

PROSTOR

27 [2019] 2 [58]

ZNANSTVENI ČASOPIS ZA ARHITEKTURU I URBANIZAM  
A SCHOLARLY JOURNAL OF ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

SVEUČILIŠTE  
U ZAGREBU,  
ARHITEKTONSKI  
FAKULTET  
UNIVERSITY  
OF ZAGREB,  
FACULTY OF  
ARCHITECTURE

ISSN 1330-0652  
[https://doi.org/  
10.31522/p](https://doi.org/10.31522/p)  
UDK | UDC 71/72  
CODEN PORREV  
27 [2019] 2 [58]  
191-416  
7-12 [2019]

POSEBNI OTISAK / SEPARAT | OFFPRINT

ZNANSTVENI PRILOZI | SCIENTIFIC PAPERS

334-347 **MORANA PAP**  
**ROBERTO VDOVIĆ**  
**BOJAN BALETIĆ**

*DESIGN THINKING* METODA  
U ZNANSTVENOM ISTRAŽIVANJU,  
EDUKACIJI I POSLOVNOJ PRAKSI

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANAK  
[https://doi.org/10.31522/p.27.2\(58\).12](https://doi.org/10.31522/p.27.2(58).12)  
UDK 7.01:303:001.8 "19/20"






DESIGN THINKING METHOD IN SCIENTIFIC  
RESEARCH, EDUCATION AND BUSINESS  
PRACTICE

SCIENTIFIC SUBJECT REVIEW  
[https://doi.org/10.31522/p.27.2\(58\).12](https://doi.org/10.31522/p.27.2(58).12)  
UDK 7.01:303:001.8 "19/20"



Af

Tabl. I. PREGLED IDEJA, RADIONICA „DESIGNATHON ZAGREB”  
 TABLE I IDEAS OVERVIEW, “DESIGNATHON ZAGREB” WORKSHOP

Idea	Ilustracija (autori ideje i prototipa)
<p>Vozilo koje pronalazi odbačeni otpad, uvlači ga u sebe, kao i nečisti zrak koji pročiscava, zatim detektira vrstu materijala koji je nasao te ga nosi u tvornicu na recikliranje za ponovnu upotrebu.</p> <p style="text-align: right;">Tin (7), Aner (7) i Tibor (7)</p>	
<p>Čitav sustav koji se sastoji od broda, splavi i tvornice, a služi za skupljanje otpada i štetnih tvari koje plutaju po morskim površinama. Ideja je očistiti morsku površinu, a potom poslati skupljeni otpad u tvornicu na razvrstavanje i prenamjenu, tj. stvoriti novi ciklus odbačenog materijala.</p> <p style="text-align: right;">Ursula (7), Maša (12) i Karla (11)</p>	
<p>Uređaj koji nas upozorava da ne bacamo smeće i koji širi ljubav.</p> <p style="text-align: right;">Amadeo Valerije (8), Lea (8) i Matko (8)</p>	
<p>Stanica za pročiscavanje zraka od štetnih plinova, s kompletnim procesom uvlačenja plinova, filtriranja i vraćanja čistih čestica u atmosferu.</p> <p style="text-align: right;">Ursula (7) i Gita (8)</p>	
<p>Robot koji reciklira i pogon koji skuplja otpad, odnosno koji od prikupljene plastike, stakla i metala stvara novi građevinski materijal.</p> <p style="text-align: right;">Karlo (8), Ante (11), Leon (8) i Matej (8)</p>	

**MORANA PAP, ROBERTO VDOVIĆ, BOJAN BALETIĆ**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
ARHITEKTONSKI FAKULTET  
HR – 10000 ZAGREB, KAČICEVA 26

morana.pap@arhitekt.hr  
roberto.vdovic@arhitekt.hr  
bojan.baletic@arhitekt.hr

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANAK

[https://doi.org/10.31522/p.27.2\(58\).12](https://doi.org/10.31522/p.27.2(58).12)

UDK 7.01:303:001.8 "19/20"

TEHNIČKE ZNANOSTI / ARHITEKTURA I URBANIZAM

2.01.01. – ARHITEKTONSKO PROJEKTIRANJE

ČLANAK PRIMLJEN / PRIHVAĆEN: 29. 5. 2019. / 16. 12. 2019.

UNIVERSITY OF ZAGREB  
FACULTY OF ARCHITECTURE  
CROATIA – 10000 ZAGREB, KAČICEVA 26

morana.pap@arhitekt.hr  
roberto.vdovic@arhitekt.hr  
bojan.baletic@arhitekt.hr

SCIENTIFIC SUBJECT REVIEW

[https://doi.org/10.31522/p.27.2\(58\).12](https://doi.org/10.31522/p.27.2(58).12)

UDC 7.01:303:001.8 "19/20"

TECHNICAL SCIENCES / ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING

2.01.01. – ARCHITECTURAL DESIGN

ARTICLE RECEIVED / ACCEPTED: 29. 5. 2019. / 16. 12. 2019.

## ***DESIGN THINKING* METODA U ZNANSTVENOM ISTRAŽIVANJU, EDUKACIJI I POSLOVNOJ PRAKSI**

## **DESIGN THINKING METHOD IN SCIENTIFIC RESEARCH, EDUCATION AND BUSINESS PRACTICE**

***DESIGN THINKING***  
EDUKACIJA  
INOVACIJA  
KREATIVNOST  
SURADNJA

**DESIGN THINKING**  
EDUCATION  
INNOVATION  
CREATIVITY  
COLLABORATION

Upotreba *design thinking* metode približava praktično rješavanje problema i način razmišljanja u kojem se korisnik nalazi u središtu, što vodi do inovacije koja može dovesti do diferencijacije i konkurentske prednosti. Rad nudi objašnjenje pojma i metode *design thinkinga*, povijest i pozadinu, te pregled i vizualizaciju etapa procesa inovativnog dizajna. U radu su također izloženi primjeri *design thinking* metode u znanstvenom istraživanju, edukaciji i poslovnoj praksi.

The use of design thinking method approaches practical problem solving and the way of thinking in which the user is located in the center, which leads to the innovation that can lead to differentiation and competitive advantage. The paper provides an explanation of the concept of design thinking method, history and background, as well as an overview and a visualization of the stages of the innovative design process. The paper also presents examples of design thinking method in scientific research, education and business practice.

## UVOD

### INTRODUCTION

**P**rvi problem s kojim se treba suočiti jest sam pojam ‘dizajn’, upravo zbog toga što se nalazi u svakodnevnoj uporabi, a ipak ima specifično i različito značenje pojedinim grupama ljudi. ‘Dizajn’ je istovremeno i imenica i glagol, a može se odnositi ili na krajnji proizvod ili na proces. Ovaj rad ponajprije se bavi dizajnom kao procesom, odnosno kako taj proces funkcionira. Vezu između procesa i proizvoda te krajnjeg korisnika predstavlja *design thinking* metoda.

• **Ideja dizajna kao „načina razmišljanja” u znanosti** može se pratiti od 1969. godine i knjige Herberta A. Simona<sup>1</sup> pod nazivom *The Sciences of the Artificial*<sup>2</sup>, dok knjiga Roberta H. McKima<sup>3</sup> *Experiences in Visual Thinking*<sup>4</sup> iz 1973. godine pruža pregled metoda koje približavaju vizualno-kreativni proces. Proces generalizacije koncepta ‘dizajn razmišljanja’ započeo je Bryan Lawson<sup>5</sup>, autor knjige *How Designers Think*<sup>6</sup> iz 1980. godine, a Nigel Cross<sup>7</sup> u članku<sup>8</sup> iz 1982. godine utvrdio je neke od unutarnjih svojstava i sposobnosti ‘dizajn razmišljanja’ koje su takav način razmišljanja učinile relevantnima u općem obrazovanju.

Metode i pristupe koje arhitekti i urbanisti koriste opisuje pak Peter Rowe<sup>9</sup> u knjizi iz 1987. godine pod nazivom *Design Thinking*, što predstavlja raniju i značajnu uporabu pojma ‘dizajn’ u znanstvenoj literaturi. Rad Roberta McKima proširio je Rolf Faste<sup>10</sup> na Sveučilištu Stanford 1980-ih i 1990-ih godina kroz

edukaciju, odnosno podučavajući *design thinking* kao metodu kreativnog djelovanja. Njegov kolega sa Sveučilišta Stanford David M. Kelley prilagodio je i primijenio *design thinking* metodu za poslovne svrhe i 1991. godine osnovao je tvrtku IDEO.<sup>11</sup>

• **Različiti pristupi rješavanju problema – dizajneri vs. znanstvenici** – Godine 1972. psiholog, arhitekt i istraživač Bryan Lawson proveo je istraživanje s ciljem definiranja razlike između dvaju načina traženja rješenja: 1. traženje rješenja usmjereno prema problemu i 2. traženje rješenja usmjereno prema rješenju. Za potrebe provedbe istraživanja odredio je dvije grupe studenata. Prvu grupu činili su studenti završne godine arhitekture, dok su u drugoj grupi bili studenti poslijediplomskoga znanstvenog studija. Grupama je zadao isti zadatak: stvoriti jednostavnu/jednoslojnu konstrukciju od skupa zadanih elemenata obojenih u različite boje. Obujmom konstrukcije bilo je potrebno optimizirati ili crvenu ili plavu boju. Međutim, bilo je neodređenih pravila kojima se uređuje položaj i odnos nekih od elemenata. Lawson je utvrdio sljedeće: znanstvenici su usvojili tehniku isprobavanja odnosno istraživanja niza varijantnih rješenja koja koriste mnogo različitih elemenata/blokova te njihovih kombinacija, i to na način što je više i brže moguće. Na takav način pokušali su povećati informaciju o dopuštenim kombinacijama, jer ako su mogli otkriti pravilo vezano za kombinacije koje su dopustene, onda su mogli tražiti uređenje koje bi optimiziralo potrebnu boju, što predstavlja način traženja rješenja usmjerenog prema problemu. Nasuprot tome, arhitekti su birali elemente/blokove kako bi postigli odgovarajuće boje obujma. Ako se varijantno rješenje pokazalo kao neprihvatljiva kombinacija, onda su birali sljedeći najpovoljniji

1 Herbert A. Simon (1916.-2001.), američki znanstvenik, ekonomist, sociolog i psiholog, čija su se istraživanja kretala u područja kognitivne psihologije, kognitivne znanosti, računarstva, javne uprave, ekonomije, upravljanja, filozofije znanosti, sociologije i političkih znanosti. Bio je među pionirima nekoliko današnjih važnih znanstvenih domena, uključujući umjetnu inteligenciju, obradu informacija, odlučivanje, rješavanje problema, teoriju organizacije, složene sustave i računalnu simulaciju znanstvenih otkrića.

