



UNIVERZITET U NOVOM SADU
FAKULTET TEHNIČKIH NAUKA
Departman za arhitekturu i urbanizam



Olivera Dulić

**ISTRAŽIVANJE MOGUĆNOSTI PRIMENE
DIJAGRAMA U PROCESU UČENJA
ARHITEKTONSKOG PROJEKTOVANJA**

DOKTORSKA DISERTACIJA

Novi Sad, 2019. godina



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ • ФАКУЛТЕТ ТЕХНИЧКИХ НАУКА
21000 НОВИ САД, Трг Доситеја Обрадовића 6

КЉУЧНА ДОКУМЕНТАЦИЈСКА ИНФОРМАЦИЈА

Редни број, РБР :	
Идентификациони број, ИБР :	
Тип документације, ТД :	Монографска документација
Тип записа, ТЗ :	Текстуални штампани материјал
Врста рада, ВР :	Докторска дисертација
Аутор, АУ :	Оливера Дулић
Ментор, МН :	др Милена Кркљеш
Наслов рада, НР :	Истраживање могућности примене дијаграма у процесу учења архитектонског пројектовања
Језик публикације, ЈП :	српски
Језик извода, ЈИ :	српски
Земља публиковања, ЗП :	Република Србија
Уже географско подручје, УГП :	Војводина
Година, ГО :	2019.
Издавач, ИЗ :	Факултет техничких наука, Универзитет у Новом Саду
Место и адреса, МА :	Нови Сад, Трг Доситеја Обрадовића 6
Физички опис рада, ФО : (поглавља/страна/ цитата/табела/слика/графика/прилога)	8 поглавља, 206 страна, 345 референци, 8 табела, 40 слика, 1 додаток
Научна област, НО :	Архитектура
Научна дисциплина, НД :	Архитектонско пројектовање и теорија
Предметна одредница/Кључне речи, ПО :	дијаграм, процес архитектонског пројектовања, учење архитектуре
УДК	
Чува се, ЧУ :	Библиотека Факултета техничких наука у Новом Саду
Важна напомена, ВН :	
Извод, ИЗ :	Докторска дисертација испитује могућност примене дијаграма у подучавању студената вештинама архитектонског пројектовања. Кроз теоријски сегмент установљена су досадашња научна достигнућа у доменима истраживања дизајна, графичких приказа у архитектонском стваралаштву и учењу и подучавању архитектонског пројектовања. Стечена знања синтезно су примењена у формирању и реализацији емпиријског експеримента који је испитивао могућности примене дијаграма у уводном студио курсу. Резултати добијени овим истраживањем указују да дијаграми подстичу и унапређују процес пројектовања почетника, као и разумевање суштине дизајн процеса.
Датум прихватања теме, ДП :	6. септембар, 2018.
Датум одбране, ДО :	
Чланови комисије, КО :	Председник: др Радивоје Динуловић, редовни професор
	Члан: др Дарко Реба, редовни професор
	Члан: др Викторија Алацић, ванредни професор
	Члан: др Марко Николић, доцент
	Члан, ментор: др Милена Кркљеш, ванредни професор



KEY WORDS DOCUMENTATION

Accession number, ANO :	
Identification number, INO :	
Document type, DT :	Monographic publication
Type of record, TR :	Textual printed document
Contents code, CC :	PhD Thesis
Author, AU :	Olivera Dulić
Mentor, MN :	PhD Milena Krklješ, Associate professor
Title, TI :	The possibilities of applying diagrams in the process of learning architectural design
Language of text, LT :	Serbian
Language of abstract, LA :	Serbian and English
Country of publication, CP :	Serbia
Locality of publication, LP :	Vojvodina
Publication year, PY :	2019
Publisher, PB :	University of Novi Sad, Faculty of Technical Sciences
Publication place, PP :	Novi Sad, Trg Dositeja Obradovića 6
Physical description, PD : (chapters/pages/ref./tables/pictures/graphs/appendixes)	8 chapters, 206 pages, 345 references, 8 tables, 40 figures, 1 appendix
Scientific field, SF :	Architecture
Scientific discipline, SD :	Architectural design and theory
Subject/Keywords, S/KW :	Diagram, process of architectural design, architectural education
UC	
Holding data, HD :	Library of the Faculty of Technical Sciences in Novi Sad
Note, N :	
Abstract, AB :	The dissertation examines the possibility of applying diagrams in teaching architectural design skills to students. Through the theoretical segment, scientific achievements in the fields of design research, graphic representations in the field of architecture, and learning and teaching of architectural design have been identified. The acquired knowledge was synthetically applied in the formation and realization of an empirical experiment that examined the possibilities of applying diagrams in an introductory studio course. The results obtained from this research indicate that the diagrams stimulate and enhance the design process of beginners, as well as their understanding of the essence of the design process.
Accepted by the Scientific Board on, ASB :	6 th September 2018
Defended on, DE :	
Defended Board, DB :	
President:	PhD Radivoje Dinulović, Full professor
Member:	PhD Darko Reba, Full professor
Member:	PhD Viktorija Aladžić, Associate professor
Member:	PhD Marko Nikolić, Assistant professor
Member, Mentor:	PhD Milena Krklješ, Associate professor
	Mentor's sign

All rules for study are summed up in this one:

learn only in order to create.

Friedrich Schelling

PREDGOVOR

Ova doktorska disertacija ne bi bila ostvarena bez pomoći i podrške mnogih ljudi. Pre svega, želela bih da se zahvalim prof. dr Radivoju Dinuloviću i prof. dr Darku Rebi na svemu što su me naučili o arhitektonskom i urbanističkom projektovanju. Ideje, načela i koncepti na koje su mi ukazali na samom početku studiranja naveli su me da ih konstantno preispitujem i istražujem, te da godinama kasnije proniknem u njihovu suštinu.

Zahvaljujem se dr Marku Nikoliću na ukazanoj podršci i svim korisnim komentarima koje mi je uputio tokom rada. Zahvalna sam i prof. dr Viktoriji Aladžić što je imala poverenja u mene i omogućila mi da sprovedem empirijsko istraživanje koje je dalo suštinski smisao ovoj doktorskoj disertaciji.

Mojoj mentorki, prof. dr Mileni Krklješ zahvaljujem se na prijateljskom odnosu i izuzetnoj saradnji tokom celih studija, a posebno na podršci u vezi sa odabirom teme. Zahvaljujući njenom revnosnom i efikasnom pružanju povratnih informacija, uspela sam da razrešim gotovo sve nedoumice koje sam imala u vezi sa istraživanjem.

Veoma sam zahvalna i mojim studentima, čije je učešće u empirijskom segmentu omogućilo realizaciju disertacije, ali i na energiji i motivaciji koju dobijam kroz naš zajednički rad. Takođe, zahvaljujem se i svim mojim prijateljima i kolegama koji su me iskreno podržavali i ohrabivali tokom ovog višegodišnjeg poduhvata. Njihova imena neću posebno navoditi jer sam sigurna da će uspeti da se pronađu između ovih redova.

Na kraju, najveću zahvalnost dugujem svojoj porodici jer mi pružaju oslonac i ohrabrenje za svako od mojih nastojanja. Veliko hvala mom bratu Stefanu na svakom trezvenom komentaru i racionalnom prosuđivanju. Mojim roditeljima, Nadi i Bobanu, zahvalna sam što su me vaspitali tako da prepoznajem značaj dobrog obrazovanja. Zahvaljujući vrednostima koje su mi preneli, imala sam strast i želju za učenjem potrebne za dovršetak ovog istraživanja.

SADRŽAJ

PREDGOVOR	i
I. UVODNA RAZMATRANJA	1
I.1. Predmet i problem istraživanja	2
I.2. Potrebe istraživanja	4
I.3. Ciljevi istraživanja	5
I.4. Formulacija hipoteza istraživanja	7
I.5. Primjenjene naučne metode	8
I.6. Očekivani rezultati i mogućnost njihove primene	9
I.7. Sistematizacija dosadašnjih istraživanja	10
I.8. Opšta struktura i kratak sadržaj doktorske disertacije	14
II. PROCES ARHITEKTONSKOG PROJEKTOVANJA	17
II.1. Domen istraživanja dizajna	19
II.2. Oblici razmišljanja u dizajnu	20
II.2.1. Dizajnersko razmišljanje	21
II.2.2. Vizuelno razmišljanje	23
II.3. Dizajn proces	24
II.3.1. Dizajnersko znanje	27
II.3.2. Problemi dizajna, njihove odlike i elementi	28
II.3.3. Faze procesa dizajna	31
II.4. Nastanak i razvoj arhitektonskih ideja	34
II.4.1. Pojam koncepta	35
II.4.2. Pojam kreativnosti	36
II.4.3. Izvori inspiracije	37
II.5. Razlike u pristupu arhitektonskom projektovanju između početnika i stručnjaka	38
III. GRAFIČKI PRIKAZI U ARHITEKTONSKOM PROJEKTOVANJU	43
III.1. Crteži i skice	47
III.1.1. Razvoj arhitektonskog crteža kroz istoriju	48
III.1.2. Proces skiciranja	50

III.1.3.	Svojstva, uloge i značaj skica i procesa skiciranja	52
III.1.4.	Višestruke klasifikacije crteža	55
III.2.	Dijagrami	57
III.2.1.	Definicija dijagrama i poreklo pojma	58
III.2.2.	Svojstva i uloge arhitektonskog dijagrama	59
III.2.3.	Dijagrami u filozofiji i arhitektonskom diskursu	61
III.2.4.	Dijagrami u savremenoj arhitektonskoj praksi i začeci njihove primene	62
III.2.5.	Dijagrami u drugim naučnim disciplinama i njihova veza sa konceptom arhitektonskog dijagrama	69
III.3.	Razlike između dijagrama i drugih tipova grafičkih prikaza	71
IV.	STUDIO KAO MODEL ARHITEKTONSKOG OBRAZOVANJA	75
IV.1.	Istorijat učenja arhitekture i poreklo koncepta studija	77
IV.2.	Proces učenja i sticanja veština u arhitektonskom obrazovanju	79
IV.2.1.	Obrazovni ciljevi	80
IV.2.2.	Obrazovne metodologije, pristupi i modeli sticanja znanja	82
IV.2.3.	Tendencije studenata	85
IV.2.4.	Šta je u fokusu vrednovanja u arhitektonskom obrazovanju?	87
IV.3.	Odlike i struktura studio kursa	90
IV.3.1.	Uvodni studio kurs	91
IV.3.2.	Kritika kao okosnica ocenjivanja i vrednovanja u studiju	93
IV.3.3.	Uloga grafičkih prikaza u studiju	96
IV.3.4.	Učenje arhitekture zasnovano na presedanima	97
IV.3.5.	Problemi i ograničenja studija kao modela za podučavanje arhitekture	99
V.	EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE	101
V.1.	Opis i struktura empirijskog istraživanja	103
V.1.1.	Učesnici u istraživanju	104
V.1.2.	Projektni zadatak	104
V.2.	Usvojeni model studio kursa	105
V.2.1.	Ciljevi studio kursa	111
V.3.	Metode za analizu materijala prikupljenog istraživanjem	112

V.3.1.	Mape za skice	113
V.3.2.	Upitnik	114
V.3.3.	Posmatranje ponašanja i aktivnosti učesnika tokom realizacije studio kursa	115
VI.	REZULTATI EMPIRIJSKOG ISTRAŽIVANJA	117
VI.1.	Kvalitativni i kvantitativni rezultati analize mapa za skice	117
VI.2.	Kvantitativni rezultati analize upitnika	129
VI.3.	Kvalitativni rezultati posmatranja aktivnosti učesnika u studiju	135
VI.4.	Objedinjeni najznačajniji rezultati empirijskog istraživanja	137
VII.	DISKUSIJA	141
VII.1.	Ograničenja sprovedenog istraživanja	151
VII.2.	Pravci budućih istraživanja	152
VIII.	ZAKLJUČNA RAZMATRANJA	155
	BIBLIOGRAFIJA	163
	POPIS I POREKLO ILUSTRACIJA	185
	POPIS TABELA	189
	DODATAK	191

I. UVODNA RAZMATRANJA

*The last thing one settles in writing a book is what to put in first.*¹

Istraživanje predstavljeno u ovoj doktorskoj disertaciji bavi se trima ključnim pojmovima – arhitektonskim projektovanjem, podučavanjem i učenjem veštine projektovanja, i arhitektonskim dijagramom. Stoga, prikazana studija predstavlja rezultat interdisciplinarnog istraživanja procesa stvaranja i prikazivanja u arhitekturi, procedura učenja umeća projektovanja, te arhitektonskog dijagrama kao koncepta koji predstavlja novi *modus operandi* u arhitekturi. Najjednostavnije rečeno, ovo istraživanje istražuje prirodu projektantskog procesa kroz predstavljanje modela projektovanja zasnovanog na primeni dijagrama kao specifičnog tipa grafičkog prikaza, sa namerom da ispita potencijal i ulogu dijagramskog pristupa u procesima učenja i sticanja složenih projektantskih veština.

Interdisciplinarno polje istraživanja bazirano na ideji primene dijagrama u nauci pojavilo se u poslednjoj deceniji prošloga veka i razvilo obimnu istraživačku zajednicu (Purchase 2014). Ova zajednica se sastoji od istraživača i praktičara iz različitih divergentnih oblasti, među kojima su: lingvistika, kognitivne nauke, vizuelno programiranje, vizuelizacija podataka, grafički dizajn, istorija i filozofija nauke i arhitektura (Blackwell i Engelhardt 2002). Postupak primene dijagrama u arhitektonskom istraživanju i projektovanju omogućava otkrivanje suštinskih karakteristika iz višestruko složenog okruženja, te je dijagram značajno sredstvo arhitekata, istoričara i teoretičara arhitekture. Dijagramska tehnika omogućava pojedincu da identifikuje i vizuelno objasni specifične osobine nekog artefakta, objekta ili iskustva istovremeno čuvajući koncept celine. Referenca na deo i celinu u okviru istog crteža je jedno od svojstava koje čini primenu dijagrama tako kvalitetnim i značajnim metodom za analizu fizičkog okruženja (Downing i Hubka 1986). Kao način mišljenja, dijagram omogućava vizuelizaciju ideja i formalno oblikovanje misli. Istovremeno i medij i metod,

¹ Pascal, Blaise. 1932. *Pensées*, London: Dent, 7.

dijagram može da se okarakterise kao strategija ka vizuelizaciji koja ima određenu prednost u odnosu na verbalne, analitičke metode za proučavanje arhitekture. Fundamentalna razlika između dijagramskih i lingvističkih tipova prikazivanja je u tome što dijagramski prikazi eksplicitno čuvaju informacije o topološkim i geometrijskim odnosima između komponenata problema, dok verbalni (lingvistički) prikazi to ne čine (Larkin i Simon 1987). Odnos između osnovnih elemenata i osnovnih formi i njihov istorijski razvoj najjednostavnije se može istražiti putem dijagrama. Pored toga, dijagram može da istraži vezu između originalnih elemenata arhitekture razvijenih u prošlosti, i hibridnih formi današnjice nastalih kombinacijom tih elemenata.

Iako dijagrami imaju eksplanatornu funkciju – služe za razumevanje forme, strukture ili programa, njihova suštinska korist leži u činjenici da dijagrami predstavljaju apstraktni način mišljenja o organizaciji. U kontekstu arhitektonskog stvaralaštva, organizacija sadrži i program i njegov prostorni razmeštaj, zaobilazeći konvencionalne dihotomije funkcije nasuprot formi i forme nasuprot sadržaju. Stoga, dijagram nije stvar sama za sebe, već deskripcija potencijalnih veza između elemenata i apstraktan model ponašanja predmeta u fizičkom okruženju (Allen 1998). Upravo iz tog razloga predmetno istraživanje ispituje mogućnost primene dijagrama u arhitektonskom studiju kako bi oformilo model učenja zasnovan na stvaralačkoj praksi, uz preusmeravanje od krajnjeg proizvoda ka procesu učenja i stvaranja kroz ciklus kontinuiranog vizuelnog i dizajnerskog razmišljanja. Arhitektonski studio kao obrazovni medij koji simulira stvarno okruženje iz prakse pruža mehanizme da se potencijal dijagrama istraži kroz odnose koncepta i ideje, funkcionalne zahteve i aktivnosti, različita praktična znanja, kao i mnogostruke transformacije između razmišljanja i ideje, kao i konstrukcije i forme.

I.1. Predmet i problem istraživanja

Arhitektonska profesija ustanovljena je mnogo pre doktrine tehničke racionalnosti koja se danas smatra odlikom većine akademskih disciplina. Kako tvrdi Schön (1984b), ona predstavlja bimodalnu profesiju koja je sa jedne strane umetnička jer se odnosi na estetsku dimenziju ljudskog iskustva; sa druge strane, arhitektura kao zanimanje posvećena je fizičkim strukturama za kritički važne društvene funkcije. Dakle, arhitektura je prisutna kako u svetu umetnosti, tako i u svetu tehnološkog napretka. Iz ove činjenice ne dolazi nam samo njena bimodalnost, već i njen problematičan status i marginalni karakter u okviru univerzitetskog obrazovanja. Arhitektura predstavlja određeni oblik istraživanja koje se naziva *dizajnom*, a koji označava izradu prikaza artefakata koje tek treba izgraditi. Kao inženjersko-umetnička disciplina, arhitektura koristi različite vidove grafičkih prikaza koji neosporno imaju ključnu ulogu u procesu projektovanja, što potvrđuje činjenica da obim literature koja prepoznaje ulogu crteža kao suštinske forme promišljanja u projektantskim disciplinama neprekidno raste (Cook 2014).

U kontekstu prethodnog razmatranja, značajno je istaći da se intelektualni interes u mnogim školama arhitekture zasniva na kanonima kontinentalne evropske filozofije (kritička teorija, strukturalizam, post-strukturalizam), što potvrđuju antologije (Leach 1997), monografije (Tschumi

1994), i dela istaknutih arhitekata (Koolhaas i Bruce 1997; Eisenman 1999). Pravedno je reći da su studenti u našim arhitektonskim školama bolje upoznati sa Hajdegerom i Deridom nego sa Sajmonom (Simon 1969; Newell i Simon 1972; Simon 1973; Larkin i Simon 1987), a da se studio više oslanja na fenomenološki jezik rizoma, otkrivanja, stvaranja i uokviravanja nego na sistematski jezik problema, cilja, pravila pretrage, rešenja i hijerarhije (Coyne 2005, 13). Predmetno istraživanje nastoji da u podjednako meri razmotri i filozofske doprinose arhitekturi, ali i uticaje naučnih teorija o rešavanju problema u poslednjih pedesetak godina. Ovakva razmatranja uvažavaju bimodalnu prirodu arhitektonskog stvaralaštva.

Istraživanje sprovedeno u okviru doktorske disertacije ispituje prirodu projektantskog procesa kroz predstavljanje modela učenja veštine projektovanja zasnovanog na dijagramu kao specifičnom obliku grafičkog prikazivanja i osnovnom elementu vizuelnog rečnika u savremenom istraživanju i projektovanju. U arhitekturi, dijagram se smatra fundamentalnim sredstvom koje je gotovo nemoguće opisati na ne-banalni način – najjednostavnije rečeno, *dijagram predstavlja arhitekturu ideje ili entiteta* (Garcia 2010a, 18). Dakle, arhitektonski dijagram prikazuje vizuelizaciju misaonog procesa, tj. selektivnu apstrakciju koncepta ili ideje prevedenu u formu crteža (Do i Gross 2001). Pored toga, dijagram omogućava uvid u način mišljenja *o* i *u* arhitekturi, čime stvara balans između vizuelnog i misaonog (Dulić i Aladžić 2014). Crteži i dijagrami u arhitektonskom stvaralaštvu su po prirodi specifična sredstva kojima se definiše odraz stvarnosti. Osim fizičkih modela i maketa (koji se mogu smatrati vrstom trodimenzionalnog crteža), svi vidovi predstavljanja u arhitekturi su crteži. Studije iz oblasti dijagramskog rasuđivanja i crteža bivaju od sve većeg interesa za istraživače u oblasti kognitivnih nauka, veštačke inteligencije i studija dizajna, koji tvrde da je crtež važan za projektovanje kao eksterna forma prikazivanja koja pomaže u rešavanju problema i generisanju ideja (Do i ostali 2000).

Nasuprot obimnoj teorijskoj pozadini dijagrama koja će biti razmotrena nešto kasnije, veoma malo se zna o njihovoj praktičnoj primeni, a posebno u obrazovnom kontekstu. Stoga, je predmet istraživanja ove doktorske disertacije ispitivanje mogućnosti primene dijagrama u arhitektonskom studiju, sa ciljem poboljšanja i unapređivanja složenih procesa učenja i sticanja veština arhitektonskog projektovanja. Kroz primenu dijagramskih crteža i metoda, istraživanje nastoji da prouči potencijal ovakvog pristupa za unapređenje procesa projektovanja početnika u arhitektonskoj praksi, tj. studenata. Rad u okviru doktorske disertacije predstavlja kombinaciju dva istraživačka aspekta, teorijskog i empirijskog, čime još jednom potvrđuje bimodalnost arhitektonske profesije. Prema tome, predmetno istraživanje istražuje odnose između teorije i prakse, dok je ključni fokus sinteza i primena novih znanja o arhitektonskom dijagramu i mogućnostima njegove primene u obrazovanju početnika. Kroz teorijsko istraživanje razvijen je model arhitektonskog studija zasnovanog na procesu projektovanja kroz primenu dijagrama. Mogućnosti ovakvog modela zatim su ispitane putem empirijskog eksperimenta sprovedenog u studio okruženju.

I.2. Potrebe istraživanja

Temeljitim proučavanjem dosadašnjih istraživanja koje se bave procesom arhitektonskog projektovanja, grafičkim prikazima koji taj proces podržavaju i omogućavaju, kao i studija u domenu učenja arhitekture i sticanja projektantskih veština, uočena je jasna potreba da se ispita savremeni status arhitektonskog studija kao nosioca arhitektonskog obrazovanja. Pregled literature nedvosmisleno je istakao da je sam proces projektovanja u profesionalnom i obrazovnom kontekstu zanemaren u svetlu naklonosti ka konačnom rezultatu projektantskih kurseva, odnosno finalnom crtežu. Uzimajući u obzir da se veliki broj istaknutih istraživača u predmetnoj oblasti slaže sa dva stava: sa činjenicom da studenti ne razumeju suštinu procesa projektovanja, kao i da su upravo grafički prikazi sredstva koja taj proces omogućavaju i podržavaju, očigledna je potreba da se kroz teorijsko i empirijsko istraživanje ispituju svi aspekti procesa projektovanja, kao i potencijalna uloga arhitektonskog dijagrama kao specifičnog tipa grafičkih prikaza i kao medijatora procesa projektantskog razmišljanja.

Iako je koncept dijagrama detaljno ispitan sa teorijskog aspekta, praktičan aspekt primene dijagrama, a pogotovo u kontekstu arhitektonskog obrazovanja, ostao je maltene zanemaren od strane istraživača. Pitanje arhitektonskog dijagrama je kontroverzno i vrlo osporavano u domenu arhitektonske teorije i prakse, pre svega zbog različitih definicija dijagrama kao i veoma različitih konceptualizacija njegovih svojstava, funkcije i primene. Iz tog razloga, disertacija prikazuje istraživanje primene dijagrama u kontekstu kursa arhitektonskog projektovanja sa ciljem poboljšanja i unapređivanja složenog procesa učenja i sticanja arhitektonskih veština. Predmetno istraživanje nastoji da pruži značajan uvid u prirodu dijagrama, naročito sa aspekta njegove praktične primene. Zatim, istraživanje uspostavlja kontekst za učenje arhitekture zasnovan na projektantskom procesu, kroz ispitivanje kreiranja i definisanja ideja putem grafičkih sredstava, nasuprot konačnom proizvodu arhitekture. Konačno, doprinos istraživanja leži u nameri da bolje razume a time i unapredi proces projektovanja početnika u arhitektonskoj disciplini, odnosno studenata.

Obrađena predmetna tematika istraživanja može se smatrati aktuelnom i od velikog značaja u oblasti savremenih pristupa učenju arhitekture. Stoga je ovo istraživanje potrebno i opravdano sa još jednog aspekta, odnosno kao doprinosu fondu znanja u domenu arhitektonskog obrazovanja. Ova studija je uslovljena dosadašnjim naučnim saznanjima o predmetu istraživanja, iako osnovu za ključni segment istraživanja u okviru doktorske disertacije čini svega nekoliko prethodnih studija koje se delimično i nedovoljno detaljno bave konkretnom primenom dijagrama u kontekstu arhitektonskog obrazovanja (Clayton 2000; Hasan Eilouti 2010, 2012; Dogan 2013; Aydemir, Pak, i Scheerlinck 2016). Na osnovu toga, jasna je potreba da se ustanovi i primeni sveobuhvatni pristup ka proučavanju mogućnosti dijagrama u kontekstu učenja arhitekture i sticanja projektantskih veština.

I.3. Ciljevi istraživanja

Kroz upotrebu dijagramskih crteža i metoda u studio okruženju, istraživanje nastoji da prouči potencijal formiranog i primenjenog pedagoškog modela za unapređenje procesa projektovanja početnika. Sveobuhvatni cilj istraživanja koje će biti prikazano u okviru doktorske disertacije jeste naučno argumentovano utvrđivanje i ispitivanje fenomena arhitektonskog dijagrama kao specifičnog medija za obradu velike količine informacija koje arhitekta-projektant treba da sagleda i uvrsti u arhitektonsko delo (Dulić i Aladžić 2014). Shodno tome, kao *primarni cilj* istraživanja traži se odgovor na sledeće istraživačko pitanje: da li proces projektovanja početnika može biti podstaknut i unapređen kroz primenu dijagrama, odnosno da li dijagramski pristup pomaže u identifikaciji projektantskih problema i kreiranju rešenja za te probleme? Kroz teorijsko i empirijsko istraživanje, disertacija nastoji da naučno utemeljeno utvrdi i ispita ulogu dijagrama u procesu arhitektonskog projektovanja u kontekstu arhitektonskog obrazovanja.

Sekundarni cilj istraživanja predstavlja strukturiranje modela studio kursa arhitektonskog projektovanja sa jasno definisanim pravilima i ograničenjima, s obzirom da su istaknuti istraživači iz ove oblasti ukazali da studiju nedostaje jasnija struktura i bolja koordinacija (Ledewitz 1984; Schön 1984b; R. Oxman 1999; Glasser 2000; Uluoğlu 2000; Farivarsadri 2001; Akin 2002; R. Oxman 2004; Casakin 2004a; Kowaltowski, Bianchi, i De Paiva 2010). Specifična odlika predloženog modela kursa je dijagramski pristup projektovanju i učenju, na čemu predmetno istraživanje temelji sopstvenu originalnost i naučni doprinos postojećoj bazi znanja u okviru ove složene problematike. Paralelno sa prva dva, *tercijarni cilj* istraživanja je usmeravanje studenata ka prikazivanju i oblikovanju njihovih ideja pre vizuelno nego verbalno, kroz primenu različitih dijagramskih tehnika. Od istraživanja se očekuje da utvrdi kakav uticaj dijagram, kao veoma hvaljen i značajan koncept u domenu arhitektonske teorije i vrhunske profesionalne prakse, ima na proces projektovanja studenata, razvoj njihovih projektantskih rešenja i razumevanje samog procesa.

U okviru istraživanja arhitektonski dijagram se posmatra kao konceptualni alat zasnovan na procesu, te se pretpostavlja da kao takav omogućuje stvaraocu ustanovljenje i proučavanje specifičnih elemenata ideje ili fizičke forme, istovremeno zadržavajući koncept celovitosti arhitektonskog dela (Dulić i Aladžić 2014). Shodno navedenim ciljevima, možemo izdvojiti i ostale aspekte istraživanja koji ujedno predstavljaju i njegove zadatke:

- Naučno argumentovano ispitivanje, uz eventualno potvrđivanje ili opovrgavanje, postavljenog sistema hipoteza istraživanja.
- Istraživanje procesa arhitektonskog projektovanja, uzimajući u obzir sve njegove sastavne elemente, oblike mišljenja koji u ovom procesu učestvuju kao i različite modele i metodologije procesa dizajna.
- Proučavanje nastanka i razvoja arhitektonskih ideja i pratećih koncepata koji su sastavni deo svih kreativnih procedura u arhitektonskom stvaralaštvu.

- Ispitivanje razlika u pristupu projektovanju između stručnjaka i početnika, s obzirom da doktorska disertacija nastoji da pruži model koji bi podržao projektantski pristup studenata.
- Analiza procesa skiciranja kao postupka oblikovanja ideja koji predstavlja suštinsku aktivnost arhitekata.
- Istraživanje različitih vidova grafičkih prikaza koji se koriste u projektovanju, sa naglaskom na dijagram, kao i međusobno upoređivanje i utvrđivanje sličnosti i razlika između dijagrama i drugih tipova grafičkih prikaza.
- Definisane istorijsko-teorijskog okvira u kojem se razvio koncept dijagrama, gde se podrazumeva ispitivanje suštine dijagramskog postupka u arhitektonskom projektovanju, različitih interpretacija prostora kao objekta delovanja i konačnog proizvoda arhitektonske prakse.
- Prikaz načina teoretizacije i praktikovanja arhitekture kroz različite dijagramske teorije i prakse, počev od začetaka u različitim periodima arhitektonskog stvaralaštva.
- Utvrđivanje savremenih tendencija u dijagramskom pristupu arhitekturi, odnosno ispitivanje različitih interpretacija dijagrama u praksi savremenih paradigmatičkih arhitekata.
- Kako bi se omogućilo formiranje modela studio kursa, neophodno je istražiti i ustanoviti različite istorijske i savremene metode i pristupe arhitektonskom obrazovanju kroz proučavanje arhitektonskog studija kao kulturnog foruma za konstruisanje i obogaćivanje znanja o razumevanju i percepciji prostora.
- Ispitivanje dostupnih teorija i znanja o procedurama učenja, sticanju veština i oblicima stečenih znanja u arhitektonskom i opštem obrazovanju.
- Proučavanje načina vrednovanja i ocenjivanja rada studenata u projektantskim studio kursovima, sa naglaskom na problematični fokus vrednovanja u arhitektonskom obrazovanju.
- Formiranje modela studio kursa na osnovu sprovedenog teorijskog istraživanja koje će poslužiti kao okvir za sprovođenje empirijskog eksperimenta.
- Ustanovljavanje višestrukih metoda za obradu i analizu rezultata prikupljenih empirijskim istraživanjem, kako bi se proverila verodostojnost dijagramskog pristupa učenju arhitektonskog projektovanja uz utvrđivanje mogućnosti dalje primene.
- Sprovođenje empirijskog eksperimenta u studio okruženju sa grupom studenata kao učesnicima istraživanja, uz prikupljanje i obradu različitih rezultata ranije ustanovljenim metodama.
- Interpretacija rezultata dobijenih empirijskim eksperimentom kroz prizmu sprovedenog teorijskog istraživanja dostupnih znanja o predmetnoj problematici, kako bi se ustanovio naučni doprinos doktorske disertacije, te izveli i predstavili krajnji zaključci istraživanja.
- Ukazivanje na ograničenja izvedene i predstavljene studije, kao i na moguće pravce budućih istraživanja.

I.4. Formulacija hipoteza istraživanja

Sprovedeno istraživanje posmatra dijagram kao specifičnu grafičku kategoriju i bitan deo generativnog vokabulara za istraživanje savremenog arhitektonskog projektovanja, kao i ključni element u potrazi za inovacijama i novim saznanjima o arhitektonskom obrazovanju i crtežu u arhitekturi (Burke 2014). U ovom kontekstu, uspostavljen je sistem hipoteza koje će biti ispitane u okviru disertacije. Na osnovu svega do sad navedenog, istraživanje pretpostavlja da će primena dijagrama u studio okruženju pozitivno podstaći dizajn proces, povećati broj inicijalnih ideja i kvalitet ishoda projektantskog procesa studenata. Radne hipoteze, čije je naučno dokazivanje ili opovrgavanje suštinski zadatak doktorske disertacije, mogu biti taksativno istaknute kao sledeće:

- **Hipoteza 1:** Dijagramski pristup projektovanju koristan je i produktivan u svim fazama dizajn procesa.

Prethodna istraživanja koja su se bavila mogućnošću primene dijagrama u obrazovnom kontekstu najčešće su razmatrala pitanja dijagrama parcijalno ili nedovoljno potpuno. Predmetno istraživanje nastoji da pruži originalni naučni doprinos u ovoj oblasti kroz temeljno ispitivanje primene dijagrama u svim fazama projektantskog procesa korišćenjem višestrukih kombinovanih naučnih metoda. Dakle, ovo istraživanje nastoji da ispita da li dijagram, u skladu sa njegovim nesumnjivim značajem u arhitektonskoj teoriji, zaista predstavlja specifični vid grafičkog prikaza koji može biti produktivan u svim fazama procesa dizajna.

- **Hipoteza 2:** Ukupni broj dijagrama nacrtanih tokom projektantskog procesa je u korelaciji sa kvalitetom rada i konačnog rezultata studenata.

Kao što ćemo pažljivo razmotriti u narednim poglavljima ove disertacije, u literaturi je uočena i široko prihvaćena pozitivna korelacija između broja generisanih grafičkih prikaza i ishoda procesa dizajna kao oblika kreativne aktivnosti. Predmetno istraživanje će pokušati da ustanovi da li postoji direktna veza između zbira nacrtanih dijagrama kao mere broja generisanih ideja, odnosno obima rada i posvećenosti u procesu projektovanja, i kvaliteta rada studenata u studiju koji je vrednovan konačnom ocenom na kraju kursa.

- **Hipoteza 3:** Kada su eksplicitno upućeni da koriste pristup zasnovan na dijagramima, studenti će iskusiti napredak u razumevanju dizajn procesa.

Model studio kursa koji predstavlja okvir za empirijski eksperiment ustanovljen je nakon detaljnog teorijskog istraživanja i zasniva se na primeni dijagrama u arhitektonskom dizajnu. Predmetno istraživanje pretpostavlja da će direktno upućivanje na korišćenje dijagrama u projektantskom procesu, pored unapređenja projektantskog procesa i sticanja veština, omogućiti studentima bolje razumevanje procesa dizajna što je u literaturi prepoznato kao izuzetno važan aspekt arhitektonskog obrazovanja.

- **Hipoteza 4:** Strukturiran model studio kursa sa jasnim pravilima i ograničenjima omogućava bolje uslove za rad i napredak studenata u obrazovnom procesu.

Kao što smo već istakli, a što će biti tema znatno opsežnijih razmatranja u poglavlju IV ove disertacije, studio predstavlja osnovni oblik podučavanja i sticanja veština u arhitektonskom obrazovanju, premda sadrži izvesne poteškoće od kojih je najsloženija nepostojanje dovoljno jasne strukture kursa. Stoga, ovo istraživanje pretpostavlja da ovaj inherentni nedostatak može biti uklonjen, ili barem ublažen, jasnom strukturom i pažljivom organizacijom sadržaja, pravila, i ciljeva kursa koji su zasnovani na nivou razvoja veštine pojedinaca.

I.5. Primenjene naučne metode

Prikazano istraživanje je rezultat opsežnog proučavanja procesa arhitektonskog projektovanja, prikazivanja i učenja, kako sa teorijskog tako i sa empirijskog aspekta. Teorijsko istraživanje sprovedeno u okviru doktorske disertacije podrazumeva pregled dostupne literature i predstavlja osnovu za empirijsko istraživanje, dok istovremeno pruža argumente za podršku odabranom pristupu istraživanja. Naučne metode koje su primenjene tokom rada na doktorskoj disertaciji u potpunosti odgovaraju ciljevima i fazama istraživanja. Korišćenje navedenih metoda treba da omogući proveru naučne zasnovanosti hipoteza kao i formalno oblikovanje disertacije u skladu sa akademskim pravilima naučnog istraživanja.

Kroz teorijski segment istraživanja biće prvenstveno primenjene metode *analize* i *sinteze* kao dve međusobno zavisne kategorije. Deskriptivna i eksplikativna analiza kao procesi raščlanjivanja omogućavaju opisivanje i ispitivanje pojmova obuhvaćenih predmetom istraživanja. Radi analiziranja pojedinosti biće primenjena *induktivna metoda* kao oblik zaključivanja i forma generalizacije. U okviru teorijskih postavki istraživanja biće korišćena i *komparativna metoda* kako bi se mogle utvrditi sličnosti i razlike među različitim metodologijama procesa dizajna i različitim tipovima grafičkih prikaza. Pored ove, biće primenjena i *istorijska metoda* radi istraživanja projektantskog procesa, razvoja grafičkih prikaza u arhitekturi, istorijskog razvoja dijagrama i istorijata arhitektonskog studija kao osnovnog obrazovnog modela u arhitekturi.

Stečena znanja iz teorijskog istraživanja sintezno će biti primenjena u okviru empirijskog segmenta istraživanja kako bi se ispitao usvojeni model studio kursa zasnovan na primeni dijagrama. Sprovedena empirijska studija osmišljena je kao kvazi-eksperimentalno istraživanje koje na pažljiv i svrsishodan način kombinuje kvantitativne i kvalitativne analize i posmatranja kako bi dala odgovore na ranije postavljen sistem hipoteza, zadataka i ciljeva istraživanja. Kako bismo mogli da formiramo zaključke o veoma složenim komponentama procesa projektovanja, naša namera bila je da prikupimo višestruke skupove podataka koristeći različite istraživačke metode kako bi dobijeni podaci imali višestruke i komplementarne prednosti, kao i slabosti koje se ne preklapaju. Ovakva kombinacija skupova podataka ujedno se smatra i *fundamentalnim principom kombinovanih istraživanja* (Johnson i Christensen 2014, 107). Ideja komplementarnih prednosti podrazumeva da je u studiji kombinovanog tipa celina vrednija od zbira njenih delova; dakle, kombinovani pristup unapređuje kvalitet istraživanja jer raznorodni istraživački pristupi pružaju različite oblike saznanja o predmetu istraživanja.

Sprovedeno empirijsko istraživanje uključuje *metodu trijagulacije* (Aydemir, Pak, i Scheerlinck 2016), te kombinuje sledeće metodološke pristupe: 1) kvantitativnu analizu studentskih skica nastalih tokom projektantskog procesa, 2) kvalitativnu analizu vizuelnog sadržaja iz skica, 3) statističku analizu upitnika kombinovanog tipa, i 4) kvalitativno posmatranje i opažanje tokom trajanja studio kursa. Korišćenje ovakvog višestrukog metoda je neophodno kako bi se omogućila verifikacija prikupljenih podataka iz više različitih izvora putem unakrsne provere. Za obradu kvantitativnih rezultata empirijskog eksperimenta koji potiču iz studentskih skica i prikupljenih anonimnih upitnika korišćene su metode *deskriptivne* i *inferencijalne* statistike. Statističke analize sprovedene su u softverima *Microsoft Excel* i *SPSS20*. Iako veći deo materijala za kvantitativnu analizu potiče iz studentskih crteža i popunjenih upitnika, kvalitativno posmatranje je neophodno kako bi se objasnili trendovi i kontradikcije u kvantitativnim rezultatima. Predviđeno je da će primena ovakvih metoda omogućiti donošenje validnih zaključaka o složenoj predmetnoj problematici.

I.6. Očekivani rezultati i mogućnost njihove primene

Rezultati dobijeni istraživanjem u okviru doktorske disertacije imaju nekoliko pravaca moguće primene koji su zasnovani na ideji doprinosa izučavanju složenog procesa arhitektonskog projektovanja. Suština predstavljenog istraživanja leži u nameri da se bolje razume sam proces projektovanja, i na taj način eventualno omogućiti kvalitetnija arhitektonska praksa budućnosti koja neminovno postaje sve zahtevnija i kompleksnija. Dobijeni rezultati mogu biti posebno korisni za arhitekta i istraživače čiji je zadatak analiza vizuelnog prostora, jer dijagram omogućava izvlačenje diskretnih informacija ili problema iz složenog, višestrukog okruženja.

Potencijalni doprinos istraživanja je i mogućnost unapređivanja učenja arhitekture i sticanja projektantskih veština. Model uvodnog kursa arhitektonskog projektovanja koji je predložen u ovom istraživanju usmeren je ka procesu projektovanja nasuprot finalnom rezultatu, sa naglaskom na grafičkom prikazivanju i razradi ideja kroz primenu specifičnih tipova prikaza, tj. dijagrama. Ovo istraživanje treba da istakne značaj takvih grafičkih prikaza i pruži značajan uvid u proces projektovanja početnika. Stoga, doprinosom istraživanja može se smatrati i detaljno razmatranje primene dijagrama u svakoj fazi projektovanja početnika. Očekivani rezultati doprinose istraživanjima koja proučavaju primenu dijagrama u različitim naučnim oblastima a čiji broj neprekidno raste zbog velikog interesovanja istraživača. Pored toga, rezultati daju poseban doprinos i razumevanju praktične primene dijagrama, koja je kroz pregled literature prepoznata kao nedovoljno istražen aspekt u proučavanju dijagrama.

Rezultati istraživanja mogu biti značajni i u domenu savremene arhitektonske teorije, posebno u oblastima koje se bave reprezentativnim formama i grafičkim prikazima u arhitektonskom stvaralaštvu. Interdisciplinarna dimenzija istraživanja daje doprinos i u graničnim oblastima arhitekture kroz ispitivanje odnosa između konceptualizacija, odnosno strukturiranja problema i njihove implementacije kroz prostorne konfiguracije. Jasnije definisanje i razumevanje postupaka

davanja značenja i konceptualizacije arhitektonskih projekata može omogućiti značajan uvid u naše razumevanje arhitektonske struke. Sintezom sveukupnih saznanja dobijenih kroz istraživački proces može se doći do kvalitetnijih rezultata u oblasti projektovanja arhitektonskih objekata. Rezultati ovog istraživanja, kao i zaključci koji su na osnovu njih formulisani, imaju primenu u daljim istraživanjima koja se odvijaju na sličnu temu, a takođe su i konkretno primenljivi u savremenoj arhitektonskoj i obrazovnoj praksi.

Da rezimiramo, očekivani rezultati i njihova potencijalna primena su trostruke prirode: a) teorijsko istraživanje ispituje suštinu procesa projektovanja kroz njegove različite aspekte, grafičke prikaze koji u tom procesu učestvuju kao i teorijske postavke o procedurama učenja arhitekture, te doprinosi boljem razumevanju predmetne tematike, što je primenljivo u istraživanjima koja se bave sličnom temom; b) kroz razvoj modela studio kursa daje se doprinos istraživanju složenog procesa učenja veštine arhitektonskog projektovanja a izneta opažanja i dobijeni rezultati su neposredno primenljivi u obrazovnom kontekstu; c) kroz empirijsko istraživanje ispituje se potencijal primene dijagrama u uvodnom studio kursu, a pored očekivanih rezultata koji se tiču samih dijagrama, istraživanje omogućava uvid u procese učenja i projektovanja studenata, njihovo ponašanje u studiju, kao i u efekte odabranog modela zasnovanog na dijagramu na postignuća studenata.

1.7. Sistematizacija dosadašnjih istraživanja

Predmetna doktorska disertacija je rezultat interdisciplinarnog istraživanja koje obuhvata brojne različite oblasti. Svakako, u fokusu istraživanja je oblast arhitekture, ali specifična priroda problema zahteva i proučavanje srodnih, pa čak i veoma različitih naučnih domena. Tokom rada na doktorskoj disertaciji korišćena je veoma obimna literatura, koja pored oblasti arhitekture pripada i oblastima psihologije, pedagogije, kognitivnih nauka i veštačke inteligencije, kao i oblasti istraživanja dizajna koja je kao posebna naučna disciplina ustanovljena šezdesetih godina XX veka.

Pre svega, u skladu sa ciljevima i zadacima istraživanja proučen je proces arhitektonskog projektovanja, gde su nesumnjivo najveći doprinos dali Lawson (2005), Cross (1982, 1985, 1997, 2007) i Schön (1984a, 1984b, 1987, 1988a, 1988b, 1991; 1992) u nizu publikacija. Razvoj domena istraživanja dizajna bio je predmet studija brojnih autora (Goel i Pirolli 1992; Bayazit 2004; Cross 2007; Lu, Chen, i Lee 2016), dok se kao utemeljivači dizajna kao zasebne naučne discipline izdvajaju Alexander (1964; 1977), Archer (1965, 1968), Rittel (1973) i Broadbent (1979), između ostalih. Oblici razmišljanja koji učestvuju u procesu dizajna bili su predmet studija koje su objavili Eastman (1969), Feist (1991), Golsby-Smith (1996, 2007), Dörner (1999) i Razzouk i Shute (2012). Samo dizajnersko razmišljanje istraživali su P. Rowe (1987), Akin (1991), Kolodner i Wills (1996), Goldschmidt i Weil (1998), Senturer i Istek (2000), Stempfle i Badke-Schaub (2002), Owen (2007), Melles i saradnici (2012); dok je Cassim (2013) istraživala isti fenomen u obrazovnom kontekstu, što je od velikog značaja za predmetno istraživanje. Vezu između grafičkih prikaza i dizajnerskog razmišljanja razmatrali su Lloyd i Scott (1995), Do i Gross (2001), Nagai i Noguchi (2003) i Peponis i saradnici (2015). Vizuelno razmišljanje takođe je ispitivano u brojnim studijama (McKim 1980;

Laseau 2001; Tovey, Porter, i Newman 2003; Casakin 2004b, 2005; Purchase i ostali 2008; Akalin i Sezal 2009; Cash, Stanković, i Štorga 2014; Burke 2014), a značajan doprinos zasnovan na istraživanjima u oblasti arhitekture dala je Goldshmidt u seriji naučnih radova (1991, 1994, 2001).

Sam dizajn proces i njegovi različiti aspekti ranije su ispitani u velikom broju publikacija (Julier 2000; Nelson i Stolterman 2003; Braha i Reich 2003; S. Kurt 2009; Hatchuel i Weil 2009; van Dooren i ostali 2014, 2018). Proučavanje dizajn problema ustanovili su Reitman (1966), Eastman (1969), kao i Simon i Newell (1969; 1972); dok su nešto kasnije ta znanja obogatili i proširili Chan (1990), Buchanan (1992), Goldschmidt (1997) i Römer i saradnici (2000), a rezimirao ih je Dorst (2003) dajući im savremeniju interpretaciju. Faze dizajn procesa proučavane su u nizu studija (Goel i Pirolli 1992; Pahl i Beitz 1996; Purcell i Gero 1998; Hasan Eilouti 2012; Taura i Nagai 2013; Grover, Emmitt, i Copping 2017; Soliman 2017). Pregled metodologija i modela dizajn procesa dali su Lawson i Dorst (2009) i Curry (2014).

Zatim, nastanak i razvoj ideja uopšte i u arhitekturi proučavali su Robinson (1986), Schmitt (1988), P. Roberts i saradnici (1992), Song i Agogino (2004), Jonson (2005), Yang (2009), Lojanica (2010), Komlenić (2011) i drugi. U kontekstu razvoja ideja ispitivan je i pojam koncepta (Darke 1979; Cross 1982; Hewitt 1985; Akin 1986; Schön i Rein 1995; Braham 2000; R. Oxman 2004; Bielefeld i El Khouli 2007; Teal 2010; Goldschmidt i Sever 2011; van Dooren i ostali 2014; Pak i Aydemir 2015). Takođe, dostupna su nam i istraživanja o kreativnosti koja je u bliskoj vezi sa nastankom ideja (Jansson i Smith 1991; Rosenman i Gero 1993; Boden 1994; Akin i Akin 1996; Cross 1997; Csikszentmihalyi 1997; Dorst i Cross 2001; Christiaans 2002; Casakin 2004b; Liikkanen i Perttula 2009; Casakin i Kreitler 2010; Casakin, Davidovitch, i Milgram 2010; Kowaltowski, Bianchi, i De Paiva 2010; Cardoso i Badke-Schaub 2011; Gonçalves, Cardoso, i Badke-Schaub 2014; Atilola, Tomko, i Linsey 2016; Vasconcelos i Crilly 2016). Izvori inspiracije značajni su za razvoj ideja, a istraženi su u nizu naučnih studija (Purcell i Gero 1996; Gentner i Markman 1997; Eckert, Stacey, i Clarkson 2000; Eckert i Stacey 2000; Malaga 2000; Shah, Smith, i Vargas-Hernandez 2003; Herring, Jones, i Bailey 2009; Cai i Do 2007; Cai, Do, i Zimring 2010; Goldschmidt i Sever 2011; Gonçalves, Cardoso, i Badke-Schaub 2014). Prilikom ispitivanja procesa dizajna potrebno bilo je potrebno utvrditi i razlike u projektantskom pristupu između početnika i stručnjaka, koje se zasnivaju na istraživanjima iz oblasti psihologije koja su objavili Miller (1956) i Sweller i saradnici (1988; 1998; 2004). Na toj osnovi, nivo ekspertize proučavali su Ericsson (1993; 2008), Dorst (2003), Hubert i Stewart Dreyfus (2004), Cross (2004) i Curry (2014).

U oblasti grafičkog prikazivanja, teorijske osnove istraživanja uspostavljene su na osnovu studija koje su objavili Herbert (1992), Ferguson (1997), Oxman (1997), van Sommers (1984), Verstijnen i sar. (1998), Römer i sar. (2000), Jonson (2002), Cook (2004), Baldasso (2006), Cardella i sar. (2006), Glanville (2007), Hornecker (2007), Hasan Eilouti (2010), Sweeting (2011), Bueno i Turkienicz (2014), Solana Suarez i Gutiérrez Labory (2015), Cicalò (2016) i Aydemir i sar. (2016). Kao specifičan oblik grafičkih prikaza, skice su bile predmet mnogobrojnih istraživanja (Hewitt 1985; Benjamin i Levin 1988; Evans 1997; Ulusoy 1999; Hill 2005). Pojedine studije naglašavaju ulogu skica u saznavnom procesu dizajna (Eastman 1969; Lawson 1979; van Sommers 1984; Chan 1990;

Suwa, Purcell, i Gero 1998; R. Oxman 2002; Casakin 2004b). Zatim, istraživanja ispituju i različite aspekte primene skica u procesu projektovanja čime daju uvid u dizajnerski način razmišljanja (Goldschmidt 1991, 1994, 1997; Goel 1995; Suwa i Tversky 1997; Rodgers, Green, i McGown 2000). Odlike, uloga i značaj skica takođe predstavljaju značajan segment istraživanja u ovoj oblasti (R. Oxman 1997; Do i ostali 2000; Akalin i Sezal 2009; Bar-Eli 2013; Solana Suarez i Gutiérrez Labory 2015; Mumcu i Özkan 2018). Predmet brojnih studija su i različiti tipovi skica (Herbert 1988; Goel 1995; Unwin 2007; Bafna 2008; Sweeting 2011; Peponis i ostali 2015).

Gljučni pojam u ovoj disertaciji jeste dijagram, a oblasti istraživanja dijagrama veliki naučni doprinos dali su Gross (1996), Somol (1999), Do i sar. (2000; 2001), Vidler (2000, 2001, 2006) Herr i Karakiewicz (2007), Bun (2012) i Hasan Eilouti (2010, 2012). Pokušaj definicije pojma dijagrama predstavili su brojni autori (Fraser i Henmi 1993; Do 1997; Knoespel 2001, 2002; Vidler 2006; Lueder 2011; Purchase 2014). Svojstva i uloge arhitektonskog dijagrama pored gorepomenutih autora opisuju još i Alexander (1964), Lockard (1977), Downing i Hubka (1986), Graf (1986), Rowe (1987), Allen (1998), Bijlsma (1998b), Lobsinger (2000), Dunster (2006) i Burke (2014). Određeni broj studija razmatrao je i filozofske osnove dijagrama (Foucault 1979; Deleuze i Guattari 1987; Kaufman i Heller 1998; T. Adams 2000; Vidler 2001), dok su drugi autori istraživali primenu dijagrama u arhitektonskoj praksi (Wittkower 1949; Alexander, Silverstein, i Ishikawa 1977; C. Rowe 1982; Deen i Garritzmann 1998; Eisenman 1999; Vidler 2000; Sperling 2001; Fedorchenko 2008; Garcia 2010b; Lueder 2012; Castellanos Gómez i Domingo Calabuig 2013). Razlike između dijagrama i drugih tipova grafičkih prikaza, rasute su po obimnoj literaturi (Ervin 1989; Do 1995; van Berkel i Bos 1998; Do i ostali 2000; Do i Gross 2001; Blackwell i Engelhardt 2002; Hornecker 2007).

Prilikom istraživanja studija kao osnovnog modela arhitektonskog obrazovanja kao polazište za ovu disertaciju poslužile su knjige i naučni radovi koje su objavili Dutton (1987, 1996), Boyer i Mitgang (1996), Uluoğlu (2000), Casakin (2004a), Cardella i sar. (2006), S. Kurt (2009), Wang (2010), Kowaltowski i sar. (2010), Savic i Kashef (2013), Oh i sar. (2013), Curry (2014), Tepavčević (2017) i M. Kurt i Kurt (2017). Kako bismo ispitali poreklo koncepta studija oslonili smo se na odgovarajuću literaturu koja se bavi tom tematikom (Hewitt 1985; Dinham 1988; Akin 2002; Gurel i Basa 2004; Salama i Wilkinson 2007; Özkar 2011; Pak 2012; Aydemir 2014). Za predmetno istraživanje od velike važnosti bile su i studije koje se bave procesima učenja i sticanja veština u arhitektonskom obrazovanju (L. W. Anderson i ostali 2001; Cross 1982; R. Oxman 1999, 2004; Ulusoy 1999; R. M. Oxman 1986; Winterton, Delamare-Le Deist, i Stringfellow 2005; Bandura 2006; Hoffmann i ostali 2010; Sintusingha i Wu 2010; Savic i Kashef 2013), kao i studije koje proučavaju obrazovne ciljeve (Sprinthall, Sprinthall, i Oja 1977; Ledewitz 1984; Schön 1987; Farivarsadri 2001; McLaren 2008; Valls i ostali 2017).

Širi kontekst o obrazovnim metodologijama i modelima sticanja znanja u opštem i arhitektonskom obrazovanju uspostavljen je na osnovu istraživanja koja su objavili Akin (2002), S. Kurt (2009), Curry (2014) i M. Kurt i Kurt (2017), dok je temelje ovih istraživanja postavio Schön u nizu knjiga i naučnih radova (1984a, 1984b, 1987, 1988a, 1988b, 1991; 1992). U pogledu

metodoloških pristupa obrazovanju značajne su i druge studije (Karmiloff-Smith 1995; Lawson i Dorst 2009; van Dooren i ostali 2018). Prilikom istraživanja procesa učenja moraju se postaviti pitanja i o predznanjima, predubedenjima i tendencijama studenata o čemu su opažanja rasuta po obimnoj literaturi (Glaser 1984; Chi i Ceci 1987; Glaser, Chi, i Farr 1988; Radcliffe i Lee 1989; Christiaans i Dorst 1992; Atman i Bursic 1996; Römer, Leinert, i Sachse 2000; Clayton 2000; Newstetter i McCracken 2001; R. S. Adams, Turns, i Atman 2003; Kowaltowski, Bianchi, i De Paiva 2010). Takođe, neophodno je bilo ispitati i šta je u fokusu vrednovanja u arhitektonskom obrazovanju, što je veoma aktuelna tema u poslednjih dvadesetak godina (Ulusoy 1999; Koch, Aaron i ostali 2002; Goldschmidt 2003; Lawson 2004; Ehmann 2005; Ellmers 2006; Öztürk i Türkkän 2006; Mitchell 2006; Corkery i ostali 2007; Demirbas i Demirkan 2007; de la Harpe i ostali 2009).

Odlikama i strukturom studio kurseva bavili su se Kuhn (2001), Caglar i Uludag (2006), Öztürk i Türkkän (2006), Kürtüncü i sar. (2008), S. Kurt (2009) i Wang (2010), a posebnu pažnju na uvodni studio kurs usmerili su Teymur (1994), Farivarsadri (2001), Özkar (2011) i Curry (2014). Istraživanje koncepta studija nije kompletno bez ispitivanja kritike kao okosnice ocenjivanja i vrednovanja (Schön 1984b, 1985; Uluoğlu 2000; Odgers 2001; Dannels, Gaffney, i Martin 2008; Goldschmidt, Hochman, i Dafni 2010; Wong 2011; Oh i ostali 2013; Scagnetti 2017), kao i uloge grafičkih prikaza u studiju (Ulusoy 1999; Gurel i Basa 2004; Schenk 2005; Şenyapili i Basa 2006; Crowther 2007; Bafna 2008; Uysal i Aydın 2012; van Dooren i ostali 2014). U okviru ovog segmenta ispitano je i učenje arhitekture zasnovano na presedanima (R. Oxman 1994, 2004; Casakin i Goldschmidt 1999; Akin 2002; Casakin 2004b; Cai i Do 2007; Weddle 2010; Grover, Emmitt, i Copping 2017). Konačno ispitani su i problemi i ograničenja studija kao modela za učenje arhitekture (Balfour 1981; Ledewitz 1984; Gross i Do 1997; R. Oxman 1999; Glasser 2000; Akin 2002; Wang 2010)

Četiri ključna istraživanja proučavala su mogućnost primene dijagrama u kontekstu učenja arhitekture. Prvu sistematsku studiju sproveo je Clayton (2000), koji je prikazao poseban dijagramski vokabular razvijen za vrednovanje i uvažavanje osnovnih estetskih principa. Zatim Hasan Eilouti (2010, 2012) predstavlja niz konceptualnih i operativnih dijagrama kako bi studentima bilo omogućeno da vizualizuju, razviju i prikažu različite procedure povezane sa postupcima razvoja projekta. Sveobuhvatno ispitivanje konceptualnih dijagrama predstavio je Dogan (2013) sa ciljem da istraži kako ovaj tip dijagrama može da pomogne studentima da uvide odnose između koncepta i prostora, kao i da koordinišu njihov međusobni razvoj. Empirijsko istraživanje ovog autora zasnovano je na prethodnim studijama primene dijagrama u arhitekturi (Dogan i Nersessian 2002; Dogan i Zimring 2002; Dogan i Nersessian 2012). Pored ovih istraživanja, potrebno je pomenuti i studiju koju su objavili Aydemir i sar. (2016), a koja ispituje ulogu grafičkih prikaza u učenju arhitektonskog projektovanja, te ističe dijagrame kao jedan tip prikaza. Za sprovođenje empirijskog istraživanja predstavljenog u ovoj disertaciji korišćena je i literatura koja se bavi metodologijom istraživanja u oblasti obrazovanja (Christensen, Johnson, i Turner 2011; Johnson i Christensen 2014).

I.8. Opšta struktura i kratak sadržaj doktorske disertacije

Predmetna doktorska disertacija strukturirana je u osam poglavlja koja predstavljaju zasebne celine, a udružena istovremeno omogućavaju temeljito ispitivanje predmeta istraživanja. Prva četiri poglavlja su u osnovi rezultat teorijskog istraživanja i predstavljaju bazu znanja sa kojom se čitaoci moraju upoznati kako bi cenili nova zapažanja i saznanja koja su izvedena kasnije. Ipak, teorijsko istraživanje nije samo pregled dostupne literature koja je, kao što smo videli kroz sistematizaciju dosadašnjih istraživanja, veoma obimna. Ono nastoji da na deskriptivan, analitički i argumentativni način organizuje celokupno istraživanje, da ukaže na aspekte znanja u predmetnoj oblasti koji nisu potpuno istraženi i da opravda pristup koji je primenjen u drugom delu disertacije i koji suštinski doprinosi originalnosti teme. Druga polovina doktorske disertacije (poglavljia V–VIII) je iskustvene prirode i opisuje sprovedeni empirijski eksperiment sa namerom da otkrije nove činjenice i izvrši nezavisno kritičko vrednovanje.

Prvo poglavlje daje pregled uvodnih razmatranja kako bi jasno definisalo predmet, problem i potrebe istraživanja sprovedenog u okviru doktorske disertacije. Zatim, poglavlje iznosi osnovne i sporedne ciljeve istraživanja, prućene taksativno navedenim istraživaćkim zadacima koji treba da omoguće realizaciju navedenih ciljeva. Nakon toga, u deklarativnom obliku formulisane su hipoteze istraživanja koje će biti proveravane, a zatim i na naućnoj osnovi potvrđene ili opovrgnute kroz diskusiju rezultata dobijenih sprovođenjem empirijskog istraživanja. Isto poglavlje u kratkim crtama opisuje primenjeni metodološki aparat i navodi potencijalne doprinose očekivanih rezultata sa mogućnošću njihove primene. Konaćno, data je i sistematizacija dosadašnjih istraživanja kao i sažeti pregled strukture doktorske disertacije.

Centralna tema *drugog poglavlja* je proces arhitektonskog projektovanja, odnosno dizajn proces. Uzimajući u obzir da je cilj istraživanja unapređenje ućenja projektovanja, smatralo se neizostavnim da se ovaj proces razmotri u širem kontekstu i sa više razlićutih taćaka gledišta. Dakle, drugo poglavlje zapoćinje proućavanjem domena istraživanja u razlićitim oblastima dizajna kako bi se utvrdili centralni naućni motivi u toj oblasti. Zatim, sa aspekta psihologije i kognitivnih nauka razmotreni su oblici mišljenja koji ućestvuju u procesu dizajna. Ključni segment poglavlja je tumaćenje samog dizajn procesa koji je istražen kroz koncepte dizajnerskog razmišljanja, dizajnerskog znanja, problema dizajna, faza procesa dizajna uz sistematizaciju i kritićevo vrednovanje razlićutih modela i metodologija tog procesa. Poglavlje opisuje i nastanak i razvoj arhitektonskih ideja kao primarnog elementa kreativnog procesa projektovanja. Na kraju, poglavlje razmatra i razlike u projektantskom pristupu između poćetnika i strućnjaka, što predstavlja pitanje od izuzetnog znaćaja za sam predmet istraživanja.

Treće poglavlje bavi se grafićkim prikazima koji omogućavaju i podržavaju proces stvaranja u arhitekturi. Ono zapoćinje razmatranjima crteža i skica kao osnovnih oblika slikovnog prikazivanja, te daje sažeti pregled razvoja koncepta arhitektonskog crteža kroz istoriju. Zatim, u nastavku se ispituje proces skiciranja kao oblika vizuelizacije mentalnih ideja i postupka koji uspostavlja vezu sa materijalnim svetom, tako omogućavajući razvijanje ideja opisanih u prethodnom poglavlju.

Poglavlje proučava i različita svojstva, uloge i značaj skiciranja u procesu dizajna, dajući različite klasifikacije crteža dostupne u literaturi. Nakon toga, ovo poglavlje uvodi i razmatra koncept dijagrama kako sa teorijske, tako i sa pragmatične tačke gledišta. U okviru proučavanja dijagrama data je definicija i poreklo pojma, svojstva i uloge arhitektonskog dijagrama, te je ispitan dijagram u arhitektonskom diskursu kao i u savremenoj arhitektonskoj praksi. Naposljetku, ovo poglavlje ispituje i razlike između dijagrama i drugih tipova grafičkih prikaza u arhitekturi, što će se ispostaviti veoma delikatnim zadatkom.

Poslednje u okviru teorijskih razmatranja, *četvrto poglavlje* istražuje tradicionalne i savremene metode i pristupe arhitektonskom obrazovanju kako bi se omogućilo unapređenje postupka učenja arhitektonskog projektovanja, što predstavlja jedan od ciljeva disertacije. Na početku ovog poglavlja istraženi su proces učenja i sticanja veština u arhitekturi, ispitani obrazovni ciljevi, metodologije, pedagoški pristupi i modeli sticanja znanja. Zatim, ostvarena je veza sa konceptom kreativnosti koji je podrobno razmotren u drugom poglavlju, gde se sada kreativnost razmatra u kontekstu obrazovanja. Najznačajniji deo ovog poglavlja ispituje odlike i strukturu studio kursa kao osnovnog modela podučavanja i učenja u arhitektonskom obrazovanju. Istražen je uvodni studio kurs kao osnova za uspostavljanje modela koji će biti ispitan u empirijskom eksperimentu, a zatim i kritika kao ključni oblik vrednovanja i ocenjivanja u studiju. Proučavanjem uloge grafičkih prikaza u studiju ostvarena je veza sa razmatranjima i stavovima iznesenim u trećem poglavlju. Najzad, ovo poglavlje završava se pregledom potencijalnih problema i ograničenja studija kao modela arhitektonskog obrazovanja.

Peto poglavlje prikazuje opis sprovedenog empirijskog istraživanja proisteklog iz prethodnih teorijskih razmatranja. Ovo poglavlje prvenstveno daje temeljit prikaz usvojenog modela studio kursa koji je uobličen saznanjima stečenim iz teorijskih ispitivanja i koji će poslužiti kao okvir za sprovođenje samog empirijskog eksperimenta. Nakon opisa modela, sledi prikaz i struktura empirijskog eksperimenta, gde su opisani učesnici istraživanja i projektni zadatak studio kursa koji su oni realizovali. Zatim, posebno su istaknuti ciljevi eksperimenta uz detaljno obrazlaganje svakog aspekta metode trijagulacije koja je primenjena. Opisan je način na koji su prikupljeni kvalitativni i kvantitativni podaci iz studentskih skica; zatim kvantitativni podaci iz anonimnih upitnika popunjenih po okončanju studio kursa; kao i sistem kvalitativnog posmatranja i vrednovanja koje je vršio autor disertacije kao učesnik posmatrač.

U *šestom poglavlju* predstavljeni su rezultati empirijskog eksperimenta dobijeni nakon obrade prikupljenih podataka. Pre svega, kroz tabelarne prikaze istaknuti su kvantitativni rezultati analize studentskih crteža, praćeni detaljnim opisima kao i digitalizovanim primerima skica i dijagrama iz mapa studenata koji su naknadno kvalitativno analizirani i opisani. Potom, u formi grafikona predstavljeni su rezultati kvantitativne statističke obrade upitnika sprovedeni u *Excel* softveru. Takođe, tabelarno su dati rezultati inferencijalne statističke obrade rezultata upitnika putem softvera *SPSS20*. Premda kvalitativni i kvantitativni podaci iz skica i upitnika predstavljaju jezgro istraživanja, oni su dopunjeni i rezultatima dobijenim iz kvalitativnih posmatranja tokom trajanja kursa. Konačno, ovo poglavlje završava se isticanjem objedinjenih najznačajnijih rezultata.

