi petroleja, i druge kemikalije korištene u procesu tiska jednom kada su ispuštene mogu reagirati sa dušikovim oksidima iz zraka i stvarati prizemni ozon koji je glavna komponenta gradskog smoga za koji znamo da je štetan za zdravlje ljudi, životinja, biljaka, i zraka. Očigledno je da je promjena nužna.

Ako čovječanstvo nastavi dosadašnji trend razvoja, mogli bismo relativno brzo potrošiti sve prirodne resurse i postepeno istrijebiti sav život na planeti. Sedamdesetih godina prvi puta spomenuta je potreba za ostvarenjem održivog društva i tada je prvi puta

i definiran pojam održivosti, a osamdesetih godina u Švedskoj definirana su četiri točke održivosti društva:

1. Reduciranje ovisnost o fosilnim gorivima, podzemnim metalima i mineralima
2. Reduciranje ovisnost o sintetskim kemikalijama i ostalim neprirodnim tvarima
3. Reduciranje posezanja u prirodi
4. Zadovoljavanje ljudskih potreba pravedno i učinkovito

Praćenjem ta četiri principa društvo se postepeno može prebaciti na put održivog razvoja. Što ne samo da je poželjno, već je i, prema izvještaju istraživačke skupine Massachusetts Institute of Technology, prijeko potrebno za dugoročni opstanak čovječanstva i općenito života na planeti Zemlji.

## 7.0 LITERATURA

1. [http://hjp.novi-liber.hr/index.php?show=search\\_by\\_id&id=eFtvXBk%3D&keyword=odr%C5%BEati](http://hjp.novi-liber.hr/index.php?show=search_by_id&id=eFtvXBk%3D&keyword=odr%C5%BEati), preuzeto 26.07.2015.
2. United Nations General Assembly (1987) Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Transmitted to the General Assembly as an Annex to document A/42/427 - Development and International Cooperation: Environment. Preuzeto 15. 07.2015.
3. Koncept održivog razvoja i sustav upravljanja, Dr. sc. Miroslav Drljača str. 4,7. Međunarodni skup Nedelja kvaliteta, Kvalitet i izvrsnost, Vol 1, Br. 1-2, FQCE-Fondacija za kulturu kvaliteta i izvrsnost, Beograd, 2012, str. 20-26 i 110. (ISSN 2217-852X)
4. "Eco-municipalities: Sweden and the United States: A Systems Approach to Creating Communities" <http://www.knowledgetemplates.com/sja/ecomunic.htm> Preuzeto 28.07.2015.
5. Regionalni centar zaštite okoliša , Gospodarenje otpadom na lokalnoj razini, EU i zaštita okoliša, Medven Ž , (2009)
6. Članak 8. Zakona o otpadu (»Narodne novine«, br. 178/04.) kojeg je donio Hrvatski sabor na sjednici 2005.godine o Strategiji gospodarenja otpadom RH
7. ZAŠTITA OKOLIŠA U PRAKSI, Upute o postupanju s opasnim otpadom za automehaničare, autolakirere, tiskare, kemijske čistionice i fotolaboratorije, Zelena Istra, 2007. Str. 4.
8. Hanna Pihkola, Minna Nors, Marjukka Kujanpää, Tuomas Helin, Merja Kariniemi, Tiina Pajula, Helena Dahlbo & Sirkka Koskela, Carbon footprint and environment impacts of print products from cradle to grave, dostupno na: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2010/T2560.pdf>, 29.07.2015.
9. <http://www.poslovnih.hr/after5/biomimikrija-kad-arhitektura-imitira-prirodu-244518>, preuzeto 30.07. 2015.



10. Recikličnost kao kriterij pri izboru materijala, Prof.dr. Tomislav Filetin, mr. Antun Pintarić

11. Definition of Sustainable Packaging, Sustainable packaging coalition, a project of greenblue, 2011.

12. Life Cycle Assessment (LCA), dostupno na:

<http://www.epa.gov/nrmrl/std/lca/lca.html>, preuzeto 30.07.2015.

13. <http://rghsdvc.weebly.com/design-process.html> preuzeto 10.08.2015.

14. <http://www.ecocortec.hr/docs/prezentacije/Clanak-AMBALAZA.pdf> preuzeto 30.07.2015.

15. <http://www.ecovatedesign.com/mushroom-materials/> preuzeto 30.07.2015.