2 Teza je knjige sljedeća: određene pojave ili entiteti ‘umjetni’ su u smislu da su vezani za ciljeve i svrhe. Društvim riječima, pojave ili entiteti mogu biti drukčiji kada su ciljevi različiti (za razliku od prirodnih fenomena koji se nužno razvijaju prema ‘prirodnim’ zakonima prirode).

3 Robert H. McKim, profesor emeritus, Stanford, Kalifornija, SAD

4 „Gledanje je susret sa stvarnosti svim svojim bićem. Za duboki susret sa stvarnosti, ne može se ostaviti dio sebe iza leda. Sva osjetila, osjećaji, intelekt, jezik, sposobnosti – sve doprinosi viđenju u potpunosti.” [Robert McKim]

5 Bryan Lawson, profesor emeritus, The University of Sheffield, School of Architecture

6 Autor se u knjizi ponajprije bavi dizajnom u području arhitekture.

element/blok kao zamjenu za dobivanje novoga varijantnog rješenja i tako dalje, sve dok nije otkriveno prihvatljivo rješenje, a to je način traženja rješenja usmjerenog prema rješenju (Sl. 1. i 2.).

Nigel Cross zaključio je da studija Bryana Lawsona sugerira kako znanstvenici pristupaju rješavanju problema koristeći metodu analize, dok arhitekti rješavanju problema pristupaju koristeći metodu sinteze. *Design thinking* metoda ('dizajn razmišljanje') koristi obje metode<sup>12</sup>, i metodu analize i metodu sinteze, što tvrde i Kelley i Brown.

## DEFINICIJA(E) DESIGN THINKING – ŠTO?

### DESIGN THINKING DEFINITION(S) – WHAT?

*Design thinking* metoda jest metoda za praktično i kreativno rješavanje problema i pronalaženje rješenja s namjerom ostvarivanja poboljšanoga budućeg rezultata. U tom smislu, to je oblik utemeljenog rješenja/rješenja na bazi<sup>13</sup> ili razmišljanja usmjerenog prema rješenju<sup>14</sup> – počevši s ciljem – bolja buduća situacija, umjesto rješavanjem konkretnog problema. Uzimajući u obzir sadašnje i buduće uvjete te parametre problema, alternativna rješenja moguće je istraživati istovremeno. Ovakav pristup razlikuje se od analitičke znanstvene metode koja počinje s temeljitim definiranjem svih parametara problema kako bi se stvorilo rješenje. *Design thinking* metoda identificira i istražuje poznate i 'nesigurne' (dvoznačne) aspekte sadašnje situacije kako bi se otkrili 'skriveni' parametri i omogućili alternativni putovi koji mogu dovesti do cilja. Iz razloga što je *design thinking* metoda iterativna, 'srednja' rješenja također predstavljaju potencijalna polazišta za alternativne

7 Nigel Cross je britanski akademik, istraživač i pedagog u području dizajna. Profesor emeritus na Design Studies, The Open University, Ujedinjeno Kraljevstvo. Glavni je urednik časopisa „Design Studies“.

8 CROSS, 1982.

9 Peter G. Rowe, dekan na Graduate School of Design, Harvard (1992.-2004.)

10 Rolf A. Faste (1943.-2003.), američki dizajner koji je napravio velik doprinos u području dizajna usmjerenog prema korisniku i u dizajn obrazovanju. Poznat je po svojem doprinosu kreativnoj dizajnerskoj praksi ili *design thinkingu* – pristupu rješavanja problema usredotočenog na percepciju potreba korisnika.

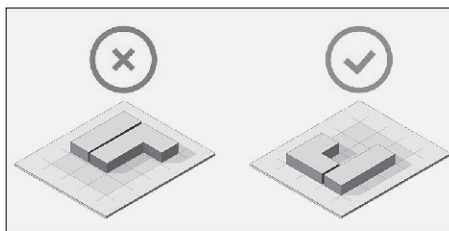
11 Ideo („eye-dee-oh“) je međunarodna dizajn i konzalting tvrtka izvorno osnovana u Palo Altu u Kaliforniji 1991. godine. Tvrtka koristi *design thinking* metodologiju za dizajn proizvoda, usluga, okruženja, te digitalnih iskustava. [https://www.ideo.com/eu]

12 Analiza i sinteza, kao znanstvene metode, uvijek idu 'ruku pod ruku', one nadopunjuju jedna drugu. Svaka sinteza izgrađena je na rezultatima prethodnih analiza, a svaka analiza zahtijeva kasniju sintezu kako bi se provjerali i ispravili rezultati.

13 Engl. *solution-based*

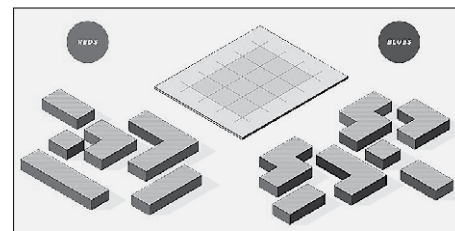
14 Engl. *solution-focused thinking*

15 VISSER, 2006.



SL. 1. ZNANSTVENICI NASTOJE PRIMIJENITI RAZMIŠLJANJE USMJERENO NA PROBLEM, ODNOSNO TRAZENJE RJEŠENJA USMJERENO NA RJEŠAVANJE PROBLEMA. U EKSPERIMENTU S ELEMENTIMA/BLOKOVIMA CRVENE I PLAVE BOJE ZNANSTVENICI SU POKUŠALI S MNOGO RAZLIČITIH KOMBINACIJA ELEMENATA/BLOKOVA NA NAČIN SLUČAJNOG ODABIRA KAKO BI RIJEŠILI ZADATAK.

FIG. 1 SCIENTISTS SEEK TO APPLY PROBLEM-CENTERED THINKING, THAT IS, TO SEARCH FOR PROBLEM-FOCUSED SOLUTIONS. IN THE EXPERIMENT WITH THE ELEMENTS AND BLOCKS OF RED AND BLUE, SCIENTISTS TRIED MANY DIFFERENT COMBINATIONS OF ELEMENTS / BLOCKS IN A RANDOM WAY TO SOLVE THE TASK.



SL. 2. ARHITEKTI PRIMJENJUJU TEHNIKU RJEŠAVANJA PROBLEMA USMJERENOG NA PROBLEM RJEŠENJA, NA NAČIN DA PRVO SLIJEDI RAZVRSTAVANJE ELEMENATA/BLOKOVA PREMA BOJI (RAZDVAJANJE CRVENIH I PLAVIH ELEMENATA), A POSLIJE SLIJEDI POKUŠAVANJE IZGRADNJE RJEŠENJA

FIG. 2 ARCHITECTS APPLY A PROBLEM-SOLVING TECHNIQUE FOCUSED ON THE PROBLEM OF THE SOLUTION, BY FIRST SORTING THE ELEMENTS/BLOCKS BY COLOR (SEPARATING THE RED AND BLUE ELEMENTS), AND THEN LATER TRYING TO BUILD THE SOLUTION

scenarije i smjerove, što uključuje i redefinjiranje inicijalnog problema.

*Design thinking* koristi divergentno razmišljanje kao način da se osigura mnogo mogućih rješenja istraženih u prvom stupnju, a zatim konvergentno razmišljanje kao način da se rješenja 'suze' do konačnog rješenja. Divergentno razmišljanje jest sposobnost ponude različitih, jedinstvenih ili varijantnih ideja pridruženih jednoj temi, dok je konvergentno razmišljanje sposobnost pronalaska 'ispravnog' rješenja za navedeni problem. *Design thinking* potiče divergentno razmišljanje kako bi se zamislila mnoga rješenja (moguća ili nemoguća), a zatim koristi konvergentno razmišljanje kako bi se unaprijedilo i ostvarilo najbolje rješenje. U Tablici II. prikazana je razlika između tradicionalnog razmišljanja i *design thinking* razmišljanja.

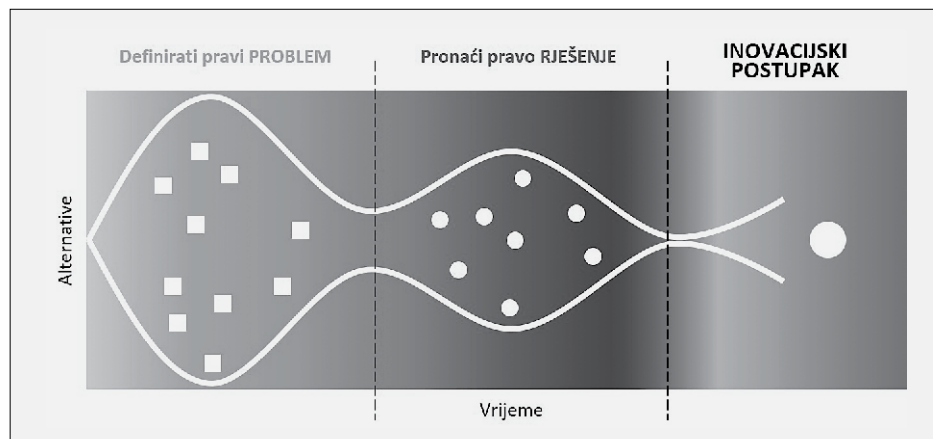
*Design thinking* odnosi se na dizajnski specifične kognitivne aktivnosti koje arhitekti i dizajneri primjenjuju u procesu projektiranja i dizajniranja.<sup>15</sup> Ali važno je napomenuti kako metoda *design thinking* nije namijenjena is-