Sedmo poglavlje disertacije predstavlja tumačenje i interpretaciju dobijenih ključnih rezultata sa namerom da ih poveže sa postojećim znanjima u oblasti koja su opisana u teorijskom delu disertacije (poglavlja II–IV). Diskusija rezultata je od ključne važnosti za formiranje naučnog doprinosa disertacije, te je sprovedena veoma temeljno uzimajući u obzir obimnu literaturu iz predmetne i njoj srodnih oblasti. Poglavlje se bavi i naučno zasnovanim potvrđivanjem ili opovrgavanjem hipoteza koje su predstavljene u uvodnim razmatranjima. Takođe, ovo poglavlje navodi i eventualna ograničenja sprovedene studije koja su neminovna u svakom istraživačkom postupku, te ukazuje na pravce budućih istraživanja čiji su temelji postavljeni ovom studijom.

Poslednje, *osmo poglavlje* prikazuje rezime svih istraživačkih koraka koji su preduzeti kako bi se omogućila realizacija istraživanja i formiranje zaključaka. Ovo poglavlje razmatra da li je postignuta svrha disertacije te prikazuje konačne stavove o pitanjima koje je autor postavio u svom radu. Takođe, predmet zaključnih razmatranja je i sinteza celokupnog istraživanja i njegovo postavljanje u širu perspektivu, te ukazivanje na važnost iznetih ideja uz potencijalno podsticanje čitalaca na nove razvoj novih pogleda o istraženoj temi.

II. PROCES ARHITEKTONSKOG PROJEKTOVANJA

*The proper study of mankind is the science of design.*²

Najjednostavnije rečeno, arhitektonsko projektovanje (engl. *architectural design*) je složeni skup različitih aktivnosti. Terminu *projektovanje* odgovara termin *dizajn* (engl. *design*, iz lat. *designare* u značenju *obeležiti*); a sama reč *dizajn* je ujedno i prvi pojam čije značenje moramo objasniti u ovoj disertaciji, jer je ona deo svakodnevnog rečnika, ali ipak ima posebna i prilično različita značenja određenim grupama ljudi. Kako navodi Bryan Lawson (2005), jedan od najistaknutijih naučnika u oblasti istraživanja dizajna, reč *dizajn* u engleskom jeziku istovremeno je i imenica i glagol, i može se odnositi ili na krajnji proizvod ili na proces. Ova doktorska disertacija ne bavi se direktno krajnjim proizvodom arhitektonskog dizajna, već ona *prvenstveno posmatra dizajn kao proces*, te nastoji da ispita njegovu prirodu. Kako bismo sproveli takav očigledno složen i zahtevan cilj, u ovom poglavlju bavićemo se razumevanjem procesa projektovanja, odnosno procesa dizajna; osnovnim činionicima tog procesa; zatim mišljenjem, rasuđivanjem i zaključivanjem koji u dizajnu učestvuju; nastankom i razvojem ideja i njoj srodnih koncepata; kako proces dizajna realizuju stručnjaci, i najvažnije za ovo istraživanje – kako se takav proces može podučavati i naučiti.

Tradicionalno razumevanje svih grana dizajna nekada je bilo usmereno prvenstveno na krajnji proizvod i u tom kontekstu dizajn je često tretiran kao poslednji korak u procesu inovacija i razvoja, gde je dizajner bio pozvan da „lepo upakuje ideju“ (Brown 2008, 86). Međutim, danas se praksa i svest o dizajnu menjaju, te raste interesovanje za proces (Cassim 2013). Jedan od uslova tradicionalnog shvatanja dizajna jeste i činjenica da se dizajn u svim oblastima dugo opirao opisivanju i definisanju zbog svog nepredvidljivog i nematerijalnog karaktera. Teško ga je dokumentovati jer, iako pojedinci po strani mogu direktno posmatrati bihevioralne i

² Simon, Herbert A. 1996. (1. izdanje 1968. godine). *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 159.

reprezentativne aspekte dizajniranja, oni ne mogu direktno videti kognitivne procese dizajna koji se odvijaju u umu dizajnera (Ledewitz 1984, 3).

Aktivnost dizajna u kontekstu arhitektonskog projektovanja biće detaljno razmotrena i pojašnjena kroz nekoliko aspekata u narednim odeljcima, ali već sada možemo da navedemo da arhitektonski dizajn uključuje sofisticirani mentalni proces koji manipuliše različitim tipovima informacija, kombinujući ih tako u koherentan skup ideja i konačno generisanje takvih ideja (Lawson 2005). Kokotovich i Purcell (2000) prepoznaju da se u literaturi koja se bavi procesom dizajna uočavaju dve teme – prva je da je dizajn u suštini proces kreativne mentalne sinteze, dok je druga da crtež igra centralnu ulogu u procesu dizajna. Sa stavom o ulozi crteža slaže se i Lawson (2005), koji navodi da realizacija dizajnerskih aktivnosti uobičajeno ima oblik crteža. Kao posebna tema, crteži će biti razmatrani u poglavlju III (str. 43), dok je u fokusu interesovanja ovog poglavlja dizajn kao kreativna mentalna sinteza.

U obimnoj literaturi na ovu temu prihvaćena je činjenica da se različite oblasti dizajna, počev od arhitekture, enterijera, urbanizma, pa sve do industrijskog i grafičkog dizajna, u velikoj meri razlikuju. Međutim, na osnovu različitih studija koje su istraživale ponašanje dizajnera, moguće je izvesti neke generalizacije o tome kako se dizajneri bave problemima (Cross 1985). Sumirajući rezultate takvih studija, Lawson (2005) zaključuje da je dizajnerski pristup istovremeno edukativni i usmeren ka traženju rešenja. Drugim rečima, dizajner uči o problemu kroz postavljanje njegovih mogućih rešenja, te se proces dizajna može uporediti sa procesom učenja. Većina aktivnosti dizajnera bavi se pokušajem da pojasni dati problem, kroz traženje informacija i sa pokušajima da pronade ili generiše prihvatljiv odgovor. Tokom procesa, dizajner se detaljnije upoznaje sa problemom, njegovim ograničenjima i potencijalnim rešenjima (Cross 1985). Svi dizajneri prepoznaju eksperimentalni karakter dizajniranja, te ga nazivaju procesom pokušaja i greške, analizom i vrednovanjem različitih mogućnosti, neprekidnim razrađivanjem i menjanjem različitih opcija u različitim razmerama. Kako navode van Dooren i saradnici (2018, 437), to je proces „učenja o projektu istraživanjem alternativa i daljim razrađivanjem“.

U dizajnu, kao obliku rešavanja problema, rasuđivanje polazi od objektivne i funkcionalne procene do odluke o sredstvima ili proizvodima, ali ne prati formalni naučni proces u kojem se, putem dedukcije, dostiže logičan rezultat iz postavljenih premisa (Kowaltowski, Bianchi, i De Paiva 2010). Stoga su Dreyfus i Dreyfus (1986) označili proces dizajna kao *nestrukturiran*. Schön (1988a) takođe ističe da je dizajniranje kompleksno, jer uključuje različite vrste znanja, razvoj ličnog sistema vrednovanja i korišćenje specifičnog jezika skiciranja i modelovanja. Kao što ćemo videti kasnije, za iskusne dizajnere proces dizajna nije podeljen na odvojene korake i akcije, već predstavlja celinu sa automatskim, nesvesnim koracima, akcijama zasnovanim na uobičajenoj praksi ili rutini, kao i momentima promišljanja i istraživanja (van Dooren i ostali 2014).

Arhitektura je jedna od najistaknutijih oblasti u domenu dizajna i tema je najvećeg broja istraživačkih studija. Međutim, brojna razmatranja koja će biti iznesena u ovom poglavlju ne moraju se odnositi isključivo na arhitekturu, već mogu biti generalizovana za sve probleme

dizajnerskih disciplina, jer ispituju šta ih čini posebnim i kako ih razumeti, a zatim kako naučiti, razviti i praktikovati aktivnost dizajna (Lawson 2005). Ukoliko se usmerimo na naše naučno polje, arhitektonsko projektovanje možemo posmatrati kao oblik rešavanja problema koji prvenstveno obuhvata niz akcija koje vode ka rešenju datog problema. Uobičajeno, arhitekta ne zna unapred šta je ciljno i očekivano stanje, kao i da li je potencijalno rešenje zaista ono pravo. Na osnovu toga, problemi arhitektonskog dizajna su kategorisani kao *loše definisani problemi* (Chan 1990), što će kasnije biti i pojašnjeno.

II.1. Domen istraživanja dizajna

Razvoj sistematičnih teorija dizajna ima dugu istoriju u dizajnerskim profesijama, počev još od Albertijevog traktata o arhitekturi (*Leon Battista Alberti – De re aedificatoria*, 1443–1452) (Goel and Pirolli 1992). Ipak, u XX veku pokrenuta je trans-disciplinarna sistematizacija dizajna pod okriljem *Pokreta za metode dizajna* (engl. *Design Methods Movement*). Ovaj pokret je delimično podstaknut velikim vojnim i civilnim projektima pedesetih i šezdesetih godina prošloga veka, kao što su razvoj rakete Polaris i sletanje na Mesec. Pokret za metode dizajna odgovorio je na ove projekte nizom propisnih predloga za sistematizaciju procesa dizajna. Pioniri ove discipline uočili su da dizajn ima dve komponente – logični element i kreativni element. Oba elementa su bila neophodna, ali su zahtevali vrlo različite sposobnosti. Osnovna ideja Pokreta bila je razvijanje sistematskih eksternih metoda i alata za bolje izvođenje logičkih analiza, kako bi dizajner aktivnije mogao da se angažuje u kreativnim aspektima rešavanja problema (Goel and Pirolli 1992).

Od šezdesetih godina prošlog veka sprovedene su mnoge studije koje su omogućile značajne doprinose u razumevanju procesa dizajna. Utemeljivači Pokreta za metode dizajna pokreta bili su Kristofer Džouns (*Christopher Jones*), Kristofer Alegzander (*Christopher Alexander*), Brus Arčer (*Bruce Archer*) i Džon Lukman (*John Luckman*). Tokom sedamdesetih godina, potrebno je pomenuti Horsta Ritela i Henrija Sanofa (*Horst Rittel* i *Henry Sanoff*), a krajem te decenije objavljen je niz ključnih studija od strane istraživača i profesionalaca u oblasti arhitekture među kojima su Džefri Brodbent (*Geoffrey Broadbent*), Najdžel Kros (*Nigel Cross*) i Omer Akin (*Omer Akin*). Naučnici iz drugih oblasti takođe su doprineli razumevanju procesa dizajna, a svakako najveći doprinos dao je Herbert Sajmon (*Herbert Simon*) objavivši veoma značajnu knjigu „*The Science of the Artificial*“ 1969. godine. Radovi ovog autora (Simon 1969; Newell i Simon 1972; Simon 1973; Larkin i Simon 1987), premda pripadaju domenu istraživanja veštačke inteligencije, u velikoj meri uticali su na istraživanje arhitektonskog dizajna. Donald Šen (*Donald Schön*) je značajno pridoneo razumevanju procesa dizajna i dizajnerskog obrazovanja u knjizi „*The Reflective Practitioner*“ iz 1983. godine. U poslednje tri decenije, Brajan Loson (*Bryan Lawson*) i Vilijam Mičel (*William J. Mitchell*) doprineli su razumevanju dizajnerskog mišljenja i logici arhitektonskog dizajna (Kowaltowski, Bianchi, i De Paiva 2010).

Jedan od intelektualnih rezultata ovakvih istraživanja bio je konsenzus među mnogim praktičarima da, iako postoje različite dizajnerske profesije (arhitektura, inženjerski i industrijski

dizajn, urbanizam, itd.) koje razlikuju pojedinosti, one ipak dele zajedničko jezgro koje ih udružuje kao dizajnerske profesije i odvaja ih od onih ne-dizajnerskih. Smatralo se da ovo zajedničko jezgro karakteriše činjenica da aktivnost dizajnerskog rešavanja problema uključuje sledeće korake: 1) istraživanje i dekompoziciju problema, odnosno analizu, 2) identifikaciju veza između komponenata, 3) rešavanje potproblema u izolaciji, i 4) kombinaciju parcijalnih rešenja u rešenje celokupnog problema, odnosno sintezu (Goel i Pirolli 1992).

Četrdesetak godina nakon osnivanja Društva za istraživanje dizajna (engl. *Design Research Society*), Cross (2007) definiše tri praga u evoluciji ovih istraživanja, počev od *naučnog dizajnerskog pristupa* (engl. *design science approach*) koji je pokušavao da poveže metode dizajna sa naučnim metodama što podrazumeva eksplicitno organizovan, racionalan i sasvim sistematičan pristup dizajnu, gde je dizajn u određenom smislu naučna aktivnost sama po sebi. Druga epoha je tzv. *nauka o dizajnu* (engl. *science of design*), koja jasno ukazuje da dizajn kao aktivnost nije u potpunosti naučna, ali se može istraživati naučnim metodama. Posle osamdesetih godina prošlog veka, dizajn je smatran *disciplinom* (engl. *design as discipline*), te je proučavan u sopstvenim uslovima, u okviru svoje rigorozne kulture, kako bi konstruisao nov oblik razgovora o dizajnu koji je istovremeno i interdisciplinaran i disciplinovan (AkĀpek i KozĀkoĀlu 2007).

Kao i svaka naučna disciplina, istraživanje u oblasti dizajna ima svoja ograničenja i nedostatke. Jones (1990), na primer, ističe da je prekomerna primena metodologije prouzrokovala da se dizajneri oslanjaju na sistematske postupke pri rešavanju problema. Drugim reĀima, dizajneri su imali tendenciju da slede fiksirane korake, Āime je zanemarena njihova autonomija, odnosno korišćenje sistematskih pristupa zapravo je ometalo mišljenje dizajnera. U nedavno objavljenoj studiji, Lu i saradnici (2016) navode da Āak i noviji metodi dizajna naglašavaju njegove racionalne karakteristike, što umanjuje intuitivno razmišljanje dizajnera. Kao rezultat toga, dizajnerske aktivnosti postaju suviše krute i stroge, a dizajneri nisu u stanju da oslobode svoju kreativnost, te se ne ostvaruje kompletna i temeljna proces stvaranja (Lu, Chen, i Lee 2016).

II.2. Oblici razmišljanja u dizajnu

Suština dizajna leži u prirodi razmišljanja koju on podrazumeva. Ovo razmišljanje je integrativno, a ne samo analitiĀko; vizuelno, a ne samo apstraktno; humanistiĀko, pre nego mehanistiĀko; u njegovoj osnovi je izum, a ne samo istraŀivanje (Golsby-Smith 1996, 5). Poput reĀi *dizajn*, i reĀ *razmišljanje* (engl. *thinking*) se koristi na mnogo naĀina, tako da moramo biti paŀljivi i utvrditi tumaĀenje ispitujemo. Najjednostavnije reĀeno, *razmišljanje* je obrada informacija (Eastman 1969, 669). Izvori tih informacija mogu biti okruŀenje, fizioloŀko stanje pojedinca, ili njegova seĀanja. Istorijski posmatrano, osnovna tradicija zapadne misli je usredsreĀena na nauĀno mišljenje nasuprot dizajnerskom mišljenju (Golsby-Smith 2007). Shodno tome, i obrazovanje i praksa su usvojili korišćenje nauĀnog, odnosno analitiĀkog mišljenja kao dominantni naĀin razmišljanja i rešavanja problema (Cassim 2013). *AnalitiĀko razmišljanje* je proces pravljenja razlika, pri Āemu se individualne dimenzije, koncepti, ideje i verovanja izdvajaju od onih njima

sličnih. Nasuprot tome, *sintetičko razmišljanje* je integrativni proces povezivanja konceptualnih dimenzija. Prvo je u velikoj meri racionalno, svesno, verbalno i intelektualno, a drugo je neodređeno, nediferencirano, afektivno, i predstavlja manje logičan način saznavanja i razumevanja (Feist 1991). Smatra se da je sintetičko, odnosno ne-analitičko razmišljanje odlika umetnosti (Goldschmidt 1994).

Kako navodi Dörner (1999), u dizajn procesu može se uočiti nekoliko oblika razmišljanja. Dizajn započinje kao nejasna ideja o tome kako bi proizvod dizajna trebalo da izgleda i da funkcioniše. Vremenom se ova ideja kristališe i transformiše u jasnu i potpunu sliku finalnog rezultata, tj. proizvoda. Nejasna ideja dolazi od prethodnih znanja o proizvodu, odnosno iz pamćenja dizajnera i predstavlja izvor analogija. Drugi oblik razmišljanja uključuje skice i modele koji prvobitnu, nedovoljno jasnu ideju pretvaraju u njen konkretniji oblik. Kao što ćemo videti u narednom poglavlju, skice i modeli razjašnjavaju karakteristike proizvoda, pomažući da se formira određena linija razmišljanja koja olakšava razvojni proces i predstavljaju osnovu za dizajnersko razmišljanje. Treći oblik dizajnerskog razmišljanja je *ciklus slike i reči*, koji uključuje oblikovanje ideja u reči koje pomažu dizajneru da svoje koncepte razjasni i elaborira (Razzouk i Shute 2012).

II.2.1. Dizajnersko razmišljanje

Termin *dizajnersko razmišljanje* (engl. *design thinking*) (P. G. Rowe 1987) odnosi se za proučavanje prakse dizajnera (Lawson 2005), i na primenu otvorenih procesa rešavanja problema na stvarne nepristupačne probleme u drugim oblastima poput poslovanja, menadžmenta i organizacije (Melles, Howard, i Thompson-Whitesidec 2012). Ovaj termin je prvi upotrebio Archer (1965), ne kao razmišljanje modifikovano rečju dizajn, već da bi opisao kako se dizajneri bave dizajnerskim problemima. Dizajnersko razmišljanje se generalno definiše kao analitički i kreativni proces koji angažuje pojedinca u mogućnostima eksperimentisanja, stvaranja i kreiranja modela i prototipova, prikupljanja povratnih informacija i redizajna (Razzouk i Shute 2012). Akin (1991, 275) tvrdi da dizajnersko mišljenje označava sveobuhvatni koncept – ukupnost kognitivnih aktivnosti koje se javljaju tokom dizajniranja, i da u tim aktivnostima načelno možemo razlikovati *zaključivanje* i *intuiciju*. Dizajnersko zaključivanje (engl. *reasoning*) razlikuje svesnu, predvidljivu upotrebu pravila zaključivanja u svrhu manipulisanja dizajnerskih informacija. Kao drugi aspekt dizajnerskog razmišljanja, dizajnerska intuicija podrazumeva manipulacije podsvesnog tipa, gde pravila manipulacije nisu objašnjena. Senturer i Istek (2000) navode da dizajnersko razmišljanje predstavlja sredstvo istraživanja pomoću kojeg arhitekti i drugi dizajneri daju oblik svojim idejama o građenim objektima i javnom prostoru.

Tokom procesa dizajna, dizajneri su angažovani u nekoliko različitih kognitivnih procesa. Kolodner i Wills (1996) istakli su tri procesa neophodna za dizajnersko razmišljanje: 1) *pripremu*, 2) *asimilaciju*, i 3) *stratešku kontrolu*. U procesu pripreme, dizajneri moraju da odluče na šta da se fokusiraju i šta je relevantno. Tokom ove faze razvijaju se specifikacije i ograničenja problema, reinterpretacija ideja, kao i vizuelizacija i preoblikovanje problema. Proces asimilacije podrazumeva osmišljavanje predloženog rešenja uzimajući u obzir podatke i posmatranja koji dolaze iz okruženja

dizajna. U procesu strateške kontrole, dizajneri moraju doneti mnoge odluke u toku dizajna; na primer, koju ideju treba elaborirati ili prilagoditi, koja ograničenja popustiti, kako postaviti prioritete, itd. Slično tome, istražujući rad dizajnerskih timova tokom projektantskog procesa, Stempfle i Badke-Schaub (2002) naveli su da u rešavanju bilo kog tipa problema učestvuju kognitivne operacije kao osnovni elementi dizajnerskog mišljenja: *generisanje*, *istraživanje*, *upoređivanje* i *odabir*. Prva dva elementa proširuju problemski prostor, dok ga preostala dva sužavaju. Tokom proširenja problema, generišu se rešenja koja se potom ispituju u odnosu na cilj. Zatim, u iterativnom postupku, rešenja se modifikuju ili se stvaraju nova, sve dok se ne pronade optimalno rešenje. Sužavanje problema podrazumeva upoređivanje dveju ili više ideja, a zatim odabir rešenja zasnovanog na specifičnim i relevantnim kriterijumima cilja. Goldschmidt i Weil (1998) ustanovili su da je proces dizajnerskog razmišljanja nelinearan, i da dizajneri primenjuju strategije usmerene ka napred (*analiza*) i nazad (*potvrđivanje*). Iako istraživanje nije dosledno u tome kako se vreme troši tokom procesa dizajnerskog razmišljanja, rezultati pokazuju da postoji napredak u učenju tokom procesa razmišljanja o dizajnu koji na kraju pretvara početnika u eksperta (Razzouk i Shute 2012), kao što ćemo videti u odeljku II.5.

Tabela II-1: *Odlike dizajnerskog mislioca, prema (Owen 2007; Razzouk i Shute 2012)*

<i>Odlike</i>	<i>Opis</i>
Briga o ljudima i okruženju	Dizajneri moraju stalno razmatrati kako će ono što se stvara odgovarati ljudskim potrebama. Oni bi takođe trebalo da uzmu u obzir interese životne sredine na nivou ljudskih interesa kao ključna ograničenja procesa dizajna.
Sposobnost vizuelizacije	Dizajneri rade vizuelno, tj. kroz prikaz ideja.
Predispozicije ka multifunkcionalnosti	Dizajneri bi trebalo da razmotre različita višestruka rešenja problema i na umu imaju celokupnu sliku problema uz fokusiranje na specifičnosti.
Sistemska vizija	Dizajneri bi trebalo da tretiraju probleme kao sistemske, sa mogućnostima za sistemska rešenja koja uključuje različite procedure i koncepte kako bi se stvorilo sveobuhvatno rešenje.
Sposobnost upotrebe jezika kao alata	Dizajneri bi trebalo da budu u stanju da verbalno objasne svoj kreativni proces i da izraze veze koje nisu vizuelno očigledne, tj. objašnjenje treba da bude simultano kreativnom procesu.
Sklonost ka timskom radu	Dizajneri moraju razviti interpersonalne veštine koje im omogućavaju da komuniciraju sa različitim disciplinama i da rade sa drugim ljudima.
Izbegavanje nužnosti izbora	Dizajneri pretražuju alternative pre nego što predu na donošenje odluka. Ovo dovodi do rešenja koje izbegava nužne odluke i kombinuje najbolje moguće izbore.

Tabela II-1 prikazuje osobine dizajnerskih mislilaca koje je opisao Owen (2007). Iako priroda dizajnerskog mišljenja i ono što čini pojedinca dizajnerskim misliocem nisu sasvim određeni, identifikovane su brojne odlike koje mogu biti korisne u razumevanju kako dizajner misli i pristupa problemima. Ove odlike su takođe korisne u razumevanju prirode dizajnerskog mišljenja (Razzouk i Shute 2012). U istraživanju dizajnerskog razmišljanja u obrazovnom kontekstu, Cassim (2013,

196) identifikuje sledeće karakteristike dizajnerskog razmišljanja: 1) dizajneri rešavaju loše-definisane probleme, 2) dizajneri su fokusirani na rešenje, a ne na problem, 3) dizajneri rešavaju probleme na način koji je jedinstven za problem koji se rešava, 4) dizajneri se fokusiraju na sintezu, 5) dizajneri koriste ne-verbalni vizuelni jezik, 6) dizajneri koriste napredno razmišljanje, 7) dizajneri su uključeni u kontinuiranu procenu i refleksiju, 8) dizajneri imaju širok sistemski pristup problemu, 9) dizajneri imaju pristup usmeren ka ljudima, i 10) dizajneri usvajaju integrativni i kolaborativni timski pristup.

U literaturi postoji i jasna veza između dizajnerskog razmišljanja i grafičkih prikaza. Peponis i saradnici (2015) navode da se dizajnersko razmišljanje dokumentuje kroz različite tipove crteža, jer su crteži neophodni da bi se objasnile dizajnerske odluke, usmerila pažnja na značajne odlike dizajna ili procenio dizajn u odnosu na određeni set kriterijuma. Ista grupa autora tvrdi i da, ukoliko je dizajn ishod razmišljanja, crteži implicitno dokumentuju način tog razmišljanja (Peponis i ostali 2015, 218). Dakle, dizajnersko razmišljanje predstavlja iterativni i interaktivni čin u kome dizajneri: a) uviđaju sadržaj nekog prikaza koncepta ili ideje rešavanja problema, b) crtaju odnose između ideja kako bi rešili problem, i c) analiziraju šta je nacrtano kako bi usmerili buduće dizajnerske napore (Peter Lloyd i Scott 1995; Do i Gross 2001). Projektovanje često počinje *dijagramom* koji se postepeno pretvara u složenije grafičke prikaze dodavanjem detalja. Ovi dizajnerski dijagrami olakšavaju razmatranje, dijalog i samokritiku dizajnera i stoga služe svrsi predstavljanja i testiranja namere dizajnera. Drugim rečima, dijagrami služe kao primarno sredstvo za razmišljanje i rešavanje problema (Do i Gross 2001; Nagai i Noguchi 2003). Upravo iz tog razloga istraživanje u ovoj doktorskoj disertaciji nastoji da ispita sam proces projektovanja, kao i postupak njegovog učenja kroz primenu dijagrama.

II.2.2. Vizuelno razmišljanje

Kao što je istaknuto ranije, dizajnersko razmišljanje usmereno na specifikaciju vizuelne forme dizajniranog objekta neophodno obuhvata i vizuelne prikaze (Tovey, Porter, i Newman 2003), te možemo zaključiti da je koncept dizajnerskog mišljenja u bliskoj vezi sa prikazivanjem i vizuelizacijom. U tom kontekstu izdvaja se postupak *vizuelnog mišljenja* kao elementa dizajnerskog razmišljanja. Kako je pokazao McKim (1980), vizuelno razmišljanje je znatno olakšano procedurom prikazivanja, odnosno crtanjem. U slučaju arhitekture, vizuelno razmišljanje podržava apstrakciju i rešavanje problema u procesu zasnovanom na crtanju (Laseau 2001).

Značajan doprinos u proučavanju vizuelnog mišljenja, zasnovan na istraživanjima u oblasti arhitekture, dala je Goldshmidt u nizu publikacija (1991, 1994, 2001). Kako navodi ova autorka, vizuelni prikazi su korisni u određenim oblicima zaključivanja, jer osim što pružaju direktan pristup informacijama sadržanim u njima, možemo u njima videti stvari koje nisu eksplicitno prisutne i na taj način doći do zaključka koji inače ne bismo mogli da izvedemo (Goldschmidt 1994). Slikovno prikazivanje (engl. *imagery*) je centralno za vizuelno razmišljanje u svim njegovim manifestacijama i stoga je od velikog značaja za proučavanje dizajna (Goldschmidt 1991). Za laike, vizuelno razmišljanje je manje-više ekvivalentno vizuelnom opažanju, koje znači registrovanje ili

predstavljanje informacija u umu koje nam dolaze putem čula. Razlika između viđenja i opažanja je u tome što percepcija donekle predstavlja tumačenje suštog viđenja, te se ispostavlja da uvek manipuliramo utiscima sveta koje naš optički organ, oko, isporučuje mozgu (Goldschmidt 1994).

Vizuelno razmišljanje i vizuelna analogija smatraju se važnim pomagačima u dizajnerskom razmišljanju i rešavanju problema (Casakin 2004b). Cilj vizuelizacije informacija može se definisati kao istraživanje podataka da bi se steklo razumevanje podataka i fenomena koji stoje u njihovoj pozadini (Purchase i ostali 2008). Zatim, kognitivna psihologija je utvrdila da je za bilo koji zadatak lakše obraditi kompleksne strukture vizuelno, a ne oslanjati se samo na radnu memoriju (Cash, Stanković, i Štorga 2014). Akalin i Sezal (2009) povezuju vizuelno razmišljanje sa konceptom kreativnosti. U takvom odnosu, vizuelno razmišljanje je usko povezano sa ličnim načinima gledanja i razmišljanja, i može se smatrati privilegovanim osećajem pojedinca (Akalin i Sezal 2009).

Za većinu arhitekata korišćenje vizuelnog razmišljanja predstavlja umetnički aspekt procesa dizajniranja, koji je obeležen intuicijom i kao takav odgovara na estetske i emotivne potrebe a ne nužno na one racionalne. Kao što je ranije diskutovano, dizajn proces sadrži i racionalne aspekte, koji su predmet logične, funkcionalne i naučne analize. U svome istraživanju, Goldschmidt (1994) tvrdi da na samom početku susreta sa novim dizajnerskim zadatkom arhitekta misle vizuelno, i da takvo vizuelno razmišljanje, čak i kada je intuitivno i uključuje prećutno znanje, jeste savršeno racionalno i visoko sistematično. Neki oblici skiciranja ne prate ideje u umu dizajnera, već im, umesto toga, prethode. Drugim rečima, arhitekti vrlo često skiciraju ne da bi zabeležili ideju, koja još uvek nije prisutna, nego da bi omogućili njeno generisanje. Ovo je vrsta skiciranja odražava vizuelno razmišljanje, u stvari ona jeste vizuelno razmišljanje (Goldschmidt 1994, 162). Kako navodi Burke, ključni oblik vizuelnog razmišljanja u arhitekturi jeste *dijagram*, koji ima jedinstvenu sposobnost da funkcioniše u savremenom prostoru dizajna i kritički vrši rad koji se smatra centralnim za dizajnersko istraživanje i proizvodnju inovacija (Burke 2014, 347).

II.3. Dizajn proces

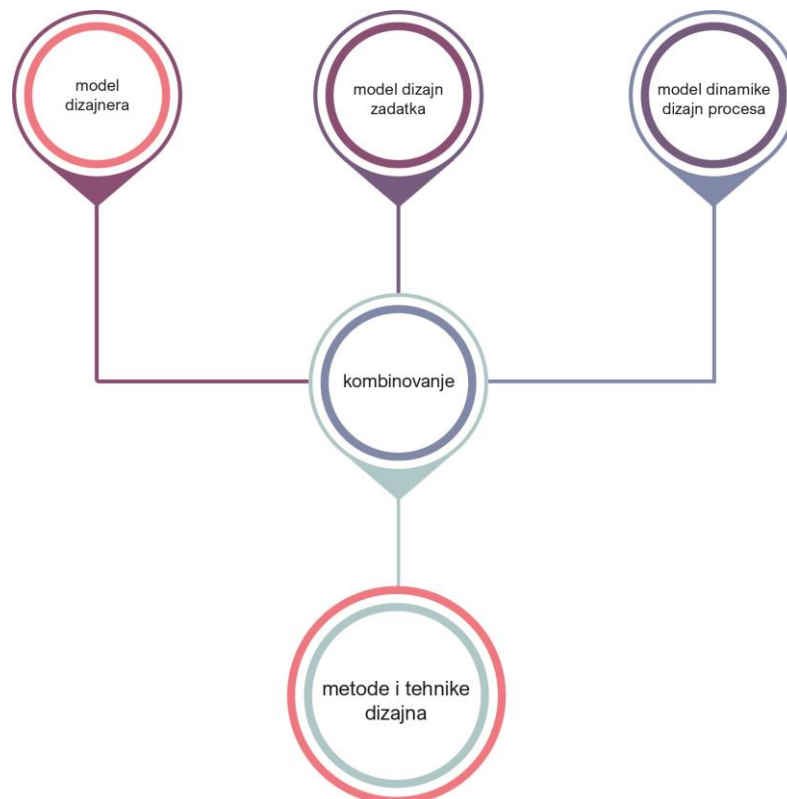
Na osnovu razmatranja iznetih u prethodnim odeljcima, možemo pokušati da se približimo definiciji procesa dizajna. Na univerzalnom nivou, ovaj proces se može definisati kao skup aktivnosti koje sprovodi dizajner od početka rada na projektnom zadatku pa sve do utvrđivanja konačnog rešenja (S. Kurt 2009). Takav postupak sastoji se od niza ponovljenih akcija koje leže između definicije problema i rešavanja ovog problema, i predstavlja proces istraživanja i donošenja odluka koji definišu problem koji treba rešiti dizajnom. Slično tome, Rittel i Webber (1973) tvrdi da se dizajn može smatrati postavljanjem problema – lociranjem, identifikovanjem i formulisanjem problema, njegovim osnovnim uzrocima, strukturom i operativnom dinamikom – na takav način da se omogući pristup rešavanju tog problema.

Kako su tokom prethodnih decenija problemi dizajna postali sve složeniji, proces dizajna je, od rešavanja problema, prerastao u obradu problema (Julier 2000). Lawson (2005) takođe smatra da

dizajn predstavlja više od pukog rešavanja problema. Pored toga, ovaj autor prihvata ideju dizajna kao razgovora i tako svojim stavovima podržava koncept dizajna kao reflektivnog razgovora u kojem su problem dizajna i njegovo rešenje vezani složenim odnosom, a koji je predložio Schön (1991). To podrazumeva da je za dizajnera primena dizajnerskog mišljenja na operativnom nivou neraskidivo povezana sa aktivnostima koje kolektivno sačinjavaju proces dizajna (Cassim 2013). Na tom osnovu, najsveobuhvatniju definiciju daju nam van Dooren i saradnici, prema kojoj proces dizajna predstavlja:

„ ... proces razmišljanja u širokim okvirima i detaljno, delovanja i razmatranja, intenzivnog rada i uzimanja distance, imenovanja i vrednovanja, ispitivanja i odgovora, divergiranja i konvergiranja, i viđenja onoga što jeste kao i onoga što bi moglo da bude. To je proces balansiranja između otvaranja novih mogućnosti, viđenja novih načina, analize, otkrivanja alternativa, povezivanja, objedinjenja subjekta i apstrahovanja sa jedne strane; a sa druge postupak redukovanja mogućnosti, testiranja, odabira, procene i donošenja odluka. Da sumiramo sve ove dijalektičke i često paradoksalne aktivnosti – *dizajniranje je pre svega proces istraživanja i odlučivanja o eksperimentisanju*“ (van Dooren i ostali 2014, 58).

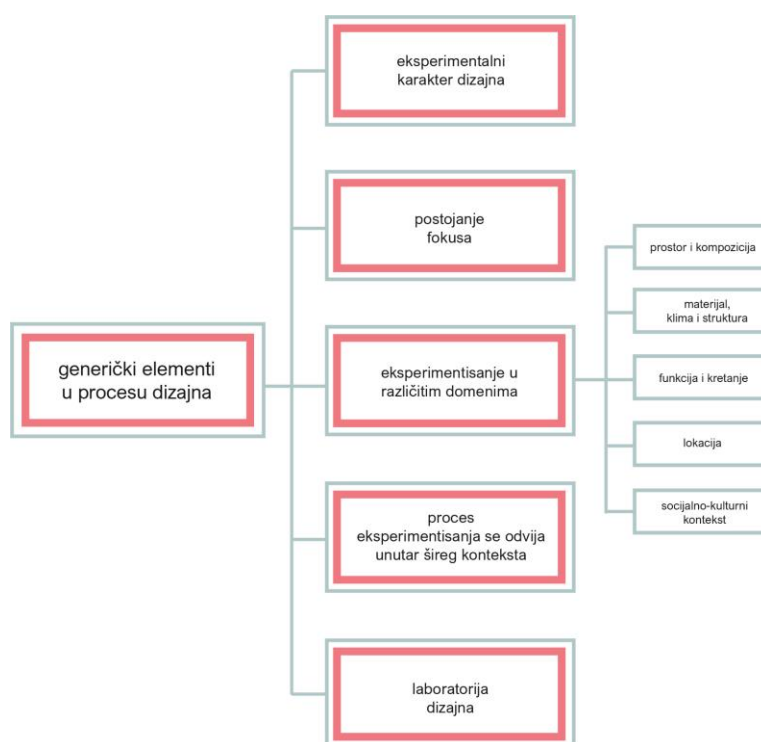
Ovakve stavove podržava i Dorst (2003), navodeći da svako istraživanje dizajna nužno razmatra sve tri dimenzije dizajnerskih aktivnosti (Slika II-1): dinamiku procesa dizajna, samog dizajnera i dizajnerski problem (Dorst 2003).



Slika II-1: Tri dimenzije dizajnerskih aktivnosti, prema (Dorst 2003, 135)

Sada možemo razmotriti i odlike, aspekte i elemente procesa dizajna. Pre svega, u već pomenutom sveobuhvatnom istraživanju, Lawson (2005) definiše sledećih šest odlika dizajna: 1) proces je beskrajan, 2) ne postoji nepogrešivo ispravan proces, 3) proces obuhvata pronalaženje kao i rešavanje problema, 4) dizajn neizbežno uključuje subjektivno vrednovanje, 5) dizajn je propisna (engl. *prescriptive*) aktivnost, i 6) dizajneri rade u kontekstu potrebe za akcijom.

Van Dooren i saradnici (2014, 2018) opisuju pet generičkih elemenata u procesu dizajna (Slika II-2). Ovi elementi su generički jer predstavljaju suštinske aspekte dizajna i uvek su prisutni u kompleksnom, kreativnom i otvorenom procesu dizajna. Prvi element je *eksperimentalni karakter dizajna*, gde dizajn proces podrazumeva prikupljanje, testiranje i evaluaciju hipoteza, odnosno proces istraživanja i donošenja odluka putem aktivnosti kao što su sakupljanje informacija, analiza, apstrakcija, povezivanje, upoređivanje i procena. Drugi element je *postojanje fokusa*, inspirativnog pravca ili vodeće teme, odnosno nečega na čemu se dizajner može zadržati u gotovo beskonačnom moru mogućnosti. Zatim, naredni element određen je činjenicom da dizajneri *eksperimentišu sa svojom vodećom temom u različitim domenima*. Konkretno za oblast arhitekture, ovi autori definisali su pet domena: a) prostor i kompozicija, b) materijal, klima i struktura, c) funkcija i kretanje, d) lokacija, i e) socijalno-kulturni, istorijski i filozofski kontekst (van Dooren i ostali 2018, 434). Četvrti generički element utvrđen je činjenicom da se *proces eksperimentisanja i rada sa vodećom temom odvija unutar šireg konteksta*, pomoću baze znanja koje dizajneri svesno ili nesvesno upotrebljavaju. Poslednji, peti element je tzv. *laboratorija dizajna*, odnosno korišćenje skiciranja i modelovanja kako bi se proces dizajnerskog razmišljanja i rada učinio vizuelnim, a time i eksplicitnim.



Slika II-2: Generički elementi u procesu dizajna, prema (van Dooren i ostali 2014, 57)

Kako smatra Simon (1973), problemi dizajna svojom složenošću i veličinom premašuju kapacitet radne memorije pojedinca. Stoga se, nakon što je utvrđena namera i identifikovan problem dizajna, od dizajnera očekuje da uokviri problem. Termin uokviravanje (engl. *framing*) prvi je uveo Schön (1991) i u ovom kontekstu on se odnosi na kontekstualizaciju dizajnerskog problema ili situacije. Uokviravanje je način da se dizajner selektivno fokusira na problem kako bi mogao da upravlja složenošću problema. Uokviravanje takođe pomaže u obezbeđivanju strukture i pravca procesa dizajna. Kako navodi Lawson (2005), postoje različiti načini uokviravanja i formulisanja problema. Cross (1982) potvrđuje prisustvo takve veštine u procesu dizajna navodeći da su uspešni,iskusni i posebno izuzetni dizajneri kroz brojne studije uočeni kao proaktivni u uokviravanju problema, aktivno namećući svoj pogled na problem i usmeravajući potragu za pretpostavkama rešenja.

Proces dizajna počinje idejama od kojih nastaju delimične slike potencijalnih aspekata dizajniranog entiteta. Grafički mediji kao što su skice su sredstva pomoću kojih se dizajn razvija, a dizajn potezi su niz akcija dizajnera koji rezultuju transformacijama prikaza. Pojam *potez* se često koristi u savremenom istraživanju dizajna kako bi opisao diskretne promene u evoluciji dizajna (R. Oxman 1997). *Potezi* (engl. *moves*) su osnovne koherentne operacije uočljive u dizajniranju, a *argumenti* (engl. *arguments*) su najmanji razumni iskazi koji sačinjavaju poteze (Goldschmidt 1991). Produktivan proces dizajniranja može se opisati kao onaj u kojem dizajner pokušava da generiše samo takve figure i koncepte koji mogu biti međusobno povezani. Očigledno, čak i iskusni i kreativni dizajneri čine poteze koji su nedovoljno povezani sa drugim potezima – ovo su beskorisni potezi čiji se broj smanjuje kako se produktivnost dizajna povećava (Goldschmidt 1997). Tokom rešavanja problema dizajna, dizajneri koriste osnovne ideje, principe organizacije i heuristiku kako bi suzili prostor pretraživanja u kojem se može pronaći rešenje za dizajn. Oni im pružaju primarne generatore (odjeljak II.4.1), odnosno polazne tačke za rešavanje loše-definisanih problema i povećavaju njihovo razumevanje o problemu (Casakin 2004a).

II.3.1. Dizajnersko znanje

Kao što je utvrđeno ranije u ovom poglavlju, koncept dizajnerskog razmišljanja (P. G. Rowe 1987) predstavlja značajan element kognitivnog modela dizajna. Kako bi naše razumevanje procesa dizajna bilo potpunije, pojmu dizajnerskog razmišljanja potrebno je pridružiti i *dizajnerske načine znanja* (engl. *designerly ways of knowing*) (Cross 1982), jer oni ukazuju da postoji specifičan oblik znanja karakterističan za dizajnerske discipline, odnosno ono što možemo nazvati *dizajnerskim znanjem* (engl. *design knowledge*). Priroda dizajnerskog znanja je implicitna zbog činjenice da dizajneri, fokusirajući se na razmišljanje i predstavljanje rešenja, uobičajeno ne razjašnjavaju znanje i sposobnosti koje se primenjuju na dizajn, niti kako se to znanje i sposobnosti koriste (Bueno i Turkienicz 2014).

Shodno tome, Uluoğlu (2000) razmatra poznavanje dizajna, odnosno dizajnersko znanje kroz četiri teme: 1) kategoriju, 2) strukturiranje, 3) prikazivanje, i 4) sadržaj. Kako navodi ova autorka, dizajnersko znanje može se klasifikovati u određene kategorije, njegova struktura može se

deskriptivno opisati, i ono se manifestuje kroz eksplicitne forme prikazivanja. Sadržaj, naprotiv, predstavlja lični element dizajnerskog znanja i ima subjektivni karakter, ali ga je ipak moguće sistematski proučavati. Osnovne kategorije znanja su deklarativno i proceduralno znanje, koje će biti detaljnije razmotrene u poglavlju IV (str. 79) ove disertacije. Uluoğlu (2000) tvrdi da je suštinski element deklarativnog znanja koncept, dok se proceduralno znanje odnosi na samo znanje o dizajniranju. Oba oblika znanja strukturirana su u jedinice (engl. *unit*), koje se sastoje od međusobno povezanih koncepata. Razlike u prikazivanju znanja ujedno predstavljaju razlike u veštini između početnika i eksperata (Casakin i Goldschmidt 1999, 154), te će ovaj segment dizajnerskog znanja biti detaljnije razmotren u odeljku II.5. Sadržaj koji ispunjava strukturu znanja razlikuje se od pojedinca do pojedinca, i on predstavlja kvalitet znanja što ga čini ličnim fenomenom (Uluoğlu 2000).

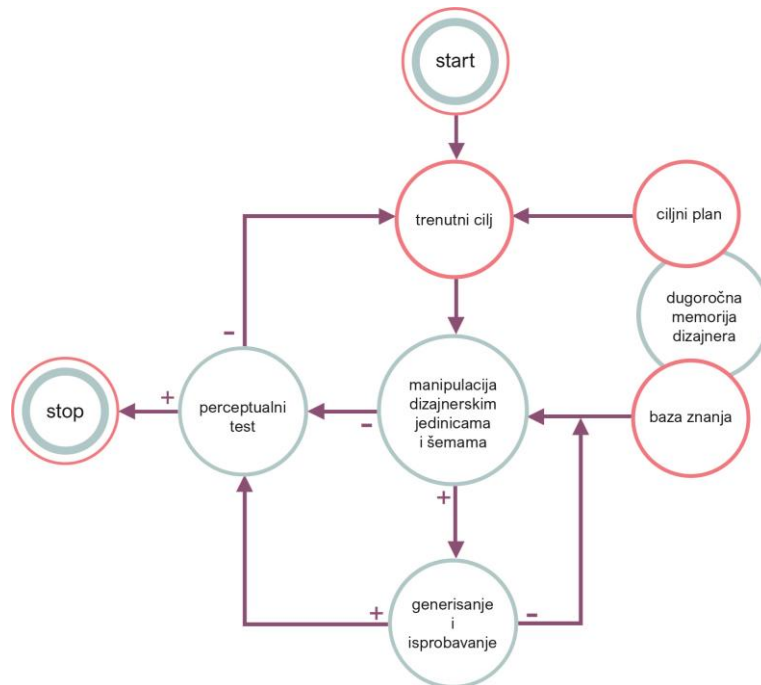
II.3.2. Problemi dizajna, njihove odlike i elementi

Uopšteno govoreći, *problem* postoji kada pojedinac opaža karakteristike okruženja dizajnerskog zadatka, predstavlja ih u unutrašnjem problemskom prostoru i prepoznaje da ovakav unutrašnji prikaz sadrži jednu ili više nezadovoljavajućih praznina (Römer, Leinert, i Sachse 2000). Reitman (1966) pravi razliku među problemima u pogledu njihovog kapaciteta za definiciju. Kao *dobro definisane* označio je one probleme koji pokazuju jasno utvrđene početne uslove, neophodne operacije i ciljeve. Sa druge strane, *loše definisani problemi* ne pokazuju takvu inherentnu specifičnost. Eastman (1969) tvrdi da su mnogi problemi loše definisani i da zbog toga zahtevaju subjektivnu specifikaciju u smislu uslova, operacija i ciljeva. Problemi dizajna su uobičajeno složeni, teški i nedovoljno definisani problemi koji zahtevaju aktivaciju i organizaciju niza različitih vrsta znanja za njihovo rešavanje (Lawson 2005). Tražeći alternativu linearnom modelu dizajna, matematičar, dizajner i nastavnik Horst Rittel formulisao je pristup dizajnerskim problemima kao nepristupačnima šezdesetih godina prošloga veka, kada je metodologija dizajna bila predmet od intenzivnog interesa (Buchanan 1992).

Zbog čega su problemi dizajna loše definisani, nedovoljno određeni i stoga nepristupačni? Objasnjenje nam nudi Buchanan (1992), navodeći da odgovor na ovo pitanje leži u posebnoj prirodi predmeta dizajna. Problemi dizajna su neodređeni i nepristupačni jer dizajn nema poseban predmet sam po sebi odvojen od onoga što dizajner smatra tim predmetom. Stoga je predmet dizajna potencijalno univerzalan po obimu jer dizajnersko razmišljanje može biti primenjeno na bilo koju oblast ljudskog iskustva. Međutim, u procesu primene, dizajner mora otkriti ili osmisliti određeni predmet iz specifičnih okolnosti. Ovo se oštro suprotstavlja naučnim disciplinama, koje se bave razumevanjem principa, zakona, pravila ili struktura koje su nužno sadržane u postojećim predmetima nauke. Dizajneri svoj predmet shvataju na dva nivoa: opštem i posebnom. Na opštem nivou, dizajner formira ideju ili radnu hipotezu o prirodi stvorenog proizvoda. Većina dizajnera će rado na ovom opštem nivou objasniti šta je za njih predmet dizajna; ovakva objašnjenja su filozofije ili proto-filozofije dizajna koje postoje u mnoštvu alternativnih pogleda. One pružaju osnovni okvir za svakog dizajnera da razume i istražuje materijale, metode i principe dizajnerskog razmišljanja.

Ali takve filozofije ne predstavljaju i ne mogu predstavljati nauku o dizajnu u smislu bilo kakve prirodne, društvene ili humanističke nauke. Razlog za ovo je jednostavan – „dizajn je u suštini povezan sa konkretnim predmetom, a ne postoji nauka o konkretnom“ (Buchanan 1992, 17).

Terminologiju koja se koristi u opisivanju dizajn problema predstavio je Chan (1990). Kako navodi ovaj autor, dizajnerski problem sadrži početnu situaciju sa kojom se sreće pojedinac i ona se naziva *početno stanje*. *Ciljno stanje* je faza u kojoj je problem rešen. Proces rešavanja problema od početnog do ciljnog stanja može se modelirati kao niz transformacija koje generišu sekvencu problemskih stanja. *Problemsko stanje* je posebna faza u kojoj pojedinac poznaje niz stvari, i predstavlja stanje znanja. Metaforički prostor u kojem pojedinac predstavlja stanja problema, od početnog preko posrednih, pa sve do ciljnih stanja i operatora koji se na njih primenjuju, naziva se *problemski prostor* (Newell i Simon 1972). Načini promene iz jednog stanja znanja u drugo nazvani su *operatorima* (Chan 1990).



Slika II-3: Uopšteni model dizajn procesa, prema (Chan 1990, 61)

U arhitektonskom dizajnu, problemski prostor uključuje sledeće komponente (Chan 1990, 61):

- *Set dizajnerskih jedinica* koje su date na početku od strane klijenata u vidu projektnog zadatka ili programa, ili ih generiše dizajner u bilo kom problemskom stanju. Dizajnerske jedinice su fizički elementi objekta koje se razmatraju tokom rešavanja problema (npr. dnevni boravak, trpezarija ili kupatilo u stambenom projektovanju).
- *Niz operatora* koji nisu određeni od strane klijenata, ali predstavljaju deo dizajnerske baze znanja. Operatori menjaju stanje znanja i mogu biti, na primer, aritmetička pravila za numeričke proračune ili skup pravila za dodeljivanje ili generisanje dizajnerske jedinice.

- *Skup dizajnerskih ograničenja* koje određuju klijenti ili koje generiše dizajner. Na primer, dizajnersko ograničenje može biti ograničenje ukupne površine objekta.
- *Cilj* u kojem dizajner pronalazi objekat koji zadovoljava sva ograničenja (Chan 1990).

Generisanje ciljeva potiče ili iz ciljnog plana koji se čuva u memoriji ili iz perceptualnog testa. Sredstva odabira cilja za rad nazivaju se *kontrolne strategije*. Ciljni plan sadrži niz ciljeva koje dizajner mora znati kako bi obradio dizajnerski zadatak, i mora postići kako bi problem dizajna došao do krajnjeg cilja. U ostvarivanju cilja, dizajner manipuliše skupom dizajnerskih jedinica. Paket znanja o dizajnerskoj jedinici naziva se *shema*, koja sadrži povezana ograničenja dizajna i pravila za primenu, i sačuvana je u bazi znanja kao deo dugoročne memorije dizajnera. Uzimanjem skupa dizajnerskih jedinica i prikupljanjem njima povezanih shema, generišu se i isprobavaju dizajnerska rešenja za određeni cilj. Ovaj proces ilustrovan je dijagramom (Slika II-3) (Chan 1990).

Poredeći dobro i loše definisane probleme, Goldschmidt (1997) daje temeljno objašnjenje loše strukturiranih problema, kao i zašto se dizajniranje smatra rešavanjem ovakvih problema. U dobro definisanom problemu dato je početno stanje, a ciljno stanje je ili određeno ili se može utvrditi korišćenjem pravila zaustavljanja, dok se operatori kontrolišu poznatim algoritmima. Sa druge strane, u loše definisanom problemu, jedan ili više ovih elemenata je nepoznat ili nekonzistentan. Početno stanje je obično nejasno, a ciljno stanje je nepoznato ili dvosmisleno. Pojedinaac koji rešava loše definisan problem mora generisati i predstaviti mnoštvo dodatnih informacija koje mora da inkorporira u problemski prostor kako bi konstruisao stanja, uključujući početno i ciljno stanje, i kako bi konstruisao putanju koja ih povezuje (Goldschmidt 1997). Jedna od karakteristika loše definisanog problema je njegov ogromni problemski prostor, a da bi uštedeo napore, dizajner uvodi ograničenja (engl. *constraints*) kako bi ovakav problemski prostor smanjio u cilju generisanja rešenja (Chan 1990). Stoga je dizajn u izvesnoj meri usmeren ograničenjima nametnutim na problem. Dodavanje ograničenja može se voditi utvrđenim principima i smernicama, individualnim sklonostima, ili kognitivnim strategijama kao što je analogija (Casakin 2004b).

Četrdeset godina nakon definisanja dizajn problema kao loše strukturiranih, novi i detaljniji pristup predstavio je Dorst (2003), koji je pažljivim ispitivanjem utvrdio dva načina prema kojim je dizajnerski problem nedovoljno određen: 1) opis u smislu potreba, zahteva i namera nikad ne može biti potpun, i 2) potrebe, zahtevi i namere u odnosu na strukturu pripadaju različitim konceptualnim svetovima. Isti autor dalje navodi da je jedna od poteškoća sa kojom se suočavaju dizajneri ta što problemi dizajna nisu u potpunosti određeni, ali nisu ni potpuno slobodni. Na osnovu toga, deluje da većina dizajnerskih problema zapravo ima trostruku prirodu (Dorst 2003, 137): 1) oni su delimično određeni *čvrstim* (neizmenljivim) potrebama, zahtevima i namerama. Dizajner mora vrlo rano da utvrdi ove čvrste činjenice prikupljanjem i analizom informacija. Ove informacije se mogu smatrati neophodnim ulazom na početku procesa dizajna, i ova vrsta interakcije se može veoma dobro opisati i modelovati unutar paradigme racionalnog rešavanja problema. 2) Međutim, suštinski deo dizajnerskog problema je neodređen. Tumačenje dizajnerskog problema i stvaranje i odabir mogućih odgovarajućih rešenja može biti sprovedeno samo tokom procesa projektovanja i to na osnovu predloga koje je izradio dizajner. Ovi predlozi dakle

podrazumevaju i moguća tumačenja dizajnerskog problema i moguća rešenja za taj problem. 3) Deo dizajnerskih problema može se smatrati neodređenim u smislu da je dizajner u velikoj meri slobodan da dizajnira prema sopstvenom ukusu, stilu i sposobnostima. Naravno, ovo ne znači da dizajner nikada neće morati da brani ovakve aspekte dizajna pred drugima, ali je u ovim oblastima dizajner dominantan u smislu da on određuje kriterijume na osnovu kojih određeni aspekt ili deo dizajna treba da se proceni (Dorst 2003).

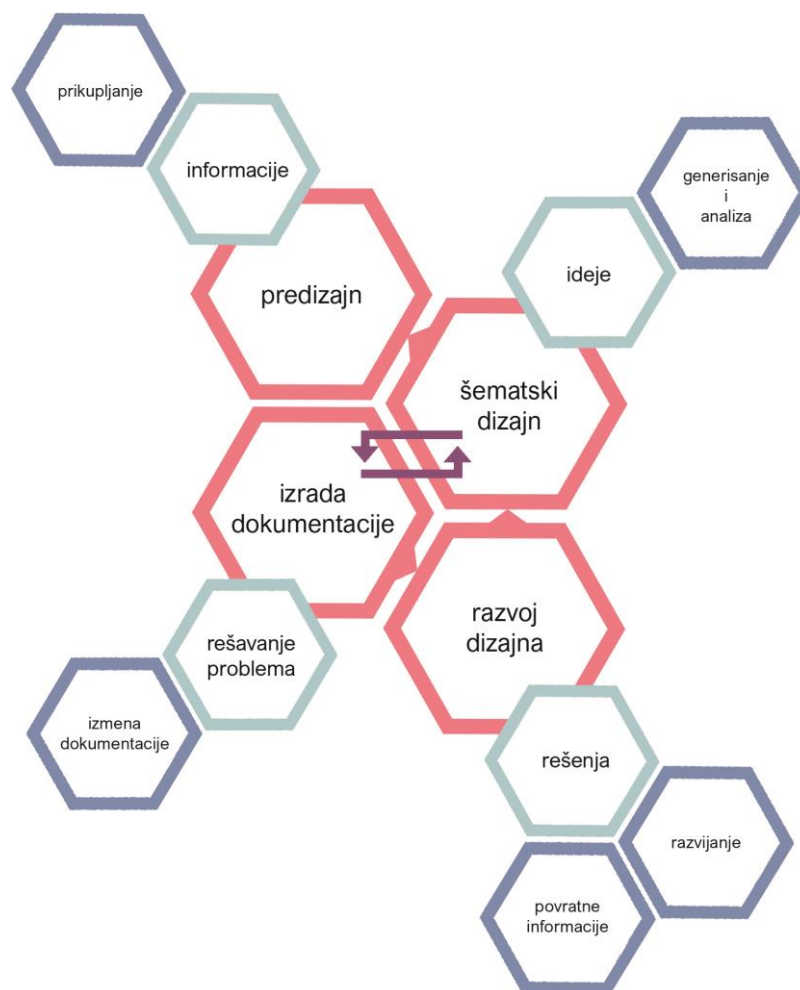
Na osnovu prethodnih razmatranja možemo zaključiti da je dizajn složen i nestrukturiran proces koji podrazumeva obradu loše definisanih problema. Zatim, u ovakvom procesu moguće je uočiti određene generičke elemente koji su uvek prisutni, mada dizajn neizbežno uključuje i subjektivni element oličan kroz koncept dizajnerskog znanja. Nakon razumevanja prirode procesa dizajna, možemo ispitati od kojih koraka se ovakav proces sastoji.

II.3.3. Faze procesa dizajna

Kako bismo u empirijskom istraživanju uspostavili model arhitektonskog dizajna, neophodno je ispitati od kojih etapa je proces dizajna sačinjen. Mnogi autori pokušali su da ustanove putanju dizajna od početka do kraja procesa. Zajednička ideja svih ovih mapa je da se dizajn proces sastoji iz niza različitih i prepoznatljivih aktivnosti koje se javljaju u nekom predvidljivom i prepoznatljivom logičkom poretku (Lawson 2005). Uz to, sve one opisuju dizajn kao proces postizanja postepene definicije od apstraktne konceptualizacije do konkretnog proizvoda (Grover, Emmitt, i Copping 2017). Purcell i Gero (1998) prepoznaju činjenicu da se proces dizajna može razložiti u određeni broj makro segmenata, gde svaki od ovih segmenata uključuje različite tipove mišljenja i rasuđivanja.

U već spomenutom istraživanju, Goel i Pirolli (1992) kao karakteristiku dizajnerskih problema navode i posebne faze njihovog rešavanja – 1) *preliminarni dizajn*, 2) *prečišćavanje* i 3) *detaljni dizajn*. Istražujući inženjerski dizajn, Pahl i Beitz (1996) daju detaljniju dekompoziciju procesa dizajna, te prepoznaju njegove četiri faze koje se mogu označiti kao: 1) *planiranje i razjašnjenje zadatka*, 2) *konceptualni dizajn*, 3) *uobličavanje*, i 4) *detaljni dizajn*. Ukoliko uporedimo ove strukture procesa dizajna, možemo uočiti da su one u načelu veoma slične, osim što faza preliminarnog dizajna kako su je označili Goel i Pirolli (1992), zapravo obuhvata i razjašnjenje zadatka i konceptualni dizajn koji su kao posebne faze uočili Pahl i Beitz (1996).

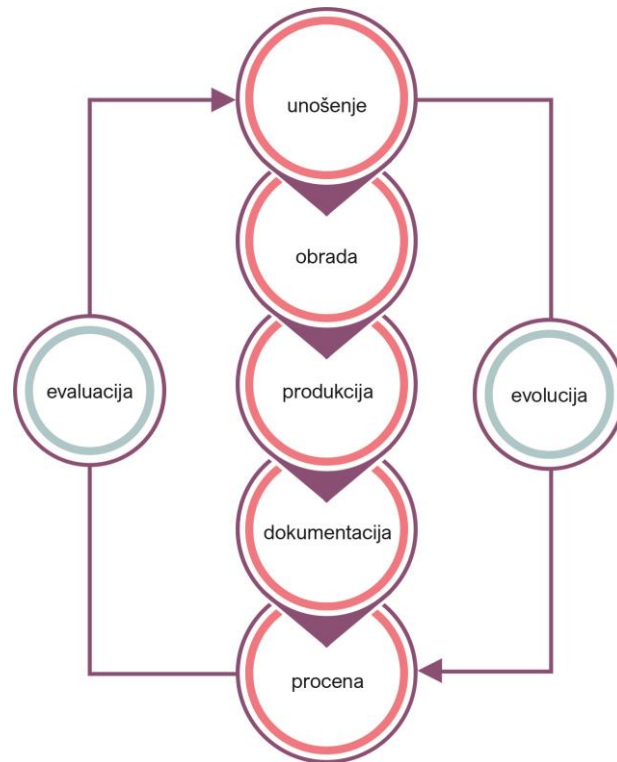
Soliman (2017) takođe prepoznaje da procesi dizajna prate shematsku strukturu, te zasebno utvrđuje faze procesa arhitektonskog dizajna (Slika II-4). Tradicionalno uređenje osnovnih faza arhitektonskog dizajna je sledeće: 1) *pre-dizajn*, 2) *shematski dizajn*, 3) *razvoj dizajna*, i 4) *izrada dokumentacije*. Ipak, svaki projekat može biti podvrgnut određenom rasporedu faza i procesa dizajna u zavisnosti od njegovih ciljeva i prioriteta (Soliman 2017). Isti autor ide i korak dalje, te tvrdi da čak iako jedna faza služi kao osnova za naredne faze, proces dizajna nije linearan, odnosno da se dizajner kreće napred i nazad kroz određene faze kako bi razvio i poboljšao dizajnerske ideje, kao i da bi tražio rešenja i utvrdio probleme.



Slika II-4: Faze dizajn procesa, prema (Soliman 2017, 206)

Hasan Eilouti (2012, 84) navodi da se dizajn razvija kroz pet osnovnih, međusobno povezanih, povratnih i iterativnih faza, i to: 1) *faze unošenja podataka i rasuđivanja*, 2) *faze razvoja i obrade dizajna*, 3) *faze produkcije*, 4) *faze predstavljanja proizvoda i dokumentacije*, i konačno 5) *faze procene performansi proizvoda* (Slika II-5). Drugim rečima, ovaj autor kao dodatnu fazu arhitektonskog dizajna ističe i fazu procene performansi, odnosno vrednovanja proizvoda.

Najsveobuhvatnije razmatranje različitih faza u procesu dizajna dao je Lawson (2005) (Slika II-6), koji prepoznaje određene faze koje naziva: 1) *postavljanjem problema*, 2) *analizom*, 3) *sintezom*, 4) *evaluacijom* i 5) *rešenjem*. Ovaj autor takođe naglašava neodređenost granica svake faze i objašnjava da je proces dizajna moguć samo sa promišljanjem svakog koraka u odnosu na ostale, što kao rezultat ima da mapa faza dizajn procesa nema određenu rutu ili redosled (Lawson 2005). Na osnovu razmatranja iznetih u ovom odeljku, možemo zaključiti da proces dizajna nije niti postepen niti linearan, ali ipak postoji mogućnost uočavanja različitih aktivnosti koje mogu biti grupisane u posebne faze.



Slika II-5: Faze dizajn procesa, prema (Hasan Eilouti 2012, 85)



Slika II-6: Faze dizajn procesa, prema (Lawson 2005, 33–40)

II.4. Nastanak i razvoj arhitektonskih ideja

Ustanovili smo da proces arhitektonskog projektovanja započinje idejom. Pojam *ideja* (od starogrčke reči *idéa*, u značenju *koncept, misao, namera*) je termin koji ima veoma rasprostranjenu primenu u svakodnevnom govoru, ali predstavlja i značajan pojam promišljanja brojnih nauka, počev od filozofije. Tako, ideja predstavlja filozofsku veličinu koja upućuje na koncept apriorne mentalne slike (Dulić 2012). S obzirom da su ideje nevidljive, one se ne mogu spoznati čulima, već su shvatljive samo umu pojedinca. Filozofsko promišljanje ovog pojma može se preneti i u domen arhitekture, zbog činjenice da su arhitektonske ideje i oblici oduvek bivali organski povezani sa sveukupnim manifestacijama ljudskog života i stvaralaštva (Lojanica 2010). Prema Komleniću (2011), arhitektonska ideja je pokretač stvaralačkog procesa i često govori više nego sama realizacija; ideja predstavlja najbolji i najiskreniji podatak o stavu autora i njegovom razmatranju arhitekture i sveta uopšte. Za razumevanje ideja i oblika u arhitekturi veoma je važno i pitanje odnosa teme, sadržine i metoda rada na delu (Lojanica 2010). Preko ove veze razlikujemo istorijske periode, a u okviru njih i posebne pojave, usmerenja ili tradicije. Ipak, i pored svih inovativnih procesa koji su se pojavili kroz istoriju, ideje i oblici u arhitekturi nisu raspršeni, već preko tradicija traže oslonce i lako razumljiva značenja. Zbog odgovornosti prema tim značenjima, arhitekta ne postavlja sopstvenu originalnost ispred razumljivosti, te postoji disciplinovanost ideja u arhitekturi, odnosno, eliminacija proizvoljnosti (Lojanica 2010).

Proces arhitektonskog projektovanja, a uopšteno i svaki dizajn proces, može se posmatrati kao postupak generisanja, razvoja i komunikacije ideja, gde se ideja uzima kao osnovni element misli koji može biti konkretni, vizuelni ili apstraktni (Jonson 2005). Kao takva, ideja je neizostavni deo procesa dizajna, kako u obrazovanju tako i u praksi (Fowles 1979). Kao što ćemo videti u narednom poglavlju, skiciranje predstavlja osnovni konceptualni alat za otelotvorenje fizičkog oblika ideje (Schön 1991; Goel 1995; Suwa i Tversky 1997; Bilda i Demirkan 2003). Arhitektonske ideje rađaju se u umu pojedinca, te je arhitektura fizički proizvod kreativnosti (Schmitt 1988). Arhitektura je zamišljena u svetu apstrakcija, čije slike mogu biti ispoljene kroz modele u oblicima dvodimenzionalnog modeliranja, trodimenzionalnih skica i modela, kao i konceptualnih i konkretnih modela (Akalin i Sezal 2009).

Generisanje ideja je suštinski činilac procesa dizajna. Jedan od predloženih pristupa poboljšanju kvaliteta ideja je povećanje njihovog broja (Yang 2009). U istraživanju inženjerskog dizajna, Yang (2009) je ispitivala generisanje koncepta kroz *brejnstorming*, morfološke karte i skiciranje. Pronađene su statistički značajne korelacije između broja generisanih ideja i ishoda dizajna. Utvrđeno je da je količina dimenzionisanih crteža nastalih od početka procesa dizajna pa do srednje faze korelirala sa ishodom dizajna, što ukazuje na važnost skiciranja. Slično tome, Song i Agogino (2004) ispitivali su međuzavisnost skica kao uobličeni ideja i ishoda dizajna, te su pokazali da postoji statistički značajna korelacija između ukupnog broja pojedinačnih skica kreiranih tokom dizajn procesa i individualne ocene pojedinca. U kontekstu predmetnog istraživanja, ove studije su značajne za interpretaciju empirijskih rezultata.

II.4.1. Pojam koncepta

Koncepti su deo svakodnevnog života pojedinca, oni predstavljaju njegovo razumevanje okruženja i upravljaju njegovim mislima i komunikacijom sa svetom. Načini na koje mislimo, kako doživljavamo svet i kako radimo su velikim delom pitanje našeg konceptualnog shvatanja sveta oko nas. Koncepti su, dakle, intelektualni konstrukti i oblik idejne strukture (R. Oxman 2004, 69). Prema različitim teorijama, oni mogu biti urođeni, formirani iz iskustva ili formirani iz drugih konceptata. Kao što je već utvrđeno, dizajn proces podrazumeva istraživanje i odlučivanje u okviru potencijalno beskrajnog broja mogućnosti kako bi se na kraju došlo do koherentne celine. Kako bi ovakvu celinu mogli da stvore, dizajnerima je potreban inspirativni pravac, odnosno koncept. U literaturi su prisutni brojni pojmovi izjednačeni sa pojmom koncepta: organizujući princip, vodeća tema, parti, obrazac, paradigma, konceptualni pogon, lajtmotiv i smernica (van Dooren i ostali 2014). Darke (1979) vodeću temu naziva *primarnim generatorom* (engl. *primary generator*), odnosno relativno jednostavnom idejom koja predstavlja osnovu za donošenje odluka i analizu važnih aspekata dizajna. Prema tumačenju ove autorke, primarni generator može biti i grupa srodnih konceptata, a ne samo jedna ideja. Kako navodi Lawson (2005), rad sa dva ili više primarna generatora je karakteristika procesa dizajna. Bielefeld i El Khouli (2007, 7) zaključuju: „Svaki dizajn počinje potragom za idejom ili intuitivnim razumevanjem toga kako treba rešiti zadatak. Ova ideja je početak dugog putovanja tokom kojeg dizajner treba preciznije da definiše i modifikuje inicijalnu ideju, dodaje detalje i više puta odbija dobijene rezultate“.

Mentalni čin koncepcije u arhitektonskom dizajnu podrazumeva stvaranje mentalne slike ili ideje koja se može predstaviti u obliku crteža ili modela, ili čak i rečima (Hewitt 1985). Konceptualni proces se može definisati kao obrazac mišljenja u interakciji sa crtanjem ili pisanjem, koji dizajner prati u procesu dizajna sve do potpunog ostvarenja, odnosno ciljnog stanja. Ovi misaoni procesi mogu biti lični i intuitivni, ili se mogu zasnivati na jasno definisanim metodologijama ili programima obučavanja (Hewitt 1985). Jasno je da je koncepcija osnovni element u razumevanju arhitektonskog dizajna. To je prvi i najosnovniji element trijade međusobno povezanih operacija – *razmišljanja, gledanja i crtanja* – koji predstavlja osnovu za pristup proučavanju arhitektonskih prikaza (Hewitt 1985). U tom kontekstu, a kako će biti detaljnije razmotreno u narednom poglavlju, od velikog je značaja prepoznati da se gotovo bez izuzetka koncepti dizajna ne pojavljuju u potpunosti odjednom. Umesto toga, oni zahtevaju proces koji uključuje postepene transformacije (Goldschmidt 1994).

Pitanja o procesima dizajna ukazuju na to da se privilegovanje ili dominacija artefakata moraju preokrenuti u korist samog procesa. Ipak, ne bi trebalo ispustiti iz vida da se koncepti i arhitektonski objekti ne mogu jednostavno izjednačiti ili učiniti sličnima. Čak i kada se arhitektonska produkcija uzdržava od normativnih metoda, ostaje inherentna i produktivna asimetrija između proizvoda i procesa, kao i između koncepta i njegovog ostvarenja (Braham 2000). Dakle, iako je od suštinske važnosti, koncept predstavlja samo prvi korak u učinkovitom procesu arhitektonskog dizajna čiji je krajnji cilj svakako arhitektonski objekat, odnosno projekat.

II.4.2. Pojam kreativnosti

Sredinom prošloga veka, paralelno sa ubrzanim razvojem metoda dizajna, bihevioristički psiholozi skrenuli su pažnju na koncept kreativnosti. Istraživana je i veza kreativnosti sa srodnim fenomenima kao što su kreativni genij, inteligencija, originalnost, talenat, divergentno razmišljanje i estetika (Akin i Akin 1996). *Kreativnost* se može definisati kao sposobnost proizvodnje novih i originalnih ideja (Boden 1994), međutim aspekt inovativnosti nije dovoljan da se rešenje klasifikuje kao originalno (Kowaltowski, Bianchi, i De Paiva 2010). Kreativnost se još definiše i kao kognitivni proces inovativnog rešavanja problema pomoću kojeg se stvaraju originalni ishodi (Csikszentmihalyi 1997). Razvoj kreativnosti je primarni interes dizajnerskog načina rešavanja problema uopšte (Cross 1997; Dorst i Cross 2001; Christiaans 2002) i dizajnerskog obrazovanja (Casakin, Davidovitch, i Milgram 2010). Takođe, kreativnost je presudan aspekt za rešavanje dizajnerskih problema u disciplinama poput arhitekture, gde profesionalci i studenti moraju iskoristiti svoj kreativni potencijal (Casakin i Kreitler 2010). Na osnovu toga, kreativnost se često povezuje sa boljim dizajnerskim rešenjima u obrazovanju i praksi (Christiaans 2002).

Fenomen povezan sa konceptom kreativnosti u literaturi je prepoznat kao „aha!“ odgovor i nazvan *iznenadnim mentalnim uvidom* (engl. *sudden mental insight*) (Akin i Akin 1996). Drugi autori ovaj fenomen nazivaju *kreativnim skokom* (engl. *creative leap*), i tvrde da se smatra ključnim za proces projektovanja (Cross 1997). Ponekad se ovaj događaj javlja kao iznenadni uvid koji dizajner odmah prepoznaje kao značajan, ali vrlo često je dizajner (ili posmatrač procesa projektovanja) samo retrospektivno sposoban da identifikuje trenutak u kojem se pojavio ključni koncept (Dorst i Cross 2001). Na osnovu toga, proučavanje kreativnosti može se smatrati problematičnim, jer se ne može garantovati da će se ovaj fenomen pojaviti tokom procesa projektovanja. Međutim, Dorst i Cross (2001) navode da se u svakom dizajnerskom projektu može pronaći kreativnost – ako ne u vidljivom obliku posebnog kreativnog događaja, onda kao evolucija jedinstvenog rešenja projektantskog problema koje poseduje određeni stepen kreativnosti.

Brojne studije ističu prednosti i pozitivne rezultate korišćenja spoljnih stimulusa tokom generisanja kreativnih ideja (Liikkanen i Perttula 2009; Cardoso i Badke-Schaub 2011; Gonçalves, Cardoso, i Badke-Schaub 2014; Atilola, Tomko, i Linsey 2016). Međutim, ukoliko se dizajnerima unapred ponudi primer rešenja problema koji oni razmatraju, to može negativno uticati na kreativni proces kroz fenomen koji se naziva *dizajn fiksacija* (engl. *design fixation*) (Jansson i Smith 1991). Termin fiksacija uobičajeno se odnosi na efekat koji je izvorno opisan u literaturi o eksperimentalnoj psihologiji i predstavlja efekat u kome bi se pojedinac nesvesno usredsredio na određene aspekte nekog predmeta ili zadatka, a ostale ostavio po strani (Vasconcelos i Crilly 2016). Fiksacija je česta pojava u percepciji, rešavanju problema i dizajnu. Ona označava da kada je postignuto određeno tumačenje, dizajneru je teško da vidi alternative (Cai i Do 2007).

II.4.3. Izvori inspiracije

Kao i na ljudska bića uopšte, i na dizajnere snažno utiče ono što ih okružuje u svakodnevnom životu. Ovaj uticaj može se pojaviti u sistematičnom obliku, kada dizajneri aktivno traže inspiraciju, ili čak nesvesno ili slučajno (Goldschmidt i Sever 2011). Istraživači su definisali *inspiraciju u dizajnu* kao proces koji može integrisati upotrebu bilo kog entiteta u bilo kom obliku tako izazivajući stvaranje kreativnih rešenja za postojeće probleme (Eckert, Stacey, i Clarkson 2000). Međutim, veliki broj stimulusa koje dizajner može tražiti i koristiti doprinosi kompleksnosti u razumevanju kako inspiracija utiče na ishod rešenja (Gonçalves, Cardoso, i Badke-Schaub 2014).

Pojam *izvori inspiracije* odnosi se na sve svesne upotrebe prethodnih dizajnerskih rešenja, kao i drugih predmeta i slika koji predstavljaju referencu za rešenje trenutnog dizajnerskog problema (Eckert, Stacey, i Clarkson 2000). Ovi izvori mogu imati oblik osnovnih geometrijskih formi, apstraktnih tekstova, slika i drugih umetničkih dela, objekata i fenomena iz prirode ili svakodnevnog života; kao i fotografija arhitektonskih presedana (odjeljak IV.3.4, str. 97), dizajnerskih skica, dijagrama i tehničkih crteža (Cai i Do 2007). U procesu dizajna, dizajneri imaju tendenciju da pronalaze znanje o poznatom problemu ili situaciji koje je relevantno za dat problem, kao i da prenesu to znanje radi rešavanja trenutnog problema (Gentner i Markman 1997). Ovakav oblik razmišljanja naziva se *analogno zaključivanje*, i ono igra važnu ulogu u učenju arhitekture i u profesionalnom razvoju arhitekata (Casakin 2004b). Pretraživanje, pronalaženje i korišćenje određenih stimulusa u svrhu inspiracije često se postiže primenom manje ili više razvijenih metoda generisanja ideja. Istraživanje kreativnosti je identifikovalo čak 172 načina za stvaranje ideja (Gonçalves, Cardoso, i Badke-Schaub 2014). Drugi istraživači su smanjili ovaj veliki broj metoda na devetnaest koji su najčešće upotrebljavani u dizajnerskoj praksi (Herring, Jones, i Bailey 2009). Metode za generisanje ideja tako su kategorizovane u dve primarne grupe: *intuitivne metode* (brejnstorming, igranje uloga, metafore i dr.) i *logičke* (TRIZ metoda i napredni koraci) (Shah, Smith, i Vargas-Hernandez 2003). Intuitivni pristupi, koji uprkos njihovom imenu uključuju sistematske procedure, imaju za cilj da pomognu pojedincu da razbije rutine i prevaziđe mentalni blok (Gonçalves, Cardoso, i Badke-Schaub 2014).

Brojni istraživači ispitivali su raznolike funkcije izvora inspiracije kao oblika podrške u procesu dizajniranja (Cai i Do 2007). Neki od njih su se fokusirali na funkciju ovih izvora kao vizuelnih stimulusa. Nije iznenađujuće da dizajneri daju prednost upravo vizuelnim stimulusima, često tražeći inspiraciju u slikama (Eckert i Stacey 2000). Zaista, slike mogu pružiti direktne i intuitivne znake koji ne zahtevaju prevođenje između različitih perceptualnih modaliteta (Malaga 2000). Upotreba vizuelnih stimulusa u rešavanju problema pažljivo je razmatrana u nekoliko oblasti. Malaga (2000), na primer, izveštava o upotrebi tekstualnih, slikovnih ili tekstualno-slikovnih kombinacija stimulusa u rešavanju loše definisanih problema. U njegovoj studiji, izlaganje slikovnim stimulusima podstaklo je stvaranje većeg broja kreativnih ideja u poređenju sa tekstualnim ili kombinovanim uslovima. Ovo je dovelo do toga da isti autor (Malaga 2000) nagoveštava da podsticanje rečima može doprineti fiksaciji, odnosno, nesvesnoj tendenciji

neadekvatnog ponovnog korišćenja delova ili principa iz prethodno viđenih primera tokom generisanja ideja. U drugoj studiji, Casakin (2005) je pokazao da bogata kolekcija slikovnih prikaza može pomoći studentima i stručnjacima tokom rada na loše definisanim problemima u oblasti arhitekture. U ovoj studiji, koja se fokusirala na uticaj analogije tokom generisanja ideja, kvalitet rešenja koji su generisali učesnici bio je poboljšan kada im je bilo dostupno više različitih slika. Dakle, učesnici studije su bivali podstaknuti vizuelnim analogijama čak i kada im nije eksplicitno traženo da koriste analogno obrazloženje za rešavanje problema.

Suprotno ovim rezultatima o pozitivnom efektu vizuelnih stimulusa, druge istraživačke studije pokazale su da upotreba slikovnih prikaza postojećih primera može ometati generisanje kreativnih ideja (Purcell i Gero 1996). Zbog toga, iako vizuelni stimulusi mogu ponekad da podstaknu kreativnost, slike mogu dovesti i do određenog načina razmišljanja u kojem su prethodno viđene ideje ugrađene u loše kreativne rezultate (Gonçalves, Cardoso, i Badke-Schaub 2014). Iz tog razloga, Cai, Do i Zimring (2007; 2010) navode da izvori inspiracije mogu izazvati dvojne efekte u dizajnerskim iskustvima. Prvi je pozitivni efekat koji pomaže u informisanju novih dizajnerskih rešenja. Dizajneri generišu inovativna rešenja bilo transformacijom bilo izvođenjem iz izvora inspiracije. Drugi, negativni efekat je onaj koji proizvodi ograničenja za novi dizajn. To znači da izvori inspiracije mogu doprineti pojavi *dizajn fiksacije* (Jansson i Smith 1991), gde se pojavljuje preuranjena posvećenost nekom problemu.

II.5. Razlike u pristupu arhitektonskom projektovanju između početnika i stručnjaka

Kao jedan od ciljeva doktorske disertacije istaknuta je namera da se unapredi proces učenja i sticanja veština arhitektonskog projektovanja. Kako bismo takav cilj ostvarili, svrsishodno je da uvidimo šta to razlikuje početnički pristup dizajnu u odnosu na onaj koji pripada stručnjaku. Kako ističe Lawson (2005), pojedinac najbolje radi kada u najmanjoj meri razmišlja o svojoj tehnici. Sticanje dizajnerskih veština se dešava postepeno tokom vremena, uz praksu, refleksiju i posvećenost. Ipak, visok nivo veštine nije samo pitanje ponavljanja procesa projektovanja iznova i iznova na povećanom nivou složenosti; ovladavanje veštinama pre podrazumeva dva osnovna zadatka – usavršavanje informacija u domenu i razvoj proceduralnog znanja. (Curry 2014, 637).

Arhitektonsko projektovanje kao specifični domen ekspertize pretpostavlja upoznatost sa velikim brojem trans-disciplinarnih informacija (deklarativnog znanja). Teorija kognitivnog opterećenja (engl. *Cognitive Load Theory*) (Sweller 1988; Sweller, van Merriënboer, and Paas 1998) predlaže da postoji direktna veza između ograničenja radne memorije i sposobnosti efikasnog učenja. Polazište teorije je da um ima dve vrste memorije: *radnu memoriju*, koja je ograničena; i *dugotrajnu memoriju*, koja je praktično neograničena. Opšta radna memorija ima kapacitet od oko sedam segmenata informacija (Miller 1956), kada samo zadržava informacije; i ne više od dva ili tri segmenta pri obradi informacija. Nasuprot tome, dugoročna memorija ima praktično neograničen kapacitet i čuva podatke koji su organizovani u shemama. Ove sheme mogu da smanje opterećenje

radne memorije, jer su one već stečene, te se u radnoj memoriji tretiraju sa vrlo malo napora. Pored toga, bez obzira na to koliko je shema obimna, ona se tretira kao jedan segment informacija, čime se povećava količina informacija koja se može obrađivati u radnoj memoriji bez potrebe za većim svesnim naporom. Ovo osigurava postojanje dovoljnog kognitivnog kapaciteta dostupnog za rešavanje veoma složenih problema. Međutim, u slučaju početnika, kada šeme još nisu stečene, svi elementi informacija moraju se čuvati u radnoj memoriji kao posebne stavke, što može dovesti do prekomernog opterećenja kapaciteta radne memorije (Curry 2014).

Pioniri istraživanja u oblasti rešavanja problema, Newell i Simon (Simon 1969; Newell i Simon 1972; Simon 1973), takođe su kao jednu od ključnih poteškoća analize ljudskog rešavanja problema prepoznali granice kratkoročne memorije. Kada su složenost i veličina problema takve da prevazilaze ove granice, Newell i Simon predlažu da se problem razgradi u potprobleme, tako da se rešavanje problema odvija postepeno u okviru kratkoročne memorije koja uključuje sekvencijalnu ili serijsku obradu. Pored toga, oni predlažu korišćenje eksternih pomagala, kao što je pisani materijal, crteži i dijagrami, koji su ujedno i tema razmatranja u narednom poglavlju disertacije. Razlaganje, serijska obrada i upotreba eksternih pomagala su, dakle, načini na koje se opterećenje radne memorije može smanjiti (Purcell i Gero 1998).

Tabela II-2: Pet nivoa stručnosti i sticanja veština, prema (S. E. Dreyfus 2004)

<i>Nivo veštine</i>	<i>Komponente</i>	<i>Perspektiva</i>	<i>Odluka</i>	<i>Posvećenost</i>
Počtnik	Bez konteksta	Bez	Analitička	Odvojena
Napredni počtnik	Bez konteksta i situacijski	Bez	Analitička	Odvojena
Sposoban	Bez konteksta i situacijski	Odabrana	Analitička	Odvojeno razumevanje i odlučivanje; uključeni ishod
Iskusan	Bez konteksta i situacijski	Iskustvena	Analitička	Uključeno razumevanje; odvojeno odlučivanje
Stručnjak	Bez konteksta i situacijski	Iskustvena	Intuitivna	Uključena

Hubert i Stewart Dreyfus (2004) ustanovili su model sticanja veština koji je zasnovan na kognitivnoj psihologiji i sastoji se od analize i sistematizacije opisa promena u opažanju zadatka u toku sticanja složenih veština. Posmatrajući kako eksperti stiču veštine u različitim disciplinama, ovi autori razvili su model koji obezbeđuje okvir za povećanje efikasnosti procesa učenja (Curry 2014). U ovom modelu autori razlikuju pet nivoa stručnosti (Tabela II-2), u skladu sa pet načina percepcije, tumačenja, strukturiranja i rešavanja problema: 1) *Počtnik* će razmotriti objektivne karakteristike situacije kako su je dali eksperti, i poštovaće stroga pravila kako bi rešio problem; 2) za *naprednog počtnika*, situacioni aspekti su važni, jer postoji osetljivost za izuzetke u odnosu na stroga pravila kod početnika; 3) *kompetentni pojedinac* radi na rešavanju problema na radikalno drugačiji način, birajući elemente koji su značajni u odnosu na datu situaciju i opredeljujući se za

plan kako bi se ciljevi postigli. Ovaj odabir može se izvršiti samo na osnovu mnogo veće uključenosti u situaciju dizajna nego što je prikazana kod početnika ili naprednog početnika. Rešavanje problema na kompetentnom nivou uključuje traženje mogućnosti i izgradnju očekivanja. Postoji emocionalna povezanost i osećaj odgovornosti praćen osećajem nade, pretnje i rizika. Na ovom nivou angažovanja, proces rešavanja problema dobija formu pokušaja i greške (engl. *trial and error*), i postoji jasna potreba za učenjem i promišljanjem, koja nije uočljiva kod početnika; 4) *iskusni pojedinac* odmah može da uoči najvažnija pitanja i odgovarajući plan, a zatim da zaključi šta treba da radi; dok 5) pravi *stručnjak* intuitivno odgovara na specifičnu situaciju i odmah preuzima odgovarajuću akciju. Na ovom nivou rada ne mogu se razlučiti procesi rešavanja problema i rasuđivanja (Dorst 2003).

Pošto smo uzeli u obzir model sticanja veština, sada možemo razmotriti kakve razlike između početničkog i ekspertskog pristupa u dizajnu ističu drugi istraživači. Učinak stručnjaka opisuje se kao višestruka, multi-dimenzionalna, kognitivna sposobnost koja uključuje nekoliko različitih veština. Arhitektonski dizajn predstavlja upravo takvu složenu veštinu (Curry 2014). Ekspertiza je rezultat posvećene primene određenom području interesa (Cross 2004). Kako navode Ericsson i saradnici (1993), promišljena praksa usmerena ka poboljšanju performansi je neophodna kako bi se postigao visok nivo učinka i sticanje ekspertize. Isti autori dodaju da je postignuti nivo učinka stručnjaka blisko povezan sa akumuliranom količinom prakse. Schön i Wiggins (1992) i Suwa i Tversky (1997) takođe razmatraju pitanje ekspertize. Oni navode da stručnjaci pristupaju različitim tipovima znanja i svestranije koriste ovo znanje tokom istraživanja implikacije znanja koje se unosi u proces ponovnog tumačenja. Smatra se da se ekspertsko znanje razlikuje ne samo u pogledu vrste, količine i načina korišćenja, već i u smislu njegove međusobne povezanosti u odnosu na početnike. Ova međupovezanost olakšava stručnjacima pristup znanju u dugotrajnoj memoriji (Purcell i Gero 1998).

U literaturi koja se bavi rešavanjem problema ustanovljeno je da početnici često predstavljaju probleme ili zadatke u kontekstu nebitnih karakteristika koje ne dovode do tačnog rešenja, a stručnjaci se uglavnom fokusiraju na temeljnije i dublje karakteristike. Kako se razvija nivo ekspertize, znanje postaje bolje strukturirano i bolje integrisano sa prošlim iskustvima, tako da se može prizvati iz memorije u većim delovima (Casakin i Goldschmidt 1999). Nasuprot stručnjacima, koji uobičajeno uspevaju da prenesu apstraktne sheme i sposobni su da formiraju strukturalne prikaze domena bez obzira na kontekst, početnici ne uspevaju da razlikuju prikaze relevantnih koncepata i izvorne primere, i time ne uspevaju da prenesu apstraktne odnose (Casakin i Goldschmidt 1999). Shodno tome, početnici često nisu u stanju da uoče kako se novi problemi mogu razmatrati u smislu starih problema (Casakin 2004b). Početničko ponašanje povezuje se sa dubinskim pristupom rešavanju problema, tj. sekvencijalnom identifikovanju i istraživanju pod-rešenja u dubinu, dok se strategije stručnjaka obično smatraju pristupima odozgo prema dole i u širinu (Cross 2004, 14). Dizajneri početnici imaju tendenciju da se fokusiraju na razumevanje problema kroz analizu i istraživanje ili specifične informacije o domenu: tj. na deklarativno i konceptualno znanje. Nasuprot tome, stručnjaci nastoje da daju prioritete kriterijumima i istražuju

višestruke generativne koncepte kako bi se fokusirali na pristup problemu, odnosno koriste proceduralno znanje (Curry 2014).

Suštinska razlika između eksperata i početnika je u tome što su eksperti akumulirali veliki broj primera problema i rešenja u određenom domenu interesovanja (Razzouk i Shute 2012). Ključna kompetencija eksperta je sposobnost da se mentalno udalji od specifičnosti akumuliranih primera i formira apstraktnije konceptualizacije vezane za njegovu oblast ekspertize (Akin i Akin 1996). Veruje se da stručnjaci mogu da čuvaju i pristupaju informacijama u većim kognitivnim delovima nego početnici, kao i da mogu da prepoznaju suštinske principe umesto da se fokusiraju na površinske karakteristike problema (Purcell i Gero 1996; Dörner 1999; Cross 2004). Čak i tako, razlika između početnika i stručnjaka je više od obimne prakse i akumuliranog znanja (Ericsson 2008). To je teško stečeni proces prelaska iz heuristički programiranog rešavanja problema zasnovanog na činjenicama, ka intuitivnoj sposobnosti i znanju šta treba uraditi bez konsultovanja pravila (Curry 2014, 640).

III. GRAFIČKI PRIKAZI U ARHITEKTONSKOM PROJEKTOVANJU

*God created paper for the purpose of drawing architecture on it.
Everything else, at least for me, is an abuse of paper.*³

Grafičko prikazivanje predstavlja vizuelnu i mentalnu transakciju kroz konverzaciju koju arhitekta uspostavlja sam sa sobom. Proces stvaranja u arhitekturi oblikovan je povratnim ciklusom: *skiciraj – pregledaj – preispitaj*, gde se napredak projektantskog rešenja postiže kroz preinačavanje grafičkih prikaza. Da bi napredovali kroz reflektivni ciklus, arhitekta moraju imati sposobnost da dovoljno brzo pretvore implicitno znanje u formu prikazivanja, tako da nove izmene i dopune odražavaju interpretaciju onoga što je revidirano, na taj način stvarajući kontinuitet između uma i crteža u postupku njegovog nastajanja (Bueno i Turkienicz 2014). Ovo je najjasnije vidljivo u onome što je možda suštinska aktivnost arhitekta dizajnera – skiciranju i crtanju. Skiciranje istovremeno kombinuje predlaganje kroz crtež kao i vrednovanje onoga što je nacrtano, tako formirajući cirkularni učestani proces (Glanville 2007).

Na samom početku je svrsishodno da definišemo pojam *arhitektonske skice*. Predmetno istraživanje pod pojmom *skica* podrazumeva početne crteže, obrise ili nedovršene tragove bez jasne definicije, koji u kasnijim fazama projektovanja dovode do geometrizacije. Skice su grafički prikazi koje prenose koncentrisano konceptualno značenje. Iako one nemaju mogućnost da u potpunosti oblikuju definitivno rešenje, doprinose stvaranju okruženja koje omogućava specifične arhitektonske korake čija je krajnja svrha produkcija arhitekture (Solana Suarez i Gutiérrez Labory 2015). Sličnu definiciju daje i Džonson, koji ističe da skice predstavljaju „niz brzih oznaka različite

³ Aalto, Alvar. 1958. *The Finnish Architectural Review*, vol. 1–2, ponovo štampano u Schildt, Göran. ured. 1978. *Sketches*, Cambridge, Massachusetts: MIT Press. 104.

jasnoće i dovršenosti koje nastaju u ranim fazama procesa projektovanja u svrhu proizvodnje“ (Jonson 2002, 251).

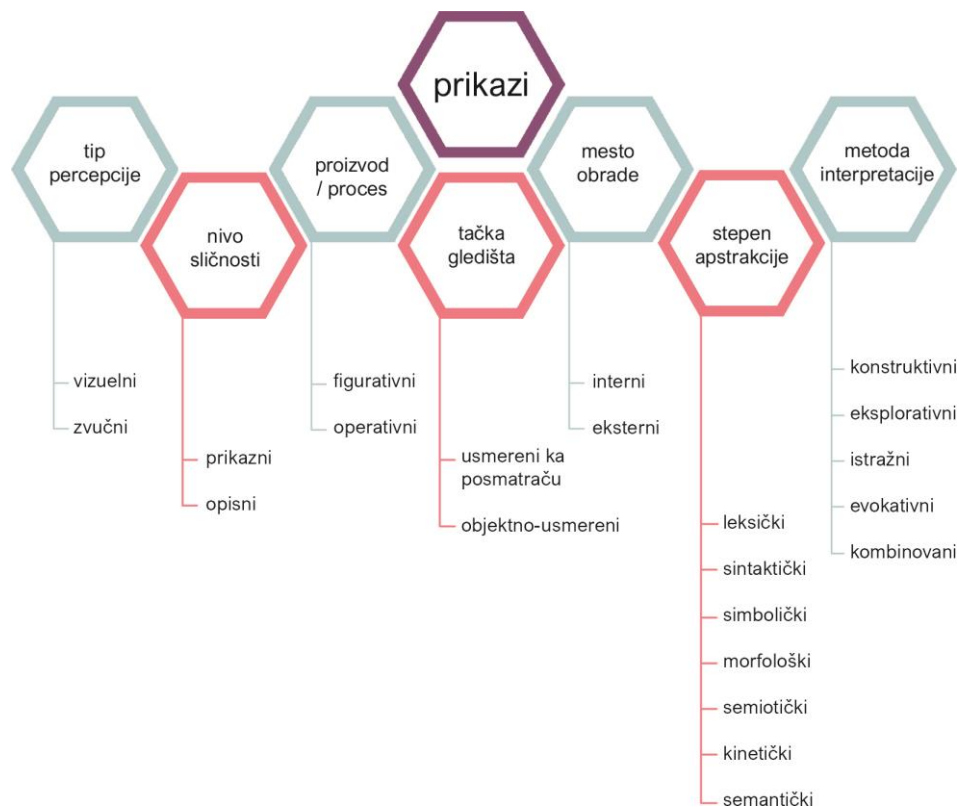
Pre nego što ispitamo ulogu, tipove i nesumnjivi značaj grafičkih prikaza u procesu arhitektonskog projektovanja, neophodno je da definišemo pojam *prikazivanje*⁴ (engl. *representation*). Generalno govoreći, prikazivanje je eksternalizacija, izlaganje i komunikacija sopstvenih misli drugima (Hasan Eilouti 2010). Slično tome, pod pojmom *aktivnosti prikazivanja* (engl. *representational activities*), podrazumevamo aktivnosti koje se oslanjaju na spoljašnje (eksterne) prikaze informacija u svim grafičkim oblicima (Cardella, Atman, i Adams 2006). U procesu projektovanja, niz grafičkih prikaza funkcioniše kao registar procesa rasuđivanja koji dizajneri stvaraju putem pregledanja i preispitivanja prethodnih crteža, koji razgraničavaju jedan prikaz od drugog. Proces ponovnog prikazivanja (engl. *re-representation*), iliti niz prikaza proizvedenih tokom skiciranja, može da rezultuje predlozima neočekivane inovativnosti i raznovrsnosti. Kroz ispitivanje redosleda crteža, dizajneri dobijaju mogućnost ponovnog tumačenja odnosa i karakteristika koji na početku nisu bili jasni, tako sugerišući načine za reviziju originalne ideje – kroz ponovno prikazivanje novo se gradi na postojećem (R. Oxman 1997).

Koncepti savremene kritičke analize smatraju da je svaki oblik mišljenja neodvojiv od sopstvenog medijuma formulacije i izražavanja. Ukoliko ovaj stav primenimo na oblast arhitektonskog dizajna, može se tvrditi da su grafički prikazi aktivni agenti koji obezbeđuju sredstva za generisanje informacija u okviru zadatka projektovanja. Ovu karakteristiku Herbert (1992) prepoznaje kao jednu od epistemoloških osobina crteža. Međutim, prikazivanje se razlikuje od originalnog objekta jer simboliše, rezimira ili naglašava određene njegove aspekte (Hornecker 2007). Neophodno je da napravimo razliku između skica, crteža, dijagrama i drugih tipova grafičkih prikaza jer različite tehnike prikazivanja kroz različite medije omogućavaju ispitivanje određenih aspekata dizajnerske ideje. Štaviše, kao što ćemo videti, vrlo često su određeni tipovi grafičkih prikaza pogodni za različite faze projektantskog procesa. Kako ističe Hornecker (2007), izbor tipa grafičkog prikaza utiče na fokus diskusije, te prikazi nisu neutralni već moraju biti izabrani u skladu sa ciljevima prikazivanja.

Sveobuhvatnu taksonomiju prikaza dao je Hasan Eilouti (2010) (Slika III-1). Ovaj autor definiše sedam kategorija za klasifikaciju tipova prikaza, i to: 1) tip percepcije, 2) nivo sličnosti, 3) naglasak na proizvodu ili procesu, 4) zavisnost tačke gledišta, 5) mesto obrade, 6) stepen apstrakcije i 7) metoda tumačenja. Prvo, na osnovu, čulnog organa koji registruje prikaze, prikazi mogu biti klasifikovani kao *vizuelni* i *zvučni*. Jasno je da u oblasti arhitektonskog stvaralaštva primat preuzimaju vizuelni prikazi. Zatim, prema nivou sličnosti, prikazi se mogu razvrstati u *prikazne* i *opisne*, gde kod prvog tipa prikaz po izgledu odgovara originalnom objektu, poput slike, a u drugom prikazi imaju propozitivni (predlagački) karakter, jer modeli ne moraju izgledati isto kao

⁴ U okviru doktorske disertacije podjednako će biti korišćeni termini *prikazivanje* i *predstavljnje* koji odgovaraju semantici pojma *representation* na engleskom jeziku.

objekti koje predstavljaju. Na osnovu kriterijuma naglašavanja proizvoda ili procesa, prikazi mogu biti *figurativni* ili *operativni*. Prvi tip se odnosi na formalne aspekte objekta, dok se, nasuprot tome, operativni tip fokusira na proceduralne aspekte vezane za objekat, njegove unutrašnje prostorne odnose ili proces nastanka. Dalje, na osnovu odnosa posmatrača i objekta, prikazi mogu biti *usmereni ka posmatraču* ili *objektno-usmereni*. Prikazi prvog tipa ukazuju na suštinske karakteristike koje su nezavisne od tačke gledišta. Nasuprot tome, prikaz koji je usmeren ka posmatraču sadrži i spoljna obeležja koja opisuju način na koji je prikaz percipiran.



Slika III-1: Taksonomija grafičkih prikaza, prema (Hasan Eilouti 2010, 217–19)

Petu kategoriju taksonomije predstavlja mesto obrade, gde prikazi mogu da budu klasifikovani kao *interni* (unutrašnji) i *eksterni* (spoljni, spoljašnji). Interni prikazi u domenu arhitekture obuhvataju ideju, koncept, temu ili sheme, koji su bili predmet razmatranja u prethodnom poglavlju. Eksterni prikazi podrazumevaju modele koji postoje izvan uma prezentatora, odnosno crteže, slike i modele. Kako ističu Römer i saradnici (2000), eksterni prikazi doprinose detaljnijoj analizi projektantskih problema. Pomoću njih, omogućeno je eksterno čuvanje informacija, što sprečava preopterećenje mentalnih resursa i smetnje u procesu zaključivanja (Römer, Leinert, i Sachse 2000). Sa jedne strane, izrada skica ili modela doprinosi vizuelizaciji koncepta rešenja, dok sa druge podrazumeva razlikovanje, kontrolu i ispravku ovih konceptata. Stoga sa eksterni prikazi važna sredstva za dobro organizovan proces mišljenja (Goel 1995; Purcell i Gero 1998; McGown, Green, i Rodgers 1998). Zatim, prema stepenu apstrakcije prikazi mogu biti razvrstani kao *leksički*, *sintaktički*, *semantički*, *simbolički*, *morfološki*, *semiotički* i *kinetički* tipovi. Konačno, koristeći metod

interpretacije kao kriterijum, prikazivanje predmeta u velikoj meri zavisi od načina na koji se tumači. Modeli interpretacije – a time i prikazivanja – su *konstruktivni, eksplorativni, istražni, evokativni* ili bilo koje kombinacije istih.

Arhitektonska praksa okarakterisana je postupkom koji se kreće od apstraktnog do materijalnog. Na toj osnovi, prikazivanje koje se koristi u dizajnu treba pre posmatrati kao kontinuum nego kao jasno razgraničene kategorije. U tom smislu, nivo apstraktnosti se odnosi na to koliko je nešto udaljeno od onoga što predstavlja (Sweeting 2011). Veza između apstraktnog i stvarnog je ipak složenija od jednostavnog razdvajanja između crteža i modela kao apstraktnih prikaza objekta koji tek treba da bude izveden. U određenom smislu, crteži i modeli su i apstraktni i stvarni. Apstraktni zato što predstavljaju određene aspekte nečega drugog, ali istovremeno poseduju i stvaran oblik sopstvenim postojanjem kao određeni artefakt.

U našoj kulturi i obrazovnom sistemu koncept grafičkih prikaza blisko je povezan sa idejom umetničkog stvaralaštva kojem se uglavnom, ako ne i isključivo, pripisuju kvaliteta sa estetske tačke gledišta, a koji se odnose na sposobnost prikazivanja i prepoznavanja subjekta. Umesto ovoga, kvalitet koji se odnosi na različite procese, kao na recimo kognitivne, je u najvećoj meri prepoznat u oblasti dizajnerskog obrazovanja i zasnovan na ideji crteža namenjenog istraživačkom procesu. Ovo su, svakako, dve različite i gotovo antitetičke koncepcije slike koje su rasprostranjene u našoj kulturi – gde se izdvaja slika kao prikaz i slika kao kognitivni ili sazajni proces, gde prva kategorija prevladava nad drugom (Cicalò 2016, 54). Kako ističe Cicalò, teorije, tehnike i grafičke metode ne treba posmatrati isključivo kao funkcionalne alate za proizvodnju slika koje predstavljaju stvarnost, već pre kao alate za osnaživanje mišljenja. Zaista, slike nisu vredne samo kao proizvod, odnosno konačni rezultat grafičke obrade, već i kao izraz kognitivnih procesa omogućenih u činu nastanka slike. Ova drugačija vrednost slike kao sredstva za osnaživanje mišljenja ne pripada samo dizajnerskim disciplinama već je zapravo osnova za opštu naučnu misao (Cicalò 2016). Istraživanje uloge vizuelnih veština u usponu moderne nauke pokazuje da estetska dimenzija slike nije ključno pitanje za naučnike. Zapravo, istoričari nauke dodeljuju slikama i grafičkim prikazima ključnu ulogu u naučnom napretku, smatrajući ih osnovnim faktorima u usponu savremene nauke (Baldasso 2006). Kako objašnjava istorija nauke, grafički prikazi su bili, i još uvek jesu, ključni za postizanje i formulaciju otkrića, jer su neophodni za definisanje karakteristika fenomena naslućenih ili opaženih u prirodi (Cicalò 2016).

U ovom kontekstu izdvaja se koncept grafičke inteligencije, koju je Cicalò definisao kao sposobnost korišćenja veštine crtanja, odnosno sposobnost integracije upotrebe oka, uma i ruke – tj. opažanja, mišljenja i prikazivanja – radi rešavanja problema i kreiranja efikasnih proizvoda u cilju sticanja novih znanja (2016, 64). Različite mogućnosti kombinacije i integracije ovih triju elemenata bile su predmet i drugih studija (Ferguson 1977; Pallasmaa 2009). Kao što ćemo videti u narednom odeljku, odnos između crtanja i mišljenja takođe je bio predmet brojnih studija (van Sommers 1984; Verstijnen i ostali 1998; Goldschmidt 1991), ali je koncept grafičke inteligencije uglavnom proučavan kao deo složenijih oblika inteligencije, kao što su prostorna i vizuelna inteligencija.

U oblasti istraživanja arhitektonskog projektovanja, većina studija na temu prikazivanja fokusira se na čin crtanja. Dizajnerski crtež, „kao iterativni i interaktivni čin, uključuje beleženje ideja, prepoznavanje funkcija i pronalaženje novih formi i njihovo prilagođavanje dizajnu“ (Do i Gross 2001, 136). Ovakvo tumačenje sugerise na razgovor između ideja, funkcija, formi i interpretacija. Grafički prikazi takođe olakšavaju ispitivanje i izražavanje arhitektonskih misli, filtriranih kroz jedinstvene konvencije koje su ugrađene unutar svakog specifičnog načina i tehnike prikaza (Aydemir, Pak, i Scheerlinck 2016). Arhitektonska praksa koristi brojne oblike grafičkih prikaza koji imaju centralnu ulogu u dizajnerskoj praksi. Iako je mnogo pisano o ulozi crteža u arhitekturi kao oblika prikazivanja i misaone (refleksivne) prakse (Cook 2014), istraživanje predstavljeno ovde zastupa stav da je arhitektonski dijagram, kao specifičan grafički tip, suštinski element vizuelnog rečnika za istraživanje savremenog dizajna i centralno sredstvo inovacije (Burke 2014), tj. produkcije novog znanja o crtežu u arhitekturi.

III.1. Crteži i skice

Arhitektonska profesija se bavi stvaranjem i razvojem novih formi, te se uglavnom oslanja na vizuelno slikovno prikazivanje i one alate koji pomažu u njegovom izražavanju. U procesu projektovanja ključnu ulogu igraju različiti oblici arhitektonskog crteža, koji nisu samo korisni za beleženje ideja već predstavljaju i neodvojiva sredstva za oblikovanje ideja i razvoj mišljenja (Ulusoy 1999). Sa pragmatičnog aspekta, neophodnost crteža može da se objasni u kontekstu smetnji ili problema koji bi se pojavili u pokušaju arhitekta da proizvede nešto više od najjednostavnijih tvorevina bez predplaniranja i preciziranja detalja koji su omogućeni kroz apstraktni medijum crteža na papiru (Unwin 2007). Čak i u slučaju da arhitekta projektuje bez njega, ipak je crtež osnovno sredstvo komunikacije u svim fazama razvoja projekta i građenja. Stoga, Hill (2005) sa pravom tvrdi da je maltene nemoguće graditi bez crteža.

Međutim, kako je primetio Benjamin (1988), arhitektonski crtež je oduvek bio marginalizovan u odnosu na umetnički, te se u njegovom proučavanju postavilo pitanje vrednovanja kao sopstvenog umetničkog dela. S obzirom da prethodi arhitektonskom objektu, da nastaje bez upućivanja na već postojeći objekat u svetu, arhitektonski crtež se nije prilagodio tradicionalnim tipovima imitacije. Uvek je bio smatran dodatkom, delom evolutivnog narativa produkcije objekta, i nikada nije vrednovan kao umetnost *per se*. Sličan stav zauzima i Evans (1997), koji konstatuje da arhitekta nikada ne rade direktno sa objektom svog stvaranja, već uvek preko posrednog medija, odnosno crteža; dok slikari i skulptori neko vreme rade sa preliminarnim skicama i maketama, ali uvek na kraju rade na samom artefaktu. Ovo paradoksalno razdvajanje između arhitekta i objekta stvaranja bilo je prilika za Bendžaminovu opasku da se za arhitektonski crtež ne može reći da „reprodukuje arhitekturu“, već je zapravo on i „produkuje u pravom smislu te reči“ (Benjamin i Levin 1988, 89).

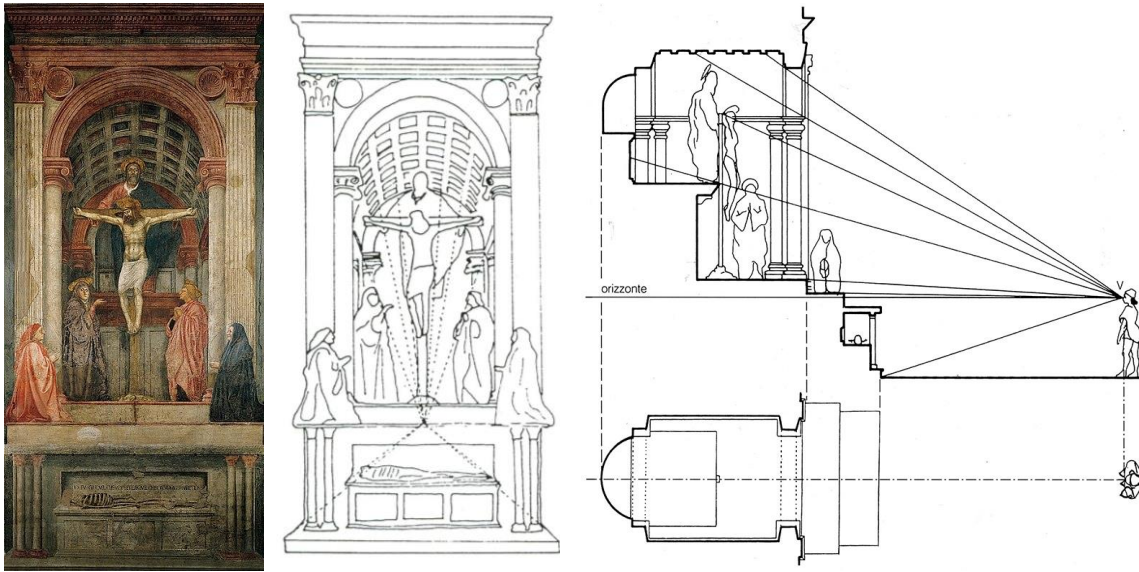
Način na koji prikazujemo naše misli i aktivnosti u procesu projektovanja predstavlja važnu temu u oblasti istraživanja dizajna (odeljak II.1, str. 19). Iz tog razloga, brojna istraživanja ispituju upravo korišćenje skice kao sredstva za razmišljanje i komunikaciju. Pojedine naglašavaju ulogu

skica u saznavnom procesu dizajna (Eastman 1969; Lawson 1979; van Sommers 1984; Chan 1990; Suwa, Purcell, i Gero 1998; R. Oxman 2002; Casakin 2004b). Zatim, istraživanja ispituju i različite aspekte primene skica u procesu projektovanja čime daju uvid u dizajnerski način razmišljanja (Goldschmidt 1991, 1994, 1997; Goel 1995; Suwa i Tversky 1997; Rodgers, Green, i McGown 2000). Odlike, uloga i značaj skica takođe predstavljaju značajan segment istraživanja u ovoj oblasti (R. Oxman 1997; Do i ostali 2000; Akalin i Sezal 2009; Bar-Eli 2013; Solana Suarez i Gutiérrez Labory 2015; Mumcu i Özkan 2018). Predmet brojnih studija jesu i različiti tipovi skica (Herbert 1988; Goel 1995; Vidler 2000; Unwin 2007; Bafna 2008; Sweeting 2011). U proučavanju uloge crteža u procesu projektovanja koriste se brojne metode koje obuhvataju analizu protokola, retrospektivnu analizu projektantskog ponašanja, introspekciju, čak i analizu projektantskih proizvoda uz spekulaciju o procesima koji su ih iznedrili (Do i ostali 2000). U narednim odeljcima biće dat kritički pregled dosadašnjih studija koje su proučavale ulogu crteža, sistematizovan i analiziran kroz nekoliko aspekata.

III.1.1. Razvoj arhitektonskog crteža kroz istoriju

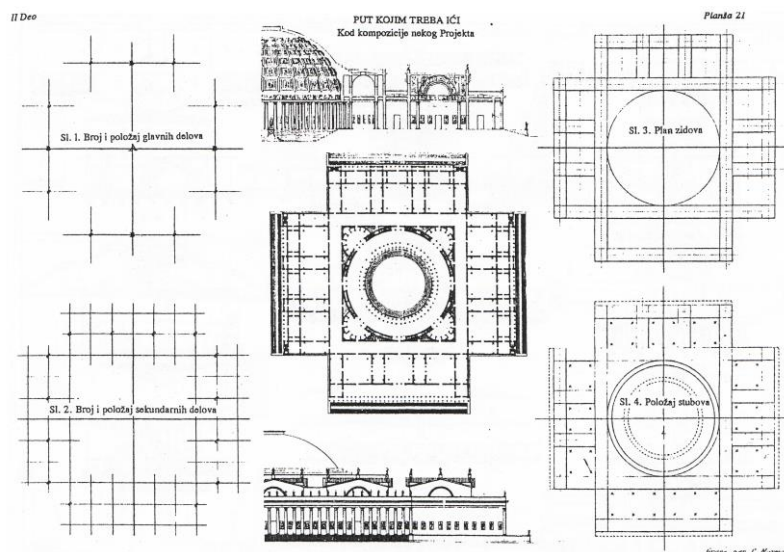
Iako ne postoje precizni istorijski podaci o nastanku arhitektonskog crteža, nesumnjivo je da on u prošlosti nije imao značaj i formu koje danas poznajemo. Prvobitni crteži bili su proizvodi istodobni procesu građenja, sa osnovnim ciljem da otklone nedoumice. Nastajali su u prašini ili pesku, i trajali tek onoliko koliko je bilo potrebno da prenesu ideju ili koncept. U takvim okolnostima, crtež je imao trivijalni značaj, a njegova estetska vrednost bila je u potpunosti zanemarena (Dulić 2012). Zahvaljujući izumu matematičke perspektive (Slika III-2), umetnički pravac renesanse doneo je suštinsku promenu u percepciji crteža, koji u to doba postaje istinski prikaz trodimenzionalnog sveta, kao i neophodni alat u arhitektonskoj praksi (Hill 2005). Istovremeno, papir je postao dostupan proizvod krajem XV veka (Goldschmidt 1991), što je omogućilo univerzalnu rasprostranjenost crteža i skica, kojima je tada dat naziv *pensieri* (ital. misli), što uistinu najbolje opisuje skice (Goldschmidt 1991).

Istorija i status arhitekta i arhitektonskog crteža prepleteni su sa istorijom arhitektonske discipline. Pojam *dizajn* potiče od italijanske reči *disegno* (ital. crtanje), na taj način poistovećujući stvaranje znakova na papiru sa prevođenjem ideje iz uma u fizičku stvarnost. Stoga, *disegno* podrazumeva direktnu vezu između ideje i stvari (Hill 2005). Konceptija dizajna ustanovljena pod pojmom *disegno* podrazumeva da je ideja prvo zasnovana u umu, zatim prikazana na papiru, i na kraju izgrađena. Isti stav podržava i Jonson (2002), tvrdeći da počev od renesanse crtež ima centralnu ulogu u umetnosti i dizajnu kroz ostvarivanje složene kreativne interakcije između uma i ruke. Sam pojam arhitekta u velikoj meri je pronalazak italijanske renesanse. Kako ističe Hill, arhitekta i arhitektonski crtež su blizanci, međusobno zavisni predstavnici iste ideje – „da arhitektura nije rezultat akumuliranog znanja grupe anonimnih zanatlija, već da je ona umetnička kreacija jednog arhitekta koji upravlja crtežom i tako projektuje objekat kao celinu“ (Hill 2005, 14–15). Počev od XV veka, arhitekta proizvodi crteže, modele, tekstove – ali ne direktno i arhitektonske objekte.



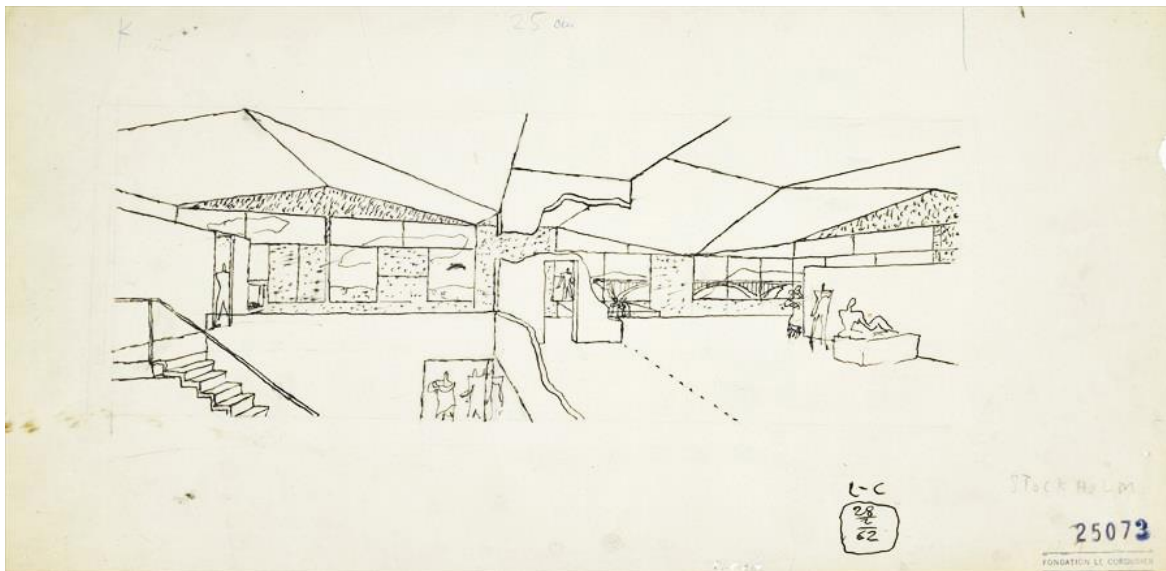
Slika III-2: Mazačova freska Sveto trojstvo (1427) u firentinskoj crkvi Santa Maria Novella – jedna od prvih renesansnih slika u kojoj su upotrebljena pravila linearne perspektive

Crtež je u XVII i XVIII veku bio posmatran kao sredstvo za istraživanje i dokumentovanje prirodnog sveta, što je očevidno u oblastima poput kartografije, botanike i medicine (E. Adams 2017). Krajem XVIII veka, a u skladu sa geometrijskim opredeljenjem prosvetiteljskog pokreta, nekolicina arhitekata se distancirala od detaljnih prikaza karakterističnih akademizmu tog perioda i njegovom nasledniku, Školi lepih umetnosti u Parizu (fr. *École des Beaux-Arts*). Vidler (2000) ističe primer arhitekta Dirana (*Jean-Nicolas-Louis Durand*, 1760–1834), koji je, postavši profesor na novoformiranoj Akademiji pod upravom Gaspara Monža, razvio novi metod prikazivanja – kodeks tačaka, linija i površi koji su odgovarali metričkoj standardizaciji i principima jednostavnosti (Slika III-3). Diranove metode zasnivale su se na usklađenom sadejstvu mišljenja i kreativnosti i kao takve uistinu predstavljaju formalne začetke primene dijagrama u arhitekturi (Dulić i Aladžić 2014).



Slika III-3: Diran (1809) – kod kompozicije projekata kao začetak dijagramskog pristupa

U periodu moderne možemo uočiti blisku povezanost modernističkog crteža i objekata pod uticajem geometrijske linearnosti (Slika III-4), što je dovelo do optužbi da je arhitektura postala rezultat crteža, jer je „suviše slepo pratila konvencije sopstvenog prikazivanja“ (Vidler 2000, 8). Izbegavajući dekorativne i konstruktivne tragove istorijskih stilova, moderna arhitektura je bila zaokupljena apstraktnim prikazivanjem formi i prostora, te je optužena za reduktivizam, geometrijsku sterilnost i otuđenje od čoveka.



Slika III-4: Le Korbizje (1962) – skica za izložbeni paviljon u palati Arenberg, Stokholm

Konzumerističko društvo kraja XX i početka XXI veka koristi crtež za dizajniranje proizvoda i sistema koji oblikuju našu materijalnu kulturu i savremeni život. Sve do 60-ih godina prošlog veka, crtež je predstavljao značajan element u obrazovanju umetnika i dizajnera, nakon čega je privremeno zapostavljen jer je umetnost preuzela druge oblike a crtež postao skrivena realnost u oblikovanju našeg postojanja (E. Adams 2017). Međutim, u poslednjih tridesetak godina došlo je do oživljavanja interesa za istraživanje u oblasti crteža, ne samo zbog mogućnosti primene digitalnih tehnologija, već i zbog prepoznavanja činjenice da crtež predstavlja sredstvo za promišljanje kako onih iskustvenih, tako i nepoznatih stvari.

III.1.2. Proces skiciranja

Proces skiciranja može da se definiše kao način vizuelizacije mentalne ideje koji čini nevidljivo vidljivim (Mumcu i Özkan 2018). Putem skiciranja, apstraktni svet uspostavlja vezu sa materijalnim svetom, čime je omogućeno razvijanje ideja. U disciplinama koje se bave različitim oblicima dizajna skiciranje ima za cilj pronalaženje rešenja na unapred postavljene probleme. Prema Dejvidu Paju, „kad god dizajniramo nešto, mi to činimo kako bismo dobili željeni rezultat“ (Pye 1964, 16). Dakle, pojam *skiciranje* predstavlja aktivnu praksu i namerni čin, dok *skica* jeste njen nameravan, ali privremeni ishod (Jonson 2002). U kontekstu istraživanja u oblasti dizajna, skiciranje se smatra *a priori* kreativnim postupkom, u kojem nastaju novi artefakti (Goldschmidt 1991).

Implicitno znanje nam govori da skiciranje nije jednoobrazan pojam. Verovatno najsloženiji aspekt skiciranja je njegova inherentna dvosmislenost i neodređeni kvalitet, koji ga čine složenim predmetom istraživanja (Jonson 2002). Međutim, neprecizna priroda skiciranja takođe obezbeđuje i kreativnu slobodu, nasuprot finalnom crtežu, koji sadrži potpune formalne argumente za dizajnersko rešenje. Ovu dvosmislenu prirodu naslućujemo i u etimologiji reči *skica*, koja potiče od grčke reči *skhedios* sa značenjem „nepripremljeno“, i latinske reči *schedius* sa značenjem „naglo napravljen“; što označava crtež koji je nepotpun, sirov, grub, kao i hitan i brz (Jonson 2002, 248). Umetnički aspekt skiciranja naglašava estetiku skice, ali ne mora nužno da isključi lošu ili ružnu skicu. Naime, početno razrađivanje ideja može biti grubo ili čak i ružno, ali ono ne može biti kritikovano jer mu prvi cilj nije da zadovolji posmatrača već da otkrije nešto novo. Dakle, skiciranje nije u tolikoj meri ono što jeste, već pre ono što bi moglo da bude (Jonson 2002).

Jedna od ključnih tema u istraživanju procesa skiciranja koja odražava koncept fleksibilnosti i interaktivnosti jeste pojam *promišljanja u akciji* (engl. *reflection in action*) (Schön 1987, 1991). Konceptija projektantskog procesa kao promišljanja u akciji podrazumeva da dizajneri, kao aktivni učesnici, ne vrednuju koncepte, već svoje akcije u strukturiranju i rešavanju problema. Ova tema naglašava subjektivnost dizajnera, njegov lični pogled na projektantski problem i lične ciljeve u razvoju rešenja (Bar-Eli 2013). Schön (1991) ističe centralnu ulogu crtanja u projektovanju i način na koji se problemi i rešenja zajedno istražuju kroz ovaj medij. Proces simultanog crtanja i razgovora ovaj autor naziva *jezikom dizajniranja*, i u svojim studijama pokazuje da postoji misaoni razgovor (engl. *reflective conversation*) između grafičkih prikaza i procesa projektovanja.

Značajna istraživanja u oblasti procesa skiciranja sprovela je Goldschmidt (1991, 1994, 1997). Kako ističe ova autorka (1991), prednost procesa skiciranja leži u njenoj dinamičkoj prirodi; skica može biti transformisana kroz dodavanje, brisanje ili ponovo crtanje. U procesu skiciranja dizajner nije ograničen na samo jednu skicu – on ili ona mogu generisati koliko god je potrebno skica dok ne dostignu zadovoljavajuće rešenje. Goldschmidt dalje pojašnjava da u procesu skiciranja dizajneri crtaju i precrtavaju linije, oblike, objekte i žvrljotine sve dok u njima ne pročitaju nešto korisno. Ovu operaciju ona je nazvala *interaktivnim slikama* (engl. *interactive imagery*), koju odlikuje maltene istovremena proizvodnja prikaza i stvaranje slike u umu koja ih pokreće. Stoga, skiciranje ne predstavlja isključivo proces prikazivanja unapred formulisanih slika; već, u kontekstu koji je nama značajan, zapravo predstavlja upravo traženje takvih slika (Goldschmidt 1991).

Na osnovu analize brojnih dizajn protokola, Schön i Wiggins (1992) tvrde da skiciranje predstavlja vizuelno izlaganje koje se potencijalno može percipirati na različite načine. Različite reinterpretacije potom proizvode epizode skiciranja, gde protokol studije pokazuju da je crtež zasnovan na slici u oku uma (engl. *mind's eye*) koja je rezultat reinterpretacije prvobitne slike. Reinterpretacije često imaju i neplanirane posledice; na primer, skice mogu imati implikacije za funkcionalne aspekte dizajna koji se opažaju tek nakon perceptivne reinterpretacije. Ove perceptivne reinterpretacije Schön i Wiggins nazivaju *potezima* (engl. *moves*), dok su odluke o implikacijama poteza označene kao *viđenje* (engl. *seeing*) (Schön i Wiggins 1992). Neplanirane posledice poteza omogućavaju dizajnerima pristup drugim domenima njihovog znanja koji su

relevantni za dati projektantski problem, ali koji nisu bili deo razmišljanja u trenutku kada su potezi učinjeni. Isti autori dalje tvrde da se proces projektovanja sastoji od sekvenci *viđenje-potez-viđenje* (engl. *seeing-moving-seeing*), u kojem nenamerne posledice poteza omogućavaju dizajneru da unese sve više aspekata svog znanja u svesno razmišljanje.

Goldschmidt (1994) nam otkriva još jedan ključan aspekt procesa skiciranja. Naime, kako tvrdi, većina arhitekata učestvuje u slobodoručnom skiciranju na početku projektantskog procesa proizvodeći značajan broj skica u toj fazi. Određena količina skica u ovoj aktivnosti ima za cilj jednostavno beleženje i prikazivanje misli koje su već u umu dizajnera kroz njihovo prenošenje na papir. Ipak, neke skice ne prate ideje u umu, već prethode njima. Drugim rečima, arhitekate koriste skice ne da bi zabeležili ideju koja još uvek nije prisutna, nego da pomognu njen nastanak. Ova vrsta skiciranja je ona na koju želimo da se fokusiramo u okviru doktorske disertacije, jer ona odražava vizuelno mišljenje, u stvari ona jeste vizuelno mišljenje (Goldschmidt 1994, 162).

III.1.3. Svojstva, uloge i značaj skica i procesa skiciranja

Neodređenost, nepotpunost, dvosmislenost i lakoća produkcije mogu se navesti kao osnovna svojstva slobodoručnih skica (Slika III-5). Obimna literatura iz domena istraživanja dizajna naglašava da su upravo ova svojstva povezana sa tumačenjem, inovacijama i kreativnošću, kao što ćemo videti u nastavku ovog odeljka. Arhitekti koriste skice za istraživanje i otkrivanje prostornih koncepata i odnosa, za generisanje novih ideja i za sprovođenje formalnog i funkcionalnog mišljenja. Iz tog razloga, slobodoručne skice predstavljaju jedno od osnovnih sredstava za razvoj dizajna i imaju ulogu *crteža za razmišljanje* (Mumcu i Özkan 2018). Bilda i saradnici (Bild, Gero, i Purcell 2006) ocenjuju sposobnost čitanja ili proizvodnje skica kao jedini način za razvoj ekspertize u oblasti arhitekture, što je od izuzetne važnosti u kontekstu predmetnog istraživanja.

Jedno od najdetaljnijih istraživanja u oblasti skiciranja sproveo je Goel (1995) gde definiše dva osnovna svojstva skica – njihovu *gustinu* i *dvosmislenost* – koja su bitna u procesu projektovanja. Goel zaključuje da skice igraju ključnu ulogu u kreativnoj, istraživačkoj fazi rešavanja problema i ističe da grafički prikazi imaju određene kapacitete koji nedostaju ne-grafičkim sistemima simbola – na primer, sposobnost da prikažu neodređenost i dvosmislenost. U procesu skiciranja isti autor identifikuje dva tipa transformacija. Prvi tip predstavljaju *lateralne* (bočne) transformacije, gde se pažnja premešta sa jedne na drugu, različitu ideju; a drugi tip jesu *vertikalne* transformacije, gde se jedna ideja razvija u svoj detaljniji oblik.

Analiza kognitivnih procesa dizajnera koji rade koristeći slobodoručne skice omogućila je otkrivanje važnosti i različitih uloga skica (Slika III-6). Pojedine studije otkrile su da skice imaju barem dve važne uloge u procesu projektovanja; prva od njih je *reinterpretacija*, odnosno ponovno tumačenje, o kojem je već bilo reči. Produkcija skica uključuje povezivanje prikaza u skicama sa apstraktnim konceptima, funkcionalnim pitanjima ili značenjima. Kada arhitekate preispituju svoje skice, oni ih ne moraju tumačiti uvek kao prikaze sa istom sadržinom značenja, već ponekad imaju tendenciju da ih povezuju sa novim konceptima. U izučavanju procesa arhitektonskog

projektovanja, ovaj fenomen je opisan kao *lateralna transformacija* (Goel 1995). Druga prednost korišćenja skica jeste ono što Schön i Wiggins (1992) nazivaju *neočekivanim otkrićem*. Materijalizacija skupa ideja na papiru dopušta prostornu organizaciju i specifičnost, što nakon pregledanja može dovesti do novih otkrića na iznenađan način. Kako navode Suwa i saradnici (1998), ponovno tumačenje i neočekivano otkriće predstavljaju pokretačku snagu za istraživanje novih ideja jer uvode diskontinuitet u proces rešavanja problema koji predstavlja ključni faktor za njihovo kreativno rešavanje.



Slika III-5: Svojstva skica opisana u literaturi

U ispitivanju uloge skica putem analize dizajn protokola, Suwa i saradnici (1998) ističu fenomen interaktivnosti. Oni su otkrili da kroz interakciju sa skicama dizajneri mogu dostići viši stepen međudejstva između funkcionalnih i perceptualnih akcija. Funkcionalne akcije odnose se na ne-vizuelne informacije o dizajniranom artefaktu, dok se perceptualne akcije odnose na sva pitanja koja se fokusiraju na prostorna razmatranja uočljiva u skicama, poput oblika, veličine, teksture, odnosa između elemenata i njihove organizacije. Isti autori (1998, 483) daju uvid i u različite uloge skica u projektantskom procesu. Pre svega, skice služe kao oblik spoljašnje memorije u kojoj ideje mogu biti skladištene za kasniji pregled i reviziju. Zatim, skiciranje igra ulogu snabdevača vizuelno-prostornim znakovima za povezivanje funkcionalnih problema. Treće i najvažnije, skice služe kao fizičko okruženje u kojem se funkcionalne projektantske misli razvijaju u hodu.

Suwa i Tversky (1997) napominju da arhitektonski crtež otkriva da je dizajnersko razmišljanje grafičko i da olakšava rešavanje problema i kreativni napor. Takođe, oni podvlače činjenicu da dizajneri i arhitekti i dalje posežu za slobodoručnim skicama za inicijalno uokviravanje koncepta „usled nefleksibilnosti konvencionalnih dizajnerskih alata“ i da skice služe kao interfejs pomoću kojeg se mogu otkriti ne-vizuelni funkcionalni odnosi u osnovi vizuelnih karakteristika (Suwa i Tversky 1997, 401). Ovi autori tvrde da eksterni grafički prikazi ne služe samo kao sredstva za

pamćenje, već olakšavaju donošenje zaključaka, rešavanje problema i razumevanje. Kroz prikazivanje ideja na papiru i njihovo pregledanje, arhitekti mogu uočiti neočekivane odnose i karakteristike koji predlažu načine za unapređivanje i poboljšanje ideja.