TABL. II. TRADICIONALNO RAZMIŠLJANJE VS. *DESIGN THINKING*

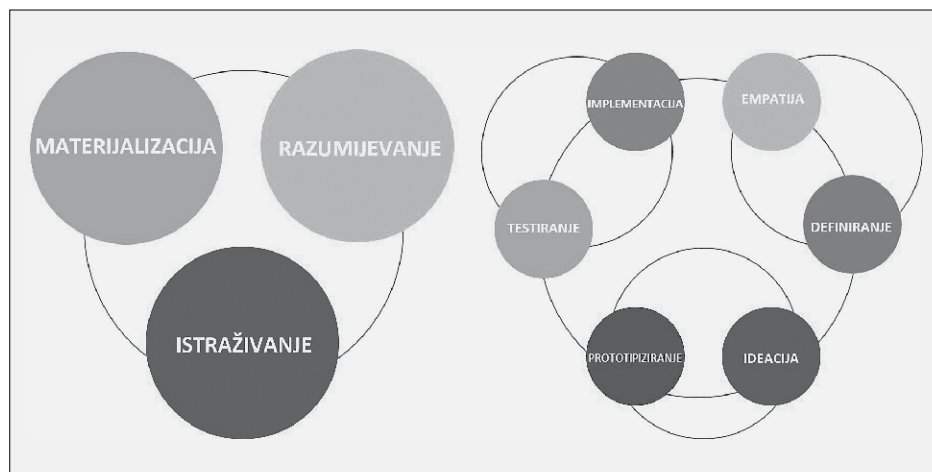
TABLE II. TRADITIONAL THINKING VS. *DESIGN THINKING*

Tradicionalno razmišljanje	<i>Design thinking</i> (dizajn razmišljanje)
besprijekorno planiranje	metoda pokušaja i pogresaka
izbjegavanje neuspjeha	rani / brzi neuspjeh
rigorozna analiza	rigorozno testiranje
prezentacije / izlaganja	eksperimentiranje
istraživanje korisnika	duboko 'uranjanje' korisnika
periodički	kontinuirano
razmišljanje	izvođenje

SL. 3. SHEMATSKI PRIKAZ INOVACIJSKOG POSTUPKA  
FIG. 3 SCHEMATIC ILLUSTRATION OF THE INNOVATION PROCESS







SL. 4. DESIGN THINKING PROCES – ETAPE (PREMA ANALIZI IZVORA)  
FIG. 4 DESIGN THINKING PROCESS – PHASES (ACCORDING TO SOURCE ANALYSIS)

ključivo arhitektima i dizajnerima, niti je rezervirana samo za kreativne industrije. Ova metoda pomaže u razumijevanju i razvijanju kreativnih načina za rješavanje određenog problema, odnosno uči kako svakom izazovu pristupiti poput kreativca, potiče na drukčije razmišljanje i daje smjernice za pronalaženje inovativnih rješenja. Neovisno o izazovu koji se nastoji riješiti, *design thinking* uvijek započinje i završava s korisnikom. Riječ je, dakle, o ideologiji podržanoj od strane pratećeg procesa, koja ističe da praktičan i prema korisniku orijentiran pristup rješavanju problema može dovesti do inovacije (Sl. 3.).

### DESIGN THINKING PROCES – KAKO?

#### DESIGN THINKING PROCESS – HOW?

U uvodu je navedeno kako se ovaj rad ponajprije bavi dizajnom kao procesom, odnosno

kako taj proces funkcionira pa je zbog toga, osim objašnjenja koncepta (odgovor na pitanje što?), potrebno pružiti i objašnjenje procesa (odgovor na pitanje kako?).

*Design thinking* okvir slijedi cjelokupni tok: 1. razumijevanje, 2. istraživanje, 3. materijalizacija. Unutar navedene tri skupine nalazi se šest etapa: 1. empatija, 2. definiranje/profiliranje, 3. ideacija/stvaranje zamisli, 4. prototipiziranje, 5. testiranje, 6. implementacija/provedba (Sl. 4.).

U prvoj etapi (empatija) provodi se istraživanje s ciljem razvoja znanja o tome što korisnici rade, govore, misle i osjećaju. Razgovara se s mnogo korisnika i izravno se promatra što oni rade, kako razmišljaju i što žele. Cilj je ove etape prikupljanje dovoljnog broja zapažanja kako bi se uistinu moglo početi suosjećati s korisnicima i njihovim perspektivama. U drugoj etapi (definiranje/profiliranje) kombiniraju se sva istraživanja i promatra se gdje kod korisnika postoje problemi. Ističuci, odnosno točno određujući potrebe korisnika počinju se isticati i mogućnosti za inovaciju. U etapi definiranja koriste se podaci prikupljeni iz prethodne etape (empatija) kako bi se skupila sva saznanja. Organiziraju se sva zapažanja i povlače paralele između sadašnjih iskustava korisnika. Svrha je ove etape prepoznavanje neispunjene potrebe korisnika. U trećoj etapi (ideacija) radi se o *brainstormingu* za čitav niz kreativnih ideja koje rješavaju neispunjene potrebe korisnika utvrđene u prethodnoj etapi (etapi definiranja). U etapi ideacije daje se potpuna sloboda, odnosno nijedna ideja ne razvija se predaleko, količina zamjenjuje kvalitetu. Združuju se svi članovi tima i skiciraju različite ideje. Zatim se ideje dijele s drugima, miješaju i preslaguju, te se nastavlja razvijati 'tuda' ideja. U četvrtoj etapi (prototipiziranje) izrađuju se stvarni, taktični prikazi podskupova ideja. Cilj je ove etape razumijevanje koje komponente ideja funkcioniraju, a koje ne funkcioniraju. Putem povratnih informacija u ovoj etapi također počinje razmišljanje o izvedivosti ideja. Na temelju povratnih informacija dolazi do promjene i zatim ponovne izrade prototipa. U sljedećoj, petoj etapi (testiranje) prototip se stavlja ispred korisnika i provjerava se ostvarivanje ciljeva. Važno je napomenuti kako se tijekom ovih etapa događaju mnoge iteracije. I na kraju, u šestoj etapi (implementacija) ostvaruje se i materijalizira rješenje, koje tada postaje dostupno krajnjem korisniku. Ako je ideja provedena, samo se tada može govoriti o stvarnoj potencijalnoj inovaciji. Uspjeh *design thinkinga* leži u njegovoj sposobnosti transformacije aspekta korisnikova života. Opis pojedinih etapa procesa prikazan je i u Tablici III.

TABL. III. ETAPE DESIGN THINKING METODE (PREMA ANALIZI IZVORA)  
TABLE III THE PHASES OF DESIGN THINKING METHOD (ACCORDING TO SOURCE ANALYSIS)

Etape <i>design thinking</i> procesa	Opis
1. Empatija – identifikacija s korisnikom	Empatija polazi od premise kako je nužno ne samo razumjeti nego i iskusiti ono što korisnik osjeća i proživljava. U središtu zanimanja nalazi se individua koja istovremeno ima različite strahove, potrebe i želje. Interakcija i promatranje korisnika provodi se u cilju stjecanja uvida u korisnikov unutarnji svijet.
2. Definiranje/Profiliranje – definicija problema	Na temelju prikupljenih informacija, emocija i dojmova u ovoj etapi radi se detaljan profil korisnika. Ovaj korak često je neprocjenjiv jer pomaže u preispitivanju vlastitih stajališta i pretpostavki, koji se promatraju iz nove perspektive. Postavlja se pitanje: je li problem pravilno definiran i razumije li se doista korisnik?
3. Ideacija – razvoj grubih ideja	Primjenom različitih kreativnih <i>brainstorming</i> i vizualizacijskih tehnika smisla se velik broj ideja koje bi korisniku mogle pružiti novo, drukčije i jedinstveno korištenje proizvodom/uslugom. Samo one obecavajuće ideje ili elementi ideja prenose se u sljedeću etapu, a pritom nijedna ideja nije neostvariva.
4. Prototipiziranje – izrada prototipova	U etapi izrade prototipova misli se rukama. U ovoj etapi ideje se pretvaraju u funkcionalne, brze i ekonomske prototipove proizvoda, usluga i modela koji se mogu dodirnuti, osjetiti, pomirisati i vidjeti, jednom riječju – iskusiti.
5. Testiranje – u realnim uvjetima	Prototipovi se daju korisnicima u ruke i promatra se kako ih upotrebljavaju u stvarnom okruženju. Nakon toga slijedi povratak u 'laboratorij' i na temelju povratnih informacija poboljšavaju se prototipovi te ih se ponovno testira. I tako iznova, sve dok se ne uspije napraviti proizvod ili usluga s kojom se korisnik zaista može pozitivno i emotivno povezati.
6. Implementiranje – provedba	U ovoj etapi rješenje je ostvareno i materijalizirano te je dostupno krajnjem korisniku. Samo ako ideja završi provedbom, rezultat je stvarna inovacija.

16 „Startup je tvrtka koja radi na rješavanju problema gdje rješenje nije očigledno, a uspjeh nije zajamčen.”

Rezultat analize dostupne literature i izvora na temu objašnjenja procesa *design thinking* predstavlja ilustrativni i tablični prikaz etapa *design thinking* procesa (Sl. 4. i Tabl. III.). Zaključak je analize da postoje mnogobrojne interpretacije koncepta i ilustracije procesa *design thinking*, koje se razlikuju u načinu tumačenja, načinu prikaza (linearan, kružni ...) i broju etapa, pa je zbog toga u ovome radu prezentiran i prošireni prikaz *design thinking* procesa (Sl. 5.).

Prema proširenom prikazu, *design thinking* proces sastoji se od sljedeće tri grupe: 1. razumijevanje inspiracije, 2. istraživanje rješenja i 3. materijalizacija vizije. Svaka od triju spomenutih grupa sastoji se dalje od tri pod-etape. Prvu grupu, razumijevanje inspiracije, čini sljedeće: 1. razumijevanje, 2. opažanje i 3. sagledavanje. Drugu grupu, istraživanje rješenja, čini sljedeće: 1. zamisao, 2. izradivanje, 3. provjeravanje. Treću grupu, materijalizacija vizije, čini sljedeće: 1. priča, 2. pokretanje i 3. poslovanje. Opis i pregled etapa prikazan je i u Tablici IV.

Fokus istraživanja *design thinking* u ovome radu primarno je stavljen na prve dvije grupe (razumijevanje inspiracije i istraživanje rješenja), a sekundarno na treću grupu (materijalizacija i vizija), s obzirom na fokus primjene *design thinking* metode primarno u znanstvenom istraživanju i edukaciji, a sekundarno u praksi i poslovanju.