Slika III-6: Različite uloge skica opisane u literaturi

Purcell i Gero (1998) sumiraju znanje iz domena istraživanja dizajna o funkciji crteža. Oni zaključuju da crteži i skice uglavnom predstavljaju apstraktne dizajnerske ideje i omogućavaju nepreciznost u pogledu materijalnih atributa dizajniranog objekta. Ova gustina, ambivalentnost i nestrukturiranost skica je bitna u ranim fazama projektovanja. Istraživanja su pokazala da reči prevashodno aktiviraju konceptualno i apstraktno znanje, dok slike aktiviraju perceptivno znanje, na primer o materijalima, oblicima i sličnim slučajevima (Hornecker 2007). Osim toga, istraživači u oblasti dizajna ispitivali su zbog čega su skice tako efikasan medij za konceptualno projektovanje. Kako navodi Akin (1978), skice skladište rešenja dizajna i čini se da su ključne za prepoznavanje ograničenja i mogućnosti. Kroz poboljšanje vizuelnih i opservacijskih veština, skiciranje samo po sebi treba da nam omogući bolje vizuelno razumevanje. Dalje se smatra da čin skiciranja dopušta uvid u skriveni ili nepristupačni svet vizuelnog. Najzagonetnija uloga koja se pripisuje skiciranju je njegova sposobnost da deluje kao veza između percepcije i razmišljanja (Sullivan 1997).

Oxman (1997) proučava način na koji arhitekti manipulišu crtežima i identifikuje znanje i kognitivne sposobnosti u procesu dizajna. Ova autorka zastupa stav ponovnog tumačenja (reinterpretacije) i predlaže model za identifikaciju i formalizaciju ponovnih prikaza u interakciji sa grafičkim medijima, gde tvrdi da svaka nova adaptacija otvara mogućnost daljih interakcija. Rezultati studije ove autorke pokazuju da su manipulacije višestrukim ponovnim prikazima ključne u procesu projektovanja i omogućavaju neočekivanu raznolikost i inovativnost u rezultatima. Oxman (1997) dalje ističe da se skica može smatrati osnovom vizuelne i mentalne transakcije

između dizajnera i prikaza, kao i da niz skica predstavlja zapis procesa razmišljanja, očevidan u kretanju od početnog ka naknadnom prikazu.

Sweeting (2011) prepoznaje dimenzionalnost i materijalnost kao važne odlike crteža. Takođe, uočava da su različiti nivoi apstrakcije izuzetno korisni jer omogućavaju crtežu da se posebno fokusira na jedan aspekt. Prekomerna detaljnost može biti zbunjujuća, dok premalo detalja znači da crtež nema dovoljno sadržaja za određeni zadatak dizajna. Apstraktniji crteži su često višesmisleni što omogućava niz različitih interpretacija. Iako ovo možda nije pogodno za prenošenje detaljnih informacija koje se tiču izgradnje objekta, veoma je korisno u procesu projektovanja, jer višesmislenost predlaže nove mogućnosti. Deo učenja veštine projektovanja obuhvata i učenje neophodnog nivoa apstraktnosti u svakom trenutku i pitanje usmeravanja napora (Sweeting 2011).

Skorašnja studija koju su objavili Mumcu i Özkan (2018) rezimira i klasifikuje mnogostruke uloge skiciranja i razjašnjava funkcije skica. Prva kategorija obuhvata ulogu skica za eksternalizaciju i beleženje mentalnih slika. Druga kategorija naglašava skiciranje kao izvor novih informacija i otkrića, odnosno, podrazumeva da skiciranje pruža vizuelne znake za povezivanje funkcionalnih pitanja i time olakšava rešavanje problema i kreativni napor. Treća kategorija ističe skiciranje kao sredstvo dizajnera za komuniciranje sa samim sobom – kako ističe Schön (1991) dizajner je uključen u grafički razgovor sa objektom dizajna, ili, kako primećuje Lawson (2005), dizajner razgovara sa crtežom. Naime, skiciranje podržava aktivnosti kao što su eksperimentisanje i traženje alternativa, a kroz skice dizajneri mogu i da revidiraju i prečiste ideje. Skiciranje takođe podržava organizovanje raštrkanih, rasutih misli i njihovo preobražavanje u vizuelne slike.

III.1.4. Višestruke klasifikacije crteža

U prethodnom odeljku uvideli smo da su crteži i skice u literaturi predstavljeni kao suštinska sredstva u generisanju dizajna, uz različita svojstva i brojne uloge u procesu nastanka arhitekture. Nakon takvih razmatranja, korisno je dati pregled različitih klasifikacija crteža u arhitekturi, uz napomenu da njihove granice nisu definitivne.

Osnovnu klasifikaciju na subjektivne i objektivne crteže, odnosno perceptualne i konceptualne, daje nam Hewitt (1985). Ovaj autor navodi da subjektivni crteži služe samome dizajneru i prikazani su sa određenog stanovišta, te su oni perceptualni, tj. predstavljaju određeno fenomenološko stanje. Nasuprot tome, objektivni crteži su merljivi i obično služe za prikazivanje arhitektonskog objekta. Sličnu podelu ističe i Herbert (1988), koji razlikuje javne i privatne crteže. Javni crteži oslanjaju se na zajedničke konvencije i simbole komunikacije između ljudi i često zahtevaju preciznost i stalnost, dok privatni crteži sadrže lične konvencije i mogu biti grafički grubi i neformalni. U okviru privatnih crteža isti autor prepoznaje posebnu kategoriju tzv. studijskih crteža (engl. *study drawings*) koje dizajneri sačinjavaju u istraživačkim fazama svog rada. Posmatrani kao proizvodi, studijski crteži predstavljaju antitezu javnim crtežima. Herbert (1988) raspravlja i o pet svojstava studijskih crteža koji utiču na poreklo, prirodu i metode sticanja znanja u dizajnu. Naime, studijski crteži oblikuju skrivene strukture, deluju kao sredstvo za dobijanje informacija, koriste grafičke

konvencije, obezbeđuju kontinuitet i promene u procesu projektovanja i funkcionišu kao grafičke metafore. Prema tom osnovu, možemo poistovetiti ove crteže sa konceptom dijagrama kakav je usvojen u predmetnom istraživanju, o čemu više reči sledi u narednom odeljku.

Sa pozicije teoretičara arhitekture, Vidler (2000) razlikuje dve vrste crteža – analitičke i sentimentalne, odnosno one koji otkrivaju strukturu i organizaciju projekta, kao i one koji zavode klijenta. Kako navodi isti autor, ovaj kontrast je više od formalne razlike među prikazima; „to je kamen temeljac za potvrđivanje autentične modernosti arhitektonskog dela, onog koje je odbacilo iluziju plana u korist dizajna koji predstavlja sopstvenu ideju“ (Vidler 2000, 13). Zatim, Ferguson (1994) prepoznaje tri tipa skica: misaonu skicu, skicu koja govori i onu koja propisuje. Misaonu skicu koriste dizajneri za usmeravanje individualnih procesa razmišljanja; skicu koja govori koriste dizajneri tokom razmene ideja sa drugim dizajnerima kao podršku grupnoj diskusiji; a propisne skice odnose se na prenošenje dizajnerskih odluka pojedincima koji ne učestvuju u procesu projektovanja.

U već pomenutom istraživanju, Goel tvrdi da „dizajneri obimno koriste grafičke prikaze koji obuhvataju brojne sisteme simbola“ (1995, 128). On ilustruje ovu tvrdnju navodeći primere sistema prikaza koji se koriste u repertoaru arhitektonskog projektovanja. Među različitim tipovima skica ovaj autor razlikuje funkcionalnu shemu (engl. *bubble-diagram*), koja ističe funkcije i odnose između njih; zatim shemu prostorne organizacije (engl. *layout diagram*) koja naznačava poziciju i orijentaciju različitih funkcionalnih elemenata; preliminarnu skicu koja pokušava da da veličinu i oblik svim funkcionalnim elementima; konceptualnu skicu koju dizajner može koristiti u ranim fazama novog projektantskog problema; slobodoručnu perspektivu; slobodoručni presek, i detaljnu skicu.

Bafna (2008) ističe distinkciju između notacione i imaginativne upotrebe skica, čija je osnova razlikovanja način vizuelnog upućivanja. Režim notacione upotrebe je mehanički, u kojem se unapred određeni elementi uklapaju u svoje unapred određene reference. U drugom obliku, koji je osnova imaginativne upotrebe crteža, mapiranje onoga što je prikazano na crtežu je *zbijeno* – nisu dostupni pojedinačni karakteri (sintaktička gustina), a aspekti prikazanog objekta takođe nisu nedvosmisleno različiti (semantička gustina) (Bafna 2008, 539).

Konačno, na osnovu dostupne literature razmotrićemo i različite tipove crteža u određenim fazama projektovanja. Kroz skiciranje i crtanje projektantski proces kreće se od preliminarne faze, kroz fazu prečišćavanja i razvoja do detaljnog dizajna, uz značajno povećanje detalja i jasnoće u crtežima; to jest, crtež se kreće od nestrukturiranih skica do preciznijih i jasnijih grafičkih prikaza (Gross 1996). Lateralne transformacije su karakteristične za rane faze projektantskog procesa i povezane su sa nestrukturiranim skicama, dok se vertikalne transformacije javljaju tokom faza prečišćavanja i detaljne izrade projekta i povezane su sa detaljnijim i preciznijim crtežima (Purcell i Gero 1998). Od posebne važnosti je i uočavanje razlika između finalnih i procesnih crteža u arhitektonskom projektovanju, koje će biti detaljno razmotrene u narednom poglavlju. Gurel i Basa (2004) potvrdile su da savremena arhitektonska praksa i pedagoški pristup favorizuju finalni

grafički prikaz u odnosu na crteže koji prikazuju proces projektovanja. Ovo rezultuje „razdvajanjem između dve iluzorne faze projektovanja – kreiranja finalnog proizvoda i samog procesa“ (Gurel i Basa 2004, 195).

Među brojnim tipovima crteža i skica, Goldschmidt (1991) ističe posebnu kategoriju studijskih skica koje arhitekti stvaraju u ranim fazama procesa projektovanja. Ove skice nastaju veoma brzo i ponekad su toliko idiosinkratične da su razumljive jedino autoru. U drugom istraživanju (1994), ista autorka navodi da pojedini oblici skiciranja ne slede ideje u umu, već im prethode. Ona je pokazala da dizajneri obično crtaju niz brzih skica kako bi ciklično transformisali slike u umu. Ovaj proces postepenih transformacija omogućava razvoj konceptata, te se ovakve skice smatraju konceptualnima. Konceptualne skice, različite od svakog drugog tipa crteža koje primenjuju dizajneri, prepoznate su kao sredstva koja definišu proces projektovanja (Fraser i Henmi 1993; Menezes i Lawson 2006; Rodgers, Green, i McGown 2000; Suwa i Tversky 1997; Kavakli i Gero 2001; Tovey, Porter, i Newman 2003; McGown, Green, i Rodgers 1998). U kontekstu predmetnog istraživanja nastojimo da povežemo pojam konceptualnih i studijskih skica kako ih obrazlaže Goldschmidt (1991, 1994) sa pojmom studijskih crteža (Herbert 1988) i uobličimo ih u termin *dijagram*.

III.2. Dijagrami

U predgovoru knjige „*Diagram Diaries*“ teoretičar arhitekture Robert Somol ističe da se „osnovna tehnika i procedura arhitektonskog saznanja pomerila, tokom druge polovine XX veka, od crteža prema dijagramu“ (Somol 1999, 7). Po prvi put dijagram je postao „suština arhitekture“ sam po sebi, te se „pojaviо kao konačno sredstvo arhitektonske produkcije i diskursa“ (Somol 1999, 7). Na osnovu toga, arhitektonska teorija u poslednjih nekoliko decenija može se posmatrati kao istorija dijagrama, jer fenomen dijagrama predstavlja više od puke geometrije, ilustracije, strukture ili superpozicije ovih pojmova – on je ukupnost i suština svega (Bun 2012).

Za sad ostavljajući po strani najavlјenu ključnu ulogu dijagrama u domenu teorije, korisno je da isti fenomen razmotrimo sa pragmatičnije tačke gledišta. U ranoj fazi projektovanja, širok spektar alternativa se brzo razmatra i upoređuje. Arhitekta radi apstraktno i bez posvećivanja, koristeći crteže za prikazivanje projektantskih situacija i istraživanje alternativnih rešenja (Gross 1996). Ovakvi crteži tipično su opisani kao povezani sa dva različita tipa prikaza: skicama koje imaju za cilj da prikažu i generišu projektantske koncepte, i skicama koje prikazuju fizičku formu (Do i Gross 2001). Skice koje se koriste pri izradi konceptata često sadrže simboličke elemente i fokusiraju se pre na odnose osnovnih elemenata dizajna nego na oblik zgrade. Ovaj tip crteža se uobičajeno naziva *dijagramom*, prepoznatljivom po njegovoj moći razjašnjavanja, kao i njegovoj svestranosti u razvoju dizajnerskih ideja na konceptualnom nivou (Phillips 2006). Dijagram u arhitektonskom projektovanju, kao iterativan i interaktivan čin, podrazumeva zapis ideje, prepoznavanje funkcija, kao i pronalaženje novih formi i njihovo prilagođavanje aktuelnom dizajnu (Do i Gross 2001).

Međutim, kao što ćemo pokazati kasnije, crteži često pokazuju karakteristike oba tipa grafičkih prikaza, te razlika između dijagrama i skica ostaje zamagljena (Herr i Karakiewicz 2007).

Studije mišljenja pomoću dijagrama obično zauzimaju jedan od dva stava: prvi je da su dijagrami spoljašnji dokazi procesa razmišljanja i služe kao vredni pokazatelji u otkrivanju njegovog funkcionisanja. Drugi stav je da su dijagrami i njihova produkcija inherentni deo procesa razmišljanja, tako predstavljajući *medij misli* (Do i ostali 2000, 484). Dijagrami imaju ključnu ulogu u gotovo svim oblastima prikazivanja znanja, a naročito u disciplinama koje se bave dizajnom. Kako tvrdi Hasan Eilouti (2012), dijagrami su suštinski vid predstavljanja u dizajnerskoj komunikaciji, ali i sredstva istraživanja u procesu nastanka dizajna. Oni kratko i sadržajno prenose interpretaciju problema, dizajnersko razmišljanje, rešavanje problema, koncepciju dizajna, razvoj forme, obradu dizajna i procenu proizvoda (Hasan Eilouti 2012). U narednim odeljcima sistematski će biti razmotreni različiti aspekti dijagrama i njihove primene, kako bi se uspostavio teorijski okvir i utemeljilo predmetno istraživanje.

III.2.1. Definicija dijagrama i poreklo pojma

Prema Antoniju Vidleru (Vidler 2006, 19), uticajnom teoretičaru i istoričaru arhitekture, etimološki i doslovno reč *dijagram* odnosi se na postupak sproveden uz pomoć linija, te sa arhitektonskog aspekta svaka linija crteža može poslužiti kao tehnika u konstruisanju dijagrama. Rečnička definicija ovog pojma nudi široku lepezu mogućnosti tumačenja. Oksfordov Rečnik engleskog jezika prati poreklo reči iz staro-francuskog *diagramme*, preko grčkog *diagramma*, od „dia“ (kroz, preko), i „graphein“ (nešto napisano, poput alfabeta). Na ovaj način se značenje reči dijagram proširuje, od nečega „označenog linijama“, sve do geometrijske figure, spiska, registra, lestvice ili skale u muzici. Preciznije, a po uzoru na svoju geometriju, dijagram može da bude „figura koja se sastoji od linija“, „ilustrativna figura“, „niz linija, oznaka i tragova“. Ali, funkcija ovih tragova je važna – dijagram služi nečemu drugome. On ilustruje definiciju, pomaže u dokazivanju tvrdnje, predstavlja tok ili ishod bilo kog delovanja ili procesa (Vidler 2006). Kako navodi Knoespel (2002), pojam dijagrama označava jednostavnu grafičku predstavu nečega što je bilo ili će tek biti zamišljeno. Dalje, isti autor ističe da su dijagrami jednostavni crteži koje koristimo za razmišljanje *sa* njima ili *kroz* njih.

Objašnjenje pojma i definiciju dijagrama daje i Lueder (2011, 58), koji definiše dijagram kao grafičko sredstvo koje radije objašnjava nego što predstavlja. Isti autor pravi paralelu između gorepomenutog grčkog porekla reči *dijagram* i reči *slika* (engl. *image*), koja je definisana kao „fizička sličnost ili prikazivanje“, poreklom iz latinske reči *imago*, srodnoj reči *imitari*, u značenju oponašati, a koja je bliska širem kontekstu pojmova ilustracije i promišljanja. Očevidno je da se pojmovi *dijagram* i *slika* koriste za dva napramapostavljena sadržaja, gde je prvi usmeren ka pravcu objašnjenja, a drugi u pravcu imitacije.

U domenu istraživanja grafičkih prikaza postoje brojne definicije dijagrama (Fraser i Henmi 1993; Gross i Do 1997; Do i ostali 2000; Do i Gross 2001; Knoespel 2001, 2002; Vidler 2006;

Purchase 2014). Ipak, najsveobuhvatniju definiciju daje Hasan Eilouti, gde je „dijagram oblik vizuelizacije podataka koji apstraktno i grafički koristi geometrijske elemente (npr. linije, čvorove, krugove, kvadrate i strelice) kao i tekstualne oznake kako bi prikazao strukturu, hijerarhiju, otvorenost i/ili niz proizvoda projektovanja, kao i njihove funkcije, procese i aktivnosti“ (2012, 84). Isti autor navodi da dijagram transformiše neobrađene podatke u znanje primenom metafora koje korisnicima omogućavaju razumevanje novih koncepata u kontekstu poznatih iskustava.

Bijlsma (1998b) tvrdi da se dijagrami sastoje od linija, strukture i oblika i funkcionišu pomoću redukcije, apstrakcije i predstavljanja; ali prepoznaje i njihovu dvostruku ulogu – dijagram je oblik zapisivanja, analize i promišljanja, ali je takođe i model misli, generativan, sintetički i produktivan. Redukcioni aspekt dijagrama potvrđuju Fraser i Henmi (1993), koji navode da su dijagrami crteži koji uključuju samosvesni proces redukcije u pokušaju da objasne specifičnu interpretaciju kroz isključivanje informacija koje autor smatra nebitnim. Dunster (2006) ističe da dijagram opisuje suštinu arhitektonskog objekta, u smislu da je skup linija koje sačinjavaju dijagram najefikasniji i najsadržajni osnov arhitektonске ideje. Jedinstvenost dijagrama leži u njegovoj sposobnosti da integriše ne-arhitektonске domene saznanja u proces arhitektonskog projektovanja. Kao posledica, dijagrami komuniciraju kako interno sa disciplinom tako i eksterno sa novim interdisciplinarnim naučnim oblastima i na taj način vrše istraživanje procesa projektovanja i strukturalnih međusobnih odnosa, te se ponašaju kao informativni kanali koji se snabdevaju iz unutrašnjosti discipline (Burke 2014). U okviru predmetnog istraživanja arhitektonski dijagram se posmatra kao konceptualni alat zasnovan na procesu, te se pretpostavlja da kao takav omogućuje stvaraoocu ustanovljenje i proučavanje specifičnih elemenata ideje ili fizičke forme, istovremeno zadržavajući koncept celovitosti arhitektonskog dela (Dulić i Aladžić 2014).

III.2.2. Svojstva i uloge arhitektonskog dijagrama

Postupak primene dijagrama u istraživanju i projektovanju omogućava otkrivanje suštinskih karakteristika iz višestruko složenog okruženja, te je dijagram značajno sredstvo arhitekata, istoričara i teoretičara arhitekture. Ovaj proces omogućava istraživaču da identifikuje i vizuelno objasni specifične osobine nekog artefakta, objekta ili iskustva istovremeno *čuvajući koncept celine*. Referenca na deo i celinu u okviru istog crteža je jedna od karakteristika koja čini primenu dijagrama tako kvalitetnim i značajnim metodom za analizu fizičkog okruženja (Downing i Hubka 1986). Kao način mišljenja, dijagram omogućava vizuelizaciju ideja i formalno oblikovanje misli. Iako dijagrami imaju eksplanatornu funkciju – služe za razumevanje forme, strukture ili programa, njihova suštinska korist je što oni predstavljaju *apstraktni način mišljenja o organizaciji*. U arhitektonskom kontekstu, organizacija sadrži i program i njegov prostorni razmeštaj, zaobilazeći konvencionalne dihotomije funkcije nasuprot formi i forme nasuprot sadržaju. Stoga, dijagram nije stvar sama za sebe, već deskripcija potencijalnih veza između elemenata i apstraktan model ponašanja predmeta u fizičkom okruženju (Allen 1998). Kao sredstvo interpretacije arhitekture, dijagram služi da simultano pregovara između serije suprotstavljenih predloga – između tipologija koje identifikuju program i tipologija koje identifikuju formu; između specifičnih kvaliteta objekta i

opštih kvaliteta arhitekture; između procesa saznanja i procesa percepcije; između dinamičnosti funkcije i statičnosti kompozicije (Graf 1986, 43–44; Novaković 2013).

Dijagrami kao mediji prikazivanja, vizuelizacije, komunikacije i istraživanja u značajnoj meri doprinose profesionalnoj praksi ali i obrazovanju u domenu arhitektonskog dizajna. Na primer, Alexander (1964, 85) opisuje dijagram kao polaznu tačku sinteze dizajna, gde je dizajn predstavljen kao povezivanje programskih zahteva sa odgovarajućim dijagramima, tvrdeći da svaki obrazac koji je apstrahovan iz realne situacije i koji prenosi fizički uticaj određenih zahteva ili sila zapravo predstavlja dijagram. Laseau (2001) opisuje dijagrame kao apstraktni grafički jezik, nalik verbalnom jeziku, koji se sastoji od pravila za rešavanje problema i prenošenje rešenja. Isti autor napominje da je verbalni jezik sekvencijalan, dok je grafički jezik simultan, odnosno takav da se svi simboli i njihovi odnosi razmatraju istovremeno (Laseau 2001). Slično tome, Lockard (1977) tvrdi da se dijagramski pristup može koristiti za istraživanje projektantskih rešenja i interakciju sa vizuelnim informacijama.

Sa aspekta psihologije, Arnheim (1998) navodi da se pod pojmom dijagramiranja podrazumeva prikazivanje objekta sa svojstvima koja u velikoj meri odstupaju od njegovog fotografskog izgleda, gde kao primer ističe mapu metroa, koja koristi jednostavne elemente kako bi jasno prikazala neophodne informacije. Rowe (1987) objašnjava da se dijagrami koriste za utvrđivanje pravila koja pomažu dizajneru da se pripremi za naknadno istraživanje. Fraser i Henmi (1993) tvrde da je suština dijagrama analiza. Izdvajanjem specifičnih aspekata predmeta, dijagram omogućava razjašnjavanje specifičnih osobina, poređenje jednog predmeta sa drugim, ili posmatranje istog predmeta kroz različite filtere. Dijagrami ciljaju na jasnoću i sažetost, izbegavajući nejasnoće i fokusirajući se na specifičan problem u izolaciji. Rezimirajući brojna svojstva i uloge dijagrama, Hasan Eilouti (2012) navodi da su osnovni ciljevi dijagrama da izdvoje, redukuju i istraže informacije, dok ostali ciljevi uključuju nastojanje da organizuju, analiziraju i sintetizuju ideje, kao i da generišu i upravljaju dizajnom kroz vizuelizaciju složenih odnosa u pojednostavljenom grafičkom obliku.

Studije na temu dijagramskog razmišljanja ističu različite uloge dijagrama: generisanje koncepata, eksternalizaciju i vizuelizaciju problema, organizovanje kognitivnih aktivnosti, pojednostavljenje rešavanja problema i kreativnih napora, uprošćavanje percepcije i prenošenja ideja, predstavljanje stvarnih artefakata kojima se može manipulirati, revidiranje i unapređivanje ideja (Do i Gross 2001). Na osnovu svega do sada iznetog možemo zaključiti da su uloge dijagrama vrlo slične onima koje se pripisuju crtežima i skicama. Ova pojava je sasvim uobičajena jer su, kao što će biti razmotreno u odeljku III.3, granice između ovih dvaju tipova grafičkih prikaza nejasne i podležu različitim interpretacijama.

Iako se opisi načina funkcionisanja dijagrama razlikuju, gotovo sva tumačenja slažu se da je jedan od najproduktivnijih atributa dijagrama njegova mogućnost da organizuje različite vrste informacija u okviru jedne grafičke konfiguracije. S obzirom na ovu performativnu karakteristiku, dijagrami mogu delovati ne samo kao sredstvo organizacije, već i kao konceptualni alati koji

približavaju naše iskustvo stvarnoga (Lobsinger 2000). U kontekstu ove disertacije, kao ključni stav izdvaja se prepoznavanje važne uloge dijagrama u postupku učenja arhitekture, koji su izneli Gross i Do (1995). Shodno tome, pojedine knjige namenjene obrazovanju početnika (Lockard 1977, 1987; Laseau 2001; Edwards 2008; Balmer i Swisher 2013) fokusiraju se na različite metode i tehnike crtanja među kojima se kao suštinski metod izdvaja postupak dijagramiranja. Zahvaljujući svim navedenim svojstvima arhitektonskog dijagrama, ova disertacija pretpostavlja da njihova primena u uvodnom kursu arhitektonskog projektovanja može da omogući početnicima savladavanje složenih dizajnerskih veština.

III.2.3. Dijagrami u filozofiji i arhitektonskom diskursu

Fenomen dijagrama u arhitekturi ima i svoje korene u filozofiji i teorijskom diskursu sa kraja XIX i tokom XX veka. U tom kontekstu, Čarls Sanders Pers (*Charles Sanders Peirce*, 1839–1914), doajen semiotike, definisao je dijagram kao alat za prikazivanje jednog oblika mišljenja i uvrstio ga u tipove znakova koje je klasifikovao kao ikone: „Dijagram se može smatrati ikonom, ikonom razumljivih odnosa u konstituisanju objekta“ (Kaufman i Heller 1998, 186–87). Prema Vidlerovom tumačenju, za Persa dijagram obuhvata proces grafičke apstrakcije, i poseduje presudnu označiteljsku funkciju ukazivanja. Za razliku od crteža, ne obezbeđuje dubinu značenja izvan svoje površine, već pre u sebi prikazuje formalne karakteristike svoga objekta, zamenjuje ga i zauzima mu mesto (Vidler 2001, 85).

Veliki uticaj na razvoj današnjeg tumačenja pojma dijagrama u arhitekturi imao je i Mišel Fuko (*Michel Foucault*, 1926–84), za kojeg je dijagram prikazan kao apstrakcija izraza kulturoloških, političkih i organizacionih efekata (Bijlsma 1998a). Vidler (2001) navodi da je Fuko uveo dijagram u epistemološku razliku između klasičnog i modernog. Ključna upotreba dijagrama u periodu ranog modernizma ne pripada arhitektima već filozofima i društvenim teoretičarima, za opisivanje različitih formi društvene organizacije u skladu sa prostornim odnosima koji će podržati, ako ne i dovesti do novozamišljenog društvenog poretka. Za Fukoa je dijagram ikona epistemološkog preokreta. Otuda primer Bentamovog *Panoptikona*, koji je, prema Fukoovom shvatanju, manje značajan kao arhitektonski projekat nego kao ikona *panopticisma*, sveopšteg širenja moderne moći putem optičkih i prostornih mehanizama nadziranja (Vidler 2001). Sam Fuko koristi shemu Panoptikona kao primer performativnog dijagrama koji „funkcioniše apstrahovan od bilo kakvih prepreka ... i koji treba da bude razdvojen od bilo koje specifične upotrebe“ (Foucault 1979, 41). On je prikaz stvari sa specifičnim sadržajem (zatvorenikom) ali i funkcije sa uopštenim obimom nad društvom u celini. Na taj način, dijagram je poseban jer precizno mapira prostor individualnog zatočenja, ali i univerzalan jer se odnosi na celokupni društveni režim (Vidler 2001, 86). Kako primećuje Fuko, forma Panoptikona nije simbol vlasti, ona nema skriveno značenje, njen mehanizam je neutralni i univerzalni dijagram moći redukovan na svoju najjednostavniju formu kao arhitektonsko-optički sistem. Ipak, on nije ni besprostorni utopijski model nastao kao kritika stvarnosti. On je specifičan i konkretan mehanizam za sprovođenje vladajuće sile u prostoru (T. Adams 2000, 7).

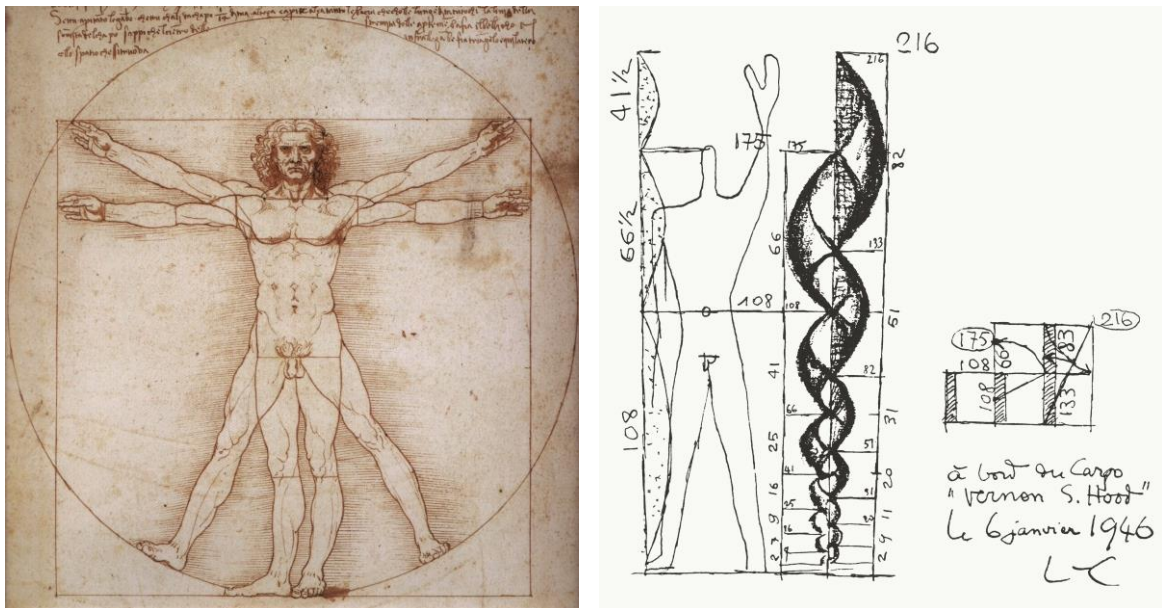
Žil Delez (*Gilles Deleuze, 1925–95*), interpretira pojam dijagrama nešto drugačije od Fukoa, i svoj interes usmerava na njegov slikovni element (Bijlsma 1998a). U saradnji sa Gatarijem (*Félix Guattari, 1930–92*), Delez razvija koncept dijagrama u knjizi „*Hiljadu ravni*“ (engl. *A Thousand Plateaus*) (1987), baziran na radu Čarls Sanders Persa. Dijagram, koji je pretežno ikona, može imati kreativnost konvencionalnog znaka i povezanost sa realnim karakterističnu za indeksni znak. Razlog zašto je dijagram toliko važan u Persovoj semiotici je u tome što može da prikaže osnovne odnose delova jedne stvari sa analognim odnosima u njemu samome. Dijagrami nisu sličnosti, umesto toga, oni su analogni stvarima koje predstavljaju, što im daje kapacitet otkrivanja neočekivanih istina o samim objektima (T. Adams 2000). Delez i Gatari modifikuju Persov koncept dijagrama u okviru sopstvenih filozofskih načela, te dijagrami postaju „apstraktne mašine, koje funkcionišu ne da bi prikazale nešto realno, već pre da proizvedu realnost koja će tek doći, novi tip stvarnosti“ (Deleuze i Guattari 1987, 142). Za Deleza značaj dijagrama leži u specifičnom načinu određivanja odnosa između neformirane/neorganizovane materije i neformalizovanih/nezavršenih funkcija, odnosno spajanju dva moćna režima – prostora (kao vidljivog) i jezika (kao nevidljivog ali sveprisutnog sistema). Tada dijagram, prema Delezovim shvatanjima, postaje oblik karte/mašine – prostorno-vremenska apstrakcija koja odbija svaku formalnu razliku između sadržaja i izraza, između diskurzivne i ne-diskurzivne tvorevine (Vidler 2001).

Kako navodi Burke (2014), arhitektonski diskurs o dijagramu doživeo je nagli razvoj krajem XX i početkom XXI veka, zbog činjenice da su moderni arhitekti i teoretičari, počev od Kolina Roua (C. Rowe 1982), preko Pitera Ajzenmana (Eisenman 1999), pa sve do Antonija Vidlera (Vidler 2000, 2001, 2006), nastojali da preoblikuju klasični i rani modernistički koncept dijagrama u savremeni okvir dizajna. Ova pojava je uglavnom posledica kako formalizma urođenog arhitekturi tako i kraja postmodernizma, uz najnoviji trend uticaja digitalnih tehnologija na generisanje i prikazivanje dizajna (Burke 2014). Ove nove perspektive podstakle su prelazak sa razumevanja dijagrama kao arhitektonskog artefakta – pukog grafičkog prikaza, na viđenje dijagrama kao nevidljivog društveno-političkog aparata. Sa jedne strane, dijagrami su grafički prikazi koji opisuju generativne procese nastanka arhitektonske forme. Sa druge strane, oni su političko i kulturološko sredstvo koje se bavi apstraktnim silama koje nastaju kao posledica tendencija inspirisanih filozofskim interpretacijama dijagrama. Stoga, kako tvrdi Somol (1999, 7), nije iznenađujuće što je diskurs dijagrama postao veoma konfuzan, s obzirom na njegovu skoro univerzalnu upotrebu i zloupotrebu, uz istovremenu promociju i omalovažavanje.

III.2.4. Dijagrami u savremenoj arhitektonskoj praksi i začeci njihove primene

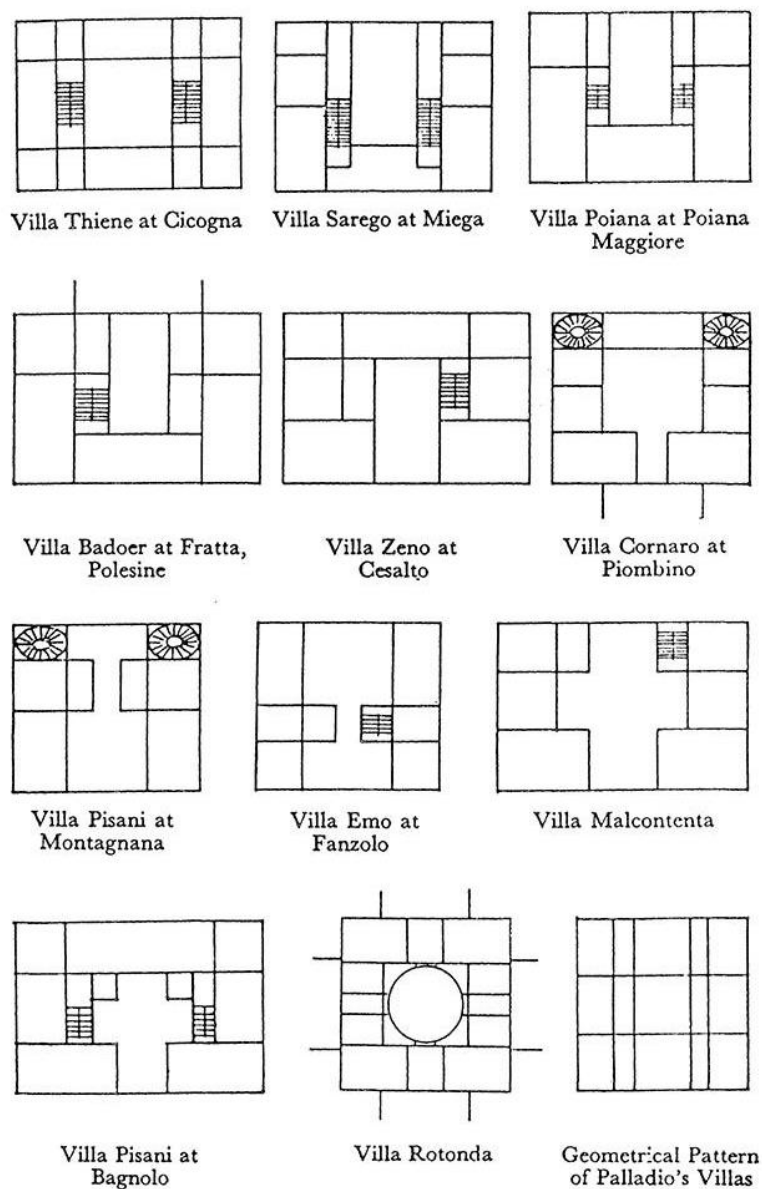
Interesovanje za dijagram u arhitekturi nije jedinstveno savremenom dobu. Garcia (2010a) navodi da su dijagrami stari gotovo koliko i sama arhitektonska disciplina, te kao primer ističe jednu od najznačajnijih arhitektonskih studija starog veka, Vitruvijevih *Deset knjiga o arhitekturi*, čije su ilustracije u većini slučajeva osnovni geometrijski dijagrami. Slično tome, Sperling (2001) prepoznaje da je kroz istoriju dijagram u središtu geometrijskog porekla stvaranja kroz

uspostavljanje proporcijskih odnosa između delova objekta, te navodi primere da Vinčijeve *De Divina Proportione* (1509) i vremenski bliskijeg Le Korbizjeovog *Modulora* (1942–48) (Slika III-7).



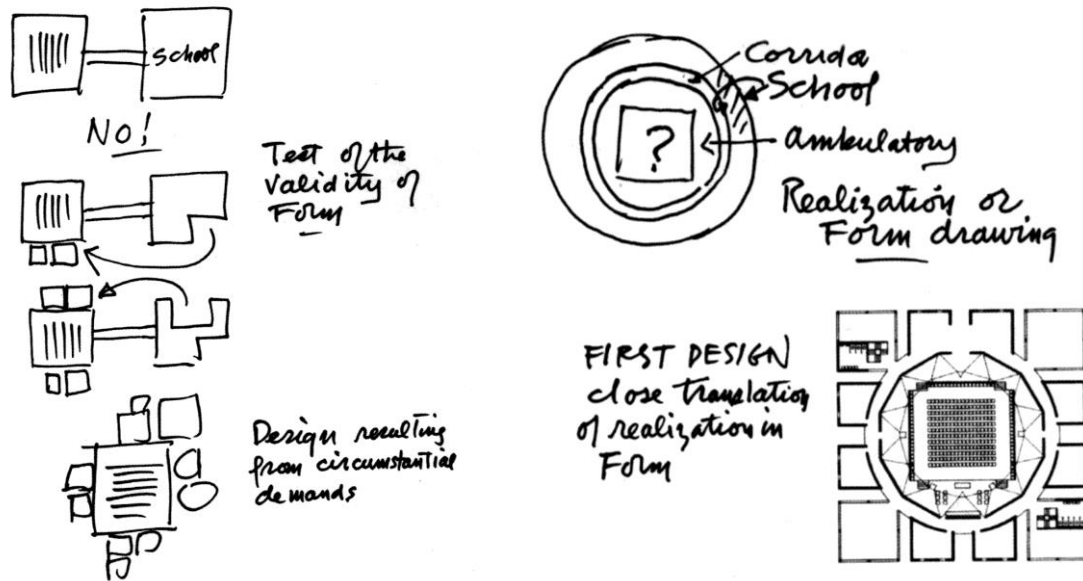
Slika III-7: Uspostavljanje geometrijskih odnosa između delova ljudskog tela
levo: Leonardo da Vinči – Vitruvijev čovek (c. 1490); desno: Korbizje – Modulor (1946)

Korene dijagrama Somol (1999) smešta u posleratni period, kada je arhitektura izgubila sposobnost da poveže formalne i funkcionalne ambicije modernizma, te prepoznaje dve moguće ose razvoja, koje je Rowe (1982) kasnije identifikovao kao 1) *paradigmu* (prihvatanje *a priori* ideala) i 2) *program* (empirijsko zauzimanje za činjenice). Rowe (1982) se opredeljuje za stranu paradigme i predlaže, veran predanju renesansnog humanizma, da će crtež prevazići dijagramske alternative. Međutim, umesto povratka crtežu i drugim modifikovanim grafičkim prikazima, Somol (1999) u prvi plan postavlja alternativnu verziju nastalu proširenjem logike dijagrama. Stoga, „uspon dijagrama, sredstva polemičnijeg od crteža, prati razdor post-renesansnog konsenzusa o ulozi arhitekta i doživljava veličanje sa pojavom *informacionih arhitekata* posle 1960. godine“ (Somol 1999, 8). Sperling (2001) takođe prepoznaje da je progresivna upotreba dijagrama istodobna razvoju teorije komunikacije i računarskih tehnika tokom pedesetih i šezdesetih godina prošlog veka. Kako navodi ovaj autor, *oblici* (engl. *patterns*) Kristofera Alegzandera (Alexander 1964; Alexander, Silverstein, i Ishikawa 1977), tipološko-geometrijski dijagrami Paladijevih vila Rudolfa Vitkovera (Wittkower 1949) i dijagrami Kolina Roua o međusobnoj sličnosti objekata Le Korbizjea i Paladija (C. Rowe 1982) datiraju upravo iz ovog perioda (Sperling 2001). Vidler (2000) navodi da su u oblasti arhitekture najpoznatiji i najuticajnije sistematizovani dijagrami Paladijevih vila (Slika III-8) koje je izradio i objavio Wittkower (1949), nastali u bliskoj vezi sa posleratnom generacijom modernista koji su tražili geometrijski i stabilan autoritet za formu. Naime, ovi dijagrami predstavljaju duboku strukturu i unutrašnju šemu deset Paladijevih vila na severu Italije, odnosno sistem geometrijskog reda koji nije uočljiv prilikom posmatranja objekata, ali može biti otkriven kroz aktivnost merenja i crtanja.



Slika III-8: Rudolf Wittkover – Shematski dijagrami jedanaest Paladijevih vila i njihov geometrijski obrazac, (Wittkover 1949)

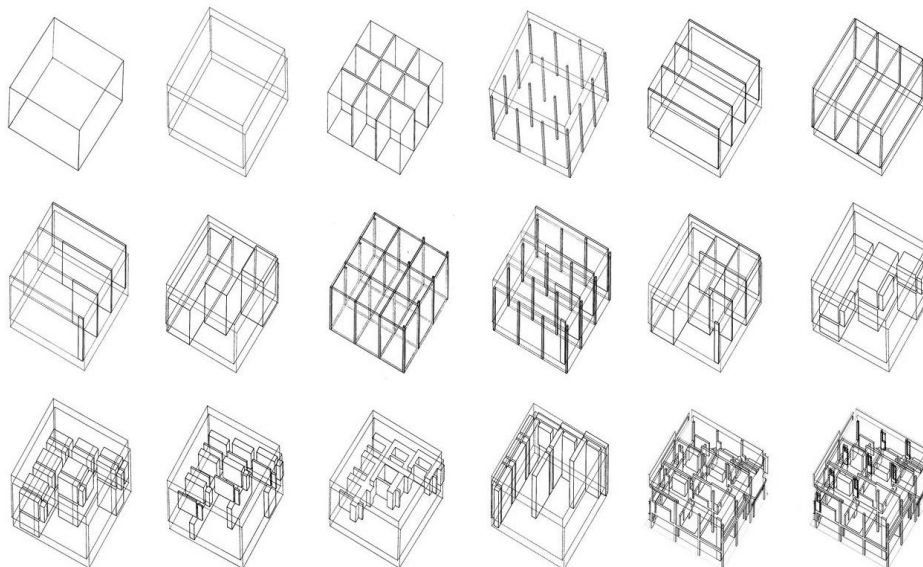
Dijagrame pronalazimo među skicama poznatih arhitekata kao što su Luis Kan (*Louis I. Kahn*) i Le Korbizje (*Le Corbusier*). Na primer, Kanovi dijagrami za Prvu unitarističku crkvu u Ročesteru (Slika III-9) koriste geometrijske oblike kao što su krugovi, kvadrati, strelice i linije sa tekstualnim komentarima kako bi istražili prostorni razmeštaj funkcionalnih zona (Do i Gross 2001). Ipak, Kan je ovaj prikaz nazvao *crtežom forme* (engl. *form drawing*), koji predstavlja jednostavan dijagram i sumira sve što je uključeno u polaznu tačku arhitektonskog dizajna. Ovaj crtež forme je skica koja predstavlja nameru arhitekta na početku kreativnog procesa, u fazi kada se dizajn još nije manifestovao kao slika. Castellanos Gómez i Domingo Calabuig (2013) primećuju da se ovakav oblik crteža ne razlikuje u velikoj meri od pojma skice (fr. *esquisse*) kako je bio shvaćen prema tradiciji Škole lepih umetnosti.



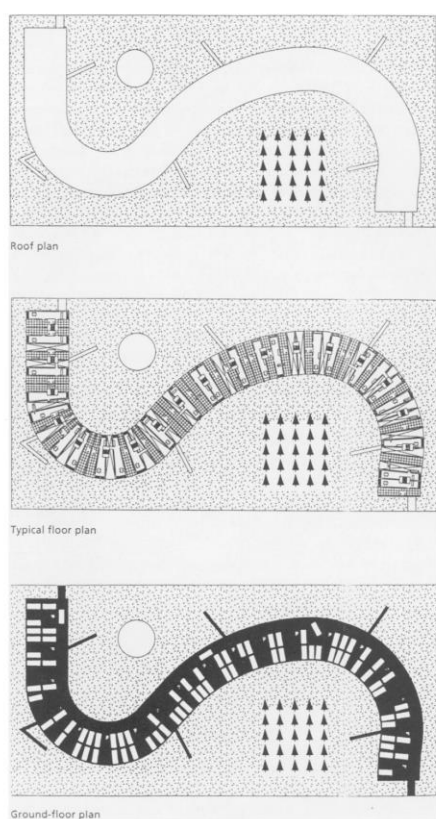
Slika III-9: Luis Kan, Unitaristička crkva u Ročesteru (1969) –
potraga za konceptom, crtež forme i njegova realizacija u idejno rešenje

Začetke primene dijagrama u arhitekturi ispituje i Lueder (2012), koji uočava dva pravca u njihovom razvoju. Prvi, *pravac naučnog dijagrama* potiče od nastavnog plana inspirisanog Bauhausom koji je na Harvardu predstavio Valter Gropijus (*Walter Gropius*) i implementira dijagrame u metodologiju rešavanja problema, te je oličen konceptom funkcionalnog dijagrama (engl. *bubble diagram*). U suštini, naučni dijagram naglašava hijerarhiju i logičke odnose, uz izbegavanje vizuelne sličnosti sa predmetom analize (Lueder 2012). Druga, posleratna trajektorija, privileguje semantički i sintaktički potencijal dijagrama i preusmerava naglasak od rešavanja problema do *učenja jezika* (Lueder 2012). Ovaj dijagramski jezik je upravo ono što Somol (1999) prepoznaje kao alternativnu verziju tumačenja dijagrama.

Kroz istoriju arhitekture, dijagram se može posmatrati na dva načina: kao eksplanatorno ili *analitičko* redstvo, i kao *generativno* sredstvo (Eisenman 1999, 27). U analitičkoj ulozi, dijagram se razlikuje od skice ili crteža objekta, jer pokušava da otkrije skrivene strukture u prostornoj organizaciji. Kao generativno sredstvo u procesu projektovanja, dijagram je oblik prikazivanja. Međutim, za razliku od tradicionalnih formi prikazivanja, dijagram predstavlja posredovanje između opipljivog objekta, prave zgrade, i ono što nazivamo *unutrašnjošću* (engl. *interiority*) u arhitekturi (Eisenman 1999) (Slika III-10). Arhitekta neoavangarde privlači dijagram, jer – za razliku od crteža, parti dijagrama ili funkcionalnog dijagrama – predstavlja sredstvo koje funkcioniše između forme i reči. U ovom kontekstu, dijagram je suštinsko sredstvo discipline u tome što poništava specifične institucionalne i diskurzivne pozicije, sugerise alternativni način ponavljanja i pre je performativno nego sredstvo prikazivanja (tj. dijagram je sredstvo virtuelnog, a ne stvarnog) (Somol 1999).



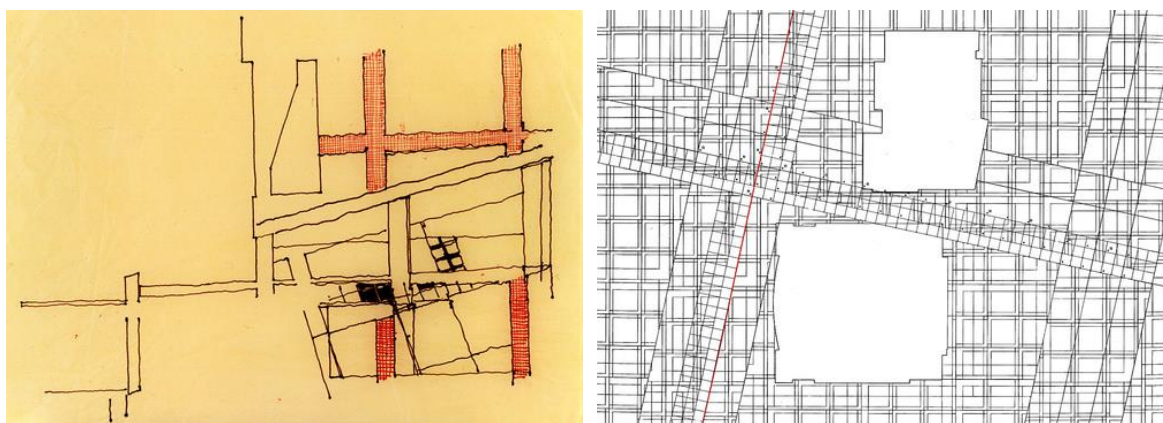
Slika III-10: Piter Ajzenman, Kuća II (1970), dijagrami unutrašnjosti – razvojna sekvenca dijagrama koja prikazuje operacije pomeranja, udvostručavanja i raslojavanja u procesu projektovanja



Slika III-11: Kazuo Sejima – dijagrami
levo: projekat prototipova stanovanja srednje visine (1995); desno: Shibaura kuća (2011)

U savremenoj arhitekturi proces projektovanja kroz primenu dijagrama očigledan je u radu paradigmatičkih arhitekata među kojima se ističu Rem Kulhas (*Rem Koolhaas*), Piter Ajzenman (*Peter Eisenman*), Greg Lin (*Greg Lynn*), Bernar Čumi (*Bernard Tschumi*), Lars Spujbrek (*Lars Spuybroek*), MVRDV, FOA (*Foreign Office Architects*), OMA (*Office for Metropolitan Architecture*), UN Studio i drugi. Kada predstavlja zajednički imenitelj između pozicija ovih arhitekata, koncept dijagrama oblikovan je kao sredstvo stvaranja, rada i prikazivanja formalnih transformacija i prostornih odnosa (Sperling 2001). Pojam *dijagramska arhitektura* (engl. *diagram architecture*) prvi je upotrebio, krajem XX veka, japanski arhitekta Tojo Ito (*Toyo Ito*) kako bi definisao nov senzibilitet u radu sunarodnice Kazuo Sežime (*Kazuyo Sejima*). Kako je on primetio, snaga i senzibilitet njene arhitekture dolaze od velike sličnosti objekta i redukovanih crteža kojima je objekat predstavljen (Slika III-11) (Novaković 2013). U ovom povezivanju arhitektura postaje pridružena svom dijagramu – dijagram prostorne funkcije je transformisan u izgrađenu prostornu formu (Ito 1996).

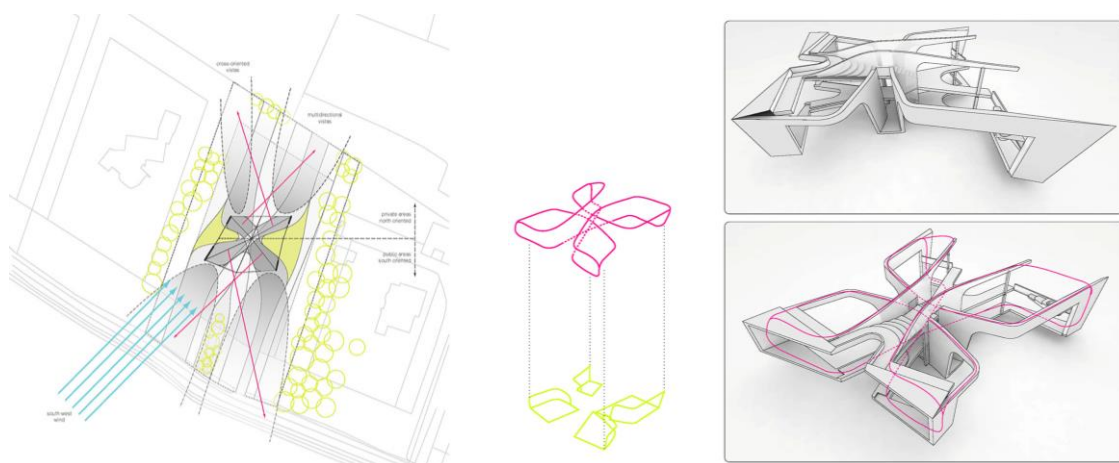
Nakon što je Ito uveo dijagram u savremeni arhitektonski diskurs, Ajzenman sa neostrukturalističke pozicije kombinuje istorijsku analizu modernizma i studiju vizuelnog jezika u specifičan dijagramski pristup arhitekturi (Slika III-12) u kojem se forma i kontekst menjaju u iteracijama kroz dijagram (Vidler 2000). Ajzenmanova knjiga *Diagram Diaries* preinačila njegovu karijeru u onu dijagramskog arhitekta (Vidler 2001, 84) i utrla put za nove dijagramske teorije mnogobrojnih arhitekata, među kojima su pripadnici nove holandske škole, na primer UN Studio. Prema Ajzenmanu, dijagrami se mogu pratiti i čitati u arhitekturi. On objašnjava ovu ulogu u prethodnosti (engl. *anteriority*) i unutrašnjosti (engl. *interiority*), gde dijagrami prethodnosti prate istoriju arhitekture u stvarnim zgradama; dok dijagrami unutrašnjosti posreduju drugim mogućim zgradama unutar jedne zgrade (Eisenman 2010).



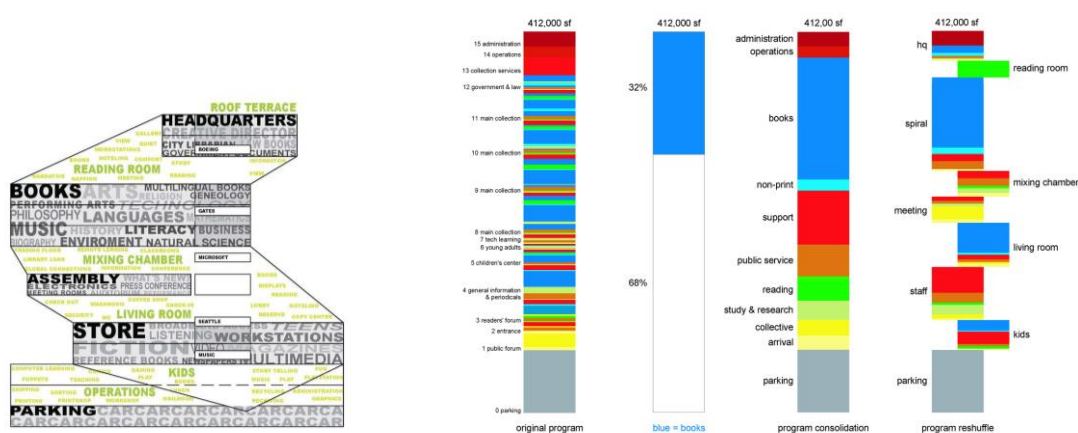
Slika III-12: Piter Ajzenman, *Veksner centar vizuelnih i lepih umetnosti* (1989) – dijagrami dinamičkog odnosa između fizičkog okruženja, postojeće zgrade i novoprotjektovanog objekta

Dijagramske strategije UN Studija za ispitivanje lokacije (Slika III-13) mogu se povezati sa nedavnim trendovima u savremenoj praksi koji naginju pseudo-naučnom istraživanju stvarnosti. Fedorchenko (2008) prepoznaje da je ovakva praksa prevođenja informacija u materijalne strukture

kroz kombinaciju rigorozne analize podataka i kreativnog potencijala najbliža praksi Rema Kulhasa i OMA-e. Ista autorka ističe da Kulhas unapređuje dijagramsku praksu kroz produkciju novih mogućnosti, te u ovom kontekstu dijagrami „postaju sintetički uređaji za modulaciju jer usklađuju spoljne i unutrašnje pritiske dizajnerskog sistema, uz istovremeno izbegavanje njihove međuzavisnosti“ (Fedorchenko 2008, 294). Deen i Garritzmann (1998) ističu da su za OMA-u dijagrami opisani kao minimalistički crteži koji služe pojašnjenju koncepta. Za njih dijagram igra važnu ulogu kao sredstvo komunikacije, ali se njegov značaj ne završava na tome. Osim što su jednostavne vizuelne formule koje sadržavaju koncept, dijagrami se koriste i za generisanje koncepata, te je OMA zainteresovana za instrumentalni aspekt dijagrama u procesu projektovanja (Slika III-14). U svojoj potrazi za novim čitanjem savremenih uslova, pripadnici ove grupe su uvek naklonjeni ne-arhitektonskim informacijama, te se može zaključiti da bilo koja informacija potencijalno može generisati arhitektonsku temu ili koncept. Dijagrami su se pokazali kao efikasni instrumenti u ovom pogledu, pretvarajući podatke u fenomene, kombinujući intelekt i imaginaciju, i koncipirajući projekat koristeći slike, metafore, modele i znakove (Deen i Garritzmann 1998).



Slika III-13: UN Studio, W.I.N.D. kuća (2014) –
dijagramska analiza lokacije kao polazni korak za generisanje forme



Slika III-14: OMA, biblioteka u Sijetlu (2004) –
analiza podataka kroz dijagram radi generisanja prostornog koncepta

Na osnovu do sada navedenog, a u skladu sa stavom koji je izneo Burke (2014, 347), može se uočiti da postoji četiri posebna tipa arhitektonskog dijagrama koja približno odgovaraju hronološkim periodima u kojima su bili najaktivniji. Sa svojim glavnim zagovornicima, ove kategorije se mogu klasifikovati kao: 1) organizacioni dijagram geometrije i proporcijskih pravila (Paladio, Diran, Fuko); 2) rano moderno prihvatanje apstraktnog i njegove estetike (Le Korbizje, van der Roe, Kan); 3) interni generativni procesi postmodernih dijagrama i njihovi formalni projekti (Ajzenman i Kulhas), i 4) neformalne apstraktne mašine milenijumskog modernizma i njihove tehnološke i informatičke opsesije (Greg Lin, MVRDV, UN Studio).

Najjasnije tumačenje dijagramskog pristupa u arhitekturi dao je Allen (1998, 17–18), koji tvrdi da dijagramska arhitektura nije nužno arhitektura nastala uspomoc dijagrama. Umesto toga, dijagramska arhitektura je ona koja se ponaša kao dijagram, ravnodušna prema specifičnim načinima njene realizacije. To je arhitektura koja uspostavlja slobodnu vezu između programa i oblika, usmerenog polja u kojem se istovremeno odigrava više aktivnosti; kanalisana ali ne i ograničena arhitektonskim omotačem. To je arhitektura maksimalnih performativnih efekata sa minimalnim arhitektonskim sredstvima, okarakterisana ravnodušnošću i uzdržanošću, ali uvek priklonjena bezličnoj sili dijagrama (Allen 1998).

III.2.5. Dijagrami u drugim naučnim disciplinama i njihova veza sa konceptom arhitektonskog dijagrama

Interdisciplinarno polje istraživanja bazirano na ideji primene dijagrama u nauci pojavilo se u poslednjoj deceniji prošloga veka i razvilo obimnu istraživačku zajednicu. Zajednica se sastoji od istraživača i praktičara iz različitih divergentnih oblasti, među kojima su: lingvistika, kognitivne nauke, vizuelno programiranje, vizuelizacija podataka, grafički dizajn, istorija i filozofija nauke, i arhitektura (Blackwell i Engelhardt 2002). Lowe (1993) ističe da su dijagrami važan i sastavni deo mnogih aspekata nauke, kao i da se, osim što predstavljaju osnovni alat za razmišljanje i komunikaciju naučnika, intenzivno primenjuju u obrazovanju.

U sveobuhvatnoj studiji koja istražuje primenu dijagrama u različitim naučnim oblastima, Purchase (2014) navodi da je konkretno područje istraživanja dijagrama formirano ključnom studijom koju su objavili Larkin i Simon pod naslovom „Zašto dijagram (ponekad) vredi deset hiljada reči“ (*Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words* (Larkin i Simon 1987)). U ovom istraživanju, Larkin i Simon ističu da u procesu rešavanja problema ljudska bića koriste interne prikaze uskladištene u mozgu, kao i eksterne prikaze, zabeležene na papiru ili nekom drugom mediju. Oni razmatraju dva tipa eksternih prikaza – rečeničko i dijagramatičko prikazivanje – gde oba koriste skup simboličkih izraza za definisanje problema. U rečeničkom prikazivanju, izrazi formiraju sekvencu koja jedan-na-jedan odgovara prirodnom jezičkom opisu problema. Sa druge strane, u dijagramskom prikazu, izrazi odgovaraju komponentama dijagrama koje opisuju problem a svaki izraz sadrži informacije koje se čuvaju na jednom određenom lokusu dijagrama, uključujući informacije o odnosima sa susednim lokusima. Osnovna razlika između dijagramskih i rečeničkih prikaza je u tome što prvi eksplicitno čuvaju informacije o topološkim i

geometrijskim odnosima između komponenata problema, dok drugi to ne čine (Larkin i Simon 1987). Stoga, u poređenju sa tekstom, dijagrami nude značajne prednosti u kognitivnoj obradi, a ovi teorijski argumenti kasnije su podržani empirijskim istraživanjima efekata dijagrama na učenje (Lowe 1993).

Purchase (2014) ističe da sve do 1997. godine nije postojao poseban forum za interdisciplinarno istraživanje dijagrama, kad je organizovana prva *Thinking with Diagrams* radionica. U narednim godinama istraživanje dijagrama je utvrđeno kao posebna interdisciplinarna naučna oblast, a radovi izlagani na konferencijama publikovani su u seriji zbornika pod naslovom *International Conference on the Theory and Application of Diagrams*. Ista autorka analizira sve članke objavljene do 2014. godine u ovim publikacijama, te dijagrame grupiše u apstraktne i konkretne, gde su konkretni dijagrami dalje raspoređeni u tri kategorije, od kojih jednoj pripadaju i arhitektonski dijagrami (2014, 60). Ono što je važno u kontekstu predmetnog istraživanja jeste da su arhitektonski dijagrami deo ovih interdisciplinarnih istraživanja, i da su prepoznati kao sheme koje se koriste za prikazivanje objekata i njihovih fizičkih karakteristika. Ipak, neophodno je pomenuti da je ovo pragmatično shvatanje dijagrama samo jedan element u nizu dijagramskih mogućnosti kako ih tumače savremeni teoretičari arhitekture.

Istraživači u oblastima veštačke inteligencije i kognitivnih nauka proučavaju upotrebu vizuelnih prikaza u zaključivanju, te postoje brojni dokazi da su dijagrami i crteži izuzetno korisni u razumevanju problema (Gross 1996). Značaj dijagramskih prikaza posebno je istaknut u oblasti kognitivnih nauka (Bauer i Johnson-Laird 1993; Chandrasekaran, Glasgow, i Narayanan 1995; Stenning i Lemon 2001; Chandrasekaran 2006). Takođe, postoje dokazi u nizu disciplina izvan oblasti dizajna, kao što je recimo fizika, da su ekspertiza i inovacija blisko povezani sa odgovarajućom upotrebom dijagrama (Purcell i Gero 1998). Atilola i saradnici (2016) takođe zagovaraju ovaj stav, iznoseći tvrdnju da su prethodna istraživanja na temu primene prikaza u rešavanju problema pokazala da dijagramski prikazi imaju mnoge prednosti u odnosu na detaljne tekstualne prikaze. Zatim, isti autori tvrde da, grupišući informacije putem dijagrama, dizajner izbegava dva kognitivno složena zadatka povezana sa čisto tekstualnim prikazima: 1) podudaranje i razumevanje simboličkih oznaka i 2) traženje određenih elemenata u definiciji problema koji su potrebni za uspostavljanje zaključaka (Atilola, Tomko, i Linsey 2016, 110).

Dajući pregled istraživanja povezanih sa primenom dijagrama, Purcell i Gero (1998) otkrivaju niz aspekata procesa rešavanja problema koji su slični u sasvim različitim naučnim domenima. Naime, tokom rešavanja problema potrebno je: 1) prepoznati osnovnu strukturu problema i relevantno teorijsko znanje, 2) generisati prikaze kao što su grafikoni i dijagrami pogodni za otkrivanje rešenja, i 3) izvesti zaključke iz ovih prikaza korišćenjem odgovarajućih, efikasnih strategija. Ovi autori takođe ističu da se u produkciji i primeni dijagrama konceptualno znanje razvija paralelno sa veštinama, odnosno da apstraktno znanje i dijagramske veštine međusobno utiču jedno na druge u razvoju razumevanja. U ovakvoj situaciji, značajno razumevanje uključuje specifično znanje o procesima i entitetima, zajedno sa znanjem o specifičnim dijagramima domena i procedurama korišćenja takvih dijagrama u rešavanju problema (Purcell i Gero 1998). Koncept

reinterpretacije (odeljci II.2.1 i III.1.3), odnosno pojava novih načina tumačenja prikaza, karakterističan je i za dijagrame u nauci i za crteže u oblasti dizajna. Na svega do sad iznetog, možemo zaključiti da koncept dijagrama, kakvog ga mi u arhitekturi poznajemo, ima svoja polazišta i u drugim, egzaktnijim naučnim oblastima, gde je potvrđen njihov značaj u procesu rešavanja problema. Preostaje nam da pokušamo da ustanovimo razlike između dijagrama i crteža, a zatim da brojne do sada iznete koncepte protumačimo i primenimo u okviru predmetnog istraživanja.