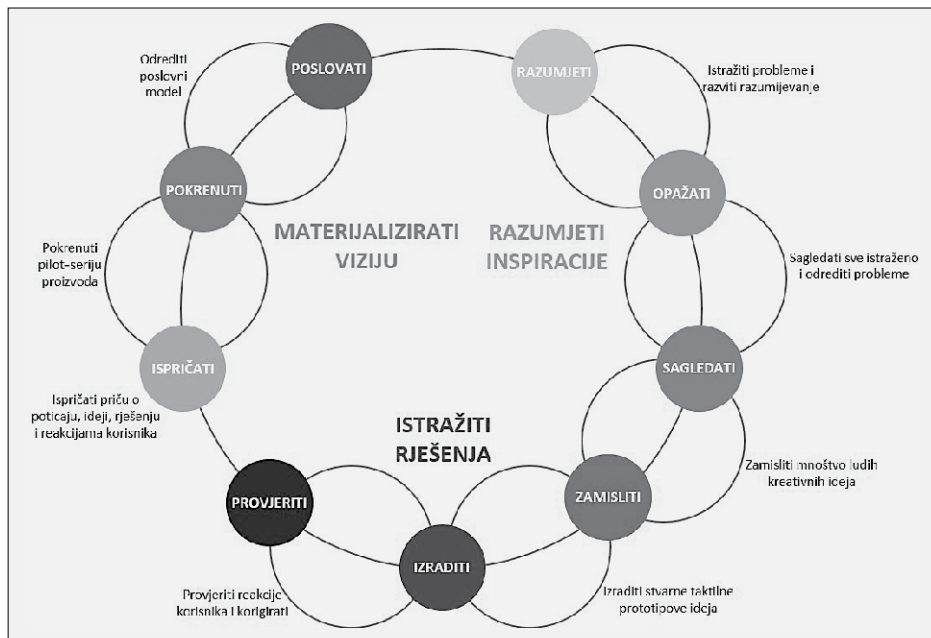
**PREDNOSTI DESIGN THINKING – ZAŠTO?**

**THE BENEFITS OF DESIGN THINKING – WHY?**

Kada se razmišlja o načinu života danas, nije moguće zanemariti društvene probleme s kojima se svijet suočava, kao što su npr. ekološki problemi. *Design thinking* kao metoda privlači pozornost na prepoznavanje društvenih problema i pomaže u njihovu rješavanju putem inovacija. Upravo *design thinking* metoda predstavlja trenutačno najbolji alat za prepoznavanje problema, poput ‘stvaranje 1 od 0’, koje je teško razmatrati samo logičkim razmišljanjem.

U *design thinkingu* ne rješavaju se pitanja i problemi samo s tehnološkog aspekta, već se promatraju uglavnom na temelju sljedećih aspekata zajedno: ljudski (poželjnost), poslovni (održivost) i tehnološki/tehnologija (isplativost). Ono što je posebno u *design thinkingu* jest to da se koriste metode dizajna koje su poznate i u upotrebi su u svijetu dizajna, kao što je ‘vizualizacija’ kroz skiciranje ideja i ‘prototipiranje’ kroz brzo stvaranje prototipa pomoću dostupnih alata, ali se

[Neil Blumenthal, suosnivač i supredsjednik tvrtke Warby Parker]



SL. 5. DESIGN THINKING PROCES – ETAPE (PROŠIRENO)  
FIG. 5 DESIGN THINKING PROCESS – PHASES (EXTENDED)

udružuju ljudi s raznolikim rasponom stručnosti s ciljem da zajedničkom suradnjom zajedno kreativno identificiraju i riješe problem. Spomenuta metoda pomaže također i tvrtkama da u današnjem nepredvidivom vremenu postanu agilnije i inovativnije poput start-upova.<sup>16</sup> Inovacija i kreativnost ključni su čimbenici rasta poslovanja. *Design thinking* metoda dokazuje da je svatko kreativna osoba, a upotrebom spomenute metode moguće je doći do opipljivog i tržišno testiranog prototipa neke ideje. Važno je napomenuti kako metoda nije rezervirana samo za dizajnere. Ne radi se o dizajniranju, već o kreativnom razmišljanju poput dizajnera. Nije riječ o teoretiziranju, već o stvaranju. Kroz *design thinking* dolazi se do konkurentnih rješenja koja u svome središtu imaju korisnika i njegove stvarne potrebe.

Odgovor na pitanje zašto, pruža i odgovor na sljedeće pitanje: što se događa kada učenici/

TABL. IV. ETAPE DESIGN THINKING METODE (DOPUNA I DORADA)  
TABLE IV THE PHASES OF DESIGN THINKING METHOD (ADDITIONS AND REFINEMENTS)

Etape <i>design thinking</i> procesa (razina I.)	Etape <i>design thinking</i> procesa (razina II.)	Opis
Razumijevanje inspiracije	Razumijevanje	– istraživanje problema i razvijanje razumijevanja – sagledavanje istraženoga i određivanje problema
	Opazanje	
	Sagledavanje	
Istraživanje rješenja	Zamisao	– zamisao kreativnih ideja – izrada stvarnih taktilnih prototipova ideja – provjera reakcija i korigiranje
	Izradivanje	
	Provjeravanje	
Materijalizacija vizije	‘Priča’	– priča o poticaju, ideji, rješenju, reakcijama – pokretanje pilot-serije proizvoda – određivanje poslovnog modela
	Pokretanje	
	Poslovanje	



SL. 6. RADIONICA „MAKING&SHARING”, VODITELJI: R. VDOVIĆ, M. PAP; 7.9.2016. PRVI RED: PRVA ETAPA RADIONICE – INDIVIDUALNE ASOCIJACIJE NA ZADANU TEMU (STUDENTSKI ŽIVOT); DRUGI RED: INTERAKCIJA NA ZADANU TEMU (STUDENTSKI DOMOV); TREĆI I ČETVRTI RED: GENERIRANJE IDEJA I IZRADA PROTOTIPOVA; PETI RED: IZLAGANJE/PREZENTIRANJE

FIG. 6 “MAKING&SHARING” WORKSHOP, MENTORS: R. VDOVIĆ, M. PAP; 7<sup>TH</sup> SEPTEMBER 2016. FIRST ROW: FIRST PHASE OF THE WORKSHOP – INDIVIDUAL ASSOCIATIONS ON A GIVEN TOPIC (STUDENT LIFE); SECOND ROW: INTERACTION ON A GIVEN TOPIC (STUDENT RESIDENCES); THIRD AND FOURTH ROW: IDEA GENERATION AND PROTOTYPING; FIFTH ROW: PRESENTATION

TABL. V. PREGLED I OPIS ETAPA, ZADATAKA POJEDINIH ETAPA, TE ANALIZE I REZULTATA RADIONICE „MAKING&SHARING”, MENTORI RADIONICE: R. VDOVIĆ, M. PAP

TABLE V OVERVIEW AND DESCRIPTION OF THE PHASES, TASKS OF INDIVIDUAL PHASES, AND ANALYSIS AND RESULTS OF THE WORKSHOP “MAKING&SHARING”, WORKSHOP MENTORS: R. VDOVIĆ, M. PAP

Design thinking metoda	Etapa radionice	Zadatak	Analiza / Rezultati
Razumijevanje inspiracije (I.): – razumijevanje – opazanje – sagledavanje	01 – individualne asocijacije na zadanu temu (studentski život)	01a – Svaki student u nekoliko minuta treba postaviti pet asocijacija na određenu temu (studentski život). 01b – Svaki student treba postaviti asocijacije (prema vlastitom mišljenju) u odnosu na suprotne vrijednosti postavljenoga koordinatnog sustava: sadašnjost ↔ budućnost individualni ↔ kolektivni	– rezultat: 5×11 asocijacija na temu – analiza: 10-15 izdvojenih asocijacija (učestalo ponavljanje); grupiranje asocijacija u teme (3)
Razumijevanje inspiracije (I.): – razumijevanje – opazanje – sagledavanje	02 – interakcija na zadanu temu (studentski domovi)	02a – Svaki student treba dati asocijacije vezane za određenu temu (za studentske domove).	– rezultat: n×11 asocijacija na temu – analiza: 3 izdvojene bitne teme (prema mišljenju studenata): – životni standard – socijalna interakcija – kreativnost
Istraživanje rješenja (II.): – zamisao – izradivanje – provjeravanje	03 – generiranje ideja i izrada prototipova	– promoviranje studentskog doma drugim studentima (brucosima) na određenu temu Grupa 01 Tema: zdrava hrana / zdrav život Grupa 02 Tema: kreativnost i interaktivnost Grupa 03 Tema: multikulturalnost	rezultat: – 5×11 ideja u 45 minuta – 11 (8) prototipova u 60 minuta (bez iteracija)
Materijalizacija vizije (III.): – ‘prica’	04 – izlaganje	– Svaka grupa izlaze/predstavlja svoj rezultat (model); priča o poticaju, ideji, rješenju, reakcije...	– reakcije – mogućnost iteracija (opisno, ne praktično zbog trajanja radionice – 1 dan; izrada modela 60 min)
Materijalizacija vizije (III.): – pokretanje – poslovanje			

studenti prihvate dizajnersko razmišljanje? Oni tada rastu s više empatije, postaju sistemski mislioci, postaju ‘pobunjenici’, postaju istraživači, postaju neupadljivo različiti, postaju sposobni rješavati probleme, naučeni su razmišljati divergentno (razmišljanje izvan okvira razmišljajući drukčije o okviru), naučeni su povezivati ideje, postaju spremni za kreativno gospodarstvo i naučeni su poduzimati kreativne rizike.

### PRIMJERI DESIGN THINKING METODE

#### APPLICATION OF DESIGN THINKING METHOD – EXAMPLES

• **Primjer design thinking metode u znanstvenom istraživanju** – *Design thinking* ne razlikuje se mnogo od znanstvene metode koja počinje hipotezom, a putem mehanizma povratnih informacija nastavlja iterativno oblikovati model ili teoriju. Glavna je razlika u tome što su povratne informacije u znanstvenoj metodi uglavnom dokazi dobiveni promatranjem s obzirom na vidljive/mjerljive činjenice, dok su u *design thinkingu* povratne informacije osigurane kroz potrebe korisnika proizvoda koji se oblikuje.

*Design thinking* metoda jest dobar alat za korištenje u znanstvenim istraživanjima jer identificira i istražuje poznate i nejasne/dvo-

smlene aspekte trenutačne situacije u nastojanju da se otkriju nepoznati parametri i alternativna rješenja koja mogu dovesti do cilja. Upravo zbog toga što je karakteristika *design thinkinga* iterativnost, ‘srednja’ rješenja predstavljaju potencijalne polazišne točke alternativnih putova, uključujući redefiniiranje početnog problema, u procesu koevolucije problema i rješenja.

Radionica „*Making&Sharing*”, održana u rujnu 2016. godine tijekom jednoga dana u sklopu rada na znanstvenoistraživačkom projektu *CampusLivingLab*<sup>37</sup>, predstavlja upotrebu *design thinking* metode u znanstvenom istraživanju. Ideja radionice bila je staviti studente u neobičnu situaciju, izbacujući ih iz uobičajene rutine. Glavni alat kojim se ideja radionice ostvarila jest *design thinking* metoda. Postavljene su dvije pretpostavke: 1. postavljanje studenata u okruženje poput *makerspacea*<sup>38</sup> potiče njihovu kreativnost bez obzira na polje njihova studija; 2. bez obzira na prethodno znanje, rad na odgovarajućem mjestu i u odgovarajućem ambijentu (suradnja i dijeljenje) može rezultirati novim stvarima i stvoriti novu vrijednost. Sudionici radionice (12 studenata, od čega 6 muških i 6 ženskih) birani su na sljedeći način: studenti iz različitih područja studija, studenti različitih spolova, studenti različitih razina iskustava.



Tijekom radionice studenti su u kasnijim etapama radionice pomiješani i razvrstani u grupe na isti način na koji su birani za sudjelovanje na radionici. Tijekom radionice koristili su se različiti postupci, DIY<sup>19</sup> resursi, te analogna i digitalna tehnologija. Pregled i opis etapa radionice, zadaci pojedinih etapa, analiza i rezultati prikazani su u Tablici V. (Tabl. V.; Sl. 6.).

Zaključci radionice su sljedeći: 1. pitanje reprezentativne skupine studenata (općenito); 2. asocijacije o studentskom životu – studenti imaju tendenciju za suradnju, rad, projekte; nepostojanje asocijacija vezanih za temu mobilnosti ili transporta (*design thinking*), 3. asocijacije na temu studentskih domova – uz životni standard, važnost društvenih interakcija, "brisanje" granica (*design thinking*), 4. jednostavna prilagodba novom okruženju (*making&sharing*), 5. miješanje disciplina funkcionira dobro (*making&sharing*), 6. interes za upotrebu novih tehnologija (*making&sharing*), 7. prekratko trajanje radionice (1 dan) za ponovnu izradu novih ideja, 8. pozitivno iskustvo (općenito). Usto, postavljene pretpostavke na početku radionice potvrđene su, odnosno: 1. postavljanje studenata u

okruženje poput *makerspace*<sup>20</sup> potiče njihovu kreativnost bez obzira na polje njihova studija i 2. bez obzira na prethodno znanje, rad na odgovarajućem mjestu i u odgovarajućem ambijentu (suradnja i dijeljenje) može rezultirati novim stvarima i stvoriti novu vrijednost.

• **Primjer *design thinking* metode u edukaciji** – Primjer *design thinking* metode u edukaciji predstavlja *Designathon Works*<sup>21</sup>, koji predviđa okruženje u kojem se njeguje kreativnost i tehnološki *know-how* kod djece, kako bi se ostvarilo i dizajniralo održivo društvo. Fokus je stavljen na edukaciju djece u smislu novoga načina razmišljanja i rješavanja problema, te pripreme za napredak i snalaženje u brzo mijenjajućem i tehnološki sve složenijem društvu. Metoda i novi način razmišljanja implementira se i u školama. Jedan od načina implementacije i praktične primjene metode u institucijama predstavlja *Global Children's Designathon*. Radi se o metodi *design thinkinga* za djecu u dobi od 7 do 12 godina, koja uključuje razmišljanje i izradu pomoću novih tehnologija. Metodologija se naslanja na *design thinking*, *maker* kulturu i *maker* pokret.



SL. 7. RADIONICA „DESIGNATHON“, ZAGREB, 12.11.2016. PRVI RED: PREDSTAVLJANJE TEME; DRUGI RED: ISTRAŽIVANJE I SKICIRANJE IDEJA; TREĆI RED: PREDSTAVLJANJE TEHNOLOGIJE, GENERIRANJE IDEJA I IZRADA PROTOTIPOVA; ČETVRTI RED: IZLAGANJE/PREZENTIRANJE  
FIG. 7 “DESIGNATHON” WORKSHOP, ZAGREB; 12<sup>TH</sup> NOVEMBER 2016. FIRST ROW: INTRODUCING THE TOPIC; SECOND ROW: RESEARCHING AND SKETCHING IDEAS; THIRD ROW: TECHNOLOGY PRESENTATION, IDEA GENERATION AND PROTOTYPING; FOURTH ROW: PRESENTATION

<sup>17</sup> Znanstvenoistraživački projekt (8596) „*Innovati-ve Green Building Research in the Campus Living Lab*” (*CampusLivingLab*) financiran je od strane Hrvatske zaklade za znanost; voditelj: prof. dr.sc. Bojan Baletić, trajanje: 2014.-2017. [<http://www.hrzz.hr/print.aspx?id=1205&pid=8596>]

<sup>18</sup> *Makerspace* je, jednostavno definirano, društveni centar s alatima. *Makerspace* kombinira opremu za proizvodnju, zajednicu i obrazovanje u svrhu omogućavanja članovima zajednice da oblikuju, izrađuju prototipove i stvaraju proizvode što ih ne bi mogli stvoriti resursima dostupnim pojedincima koji rade sami. Ti prostori mogu biti u obliku slobodno organiziranih pojedinaca koji dijele prostor i alate, neprofitne tvrtke, neprofitne korporacije, organizacije koje su povezane ili koje se nalaze u školama, sveučilištima ili knjižnicama te još mnogo toga. Svi su oni ujedinjeni u svrhu pružanja pristupa opremi, zajednici i obrazovanju, a svi su jedinstveni u tome da su uređeni kako bi odgovarali svrsi zajednice kojoj služe. *Makerspace* predstavlja demokratizaciju dizajna, inženjeringa, izrade i obrazovanja. Radi se o prilično novom fenomenu, ali koji počinje proizvoditi projekte sa značajnim utjecajima. „*Makerspace* je više od samog prostora, to je mentalitet koji se može i treba podučavati.” [GERSTEIN, 2014.]

<sup>19</sup> DIY = *Do it yourself*; način gradnje, izmjene ili popravljivanja stvari bez izravne pomoći stručnjaka ili profesionalaca

<sup>20</sup> Vidi fusnotu 18.

<sup>21</sup> *Designathon Works* je jedinstvena metodologija *design thinkinga* razvijena za djecu s ciljem osnaživanja njihove kreativnosti kako bi dizajnirala bolji svijet pomoću novih tehnologija.

<sup>22</sup> Radionica *Designathon* Zagreb održana je 12.11.2016. od 9 do 18 sati u *Croatian Design Superstore*. Radionicu je organizirala udruga *Global Children's Designathon* u suradnji s partnerima Dizajn centar Zagreb i *Croatian Design Superstoreom*, uz podršku nizozemskog veleposlanstva u Hrvatskoj. Koncept radionice razradila je nizozemska organizacija *Children's Designathon* po nacelima *design thinkinga*, metodi koja potiče djecu na kreativno razmišljanje i rješavanje određenih problema.

<sup>23</sup> Mentori radionice *Designathon* Zagreb (2016.): Ivana Fabio, Mia Roth-Cerina, Roberto Vdović, Maša Vukmanović, Margareta Persić, Deborah Husic.

Radionica „*Designathon*”<sup>22</sup>, održana u Zagrebu u studenome 2016. godine tijekom jednoga dana, predstavlja primjer upotrebe *design thinkinga* u edukaciji. Paralelno s održavanjem radionice u Zagrebu održane su i radionice u Amsterdamu, Berlinu, Dublinu, Nairobiju, Rio de Janeiru, Singapuru, Tunisu, Willemstadu i Panjimu.

Na radionici u Zagrebu sudjelovalo je 30-ak djece u dobi od 7 do 12 godina. Djeca su radila na rješenjima za bolje gradove i izrađivala prototipove kako bi jednostavnije podijelili svoje ideje. Tema radionice bila je cirkularna ekonomija, koja je kroz različite primjere iz stvarnoga života djeci objašnjena i približena kako bi shvatili princip. Uz pomoć mentora<sup>23</sup>, djeca su za rješavanje problema kroz *design thinking* metodologiju istraživali svoje ideje, izradili prototipove i potom ih prezentirali. Neke od dječjih ideja za održivu ekonomiju budućnosti jesu: roboti koji prikupljaju stare televizore i izdvajaju dijelove što se mogu ponovno upotrijebiti, kvačice za cipele koje vibracijama upozoravaju slijepe osobe da se približavaju opasnoj zoni u prometu, uređaji koji od otpada rade građevinski materijal itd. Neki od radova prikazani su u Tablici I. (Tabl. I.; Sl. 7.).

Postoji čitav niz prednosti povezanih s primjenom *design thinking* metode u edukaciji, kako za učenike i studente tako i za nastavnike/edukatore i stručnjake, jer metoda nudi učinkovita rješenja za zajednicke izazove i osigurava da „gotovi” rezultati odnosno

SL. 8. ASOCIRANJE ETAPA DESIGN THINKING PROCESA ODREĐENIM DIONICIMA/GRUPAMA LJUDI  
 FIG. 8 ASSIGNING PHASES OF DESIGN THINKING PROCESS TO SPECIFIC STAKEHOLDERS/GROUPS OF PEOPLE



ishodi učenja ostvaruju maksimalne rezultate. Samo neke od najznačajnijih prednosti usvajanja pristupa *design thinkinga* u edukaciji su sljedeće: 1. omogućen pregled problema iz drugačije perspektive, 2. omogućeno 'dubinsko' bavljenje problemom kako bi se utvrdio njegov temeljni uzrok, 3. poticanje inovativnog razmišljanja i kreativnog načina rješavanja problema, 4. osigurano da konačni ishod ispunjava ciljeve i zahtjeve, 5. rezultiranje u iskustvu, što je učinkovitije i korisnije za učenike i studente od tradicionalnog načina prijenosa znanja, i 6. omogućeno stalno proširivanje znanja.