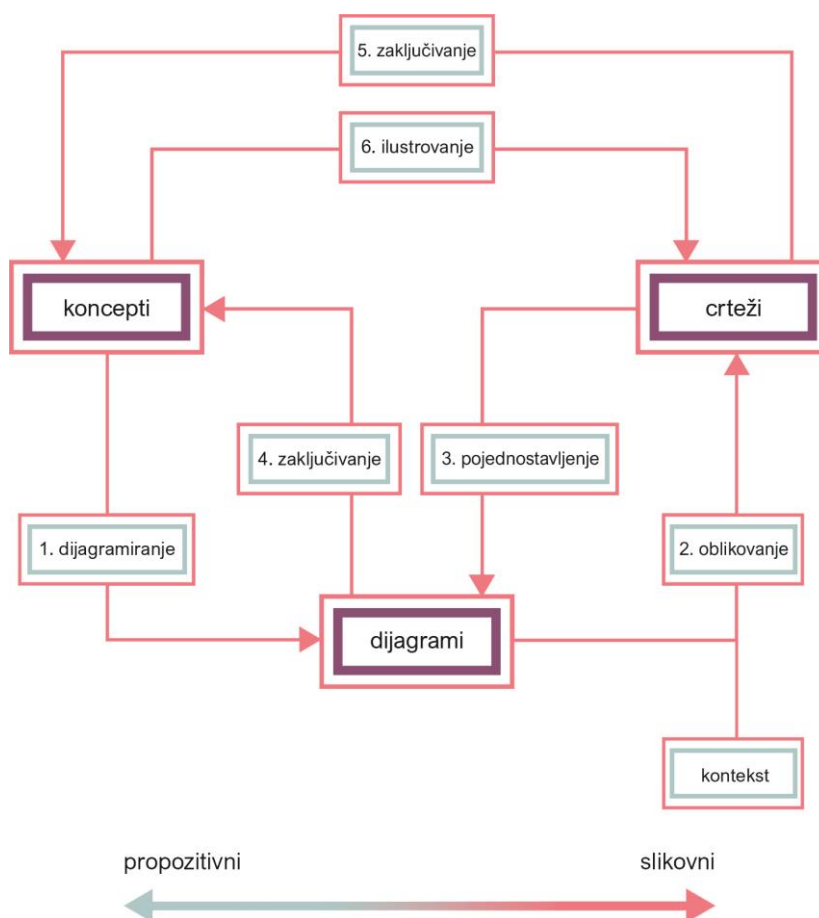
III.3. Razlike između dijagrama i drugih tipova grafičkih prikaza

U nastojanju da ponude sveobuhvatnu meta-taksonomiju dijagrama u različitim disciplinama, Blackwell i Engelhardt (2002) ističu da arhitekti provode veliki deo vremena u interakciji sa grafičkim prikazima. Neke od ovih prikaza arhitekta nazivaju dijagramima, iako su prikazi koji najčešće koriste zapravo skice. Ipak, primena skica je usko povezana sa primenom dijagrama. Kao što smo razmatrali u odeljku III.2, dijagrami su poseban tip crteža, jer je njihovo tumačenje i manipulacija u velikoj meri konvencionalizovano. Oni nude ograničenu mogućnost za akciju i malo dvosmislenosti, ali nalik skicama, preuzimaju svoju moć iz ljudske perceptualne inteligencije (Hornecker 2007). Želeći da ispituju odnos između dijagrama i slika, van Berkel i Bos (1998) podsećaju na karakteristiku dijagrama da donosi nova značenja na mnogo nivoa, te ističu da se slika može smatrati dijagramom kada je snažnija od svojih tumačenja. Solana Suarez i Gutiérrez Labory (2015) tvrde da kada skice ili početni crteži dostignu određene nivoe apstrakcije u početnim fazama arhitektonskog projektovanja, uz zadržavanje svoga položaja formalizujućeg elementa, mogu se približiti dijagramima u pogledu rezultata i izgleda. Stoga je skica vrlo slična dijagramu u arhitekturi, čija je upotreba veoma česta.

U seriji publikacija Do i Gross (Do 1995; Do i ostali 2000; Do i Gross 2001) uspostavljaju razlike između dijagrama i drugih oblika grafičkih prikaza, među kojima posebno izdvajaju skice i shematske crteže. Dijagrami u dizajnu prenose topologiju, oblik, veličinu, položaj i pravac, po čemu se razlikuju od dijagrama u drugim oblastima, koji obično koriste samo jednu ili dve od ovih karakteristika kako bi preneli značenje. Čak i najapstraktniji dijagrami u dizajnu su rani napori da se istraže i reše problemi prostornog izgleda. Kako bi razlikovali dijagram od dva druga oblika crteža koja se uobičajeno koriste u dizajnu – skica i shematskih crteža, Do i Gross (2001, 136) definišu arhitektonski dijagram kao „crtež koji koristi geometrijske elemente kako bi apstraktno pokazao prirodne i veštačke fenomene, kao što su zvuk, svetlost, vetar i kiša; građevinske komponente kao što su zidovi, prozori, vrata i nameštaj; i ljudsko ponašanje, kao što su vizure, percepcija kretanja i privatnosti, kao i teritorijalne granice prostora ili prostorija“. Nasuprot tome, skica se uglavnom odnosi na prostorni razmeštaj fizičkih elemenata (Do i ostali 2000, 483). Uprkos ovim opštim razlikama, ne postavljaju jasnu distinkciju između dijagrama i skica, jer određeni crtež može kombinovati dva tipa prikaza.

Dijagram se razlikuje od skice po tome što sadrži simbole, i što prikazuje apstraktno bez davanja detaljnih opisa razmere ili realnih slikovnih prikaza. On može biti prostorni, ako prikazuje relativne pozicije i približne veličine soba, ili neprostorni, ako prikazuje redosled izgradnje objekta. Dijagram označava prostorne odnose samo približno sa nedefinisanim oblicima. Nasuprot tome, skica ne koristi simbole ili apstrakcije i uglavnom se odnosi na prostornu formu. Ona je složenija i preciznija od dijagrama, i vrlo često je nacrtana u razmeri (Do 1995). Shematska skica se takođe razlikuje od dijagrama, ali sadrži karakteristike i dijagrama i skice. Ona koristi konvencionalne simbole za prikazivanje građevinskih komponenti i uobičajeno je nacrtana slobodnom rukom, te shematski crtež zadržava prostorni osećaj skice. Nacrtan u razmeri, on je složeniji i precizniji od dijagrama, ali ne ostvaruje preciznost i tačnost radnog crteža (Do i Gross 2001).

Ervin (1989) uspostavlja razliku između slikovnih i propozitivnih (predlagačkih) prikaza u dizajnu. Naime, on ističe da su slikovne grafike (fotografije, skice i neki oblici mapa) moćni podaci koji eksploatišu našu vizuelnu sposobnost za paralelnu obradu, ali se ne posvećuju upotrebi ili strukturi – to su bukvalno podaci. Nasuprot tome, propozitivne grafike (mape, planovi i dijagrami) utvrđuju informacije – one otelovljuju apstrakcije nezavisno od medija i uobičajeno su povezane sa određenim tipovima zaključaka, te zahtevaju posvećenost nekim modelima strukture znanja koje se prenosi (Ervin 1989) (Slika III-15).



Slika III-15: Odnosi između koncepta, dijagrama i crteža, prema (Ervin 1989, 109)

U razlikovanju slikovnih prikaza od onih propozitivne prirode, Ervin (1989) navodi dva kriterijuma – njihovu odgovarajuću deduktivnu svrhu i nivoe i vrste apstrakcije koju sadrže. Isti autor naglašava da se slikovni prikazi bave oblicima i detaljnim atributima (bojom, zakrivljenošću, teksturom, ravnotežom, i proporcijom), dok se propozitivni prikazi tiču forme i atributa koji su apstraktni i topološki (postojanje, broj, veličina, zatvaranje i povezivanje). Prvi se vrednuju vizuelno, ocenjuju holistički i generalno prkose simboličkom prevodu; drugi mogu biti predstavljeni simbolično, vrednovani logično i nastaju za donošenje vizuelnih zaključaka, pre nego za vrednovanje *per se* (Ervin 1989, 108). Isti autor dalje zaključuje da se dijagrami razlikuju od drugih grafičkih prikaza po svojoj suštinski apstraktnoj, propozicionoj prirodi i njihovom oličenju grafičkih uslova. Dizajneri ih koriste kao premosnicu između koncepata i prikaza, pogotovo u preliminarnoj fazi projektovanja, i kao medij za vizuelno zaključivanje i komunikaciju (Ervin 1989).

Prednost dijagrama u odnosu na ostale tipove grafičkih prikaza leži u njihovoj sposobnosti da pojednostave razmatranje formalnih ili konceptualnih kvaliteta kroz smanjenje broja prikazanih elemenata. Njihova suština nije opisivanje, nego analiza. Izolovanjem određenih aspekata subjekta, dijagram omogućava da se razjasne specifične karakteristike, ili da se subjekti međusobno upoređuju. Dijagrami ciljaju na jasnoću i sažetost, izbegavajući višesmislenost i fokusirajući se na specifično izolovano pitanje. Naposletku, a u skladu sa stavom koji su izneli Fraser i Henmi (1993), svaki crtež može se smatrati dijagramom jer uključuje proces apstrakcije i odgovarajuću redukciju informacija.

IV. STUDIO KAO MODEL ARHITEKTONSKOG OBRAZOVANJA

*Who decides what knowledge is, and who knows what needs to be decided?*⁵

U uvodnim razmatranjima istaknuto je da jedan od ciljeva ovog istraživanja predstavlja nastojanje ka unapređivanju učenja arhitektonskog projektovanja. Stoga je svrsishodno istražiti tradicionalne i savremene metode i pristupe obrazovanju u oblasti arhitekture, ali i razviti razumevanje o tome kako studenti pristupaju problemima dizajna, kako bismo mogli da definišemo model učenja arhitekture na osnovu kojeg će biti sprovedeno empirijsko istraživanje. Odnosno, kako navode Cardella i saradnici (2006), da bi obrazovanje u oblasti dizajna bilo uspešno, moramo razumeti ne samo dizajn, već i modalitete učenja studenata. Prethodna istraživanja tvrde da razumevanje inicijalnog poimanja studenata o dizajnu pojednostavljuje podučavanje procesa projektovanja (Newstetter i McCracken 2001). Opštu definiciju podučavanja u domenu arhitekture daje Uluoğlu (2000), gde navodi da nastava dizajna pruža studentima samosvesno iskustvo o onome što rade, kako takva praksa ne bi bila slučajna u njihovim budućim iskustvima.

Kao što smo pokazali u poglavlju II, čin projektovanja obuhvata i postupak mišljenja koje ga razlikuje od jednostavne aktivnosti i postavlja ga na novi nivo koji možemo smatrati *praksom*, gde aktivnosti nisu samo impulsivne ili slučajne, nego svesne, selektivne i inteligentne. Stoga, podučavanje treba da obuhvati znanje o arhitekturi i dizajnu uopšte, ali i da pruži pojedincu odgovarajuće alate za primenu ovog opšteg znanja na rešavanje konkretnih slučajeva, i to sa ličnim stilom (Uluoğlu 2000, 34). Kurt (2009) definiše arhitektonsko obrazovanje kao sistem napora koje treba individualno izvršiti kako bi se stekao neophodan skup veština i tehnika koji je zahtevan

⁵ Lyotard, Jean-François. 1986. *The postmodern condition: a report on knowledge*. Manchester: Manchester University Press, 9.

arhitektonskom profesijom. Ova promena ponašanja mora se postići kroz individualno iskustvo, u suprotnom ne bi mogla biti trajna, te je praksa izuzetno važna u arhitektonskom obrazovanju. Shodno ovome, neophodno je da definišemo i učenje, a ono „se može smatrati procesom koji uključuje celokupna iskustva pojedinaca pod uticajem različitih faktora kao što su njegova osobenost, obrazovno i društveno okruženje, veštine i sposobnosti“ (S. Kurt 2009, 401). Kako navodi Dewey (1938), za pojedinca postoje dva izvora znanja: jedan je usmeren ka cilju, a drugi se stiže kroz interakciju učenika sa okruženjem. Oba izvora predstavljaju okvir za obrazovanje koje je usmereno ka stvaranju (Tepavčević 2017).

Rečnička definicija pojma *pedagogija* podrazumeva “nauku o načelima i postupcima pri obrazovanju“ (Rečnik srpskoga jezika Matice srpske, 905). Dutton (1996) kritikuje ovakvu definiciju koja pedagogiju prepoznaje samo kao metodu podučavanja i nudi inkluzivniju, koja ovu nauku izjednačava sa društvenom produkcijom znanja uopšte. Prema njemu, pedagogija podrazumeva „sve one prakse koje definišu ono što je važno znati, kako se to saznaje i kako produkcija znanja pomaže oblikovanju društvenih identiteta“ (1996, 171). Ovladavanje veštinom arhitektonskog projektovanja u obrazovnim krugovima prepoznato je kao učenje zasnovano na veštinama (engl. *competency-based learning* (Curry 2014)), i predstavlja sposobnost delovanja u loše definisanom i stalno promenljivom okruženju, rešavanje ne-rutinskih i apstraktnih radnih procesa, sposobnost odlučivanja i odgovornost, kao i razumevanje dinamičkih sistema (Keen 1992).

Boyer i Mitgang (1996) navode da obrazovanje u različitim oblastima dizajna – arhitekturi, uređenju enterijera, pejzažnoj arhitekturi i grafičkom dizajnu – predstavlja model za negovanje kritičkog, sintetičkog i kreativnog mišljenja. Kao ključni element ovakvog oblika podučavanja pojavljuje se studio, koji promovise kritičko i kreativno rešavanje problema, odnosno koncept koji je u literaturi prepoznat kao *dizajnersko razmišljanje* (odjeljak II.2.1) (P. G. Rowe 1987; Kokotovich i Purcell 2000; Senturer i Istek 2000; Dorst i Cross 2001; Smith 2011; Razzouk i Shute 2012; Tepavčević 2017). Tradicionalno, dizajn studio smatra se najvažnijom komponentom obrazovnog programa u školama arhitekture, i kao takav predstavlja mesto na kojem se od studenata očekuje da shvate, prikažu i odbrane dizajnerske ideje, kao i da steknu nove tehnike i veštine (Casakin 2004a). U većini drugih akademskih disciplina u univerzitetskom obrazovanju predavanja predstavljaju najrasprostranjeniji oblik nastave, gde se podučavanje vrši kroz dodeljivanje zadataka i ocenjivanje učinka studenata putem testova. Studio je drugačiji, jer za razliku od predavanja, studenti uče kroz rad na projektima (engl. *project-based learning*), a od njih se očekuje da pruže efikasno rešenje hipotetičkog dizajnerskog problema koji je definisao nastavnik (Oh i ostali 2013).

Arhitektonski kurikulum sastoji se od tri kategorije akademskih aktivnosti: prvoj kategoriji pripadaju osnovni kursevi umetnosti, drugoj profesionalni kursevi koji se bave značajnim aspektima profesionalne prakse kao što su građevinske konstrukcije, materijali i ekološki aspekti, a treću kategoriju sačinjavaju iskustva u arhitektonskom studiju (S. Kurt 2009). Na osnovu toga, Savic i Kashef (2013) sa pravom tvrde da arhitektonski obrazovni program istovremeno pripada tehničkim naučnim disciplinama, humanističkim i društvenim naukama, ali i primenjenim umetnostima. Tradicionalno, svi oblici obrazovanja prenose znanja i veštine, ali se u dizajnerskom

obrazovanju crtačke, konceptualne i kritičke veštine stižu kroz sposobnost studenata da razmišljaju o stvaranju ideja u procesima dizajna u urbanom, ekološkom, socijalnom i kulturnom kontekstu koji definišu arhitekturu i građenu sredinu (M. Kurt i Kurt 2017). Uluoğlu (2000) navodi da je najvažnija premisa u podučavanju dizajna da se studentima omogući da shvate da je dizajn svesna aktivnost, praksa i veština koja zahteva specifično znanje o toj oblasti. Praksa pojedinca treba da bude takva da razum i lično iskustvo funkcionišu zajedno da bi se formirao duh pojedinca koji obuhvata inteligenciju, identitet i njegovu individualnu svest (Uluoğlu 2000).

U poslednjih nekoliko decenija, univerziteti i škole arhitekture uložili su značajne napore u unapređivanje dizajnerskog obrazovanja, sa osnovnom namerom da obogate čisto umetničku viziju arhitekture kroz umetanje naučnog znanja i društvene odgovornosti (Kowaltowski, Bianchi, i De Paiva 2010). Bogatstvo ideja i debatu usmerene na obrazovnu reformu potvrđuje i Dutton (1987), prepoznavši koncept nazvan *skriveni kurikulum* (engl. *hidden curriculum*) koji je značajno doprineo pedagoškoj teoriji. Pojednostavljeno, skriveni kurikulum se odnosi na sve one neistražene vrednosti, stavove i norme koji prećutno proizilaze iz škola i sadržaja kursa (Dutton 1987). U prilog previranja u razvoju arhitektonskog obrazovanja piše u nedavno objavljenoj studiji i Wang (2010), te potvrđuje da je neophodna promena u načinu na koji nastavnici artikulišu svoju epistemologiju i metodologiju. Isti autor prepoznaje da je projektantski proces usmeren na subjektivnu kreativnost, nasuprot pozitivističkoj univerzitetskoj paradigmi usmerenoj na objektivnu racionalnost. Na osnovu žrtvovanja intelektualne rigoroznosti zarad postizanja društvenog značaja, dizajnersko obrazovanje doživelo je marginalizaciju u odnosu na univerzitetski model obrazovanja (Wang 2010). Ova nimalo prijatna činjenica poznata je svim nastavnicima i saradnicima koji učestvuju u realizaciji akademskog obrazovanja u oblasti arhitekture. Kako bi dizajnersko obrazovanje postalo rigoroznije, a samim tim i akademski uglednije, Wang (2010) predlaže da ono mora postati racionalnije ili prihvatiti novu paradigmu koja vrednuje kreativno iskustvo.

IV.1. Istorijat učenja arhitekture i poreklo koncepta studija

Struktura nastavnog plana i programa u školama arhitekture može se pratiti unatrag sve do dobro poznate Vitruvijeve trijade čvrstoća–korisnost–prijatnost (lat. *firmitas–utilitas–venustas*), koja podrazumeva da je za studente arhitekture neophodno da savladaju niz različitih veština (Pak 2012). Dizajn studio je tradicionalno prihvaćen kao didaktički model arhitektonskog obrazovanja, a njegov koncept iznedren je iz radionica srednjovekovnih zanatlija i kraljevskih akademija renesanse, gde su se znanje i veštine vekovima prenosili metodom majstora i šegrta (Savic i Kashef 2013). Rani koreni koncepta studija u arhitektonskom obrazovanju često su u literaturi povezani sa ateljeima Škole lepih umetnosti u Parizu (fr. *Ecole des Beaux Arts*), gde su studentima bili dostupni kursevi iz različitih predmeta. Ovakvi ateljei doneli su novi pristup arhitektonskom obrazovanju koji je kasnije Schön (1987) opisao kao *učenje kroz rad* (engl. *learning by doing*). Od tada, dizajn studio predstavlja srž obrazovanja iz oblasti arhitekture (Pak 2012).

Kako ističe Akin (2002), osnovna odlika ove Škole je primena metode podučavanja posredstvom prenosa iskustva. U takvom pristupu, pojašnjavanje i prikazivanje instruktora projektovanja kombinuje se sa slušanjem i imitiranjem od strane studenata. Dok studenti rade na svojim projektnim zadacima metodom pokušaja i greške (engl. *trial-error manner*), instruktori u studiju kritikuju njihove projekte u jedan-na-jedan sesijama (Casakin 2004a). Od kraja XVIII pa do sredine XIX veka, studenti na Školi lepih umetnosti pratili su strog, kartezijanski pedagoški program koji je naglašavao razumevanje objekata kao geometrijskih čvrstih tela, koji se mogu grafički analizirati kroz osnove, preseke i izgled. Ovaj metod, poznat i kao *Dessin Geometrale*, snažno je uticao na i na studentske projekte, dajući im njihovu aksijalnost i tipični *Beaux-Arts* dijagram (Hewitt 1985), kao i na načine pomoću kojih se od studenata zahtevalo da prikazuju projekte. Perspektivni crteži, koji nisu mogli da prikažu projekte objektivno ili analitički prema doktrinama *dessin*-a, mahom su bili zanemareni sve do 1850. godine (Hewitt 1985).

Škola lepih umetnosti smatrana je najznačajnijom i najuticajnijom školom arhitekture XIX veka jer je uvela sistem koji je zamenio obuku arhitekata putem zanatske tradicije pristupom koji je skoro u potpunosti usmeren ka projektovanju. Podučavanje u Školi podstrekivalo je razvoj detaljnih tehnika za pripremu finalnih grafičkih prikaza koji su bili u skladu sa odobrenim shematskim dizajnom. Shodno tome, od studenata se očekivalo da ulože dosta napora u finalnu grafičku prezentaciju projekata, koju je ocenjivao dizajn žiri i za koju su studenti imali čak i četiri meseca za pripremu (Gurel i Basa 2004). Početkom XX veka, ovakav sistem postao je model za škole arhitekture u Severnoj Americi. Preživeo je konvencionalni mehanizam vrednovanja, koji ne samo da promovise konkurentsko okruženje u dizajn studiju, već omogućava da finalni grafički prikazi projekata prevladaju kao autonomna sfera (Gurel i Basa 2004), nezavisno od progresivnog razvoja projekta, kao što ćemo diskutovati kasnije.

Dvadesetih godina XX veka, pod uticajem modernističkog pokreta, arhitektonsko obrazovanje je ponovo preinačeno kako bi odgovaralo potrebama novog socio-ekonomskog konteksta. Srce modernističkog pokreta, nemačka Bauhaus škola, vodila je ovu transformaciju i integraciju novih koncepata koji se odnose na masovnu proizvodnju i nove tehnologije (Aydemir 2014). Bauhaus je bio jedan od pionira novih oblika arhitektonskog obrazovanja, koji je obeležio svoj imidž utopijskom definicijom izgradnje budućnosti pod sloganom „umetnost i tehnologija – novo jedinstvo“ (Findeli 2001, 6). Ova reforma imala je značajan globalni uticaj na škole arhitekture, posebno tokom II svetskog rata. Iako su ideje Bauhauusa transformisale arhitektonsko obrazovanje, model učenja u studiju ostao je gotovo nepromenjen (Pak 2012). Bauhaus je takođe uveo dodatne kurseve koji postepeno postavljaju standarde savremenog arhitektonskog obrazovanja. Od tada, studijski kursevi zasnovani na projektovanju (engl. *project-based studio courses*), predstavljaju jezgro većine arhitektonskih programa širom sveta (Salama i Wilkinson 2007).

Svaka diskusija o arhitektonskom obrazovanju neizbežno se bavi tradicijama Škole lepih umetnosti i Bauhausom. Kontrasti dveju škola su dobro poznati, ali je zanimljivo ukazati da značajan deo njihovih razlika leži u koncepciji odnosa između studenata i instruktora (Dinham 1988). Zaista, koncept šegrta i majstora istaknut je u obe škole, iako se atelje značajno razlikovao od

radionice. Studenti modernista usmereni su, nasuprot prethodnoj tradiciji, ka inovativnom umesto imitativnom projektovanju.

Kada je Internacionalni stil doveo do postmodernizma, došlo je do ponovnog uključivanja istorijskih uzoraka u arhitektonske stilove, a zatim i u pedagogiju. Kasnije, tokom dekonstruktivizma, podučavanje studenata se ponovo menja. Ovoga puta studenti su podstaknuti da rade na analitičkim apstrakcijama forme i kompozicije koji krše klasične i modernističke principe, demonstrirajući još jednom da su principi projektovanja u najboljem slučaju relativni (Akin 2002). S početka XX veka, pitanje *kako* ima prednost u odnosu na pitanje *šta* u dizajnerskom obrazovanju, te se među pedagozima uočavaju stavovi koji potvrđuju rastuću ulogu procesa nasuprot proizvodu u tehnološki integrisanim procesima dizajna. Savremena paradigma arhitektonskog projektovanja sve je više integrisana u informacione tehnologije i zahteva otvorene i dinamičke procese projektovanja (Özkar 2011).

IV.2. Proces učenja i sticanja veština u arhitektonskom obrazovanju

Suštinski zadatak arhitektonskog obrazovanja je podučavanje načina i metoda projektovanja, uz upućivanje studenata ka otkrivanju sopstvenih projektantskih principa (Ulusoy 1999). Ključno pitanje koje se pojavljuje u ovakvom kontekstu jeste koliko znanja koje studenti steknu na fakultetu je primenljivo na zadatke izvan formalnog obrazovnog okruženja i koliko je uspešna njihova primena (Savic i Kashaf 2013)? Slično pitanje postavlja i Oxman (1999), koja tvrdi da je jedan od ključnih problema u dizajnerskom obrazovanju poteškoća da se definiše neophodno znanje, odnosno preostali deo znanja koji bi trebalo da bude ishod samog procesa projektovanja. U drugom istraživanju, ista autorka (R. Oxman 2004) navodi da naivan pristup može pretpostaviti da će student steći veću veštinu projektovanja sticanjem veće količine znanja, iako je često rezultat upravo suprotan. Stoga, čini se da se sposobnosti u dizajnerskoj praksi ne mere količinom stečenog znanja, već veštinom gde je to znanje moguće pronaći, koju specifičnu vrstu znanja treba primeniti u određenoj situaciji i kako ga koristiti kada je to potrebno (R. Oxman 2004).

Psiholozi koji sprovode istraživanja u oblasti obrazovanja (Bandura 2006) ukazuju na značaj onoga što nazivaju *kognitivne promene i razvoj*, koji se dešavaju kada je studentima omogućeno da razmišljaju i ispitaju alternativna rešenja problema i povežu inicijalne koncepte i simbole sa prvobitnim razumevanjem projektantskih problema. Ako je znanje uskladišteno i kodirano na način koji ga čini lako dostupnim i upotrebljivim, ono će verovatnije biti korišćeno (R. Oxman 2004). Cross (1982) ističe da dizajn ima svoj predmet znanja, načine njegovog učenja i načine saznanja o njemu. U tom kontekstu, *meta-znanje* je znanje o tome kako organizovati ono što nam je poznato. Prema ovom gledištu, učenje koje doprinosi meta-znanju u vezi sa organizovanjem već postojećeg znanja može biti značajan segment znanja koji nam pomaže da organizujemo i koristimo količinu činjeničnog znanja koje se apsorbuje tokom procesa obrazovanja (R. Oxman 2004).

Winterton i saradnici (2005) definišu *znanje* kao interakciju između *inteligencije* (sposobnosti učenja) i *situacije* (mogućnosti učenja). U literaturi su identifikovane dve vrste znanja: opšte, životno znanje i posebno znanje povezano sa određenom grupom fenomena. Znanje se takođe može svrstati u odnosu na njegovu funkciju, te ono može biti *deklarativno* (znati šta – znanje kao statičke informacije) i *proceduralno* (znati kako – znanje o tome kako obaviti zadatak) (Winterton, Delamare-Le Deist, i Stringfellow 2005). Tokom izvršenja zadataka, deklarativne informacije se transformišu u proceduralni oblik (Chan 1990). Proceduralno znanje može se dodatno proširiti tako da uključuje činjenično znanje, konceptualno znanje i meta-kognitivno znanje (L. W. Anderson i ostali 2001). Konceptualno znanje predstavlja idejni temelj dizajna, dok su koncepti fundamentalni za dizajnersko razmišljanje jer funkcionišu na idejnom nivou (R. Oxman 2004).

Veštine su direktno povezane sa *znanjem kako* (engl. *know-how*), i mogu se podeliti na mentalne i fizičke (motorne). Pod okriljem mentalnih veština smeštene su različite kognitivne operacije, kao što su *rešavanje problema* i *donošenje odluka* (Winterton, Delamare-Le Deist, i Stringfellow 2005), što otežava jasno razgraničavanje između znanja i veština. Veštine se mogu razviti treniranjem ili praksom. Sticanje određenih veština započinje sa kognitivnom fazom razumevanja zahteva, nakon čega sledi faza pridruživanja (asocijacije) koja je direktnije povezana sa ponovnim razmatranjem konkretnih zadataka, a završava se autonomnom fazom koja podrazumeva automatsku realizaciju (Winterton, Delamare-Le Deist, i Stringfellow 2005).

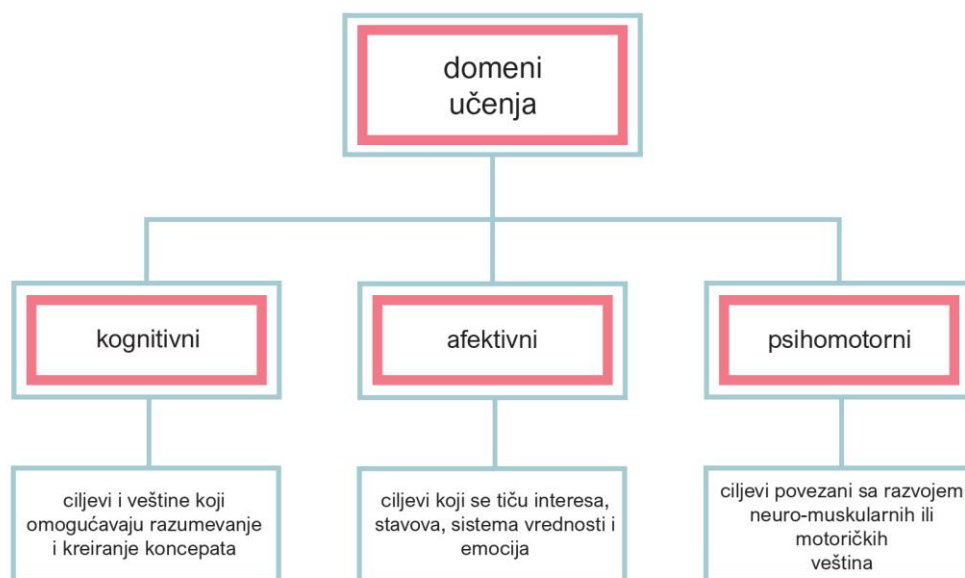
Hoffmann i saradnici (2010, 639–40) razlikuju pet koraka u procesu učenja inženjera, koji se, kako ističu Savic i Kashaf (2013), odnose i na arhitektonsko obrazovanje. Ovi koraci uključuju: 1) upoznavanje činjenica (sticanje deklarativnog znanja), 2) učenje o kontekstu (sticanje konceptualnog znanja), 3) vežbanje procedura za automatske reakcije (sticanje proceduralnih veština i navika kroz obuku), 4) pronalaženje pravila koja stoje iza procedura (sticanje znanja baziranog na analitičkim sposobnostima) i 5) pronalaženje strategija za delovanje (razvijanje strateških znanja i veština zasnovanih na kreativnom mišljenju). U ispitivanju arhitektonskog obrazovanja u studiju, Oxman (1986) poziva na jasnu diferencijaciju između kompetentnosti i dostignuća u okviru procesa podučavanja i učenja u studiju i navodi da se studio svesno fokusira na kompetentnost. Sintusingha i Wu (2010) primećuju da je izgradnja kompetentnosti potencijalno područje u kojem dizajn studio ima jasnu prednost u odnosu na tradicionalno podučavanje zasnovano na predavanjima koje je više usmereno ka merenju dostignuća.

IV.2.1. Obrazovni ciljevi

U jednom od pionirskih istraživanja koncepta studija, Ledewitz (1984) navodi da studio predstavlja osnovno sredstvo za podučavanje tri elementarna činioca dizajnerskog obrazovanja. Ti aspekti jesu učenje i praktikovanje niza novih veština, kao što su veštine vizuelizacije i prikazivanja. Zatim, u studiju studenti uče novi jezik, jezik arhitektonskog projektovanja, u kojem pojedine reči dobijaju nova i složena značenja. Treći, najznačajniji aspekt jeste podučavanje studenata da „razmišljaju arhitektonski“ (Ledewitz 1984, 2), što podrazumeva način mišljenja koji je fundamentalan i karakterističan za profesionalnu praksu. Obrazovno iskustvo u studiju

podrazumeva učenje sva tri aspekta istovremeno, jer svaki predstavlja sredstvo učenja drugih. Na primer, veština crtanja je od suštinskog značaja za učenje razumevanja prostornih koncepata. Isto tako, učenje prepoznavanja arhitektonskih problema može da podstakne razvoj veština vizuelizacije. Stoga je teško i neefikasno izolovati ove aspekte dizajnerskog obrazovanja, što komplikuje formulaciju eksplicitnih nastavnih ciljeva (Ledewitz 1984). Paralelno sa ciljem sticanja veštine projektovanja, Ulusoy (1999) prepoznaje i drugi, gotovo jednako važan cilj – podučavanje razumevanja i kritike dizajniranog proizvoda i objekta. Ovaj proces podrazumeva vizuelno dekodiranje odnosa između prostora i verbalnu kritiku njihovih performansi u odnosu na niz postavljenih kriterijuma (Ulusoy 1999). Osim obrazovnih ciljeva koji uključuju prenošenje standarda profesionalne prakse, tehničkog znanja, kritičkog razmišljanja i građanske odgovornosti, Curry (2014) ističe i pojednostavljenje efikasnog sticanja stručnosti kao ključni obrazovni cilj.

Među brojnim autorima, Sprinthall i saradnici (1977) objašnjavaju Bloom-ovu taksonomiju obrazovnih ciljeva, prema kojoj ovi ciljevi mogu biti podeljeni u tri osnovna domena: kognitivni, afektivni i psiho-motorni domen (Slika IV-1). Kognitivnom domenu obrazovnih ciljeva pripadaju razumevanje i sinteza znanja, rešavanje problema, veština razmišljanja, svest o prostoru i veštine vizuelizacije; afektivnom domenu pripadaju ciljevi koji se tiču stavova o određenim situacijama, motivacija, sistem vrednosti i lično zadovoljstvo; dok se u psiho-motornom domenu nalaze ciljevi povezani razvojem koordinacije, kontrole i tačnosti, kao i one veštine koje se razvijaju udruživanjem mentalne i fizičke aktivnosti (McLaren 2008; Valls i ostali 2017). Kako za obrazovanje u drugim akademskim disciplinama, ovi obrazovni ciljevi mogu se primeniti u planiranju i organizaciji studio kurseva u domenu arhitekture (Farivarsadri 2001).



Slika IV-1: Taksonomija obrazovnih ciljeva, prema (Sprinthall, Sprinthall, i Oja 1977)

Prilikom realizacije studio kurseva, nastavni sadržaj i njegovi ciljevi uglavnom nisu eksplicitno naglašeni. Ledewitz (1984) ovo objašnjava činjenicom da se svi aspekti dizajnerskog obrazovanja – veštine, jezik i pristup problemima – efikasnije uče indirektno kroz iskustvo nego direktno putem

objašnjavanja. Kako navodi ista autorka „student ne može unapred da shvati šta je to što treba da nauči, niti može shvatiti značenja onoga o čemu govore instruktori, sve dok ne uroni u različita iskustva koja mu na raspolaganje stavljaju oni koji ih razumeju“ (Ledewitz 1984, 2). Ovaj paradoksalni karakter dizajnerskog obrazovanja uočava i Schön, koji ističe da „se od studenta očekuje da se upusti u studio, pokušavajući od samog početka da uradi nešto što još uvek ne zna, kako bi dobio iskustvo koje će mu pomoći da sazna šta projektovanje znači“ (Schön 1987, 57).

IV.2.2. Obrazovne metodologije, pristupi i modeli sticanja znanja

Normativne teorije učenja ukazuju da se uspešno podučavanje postiže kada studenti uče: 1) principe koji regulišu događaje ili fenomene u disciplini, i 2) načine primene ovih principa u određenim situacijama za rešavanje problema različitih vrsta. Ovaj metod se naziva *didaktički model* (Akin 2002), i odlikuje ga sistematično prikazivanje osnovnih principa znanja u određenom domenu, na osnovu kojih može izgraditi korpus primene ili veština za rešavanje problema. Većina akademskih disciplina, posebno onih tradicionalnih, koriste didaktički pristup. U oblastima koje se bave profesionalnom praksom, na primer dizajnom, podučavanje u velikoj meri odstupa od ovakvog obrasca (Akin 2002). Studentima su retko predstavljeni strogi principi na osnovu kojih mogu da stvaraju projekte; umesto toga, dati su im brojni primeri iz kojih oni sami dolaze do saznanja. Studenti uče primenom načela za projektovanje i time zaključuju principe. Ova vrsta znanja je locirana u kontekstu izvan-domenskih informacija i njegova pedagogija je *iskustvena* (Akin 2002). Iskustveni pristup je sveprisutan u arhitektonskom kurikulumu, gde su opisi podučavanja veštine dizajna uvek indirektno prirode (Akin 2002).

Bez obzira na specifičan domen dizajna, tradicionalni obrazovni modeli u dizajnerskom obrazovanju zasnovani su na ponavljanju profesionalnog načina izvršenja zadataka. Mera učenja je obično izjednačena sa vrednovanjem proizvoda dizajna, umesto sa onim što se može smatrati porastom znanja (R. Oxman 1999). Kao što smo već razmotrili, metodi podučavanja u arhitekturi nasledstvo su istorijske tradicije Škole lepih umetnosti i njenog modela ateljea. Napredak u tehnologijama učenja rezultovao je neprekidnom potragom za praktičnijim i uspešnijim metodama podučavanja. Tokom ove složene potrage, prihvaćeni koncepti su preispitivani i redefinisani na osnovu novih naučnih saznanja. Takođe su unapređene i teorije o tome kako ljudska bića uče, što je kao ishod imalo nove teorije za opisivanje složenih odnosa između procesa saznavanja, znanja i studenata (M. Kurt i Kurt 2017). Na toj osnovi, tokom devedesetih godina prošlog veka pojavio se *konstruktivizam* kao teorija učenja i odbacio objektivistički pogled na stvarnost i ideju da će jednostavno predstavljanje sadržaja studentima rezultirati učenjem (S. Kurt 2009). Konstruktivizam predstavlja pedagoški pristup u kojem učenje podrazumeva sticanje novih kognitivnih struktura. Konstruktivističke teorije učenja predlažu da učenik nije samo pasivni primalac znanja, već je aktivan učesnik u procesu učenja, te da konstruiše svoje znanje na osnovu ličnog iskustva i odnosa sa konceptima. Ovaj pristup obično se tumači kao *učenje kroz rad* (engl. *learning by doing*) (R. Oxman 2004). Konstruktivističke nastavne strategije označene su pojmovima zajedničkog i kooperativnog učenja, zasnovanosti na problemu, otkrića i praktičnog učenja (S. Kurt 2009).

Postupke i procese podučavanja i učenja u arhitektonskom studiju, a samim tim i u arhitektonskom obrazovanju, ispitali su mnogi autori, ali je temelje ovakvih istraživanja postavio Schön u nizu knjiga i naučnih radova (Schön 1984a, 1984b, 1985, 1987, 1988a, 1988b, 1991; Schön i Wiggins 1992). Na osnovu konstruktivističkog pogleda na ljudsko opažanje i procese mišljenja, Schön (1987) opisuje postupak arhitektonskog projektovanja kao misaoni razgovor sa dizajnerskom situacijom, u kojoj projektanti aktivno postavljaju probleme, a zatim preduzimaju akcije pomoću jezika prostornog delovanja (skiciranja i crtanja). Takođe, Schön (1987, 1991) primećuje da praksa u okviru bilo koje profesije podrazumeva upotrebu posebnog, ezoteričnog znanja u akciji (engl. *knowledge in action*), koje nije samo verbalno. Iako stručnjak može da koristi ovo znanje u akciji, on ne može dati potpuni meta-opis svoga praktičnog znanja. Stoga, se ovo prećutno znanje ne uči apstraktno, nego isključivo kroz primenu (Waks 2001).

Kako navodi Schön, postoje tri načina sticanja ovakvog praktičnog znanja. Prvi, veoma neuobičajen način je putem samo-učenja. Drugi odgovara konceptu šegrta i majstora, kroz učenje u kontekstu stvarnog sveta. Treći oblik učenja je tzv. *praktikum*, koji predstavlja okruženje koje simulira stvaran svet prakse. U ovom virtuelnom svetu početnik prolazi kroz niz problema pod budnim okom stručnjaka koji služi kao trener (Waks 2001). Ovakav oblik učenja realizuje se u arhitektonskom studiju. Nastavnici predstavljaju trenere koji poznaju praksu – i operativne poteze i povezane načine razmišljanja i razgovora. Nasuprot tome, studenti su početnici koji žele da nauče ovaj proces, a nisu upoznati niti sa operativnim potezima, niti sa specifičnim značenjima pojmova pridruženih dizajnerskom rečniku. Ovo suočava nastavnike sa tri zadatka podučavanja: 1) rad sa početnicima na suštinskim problemima dizajna, kroz kombinaciju poteza i reči, demonstracije i opisa, kako bi studentima preneli sposobnost bavljenja sličnim situacijama, 2) prilagođavanje poteza i reči u dijalogu sa neizvesnim potezima i rečima početnika, i 3) održavanje odnosa sa početnicima. Odnosi između nastavnika i studenata su opterećeni problemima jer početnici mogu da uče samo kroz rad – iako još ne znaju da rade. Od početnika se dakle očekuje da dožive osećaj gubitka kontrole, ranjivosti i prisilne zavisnosti (Waks 2001, 45).

Šenove studije predstavljaju prekretnicu sa naglaskom na važnost empirijskih studija u oblasti dizajna, kognitivnih studija i dizajnerske pedagogije (Erkan Yazici 2013), u čemu predmetna disertacija nalazi još jedan razlog svoje opravdanosti. Oxman (1999) navodi da Šenov rad u obrazovanju reflektivnog praktičara (engl. *reflective practitioner*) predstavlja dve ključne modifikacije u tradicionalnom modelu dizajnerskog obrazovanja. Pre svega, dijalektička priroda dizajna tretira se kao interakcija sa materijalima problema. Ideja razmišljanja o problemu kroz medij konceptualnih crteža uvodi kognitivnu orijentaciju dizajnerskog rasuđivanja kao osnovu učenja dizajna. Drugo preusmerenje leži u definiciji razlike između interaktivnih tipova vizuelnog razmišljanja i stvaranja dizajna. Konačno, interakcija između studenta i nastavnika postaje participativni proces u kojem artikulacija principa tokom dijalektičkog procesa projektovanja postaje odgovornost nastavnika kao artikulatora vrednosti i pitanja koja motivišu promene u narednim fazama projektovanja kao procesa istraživanja (R. Oxman 1999).

Dalje razmatranje obrazovanja zasnovanog na kognitivnim teorijama prikazuje i diskutuje Oxman (1999), tvrdeći da je neophodno redefinisati zadatak učenja u dizajnerskom obrazovanju od orijentacije ka proizvodnji dizajnerskih artefakata ka kognitivnom pristupu. Ista autorka identifikuje kognitivne pristupe koji naglašavaju eksplikaciju procesa znanja i struktura znanja u učenju. Među njima je i teorija kreativne spoznaje (engl. *creative cognition*), koja se oslanja na princip povezivanja struktura znanja u kreativnim procesima; zatim teorija ponovnog prikazivanja i opisivanja (engl. *representation-redescription (RR)*) i konstruktivizam. Model ponovnog prikazivanja i opisivanja (Karmiloff-Smith 1995) odnosi na učenje kao uzastopnost prikaza koji postaju progresivno podložniji manipulaciji i fleksibilniji za pojavu svesnog pristupa strukturama znanja. Prema ovoj teoriji, um stiče znanje kroz mogućnost primene ranije stečenih informacija koje su sačuvane kao opšte sheme ponovnim opisivanjem svojih prikaza. Oxman (1999) pretpostavlja da modelovanje prikaza dizajnerskog mišljenja može biti jasan medij dizajnerskog obrazovanja, i da kroz modelovanje struktura znanja i strategija student postepeno razvija svoje konceptualno razumevanje dizajna. Ovaj pristup je motivisan konstruktivizmom kao teorijom učenja koja naglašava epistemologiju znanja kroz njegovu izgradnju. Kroz konstrukciju prikaza dizajnerskog mišljenja, student postepeno postaje veštiji u svojoj sposobnosti da razmišlja na dizajnerski način. U okviru ovog opšteg pedagoškog pristupa, cilj dizajnerskog obrazovanja je definisan kao sticanje znanja o dizajnu kroz konstrukciju shema, strukture znanja i globalnih strategija u dizajnerskom razmišljanju (R. Oxman 1999).

Pregled metodologija projektovanja i podučavanja prikazuje i Curry (2014), koji tvrdi da učenje projektovanja podrazumeva više od razvijanja urođenih sposobnosti i kapaciteta u okruženju studija kroz rešavanje postepeno složenijih projektantskih problema tokom određenog vremenskog perioda pod vođstvom iskusnog instruktora. Kako navodi isti autor, učenje projektovanja uključuje složenu transformaciju načina mišljenja o problemima, odnosno akumulaciju složenog, interdisciplinarnog domena deklarativnog i konceptualnog znanja, te ovladavanje proceduralnim znanjem i iskustvom koji dovode do primene strateškog znanja (Curry 2014). Mnogi nastavnici koriste metodologiju projektovanja koja nije u skladu sa načinom na koji studenti pristupaju projektantskim problemima. Stoga, Curry (2014, 632) predlaže da se kroz razumevanje kognitivne teorije i principa koji stoje iza sticanja ekspertize u oblasti dizajna kao kumulativnog razvojnog procesa, dizajnersko obrazovanje može značajno unaprediti uvođenjem odgovarajućih metodologija kao nastavnih strategija u različitim fazama razvoja pojedinca od početnika ka ekspertu.

Kako navodi Curry (2014), česta greška dobronamernih instruktora projektovanja je preopterećivanje radne memorije studenata pre nego što su imali priliku da razviju segmente koji vode do pojave shema neophodnih za složeno rešavanje problema, čime se ograničavaju njihove mogućnosti otkrivanja generativnih koncepata na osnovu kojih se razvija projektantsko rešenje. Ovakvo opterećenje otežava učenje (Curry 2014). Kognitivno opterećenje početnika može se u velikoj meri smanjiti uvođenjem proceduralnih okvira, tako pružajući efikasniji način učenja složenih kognitivnih zadataka u odnosu na konvencionalno rešavanje problema (Paas, Renkl, i

Sweller 2004). Razvijanje tehnika podučavanja koje se zasnivaju na ovoj kognitivnoj arhitekturi, uz prepoznavanje njenih prednosti i ograničenja, u velikoj meri olakšava sticanje ekspertskog nivoa prakse u projektovanju (Curry 2014).

Kowaltovski i saradnici prepoznaju šest osnovnih metoda podučavanja koji se mogu identifikovati u studio okruženju: 1) podučavanje zasnovano na datom arhitektonskom programu i lokaciji za određeni projekat ili arhitektonsku tipologiju; 2) podučavanje zasnovano na diskusiji arhitektonskog programa, razrađeno od strane studenata za odgovarajuće urbano područje; 3) uvođenje u studio stvarnog i lokalnog projektantskog problema i razvoj participativnog odnosa sa analizom problema i opravdanošću rešenja; 4) podučavanje kao kombinacija arhitektonske teorije i praktičnih projektantskih aktivnosti; 5) podučavanje korišćenjem metoda generisanja forme i formalnih arhitektonskih jezika; i 6) podučavanje kroz istraživanje specifičnih CAD alata (Kowaltowski, Bianchi, i De Paiva 2010)

U nedavno objavljenom sveobuhvatnom istraživanju, van Dooren i saradnici (2018) uočavaju bogatu diferencijaciju obrazovnih modela arhitektonskog dizajna i razlikuju tri glavne perspektive, odnosno pravca. Prvi pravac označen je pojmom *arhitektonske vizije* i fokusiran je na sadržaj arhitekture. Ovaj pravac bavi se kulturološkim i ličnim stavovima o dobroj arhitekturi, gde se, kao rezultat, podučavanje odvija implicitno (van Dooren i ostali 2018). Druga perspektiva zasnovana je na naučnoj i kognitivnoj tački gledišta i inspirisana je uspehom naučnih disciplina, te na teoretskom nivou unosi diskusiju o ulozi naučnog saznanja u odnosu na arhitekturu, a posebno na projektantski proces. Treća perspektiva zasnovana je na obrazovnoj tački gledišta, te se uz razvoj pedagogije uočava povećani doprinos iz ovih nauka u arhitektonsko obrazovanje (van Dooren i ostali 2018).

IV.2.3. Tendencije studenata

Pitanja predznanja, predubedenja i predrasuda moraju biti postavljena prilikom istraživanja dizajnerskog obrazovanja studenata, koji, iako nemaju prethodno iskustvo u dizajnu, ne dolaze u studio kao *tabula rasa* (Kowaltowski, Bianchi, i De Paiva 2010). Predubedenja koja studenti donose u akademsko okruženje dolaze iz ličnog životnog iskustva i ne mogu biti izbrisana. Stoga, odgovarajući pristup obrazovanju trebalo bi da uputi studente ka preispitivanju takvih pretpostavki. Svaki oblik učenja tumači se kroz iskustva studenata, u skladu sa aktuelnim konstruktivističkim modelom obrazovanja koji smo prethodno razmotrili. Ta iskustva, kao i razumevanje nastalo kao njihova posledica, čine prethodno znanje studenata. Newstetter i McCracken (2001) smatraju da studenti imaju razvijene i čvrsto utemeljene prethodne koncepcije i teorije o prirodi dizajna koje su u suprotnosti sa stavovima stručnjaka. Od ključnog značaja za istraživače i instruktore u oblasti dizajna jeste da otkriju i razumeju studentsko poimanje dizajna, kao i njegovo poreklo.

Istraživači u oblasti kognitivnih nauka razmatrali su prethodno znanje učenika i utvrdili da je ono ključno za razvoj integrisanog i generativnog znanja (Glaser 1984; Chi i Ceci 1987; Glaser, Chi,

i Farr 1988). Iako je prethodno znanje očigledno bitna varijabla u učenju u svim oblastima, pa i u dizajnu, ono je često netačno. Ovo netačno znanje formira strukture znanja koje funkcionišu kao teorije. Kao takve, one imaju moć objašnjavanja, utiču na aktivnosti i često se odupiru promeni čak i kada se tokom procesa podučavanja više puta ukaže da su uskladištene informacije neispravne. Većina istraživača se slaže da zarad učenja mora doći do u najmanju ruku do zamene, ponekad restrukturiranja, a vrlo često i urušavanja postojeće baze znanja (Newstetter i McCracken 2001).

Glaser i saradnici (1988) razlikuju tri tipa pogrešnih shvatanja: netačna, nedosledna i nekompatibilna. Netačna shvatanja se relativno lako menjaju jer predstavljaju fragmente ili slučajne kolekcije pogrešnih ideja. Nasuprot tome, nedosledna prethodna uverenja se odupiru promeni jer su deo većeg mentalnog modela koji ima strukturu. U ovom slučaju učenje ne podrazumeva samo zamenu netačnih sa tačnim verovanjima, već i razgradnju postojećeg mentalnog modela. Kada je prethodno shvatanje studenata nekompatibilno sa stavovima stručnjaka, neophodan je najradikalniji oblik konceptualnih promena. U takvom slučaju, shvatanje studenata može se posmatrati kao potpuno strukturirana paradigma sa konstruisanim lažnim objašnjenjima spoljašnjih fenomena (Newstetter i McCracken 2001). Ovakvi oblici znanja su izuzetno teški za promenu, te Glaser i saradnici (1988) navode da oni nikada ne bivaju u potpunosti zamenjeni, već nastavljaju da postoje uporedo sa ekspertskom verzijom tumačenja.

Brojni istraživači dali su doprinos u proučavanju tendencija studenata dizajna, a njihova opažanja rasuta su po obimnoj literaturi. Na primer, Adams (2003) je utvrdio da je vreme provedeno u radu na projektu kao i tipovi iteracija koje su primenili studenti u korelaciji sa kvalitetom njihovog dizajna. Christiaans i Dorst (1992) otkrili su da pojedini studenti nisu u stanju da obuhvate prethodne informacije u stvaranju rešenja; dok su Atman i Bursic (1996) potvrdili da studenti koju su iskazivali ovaj tip ponašanja daju inferiorna rešenja u odnosu na rešenja svojih kolega. Schneider i saradnici (2013) navode da studenti imaju problem sa iskrenom evaluacijom svojih projektnih rešenja delimično zbog opštih poteškoća u razlikovanju između faza analize i sinteze u procesu projektovanja. Radcliffe i Lee (1989) utvrdili su da usmeravanje ka sistematskom pristupu može omogućiti studentima da dizajniraju na efikasan način. Römer i saradnici (2000) pokazali su da skiciranje, kao oblik eksternog prikazivanja, podstiče proces dizajna kod studenata, posebno u ranim fazama projektovanja. Sa pozicije nastavnika u arhitektonskom studiju, Clayton (2000) tvrdi da studentima nedostaje razumevanje estetske teorije na osnovu koje bi mogli da zasnivaju svoje dizajnerske odluke. Ovaj problem kao ishod ima izradu projekata koji imitiraju okruženje, dok kao opravdanje za svoje odluke studenti ističu da im se nešto dopada ili izgleda dobro, bez svesti o estetskim pitanjima.

Ipak, najsveobuhvatnija zapažanja o stavovima i tendencijama studenata izneli su Newstetter i McCracken (2001), zasnivajući ih na posmatranjima tokom izvođenja trans-disciplinarnog studio kursa. U trajanju od tri godine, ovi autori beležili su ponašanje studenata i vrednovali njihove radove, te su predstavili sledeće karakteristike tipičnog ponašanja studenata, apstrahovane od proizvoda i procesa koje su studenti demonstrirali (Slika IV-2). Prva karakteristika studentskog ponašanja jeste *ideja bez supstance* – studenti posmatraju dizajn kao postupak stvaranja dobrih

ideja, istovremeno zapostavljajući aspekte realizacije i vrednovanja ideja zasnovane na informisanom donošenju odluka i analizi. Zatim, studenti ispoljavaju određeni oblik *arogancije u dizajnu*, jer svoja rešenja ne postavljaju u kontekst okruženja, te ignorišu ograničenja korisnika. Treća karakteristika ponašanja studenata ogleda se u *fokusiranju na jedan aspekt rešenja* projektantskog problema nakon idejne faze. Drugim rečima, kada dobiju određenu ideju, studenti prestaju da razmišljaju o alternativama i usmeravaju svoju kreativnu energiju na jedno rešenje bez obzira na njegovu izvodljivost. Naredna karakteristika opisana je kao *dizajn skokovi*, jer su studenti u stanju da rade samo na dva nivoa apstrakcije – najnižem i najvišem. Peta, i možda suštinska karakteristika koja u velikoj meri otežava napredak u procesu projektovanja je *posmatranje postupka dizajna kao linearnog procesa*, u kojem nema prostora za iteracije, preispitivanje prošlih odluka i procenu alternativnih mogućnosti (Newstetter i McCracken 2001, 67–68).



Slika IV-2: Tipično ponašanje studenata prilikom učestvovanja u dizajn studiju, prema (Newstetter i McCracken 2001)

Navedene tendencije studenata i obrasci njihovog ponašanja nude uvid u činjenicu da studenti nesumnjivo izjednačavaju projektovanje sa konačnim proizvodom, time zanemarujući suštinsku važnost procesa kako u profesionalnoj praksi, tako i u postupku učenja arhitekture. Stoga se čini neophodnim razmatranje prikazano u narednom odeljku koje se bavi jednim od suštinskih aspekata ove doktorske disertacije – odnosom procesa projektovanja i konačnog rezultata.

IV.2.4. Šta je u fokusu vrednovanja u arhitektonskom obrazovanju?

Jedno od ključnih pitanja sa kojim se suočavaju nastavnici arhitektonskog projektovanja je na šta se fokusirati kako bi se efikasno procenio i vrednovao kreativni rad studenata. Da li ovo vrednovanje treba da bude zasnovano na procesu, ličnosti ili na proizvodu kreativne prakse jeste predmet savremene debate (Goldschmidt 2003; Ehmann 2005; Ellmers 2006; de la Harpe i ostali

2009). Bez obzira na disciplinu, Lindström (2006, 61) smelo izjavljuje: „u krajnjoj liniji, u društvu se vrednuju proizvodi stvaralačkog procesa“. Stav da je proizvod, kao konačni ishod učenja i rada, najvažniji, nije ograničen samo na arhitekturu, već predstavlja uobičajenu tačku gledišta u visokom obrazovanju uopšte (de la Harpe i ostali 2009). Kao nedostatak tradicionalnog dizajn studija Oxman (1999) prepoznaje vrednovanje zasnovano na finalnom rezultatu, nasuprot meri porasta znanja stečenog kao rezultat učestvovanja u studio kursu.

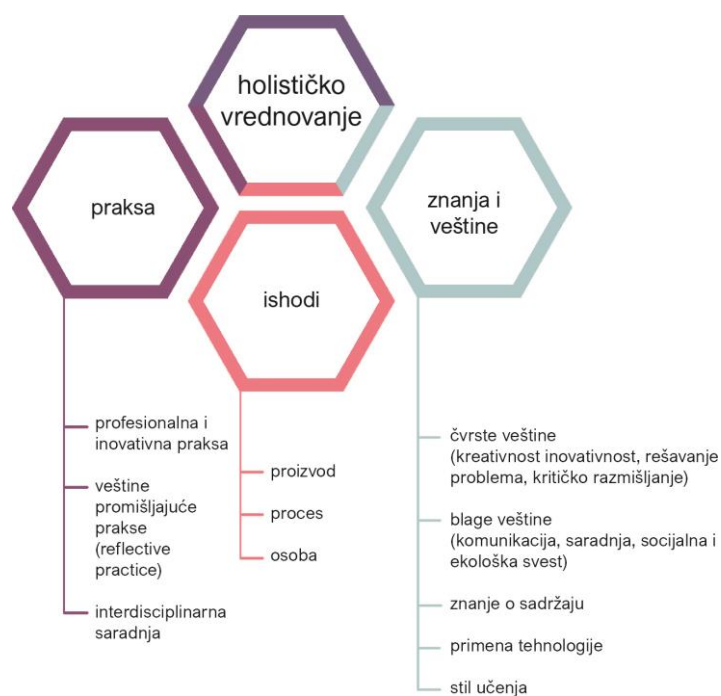
Iako je konačan rezultat (objekat ili događaj) ključna komponenta kreativne prakse u arhitekturi, mnogi istraživači svoju pažnju usmeravaju i ka složenom procesu projektovanja i projektantskog razmišljanja smatrajući ih time jednako vrednim ishodom obrazovnog procesa (Ulusoy 1999; Koch, Aaron i ostali 2002; Lawson 2004; Ellmers 2006; Öztürk i Türkkan 2006; Demirbas i Demirkan 2007; de la Harpe i ostali 2009). Gore (2004) navodi da je kritičko mišljenje ključni aspekt umetničkog stvaranja, a proces otkrivanja formi, strategija i tehnika uključuje razvoj kritičkog odnosa prema stvaralaštvu. Slično tome, Goldschmidt (2003) ističe da se inovacije i kreativnost smatraju centralnim za ono što se očekuje u dizajnerskom radu studenata. Stoga, postoji veliki broj dostupnih istraživanja koja ispituju i proces i proizvod kao faktore vrednovanja učenja u dizajnu.

U studio kursu enterijera, Öztürk i Türkkan (2006) istraživali su implikacije fokusiranja na sam projektni proces umesto na krajnji proizvod. Kako navode ove autorke, naglasak na krajnjem proizvodu ima tendenciju da sakrije ključne probleme vezane za integritet okvira podučavanja, učenja i vrednovanja dizajna. Kada studio posmatra materijalni artefakt kao ključni ishod dizajna, on naglašava formalna svojstva i odgovarajuće tehnike formalnog eksperimenta, a postizanje značenja je skriveno misterioznim stvaralačkim delovanjem koje je teško razumeti. U takvoj praksi, verodostojnost dizajna teži da ostane implicitna (Öztürk i Türkkan 2006). Ovi autori izveštavaju o prednostima usvajanja pristupa usmerenog na rad u studiju, koji rezultira integracijom konceptualnog i praktičnog znanja. Slično tome, Mitchell (2006) opisuje razvoj arhitektonskog kursa koji podstiče kolaborativno učenje u kontekstu stvarnog sveta, gde je fokus pre na procesu nego na proizvodu učenja. Njegovi rezultati sugerišu da je kroz ciklus kontinuiranog razmišljanja učenje studenata produbljeno i preusmereno sa krajnjeg artefakta dizajna ka procesu učenja. Corkery i saradnici (2007) izveštavaju o pozitivnim rezultatima studenata koji su učestvovali u interdisciplinarnom studio kursu koji je obuhvatao arhitekturu, enterijer, pejzažnu arhitekturu i urbanizam, koji takođe uključuje fokus na ljude, procese i ishode proizvoda.

U sveobuhvatnoj studiji koja ispituje fokus vrednovanja u trima disciplinama – arhitekturi, umetnosti i dizajnu, de la Harpe i saradnici (2009) na osnovu analize dostupne literature uspostavljaju sistem vrednovanja zasnovan na različitim indikatorima. Rezultati ovih autora pokazali su da je u oblasti arhitekture vrednovanje usmereno pre svega na dizajnerski proizvod, praćen procesom koji studenti koriste u razvijanju svojih ideja. Značajan fokus usmeren je i na međuljudske, ne-tehničke i nematerijalne ljudske veštine, poput timskog rada i radoznalosti, kao i na veštine verbalne, vizuelne i tekstualne komunikacije. Pored toga, naglasak se stavlja i na kompetentnost studenata u dizajnu, uključujući kognitivne i tehničke veštine kao što su kreativno

mišljenje, rešavanje problema, složeno, analitičko i apstraktno mišljenje, kao i sinteza, istraživanje, inovacija, aktivno promišljanje, konceptualizacija, integracija, percepcija, crtanje i kritikovanje (de la Harpe i ostali 2009, 45). Nasuprot ovome, malo ili nimalo su naglašene veštine studenata za promišljenu praksu, kolaborativni i interdisciplinarni način rada, kao i uloga njihovih emocija i učešće u grupi (de la Harpe i ostali 2009).

Na osnovu opisanog teorijskog istraživanja i najboljih praksi u vrednovanju, de la Harpe i saradnici (2009) nude model za studijsko vrednovanje u kreativnim disciplinama. Jedanaest kategorija u modelu (Slika IV-3) grupisane su u tri celine: dimenzija ishoda, znanje i veštine, i reflektivna i profesionalna praksa. Dimenzija ishoda fokusira se na proizvod, proces i osobu. Procena znanja i veština fokusira se na *čvrste veštine* kao što su kreativnost, inovativnost, rešavanje problema i kritičko razmišljanje; na *blage veštine* (komunikacija, saradnja, socijalna i ekološka svest); na znanje o sadržaju; kao i na primenu tehnologije i stil učenja.



Slika IV-3: Model studijskog vrednovanja u kreativnim disciplinama, prema (de la Harpe i ostali 2009)

Predloženi model zasnovan je na konceptualnoj paradigmi koja u suštini podjednako vrednuje proces, konačni rezultat i razvoj pojedinca, jer su svi ovi aspekti od ključnog značaja kako za rezultate studenata, tako i za dobra iskustva u procesu učenja. Izazov za nastavnike je da balansiraju ova tri aspekta kako bi se osiguralo sveobuhvatno obrazovanje studenata – mogućnost da proizvode dobar dizajn, posedovanje potrebnih veština, znanja i stavova za upravljanje procesom dizajna i da su razvijeni kao ličnosti (de la Harpe i ostali 2009). Ova opažanja biće od ključne važnosti za formiranje modela studio kursa u okviru kojeg će biti sprovedeno empirijsko istraživanje, što je tema narednog poglavlja.

IV.3. Odlike i struktura studio kursa

Studio kurs predstavlja kulturni forum za kodiranje, konstruisanje i obogaćivanje razumevanja i percepcije prostora baziranih na prethodnim iskustvima i znanjima koja se beleže, prikupljaju, reprodukuju i opisuju (Kürtüncü, Köknar, i Dursun 2008). Kao takav, dizajn studio je srž arhitektonskog obrazovanja i čini elementarni primer kolaborativnog, multi-senzornog, konstruktivističkog i iskustvenog nastavnog okruženja zasnovanog na problemima i orijentisanog ka studentima (S. Kurt 2009). Ujedno, arhitektonski dizajn studio predstavlja mesto na kojem se studenti po prvi put sreću sa problemima naročite složenosti u pogledu razumevanja problema, traženja arhitektonskog opravdanja, upravljanja kontekstualnim uticajima i pregovaranja sa programskim zahtevima (Caglar i Uludag 2006). Dizajn studio oslikava i proces koji vodi do stvaranja arhitektonskih koncepata i prostorne primene ovih koncepata u okviru studio projekta. Metod dizajn studija sastoji se od razvijanja ova dva aspekta – teorije i dizajna, u svesnoj korespondenciji (Caglar i Uludag 2006).

Nastava u arhitektonskom studiju uključuje nekoliko različitih aktivnosti. Na početku, nastavnik utvrđuje ciljeve, očekivanja, opštu proceduru i kriterijume za vrednovanje projekata. Ovaj aspekt planiranja nastave naziva se *dizajn projektnog zadatka* (S. Kurt 2009). Tokom semestra, nastavnici rade sa studentima individualno ili u grupama kroz diskusije i razjašnjenja o procesu projektovanja. Na kraju studio kursa, uobičajeno se vrši konačni pregled i vrednovanje projekata od strane *žirija* koji čine nastavnici i saradnici, a ponekad i profesionalni arhitekti i drugi pojedinci iz prakse. Važno iskustvo u studio obrazovanju je kritika jedan-na-jedan (engl. *desk crit*), koja predstavlja kratkotrajni razgovor između nastavnika i studenta, i ponavlja se nekoliko puta tokom trajanja jednog bloka vežbi u studiju. Nastavnik se kreće kroz studio slučajnim i neformalnim redosledom, komunicirajući sa studentima za radnim stolovima i diskutuje njihove stavove, razmišljanja, rad, napredak i probleme u vezi sa projektnim zadatkom (S. Kurt 2009). Kuhn (2001) rezimira aktivnosti studenata arhitekture u dizajn studiju. Svaki student provodi ceo semestar radeći na projektu zasnovanom na otvorenom problemu. Kako semestar i projekat napreduju, studentovo razumevanje problema postaje sve složenije, te se njegov odgovor na problem nekoliko puta prilagođava. Tokom trajanja semestra projekti su predmet kritike od strane nastavnika, kolega, ali i stručnjaka koji mogu biti pozvani u studio. Ove kritike uvode novi heterogeni materijal, tako dodajući nove dimenzije složenosti svakom projektantskom rešenju. Tokom semestra, nastavnici koriste različite medije kako bi upoznali studente sa relevantnim primerima i kako bi pružili praktična ograničenja za sve projekte.