U sklopu paradigme *design thinkinga* odnosno dizajnerskog načina razmišljanja, učenici / studenti potaknuti su, dakle, na široko razmišljanje o problemima, razvijanje dubokog razumijevanja korisnika i prepoznavanje vrijednosti u doprinosima drugih. Važnost upotrebe *design thinking* metode u obrazovanju općenito potvrđuju mnogi izvori. Jedan od izvora<sup>24</sup> prepoznaje potencijalni utjecaj *design thinkinga* na obrazovanje o upravljanju (*management*) i bavi se temom pristupanja menadžerskim problemima na način na koji dizajneri pristupaju dizajnerskim problemima. Izneseno je mišljenje da koncept *design thinkinga* potencijalno čak može riješiti mnoge kritike koje se trenutno postavljaju na MBA programe.

• **Primjer *design thinking* metode u poslovnoj praksi** – Činjenica je da je inovacija postala jedna od bitnih metoda poslovnog opstanka na globalnom tržištu. Svjedoci smo svakodnevnog nastanka novih poslovnih modela, proizvoda i usluga koji radikalno mijenjaju ne samo navike i očekivanja nego i cijele mentalne sklopove. Primjera je bezbroj, a sve njih prati jednako pitanje: kako osmisliti disruptivni model, odnosno model koji mijenja svijet i figurativno i doslovno? Odgovor na to pitanje mogu ponuditi dizajneri, odnosno način na koji dizajneri razmišljaju. U posljednje vrijeme sve se više pozornosti posvećuje

*design thinkingu* kao metodološkom alatu koji bi mogao omogućiti svima, a posebno onima koji su uvjereni da su kreativno zaključiti, da lakše stvore inovacije i inovacijsku kulturu, potrebnu za rast i razvoj, u svojim poslovnim okruzima.

*Design thinking* ima mnogo definicija i svaka je od njih jednako točna. Možda je najjednostavnija definicija ona što govori da je riječ o metodi koja, uzevši vrlo simplificirano, pomaže ne-dizajnerima da razmišljaju poput dizajnera. Temelj *design thinking* metode jest interakcija s korisnicima u stvarnom svijetu kako bi se razumjelo iskustvo i emocija, a posljedično i odnos koji korisnici stvaraju s nekim proizvodom i uslugom. Korisnik nije statistika ili 'ciljani tržišni segment', apstraktna kategorija koje se ponašanje može predvidjeti prateći statistička kretanja i setove podataka. Spomenuto je jedna od ključnih razlika između *design thinkinga* i klasičnoga analitičkog pristupa: *design thinking* pokušava 'upoznati' korisnika, dok klasičan pristup pokušava 'izračunati' korisnika; *design thinking* bavi se korisnikom kao osobom, a klasičan analitički pristup bavi se apstraktnom kategorijom 'potražnje'.

Ključni uvjet za razvoj kulture *design thinking* jest prihvatanje činjenice da je *design thinking* kaotičan proces s nepredvidivim ishodima, koji često može završiti i neuspjehom. Međutim, neuspjeh projekta primjenom *design thinkinga* neosporno je mnogo jeftini-

<sup>24</sup> DUNNE, MARTIN, 2006.

<sup>25</sup> *Design thinking* tvrdi: ako ideja treba propasti, neka propadne brzo i jeftino. Najvažnije je da se testira jer ne-realizirana ideja nikad nije ni postojala.

<sup>26</sup> RYLANDER, 2009.

<sup>27</sup> ELSBACH, STIGLIANI, 2018.

<sup>28</sup> Vidi fusnotu 16.

<sup>29</sup> Multidisciplinarni timovi IDEO-a pomazu drugim tvrtkama kreirati inovativne poslovne modele, proizvode i usluge rabeći *design thinking* u najrazličitijim mogućim društvenim i poslovnim područjima.

<sup>30</sup> *Maker* kulturu, poput svakoga društvenog fenomena, nije lako definirati. Iako ima sve kvalitete kulturalnog

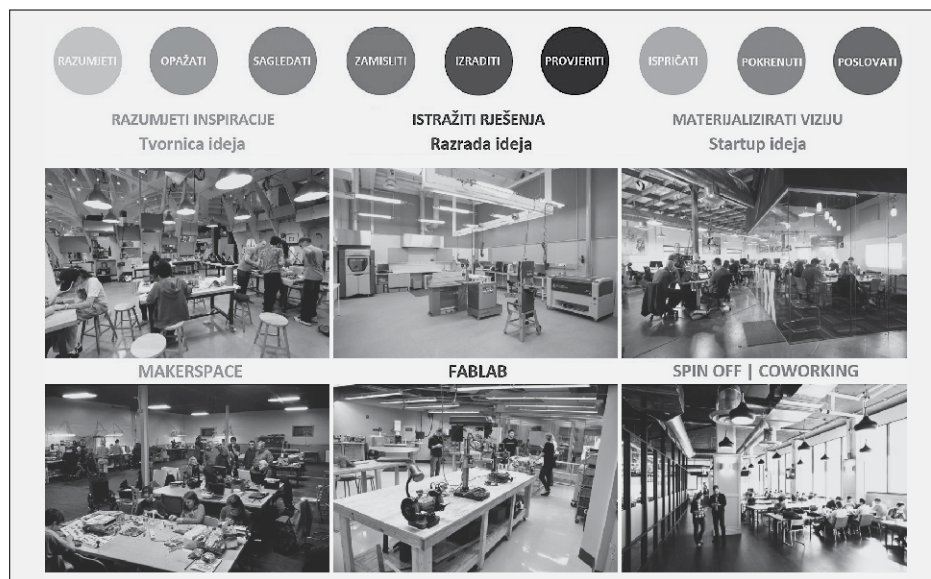
SL. 9. ASOCIJANJE ETAPA *DESIGN THINKING* PROCESA ODREĐENIM VRSTAMA PROSTORA

FIG. 9 ASSIGNING PHASES OF DESIGN THINKING PROCESS TO PARTICULAR TYPES OF SPACE

ja i poželjnija varijanta od neuspjeha projekta na temelju dugotrajnih strateških i analitičkih promišljanja.<sup>25</sup> Koncept *design thinking* je, dakle, interpretativan, hitan i izričit pristup rješavanju problema, za razliku od koncepta *knowledge work* koji je racionalan, analitički i intelektualni pristup rješavanju problema.<sup>26</sup> Važno je prepoznati i to da upotreba specifičnih alata *design thinkinga* podržava razvoj specifičnih organizacijskih kultura i obrnuto. Iskustvena priroda *design thinking* alata i kultura *design thinking* (tj. zahtijevanje od ljudi da se aktivno uključe u praktičniji rad) omogućava da se oni međusobno podržavaju.<sup>27</sup>

*Design thinking* je na Zapadu, posebno u SAD-u, naveliko prisutan u svim tipovima organizacija, od startup<sup>28</sup> poduzeca do velikih korporacija. Predvodnici filozofije *design thinking* u poslovnoj su praksi neke od najvećih i najuspješnijih svjetskih tvrtki, poput *Applea* i IDEO-a. Dok je *Apple* integrirao filozofiju *design thinkinga* u DNK svoga poslovanja kako bi stvorio brojne inovacije što su preobrazile način na koji doživljavamo svijet, komuniciramo s njime i shvaćamo ga – IDEO je zauzeo drukčiji pristup. IDEO je stvorio je-

pokreta, znači različite stvari različitim grupama ljudi i predstavlja različite vrijednosti u skladu sa situacijom na koju se primjenjuje, a može rezultirati veoma različitim filozofijama, poslovnim modelima i proizvodima. *Maker* kultura snažno se oslanja na ideju da se učenje najbolje obavlja kroz rad i općenito podržava *open-source* hardver. Podrazumijeva aktivnosti i ideje ljudi koji stvaraju i izmisle stvari pomoću tradicionalnih alata ili suvremenih tehnologija.

<sup>31</sup> *Maker* pokret doveo je do stvaranja brojnih tehnoloških proizvoda i rješenja od strane pojedinaca koji rade bez podrške infrastrukture, što olakšava sve veća količina dostupnih informacija i smanjenje cijena elektroničkih komponenata.

dinstven poslovni model i imidž tvrtke koja pomaže drugim tvrtkama da radikalno promijene način razmišljanja i organizacijsku kulturu te stvore poslovno okruženje sposobno za proizvodnju brojnih disruptivnih i inkrementalnih inovacija.<sup>29</sup> Uspjeh IDEO-a zapravo je uspjeh metode. *Design thinking* doista funkcionira jer je u svojoj srži duboko smislen: fokus je stavljen na ono što korisnik osjeća, a ne na ono što misli ili, još važnije, misli da misli; ne dizajnira se proizvod, već cijelo iskustvo; ne teoretizira se, nego se izrađuje prototip iskustva i odmah ga se testira.

U Hrvatskoj je *design thinking* u početku i nalazi se tek u tragovima u organizacijskim kulturama tvrtki. Razlog je tomu nepoznavanje koristi koje se mogu steći integracijom takva metodološkog alata u tvrtku, ali i dalje rigidan mentalni sklop koji iznad svega cijeni kontrolu, predvidljive ishode, donošenje odluka na temelju konciznih i sveobuhvatnih analiza, velikih setova podataka, povijesnih uzoraka kretanja itd. Problem je s takvim stajalištem što on više nije kompatibilan s postojećom tržišnom dinamikom. Kaos je potrebno prihvatiti kao dominantnu tržišnu varijablu, a agilnost je ključan alat za tržišno preživljavanje. Konkurencija je globalno, regionalno i lokalno prebrza, preokretna i preresponzivna.

Razmišljanje o metodologiji koja se oslanja ne samo na *design thinking* nego i na *maker* kulturu<sup>30</sup> i *maker* pokret<sup>31</sup>, rezultira analizom autora u kojoj se etapama *design thinking* procesa asociraju: a) grupe ljudi/dionici (Sl. 8.) i b) vrste/tipovi prostora (Sl. 9.). Prva grupa etapa *design thinking* procesa (razumijevanje inspiracije: razumijevanje, opažanje i sagledavanje) predstavlja 'tvornicu ideja' i asocira se u smislu dionika lokalnoj zajedni-



ci, a u smislu prostora *makerspaceu*.<sup>32</sup> Druga grupa (istraživanje rješenja: zamisao, izradivanje i provjera) predstavlja razradu ideja i asocira se u smislu dionika akademiji, a u smislu prostora *fablabu*<sup>33</sup>, dok treća grupa (materijalizacija vizije: priča, pokretanje, poslovanje) predstavlja startup ideja i asocira se u smislu dionika poslovnog sektoru, a u smislu prostora *coworking*<sup>34</sup> prostoru (Sl. 8. i 9.).

## ZAKLJUČAK

### CONCLUSION

Uobičajena je pogrešna predodžba kako je *design thinking* nova metoda. Naprotiv, takav se pristup prakticira odavno. Kako bi izgradili smislenu i učinkovitu rješenja, tijekom povijesti dobri su dizajneri primjenjivali kreativni proces orijentiran prema korisniku. Neki dizajneri, kao npr. Charles i Ray Eames<sup>35</sup>, prakticirali su 'učenje kroz rad'<sup>36</sup>, istražujući niz potreba i ograničenja prije nego što su izradili svoju stolicu Eames<sup>37</sup> koja je u proizvodnji i danas. Također, važno je spomenuti i ime Alvara Aalta, sinonim moderne i inovativne arhitekture. Ovaj finski arhitekt zaslužan je i za velik doprinos modernom dizajnu namještaja. Njegov dizajn bio je inovativan i radikal, a najpoznatiji je po eksperimentalnom pristupu savijanja drva.<sup>38</sup> Aalto je bio jedan od pionira koji je utabao put savijanju drva u procesu izrade namještaja, a primijenio ga je u proizvodnji tronošca. „Stool 60”<sup>39</sup> napravljen je od breze, a koristeći toplinu i paru tri su noge savijene pod kutom od 90° i pričvršćene za okruglu površinu. Njegov stil bio je poznat kao humanistički modernizam, a dijalog s prirodom, arhitekturom, dizajnom i ljudima postao je njegovo naslijeđe. Jedan je od onih koji su kreirali način dizajniranja modernog, funkcionalnog i kvalitetnog namještaja kakav danas koristi većina ljudi. Pristup navedenih autora može se promatrati primjerom *design thinking* metode jer su oni razvili duboko razumijevanje života svojih korisnika i njihovih neispunjenih potreba.

Pristup, koji se nekada ponajprije koristio u dizajnu proizvoda, sada se 'ulijeva' u područje istraživanja, edukacije i korporativne kulture. U istraživanju, edukaciji, ali i u velikim organizacijama svjedoci smo pomaka koji je u tijeku. Pomak koji dizajn stavlja bliže središtu zanimanja. No, pomak odnosno promjena ne odnosi se na estetiku. Riječ je o primjeni načela dizajna u načinu na koji ljudi rade. Ovaj novi pristup u velikoj je mjeri odgovor na sve veću kompleksnost moderne tehnologije i modernog načina istraživanja, učenja i rada. Ta kompleksnost poprima mnoge oblike. Ono što je nesumnjivo potrebno jest da interakcija s tehnologijama i drugim složenim sustavima bude jednostavna, intuitivna i ugodna.

Skup načela ili set principa poznat kao *design thinking* (hrv. dizajn razmišljanje) – empatija s korisnicima, disciplina izrade prototipova i tolerancija za neuspjeh – najbolji je alat za stvaranje spomenute interakcije, razvoj fleksibilne organizacijske strukture i razvoj nove dizajnski usredotočene kulture koja nadilazi

<sup>32</sup> *MakerSpace* je fizička lokacija gdje se ljudi okupljaju kako bi dijelili resurse i znanje, radili na projektima, povezivali se i proizvodili. *MakerSpaces* pružaju alate i prostor u javnom okruženju – biblioteka, društvenog centra, privatnih organizacija ili na kampusu.

*Hackerspace* (također se spominju kao *hacklab*, *makerspace* ili *hackspace*) jest radni prostor kojim upravlja zajednica po principu 'ne za profit', u kojem se okupljaju ljudi sa zajedničkim interesima te gdje se mogu upoznati, družiti i surađivati. To uključuje teme računala, robotiku, tehnologije, znanost, digitalne umjetnosti ili elektroničku umjetnost.

<sup>33</sup> *Fab lab* (laboratorij za izradu) mala je radionica koja nudi (osobnu) digitalnu proizvodnju. *Fab lab* je obično opremljen nizom fleksibilnih računalo kontroliranih alata, koji pokrivaju nekoliko različitih veličina proizvoda i različitih materijala, s ciljem da se izradi 'gotovo sve'. To uključuje tehnološki omogućene proizvode koje se uglavnom doživljava kao neprimjerene za masovnu proizvodnju.

<sup>34</sup> *Coworking* – Dijeljenje resursa je stil rada koji uključuje zajedničku radnu okolinu, često ured i samostalnu djelatnost. Za razliku od tipičnoga uredskog okruženja, ovaj dijeljeni način rada uključuje osobe koje obično nisu u radnom odnosu kod iste organizacije.

<sup>35</sup> Charles Ormond Eames, Jr. (1907.-1978.) i Bernice Alexandra „Ray” (Kaiser) Eames (1912.-1988.), američki arhitekti i dizajneri, ostvarili su značajan povijesni doprinos razvoju moderne arhitekture i namještaja. Radili su također i u području industrijskog i grafičkog dizajna, likovne umjetnosti i filma.

<sup>36</sup> Engl. *learning by doing*

<sup>37</sup> Među najpoznatijim dizajnom Charlesa i Ray Eames jest stolica Eames (*Eames Lounge Chair*).

<sup>38</sup> To je imalo velik utjecaj na dizajnere poput Charlesa i Ray Eames te Eeroa Saarinen.

<sup>39</sup> „Stool 60” prvi je put službeno predstavljen u Londonu 1933. god.

<sup>40</sup> Tradicionalna vrijednost prijedloga jest obećanje korisnosti, dok je emocionalna vrijednost prijedloga obećanje osjećaja.

<sup>41</sup> Bez obzira na kontekst, dizajn-mislinci imaju tendenciju koristiti fizičke modele za istraživanje, definiranje i komuniciranje. Fizički modeli predstavljaju dodatnu fluidnu dimenziju u složenom istraživanju, čime otvaraju mogućnost za nelinearne misli u rješavanju nelinearnih problema.

<sup>42</sup> Prototipovi mogu biti digitalni, fizički ili shematski, ali u svim slučajevima oni su način komuniciranja ideje. Cijeni se istraživanje i eksperimentiranje, a teži se brzom iteraciji prototipova. Samo čin prototipa može transformirati ideju u nešto doista vrijedno.

<sup>43</sup> Toleriranje u smislu njegovanja, ne poticanja neuspjeha. Iterativna priroda procesa prepoznaje rijetkost dobivanja rješenja iz prvoga puta. Neuspjeh/proпуст iskoristava se kao učenje, a promatra se kao dio 'troska' inovacije.

<sup>44</sup> Ograničenje proizlazi iz namjerne odluke o tome što proizvod treba činiti i, jednako važno, ono što ne bi trebao činiti. Uklanjanjem značajki ponudeno je jasno i jednostavno iskustvo.

<sup>45</sup> Proces počinje s korisnicima i rezultira artefaktima (testiranim sa stvarnim korisnicima) koji adresiraju stvarne potrebe.

<sup>46</sup> Na temelju spoznaje o onome što korisnike pokreće, generira se čitav niz kreativnih ideja, od kojih najbolje vrlo brzo postaju funkcionalni prototipovi. Ti se prototipovi tada testiraju u stvarnom okruženju sa stvarnim korisnicima, što vodi prema brojnim poboljšanjima.



dizajn kao ulogu, prenoseći skup načela na sve ljude koji pomažu u ostvarivanju ideja. Načela su sljedeća: 1. usredotočenost na iskustva korisnika, posebno ona emocionalna<sup>40</sup>; 2. izrada modela za ispitivanje složenih problema<sup>41</sup>; 3. upotreba prototipova za istraživanje mogućih rješenja<sup>42</sup>; 4. toleriranje neuspjeha<sup>43</sup>; 5. isticanje smislene suzdržanosti.<sup>44</sup>

Pojednostavnjeno, *design thinking* predstavlja metodu za praktično i kreativno rješavanje problema i stvaranje rješenja. Riječ je o obliku razmišljanja temeljenog na rješenju odnosno usredotočenog na rješenje s namjerom stvaranja konstruktivnoga budućeg rezultata. *Design thinking* je bitan alat za pojednostavnjenje i humanizaciju, koji istodobno postize sljedeće prednosti: 1. proces<sup>45</sup> usredotočen na korisnika, 2. korištenje zajedničkog iskustva i uspostavljanje zajedničkog jezika unutar tima, 3. poticanje inovacije istražujući više scenarija za isti problem. Metoda *design thinking* pokazala se iznimno praktičnom<sup>46</sup>, a nastala je kroz potrebu za pronalazenje inovativnih rješenja u dinamičnom okruženju, gdje tradicionalne metode i

alati više nisu dostatni. Danas *design thinking* predstavlja multidisciplinarni način pronalazenja inovativnih rješenja, oslobađa kreativnu energiju i usredotočuje ju na pravi problem, potiče razvoj inovacijske kulture, a mogući je alat i vodič za kružno gospodarstvo.

Inovacija je nova ideja koja transformira neki aspekt našega života. Potreba za preobrazbom sada je (danas), ako ništa drugo, veća nego ikad prije. Bez obzira na to gdje, kako i što gledamo, uočavamo probleme koji se mogu riješiti samo inovacijama: npr. nepriступna ili nedostupna zdravstvena zaštita, potrošnja energije koja premašuje sposobnost planeta da ga podrži, neučinkovitost obrazovnog sustava, poduzeća kojih su tradicionalna tržišta „poremećena” novim tehnologijama ili demografske promjene. Svi ti problemi imaju u središtu/fokusu ljude. I za njih su potrebni kreativni, iterativni i praktični pristupi orijentirani prema ljudima kako bi se mogle pronaći najbolje ideje i konačna rješenja. Dizajn razmišljanje odnosno *design thinking* upravo je takav pristup inovaciji.