Schön definiše arhitektonski studio kao *refleksivni praktikum u dizajniranju* (1988b, 4), sa centralnim pedagoškim konceptom *promišljanja u akciji* (1984b, 3). Prema ovom konceptu, studenti ne uče samo putem asimilacije znanja, već i kroz praksu pokušaja i greške, kao što smo opisali u odeljku IV.2.2. Dakle, projektovanje nije samo rešavanje problema, već „refleksivni razgovor sa materijalima situacije“ (Schön 1988b, 4). Schön više puta koristi pojam *refleksivni/misaoni* (engl. *reflective*), kako bi okarakterisao vrstu aktivnog učenja i prećutnog znanja

koji se dešavaju u arhitektonskom studiju, ali se i vraća na koncept refleksivnog obrazovanja kao razgovora u kojem studenti i nastavnici napreduju u međusobnom razumevanju (Wang 2010). Schön opisuje i odlike kulture studija, te identifikuje kreativnost kao osnovnu aktivnost u arhitektonskom studiju, što je u oštrm kontrastu sa analizom i kriticizmom, dvema glavnim intelektualnim aktivnostima u tradicionalnom modelu univerzitetskog obrazovanja (1984b, 3, 1988b, 5). Nasuprot opreznom empirizmu i strogoj racionalnosti, maštovito i intuitivno znanje relevantno za konkretni projektantski problem je ono što je najvrednije u arhitektonskom studiju. Pored kreativnosti, kao odlike kulture dizajn studija pominju se još i saradnja, brza komunikacija i širok društveni značaj (Valkenburg 2001). Uzimajući u obzir sve navedeno, kultura dizajn studija može se opisati kao „kompleks materijalnog predstavljanja, društvene saradnje, emocionalnosti i tolerancije za neizvesnost – ako ne i potpune konfuzije – izbalansirane nadom da će se na kraju pojaviti značajna projektantska rešenja“ (Wang 2010, 176).

Pitanja koja su predmet studio kursa opisuju u već pomenutom istraživanju Öztürk i Türkkän (2006), navodeći da je ključni cilj studio kursa opremiti studenta profesionalnim znanjem. Ovi autori podsećaju da, iako objekat čini glavni proizvod dizajna, oblikovanje ovakvog proizvoda nije direktno, te postoji potreba da se proces eksplicitno analizira u dizajnerskom studio obrazovanju. Projektovanje zahteva kordinaciju pitanja ljudskog fizičkog okruženja, kao i strukturalnih i tehničkih pitanja. Ova pitanja predstavljaju praktični nivo znanja, koja zajedno sa različitim profesionalnim razmatranjima lokacije, programa, prostora i korisnika čine praktičnu osnovu, direktno utičući na dizajnerska rešenja (Öztürk i Türkkän 2006). Osim ovih, studio se bavi i konkretnim arhitektonskim pitanjima organizacije prostora – funkcionalnom organizacijom i formalnom kompozicijom i artikulacijom, koji utiču na konstrukciju i percepciju lepote i značenja. Manje ili više eksplicitno, svaki dizajn se bavi pitanjima ekspresivnosti prostora i njegovog odnosa prema sadržaju. S obzirom da se ova pitanja izražavaju kroz kreativno tumačenje, ona nisu opipljiva i stoga im nedostaje jednoznačna definicija (Öztürk i Türkkän 2006). Sva ova pitanja imaju različite vrednosti te se ne mogu jednostavno objediniti u koherentni sistem. U skladu sa ovim, isti autori predlažu da u centru pažnje rada u studiju treba da bude proces, jer omogućava studentima ne samo da se upoznaju sa svim njegovim nivoima, već i sa nekim mogućim pristupima za integraciju ideja, uslova, sadržaja i forme na svestan način.

IV.3.1. Uvodni studio kurs

U literaturi postoji mnogo oprečnih stavova o tome kako bi arhitektonsko obrazovanje trebalo da počne. Ova raznovrsnost zasniva se na trima osnovnim faktorima: 1) obrazovnoj politici institucije i organizaciji kurikuluma; 2) interesima, pogledima na svet i verovanjima nastavnika; i 3) prirodi studenata (Farivarsadri 2001). Osnovni cilj uvodnog studio kursa je upoznavanje studenata sa dizajnerskim aktivnostima i priprema za projektantske zadatke koji u narednim godinama postaju sve kompleksniji (Kürtüncü, Köknar, i Dursun 2008). Budući da je uvodni studio kurs prvi kontakt studenata arhitekture sa njihovom budućom karijerom, i kako Farivarsadri (2001) navodi – dramatična promena u razmišljanju i pristupu studenata – pitanje organizacije ovakvog kursa

dobija još veći značaj. Istovremeno, praktični razlozi kao što su nedostatak osnovnih veština studenata i odsustvo znanja o suštini arhitektonskog dizajna, još više otežava formulaciju početnog studija. Dakle, u uvodnom studio kursu ciljevi, sadržaj i metode treba da budu postavljeni što pažljivije (Farivarsadri 2001). Zbog toga se uvodni kurs često organizuje samo kao prelazni program koji uvodi vizuelni i verbalni vokabular dizajna (Kürtüncü, Köknar, i Dursun 2008).

Formati uvodnih studio kurseva širom sveta često su apstraktni i izdvojeni iz stvarnih dizajnerskih problema (Özkar 2011). Mnogi od njih razvijeni su prema modelu *osnovnog dizajna* (engl. *Basic Design*) čiji su koreni u Bauhausu (Farivarsadri 2001). U ovakvom pristupu, razmatraju se vizuelne organizacije oblika i formi u dve ili tri dimenzije. Prvenstveno, ishod učenja uvodnog studija je iskustvo dizajnerskog razmišljanja i shodno tome, sposobnost povezivanja različitih formi na različitim nivoima složenosti. Definisanje odnosa elemenata i celine je obično složeniji zadatak ukoliko postoji manji broj ograničenja u tome kako se delovi i celina opažaju vizuelno, jer postoji više alternativa i nivoa u percepciji (Özkar 2011). Stoga je ovaj sistem početnog dizajnerskog obrazovanja kritikovan iz više razloga (Farivarsadri 2001). Prvi razlog je njegova neadekvatnost za podučavanje arhitektonskog dizajna, a drugi da nije u skladu sa aktuelnim istraživanjima u oblasti perceptivne psihologije (Teymur 1994). Iako u uvodnom studio kursu apstraktni problemi mogu pomoći studentima da organizuju svoje misli i ideje o dizajnu, oni lako mogu postati samo geometrijske zagonetke, čime po strani ostavljaju činjenicu da prostor dizajna ima odgovornosti izvan formalnih atributa. Otuda Farivarsadri (2001, 7) tvrdi da projektantski problemi u uvodnom studio kursu treba da omoguće studentu razumevanje činjenice da organizacioni kvaliteti prostora nisu sami sebi cilj, već predstavljaju sredstvo za bolje oblikovanje prostora namenjenog korisniku. Kako bi mogli da steknu sveobuhvatno razumevanje arhitektonskog projektovanja, studenti bi trebalo da budu svesni sva tri njegova elementa: odnosa arhitekture i korisnika, arhitekture kao umetnosti komponovanja prostora i arhitekture kao tehnologije (Farivarsadri 2001).

Kao što smo već razmotrili u odeljku IV.2.3, studenti često dolaze sa predrasudama o arhitektonskoj profesiji na osnovu društvene slike arhitekta i arhitekture kojoj nedostaje socijalna i racionalna utemeljenost. Stoga eksplicitna tumačenja procesa i postupaka u projektovanju treba da budu sastavni deo uvodnog studija. Podsticanje studenata da pričaju o tome što rade je značajan korak za demistifikaciju pojma dizajna u njihovim očima. Razgovor čini sliku dizajnera pristupačnom i pokazuje da se dizajn vrednuje na osnovu različitih validnih kriterijuma, kao i da može da se nauči i razvija. U prvoj godini arhitektonskog obrazovanja počinju da se formiraju kultura i navike dizajnerskog razmišljanja, jer se studenti tad po prvih put upoznaju sa sredstvima dizajna. Kako se sredstva prikazivanja i mišljenja konstantno revidiraju u skladu sa promenom tehnologije, za održivost savremenog dizajnerskog obrazovanja neophodno je da studenti što ranije steknu svest o dinamičkoj prirodi dizajnerskog znanja (Özkar 2011). Studio trenira pojedinca kako bi postao intelektualno nezavistan i pomaže mu da razvije određenu količinu svesti o brojnim aspektima. Uvodni studio kurs stvara okruženje u kojem studenti imaju niz iskustava koja vode ka izgradnji njihovog prostornog znanja (Kürtüncü, Köknar, i Dursun 2008).

Obrazovni ciljevi koje smo ranije razmotrili (odjeljak IV.2.1, str. 81) u skladu su i sa potrebama uvodnog studio kursa. Međutim, važna prepreka u postizanju ovih ciljeva je problem komunikacije. Na samom početku, studenti imaju poteškoće da komuniciraju svoje ideje sa drugima, stoga jedan od ciljeva uvodnog kursa treba da bude pomoć studentima u učenju veština neophodnih da grafički i verbalno prenesu svoje ideje. Učenje zajedničkog rečnika dizajna, što se generalno smatra još jednim ciljem uvodnog dizajnerskog obrazovanja, takođe je sredstvo za prevazilaženje problema komunikacije (Farivarsadri 2001). Rad, razmišljanje i učenje treba da održavaju i ojačavaju jedni druge u studiju. Studenti bi trebalo da preuzmu odgovornost za svoje lične odluke, a važna komponenta je i samokritičnost. Student treba da bude u stanju da kritikuje svoj rad kao i radove svojih kolega, i da sa njima deli svoje ideje. U širem smislu, razvoj kritičkog pogleda i kritičkog mišljenja kod studenata su neophodni ukoliko je cilj obrazovanje ljudi koji su svesni sveta oko sebe, koji mogu kritikovati postojeću situaciju, dati nova rešenja i istovremeno prihvatiti odgovornost za odluke koje donose (Farivarsadri 2001).

Jedan od načina na koji instruktori mogu da smanje stres upuštanja u studio je kroz podelu procesa projektovanja u njegove sastavne delove, faze i veštine (Curry 2014). S obzirom da studenti kao početnici nisu još uvek savladali potrebno konceptualno znanje za određeni domen kako bi videli problem ili pronašli rešenje, oni bi mogli imati koristi od uvođenja metodologije projektovanja koja naglašava faze rešavanja problema (Curry 2014). Ovakva praksa, koja zahteva usmeravanje pažnje na izolovane zadatke, je okarakterisana kao promišljena praksa (engl. *deliberate practice*) (Curry 2014).

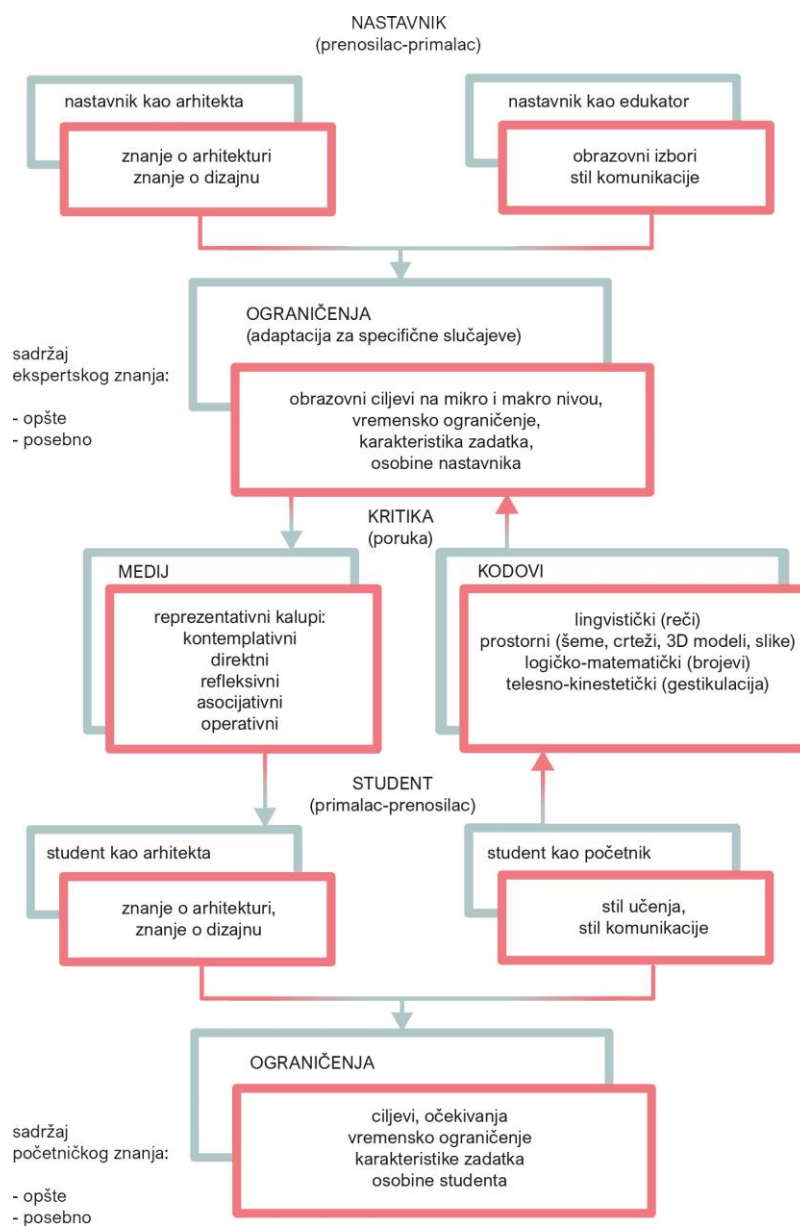
IV.3.2. Kritika kao okosnica ocenjivanja i vrednovanja u studiju

Umesto ocenjivanja putem testova i domaćih zadataka, rad u arhitektonskom studiju vrednuje se kroz niz prezentacija i diskusija. Kroz javnu prezentaciju, kao i kroz dobijanje povratnih informacija od nastavnika i kolega, studenti promišljaju i revidiraju svoja projektna rešenja. Ove povratne informacije nazivaju se *kritika*, i predstavljaju dominantni model putem kojeg studenti stiču stručnost od svojih instruktora (Oh i ostali 2013). Kritika je postupak procene koji uključuje prenošenje znanja (Uluoğlu 2000), komunikaciju (Wong 2011), i prezentaciju u javnom okruženju (Dannels, Gaffney, i Martin 2008). Kritika ne samo da ima osnovnu ulogu u obrazovanju, već direktno informiše i praksu stvaranja. U neizvesnoj zoni prakse gde je stručno znanje u akciji, studio kritika predstavlja meta-jezik koji se koristi (Scagnetti 2017). Bilo da je u pitanju samo-kritika, kritika od strane kolega, ili ona koju upućuju nastavnici i stručnjaci, kritika kao koncept je sastavni deo dizajnerskog obrazovanja.

Najdetaljnije tumačenje koncepta kritike daje Schön (1984b, 1985), koji nastoji da opiše kako se prenosi znanje o dizajnu i šta nastavnik čini tokom kritike jedan-na-jedan koristeći koncept *dizajn repertoara*, odnosno zbirku slika, ideja primera i akcija. Kako navodi isti autor, izlaganje studio instruktora može imati nekoliko oblika: 1) specifična uputstva o konkretnim projektnim zadacima ili lokacijama; 2) kritika učinka studenata; 3) sugestije o akcijama koje bi student trebalo da preduzme u daljem radu na projektnom zadatku; 4) predlozi za nove eksperimente koje studenti

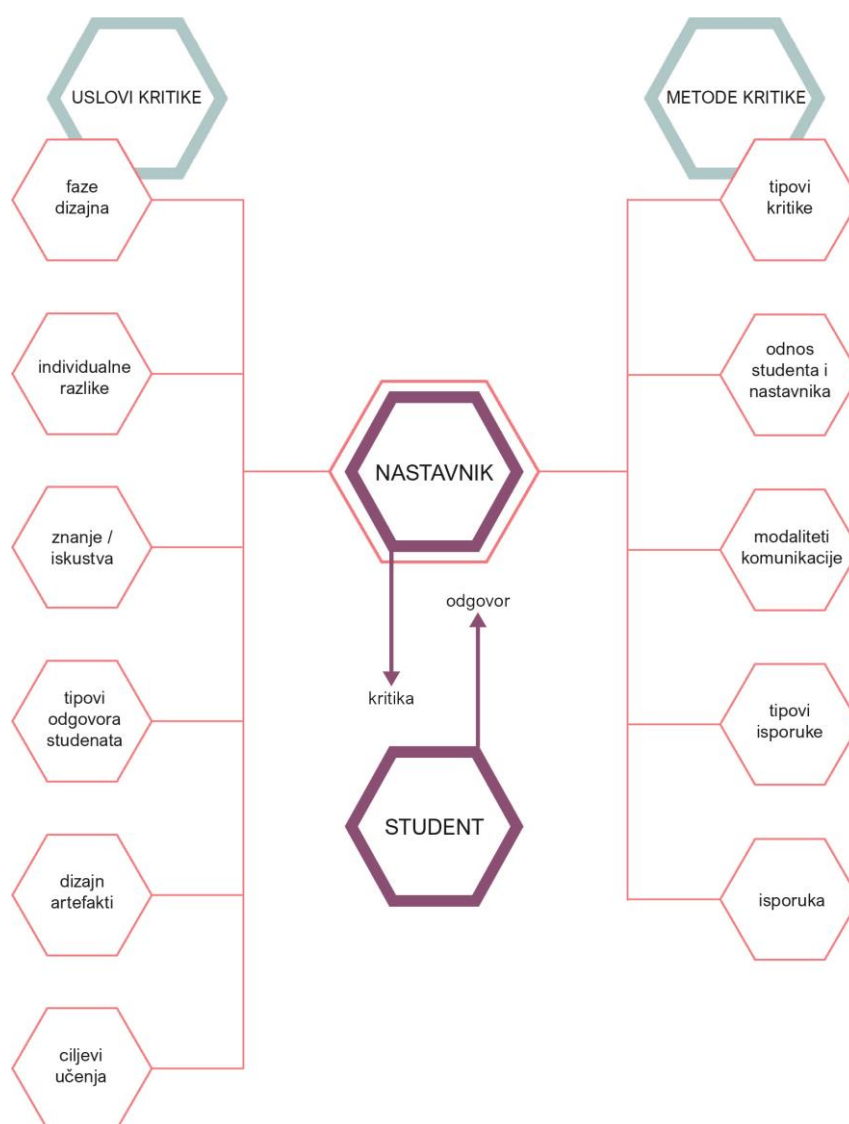
treba da sprovedu; 5) analiza problema sa kojima se sreo student; 6) opšti komentari o procesu projektovanja i dobrom dizajnu; i 7) pitanja koja imaju za cilj da usmere pažnju studenta ka domenima dizajna koji su zapostavljeni (Schön 1984b, 7).

Ponekad, ishodi tumačenja studentskih radova otkrivaju ponešto što nastavnici nisu imali nameru da im saopšte. Stoga je u arhitektonskom obrazovanju veoma važna efikasna komunikacija između nastavnika i studenta, i ona podrazumeva prvenstveno razumevanje koncepta kritike, a zatim i prirode poruke, odnosno sadržaja koji nastavnici komuniciraju sa studentima kroz kritiku (Uluoğlu 2000). Teorijski model interakcije između nastavnika i studenata daje Uluoğlu (2000), u kojem je definisana baza znanja instruktora, kao i načini na koje se to znanje koristi u studio kritikama (Slika IV-4).



Slika IV-4: Model interakcije između studenata i instruktora u studiju, prema (Uluoğlu 2000, 38).

Uzimajući u obzir važnost kritike u arhitektonskom obrazovanju, brojna istraživanja ispitivala su različite aspekte kritike sa namerom unapređivanja ovog koncepta i podsticanja kvalitetne interakcije između nastavnika i studenata, što u krajnjoj liniji vodi do kvalitetnijeg učenja i sticanja veština u arhitektonskom obrazovanju. U nizu empirijskih eksperimenata, Goldshmidt i saradnici (2010) ispituju kritiku jedan-na-jedan, a posebnu pažnju usmeravaju ka kritičkim aktivnostima nastavnika, tj. kako nastavnici upravljaju sesijama kritike i kakve odgovore daju studentima u odnosu na svoje nastavne profile. Kako bi se studenti ohrabрили, Odgers (2001) predlaže zamenu individualnih kritičkih sesija sa asinhronom komunikacijom između studenata i nastavnika putem dizajnerskog dnevnika, u kojem studenti beleže svoja razmatranja, skice i poteškoće u procesu projektovanja. Stav o korišćenju dizajn dnevnika zastupaju i M. Kurt i Kurt (2017), koji navode da njihova primena unapređuje razumevanje dizajna.

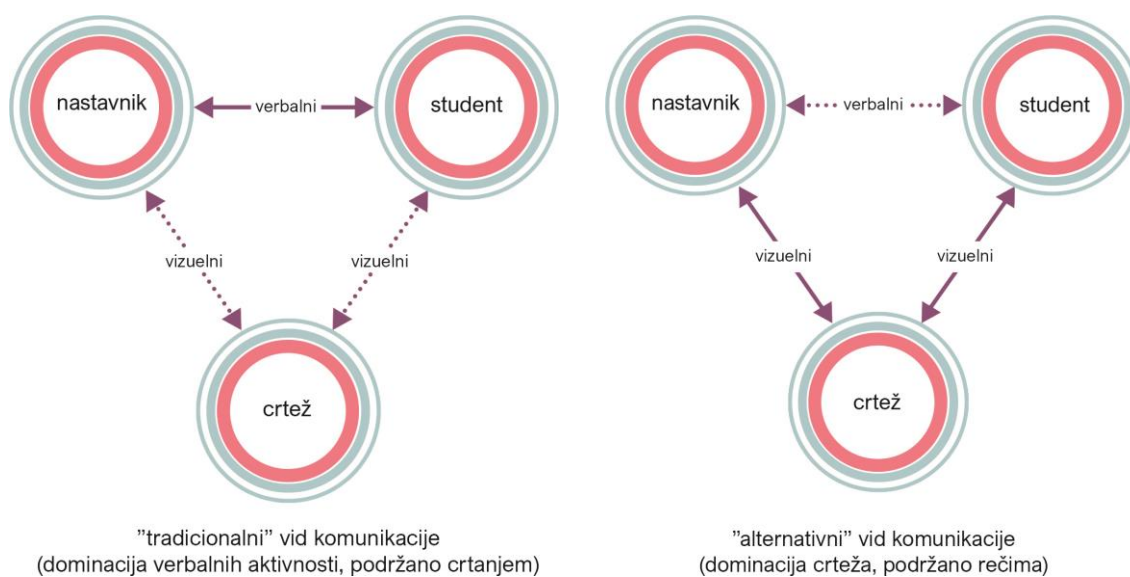


Slika IV-5: Uslovi i metode kritičke prakse – nastavnik razmatra uslove za kritiku (levo), a zatim odabira skup kritičkih metoda kako bi ponudio povratnu informaciju (desno); prema (Oh i ostali 2013, 318)

Ipak, najsveobuhvatniju studiju o kritici predstavili su Oh i saradnici (2013), koji kroz pregled dostupne literature identifikuju jedanaest faktora koji utiču na kritičku praksu u studiju. Zatim, isti autori predlažu i konceptualni okvir (Slika IV-5) koji omogućava nastavnicima da sistematski planiraju i ispituju svoju kritičku praksu. Sa leve strane prikazano je šest faktora koje studio instruktori ne kontrolišu direktno, i oni predstavljaju varijable na kojima se zasnivaju kritičke odluke. Faktori sa desne strane su oni koje određuje instruktor, odnosno oni predstavljaju metode kritikovanja. Iako je kritika okosnica vrednovanja u studiju, instruktori ne uče formalne metode kritike, niti je kritika predmet istraživanja nauka o učenju (Oh i ostali 2013). Stoga, ovaj okvir može biti koristan u razvijanju formalnije i rigoroznije pedagogije za dizajnersko obrazovanje. Takođe, ovaj okvir je primenjen i u realizaciji studio kursa koji je predmet praktičnog dela disertacije.

IV.3.3. Uloga grafičkih prikaza u studiju

U razvoju i oblikovanju dizajnerskih veština tokom arhitektonskog obrazovanja koriste se crteži, skice, dijagrami, modeli i 3D prikazi, koji služe za prenošenje dizajnerskih veština, za konkretizovanje misli i osećanja, i za povećanje znanja kroz njihovu produkciju (Uysal i Aydın 2012). Posvećenost umetničkom stvaralaštvu dovodi do činjenice da se arhitektura fokusira na vizuelno prikazivanje ideja, stoga načini i sredstva prikazivanja uvek imaju posebnu važnost u proceni potencijala arhitektonskog stvaralaštva. Pored svoje funkcije u predstavljanju finalnih projektantskih predloga, grafički prikaz ima važnu ulogu u samom procesu projektovanja, jer služi kao sredstvo razmišljanja (van Dooren i ostali 2014). Ove uloge grafičkih prikaza već su razmotrene prilikom ispitivanja grafičkih prikaza (odjeljak III.1.3). Međutim, uloga prikaza u prenošenju ideja važnija je u dizajnerskom obrazovanju u poređenju sa praksom (Şenyapılı i Basa 2006). Možemo tvrditi da, ukoliko studio čini ključni aspekt arhitektonskog obrazovanja, onda su grafički prikazi ključni aspekt studija, jer su oni ujedno i sredstvo i rezultat njegove realizacije.



Slika IV-6: Alternativni grafički dijalog u studiju nasuprot tradicionalnom, verbalnom dijalogu prema (Crowther 2007, 7)

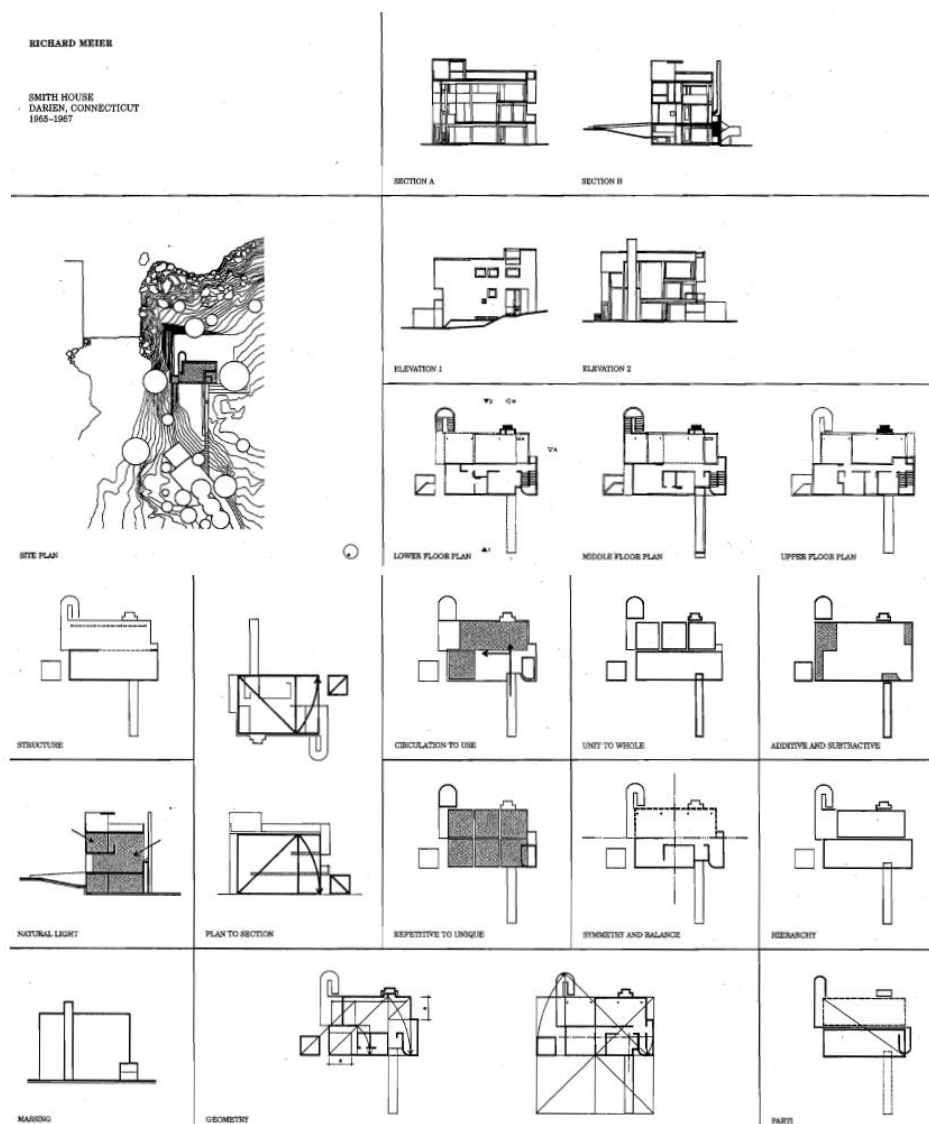
Značaj crteža u studio kontekstu je široko prepoznat fenomen u istraživanju dizajna (Ulusoy 1999; Gurel i Basa 2004; Schenk 2005; Bafna 2008). Kao što smo videli iz prethodnih gledišta u ovoj disertaciji, postoji i sporazumni stav o važnosti odnosa između čina crtanja i čina projektovanja. Grafički prikazi predstavljaju i osnovno sredstvo komunikacije u studiju, jer bez ovih artefakata nastavnici ne mogu da razumeju i vrednuju radove studenata. Ulogu grafičkih prikaza kao sredstva komunikacije preispituje Crowther (2007), koji razvija model podučavanja u studiju zasnovan na dijalogu kroz crtanje, u kojem se razgovori odvijaju vizuelno umesto verbalno, pomoću ilustrovanog dijagramskog jezika (Slika IV-6). Uspostavljanje sistema kritike kroz crtež može omogućiti bolje razumevanje povratnih informacija koje upućuju instruktori, jer kroz grafički dijalog kritika ostaje zapisana u obliku crteža i tako predstavlja objektivni komentar (Crowther 2007). Rezultati ove studije pokazali su da je uspostavljanje grafičkih prikaza kao centralnog fokusa dijaloga rezultiralo boljim razumevanjem procesa projektovanja kod studenata.

Možemo da razlikujemo preliminarne, *procesne* crteže i konačne, *finalne* crteže koji se koriste u studiju (Dulić i Krklješ 2018). Ove dve kategorije razlikuju se u tome što prva direktno pokazuje ciljeve i ograničenja procesa projektovanja, dok su u drugoj ti ciljevi transformisani u materijalna svojstva projektovanog objekta (Ervin 1989). Studija koju su objavili Gurel i Basa (2004) nastoji da otkrije status finalnih grafičkih prikaza u kontekstu dizajn studija. Njeni autori ističu da „obrazovanje u oblasti arhitekture i enterijera favorizuje dominaciju konačnog grafičkog prikaza nasuprot procesu projektovanja u studio okruženju, a naročito u ocenjivanju projekata“ (2004, 192). U takvom kontekstu, koncept finalnog crteža je utelovljen u sopstvenom vizuelnom jeziku koji je u većini slučajeva udaljen od procesa projektovanja. Drugim rečima, on je dislociran od progresivnog razmišljanja i konceptualnog razvoja projekta u autonomnu oblast delovanja sa sopstvenim sistemima vrednosti (Gurel i Basa 2004, 193). Kao posledica, snaga estetskog izraza finalnih crteža postaje dominantan faktor u percepciji projekta. Međutim, ukoliko isključivo grafički izraz počne da upravlja procesom obrazovanja, fokus se neizbežno premešta od procesa projektovanja ka stvaranju finalnih grafičkih proizvoda. Stoga, vrednovanje isključivo finalnog grafičkog prikaza može ugroziti proces arhitektonskog obrazovanja (Gurel i Basa 2004). Prilikom podučavanja i učenja u arhitektonskom studiju pažnja se mora usmeriti na crteže koji nastaju tokom procesa projektovanja jer oni omogućavaju savladavanje veština projektovanja (Dulić i Krklješ 2018)

IV.3.4. Učenje arhitekture zasnovano na presedanima

Postupak odabira i primene relevantnih ideja iz prethodnih projekata u trenutnom projektantskom zadatku nazvan je *dizajn zasnovan na presedanima* (engl. *precedent-based design*) (R. Oxman 1994, 41). Znanje koje se širi u arhitektonskom studiju često je organizovano u formi presedana, gde se učenje ostvaruje kroz ispitivanje, analizu i apstrakciju informacija sadržanih u specifičnim primerima projekata ili izvedenih objekata, uz povremenu pomoć nastavnika (Akin 2002). Presedani vrlo često predstavljaju postojeća rešenja na određene projektantske probleme. U nekim slučajevima, presedani mogu biti i negativni, ukoliko ilustruju neku vrstu greške ili

neuspeha, tako podučavajući studente kakve postupke ne bi trebalo da primenjuju (Akin 2002). Metoda učenja kroz primere, bilo pozitivne, bilo negativne, poznata je i kao *studija slučaja* (engl. *case study*).



Slika IV-7: Primeri dijagramske analize presedana iz knjige *Precedents in Architecture*:

Ričard Mejer – Kuća Smit (1967), (Clark i Pause 2005, 116–17)

Presedani su veoma korisni za povezivanje apstraktnih koncepata sa konkretnim primerima, te zauzimaju značajno mesto u domenu istraživanja dizajna (R. Oxman 2004). Kako navodi Akin (2002), konceptualne apstrakcije koje su izvedene iz presedana jesu one koje premošćavaju između konceptualnog i fizičkog i tako pružaju osnovu za eksploataciju konceptualnog znanja o presedanima. Istraživači u oblasti arhitektonskog obrazovanja ukazali su na značaj presedana kao jednog od najčešćih oblika znanja koji se koriste u dizajnerskom obrazovanju. Studenti arhitekture su obučeni da prikupljaju presedane i da putem analize uče od njih; oni čuvaju, pamte i prenose elemente presedana na nove projektantske probleme (Cai i Do 2007). Ustanovljavanje ovakvog pristupa predstavljeno je u knjizi „*Precedents in Architecture*“ (Clark i Pause 2005), koja koristi

dijagramske metode za analizu najznačajnijih arhitektonskih objekata kroz istoriju prema standardizovanim formalnim kriterijumima (Slika IV-7). U proteklim decenijama, ovakve procedure postale su uobičajene u okviru dizajnerskog obrazovanja, a analiza presedana je sada uobličena kao specifični kriterijum rada studenata i akreditacije profesionalnih programa (Weddle 2010).

Međutim, učenje pomoću presedana ne mora uvek biti efikasno za prenošenje osnovnih znanja o projektovanju. Budući da su izloženi konkretnim primerima, od studenata se očekuje da steknu integrisani pogled na dizajnerska pitanja, odnosno koncepte koji im mogu pomoći da nađu vlastiti način za rešavanje projektantskih problema (Casakin 2004a). Da bi se obezbedile različite funkcionalne i estetske vrednosti koje predstavljaju obeležja dobrog dizajna, fizički elementi dizajna arhitektonskog objekta moraju biti međusobno integrisani na osnovu globalno ograničavajućih varijabli (nazvanih konceptima), koji se bave kriterijumima kao što su, na primer, strukturni integritet, jasnoća kretanja i odgovarajuće proporcije (Akin 2002, 410). Ali, kako se ovi koncepti zapravo pojavljuju i kasnije koriste da bi opravdali i objasnili eksplicitne fizičke opise dizajna je posebna veština koju student arhitekture mora da nauči tokom svog obrazovanja (Akin 2002). Stoga se značajan broj studio nastavnika suprotstavlja ovom normativnom pristupu, tvrdeći da studenti nisu u mogućnosti da identifikuju i preuzmu kritičko znanje iz primera i da ih prenesu na problem (Casakin 2004a).

Uprkos široko rasprostranjenosti primeni u arhitektonskom dizajn studiju, izvlačenje znanja iz presedana je često ograničeno u obimu i dubini, pogotovo među početnicima (Grover, Emmitt, i Copping 2017). Isti stav zastupaju Casakin i Goldschmidt (1999), tvrdeći da, nasuprot ekspertima koju uspevaju da prenesu apstraktne sheme i imaju sposobnost formiranja strukturalnih prikaza u domenu, početnici generalno ne razlikuju prikaze značajnih koncepata i izvorne primere, čime ne uspevaju da prenesu apstraktne odnose. Umesto toga, studenti slepo kopiraju postojeće projekte, kroz fenomen *dizajn fiksacije*, koji smo već opisali u odeljku II.4.2. Na osnovu ovoga, možemo tvrditi da je, pored primera dobre ili loše prakse uobličениh u presedanima, studente neophodno podučiti i osnovama dobrog dizajna, odnosno elementarnim principima i normama arhitektonskog projektovanja.

IV.3.5. Problemi i ograničenja studija kao modela za podučavanje arhitekture

Kao model arhitektonskog obrazovanja, studio je istovremeno i hvaljen i osuđivan (Ledewitz 1984). Sa jedne strane, studio se smatra veoma sofisticiranim sredstvom za podučavanje kreativnog rešavanja problema. Međutim, sa podjednakim uverenjem je kritikovan prvenstveno zbog nedostatka rigoroznosti – samog *obučavanja* bez intelektualne discipline ili kao *ličnog zadovoljstva* u kojem znanje nije rezultat asimilacije spoljnih informacija, već dijaloga između pojedinca i njegovog unutrašnjeg *ja* (Balfour 1981, 797). Schön je među prvima uočio da dizajn studiju nedostaje intelektualna rigoroznost, što praktično onemogućava bilo kakav pokušaj integracije dizajnerskog obrazovanja sa opštim modelom univerzitetskog obrazovanja (Wang 2010).

Nedostatak jasnoće o svrsi i efikasnosti dizajn studija odražava njegovu kompleksnost kao modela podučavanja i učenja. Karakterišu ga višestruki i ponekad kontradiktorni ciljevi, implicitne teorije i uslovi neodređenosti i dvosmislenosti (Ledewitz 1984, 2).

Kao još jedan problematični aspekt dizajn studija, Oxman (1999) ističe obrazovni model sličan podučavanju zanatlija, koji se zasniva na umetničkom prikazivanju umesto na artikulaciji principa. Bilo kakva proceduralna objašnjenja, poput ispravke metoda, mogu se pojaviti u jedan-na-jedan sesiji, u kojoj je kritika dijalektička, grafička, i zasnovana na primerima (R. Oxman 1999, 106). Ovakav oblik kritike ne artikuliše opšte metodološke principe dizajna, i u većini slučajeva ovaj proces je neefikasan u prenošenju znanja o dizajnu. Nasuprot brojnim revolucionarnim obrazovnim institucijama i metodama koji su razvijeni kroz istoriju, dizajn studio još uvek karakterišu nedostaci: orijentisanost ka proizvodu, kreativni dizajn kao *crna kutija*, pedagoška distanca nastavnika, nedostatak eksplicitne definicije neophodnih znanja o osnovama dizajna i zanemarivanje metodološkog procesa dizajna kao legitimnog pedagoškog sadržaja (R. Oxman 1999, 106). Slične probleme navodi i Akin (2002, 412), koji prepoznaje tri tipa nedostataka u studio podučavanju: motivacione poteškoće, nedovoljno upućivanje na proces projektovanja i neefikasnost u učenju. Pored toga, isti autor navodi da oštra i neodmerena kritika rada studenata može biti kontraproduktivna, čak i demorališuća i destruktivna. Otuda, kritika treba da bude pažljivo saopštena i praćena opravdanjem metoda i njegovih prednosti (Akin 2002), a u skladu sa smernicama koje smo razmotrili u odeljku IV.3.2. Zahvaljujući tradicionalnom usredsređenju na proizvod, studentima se uglavnom pruža nedovoljno ili nikakvo uputstvo o procesu projektovanja, te su oni generalno upućeni da sami osmisle sredstva kako bi došli do poželjnog rešenja (Akin 2002).

Pojedini autori ograničenja studija prepoznaju i u njegovoj kulturi. Glasser (2000), na primer, tvrdi da je tokom svoje dugogodišnje karijere dizajn instruktora ustanovio da studenti teže da imitiraju stil nastavnika, čime studio pre podstiče kult nego kulturu. Ova kritika oštro razlikuje studio od univerziteta u celini, jer predlaže da kultura studija ima tendenciju da bude subjektivna, kako u podučavanju tako i u učenju, te ne može da dostigne intelektualnu zaštitu racionalne objektivnosti koja je ključna za univerzitetski obrazovni model (Wang 2010). Glasser (2000) takođe navodi da dizajn studio stvara konkurentsko okruženje, umesto onog koje podstiče saradnju; kao i da je u takvom okruženju naglasak na inovativnosti postao norma. Sličan stav zauzimaju Gross i Do (1997), tvrdeći da je kreativnost previše naglašena u dizajn studiju, na račun praktičnosti i društvene odgovornosti, ohrabrujući studente da se više koncentrišu na samoizražavanje nego na učenje profesije arhitekture u skladu sa njenom punom složenošću, naročito sa njenom upotrebljivošću i etičkim implikacijama.

V. EMPIRIJSKO ISTRAŽIVANJE

*Empirical explorations ultimately change our understanding of which questions are important and fruitful, and which are not.*⁶

Kako bismo odgovorili na istraživačka pitanja i ispitali hipoteze postavljene u poglavlju I ove disertacije, kreiran je empirijski eksperiment sa primarnim zadatkom da prouči mogućnost primene dijagrama u učenju arhitektonskog projektovanja. Empirijsko istraživanje, čija će postavka, primenjena metodologija, dobijeni rezultati i njihova interpretacija biti prikazani u praktičnom delu doktorske disertacije (poglavlja V–VII) direktan je ishod sprovedenog teorijskog istraživanja (poglavlja II–IV) koje je omogućilo jasno postavljanje teorijsko-praktičnog okvira. U literaturi je prihvaćena činjenica da je istraživanje dizajna komplikovano izvesti u postojećim okvirima empirijskog istraživanja (Lawson 2005), te da takav poduhvat zahteva fleksibilne načine istraživanja. Ova studija primenjuje mešoviti metod, kombinujući pristupe razvijene iz pregleda literature sa individualnim istraživačkim postupkom.

U sveobuhvatnom pregledu dosadašnjih istraživanja na temu dijagrama u različitim naučnim disciplinama, od kognitivnih nauka i psihologije preko arhitekture do informatike i veštačke inteligencije, Purchase (2014) je istakla da su empirijske studije razumevanja i primene dijagrama veoma česte. Analizirajući više od tri stotine radova i prezentacija prikazanih u okviru sedam Konferencija o dijagramima (engl. *The Diagrams conference*) u periodu od dvanaest godina, ova autorka navodi da 23 procenta od ukupnog broja radova čine upravo studije koje ispituju razumevanje i primenu dijagrama kod učesnika (Purchase 2014, 64). Tri ključna istraživanja ispitivala su mogućnosti primene dijagrama u kontekstu učenja arhitekture. Prvu sistematsku studiju dijagramskih metoda u studio okruženju sproveo je Clayton (2000), gde je prikazao poseban

⁶ Krauss, Ludwig M. 2012. *A Universe from Nothing: Why There Is Something Rather than Nothing*, New York: Atria Books, 132.

dijagramski vokabular razvijen za vrednovanje i uvažavanje osnovnih estetskih principa. Dijagramske vežbe izvedene u studiju bile su osmišljene tako da otklone studente od naivne estetike i upoznaju ih sa arhitektonskim estetskim sistemom. Nakon dijagramske analize objekata poznatih arhitekata, od studenata se tražilo da projektuju stambenu jedinicu zasnovanu na usvojenim principima, što je kao rezultat imalo povećanu sofisticiranost i apstraktne estetske namere u studentskim projektima (Clayton 2000, 268). Ovo istraživanje je pokazalo da dijagramski jezik može biti naučen u studiju, te da dijagrami omogućavaju studentima da praktično primene svoje znanje.

Zatim, Hasan Eilouti (2010, 2012) razvija niz konceptualnih i operativnih dijagrama, te ih predstavlja studentima u okviru projektantskog kursa kako bi im dijagrami omogućili da vizualizuju, razviju i prikažu različite procedure povezane sa postupcima razvoja projekta. Ovo istraživanje pretpostavilo je da pristup zasnovan na dijagramu može da unapredi sistematsko učenje veštine projektovanja, kao i izgradnju, implementaciju i prikazivanje projektantskog znanja. Rezultati istraživanja potvrdili su pozitivan uticaj primenjenog dijagramskog pristupa na poboljšanje dostignuća studenata kao i na njihove veštine učenja. Konačno, temeljito ispitivanje konceptualnih dijagrama predstavio je Dogan (2013), sa ciljem da istraži kako ovaj tip dijagrama može da pomogne studentima arhitekture da uvide odnose između koncepta i prostora, kao i da koordinišu njihov međusobni razvoj. Ovo istraživanje fokusiralo se na rane faze projektantskog procesa, sa namerom da poduču studente kako da manipulišu dijagramima na generičkom nivou kako bi dosegli konceptualna i prostorna otkrovenja. Rezultati predstavljeni u ovom istraživanju potvrdili su da pristup zasnovan na konceptu omogućava studentima da bolje savladaju proces projektovanja. Istraživanje je takođe potvrdilo da je studentima omogućeno bolje razumevanje projektantskog procesa kroz primenu konceptualnih dijagrama. Generalno govoreći, istraživanja koja su predstavili Clayton (2000) i Dogan (2013) ispituju dijagrame koje su kreirali studenti kao učesnici istraživanja u procesu projektovanja, dok studije koje je prikazao Hasan Eilouti (2010, 2012) ispituju kako studenti primenjuju unapred pripremljene dijagrame.

Kada govorimo o istraživanjima koja su posebno značajna za ovu disertaciju, neophodno je pomenuti i nedavnu studiju koju su objavili Aydemir i saradnici (2016). Navedeno istraživanje ispituje ulogu grafičkih prikaza u učenju arhitektonskog projektovanja, te ističe dijagrame kao jedan tip prikaza. Ovo istraživanje pokazalo je da alternativni tipovi grafičkih prikaza uz reorganizaciju studio kursa pozitivno utiču na proces projektovanja studenata. Iako navedene studije daju valjanu i čvrstu osnovu za istraživanje, one ipak nisu dovoljne za sveobuhvatno razumevanje mogućnosti primene dijagrama u učenju arhitektonskog projektovanja. Dakle, naš zadatak je da na temelju prethodnih studija sprovedemo empirijsko istraživanje kako bismo proširili znanja o oblasti koja se može smatrati nedovoljno proučavanom u okvirima savremenih istraživanja u domenu dizajna. Svrha sprovedenog empirijskog eksperimenta, u skladu sa ranije navedenim ciljevima i hipotezama, jeste da utvrdi kakav uticaj dijagrami, kao veoma istaknuta sredstva u procesu projektovanja od strane profesionalnih arhitekata i istraživača, imaju na razvoj studentskih projektantskih rešenja.

V.1. Opis i struktura empirijskog istraživanja

Predmetna studija je osmišljena kao kvazi-eksperimentalno empirijsko istraživanje koje na pažljiv i svrsishodan način kombinuje kvantitativne i kvalitativne analize i posmatranja kako bi dala odgovore na ranije postavljen sistem hipoteza, zadataka i ciljeva istraživanja. Fokus sprovedenog empirijskog istraživanja leži u skupu podataka prikupljenih tokom izvođenja studio kursa, gde su primarni rezultati dobijeni i dokumentovani u obliku skica nastalih tokom procesa projektovanja studenata u periodu od petnaest nedelja. Kako bismo mogli da formiramo zaključke o veoma složenim komponentama procesa projektovanja koji su opisani u poglavlju II, naša namera bila je da prikupimo višestruke skupove podataka koristeći različite istraživačke metode tako da dobijeni podaci imaju višestruke i komplementarne prednosti, kao i slabosti koje se ne preklapaju. Ovakva kombinacija skupova podataka ujedno se smatra i *fundamentalnim principom kombinovanih istraživanja* (Johnson i Christensen 2014, 107). Ideja komplementarnih prednosti podrazumeva da je u studiji kombinovanog tipa celina vrednija od zbira njenih delova; dakle, kombinovani pristup poboljšava istraživanje jer raznorodni istraživački pristupi pružaju različite oblike saznanja o predmetu istraživanja.

Sprovedeno istraživanje kombinuje sledeće metodološke pristupe koji su detaljnije opisani u odeljku V.3: 1) kvantitativnu analizu studentskih skica nastalih tokom projektantskog procesa, 2) kvalitativnu analizu vizuelnog sadržaja iz skica, 3) deskriptivnu i inferencijalnu statističku analizu upitnika kombinovanog tipa, i 4) kvalitativno posmatranje i opažanje tokom trajanja studio kursa koje je bilo neophodno da bi se detaljnije ispitali i vrednovali rezultati dobijeni prethodnim metodama. Takođe, posmatranje je trebalo da omogući utvrđivanje trendova i kontradikcija u kvantitativnim rezultatima. Akin i Lin (1995) predlažu da upravo grafički podaci jesu osnovni metod za proučavanje i analiziranje procesa dizajna, jer, kao što je detaljno razmotreno u poglavlju III, crteži igraju ključnu ulogu u procesu projektovanja. Sveobuhvatni cilj istraživanja bio je da se prouči način na koji studenti manipulišu dijagramima i grafičkim simbolima kroz skiciranje tokom procesa projektovanja, kako bi se utvrdile mogućnosti primene dijagrama.

Materijal koji je prikupljen tokom istraživanja, zabeležen prevashodno u mapama za skice i upitnicima, nije tretiran u osnovi kao uzorak podataka, već pre kao opis dešavanja nastalih u kontrolisanim uslovima. Stoga je pouzdanost i valjanost istraživanja najpre zasnovana na pouzdanosti iz praktične i pragmatičke perspektive (Jonson 2005). Dakle, važno je napomenuti da je svaka generalizacija zaključaka iz ovog istraživanja pre analitičke nego statističke prirode. Međutim, nakon što damo podatke o karakteristikama uzorka, tj. o učesnicima, jasno će biti definisana granica validnosti opisanog istraživanja. Na osnovu toga moći ćemo da generalizujemo dobijene rezultate unutar ove granice valjanosti. Drugim rečima, rezultati mogu biti prošireni na populaciju koja ima iste karakteristike kao i analizirani uzorak.

V.1.1. Učesnici u istraživanju

Grupa subjekata koja je učestvovala u ovom istraživanju (n=29; 12 ženskih (41%) i 17 muških (59%) osoba) jesu studenti druge godine osnovnih akademskih studija, starosti između 20 i 34 godine, bez prethodnog iskustva u studio kursevima. Istraživanje je sprovedeno u školskoj 2016/17. godini, u okviru predmeta *Projektovanje porodične kuće*. Ovaj nastavni predmet obavezan je za sve studente na programu *Arhitektonsko inženjerstvo* (19 učesnika, 66%), ali je dostupan i kao izborni predmet na svim modulima programa *Građevinarstvo* (10 učesnika, 34%). Oba programa deo su osnovnih akademskih studija na Građevinskom fakultetu Subotica Univerziteta u Novom Sadu. Predmet *Projektovanje porodične kuće* ustanovljen je 2013. godine kada je akreditovan novi studijski modul *Arhitektonsko inženjerstvo* u okviru osnovnih studija *Građevinarstva*. Primarni cilj novoakreditovanog studijskog programa jeste da studenti steknu osnovni nivo stručnih znanja iz oblasti arhitektonskog projektovanja i izvođenja objekata visokogradnje manjih spratnosti, kao i da kombinuje i usaglasi sticanje tehničkih i dizajnerskih veština u okviru inženjerskog fakulteta.

Premda se ukupni broj učesnika (n=29) može smatrati relativno malim u kontekstu rigorozne statističke obrade kvantitativnih rezultata, verujemo da je taj broj prikladan za testiranje postavljenih hipoteza. Pre svega, ovaj broj odgovara optimalnom broju studenata za izvođenje studio kursa, ali i garantuje istovetne uslove za sve učesnike jer je istraživanje realizovano u jednoj fazi. Istraživanje je sprovedeno u trajanju od 15 nedelja, i realizovano je u letnjem semestru školske 2016/17. godine, od februara do juna. Učestvovanje na vežbama zasnovanim na primeni dijagrama bilo je obavezno kako bi studenti ispunili predispitne obaveze za polaganje predmeta. Ipak, studenti su imali mogućnost da odbiju da njihovi projekti budu uključeni u predmetno istraživanje. Međutim, svi studenti dali su saglasnost za učestvovanje u istraživanju, te nijedan student nije tražio da njegov projekat, skice ili odgovori iz upitnika budu isključeni iz studije.

V.1.2. Projektni zadatak

Zadatak koji je dat studentima na početku semestra bio je da predlože idejno arhitektonsko rešenje za jednoporodičnu slobodnostojeću kuću na osnovu sažetog projektnog zadatka koji se razlikovao za svakog studenta. Projektni zadatak sadržao je podatke o korisnicima stambenog prostora za čije potrebe se projektuje slobodnostojeća stambena jedinica. Propisana je struktura porodice, uz starost i zanimanje roditelja, kao i starost i interesovanja dece. Porodice su brojale od tri do pet članova, dok je u pojedinim zadacima zahtevano i smeštanje treće, najstarije generacije unutar iste stambene jedinice. Preporučeno je da barem jedan roditelj izvršava aktivnosti vezane sa svoje radno mesto unutar stambenog objekta, čime su projektni zadaci dodatno dobili na složenosti i raznolikosti među studentima. Svi zadaci su bili otvorenog tipa, te su na taj način studenti bili ohrabreni da istraže više potencijalnih rešenja pre nego što se opredele za razvoj konačnog projektantskog predloga. Dati zadatak podrazumevao je projektovanje stambenog objekta u okruženju bez konteksta, što zahteva najniži nivo veštine projektovanja, uz naglasak na organizaciju osnove i funkcionalna razmatranja (Curry 2014).

Imajući u vidu da nastavni predmet u okviru kojeg je sprovedeno istraživanje pripada oblasti arhitektonskog obrazovanja, ali u širem kontekstu njegovi polaznici obrazuju se i obučavaju kao inženjeri, činilo se preporučljivim koristiti ranije opisani studio model za učenje osnova arhitektonskog projektovanja. Kako navode Mandala i saradnici (2018, 1315), efikasan razvoj sposobnosti dizajnerskog razmišljanja kod studenata zahteva uvođenje kreativnih pristupa kao što su učenje zasnovano na problemima, pružanje odgovarajućih povratnih informacija i podsticanje reflektivnih veština. Svi ovi aspekti mogu biti uspešno uzeti u obzir kroz studio kurs čije su osnove preuzete iz oblasti dizajnerskog obrazovanja i detaljno opisane u prethodnom poglavlju.

V.2. Usvojeni model studio kursa

Jedan od izazova sa kojim se suočavaju arhitektonski instruktori jeste kako podučavati studente u svetlu širenja i pomeranja definicije arhitektonske profesije (Cassim 2013, 191). Unapređenje tehnologija učenja rezultiralo je kontinuiranom potragom za efikasnijim i praktičnijim metodama podučavanja. Tokom ove komplikovane pretrage, većina ranije prihvaćenih koncepata je ponovo razmotrena, i na osnovu rezultata naučnih istraživanja redefinisana. Kako bismo oformili model uvodnog studio kursa u kojem je realizovano empirijsko istraživanje, prvenstveno su proučavani modeli studio kurseva prestižnih škola arhitekture (*Massachusetts Institute of Technology; University of California, Berkeley; Harvard University, Harvard Graduate School of Design; Carnegie-Mellon University; The Bartlett School of Architecture, UCL; Delft University of Technology; ETH Zurich*). Zatim, istražen je i analiziran veliki broj naučnih radova publikovanih u prestižnim međunarodnim časopisima koji se bave arhitektonskim, dizajnerskim i inženjerskim obrazovanjem (*Design Studies; International Journal of Art and Design Education; International Journal of Engineering Education; Journal of Architectural Education; International Journal of Technology and Design Education*). Kao što je opširno prikazano u poglavlju IV, mnogobrojne studije bavile su se temom učenja i podučavanja arhitekture. Studio kurs u kojem je sprovedeno empirijsko istraživanje organizovan je, pored gorepomenutog materijala, i na osnovu smernica prikazanih u nekoliko značajnih studija (Lasala and Hines 1993; Uluoğlu 2000; Farivarsadri 2001; Öztürk and Türkkkan 2006; Razzouk and Shute 2012; Cassim 2013; Curry 2014; García-Martín and Pérez-Martínez 2017; Soliman 2017). Smernice za realizaciju studio kursa predstavljene u svim dostupnim materijalima prilagođene su obrazovnim uslovima u kojima je empirijsko istraživanje sprovedeno.

Predmet *Projektovanje porodične kuće* je prvi projektantski kurs koji uvodi studente u istraživanje stambenog prostora. U skladu sa brojnim faktorima njihovog obrazovanja, ključni cilj ovog kursa je uvođenje osnovnih principa projektantske discipline, te obučavanje studenata za rad u savremenim profesionalnim uslovima. Metod koji se primenjuje u podučavanju je dvostruk, i istovremeno uključuje promišljanje i stvaranje. Nedostatak veština crtanja i izrade modela, kao i nedovoljno razumevanje samog procesa projektovanja, čine organizaciju uvodnog studio kursa veoma zahtevnim zadatkom za studio instruktore (Farivarsadri 2001). Uzimajući u obzir da se

studenti koji pohađaju ovaj predmet mogu smatrati početnicima, bez specifičnog znanja za pristupanje problemima dizajna, uložen je značajni napor kako bi se organizovala metodologija projektovanja i uvele faze rešavanja problema. Ovakav pristup zasnovan je na stavovima koje je izneo Curry (2014, 632), a čija se strategija podučavanja temelji na razumevanju dizajna kao kumulativnog razvojnog procesa u kojem su metodologije projektovanja u skladu sa različitim fazama razvoja sposobnosti pojedinca. Imajuću u vidu veliki broj raznovrsnih interdisciplinarnih informacija kojima student početnik treba da ovlada vrlo rano u svom obrazovanju; kao i ograničene veštine procesiranja i prikazivanja koje početnici poseduju, isti autor (2014, 640) predlaže da početnicima treba pružiti preskriptivnu metodologiju, odnosno deskriptivan model za pristup problemima dizajna čime se smanjuje verovatnoća opterećenja informacijama i daje strategija koja im omogućava da pronađu svoj način projektovanja.

Na osnovu svih razmatranja iznetih u prethodnom poglavlju, ustanovljeno je da proces rada u samom studiju, kao i formulacija zadataka, moraju biti brižljivo ispitani i restrukturirani, kako bi studentima bilo omogućeno da se osećaju dovoljno slobodno i sigurno da rizikuju, istražuju i otkrivaju. U skladu sa napomenama koje su naveli Lasala i Hines (1993, 312), usvojeni model studio kursa nastoji da navede studente da otkriju individualne načine rada zasnovane na sopstvenom razvoju i istoriji, kao i individualne načine zamišljanja i razumevanja sveta; da izgrade skup principa koji služe kao osnova za donošenje odluka; da artikulišu koncept kvaliteta; kao i da razviju pristup ka samoobrazovanju. U okviru kursa je razumevanje projektantskih principa i procesa kombinovano sa znanjima iz drugih oblasti kako bi se podstakle ideje, razvijala kreativnost i konačno, kako bi se generisali predlozi za nove kompozicije, forme i prostore. Kako smo razmotrili u poglavlju II, kontinuirani proces istraživanja, predlaganja, ispitivanja i revizije je najbolji opštepoznati sistem koji vodi ka uspešnom projektovanju. Stoga je od ključne važnosti bilo podučiti studente da su „greške“ neizbežni i neophodni aspekt procesa projektovanja. Napredak je posmatran u smislu iterativnog razumevanja programa stambene jedinice koji se razvija, njegovog konteksta i razvoja izražajnog jezika građenja.

Studio kurs trebalo je da omogući studentima podlogu za istraživanje u arhitekturi, gde je vreme provedeno u radu namenjeno ispitivanjima otvorenog tipa, odnosno ispitivanjima koja uključuju mogućnost postojanja više tačnih odgovora i rešenja na problem. Studenti su podsticani da prihvate da projektovanje ne podrazumeva tačne ili netačne odgovore, već pre mogućnosti i varijacije koje se mogu smatrati manje ili više uspešnim sa više tačaka gledišta. Deo svrhe rada na kursu zasnovan je na ideji razjašnjavanja zajedničkih procedura i metoda arhitektonskog projektovanja kao polazne tačke za kritičko ispitivanje i evaluaciju metodologije projektovanja. Usvojeni model studio kursa sastoji se od faza projektovanja koje osciluju između apstraktnog-opšteg i konkretnog-posebnog (Uluoğlu 2000). Ovaj model se najjednostavnije može predstaviti kao struktura sačinjena od tri elementa: 1) *opšte znanje* – predavanja i predložena literatura koja obuhvataju opisna i normativna pravila o arhitekturi i projektovanju; 2) *transformacioni alati* – primeri, tipologije i sistematizovana znanja o projektovanju i građenju, koja se predstavljaju tokom izvođenja vežbi kako bi se studentima omogućilo da premoste znanje opšteg i apstraktnog sa znanjem posebnog i konkretnog;

i 3) *dijagramski zadaci* primenjivani na vežbama dizajnirani na svrsishodan način koji pomažu da se povežu među-konceptualizacije proučene kroz transformacione alate sa specifičnim dizajnerskim problemom. Kako bi se omogućilo razumevanje dizajna, studio kurs se temelji na „prvim principima“ (Cross 1997, 437), gde se proces projektovanja odvija od identifikovanja zahteva i potrebnih funkcija do pružanja odgovarajućih oblika ili struktura.

Rad u studiju sastojao se od utvrđenih faza koje prikazuje Tabela V-1, gde je teorijski sadržaj predstavljen na predavanjima uvek bio podržan praktičnim aplikacijama na vežbama. Faze projektovanja na osnovu kojih je kurs organizovan su u skladu sa fazama dizajna opisanim u literaturi (Goel 1995; Soliman 2017), a kako je razmotreno u poglavlju II disertacije (odjeljak II.3.3, str. 31). Naime, u okviru kursa mogu se identifikovati četiri osnovne faze u procesu projektovanja – 1) *istraživanje i analiza*; 2) *preliminarni shematski dizajn*; 3) *razvoj i razrada projekta* i 4) *finalizacija*. U okviru treće faze posebno je istaknuta i razmatrana *analiza forme* (3a) kao izdvojena podfaza, kako bi se, sa jedne strane, pažnja usmerila na formalna razmatranja i istraživanje trodimenzionalnog prostora u procesu projektovanja, kao i da bi se utvrdio potencijal dijagrama u ovakvim prostornim istraživanjima.

Na početku izvođenja kursa studenti su upoznati sa konceptom arhitektonskog dijagrama, te su im predstavljeni različiti dijagrami poznatih arhitekata, kako bi bilo omogućeno razumevanje kompleksnosti i niza različitih značenja pojma dijagrama. Takođe, studentima je predstavljena detaljna organizacija i raspored izvođenja nastave u okviru studio kursa koji sadrži informacije u sukcesivnim fazama projektovanja, zajedno sa opisom svake dijagramske vežbe koja će se primenjivati u toku razvoja projekta.

Realizacija studio kursa započinje *Uvodnim informacijama*, odnosno opisom projektnog zadatka, predstavljanjem ciljeva predmeta i očekivanja od studenata, kao i konteksta predmeta, istraživačkih tema, te rasporeda rada i unapred definisanih zahteva za predaju projekata, uz definisanje standarda vrednovanja i ocenjivanja. Prva faza, *Istraživanje i analiza*, ima za cilj da definiše programske zahteve za projektovanje stambene jedinice. Ova faza treba da omogući i preispitivanje predrasuda o projektovanju, jer navodi studente da promisle i razmotre činjenično znanje o korisniku, upotrebnim predmetima i potrebnom prostoru u skladu sa datim specifičnim uslovima i kontekstom određene aktivnosti i okruženja. Kroz grafičku analizu aktivnosti korisnika omogućava se formalizacija najranijih faza projektovanja, što je u literaturi prepoznato kao veoma značajno (Bouchard, Omhover, i Kim 2015). U okviru prve faze kursa studenti takođe analiziraju presedane, tj. izvedena reprezentativna arhitektonska dela koja služe kao ugledni primeri. Kao što je već utvrđeno (odjeljak IV.3.4, str. 97), značajan broj studija (R. Oxman 1994; Akin 2002; Lawson 2004; Clark i Pause 2005; Grover, Emmitt, i Copping 2017) ukazuje da analiza presedana omogućava ostvarivanje reference između realizovanog arhitektonskog dela i projekta na kojem rade studenti, što opravdava uključivanje ovog koraka u prvu fazu procesa projektovanja u studiju.

Tabela V-1: Plan rada u okviru studio kursa

Termin	Tema	Sadržaj
Uvodne informacije		
1.	Uvod	- Uvodne informacije o predmetu, organizaciji i sistemu rada u studiju - Podela projektnih zadataka
Istraživanje i analiza		
2.	Korisnik	- Definisanje projektnog programa - Analiza aktivnosti korisnika
3.	Upotrebni predmet	- Analize šeme delatnosti i potrebnog prostora
4.	Primeri	- Analiza arhitektonskih presedana
Preliminarni shematski dizajn		
5.	Koncept	- Definisanje i mapiranje koncepta za izradu projekta jednorodnične kuće
6.	Preliminarno prostorno rešenje	- Izrada početnog prostornog rešenja - Analiza prostornih odnosa - Ispitivanje prostornog razmeštaja zona jednorodnične kuće
7.	Razrada preliminarnog rešenja	- Razrada prvobitnog prostornog rešenja - Izrada šeme kretanja kroz objekat - Ispitivanje tipova ostvarenih veza između prostora/funkcija jednorodnične kuće.
Razvoj i razrada projekta		
8.	Razvoj projekta	- Valorizacija prvobitnog rešenja - Ispitivanje hijerarhije prostora jednorodnične kuće
9.	Razvoj projekta	- Valorizacija prvobitnog rešenja - Ispitivanje povezanosti spoljašnjeg i unutrašnjeg prostora, vizura i osvetljenosti
10.	Projektantsko rešenje	- Usvajanje konačnog rešenja prostorne organizacije kuće
Analiza forme		
11.	Forma	- Ispitivanje odnosa elemenata i celine jednorodnične kuće.
12.	Forma	- Struktura, simetrija i balans - Odnos volumena i forme objekta
Finalizacija		
13.	Izrada projekta	- Izrada priloga za predaju semestralnog rada (osnove i preseci)
14.	Izrada projekta	- Izrada priloga potrebnih za predaju semestralnog rada (prostorni prikazi, izgledi i situacije)
15.	Predaja	- Predaja projekata

Naredna faza, *Preliminarni shematski dizajn*, pruža stvarni okvir za projektovanje u kontekstu projektantske ideje ili koncepta. Od studenata se očekuje da na osnovu prikupljenog materijala i grafičkih analiza izvršenih u prethodnoj fazi promisle i predlože potencijalni koncept na kojem će biti zasnovan njihov projekat. Zatim, studenti treba da prikažu konceptualno rešenje kroz njegove manifestacije u prostoru. Tokom rada studenti bi trebalo da vode računa o prostornim odnosima koji su ranije definisani. U ovoj fazi kursa ispituje se prostorni razmeštaj zona stambene jedinice, njihov međusobni odnos kao i ostvareno kretanje. Valorizacijom prvobitnog prostornog rešenja

započinje faza *Razvoja i razrade projekta*. U okviru ove faze utvrđuju se i detaljno definišu sve funkcionalne potrebe jednoporodične kuće, uz ispitivanje ostvarene povezanosti između spoljašnjeg i unutrašnjeg prostora, kao i vizura i osvetljenosti. U okviru ove faze studenti rade na detaljnom razvoju ideje usvojene u prethodnim fazama i nastoje da proces projektovanja što više približe profesionalnoj praksi. *Analiza forme* kao podfaza razvoja projekta podrazumeva istraživanje implikacija projektantske ideje i rešenja kroz pokušaj njegovog izražavanja u različitim prostornim i formalnim kompozicijama. To je faza prostornog eksperimentisanja gde se razmatraju različiti pogledi na prostor, na njegovu percepciju i iskustvo. Poslednja, *Faza finalizacije*, obuhvata izradu idejnog projekta jednoporodične kuće, odnosno svih priloga neophodnih za predaju semestralnog zadatka.

Tokom izvođenja nastave u studiju korišćene su različite nastavne metode koje su u skladu sa pojedinačnim fazama projektantskog procesa. Na početku kursa su u najvećoj meri primenjivane prezentacije instruktora, prikazivanje reprezentativnih projekata i prezentacije studenata, dok su kasnije bile uključene metode brejnstorminga, kritike i povratne informacije od strane instruktora, grupne i pojedinačne diskusije, razmene ideja i povratne informacije od kolega. Ovakav pristup organizaciji studio kursa treba da, iz perspektive nastavnika, pomogne utvrđivanju strategija za komuniciranje određenih ideja i prikazivanje kompleksnosti arhitektonskog projektovanja, dok iz perspektive studenata omogućava stvaranje projekata koji su istraživački i inovativni, ali istovremeno realni i usklađeni sa datim uslovima. Kako navode Öztürk i Türkkan (2006), u dobro strukturiranom procesu projektovanja studenti se upoznaju ne samo sa različitim nivoima tog procesa, već i sa potencijalnim pristupima za integraciju ideje, uslova, sadržaja i forme na svestan i promišljen način. Redosled rada na projektu organizovan kroz različite faze koje smo gore opisali postepeno istražuje niz pitanja kroz lični arhitektonski okvir, pri čemu se određeni aspekt može dalje produbljivati kako bi se poboljšao uticaj različitih faktora u projektu i postigla unutrašnja koherentnost između njih.

Kako smo razmotrili u poglavlju IV, celokupni sistem obrazovanja više vrednuje tekst od slike, čime se niti kultivišu niti razvijaju vizuelne sposobnosti pojedinca. Kao posledica toga, studenti arhitekture se na samom početku obrazovanja suočavaju sa ogromnim izazovima, jer se susreću sa potpuno nepoznatim oblikom znanja – odnosno znanjem koje smo definisali kao *dizajnersko razmišljanje* (Balmer i Swisher 2013). Suštinski zadatak usvojenog modela studio kursa jeste da studente upozna sa ovim oblikom znanja te da im približi načine za njegovo razvijanje. Kako navode Razzouk i Shute (2012), poboljšanje veština dizajnerskog razmišljanja kod studenata može se postići uvođenjem autentičnih i intrigantnih zadataka i pružanjem različitih mogućnosti za primenu procesa projektovanja. Predmetna disertacija pretpostavlja da je jedan od mogućih načina za učenje projektantskih veština i podsticanje dizajnerskog razmišljanja kod studenata upravo *dijagramski pristup arhitektonskom projektovanju*. Prema tome, uvođenje elementarnih principa projektovanja je u okviru studio kursa realizovano kroz dvodimenzionalne i trodimenzionalne apstraktne dijagramske vežbe čiji je zadatak da studentima približe elementarne koncepte prostora, oblika i površine.

Kako bismo podučili studente osnovama arhitektonskog projektovanja, pokušali smo da razumemo njihove procese učenja. U tom kontekstu, uočeno je da postoje brojne prednosti u primeni dijagrama u odnosu na tradicionalne tipove grafičkih prikaza, kao što su utvrdile i studije koje su se bavile sličnom problematikom (Clayton 2000; Hasan Eilouti 2010, 2012; Dogan 2013; Aydemir, Pak, i Scheerlinck 2016). Rad na projektnom zadatku u studiju pratili su dijagramski zadaci koji su imali za cilj da istaknu određene aspekte celokupnog projekta. Niz različitih dijagramskih vežbi (Tabela V-2) zasnovan je na sveobuhvatnom pregledu literature o dijagramima i njihovoj primeni u procesu projektovanja (Clayton 2000; Clark i Pause 2005; Balmer i Swisher 2013).

Tabela V-2: Predložene dijagramske vežbe u odgovarajućim fazama projekta

Faza studio kursa	Termini	Dijagramske analize i crteži
Istraživanje i analiza	2–4	<ul style="list-style-type: none"> - aktivnosti korisnika - potreban prostor za aktivnosti - performativne sekvence (24 sata) - analiza presedana
Preliminarni shematski dizajn	5–7	<ul style="list-style-type: none"> - mapiranje koncepta - prostorni odnosi u osnovi - prostorni raspored zona stambene jedinice - šema cirkulacije - prostorne veze
Razvoj i razrada	8–10	<ul style="list-style-type: none"> - konceptualni dijagram / <i>parti</i> - hijerarhija prostora - opslužujući i opsluženi prostori - javni, polu-privatni i javni prostori - organizacija plana i veličine površina za različite namene - veze između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora - orijentacija - osvetljenje - vizure
Analiza forme	11–12	<ul style="list-style-type: none"> - struktura, simetrija, balans - elementi i celina - ponavljanje, dodavanje i oduzimanje - volumeni i forma
Finalizacija	13–15	<ul style="list-style-type: none"> - prikazni dijagram - <i>post facto</i> objašnjenja

Tabela V-2 takođe prikazuje i odgovarajuće faze kursa u kojima su primenjeni određeni dijagramski zadaci, kao i njihovo trajanje u nedeljama. Ovi zadaci imali su za cilj da razjasne složenost problema i procesa u arhitekturi kroz koje studenti treba da razviju veštinu manipulacije prostornim odnosima; da razviju veštine grafičkog prikazivanja neophodnih za interpretaciju i komunikaciju njihovih arhitektonskih namera, i iznad svega, da omoguće studentima da uključe rigorozne analitičke studije u svoj projektantski proces. Instruktori kursa su insistirali da studenti svoje ideje predstavljaju temeljno i uverljivo pomoću različitih grafičkih prikaza, tj. pre grafički nego verbalno.

Primena dijagrama u procesu učenja arhitektonskog projektovanja trebalo bi da omogući studentima da se upoznaju sa eksperimentalnim karakterom dizajna, tj. da dopusti sprovođenje prostornih eksperimenata na otvoren i istovremeno fokusiran način. Kao što smo već razmotrili u prethodnom poglavlju (odjeljak IV.2.3, str. 85), studenti često imaju niz zabluda o procesu projektovanja, pretpostavljajući mistični aspekt kreativnosti ili obavezu iznalaženja logičnih rešenja isključivo na osnovu mnogo analiziranih činjenica (van Dooren i ostali 2014). Kroz primenu dijagrama studenti treba da uvide da proces projektovanja ne predstavlja potragu za „savršenim rešenjem“, kao i da svi aspekti problema ne mogu biti rešeni odjednom; već da steknu veštinu dizajnerskog razmišljanja, odnosno da nauče nove načine razmišljanja o projektantskim problemima, što je ujedno i prepoznato u literaturi kao suštinski zadatak dizajnerskog obrazovanja (R. Oxman 2004; Curry 2014).

V.2.1. Ciljevi studio kursa

Najznačajniji ciljevi studio kursa jesu da kroz rad studenti artikulišu nove načine razmišljanja o prostoru i okruženju koje nastanjuju kroz postavljanje sopstvenog ja u ulogu korisnika prostora, klijenta i projektanta, na taj način utvrđujući različite mogućnosti arhitektonskog projektovanja. Studenti su bili ohrabreni da identifikuju polje mogućih rešenja pre nego što odaberu jedno za dalju razradu, i na ovom procesu je insistirano u toku svake faze odlučivanja. Na taj način studenti treba da steknu poverenje u svoju mogućnost da razlikuju moguće pristupe, da ih ispituju i procene njihov potencijal. Pored toga, u okviru kursa studenti treba da razviju sposobnost da odaberu, kritički sagledaju i primene relevantne oblasti inženjerske discipline za projektovanje jednog arhitektonskog objekta. Takođe, oni treba da artikulišu iterativne procese koji dovode do uspešnog ishoda nekog arhitektonskog projekta, kroz istraživanje, programska razmatranja, planiranje, modeliranje, istraživanje mogućnosti, procenu, izbor, razvoj, predstavljanje, kritikovanje, testiranje, reviziju i poboljšanje.

Tokom trajanja kursa fokus je na uspostavljanju fundamentalnog razumevanja prikazivanja i apstrakcije u koje studenti treba da uključe svoje misli i ideje o prostornim odnosima. Ovo uključuje, kroz rad na predmetu, ispitivanje tehnike, forme i značenja kroz razmatranje, otkrivanje, testiranje i evaluaciju. Potom, jedan od ciljeva kursa je da studenti razviju sposobnost da primene različite vrste grafičkih prikaza (dijagrame, skice i tehničke crteže) kako bi omogućili i podržali razvoj i komunikaciju svog projekta. Dakle, od studenata se očekivalo da svoje ideje pre materijalizuju nego verbalizuju, jer je materijalizacija ideja ključna za uspešno odvijanje procesa učenja u studiju.

Seriya dijagramskih zadataka imala je za cilj da predstavi složenost problema arhitektonskog projektovanja. Primena dijagrama trebalo bi da doprinese: unapređenju sposobnosti dizajnerskog razmišljanja, boljem razumevanju procesa projektovanja, poboljšanju kritičkih veština i smanjenju problema fiksacije u dizajnu. Kao alternativa tradicionalnim pristupima obrazovanju u studiju, upotreba dijagramskih strategija treba da poveća mogućnost da studenti pronađu svoj lični put do projektantskog rešenja.

Po završetku kursa, trebalo bi da studenti dostignu određeni nivo sposobnosti i razumevanja u sledećim domenima projektovanja:

1. *proces projektovanja* – razumevanje razvojnih faza projektovanja, koncepta, razvitka, kritike, transformacije, obrade i konačnog rešenja;
2. *principi projektovanja* – razumevanje forme, reda i kompozicije;
3. *razmišljanje o projektovanju* – sposobnost da analiziraju i vrednuju dela koja su stvorili drugi autori;
4. *komunikacija u projektovanju* – sposobnost da koriste grafičke prikaze (crteže, dijagrame i skice) i reči kako bi diskutovali o konceptima i idejama u svom ali i u radu svojih kolega;
5. *veštine u projektovanju* – sposobnost da se primene različiti tipovi prikaza u svrhu stvaranja arhitektonskog dela.

V.3. Metode za analizu materijala prikupljenog istraživanjem

Odabir metoda prikupljanja podataka u predmetnom istraživanju podstaknut je postavljenim istraživačkim pitanjima kao i dostupnim teorijskim okvirom. U istraživanjima u oblasti arhitekture odabir metoda vrši se u zavisnosti od fokusa istraživanja, što često navodi istraživače da usvajaju metode iz drugih oblasti (Herr 2008). Kako bismo ispitali efekte projektantskog pristupa zasnovanog na dijagramima, a kako su predložili Aydemir i saradnici (2016), u empirijskom istraživanju primenjen je metod trijangulacije koji se sastoji od tri različita pristupa: 1) kvalitativne i kvantitativne analize mapa za skice studenata, 2) deskriptivne i inferencijalne statističke analize anonimnog upitnika kombinovanog tipa i 3) opažanja u studiju čija je namera da dodatno ispituju i kritički ocene proces projektovanja zasnovan na dijagramima. Kako navode Pak i Aydemir (2015), ove metode istraživanja i prikupljanja podataka pokazale su se pouzdanima za mapiranje procesa projektovanja studenata, kao i za otkrivanje razvoja ideja u studiju.

Konvencionalna validnost i pouzdanost istraživanja uobičajeno se postižu smanjenjem ili eliminacijom pristrasnosti istraživača (Cohen, Manion, i Morrison 2007). Međutim, priroda predmetnog istraživanja značila je da potpuna nepristrasnost bila nemoguća. Pretpostavke, očekivanja i pogrešna tumačenja istraživača predstavljaju potencijalne izvore pristrasnosti (Grover, Emmitt, i Copping 2017). U kombinaciji sa mogućnošću nerazumevanja učesnika, promenom ponašanja u prisustvu istraživača i nereprezentativnim uzorkovanjem koje je posledica grupe studenata koja je data a ne odabrana, konvencionalno razumevanje validnosti je delimično narušeno (Cohen, Manion, i Morrison 2007, 129). Ipak, ukoliko prihvatimo neizbežnost pristrasnosti, rezultati studije ipak se mogu smatrati pouzdanim iz nekoliko razloga. Prvenstveno, iskustvo autorke kao bivšeg studenta arhitekture i sadašnjeg instruktora omogućilo joj je da upozna prirodu studio okruženja, te da identifikuje elemente svake situacije koja može doprineti razumevanju pitanja koje je predmet istraživanja. Zatim, dalji kredibilitet postignut je trijangulacijom podataka iz više izvora (mape za skice, upitnici, posmatranja), a kako je detaljnije opisano u narednim odeljcima.

V.3.1. Mape za skice

Za realizaciju rada u studiju i van njega, studentima je bila neophodna tzv. *mapa za skice* (engl. *sketchbook, logbook, design diary, design journal*) predloženog formata A4 sa praznim listovima. Na početku izvođenja studio kursa studentima je objašnjeno da ova mapa treba da sadrži sve sačuvane i datumirane skice, dijagrame, crteže i beleške za pregled i vrednovanje na kraju semestra. Od studenata se očekivalo da ulože svestan napor kako bi beležili svoj proces projektovanja, kako u studiju, tako i van njega. Na taj način, mapa za skice trebalo je da postane sredstvo za beleženje, istraživanje, razumevanje i ispitivanje svega onog što studenti dožive, vide ili čuju u vezi sa arhitekturom. Kroz spontani rad u mapi i eksperimentisanje sa novim i nepoznatim načinima rada, razmišljanja i komunikacije, mapa treba da omogući kritičko razmišljanje, dijalog i refleksiju. Pored toga, mapa dopušta da se ideje i zapažanja organizuju tokom vremena, te tako postaje rezervoar za sintezu ideja i inspiracije kako za aktuelan projektni zadatak, tako i za one u budućnosti. Mape za skice koje su izradili studenti predstavljaju direktne tragove njihovih razmišljanja, čije među-veze, kako one slučajne, tako i one namerne, treba da ožive i utiču na njihove projekte.

Yang (2009, 9) napominje da postoji čitav niz pristupa vođenju dnevnika procesa projektovanja. Mnogi studenti nastoje da detaljno opisuju svoj proces projektovanja; za druge, međutim, ovakve beleške ne moraju biti potpuni zapis razmišljanja o dizajnu. Ista autorka ovo pripisuje tome što pojedini studenti beleženje u mapu doživljaju kao obavezu, te tvrde da „projektuju u glavi“ umesto da zapisuju misli. Ipak, kako bi proces projektovanja u studiju bio materijalizovan, a samim tim i dostupan za kasniju obradu i analizu, studenti su bili u obavezi da dokumentuju proces razvoja svog projekta u mapi. Opravdanost za primenu mapa za skice nude Kurt i Kurt (2017), koji su istražujući refleksivne dnevnike studenata arhitekture pokazali da vođenje zapisa o procesu projektovanja i angažovanje u procesu razmišljanja povećava meta-razumevanje studenata i time poboljšava njihovu sposobnost dizajnerskog mišljenja i projektovanja. Kroz promišljanje i rad u mapi, studenti preispituju i analiziraju sve značajne faze arhitektonske i dizajnerske prakse, što im omogućava povezivanje onoga što stvaraju u studiju sa profesionalnim procedurama.

Dakle, mape za skice, odnosno dizajnerski dnevnici, predstavljaju samo-dokumentovani proces rada studenta i sadrže tragove procesa učenja i projektovanja. Kako navodi Oxman (1997, 330), redosled prikazanih skica i dijagrama kao i prelazak od jednog grafičkog prikaza ka narednom daju nam zapis o procesima razmišljanja i zaključivanja, čime mape predstavljaju sredstvo od neprocenljive važnosti za razvoj studentskih projekata. Nakon što su studenti predali mape na kraju semestra, sagledali smo i istražili nekoliko ključnih aspekata njihovog procesa projektovanja. Naime, u skladu sa postavljenim hipotezama i ciljevima istraživanja, kroz vizuelnu analizu sadržaja (engl. *visual content analysis*) ispitali smo:

1. Da li su studenti tokom procesa projektovanja koristili dijagrame kako bi stvorili projektantska rešenja, razmatrali prostornu organizaciju i uveli promene tokom tog procesa;

2. Da li su primenjeni dijagrami podstakli i olakšali proces projektovanja (ukoliko su dijagramski zadaci iznedrili kvalitetnija rešenja i uvide u različite nove aspekte smatrali smo da je korelacija pozitivna);
3. Broj, distribuciju i tipove dijagrama nacrtanih u svakoj fazi projekta, kao i da li postoji korelacija između ocene dobijene na kraju semestra i broja dijagrama;
4. Da li su studenti primenili dijagrame koji su predstavljeni i opisani tokom trajanja kursa, tj. da li su razvili vlastite strategije za primenu dijagramskog pristupa ili su se oslonili na već postojeće;
5. Da li su studenti koristili dijagrame kao analitičko ili kao generativno sredstvo u procesu projektovanja.

Pored ovih aspekata koji se odnose na primenu dijagrama u procesu projektovanja, nastojali smo i da sagledamo i rastumačimo procese učenja studenata, potencijalne probleme sa kojima se sreću tokom tog procesa, kao i konceptualnu osnovu dizajnerskih ideja studenata. Konačno, kroz analizu crteža, skica i dijagrama razmotreno je da li je došlo do bilo kakvih značajnih konceptualnih pomaka tokom procesa projektovanja i kako su ti pomaci omogućeni i izvedeni grafičkim putem.

Kako bi se obezbedila deskriptivna i interpretativna validnost našeg ispitivanja, što je ujedno i suštinski zadatak kod metodoloških pristupa ovakvog tipa, kao i da bi se izbegla pristrasnost istraživača, gorenavedene analize izvedene su od strane dva istraživača. Prvobitnu analizu sprovedla je autorka disertacije, dok je naknadnu analizu izvršio iskusni istraživač u srodnoj naučnoj oblasti iz ustanove na kojoj je sproveden empirijski eksperiment. Pre pristupanja analizi vizuelnog sadržaja iz mapa za skice, drugi istraživač je dobio detaljna uputstva koja se tiču: istraživanja koje se sprovodi, koncepta arhitektonskog dijagrama i kriterijuma za analizu. Radi pouzdanosti, ovaj drugi istraživač je analizirao isti materijal, i samo oni rezultati koji su se podudarali zabeleženi su kao stvarni rezultati analize mapa za skice.

V.3.2. Upitnik

Kako bismo prikupili podatke o stavovima studenata koji su učestvovali u studio kursu zasnovanom na primeni dijagrama u procesu projektovanja, koristili smo upitnike kao oblik samoprocene. Uobičajeno, istraživači primenjuju upitnike kako bi dobili informacije o stavovima, osećanjima, uverenjima, vrednostima i namerama učesnika istraživanja; drugim rečima, pomoću upitnika istraživači mere različite vrste karakteristika. S obzirom da u literaturi koja se bavi istraživanjem u oblasti obrazovanja nije pronađen odgovarajući upitnik koji bi mogao uz manje izmene da bude primenjen u predmetnom istraživanju, konstruisan je novi upitnik koji je dostupan u Dodatku (str. 191) ove disertacije. Kako bi ovaj upitnik bio metodološki pouzdan, njegova izrada zasnovana je na 15 principa konstrukcije upitnika koje su opisali Johnson i Christensen (2014, 276–99). Naime, prilikom izrade upitnika vođeno je računa da on pre svega odgovara postavljenim istraživačkim ciljevima; da bude po sadržaju i jeziku prikladan za ispitanike; da su iskazi koje sadrži relativno kratki, jasni i precizni; da ne koristi pitanja ili iskaze koji navode na određene odgovore; da ne koristi dvojna pitanja; da bude pravilno organizovan i jednostavan za ispitanike, kao i da

bude testiran pre primene u konkretnom istraživanju. Iz tog razloga, pre podele upitnika učesnicima istraživanja, on je isproban od strane pet pojedinaca kako bi se utvrdilo da li su pitanja i iskazi razumljivi i nedvosmisleni. Nakon što je od strane ovih pilot ispitanika potvrđeno da je upitnik validan, sprovedeno je anketno ispitivanje sa učesnicima istraživanja.

Usvojeni upitnik koristio je kombinaciju pitanja zatvorenog i otvorenog tipa, te je po strukturi bio mešoviti. Upitnik je osmišljen u svetlu ključnih pitanja koje smo želeli da istražimo, kao i da bi produbio rezultate dobijene analizom mapa za skice i neformalnog posmatranja učesnika u studiju. Pitanja su postavljena tako da se omogući procena stavova i razmišljanja studenata o pristupu zasnovanom na dijagramima, kao i da bi se utvrdili njihovi stavovi u vezi sa organizacijom i izvođenjem studio kursa. Nakon implementacije dijagramskih metoda u procesu projektovanja, studenti su zamoljeni da daju povratne informacije kroz strukturirani anonimni upitnik, koji je sproveden nakon konačne predaje semestralnih zadataka, kako bi se omogućila veća objektivnost prikupljenih odgovora.

Upitnik se sastojao od 18 pitanja organizovanih u tri segmenta. Od studenata se tražilo da navedu stepen slaganja sa 15 ponuđenih iskaza, kao i da daju odgovor na tri otvorena pitanja. Uvodni deo upitnika sadržao je četiri pitanja zatvorenog i jedno pitanje otvorenog tipa, i bio je usmeren na samo-evaluaciju učinka studenata tokom trajanja kursa. Ključni deo upitnika bio je upućen ka proceni pristupa arhitektonskom projektovanju zasnovanom na dijagramima i pratećim vežbama koje su izvedene u studiju. Ovaj segment sastojao se od devet zatvorenih i jednog pitanja otvorenog tipa. Konačno, poslednji deo upitnika, koji je sadržao dva zatvorena i jedno otvoreno pitanje, odnosio se na opšte zadovoljstvo studenata organizacijom studio kursa. Na samom kraju je bio predviđen deo za dodatne komentare i sugestije. Za sva pitanja zatvorenog tipa ($n=15$) korišćene su potpuno utvrđene skale za ocenjivanje od pet tačaka (1 – uopšte se ne slažem; 2 – delimično se ne slažem; 3 – nisam sigurna/siguran; 4 – delimično se slažem; 5 – u potpunosti se slažem). Kako bi se izbegli prinudni izbori, ostavljena je mogućnost davanja neutralnog odgovora. Kako bi se opisao, sumirao i dao smisao skupu podataka prikupljenom putem upitnika, oni su analizirani primenom deskriptivne i inferencijalne statistike.

V.3.3. Posmatranje ponašanja i aktivnosti učesnika tokom realizacije studio kursa

U literaturi posmatranje je definisano kao „posmatranje obrazaca ponašanja ljudi u određenim situacijama kako bi se dobila informacija o fenomenu koji je predmet proučavanja (Johnson i Christensen 2014, 327). Iako je u predmetnom istraživanju većina podataka prikupljena putem kvalitativnih i kvantitativnih analiza mapa za skice i upitnika, kvalitativna opažanja procesa projektovanja u studiju su, kako se slažu i Rodgers, Green i McGown (2000), bila neophodna za produblјivanje razumevanja rezultata dobijenih drugim metodama. Kvalitativno posmatranje obuhvata opažanje svih potencijalno relevantnih fenomena i zapisivanje opsežnih beleški bez prethodnog detaljnog preciziranja onoga što treba posmatrati te tako zapravo predstavlja oblik naturalističkog opažanja koje se izvodi u prirodnom okruženju (Christensen, Johnson, i Turner 2011).

Kako bi se obezbedili pouzdanost i valjanost kvalitativnog opažanja u uslovima u kojima je izvedeno ovo istraživanje, autorka disertacije je nastojala da prilikom svakog susreta sa studentima objektivno zabeleži sva dešavanja koja su se odigrala tokom izvođenja nastave u studiju. Tokom trajanja kursa su beležena sva potencijalno važna opažanja u studiju, dok je posebna pažnja usmerena ka pet kategorija koje su prepoznate kao ključne za predmetno istraživanje. Naime, posmatrani su: 1) generalno ponašanje studenata; 2) motivacija i posvećenost studenata radu u studiju; 3) fleksibilnost studenata ka prihvatanju novih pristupa arhitektonskom projektovanju; 4) spremnost studenata da prihvate sugerisani dijagramski metod kao potencijalno korisno sredstvo u procesu projektovanja; 5) sposobnost studenata da manipulišu različitim grafičkim prikazima, odnosno sposobnost da izražavaju svoje ideje grafičkim putem. Rezultati dobijeni ovakvim, strukturiranim posmatranjem, zaista jesu produbili rezultate dobijene analizom studentskih mapa kao i analizom upitnika, što je predmet narednog poglavlja.

VI. REZULTATI EMPIRIJSKOG ISTRAŽIVANJA

*I pass with relief from the tossing sea of Cause and Theory
to the firm ground of Result and Fact.⁷*

Kako bi rezultati sprovedenog empirijskog eksperimenta bili predstavljeni na najefikasniji način, ovo poglavlje biće dalje podeljeno kako bi prikazalo kvantitativne i kvalitativne rezultate dobijene iz mapa za skice, kvantitativne rezultate obrade upitnika i kvalitativna opažanja tokom trajanja studio kursa. Pošto je priroda ovih izvora drugačija, rezultati su izvedeni zasebno, ali zajedno čine celinu za bolje razumevanje potencijala obrazovnog pristupa zasnovanog na primeni dijagrama. Na kraju poglavlja biće sumirani rezultati istraživanja, te istaknuti oni najznačajniji u svetlu postavljenih hipoteza.

VI.1. Kvalitativni i kvantitativni rezultati analize mapa za skice

Kao što je opisano u prethodnom poglavlju, studentske mape za skice bile su pažljivo proučene kako bismo utvrdili svaki dijagram koji je u njima nacrtan. Nakon toga, svi dijagrami su pregledani i kategorisani u skladu sa odgovarajućom fazom studio kursa kojoj pripadaju. Kategorizacija dijagrama bila je moguća zbog činjenice da su svi crteži u studentskim mapama bili datumirani, a zatim i samim sadržajem dijagrama koji su upućivali na odgovarajuću fazu.

Zbir dijagrama u svakoj fazi i njihov procenat u odnosu na ukupni broj nacrtanih dijagrama pokazuje Tabela VI-1. Kao što možemo uočiti u ovoj tabeli, studenti su tokom petnaestonedeljnog projektantskog procesa nacrtali ukupno 1314 dijagrama. Najveći broj dijagrama (456 dijagrama; ili

⁷ Churchill, Winston. 2015. (1. izdanje 1898. godine). *The Story of the Malakand Field Force: An Episode of Frontier War*, London: Bloomsbury Academic, poglavlje III.

34,9%) pripada III fazi studio kursa, odnosno *Razvoju i razradi*. Primeri dijagrama preuzeti iz studentskih skica koji pripadaju ovoj fazi prikazuje Slika VI-3. Zatim je uočljiva gotovo jednaka raspodela broja dijagrama nacrtanih u II fazi (*Preliminarni shematski dizajn*) (304 dijagrama; 24,7%) i u IV fazi (*Analiza forme*) (297 dijagrama; 21,5%). Primere dijagrama nacrtanih u ovim fazama pokazuju Slika VI-2 i Slika VI-4. Tokom faze *Istraživanja i analize* (I faza, Slika VI-1) studenti su nacrtali 240 dijagrama, odnosno 18,1% od ukupnog broja nacrtanih dijagrama. Iznenadujuće, tokom faze *Finalizacije* (V faza) nacrtan je izuzetno mali broj dijagrama, odnosno 17 dijagrama, što predstavlja neznatnih 0,9% od ukupnog broja nacrtanih dijagrama. Primere dijagrama iz ove faze prikazuje Slika VI-5.

Tabela VI-1: Broj i procenat dijagrama nacrtanih u svakoj fazi projektovanja, uz mere centralne tendencije i standardne devijacije

	<i>I faza</i> ¹	<i>II faza</i> ²	<i>III faza</i> ³	<i>IV faza</i> ⁴	<i>V faza</i> ⁵	Σ
broj dijagrama	240 (18,1%)	304 (24,7%)	456 (34,9%)	297 (21,5%)	17 (0,9%)	1314 (100%)
aritmetička sredina	8,28	10,48	15,72	10,24	0,59	45,31
medijana	8	12	16	9	0	44
standardna devijacija	4,40	4,66	7,60	7,58	1,24	20,97

1 – Istraživanje i analiza

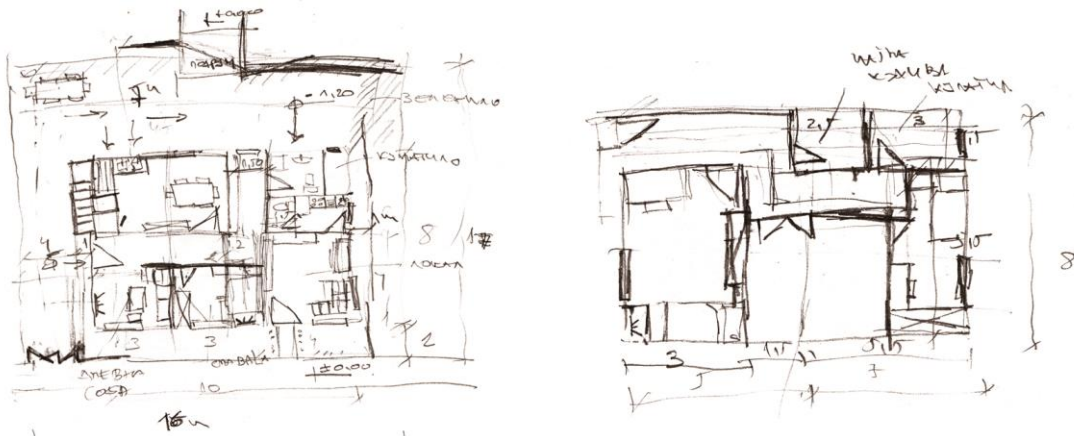
2 – Preliminarni shematski dizajn

3 – Razvoj i razrada

4 – Analiza forme

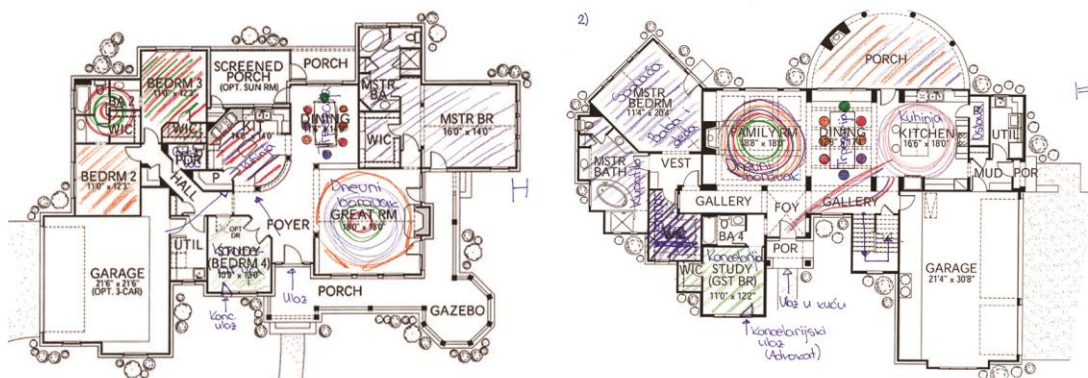
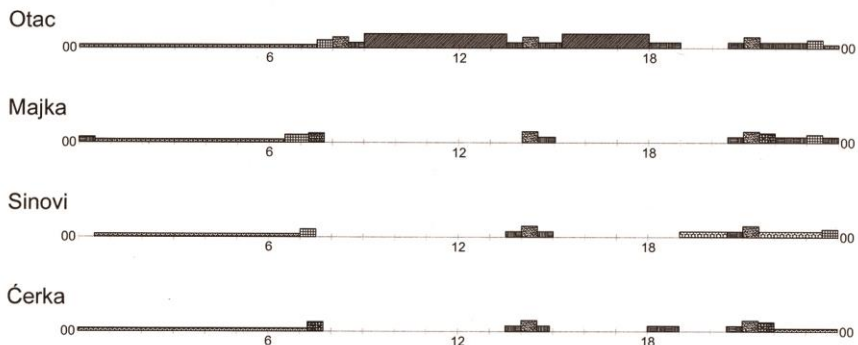
5 – Finalizacija

Tabela VI-1 potom pokazuje aritmetičku sredinu i medijanu broja nacrtanih dijagrama u svakoj fazi i ukupno, gde možemo uočiti da srednja vrednost ukupnog broja nacrtanih dijagrama iznosi 45,31 (I faza – 8,28; II faza – 10,48; III faza – 15,72; IV faza – 10,24; V faza – 0,59). Vrednost medijane (I faza – 8; II faza – 12; III faza – 16; IV faza – 9; V faza – 0) je relativno bliska aritmetičkoj sredini. Međutim, od velikog je značaja ukazati da broj nacrtanih dijagrama za svakog studenta pojedinačno u značajnoj meri odstupa od aritmetičke sredine skupa. To pokazuje i standardna devijacija ($\sigma=20,97$) koja predstavlja apsolutnu meru disperzije u skupu broja nacrtanih dijagrama. Visoka vrednost odstupanja od aritmetičke sredine ukazala je na neophodnost kvantitativne analize mapa za skice za svakog studenta posebno, što će malo kasnije biti predmet ovog odeljka.

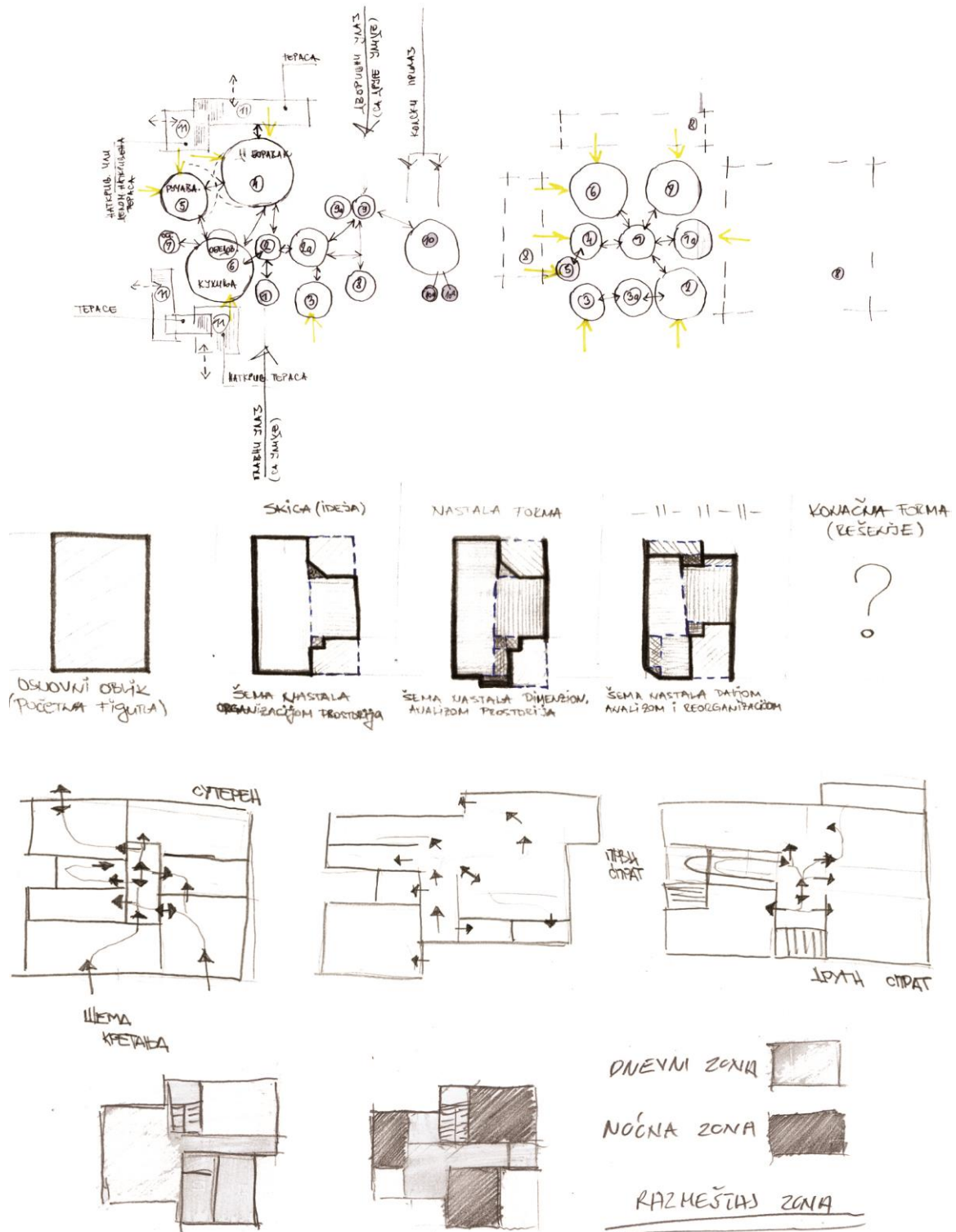


DIJAGRAM PERFORMATIVNIH SEKVENCI

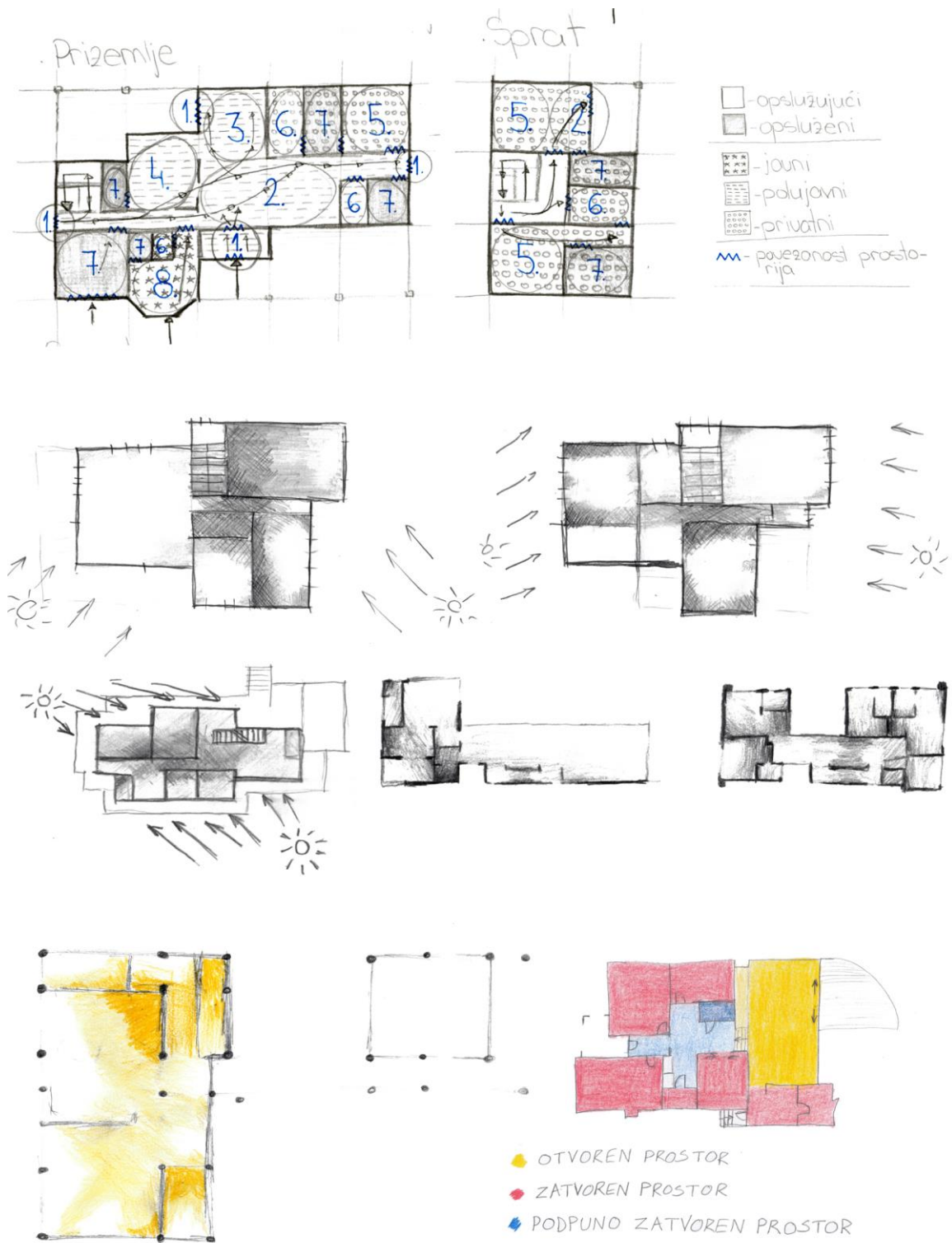
- | | | |
|------------------|--------------------|------------------------|
| ■ - Spavaća soba | ■ - Trpezarija | ■ - Kancelarija |
| ■ - Kupatilo | ■ - Dnevni boravak | ■ - D. soba |
| ■ - Kuhinja | ■ - Ostava | ■ - Kupatilo na spratu |



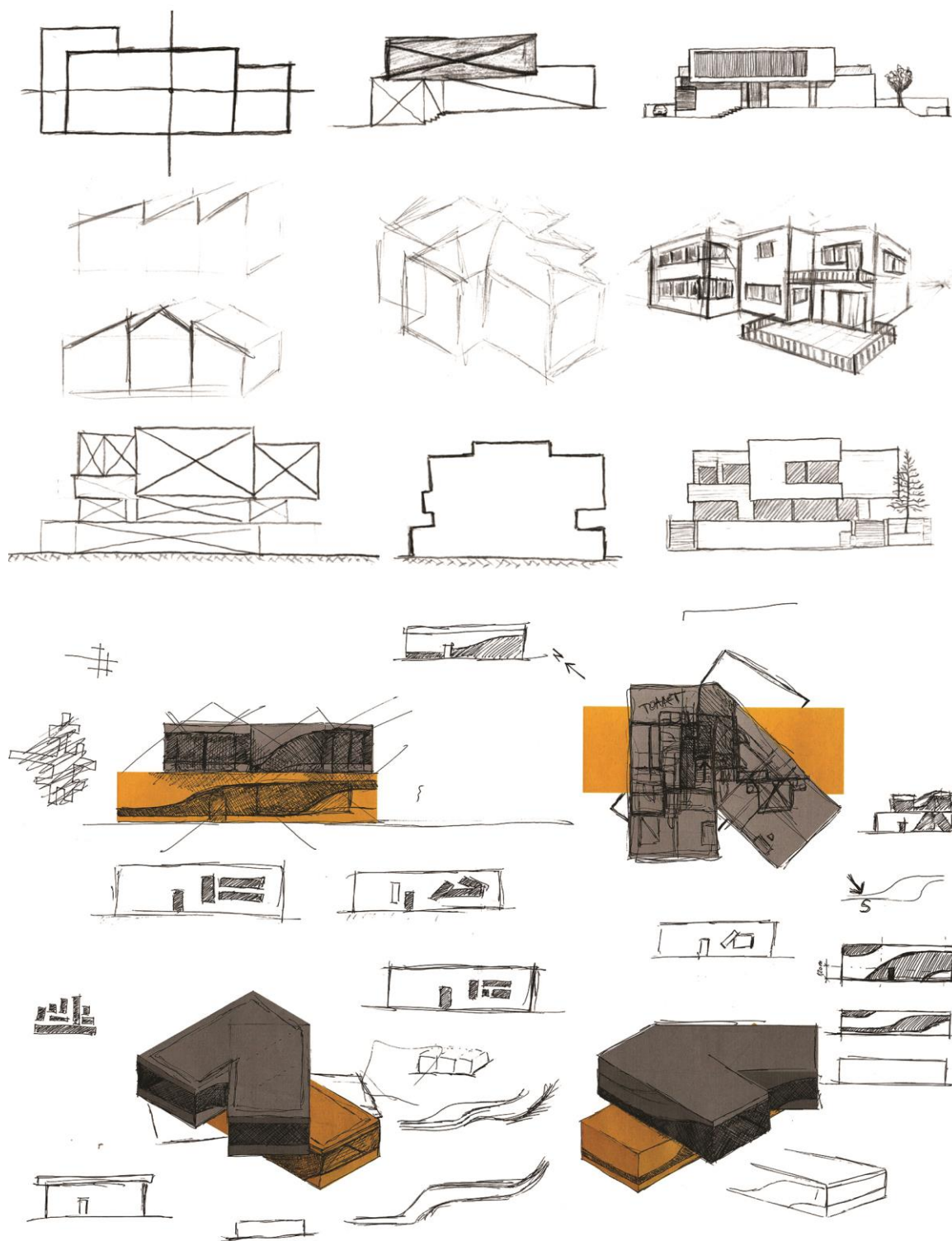
Slika VI-1: Primeri dijagrama nacrtanih u I fazi
(gore – potreban prostor za aktivnosti; sredina – performativne sekvence; dole – analiza presedana)



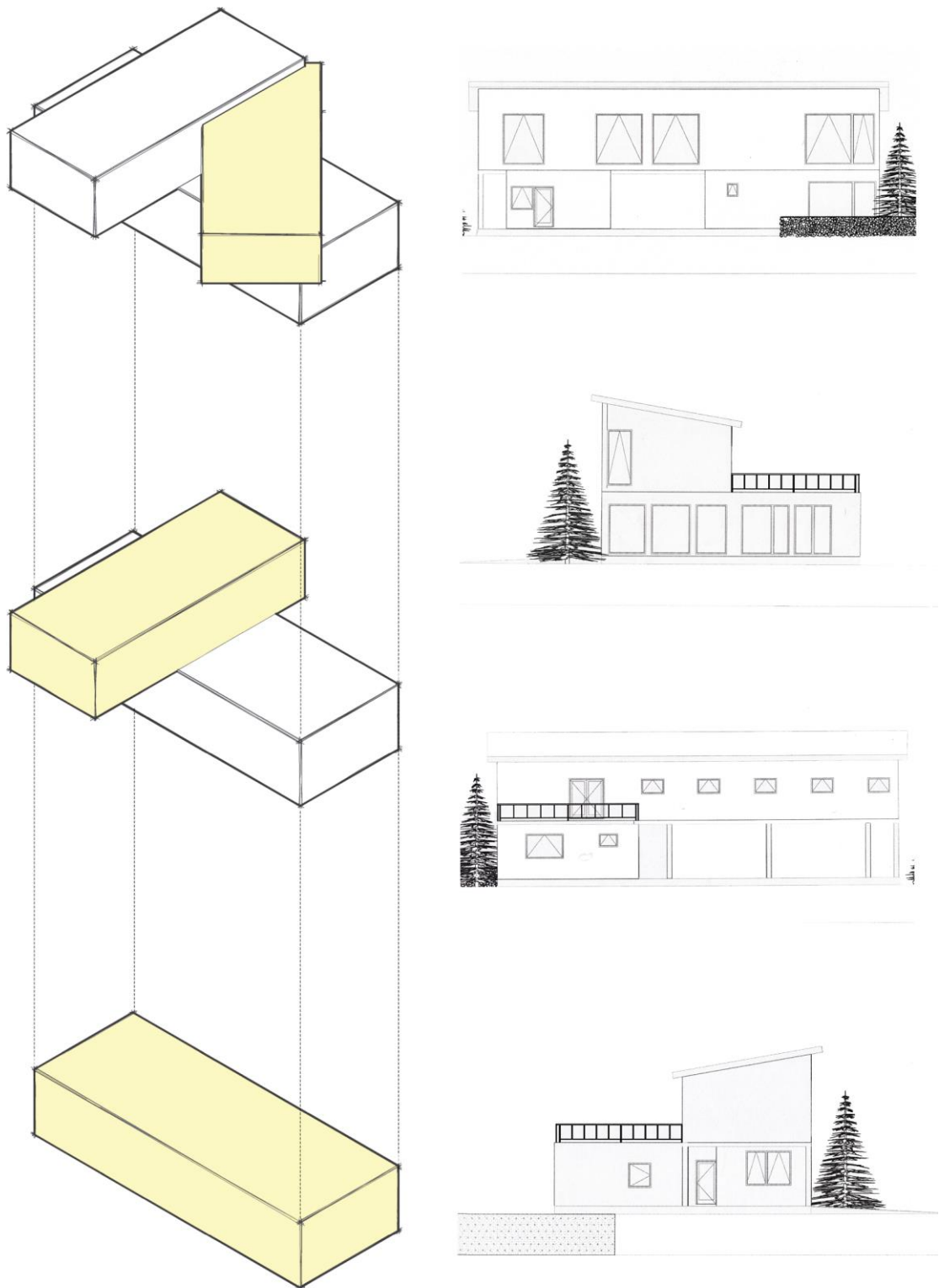
Slika VI-2: Primeri dijagrama nacrtanih u II fazi (gore – prostorni odnosi u osnovi; sredina – mapiranje koncepta, šema cirkulacije; dole – prostorni raspored zona)



Slika VI-3: Primeri dijagrama nacrtanih u III fazi (gore – opslužujući i opsluženi prostori; sredina – osvetljenost prostora; dole – veza između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora)

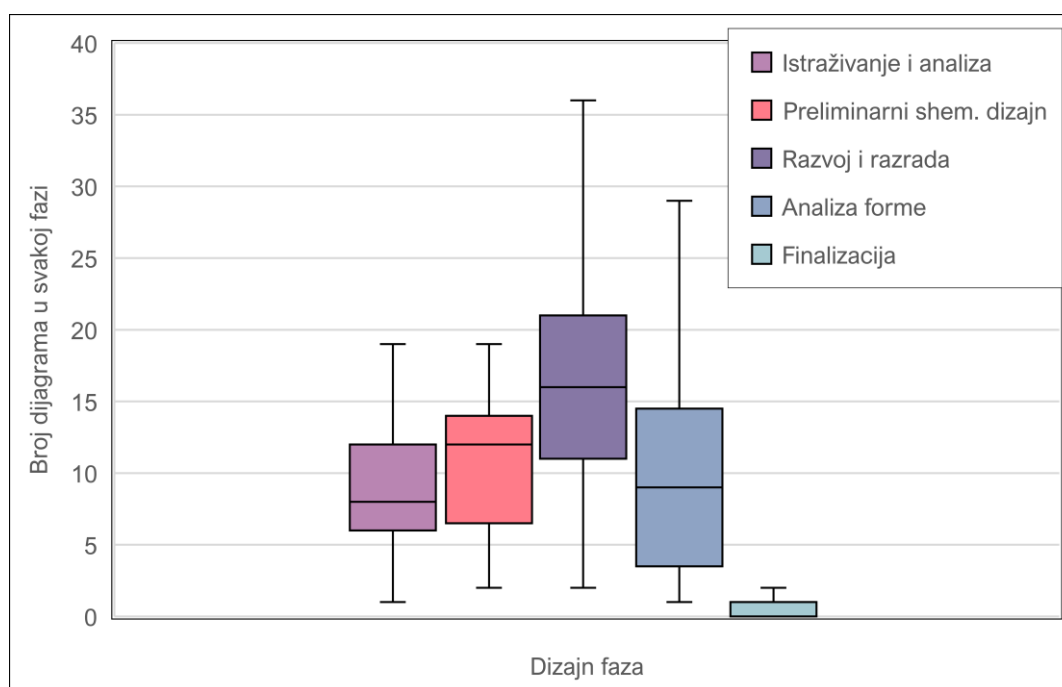


Slika VI-4: Primeri dijagrama nacrtanih u IV fazi (gore – struktura, simetrija, balans; sredina – elementi i celina, ponavljanje, dodavanje i oduzimanje; dole – volumen i forma)



*Slika VI-5: Primeri dijagrama nacrtanih u V fazi
(levo – post facto dijagram; desno – prikazni dijagram)*

Kako bismo dobili detaljniji uvid u ukupne kvantitativne rezultate dobijene iz skica, Slika VI-6 prikazuje *box i whisker* grafikom koji predstavlja raspodelu broja dijagrama u svakoj fazi procesa projektovanja uz istaknute kvartile i medijanu, kao i ekstremne vrednosti. Uopšteno govoreći, kvartili dele podatke u četiri jednakobrojna skupa, gde svaki deo sadrži 25% rezultata distribucije. Prvi ili donji kvartil (Q1) predstavlja vrednost od kojeg je 25% podataka manje ili njemu jednako (Gusić 2009). Drugi kvartil je vrednost medijane, dok je treći ili gornji kvartil (Q3) broj od kojega je 75% podataka manje ili je njemu jednako (Gusić 2009). Kada su utvrđeni gornji i donji kvartil za svaku fazu projektovanja, korisno je utvrditi i *interkvartilni rang*, odnosno razliku između vrednosti koja pada na treći kvartil i one koja pada na prvi kvartil. Interkvartilni rang je značajna mera varijabilnosti ukoliko u nizu rezultata postoje ekstremne vrednosti kao u našem slučaju, a što prikazuje Slika VI-6. Kod distribucija koje su asimetrične, interkvartilni rang smatra se boljom merom varijabiliteta od standardne devijacije (Tabela VI-1, donji red).



Slika VI-6 Raspodela broja dijagrama po kvartilima, uz srednje vrednosti i one koje odstupaju

Na slici VI-6 možemo da uočimo da je u fazi *Istraživanja i analize* nacrtan najmanje 1 dijagram, a najviše 19 dijagrama, dok donji kvartil iznosi 6 dijagrama, medijana 8, a gornji kvartil iznosi 12 dijagrama. Zatim, tokom *Preliminarnog shematskog dizajna* (II faza) ekstremne vrednosti broja dijagrama su 2 i 19, dok je donji kvartil 6,5 dijagrama, medijana 12 a gornji kvartil 14. U III fazi (*Razvoj i razrada*), gde je nacrtan i najveći broj dijagrama, ekstremne vrednosti su 2 i 36, donji kvartil iznosi 11, medijana 16, a gornji kvartil 21. Tokom *Analize forme* (IV faza) ekstremne vrednosti su 1 i 29, donji kvartil 3,5, medijana 9, a gornji kvartil 14,5. U poslednjoj fazi (*Finalizacija*) ekstremne vrednosti su 0 i 5, donji kvartil i medijana su 0, a gornji kvartil iznosi 1. Iz opisanih rezultata uočljivo je da su najveća odstupanja od prosečnog broja dijagrama u III i IV fazi procesa projektovanja.

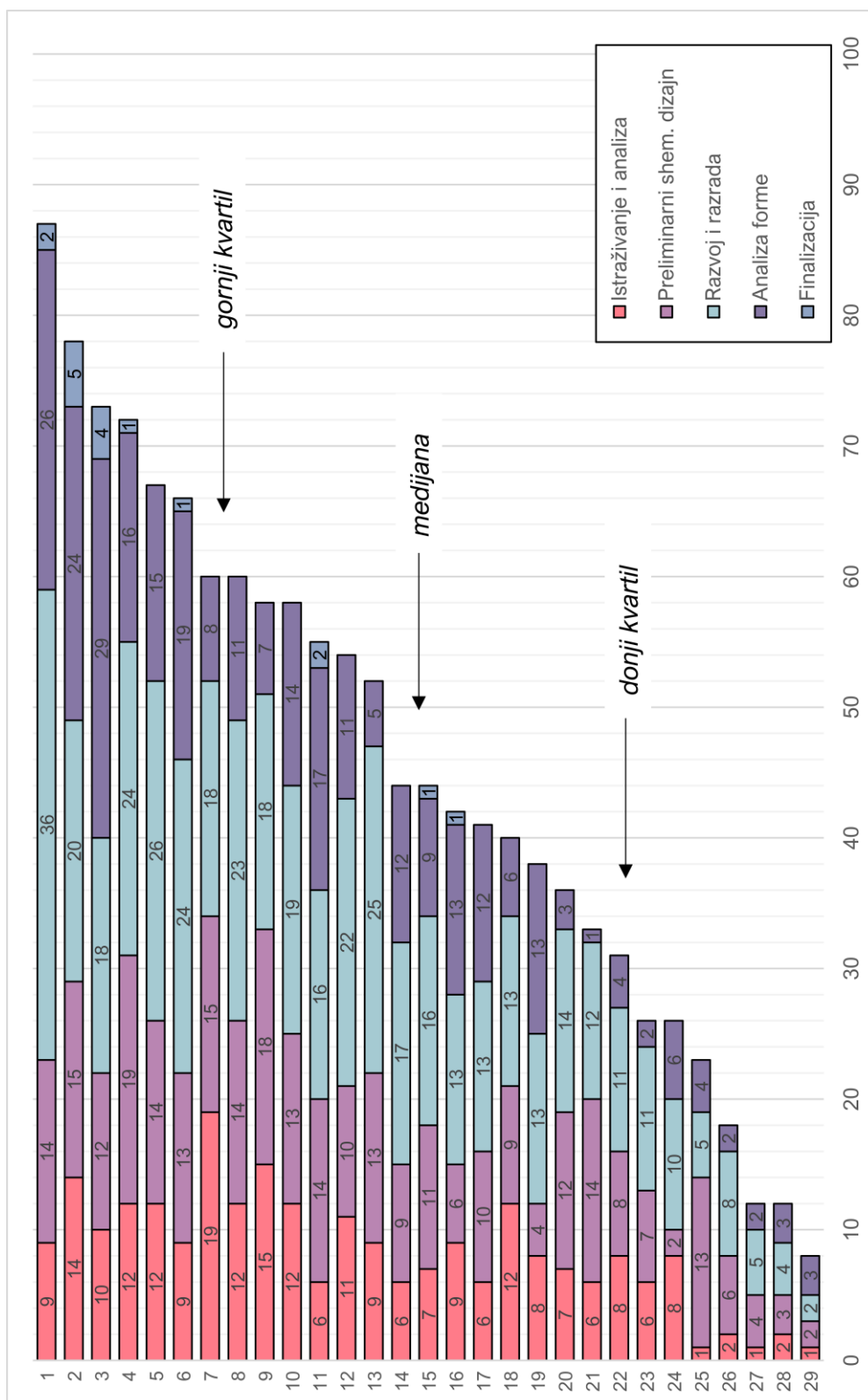
Posmatrajući vrednosti standardne devijacije i interkvartilnog ranga koje prikazuje Tabela VI-2, možemo zaključiti da standardna devijacija ima nešto manju vrednost od interkvartilnog ranga u prve četiri faze projektovanja, dok za poslednju fazu i ukupan broj nacrtanih dijagrama važi da interkvartilni rang ima veću vrednost. Ipak, odstupanja vrednosti nisu značajna, te nam obe mere varijabilnosti ukazuju da broj dijagrama nacrtan u svakoj fazi i ukupno karakteriše asimetrična raspodela, što je bio i očekivan rezultat uzimajući u obzir tip podataka kojima raspolažemo.

Tabela VI-2: Razlike između standardne devijacije i interkvartilnog ranga kao osnovnih mera varijabilnosti, prikazani za svaku fazu projektovanja i ukupno

	<i>I faza</i>	<i>II faza</i>	<i>III faza</i>	<i>IV faza</i>	<i>V faza</i>	Σ
broj dijagrama	240 (18,1%)	304 (24,7%)	456 (34,9%)	297 (21,5%)	17 (0,9%)	1314 (100%)
standardna devijacija	4,40	4,66	7,60	7,58	1,24	20,97
interkvartilni rang	6	7,5	10	11	1	29

Značajna odstupanja od prosečnog broja nacrtanih dijagrama u svakoj fazi ukazuju nam da su se pojedini studenti nedovoljno fokusirali na izradu svog projektantskog rešenja pomoću dijagrama. Sa druge strane, pojedini studenti ostvarili su izuzetan učinak u odnosu na srednju vrednost broja nacrtanih dijagrama. Kao što je već istaknuto, ova odstupanja ukazala su nam da je potrebno analizirati i broj nacrtanih dijagrama za svakog pojedinačnog studenta.

Slika VI-7 pokazuje broj dijagrama po fazama koji je nacrtao svaki od 29 učesnika istraživanja. Rezultati su prikazani prateći numeričku progresiju od najvećeg broja dijagrama ka najmanjem. Takođe, na grafikonu je istaknuta i medijana (44 dijagrama), kao i gornji i donji kvartil ($Q_1=31$; $Q_3=60$). Zanimljivo je uočiti da je prvih deset studenata na ovom grafikonu (34% od ukupnog broja studenata) tokom svih faza projektovanja imalo ravnomenan učinak, te da su u svakoj fazi stvarali broj dijagrama koji je veći od srednje vrednosti (Tabela VI-1). Ovi rezultati ukazuju da su ti studenti održali kontinuitet primene dijagrama u svim fazama projektovanja. Dakle, na osnovu ovoga možemo tvrditi da je 10 studenata ostvarilo izuzetne rezultate u pogledu primene dijagrama u procesu projektovanja. Studenti čiji su rezultati prikazani od 11. do 17. mesta na grafikonu su takođe ostvarili veoma dobre rezultate u primeni dijagrama. Broj dijagrama koji su nacrtali u svakoj fazi je uglavnom veći od srednje vrednosti. Interesantno je opaziti da se upravo kod studenata ovih dveju grupa pojavljuju i dijagrami koji su nacrtani u fazi Finalizacije, a kojih je jako mali broj. Tumačenje potencijalnih uzroka ovakvog rezultata biće dato u sledećem poglavlju.



Slika VI-7: Broj dijagrama po fazama za svakog pojedinačnog studenta

Deo studenata ($n=5$, 17%) čiji se rezultati nalaze između medijane i donjeg kvartila (od 18. do 22. mesta na grafikonu) predstavlja grupu koja je nailazila na poteškoće u projektantskom procesu, ali je uspela da istraje u primeni dijagrama zaključno sa fazom Analize forme. Sa druge strane, rezultati kvantitativne obrade pojedinačnih mapa za skice koji se nalaze u donjem kvartilu, odnosno rezultati studenata koji su nacrtali manje od 31 dijagrama u svom procesu projektovanja ($n=7$, 24%), ukazuju nam da ti studenti nisu uspeli da izvedu svoj proces projektovanja sasvim uspešno oslanjajući se na primenu dijagrama. U ovim rezultatima je uočljivo i opadanje broja nacrtanih dijagrama počev od faze Analize forme, što bi moglo da ukaže da ovi studenti nisu sasvim uspešno razvili i razradili svoj projekat u prethodnim fazama, te nisu mogli da nastave sa dijagramskim pristupom.

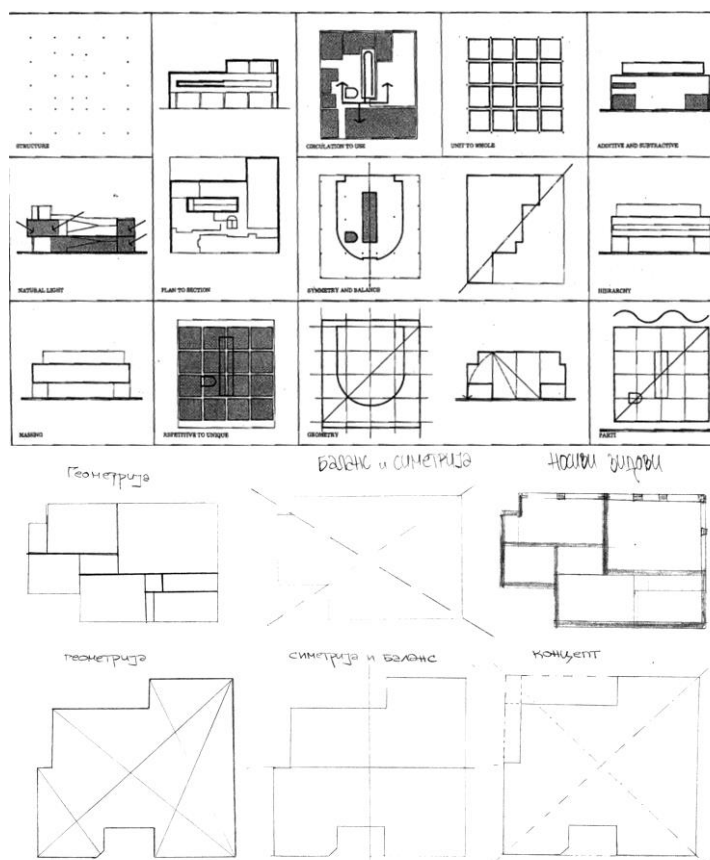
Konačno, kako bismo utvrdili da li dijagrami utiču na kvalitet konačnog projektantskog rešenja ispitali smo korelaciju između ukupnog broja nacrtanih dijagrama i konačne ocene dobijene na kraju kursa. Nivo korelacije utvrđen je Spearmanovim korelacionim testom (engl. *Spearman's rank correlation*) koji predstavlja neparametarski metod za ocenu jačine povezanosti dveju varijabli ukoliko: a) najmanje jedna varijabla nema normalnu raspodelu, b) odnos varijabli nije linearan i, c) kada su podaci za najmanje jednu varijablu dati u vidu ordinalnih podataka (Katedra za medicinsku statistiku i informatiku 2019). Odabir upravo ovog statističkog testa je odgovarajući u slučaju podataka kojima smo mi raspolagali, a čije karakteristike su ranije opisane. Ovaj test pokazao je relativni visok koeficijent korelacije između ukupnog broja nacrtanih dijagrama i konačne ocene ($\rho=0,871$). Dobijeni rezultat je izuzetno značajan u pogledu ispitivanja postavljenih hipoteza.