## LITERATURA

### BIBLIOGRAPHY

1. BROWN, T. (2008.), *Design Thinking*, „Harvard business review”, 86 (6): 84, Boston, MA
2. BROWN, T. (2009.), *The Making of a Design Thinker*, „Metropolis”, 10: 60-62, New York
3. BUCHANAN, R. (1992.), *Wicked Problems in Design Thinking*, „Design Issues”, 8 (2), Cambridge, MA; <https://doi.org/10.2307/1511637>
4. CROSS, N. (1982.), *Designersly Ways of Knowing*, „Design Studies”, 3 (4): 221-227, London; <https://doi.org/10.2307/1511637>
5. CROSS, N. (2011.), *Design thinking: Understanding how designers think and work*, Berg, Oxford / New York; <https://doi.org/10.5040/9781474293884>
6. DUNNE, D.L.; MARTIN, R. (2006.), *Design thinking and how it will change management education: An interview and discussion*, „Academy of Management Learning & Education”, 5 (4): 512-523, Briarcliff Manor, New York; <https://doi.org/10.5465/amle.2006.23473212>
7. ELSBACH, K.; STIGLIANI, I. (2018.), *Design Thinking and organizational culture: A review and framework for future research*, „Journal of Management”, 44 (6): 2274-2306, Briarcliff Manor, New York; <https://doi.org/10.1177/0149206317744252>
8. FASTE, R.; ROTH, B.; WILDE, D.J. (1993.), „Integrating Creativity into the Mechanical Engineering Curriculum” [FISHER, CARY A., ed.], ASME Resource Guide to Innovation in Engineering Design, American Society of Mechanical Engineers, New York
9. FASTE, R. (1994.), „Ambidextrous Thinking”, Innovations in Mechanical Engineering Curricula for the 1990s, American Society of Mechanical Engineers, New York
10. GERSTEIN, J. (2014.), *The Maker Movement and The Rebirth of Constructianism*, „Hybrid Pedagogy”, Fredericksburg, Virginia
11. LAWSON, B. (1980.), *How Designers Think: The Design Process Demystified*, Architectural, London
12. LAWSON, B. (1997.), *How designers think*, 3 ed., Architectural Press, Oxford
13. LOCKWOOD, T. [ed.] (2010.), *Design thinking: Integrating innovation, customer experience, and brand value*, Allworth Press / Design Management Institute, New York
14. MCKIM, R. (1973.), *Experiences in Visual Thinking*, Brooks/Cole Publishing Co., Belmont, CA
15. ROWE, G.P. (1987.), *Design Thinking*, MIT Press, Cambridge
16. RYLANDER, A. (2009.), *Design Thinking as knowledge work: Epistemological foundations and practical implications*, „Design Management Journal”, 4 (1): 7-19, Hoboken, New Jersey; <https://doi.org/10.1111/j.1942-5074.2009.00003.x>
17. SIMON, H. (1969.), *The Sciences of the Artificial*, MIT Press, Cambridge
18. VISSER, W. (2006.), *The cognitive artifacts of designing*, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, New Jersey; <https://doi.org/10.1201/9781482269529>

## IZVORI

### SOURCES

#### INTERNETSKI IZVORI

##### INTERNET SOURCES

1. <http://livinglabhr.wordpress.com/about/> [23.5.2017.]
2. <http://www.designathon.nl/> [29.5.2017.]
3. <https://www.ideou.com/pages/design-thinking> [8.6.2017.]
4. <https://www.youtube.com/watch?v=ir3E-TEUK48> [30.6.2017.]

#### IZVORI ILUSTRACIJA I TABLICA

##### ILLUSTRATION AND TABLE SOURCES

- |                  |   |
|------------------|---|
| SL. 1.           | <a href="http://www.kiledaldesign.no/essay/design-thinking">http://www.kiledaldesign.no/essay/design-thinking</a> [5.7.2017.] |
| SL. 2.           | <a href="http://www.kiledaldesign.no/essay/design-thinking">http://www.kiledaldesign.no/essay/design-thinking</a> [5.7.2017.] |
| SL. 3.-5., 8.-9. | Autori, 2017.   |
| SL. 6.           | Autori, 2016.   |
| SL. 7.           | Sluzbene fotografije, 2016.   |
| TABL. I.         | Autori, 2017., na temelju: <a href="http://www.telegram.hr/">http://www.telegram.hr/</a>                                      |
| TABL. II.-IV.    | Autori, 2017.   |
| TABL. V.         | Autori, 2016.   |

## SAŽETAK

## SUMMARY

## DESIGN THINKING METHOD IN SCIENTIFIC RESEARCH, EDUCATION AND BUSINESS PRACTICE

The use of design thinking [DT] method brings practical problem-solving and user-centered thinking closer to innovation, which can lead to differentiation and competitive advantage. The paper provides an explanation of the concept DT method, history and background, as well as an overview and a visualization of the stages of the innovative design process. The paper also presents examples of DT method in scientific research, education and business practice.

The first problem that needs to be faced is the term "design", precisely because it is an everyday word, and yet it has a specific and different meaning for various groups of people. "Design" is both a noun and a verb, and can refer either to a final product or to a process. This paper primarily deals with design as a process, and how it works. The relationship between the process and the product and the end user represents the DT method.

It is important to mention a 1972 study conducted by Bryan Lawson, that confirmed and defined the difference between two methods of finding solutions: 1. finding solutions directed towards the problem and 2. finding solutions directed towards a solution. The study showed a different approach to problem solving by designers and by scientists. There are many definitions of DT method and each of them is equally accurate. In this paper the method is defined simply as a method for practical and creative problem solving and finding solutions, with the aim of achieving improved future results. The method refers to design-specific cognitive activities that architects and designers apply in design process. But it is important to note that DT is not intended solely for architects and designers, nor is it reserved for creative industries. This method helps to understand and develop creative ways of solving a particular problem. Regardless of the challenge that is being solved, DT always starts and ends with the user. It is therefore an ideology

[Written in English by the authors,  
proof-read by NEDA BORIC]

supported by the accompanying process, which emphasizes that a practical and user-oriented approach to solving problems can lead to innovation. DT framework follows the overall flow: 1. understand, 2. research/explore, 3. materialize. Within the three mentioned groups, there are six phases: 1. empathize, 2. define, 3. ideate, 4. prototype, 5. test and 6. Implement. The analysis of available literature and sources on DT concept, shows that there are numerous interpretations of the concept and illustrations of the DT process, which differ in the way of interpretation, the way of presentation and the number of phases. According to an expanded scheme, the DT process consists of the following three groups: 1. understanding the inspiration, 2. researching the solution, and 3. materializing the vision. Each of the three mentioned groups consists of three sub-phases. The first group, understanding the inspiration, consists of the following: 1. understanding, 2. observing, and 3. considering. The second group, searching for the solutions, consists of the following: 1. concept, 2. prototype/making, 3. test. The third group, the materialization of the vision, consists of the following: 1. story, 2. launch and 3. business. The focus of DT research in this paper is primarily placed on the first two groups and secondary on the third group given the focus of the application of DT method primarily in scientific research and education, and secondary in business practice.

The paper presents examples of the application of DT in scientific research (workshop "Making & Sharing" 2016), education (workshop "Designathon Zagreb" 2016) and business practice.

The reflection on the methodology that is based not only on DT, but also on the maker culture and maker movement results in an author's analysis in which the DT phases are associated with: a) groups of people / stakeholders and b) types of spaces. The first group of DT phases (understanding of the

inspiration: understanding, observing and considering) is the "idea factory" and is associated with local community, in terms of stakeholders and with makerspace in terms of type of the space. The second group (exploration of the solution: concept/the idea, prototype/the creation and test/the verification) represents the elaboration of the ideas and is associated with the academy in the sense of stakeholders, and with fablab in the sense of the type of space, while the third group (materialization of the vision: the story, the startup and the business) is the startup idea and is associated with the Business sector in the sense of stakeholders and with coworking space in terms of the type of space.

It is a common misconception that DT is a new method. On the contrary, such an approach has been practiced for a long time. Approach which was primarily used in the product design is now "ingested" in the field of research, education and corporate culture. In research, education, but also in large organizations, we are witnessing the ongoing shift. The shift that design puts closer to the center of interest. But the shift or change does not apply to aesthetics. It is about applying design principles to the way people work. This new approach largely responds to the increasingly complex nature of modern technology and modern ways of researching, learning and working. Simplified, DT is a method for practical and creative problem solving and creating solutions. The DT method proved to be extremely practical, and it is the result of the need to find innovative solutions in a dynamic environment where traditional methods and tools are no longer sufficient. Today, DT is a multidisciplinary way of finding innovative solutions, releasing creative energy and focusing on the real problem, stimulating the development of innovative culture. It is a possible tool and a guide to circular economy.

## BIOGRAFIJE

## BIOGRAPHIES

Dr.sc. **MORANA PAP**, dobitnica Rektorove nagrade 2008., diplomirala je 2010., a doktorirala 2019. Od 2010. asistentica je na AF-u, a od 2019. poslijedoktorandica. Aktivna je članica udruge FabLab.hr od njezina osnivanja 2013. godine.

Doc.art. mr.sc. **ROBERTO VDOVIĆ** diplomirao je 1993., a magistrirao 2002. Na AF-u zaposlen je od 1993. Godine 2013. osniva udruhu FabLab.hr.

Prof. dr.sc. **BOJAN BALETIĆ** diplomirao je 1981., a doktorirao 1995. Na AF-u zaposlen je od 1983., gdje 1995. utemeljuje CADLab. Od 2006. do 2014. prorektor je za prostorni razvoj Sveučilišta u Zagrebu. Od 2017. voditelj je poslijediplomskog doktorskog studija Arhitektura i urbanizam. Dobitnik je Državne nagrade za znanost za 2017. godinu.

**MORANA PAP**, Ph.D., winner of Rectors' Award in 2008, and since 2019 has a doctoral degree. Since 2010 works as assistant at AF, and from 2019 as postdoctoral. She is an active member of FabLab.hr association since its inception in 2013.

**ROBERTO VDOVIĆ**, M.Sc., Assistant Professor, has a master's degree since 2002. Employed at AF since 1993. In 2013 he founded FabLab.hr association.

**BOJAN BALETIĆ**, Ph.D., Professor, employed at AF since 1983 where he, in 1995, founded CADLab. From 2006 to 2014 he was the vice chancellor of the spatial development at University of Zagreb. Since 2017 he is the Head of the postgraduate studies in Architecture and Urbanism. In 2018 he received the State Award for Science for the year 2017.

ISSN 1330-0652



9 771330 065007