Nakon sprovedenih kvantitativnih analiza, pristupili smo i kvalitativnoj vizuelnoj analizi sadržaja iz mapa za skice kako bismo istražili ključne aspekte procesa projektovanja studenata, kao što je objašnjeno u prethodnom poglavlju ove disertacije. Kvalitativna analiza sadržaja iz mapa za skice omogućila nam je da formiramo niz različitih utisaka o projektantskom procesu studenata. Radi preglednosti, u nastavku su taksativno navedeni rezultati ove analize:

- Mape za skice pokazuju da su svi studenti pokušali da primenom dijagrama generišu svoje projektantsko rešenje. Ipak, u mapama je očigledno da u drugoj polovini semestra, počev od devete nedelje trajanja kursa, pojedini studenti nailaze na poteškoće u razvoju svog rešenja. Njihovi crteži ukazuju da su oni bili uspešni tokom prvih dveju faza projektovanja koje se uglavnom baziraju na analizi, ali da nisu uspeli da stečena znanja i zapažanja inkorporiraju u razvoj svog projekta, odnosno da premoste put od analize ka sintezi.
- Proučavanje razvitka projekata u mapama pokazalo je da je 17 od 29 studenata (59%) sasvim uspešno sproveo svoj proces projektovanja kroz primenu dijagrama. Ovaj rezultat je u saglasnosti sa rezultatima dobijenim kvantitativnom obradom mapa za skice. Pod uspešnim projektantskim procesom podrazumevali smo ona rešenja koja su razvijena i usavršena bez potpunih izmena od samog početka, tj. rešenja koja su zasnovana na inicijalnom konceptu utvrđenom u petoj nedelji kursa. Svakako, kako je tekao kurs i kako su

se novi aspekti projektovanja pojedinačno uvodili, prvobitna rešenja podlegla su manjim ili većim izmenama, ali se koncept može uočiti i u krajnjem rešenju.

- Bez obzira na nivo uspešnosti u realizaciji projektantskog procesa, nijedan student nije razvio sopstvene strategije za implementaciju dijagrama u procesu projektovanja, što znači da su svi studenti koristili one dijagrame koji su im predstavljeni na početku kursa (Tabela V-2, str. 110). Ovo zanimljivo opažanje pokušaćemo da obrazložimo u narednom poglavlju.
- Analiza mapa za skice pokazala je da su pojedini dijagrami koje su nacrtali studenti relativno slični onima predstavljenim tokom trajanja kursa (Slika VI-8). Ovaj rezultat potencijalno ukazuje na nedovoljno razumevanje koncepta dijagrama, kao i na činjenicu da studenti nisu na lični način interpretirali dijagrame.



Slika VI-8: dijagrami iz knjige *Precedents in Architecture*;

dole – primeri studentskih dijagrama koji umnogome podsećaju na ilustracije iz knjige

- Iako je ukupan broj nacrtanih dijagrama relativno velik (Tabela VI-1), u gotovo svim mapama može se uočiti nedovoljno razvijena sposobnost grafičkog prikazivanja kod studenata. Ovo opažanje može biti pripisano činjenici da se učesnici u istraživanju zapravo po prvi put susreću grafičkim oblikovanjem svojih ideja kao i sa projektantskim kursom u svom obrazovanju.

- U mapama studenata koji su ostvarili najbolje rezultate u pogledu primene dijagrama u procesu projektovanja može se uočiti da su pojedine dijagramske analize dovele do značajnih konceptualnih pomaka u razvoju projektantskih rešenja, odnosno da su dijagrami omogućili studentima da jednostavnim grafičkim putem u obzir uzmu brojne faktore koji utiču na kvalitet konačnog rešenja.
- Konačno, analiza sadržaja iz mapa pokazala je da pojedini dijagrami ukazuju na neke generativne attribute, ali studenti nisu uspeali da ih primene kao takve, već su koristili dijagrame isključivo kao analitičko sredstvo u procesu projektovanja. Ovo zanimljivo opažanje zahteva detaljnije razmatranje koje ćemo pokušati da sprovedemo u narednom poglavlju disertacije.

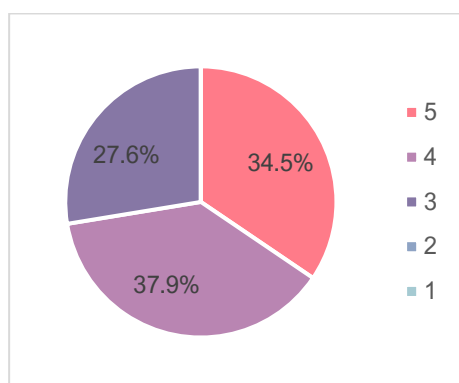
VI.2. Kvantitativni rezultati analize upitnika

Tabela VI-3 prikazuje deskriptivnu analizu obrađenih upitnika sprovedenih na 29 ispitanika, odnosno studenata koji su učestvovali u realizaciji predmetnog kursa zasnovanog na primeni dijagrama u procesu arhitektonskog projektovanja. U datoj tabeli možemo videti distribuciju broja odgovora studenata u odnosu na utvrđenu skalu za ocenjivanje od pet tačaka. Tabela takođe pokazuje i srednju vrednost datih odgovora za svako pitanje. Kako bismo bili u mogućnosti da dobijene rezultate bolje sagledamo a samim tim i da ih razumemo, nakon primarne obrade usledila je pojedinačna analiza rezultata za svako pitanje grupisana u odnosu na utvrđene delove u strukturi sprovedenog upitnika.

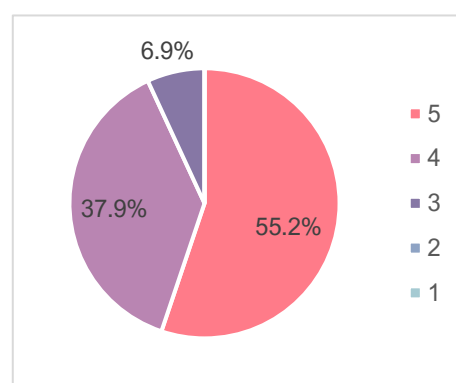
Tabela VI-3: Deskriptivna analiza rezultata iz upitnika

pitanje	broj ispitanika n=29					\bar{x}
	1 uopšte se ne slažem	2 delimično se ne slažem	3 nisam siguran/na	4 delimično se slažem	5 u potpunosti se slažem	
#1	0	0	8	11	10	4,07
#2	0	0	2	11	16	4,48
#3	0	3	4	12	10	4,00
#4	0	0	2	15	12	4,34
#5	0	0	8	17	4	3,86
#6	0	0	6	10	13	4,24
#7	0	0	3	16	10	4,24
#8	0	2	4	15	8	4,00
#9	2	0	4	14	9	3,97
#10	0	0	4	15	10	4,21
#11	0	2	6	17	4	3,79
#12	0	2	6	18	3	3,76
#13	0	0	2	23	4	4,07
#14	0	0	0	9	20	4,69
#15	0	0	8	6	15	4,24

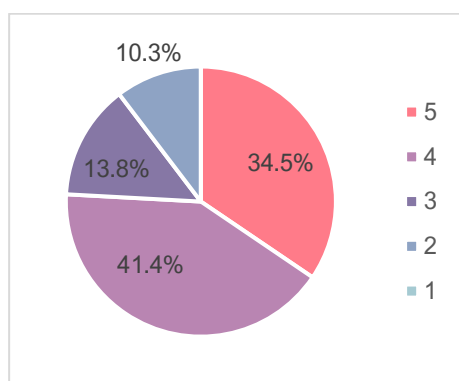
Slika VI-9 prikazuje rezultate uvodnog dela upitnika koji se sastojao od četiri pitanja zatvorenog i jednog pitanja otvorenog tipa, i bio je usmeren na samo-evaluaciju učinka studenata tokom trajanja kursa. Prvo pitanje ispitivalo je samopouzdanje studenata tokom izrade zadataka, gde je 34,5% studenata (10 studenata) navelo da se u potpunosti slaže sa izjavom navedenom u pitanju, a 37,9% (11 studenata) je navelo da se delimično slaže. Osam studenata (27,6%) dalo je neutralan odgovor. Srednja vrednost odgovora na prvo pitanje bila je $\bar{x}=4,07$. Ukoliko posmatramo motivaciju studenata (pitanje 2), možemo tvrditi da je ona bila na izuzetno visokom nivou, sa srednjom vrednošću od 4,48. Sa iskazom u ovom pitanju sasvim se slaže 16 studenata (55,2%), delimično se slaže 11 studenata (37,9%), dok su dva studenta (6,9%) dala neutralan odgovor.



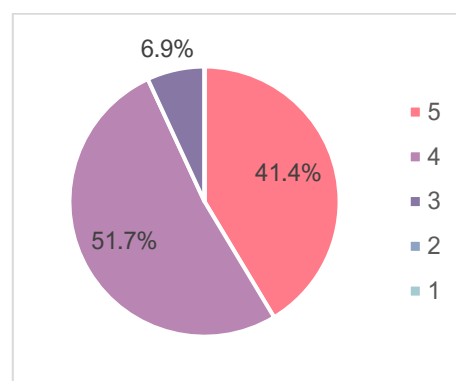
Pitanje 1: Imao/la sam samopouzdanja tokom izrade zadataka koji su bili predviđeni terminskim planom.



Pitanje 2: Bio/la sam motivisan tokom izrade zadataka koji su bili predviđeni terminskim planom.



Pitanje 3: Savesno sam ispunjavao/la obaveze koje su pred mene postavljene na početku semestra.

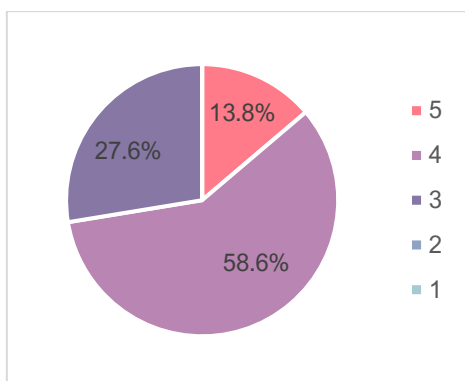


Pitanje 4: Trudio/la sam se da pratim dijagramski pristup u procesu projektovanja koji je predložen planom rada u studiju.

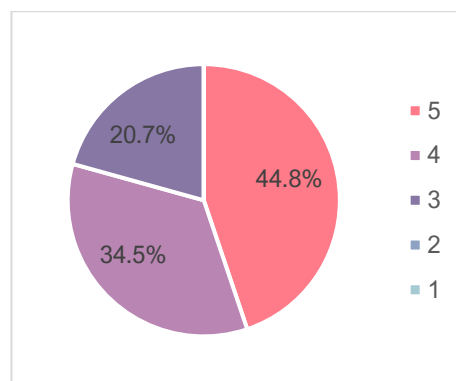
Slika VI-9: Rezultati prvog dela upitnika

Zatim, više od dve trećine studenata (u potpunosti se slažem=34,5%; delimično se slažem=41,4%) izjavilo je da je savesno ispunjavao obaveze tokom semestra (pitanje 3), dok je četvoro studenta (13,8%) odgovorilo neutralno, a troje studenta (10,3%) izrazila su neslaganje sa ovom tvrdnjom. Kada su bili pitani da li su pokušali da primene dijagrame u svom procesu projektovanja (pitanje 4), 27 od 29 studenata izrazilo je slaganje (u potpunosti se slažem=41,4%; delimično se slažem=51,7%), dok je dvoje studenta (6,9%) dalo neutralan odgovor. Ovaj rezultat je u skladu sa rezultatima dobijenim iz kvantitativne i kvalitativne analize mapa za skice. U okviru

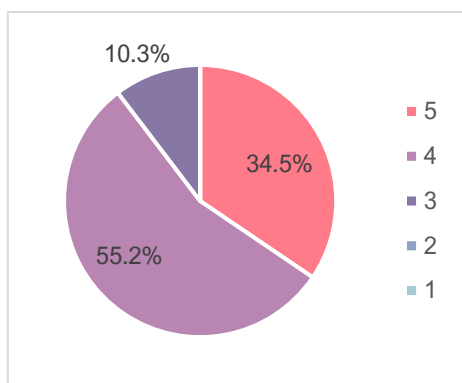
uvodnog dela upitnika postavljeno je i jedno pitanje otvorenog tipa – *Da li smatrate da su još neki faktori uticali na Vaš rad u studiju?*, gde nijedan student nije upisao odgovor, po svojoj prilici jer odgovaranje na pitanja otvorenog tipa nije bilo obavezno.



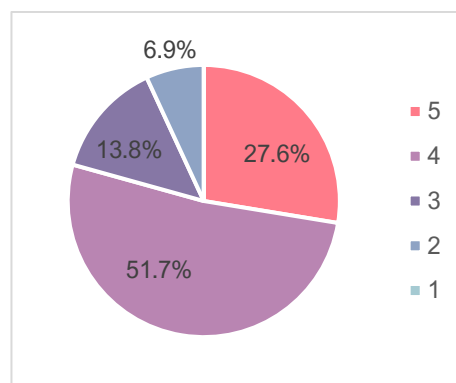
Pitanje 5: Dijagramska analiza presečana omogućila mi je da uočim osnovne projektantske principe na kojima se zasniva projekat.



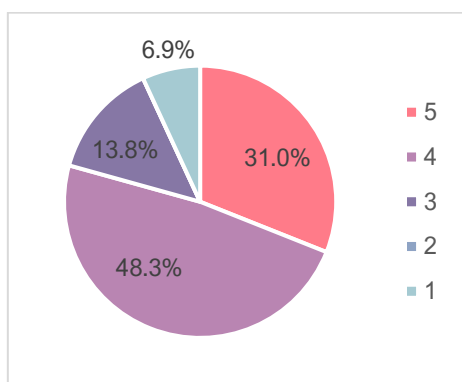
Pitanje 6: Mapiranje koncepta putem dijagrama pomoglo mi je da generišem ideje za svoje projektantsko rešenje.



Pitanje 7: Dijagrami prostornih odnosa i organizacije pomogli su mi da definišem svoje projektantske ideje.



Pitanje 8: Dijagrami u fazi Razvoja i razrade pomogli su mi razvijem i unapredim svoje projektantsko rešenje



Pitanje 9: Dijagramska analiza forme omogućila mi je da zamislim svoje projektno rešenje u trodimenzionalnom prostoru.

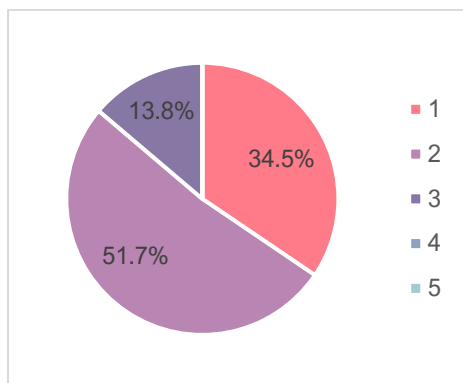
Slika VI-10: Rezultati drugog dela upitnika koji se odnose na primenu dijagrama u određenim fazama procesa projektovanja

Ključni deo upitnika (pitanja 5–13), bio je usmeren na procenu pristupa projektovanju zasnovanom na primeni dijagrama. Slika VI-10 prikazuje rezultate upitnika koji se odnose na primenu dijagrama u određenim fazama projektovanja. Kao što možemo da uočimo na slici, studenti su iskazali istaknuto zadovoljstvo dijagramskim pristupom projektovanju. Rezultati pokazuju da su se dijagramske analize ispostavile najkorisnijima tokom potrage za konceptom koji bi definisao studentska dizajnerska rešenja. Ovo pitanje (P6) ima prosečnu vrednost odgovora $\bar{x}=4,24$, a 13 studenata (44,8%) je navelo da se u potpunosti slaže sa izjavom, 10 studenata (34,5%) da se delimično slaže, dok šest studenata (20,7%) nije bilo sigurno. Zatim, dijagramska analiza koju su studenti smatrali podjednako važnom bila je ona koja uključuje dijagrame prostorne organizacije ($\bar{x}=4,24$). Kod ovog pitanja (P7) 10 studenata se u potpunosti složilo sa tvrdnjom (34,5%), njih 16 se delimično složilo (55,2%), dok su 3 odgovora bila neutralna (10,3%).

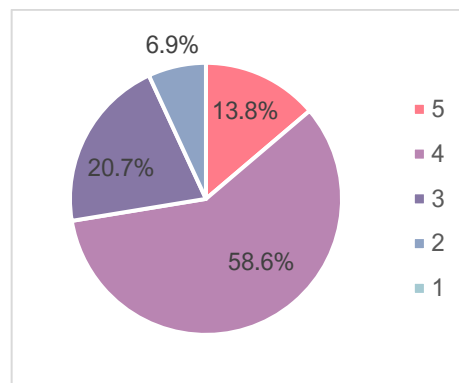
Nakon ovih dijagramskih analiza, po visini srednje ocene slede dijagrami u fazi Razvoja i razrade projekata ($\bar{x}=4,00$; u potpunosti se slažem=8 studenata (27,6%), delimično se slažem=15 studenata (51,7%), nisam siguran=4 studenta (13,8%), delimično se ne slažem=dva studenta (6,9%)). Potom dijagramske analize iz faze Analize forme ($\bar{x}=3,97$; u potpunosti se slažem=9 studenata (31%), delimično se slažem=14 studenata (48,3%), nisam siguran=4 studenta (13,8%), uopšte se ne slažem=dva studenta (6,9%)). Zanimljivo je istaći da, premda je srednja vrednost odgovora na ova dva pitanja bila relativno visoka, u oba slučaja postoje po dva negativna odgovora, odnosno stavovi koji se delimično ili uopšte ne slažu sa tvrdnjama iznetim u pitanjima 8 i 9. Kao najmanje korisnu, studenti su ocenili dijagramsku analizu presedana ($\bar{x}=3,86$; u potpunosti se slažem=4 studenta (13,8%), delimično se slažem=17 studenata (58,6%), nisam siguran=8 studenata (27,6%)). Iako ovo pitanje (P5) ima najmanju prosečnu ocenu, kod njega se nisu pojavljivali iskazi neslaganja sa datom tvrdnjom. Konačno, u ovom odeljku bilo je postavljeno i jedno otvoreno pitanje – *Ukoliko smatrate da je neka analiza bila posebno važna, molimo Vas da je navedete.* Studenti su naveli da su najznačajniji bili dijagrami prostornih odnosa; prostornog rasporeda zona; organizacije plana i veličine površine za određene namene; kao i dijagrami osvetljenja. Ovi stavovi studenata su u skladu sa rezultatima koje smo dobili obradom ankete.

Veoma značajan deo upitnika (pitanja 10–13, Slika VI-11) predstavljala su pitanja koja su imala za cilj da utvrde stavove studenata uopšteno o dijagramskom pristupu projektovanju. Analiza stavova kod ovih pitanja pokazala je da je veliki deo studenata razumeo koncept arhitektonskog dijagrama (P10) (u potpunosti se slažem=10 studenata (34,5%), delimično se slažem=15 studenata (51,7%), nisam siguran=4 studenta (13,8%)). Zatim, 21 student (sasvim se slažem=13,8%, delimično se slažem=58,6%) izrazio je nameru da nastavi sa primenom dijagramskog pristupa i u budućnosti (P11), dok je 6 studenata (20,7%) bilo neutralno, a dvoje (6,9%) se nije složilo sa ovim iskazom. Po pitanju stava da dijagramski pristup olakšava i unapređuje proces projektovanja (P12), troje studenata (10,3%) se sasvim složilo sa tvrdnjom, 18 studenata (62,1%) se delimično složilo, dok je 6 studenata (20,7%) dalo neutralan odgovor, a dvoje (6,9%) navelo delimično neslaganje sa datim stavom. U kontekstu prethodnog pitanja, interesantno je sagledati rezultate pitanja koje se odnosi na karakteristiku dijagrama da omoguće sagledavanje brojnih aspekata koji utiču na razvoj

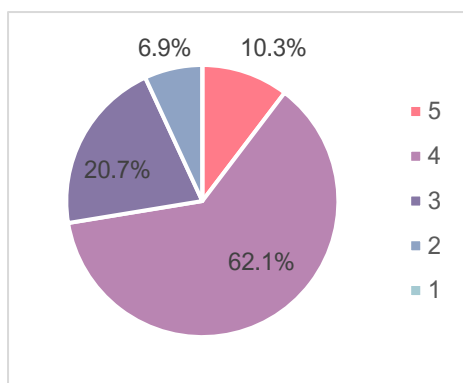
projektantskog rešenja (P13). 27 od 29 studenata smatra da dijagrami zaista omogućavaju bolje upoznavanje sa faktorima koji utiču na razvoj projekta (u potpunosti se slažem=4 studenta (13,8%), delimično se slažem=23 studenta (79,3%)), dok je dvoje studenata (6,9%) navelo neutralan stav po ovom pitanju.



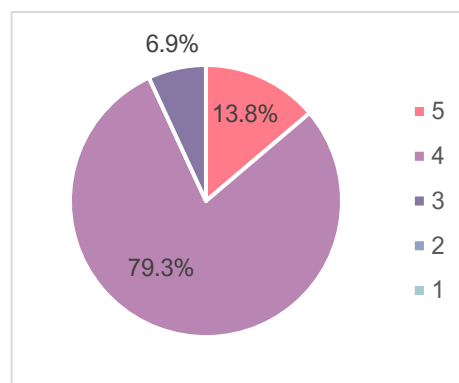
Pitanje 10: Rad u studiju omogućio mi je da razumem koncept arhitektonskog dijagrama.



Pitanje 11: Nastaviću da koristim pristup zasnovan na dijagramima i tokom budućih projektantskih zadataka.



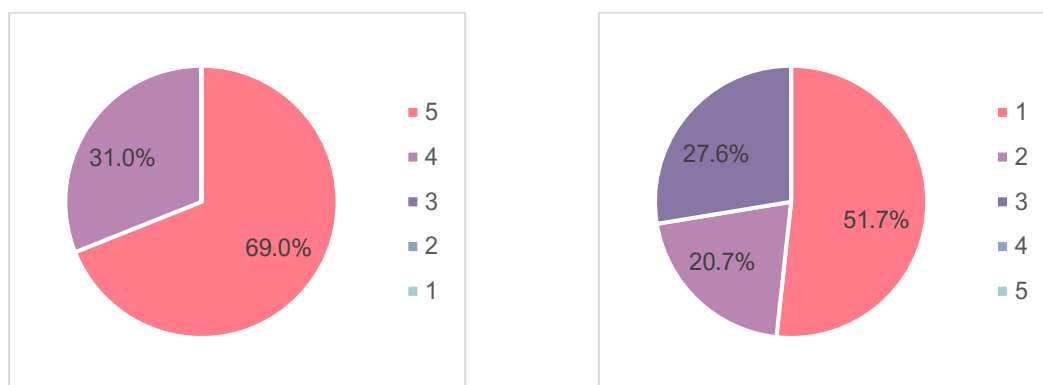
Pitanje 12: Pristup zasnovan na dijagramima je olakšao i unapredio moj proces projektovanja.



Pitanje 13: Smatram da dijagramske analize omogućavaju upoznavanje sa brojnim aspektima koji utiču na razvoj arhitektonskog rešenja.

Slika VI-11: Rezultati drugog dela upitnika koji se odnose na stavove studenata o dijagramskom pristupu projektovanju

Konačno, možemo analizirati rezultate završnog dela upitnika (pitanja 14–15, Slika VI-12). Studenti su naveli značajan nivo zadovoljstva o znanju stečenom u studiju ($\bar{x}=4,69$; u potpunosti se slažem=20 studenata (69%), delimično se slažem=9 studenata (31%)). Takođe, više od dve trećine studenata (u potpunosti se slažem=15 studenata (51,7%), delimično se slažem=6 studenata (20,7%)) navelo je da su zadovoljni dinamikom i organizacijom rada na predmetu, dok je 8 studenata (27,6%) dalo neutralan odgovor.



Pitanje 14: Zadovoljan/zadovoljna sam znanjem koje sam stekao/stekla tokom rada na predmetu.

Pitanje 15: Zadovoljan/zadovoljna sam dinamikom i organizacijom rada na predmetu.

Slika VI-12: Rezultati završnog dela upitnika koji se odnose na organizaciju studio kursa

Završni deo upitnika sadržao je i prostor za dodatne komentare, sugestije i zamerke kao poslednje otvoreno pitanje. Cilj ovog pitanja otvorenog tipa bio je da studenti iznesu eventualne stavove o kursu projektovanja zasnovanom na dijagramskom pristupu a koji nisu bili predmet navedenih petnaest pitanja zatvorenog tipa. Ipak, nijedan student nije iskoristio priliku da ovu rubriku popuni, i tako nam ukaže na potencijalno značajne aspekte koje smo propustili.

Kako bismo nakon obrade rezultata svakog pojedinačnog pitanja proverili da li dobijeni rezultati imaju statističku značajnost u odnosu na neutralan odgovor (3 – *nisam siguran/sigurna*), u softveru SPSS 20 sproveli smo t-test i postavili sledeću hipotezu: $H_0: \mu_0=3$, $H_1: \mu \neq 3$. Uopšteno govoreći, statistička značajnost podrazumeva odlučivanje o tome da li je veza između dveju varijabli nastala slučajno ili je nastala delovanjem nekog faktora. U našem konkretnom slučaju, nulta hipoteza pretpostavlja da će svi odgovori na stavove iz upitnika biti neutralni ($\mu_0=3$), dok alternativna hipoteza pretpostavlja da će studenti zauzeti bilo pozitivan bilo negativan stav u pogledu iskaza iz upitnika ($H_1: \mu \neq 3$). Korišćenjem adekvatnog statističkog testa možemo odlučiti da li ćemo prihvatiti ili odbaciti nultu hipotezu, a odluka je bazirana na kontrastu između dobijenih rezultata i onih koji bi bili očekivani da je nulta hipoteza tačna (E-Statistika 2011).

Pre sprovođenja testa odabrali smo uobičajeni nivo značajnosti od $\alpha=5\%$ (0,05). Ovaj nivo značajnosti, odnosno rizik od greške, praktično podrazumeva da postoji verovatnoća od 5% da je uočena veza između varijabli nastala delovanjem slučaja. Ukoliko je verovatnoća $p>0,05$, ne odbacuje se nulta hipoteza, jer je verovatnoća da je uočena veza između varijabli nastala delovanjem slučaja veća od 5%. Ukoliko je verovatnoća $p<0,05$ odbacuje se nulta hipoteza, jer je verovatnoća da je uočena veza između varijabli nastala delovanjem slučaja manja od 5% (E-Statistika 2011). Kao što nam pokazuje Tabela VI-4, sve p-vrednosti (kolona Sig. 2-tailed) su manje od rizika greške $\alpha=5\%$ (0,05), što znači da se nulta hipoteza može odbaciti uz rizik greške od 5%, a da je alternativna hipoteza H_1 prihvaćena. Na osnovu ovoga možemo tvrditi da odgovori na svako pitanje u upitniku statistički značajno odstupaju od neutralne ocene 3 za svako pitanje. Svi ovi rezultati dobijeni obradom upitnika pokazuju visok stepen saglasnosti sa našim hipotezama, o čemu će više reči biti u narednom poglavlju.

Tabela VI-4: t-test sa jednim uzorkom

vrednost testa = 3						
	t ¹	df ²	Sig. ³ (2-tailed)	srednja razlika	Nivo značajnosti 95%	
					gornji	donji
#1	7,207	28	0,000	1,069	0,77	1,37
#2	12,602	28	0,000	1,483	1,24	1,72
#3	5,588	28	0,000	1,000	0,63	1,37
#4	11,797	28	0,000	1,345	1,11	1,58
#5	7,260	28	0,000	0,862	0,62	1,11
#6	8,502	28	0,000	1,241	0,94	1,54
#7	10,518	28	0,000	1,241	1,00	1,48
#8	6,372	28	0,000	1,000	0,68	1,32
#9	4,944	28	0,000	0,966	0,57	1,37
#10	9,628	28	0,000	1,207	0,95	1,46
#11	5,521	28	0,000	0,793	0,50	1,09
#12	5,525	28	0,000	0,759	0,48	1,04
#13	12,581	28	0,000	1,069	0,89	1,24
#14	19,326	28	0,000	1,690	1,51	1,87
#15	7,663	28	0,000	1,241	0,91	1,57

1 – statistika testa

2 – broj stepeni slobode

3 – p vrednost za dvosmeran test

VI.3. Kvalitativni rezultati posmatranja aktivnosti učesnika u studiju

Kako bismo stekli dublje razumevanje rezultata iz mapa za skice i iz upitnika, tokom izvođenja studio kursa sproveli smo pažljivo neformalno posmatranje ponašanja studenata i njihovog procesa projektovanja u studiju. Kao što je objašnjeno u prethodnom poglavlju, autorka disertacije je nakon svakog susreta sa studentima temeljito beležila sva potencijalno važna opažanja, dok su pet kategorija ponašanja bile od posebne važnosti: 1) generalno ponašanje studenata; 2) motivacija i posvećenost studenata radu u studiju; 3) fleksibilnost studenata ka prihvatanju novih pristupa arhitektonskom projektovanju; 4) spremnost studenata da prihvate sugerisani dijagramski metod kao potencijalno korisno sredstvo u procesu projektovanja; 5) sposobnost studenata da manipulišu različitim grafičkim prikazima, odnosno sposobnost da izražavaju svoje ideje grafičkim putem.

U pogledu generalnog ponašanja studenata, kroz rad u studiju uočeno je da su učesnici istraživanja imali niz pogrešnih pretpostavki o procesu projektovanja, sadržaju i organizaciji stambene jedinice, kao i o ulozi projektanta. Uzimajući u obzir da su studenti početnici na uvodnom projektantskom kursu, ovakve pretpostavke bile su donekle i očekivane. Kroz rad na projektu i preteča predavanja, naš zadatak je bio da studentima predstavimo suštinu projektantskog

procesa, te da ih navedemo da svoje pretpostavke preispitaju, što je jedan od osnovnih zadataka uvodnog studio kursa. Takođe, kroz zajedničku diskusiju i individualne razgovore nastojali smo da uputimo studente da otkriju lični pristup projektovanju i razmišljanju o problemima dizajna, kao i da razviju utemeljeni estetski sistem. Rezultati dobijeni analizom mapa za skice kao i uvid u finalne projekte i rezultate iz upitnika, zajedno sa opažanjima u studiju pokazali su da je napravljen značajan korak u tom pravcu, ali da na tim aspektima mora da se insistira tokom trajanja celokupnog dizajnerskog obrazovanja.

Jedan od problema koji se javio na početku kursa ležao je u činjenici da su svi studenti imali poteškoće prilikom izražavanja i predstavljanja svojih ideja. Iako su bili od samog početka usmereni na obavezu prikazivanja ideja grafičkim putem, gotovo svi su u prvim nedeljama kursa odabrali da se izražavaju verbalno. Na osnovu toga smo uočili da studenti imaju poteškoće sa razumevanjem suštine procesa dizajna, a posebno sa otpočinjanjem tog procesa. Da bi se ovaj problem donekle prevazišao, studentima je kroz praktičan i teorijski sadržaj prikazana postepena procedura oblikovanja ideja. Nakon nekoliko sedmica, intenzitet ovog problema se smanjio, što se može pripisati strukturiranom pristupu u preliminarnoj fazi projektovanja. Takođe, smatramo da je ovaj problem prevaziđen zahvaljujući intenzivnom podsticanju i ohrabrivanju studenata da se oslobode straha, stida i svih drugih eventualnih negativnih osećanja koja su povezana sa radom na zadatku, čije konačno rešenje nije niti može biti izvesno na samom početku projektantskog procesa. Ipak, čak i na kraju kursa bilo je očigledno da su se neki studenti (n=12) i dalje borili sa grafičkim prikazivanjem ideja, i to su bili upravo oni studenti koji su nacrtali najmanji broj dijagrama. Ovo opažanje u studiju govori i u prilog nedovoljno razvijenoj grafičkoj sposobnosti i inteligenciji studenata koja je bila prepoznata i u skicama, a koja je sa teorijskog stanovišta opisana u poglavlju IV (odjeljak IV.2.3, str. 85). Iako je primenjen dijagramski pristup podstakao razvoj grafičke inteligencije i sposobnosti grafičkog prikazivanja kod studenata, ovaj aspekt je veoma složen i značajan segment u arhitektonskom obrazovanju, te će ovaj odnos biti predmet razmatranja i diskusije u narednom poglavlju.

Na početku izvođenja kursa, tokom faze Istraživanja i analize konstatovano je da su svi studenti vrlo podrobno sprovodili analitičke procedure u procesu projektovanja, te da su generisali veliki broj prethodnih informacija. Ipak, uočeno je da velika količina tih informacija uglavnom nije bila obuhvaćena u stvaranju projektantskog rešenja, odnosno da su studenti zanemarivali pojedine analitičke aspekte kako su se sretali sa poteškoćama u oblikovanju rešenja. Naime, u fazi Preliminarnog shematskog dizajna studenti su se po prvi put sreli sa pojmom koncepta, i u tom kontekstu je primećeno da je studentima veoma teško da sumiraju prikupljeni materijal i izvršene grafičke analize u prethodnoj fazi projektovanja u projektantsku ideju. Kroz zajedničke i individualne razgovore, svaki student je uspeo da oformi koncept na kojem će biti zasnovan njegov projekat, te su studenti pristupili prikazivanju konceptualnog rešenja kroz njegove manifestacije u prostoru. Tokom rada na prvobitnom rešenju studenti su davali veliki broj predloga koje su ispitivali kroz predložene dijagrame.

Nakon preliminarnе faze projektovanja, prilikom Razvoja i razrade projekata uočili smo da studenti prestaju da razmatraju alternative čim dostignu rešenje koje je prihvatljivo, uz ukazane potencijalne nedostatke. Ovo zapažanje ukazuje na činjenicu da studenti posmatraju proces projektovanja kao linearan proces i potragu za jednim rešenjem, umesto da razmatraju više potencijalnih rešenja za poređenje i izbor jednog najkvalitetnijeg. Iako smo tokom trajanja kursа veliki broj puta ukazivali na to da je broj „tačnih“ rešenja praktično neograničen, nismo uspeli da podstaknemo studente da se prepuste istraživanju više dobrih rešenja. Ovo zapažanje je ponovo blisko povezano sa nerazumevanjem suštine procesа projektovanja.

Još jedno zanimljivo opažanje uočeno je prilikom faze prostornog razmatranja novoprojektovanog objekta, odnosno u Analizi forme. Naime, primećeno je da je studentima vrlo teško da svoj objekat posmatraju kao volumen, a ne samo kao prikaz u ravni (osnova ili presek). Iz tog razlogа smo u jedanaestoj i dvanaestoj nedelji insistirali na razmatranjima brojnih činilaca forme, kao i ispitivanju odnosa elemenata i celine. Verujemo da je dijagramski pristup upravo u ovom delu kursа u velikoj meri doprineo kvalitetu projektantskih rešenja studenata, jer je kroz pojednostavljenje i smanjenje broja prikazanih informacija u trodimenzionalnom prostoru omogućeno da studenti shvate suštinske elemente prostorne kompozicije.

Sa aspekta motivacije, zapažanja su pokazala da su svi studenti u velikoj meri bili motivisani za rad i učenje u studiju, što je u skladu sa samoevaluacijom u upitnicima (Slika VI-9, pitanje 2). Uzimajući u obzir da se učesnici u ovoj studiji smatraju početnicima, uočili smo značajnu fleksibilnost prema novim pristupima projektovanju, kao i spremnost da se razumeju i primene dijagramske metode. Međutim, na kraju kursа studenti još uvek nisu bili u mogućnosti da u potpunosti iskoriste potencijal dijagramskih metoda u razvoju projektantskih rešenja. Stoga se može razumno tvrditi da, iako su dijagrami značajno sredstvo za poboljšanje procesа projektovanja, oni nisu univerzalni metod koji otklanja sve prepreke učenju. Sve u svemu, zajedno sa našim kvalitativnim i kvantitativnim analizama, opažanja podržavaju ulogu značajnu ulogu dijagrama u poboljšanju procesа projektovanja i sticanja veština.

VI.4. Objedinjeni najznačajniji rezultati empirijskog istraživanja

Naš naredni zadatak je da rezultate dobijene empirijskim eksperimentom interpretiramo kroz stavove razmotrene u teorijskom delu istraživanja. Kako bi takva diskusija bila omogućena u narednom poglavlju, ovde će biti sumirani najvažniji rezultati u kontekstu ranije istaknutih hipoteza, ciljeva i zadataka istraživanja:

- Najveći broj dijagrama (34,9% od ukupnog broja dijagrama) nacrtan je u fazi Razvoja i razrade projekata, dok je u poslednjoj fazi (Finalizacija) nacrtan vrlo mali broj dijagrama (0,9%). U ostalim fazama je broj dijagrama bio približno podjednako raspodeljen.
- U broju nacrtanih dijagrama uočeno je značajno odstupanje pojedinačnih vrednosti od aritmetičke sredine ($\bar{x}=45,31$; $\sigma=20,97$), dok su najveća odstupanja uočena u III i IV

projektantskoj fazi. Ova odstupanja ukazala su nam da su neki studenti ostvarili izuzetan učinak u pogledu primene dijagrama, dok su se sa druge strane, pojedinci nedovoljno fokusirali na primenu dijagrama.

- Analiza broja dijagrama za svakog studenta dokazala je da je 17 studenata (57% od ukupnog broja) ostvarilo veoma dobre rezultate u primeni dijagrama u projektantskom procesu. Ovi studenti imali su ravnomeran učinak u svim fazama kursa i mahom su nacrtali broj dijagrama koji je veći od aritmetičke sredine u svakoj fazi. Ovi rezultati demonstrirali su da su ti studenti održali kontinuitet primene dijagrama u svakoj fazi projektantskog procesa. Takođe, studenti koji pripadaju ovoj grupi nacrtali su dijagrame u fazi Finalizacije, a koji je bio jako mali broj.
- Pet studenata (17%) naišlo je na određene poteškoće u projektantskom procesu baziranom na dijagramima, ali su uspeli da istraju u primeni dijagrama sve do Analize forme. Sa druge strane, sedam studenata (24%) nije uspelo da izvede svoj proces projektovanja sasvim uspešno kroz primenu dijagrama.
- Ispitivanjem korelacije između broja nacrtanih dijagrama i konačne cene dobijene na kraju kursa utvrđeno je da postoji relativno visok koeficijent korelacije ($\rho=0,871$) između ovih dveju varijabli.
- Kvalitativna analiza vizuelnog sadržaja iz mapa za skice pokazala je da su svi studenti pokušali da generišu projektantsko rešenje kroz primenu dijagrama, mada je uočeno da pojedini studenti nisu uspeli da premoste prepreku između analitičkih faza u projektovanju ka fazama koje karakteriše sinteza stečenih znanja i zapažanja u konačno rešenje.
- Kvalitativna analiza je takođe pokazala da je 17 od 29 studenata uspešno sprovedo svoj proces projektovanja kroz primenu dijagrama. Bez obzira na ovaj nivo uspešnosti, nijedan student nije razvio sopstvene strategije za primenu dijagrama, već su koristili one dijagrame koji su im predstavljeni na početku kursa.
- Iako je broj nacrtanih dijagrama relativno velik, ispitivanje vizuelnog sadržaja ukazalo je da kod studenata postoji nedovoljno razvijena sposobnost grafičkog prikazivanja, što je i potvrđeno i kroz neformalno posmatranje procesa projektovanja u studiju.
- U dijagramima studenata koji su ostvarili najbolje rezultate u njihovoj primeni može se uočiti da su pojedine dijagramske analize dovele do značajnih konceptualnih pomaka u razvoju projektantskog rešenja.
- Obrada rezultata upitnika pokazala je da su studenti imali samopouzdanja i da su bili motivisani tokom rada u studiju. Takođe, velika većina studenata je savesno ispunjavala svoje obaveze i trudila se da prati dijagramski pristup u projektovanju koji im je sugerisan na početku kursa.
- Rezultati upitnika pokazali su da su najkorisnije dijagramske analize bile mapiranje koncepta i dijagramsko razmatranje prostorne organizacije. Zatim slede dijagrami iz faze Razvoja i razrade projekata kao i iz faze Analize forme. Kao najmanje korisnu, studenti su ocenili dijagramsku analizu predsedana.

- Kroz upitnike studenti su naveli da su razumeli koncept arhitektonskog dijagrama (86%), dok je 21 student (72%) iskazao nameru da nastavi sa primenom dijagrama u daljim projektantskim zadacima. 27 od 29 studenata koji su učestvovali u istraživanju smatra da dijagrami omogućavaju bolje upoznavanje sa brojnim faktorima koji utiču na razvoj projektantskog rešenja.
- Svi studenti su bili zadovoljni znanjem stečenim tokom trajanja kursa, dok je 72% studenata bilo zadovoljno organizacijom i dinamikom rada na kursu.
- Proverena je statistička značajnost odgovora iz upitnika u odnosu na neutralan odgovor, te je pokazano da su svi rezultati dobijeni obradom upitnika statistički značajni sa rizikom greške od 5%.
- Tokom realizacije kursa uočeno je da su gotovo svi studenti imali poteškoće prilikom grafičkog oblikovanja i izražavanja sopstvenih ideja. Ovaj problem je prevaziđen zahvaljujući strukturiranom pristupu u preliminarnim fazama projektovanja, kao i podsticanju studenata da slobodno izraze svoje ideje i kreativni potencijal. Ovaj problem je blisko povezan sa nedovoljno razvijenom grafičkom inteligencijom koja je prepoznata i kroz kvalitativnu analizu skica.
- Kroz kvalitativna posmatranja procesa projektovanja studenata primećeno je da studenti nisu u mogućnosti da podatke dobijene analizom inkorporiraju u svoje projektantsko rešenje u fazi sinteze. Takođe je uočeno da studenti posmatraju projektovanje kao linearan proces, odnosno da prestaju da razmatraju alternative čim dostignu prihvatljivo rešenje.
- U analizi forme uvideli smo da je studentima veoma teško da svoj objekat vizualizuju kao volumen u trodimenzionalnom prostoru, a na samo kao prikaz u ravni.
- Usvojeni pristup zasnovan na dijagramima omogućio je studentima da bolje razumeju svoje dizajnerske namere, da shvate značaj istovremenog projektovanja i promišljanja, i što je najznačajnije, da se u potpunosti fokusiraju u svakoj fazi procesa projektovanja, umesto da se koncentrišu na konačan proizvod.

VII. DISKUSIJA

*Every single phenomenon in the world has a physical explanation underneath it.
Finding the explanation depends on how far you are willing to go.⁸*

Ovo poglavlje ima za cilj da predstavi i obrazloži rezultate dobijene empirijskim istraživanjem, kao i da pruži naučno utemeljenu podršku za argumente koji će biti izneti. Dakle, razmatranja koja će biti predstavljena u nastavku bave se interpretacijom rezultata opisanih u prethodnom poglavlju kroz prizmu prethodnih istraživanja, uz ukazivanje na eventualna podudaranja ili neslaganja u fenomenima koji su opaženi u ovoj studiji u odnosu na one koji su opisani u literaturi, a koji su analizirani u teorijskom delu disertacije. Nastojaćemo da kroz diskusiju damo novu perspektivu dobijenim rezultatima kako bismo formulisali dublje razumevanje istraživačkog problema, te omogućili nove i originalne ideje koje proističu iz istraživanja, kao i da bismo formirali i odbranili naše zaključke. Pored toga, pokušaćemo da predstavimo suštinski značaj ovog istraživanja, ukažemo na njegove moguće implikacije, kao i da istražimo potencijalne pravce daljih istraživanja koja se mogu sprovesti u budućnosti kako bi se dodatno razvijali aspekti ovog istraživačkog problema.

Pre interpretacije rezultata, podsetićemo na ciljeve sprovedenog istraživanja. Ova doktorska disertacija istražuje primenu dijagrama u okviru uvodnog kursa arhitektonskog projektovanja sa ciljem unapređivanja i poboljšanja složenog procesa projektovanja, kao i učenja i sticanja projektantskih veština. Shodno tome, kao *primarni cilj* istraživanja traži se odgovor na sledeće pitanje: da li proces projektovanja početnika može biti podstaknut i unapređen kroz primenu dijagrama, odnosno da li dijagramski pristup pomaže u identifikaciji projektantskih problema i kreiranju rešenja za te probleme? Zatim, *sekundarni cilj* istraživanja predstavlja strukturiranje

⁸ Naskar, Abhijit. 2017. *Principia Humanitas*. Scotts Valley, California: Createspace Independent Publishing Platform, poglavlje VI.

modela studio kursa arhitektonskog projektovanja sa jasno definisanim pravilima i ograničenjima, kako bi se na najefikasniji način studentima omogućilo da se upoznaju sa suštinom projektantskog procesa, procedurama dizajnerskog razmišljanja i ostalim brojnim aspektima koji uvodni studio kurs čine tako složenim zadatkom za sve one koji učestvuju u njegovoj realizaciji. Paralelno sa prva dva, *tercijarni cilj* istraživanja je usmeravanje studenata ka prikazivanju i oblikovanju njihovih ideja pre vizuelno nego verbalno, kroz primenu različitih dijagramskih tehnika.

U skladu sa gorenavedenim ciljevima formiran je i sistem hipoteza istraživanja, čije će dokazivanje ili opovrgavanje biti sprovedeno pomoću dobijenih rezultata u nastavku poglavlja. Razmatranja koja ćemo izneti prate sledeći logički sled – prvo će biti navedena svaka od hipoteza koju smo postavili u uvodu, nakon čega sledi obrazloženje pomoću relevantnih rezultata i interpretacija u skladu sa prethodnim istraživanjima i stavovima u literaturi. Prilikom tumačenja nastojaćemo da ukažemo na obrasce, principe i ključne odnose između svih najvažnijih rezultata i da ih postavimo u koherentnu perspektivu. Takođe, u diskusiju će biti uključeni i svi neočekivani rezultati. Ovakva interpretacija rezultata omogućiće potvrđivanje ili opovrgavanje postavljenih hipoteza, nakon čega slede odgovori na istraživačka pitanja i ciljeve. Potom ćemo ukazati da nedostatke sprovedenog istraživanja i na pravce budućih istraživanja slične predmetne problematike.

— **Hipoteza 1:** Dijagramski pristup projektovanju koristan je i produktivan u svim fazama dizajn procesa.

Kvantitativna analiza mapa za skice pokazala je da su studenti tokom petnaestonedelnog procesa projektovanja organizovanog u pet faza nacrtali ukupno 1314 dijagrama (Tabela VI-1, Slika VI-6). Od ovog broja, više od trećine dijagrama (456 dijagrama, 34,9%) pripada fazi *Razvoja i razrade* (III faza, Slika VI-3). Tokom ove faze, studenti su razvijali svoje shematsko rešenje, sprovodili modifikacije na koje je ukazano tokom individualnih i grupnih kritičkih sesija u studiju, te kreirali detaljno razrađena rešenja u osnovi bazirana na prethodnim funkcionalnim razmatranjima. Dakle, na osnovu kvantitativnih analiza čini se da su dijagrami bili najkorisniji u postupku rešavanja prostorne organizacije stambene jedinice koja je zahtevana projektom zadatkom. Öztürk i Türkkkan (2006) takođe su prepoznali ovu fazu kao veoma značajnu u strukturiranom dizajn procesu, budući da ona pruža stvarni okvir za projektovanje i uključuje izražavanje dizajnerskih ideja u formi prostornih kompozicija.

Broj dijagrama nacrtanih u drugim fazama bio je gotovo jednako raspodeljen, osim u fazi *Finalizacije*. Iznenađujući rezultat koji smo dobili analizom mapa za skice bio je izuzetno mali broj dijagrama u završnoj fazi procesa projektovanja studenata (17 dijagrama, 0,9%). Ipak, ovakav rezultat je u skladu sa rezultatima koje je u svojoj studiji predstavila Yang (2009, 7), gde ističe da opšti trend u distribuciji crteža tokom trajanja studio kursa prati sledeći obrazac – manji broj crteža na početku kursa, najviše na sredini, a zatim značajan pad broja na samom kraju kursa. Zapažanja ove autorke slažu se i sa najvećim brojem dijagrama u fazi *Razvoja i razrade* u našem slučaju, koja se prema terminskom planu nalazi u sredini studio kursa. Naš rezultat takođe je saglasan

komentaru koji su izneli Shekhar i Borrego (2017), a koji su приметили da aktivnosti koje se sprovode na kraju semestra izazivaju značajno manje interesovanje kod studenata.

Takođe, rezultat koji se tiče raspodele broja dijagrama u bliskoj je vezi sa kvalitativnom analizom mapa za skice. Naime, raspodela broja dijagramskih crteža koju smo opisali može se, prema našem shvatanju, povezati sa predominantnom primenom dijagrama kao analitičkog sredstva u procesu projektovanja koja je uočena kod studenata. Ovakva primena rezultirala je najvećim brojem nacrtanih dijagrama u analitičkim fazama projektovanja. Uprkos činjenici da prethodna istraživanja ukazuju na različite mogućnosti interpretacije i primene dijagrama (Braham 2000; Dogan i Nersessian 2002; Dogan i Zimring 2002; Koch i Carranza 2014; Burke 2014), učesnici u ovom istraživanju u najvećoj meri su se fokusirali na karakteristiku dijagrama da omogućava jednostavniju analizu velikog broja podataka koje učestvuju u ranim i srednjim fazama projektantskog procesa. Iako se u studentskim skicama uočavaju neki generativni atributi, prevladuje analitički aspekt. Ukoliko se upustimo u još detaljniju interpretaciju rezultata, opisana raspodela dijagrama nacrtanih u svakoj fazi procesa projektovanja mogla bi da korespondira sa poteškoćom premošćavanja između analitičkih i sintetičkih faza u procesu projektovanja studenata koja je opažena prilikom posmatranja u studiju, a koja je takođe opisana u postojećoj literaturi. Naime, kako navode Caglar i Uludag (2006, 237), transformacija iz apstraktnih koncepata i apstraktnih prikaza u realni objekat je veoma teška za studente. Slično tome Christiaans i Dorst (1992), ističu da su studenti početnici skloni preteranom prikupljanju informacija umesto da napreduju ka generisanju rešenja.

Ukupni rezultati dobijeni obradom upitnika koji se tiču primene dijagrama u određenim projektantskim fazama potvrdili su i potkrepili rezultate iz skica. Prema samoevaluaciji studenata, najkorisnije dijagramske analize bile su one koje su istraživale koncept koji bi definisao dizajnersko rešenje (II faza), što je u saglasnosti sa rezultatima koje je opisao Dogan (2013), prepoznavši da dijagrami u konceptualnoj fazi projektovanja omogućavaju povezivanje apstraktnih ideja sa prostornim shemama. Dijagrami prostorne organizacije, kao i dijagrami u fazi *Razvoja i razrade* i *Analize forme* takođe su ocenjeni od strane studenata kao veoma korisni (Slika VI-10), što je u skladu sa kvantitativnom analizom mapa za skice. Sa druge strane, studenti su kroz upitnik ocenili dijagramsku analizu presedana koja pripada I fazi studio kursa (*Istraživanje i analiza*) kao najmanje korisnu za razvoj projektantskog rešenja. Gledišta izneta u literaturi upućuju na veliki značaj studija prethodnih primera za povezivanje apstraktnih koncepata sa konkretnim dizajnerskim problemima (R. Oxman 2004; Cai i Do 2007). Konkretno govoreći, ovaj rezultat je u suprotnosti sa stavom koji je izneo Akin (2002), koji ističe da su studije presedana od izuzetne važnosti za vrednovanje i stvaranje novih ideja apstrahovanjem projektantskih načela iz presedana. Međutim, isti autor je takođe naglasio da studenti moraju da savladaju veštinu prepoznavanja apstraktnih koncepata u eksplicitnom fizičkom dizajnu tokom svog obrazovanja (Akin 2002, 410). Dakle, čini se opravdanim smatrati nepotpuno vladanje ovom veštinom kao razlog za loše ocenjenu dijagramsku analizu presedana. Dobijeni rezultat potkrepljuje i ideje koje su izneli Casakin i Goldschmidt (1999), koji su istakli da početnici ne mogu da prenesu apstraktne odnose iz presedana i da nisu u

stanju da razlikuju prikaze relevantnih koncepata od primera. Ovaj rezultat ima značajne implikacije za razvoj uvodnih studio kurseva u budućnosti, s obzirom da sugeriše da bi studente trebalo eksplicitno podučavati kako da izvuku i apstrahuju suštinske ideje iz analize studije slučaja.

Kroz posmatranje aktivnosti studenata tokom realizacije studio kursa uočena je značajna fleksibilnost prema novim pristupima projektovanju, kao i spremnost za razumevanje i primenu dijagramskog pristupa u svim fazama procesa projektovanja. Ovo opažanje u studiju očevidno je bilo i u kvalitativnoj analizi vizuelnog sadržaja u mapama koja je pokazala da su svi studenti nastojali da generišu i razviju projektantsko rešenje pomoću dijagrama, dok je njih 59% bilo sasvim uspešno u tom postupku. 17% studenata srelo se sa određenim poteškoćama u projektantskom procesu, ali su uspeli da istraju u primeni dijagrama zaključno sa fazom *Analize forme*. Nasuprot tome, 24% studenata nije uspelo da realizuje proces projektovanja baziran na dijagramima. Smatramo da ovaj procenat neuspeha ne treba pripisati dijagramskom pristupu, već da su u pitanju studenti koji nisu bili maksimalno posvećeni kontinuiranom radu i učenju u studiju, što je u našem pristupu postavljeno kao jedan od primarnih uslova realizacije uspeha.

Na osnovu svega iznetog, možemo tvrditi da je *Hipoteza 1* delimično potvrđena. U našem slučaju, dijagrami su se pokazali korisnima i produktivnima u svim fazama procesa projektovanja za više od polovine učesnika istraživanja, dok je za ostale učesnike dijagramski pristup bio svrsishodan dominantno u analitičkom segmentu projektantskog procesa, a zatim i tokom razvitka projektantskog rešenja.

— **Hipoteza 2:** Ukupni broj dijagrama nacrtanih tokom projektantskog procesa je u korelaciji sa kvalitetom rada i konačnog rezultata studenata.

Kako smo razmotrili u teorijskom delu ove disertacije, generisanje ideja je suštinski činilac procesa dizajna, dok različiti tipovi grafičkih prikaza služe za oblikovanje i predstavljanje tih ideja u fizičkoj formi. Takođe, ustanovili smo da jedan od pristupa poboljšanju kvaliteta ideja predstavlja povećanje njihovog broja. Shodno tome, u okviru druge hipoteze ispitan je odnos između konačne ocene na kraju kursa kao merila kvaliteta finalnog projekta, i broja nacrtanih dijagrama za svakog studenta kao merila broja generisanih i formiranih ideja. Zanimljiv rezultat je statistički značajan koeficijent korelacije ($\rho=0,871$) koji je utvrđen između ove dve varijable, što upućuje na direktnu vezu između broja nacrtanih dijagrama i uspešnosti njihove primene u procesu projektovanja. Ovaj rezultat potkrepljuju i kvalitativne analize mapa za skice, kao i opažanja u studiju, koji nedvosmisleno ukazuju na to da su studenti koji su nacrtali najveći broj dijagrama upravo oni koji su dijagramski potencijal maksimalno iskoristili.

Podrobniju analizu ovog rezultata pokazuje i Slika VI-8 (str. 128), koja prikazuje broj dijagrama koji je nacrtao svaki student, gde je broj dijagrama predstavljen prateći numeričku progresiju od najvećeg ka najmanjem. Deset studenata (34%) koji su nacrtali najveći broj dijagrama imali su ravnomeran učinak, te su u svakoj fazi projektovanja nacrtali broj dijagrama koji je veći od srednje vrednosti. Na osnovu kvalitativne analize njihovih mapa možemo tvrditi da su oni ostvarili izuzetne rezultate u pogledu primene dijagrama u procesu projektovanja. Studenti čiji su rezultati prikazani

od 11. do 17. mesta su takođe ostvarili veoma dobre rezultate, a broj nacrtanih dijagrama je uglavnom veći od srednje vrednosti u svakoj fazi. Interesantno je opaziti da je upravo ovih 17 studenata proizvelo dijagrame u fazi *Finalizacije*, što prema našem razumevanju ukazuje na kontinuirano uspešnu primenu dijagrama u svim fazama dizajn procesa. Kod preostalih studenata uočen je manji broj nacrtanih dijagrama, kao i finalni projekti nižeg kvaliteta. Opadanje broja dijagrama posebno je uočljivo počev od IV faze, što je, kako smo ranije naveli, potencijalno povezano sa nemogućnošću studenata da podatke dobijene u analitičkim fazama inkorporiraju u svoje projektantsko rešenje u fazi sinteze. Prema tome, mi tvrdimo da broj dijagrama ne mora nužno podrazumevati uspešnost finalnog projekta, ali da se ove dve varijable nastoje povećavati i smanjivati zajedno, odnosno da njihova korelacija ne implicira nužno uzročno-posledičnu vezu.

Naši rezultati su u skladu sa nedavnom studijom (Solana Suarez i Gutiérrez Labory 2015) koja navodi da veći broj inicijalnih crteža osigurava veći broj nijansi, odnosno detalja u konačnom rezultatu, te da su nijanse direktno proporcionalne tome koliko često se koriste grafičke strategije. Isto tako, naši rezultati podržavaju stavove iz prethodnih studija (Song i Agogino 2004; Yang 2009) koje navode da postoji pozitivna korelacija između ukupnog broja skica nastalih tokom procesa dizajna i konačne ocene projekta. Naime, u okviru kursa inženjerskog dizajna, Yang (2009) je utvrdila da je odnos količine koncepata nastalih na početku dizajn procesa u pozitivnoj korelaciji sa ishodom dizajna u slučaju uvodnog kursa i projektnog zadatka manjeg obima. Takođe, ista autorka je pokazala da je količina crteža nastalih od početka procesa dizajna pa do srednje faze korelirala sa ishodom dizajna, što ukazuje na važnost skiciranja. Slično tome, Song i Agogino (2004) su dokazali da postoji statistički pozitivna korelacija između ukupnog broja skica i rangiranja finalnog projekta studenata. Ovi autori su utvrdili i da raznolikost studentskih crteža u kombinaciji sa ukupnim brojem crteža ostvaruje značajnu multi-korelaciju sa rangiranjem projekata. Ovo je posebno značajno ukoliko njihov rezultat uporedimo sa učinkom naših studenata. Naime, deset studenata koji su nacrtali najveći broj dijagrama u toku čitavog procesa projektovanja imali su i veći broj dijagrama od proseka u svim fazama pojedinačno, što ukazuje da kombinacija velikog broja dijagrama kao i njihove raznolikosti daje dobre rezultate u dizajnu.

Prema ovim dokazima, možemo zaključiti da je *Hipoteza 2* potvrđena, odnosno da postoji pozitivna korelacija između broja nacrtanih dijagrama i kvaliteta rada studenata. Ipak, ovde moramo još jednom ukazati da povećana aktivnost skiciranja i stvaranja dijagrama ne mora garantovati bolju konačnu ocenu studenata, već da se ove dve varijable proporcionalno smanjuju, odnosno povećavaju.

— **Hipoteza 3:** Kada su eksplicitno upućeni da koriste pristup zasnovan na dijagramima, studenti će iskusiti napredak u razumevanju dizajn procesa.

Putem kvalitativnih i kvantitativnih analiza mapa za skice, utvrdili smo da su svi studenti pokušali da primene dijagrame u svom procesu projektovanja, dok je 17 od 29 studenata bilo sasvim uspešno u tom postupku. Preostali studenti sreli su se sa određenim poteškoćama u procesu projektovanja, ali je petoro njih uspelo da istraje sa primenom dijagrama zaključno sa fazom

Analize forme, dok sedam studenata nije sasvim uspešno realizovalo svoj proces projektovanja. U upitniku je 27 od 29 studenata navelo da je primenilo dijagrame u svom procesu projektovanja, dok je njih 25 (86%) istaklo da su razumeli koncept arhitektonskog dijagrama. Značajan rezultat iz upitnika bio je tvrdnja studenata da će nastaviti sa primenom dijagramskog pristupa na budućim kursevima (21 student, 72%). Isti broj studenata saglasio se sa iskazom da ovakav pristup olakšava i unapređuje proces projektovanja, dok čak 27 studenata (93%) smatra da dijagrami zaista omogućavaju bolje upoznavanje sa faktorima koji utiču na razvoj projekta.

Na osnovu ovih rezultata mi smatramo da je naš pristup bio odgovarajući, jer je veliki udeo od ukupnog broja učesnika istraživanja realizovao kontinuirani projektantski proces koji je obuhvatao detaljno upoznavanje sa problemom, istraživanje aspekata datog problema, generisanje odgovora na isti problem kroz prostornu organizaciju i realizaciju celokupnog projekta. Ovakav pristup omogućio je studentima da shvate suštinu projektantskog procesa i da ga posmatraju pre kao postupak i proceduru umesto kao finalni rezultat, odnosno projekat. Takođe, pristup zasnovan na dijagramima omogućio je studentima da bolje razumeju svoje dizajnerske namere i da se u potpunosti fokusiraju u svakoj fazi projektovanja.

Dodatne analize mapa za skice i opažanja u studiju pokazali su da su dijagrami korišćeni za vizuelizaciju dizajnerskih problema i pojednostavljenje njihovog rešavanja, za razvoj koncepata i za reviziju i unapređivanje ideja. Ovi rezultati potvrđuju povezanost između relativno nestrukturiranih crteža (kao što su dijagrami) i dekompozicije problema kroz prostorne odnose, na koju su ukazali Purcell i Gero (1998, 409). Pored toga, upotreba dijagrama kao specifičnog vida grafičkih prikaza za podsticanje vizuelnog mišljenja je u skladu sa ranijim studijama. Naši nalazi potvrđuju da studenti koriste dijagramske crteže za razmišljanje, razvoj dizajnerskih ideja i rešavanje problema, kao što su predložili Akalin i Sezal (2009). Prateći razvoj projektantskih rešenja u mapama za skice kroz vremenski period, mogu se uočiti začeci ideja i njihov razvitak kroz niz aspekata koji utiču na stvaranje projektnog rešenja. Ovo je u saglasnosti sa stavom da dizajneri koriste grafičke prikaze da bi generisali rešenja, umesto da eksternalizuju već postojeće ideje, kako je utvrdila Goldschmidt (1994).

Uopšteno govoreći, skup naših rezultata podržava argumente iznete u prethodnim studijama sa sličnom predmetnom problematikom (Clayton 2000; Hasan Eilouti 2010, 2012; Dogan 2013), u kojima je istaknuto da dijagrami podstiču dizajn proces. Primenom pristupa zasnovanog na dijagramu, studenti su bili mnogo više povezani sa procesom projektovanja. Ipak, bez obzira na nivo uspešnosti u realizaciji procesa projektovanja, nijedan student nije razvio sopstvene strategije za implementaciju dijagrama, odnosno svi studenti su koristili one dijagrame koji su im predstavljeni tokom trajanja kursa. Dakle, možemo tvrditi da studenti nisu dostigli nivo korišćenja punog potencijala dijagrama. Ovaj rezultat potvrđuje vezu između apstraktnog znanja i veština crtanja dijagrama, na koju su ukazali takođe Purcell i Gero (1998). Naime, ovi autori istakli su da različiti aspekti rešavanja problema moraju biti blisko integrisani, kao i da se apstraktno znanje razvija uporedo sa veštinom izrade i korišćenja dijagrama.

U kontekstu našeg istraživanja, učesnicima je nedostajalo celovito razumevanje procesa dizajna s obzirom na činjenicu da su početnici, što ih je sprečilo da u potpunosti iskoriste sve prednosti dijagrama. Takva situacija je dobro objašnjena u literaturi, gde npr. Uluoğlu (2000) navodi da je obrazovanje dugoročna investicija i da možda nije moguće posmatrati njegove rezultate u ograničenom vremenskom periodu. Naši rezultati su takođe u skladu sa nedavnom studijom koju su objavili Mandala i saradnici (2018), koji ističu da dizajneri početnici još uvek ne poseduju dizajnerske veštine neophodne za istraživanje problemskog prostora, za uokviravanje problema i rad na prihvatljivom rešenju. Kako smo već utvrdili u teorijskom segmentu ove disertacije (str. 27), uokviravanje podrazumeva selektivno fokusiranje na određene aspekte kako bi dizajner mogao da upravlja složenošću problema (Schön 1991; Lawson 2005). Cross (1982) potvrđuje da su uspešni dizajneri veoma vešti u uokviravanju problema.

Za učesnike istraživanja dijagrami su služili kao predstave procesa projektovanja i kao registar procesa razmišljanja i rasuđivanja. Pojedine studentske mape svedoče o procesu projektovanja koji je razvijao od samog početka adaptirajući se na nove aspekte koji su postepeno uvođeni tokom realizacije kursa. Kroz ovakvu primenu dijagrama podstaknut je *proces ponovnog prikazivanja* (R. Oxman 1997), u kojem dizajneri kroz svoje crteže iznova tumače odnose i karakteristike u projektantskom rešenju, te stvaraju načine za reviziju originalne ideje. U značajnoj studiji Oxman (1997) je dokazala da su manipulacije višestrukim ponovnim prikazima ključne u procesu projektovanja i da omogućavaju neočekivanu raznolikost i novinu u rezultatima. U mapama studenata koji su ostvarili najbolje rezultate u pogledu primene dijagrama može se uočiti da su dijagrami doveli do značajnih konceptualnih pomaka u razvoju projektantskih rešenja. Ovi konceptualni pomaci u literaturi su opisani i kao *neočekivano otkriće* (Schön i Wiggins 1992). Kako navode Suwa i saradnici (Suwa, Purcell, i Gero 1998), ponovno tumačenje i neočekivano otkriće predstavljaju pokretačku snagu za istraživanje novih ideja jer uvode diskontinuitet u proces rešavanja problema koji predstavlja ključni faktor za njihovo kreativno rešavanje.

Sada možemo pokušati da naše rezultate postavimo u još širi okvir, odnosno da razmotrimo potencijalnu ulogu dijagrama u obrazovanju budućih inženjera. U poglavlju IV (odjeljak IV.2, str. 79) ustanovili smo da se kognitivne promene i razvoj dešavaju kada je studentima omogućeno da razmišljaju i ispituju alternativna rešenja problema, kao i da povezuju inicijalne koncepte sa prvobitnim razumevanjem problema. Upravo kroz dijagram kao *medij misli* (Do i ostali 2000, 484) studentima je omogućeno da prikupljaju i skladište lako dostupno znanje, koje će tako verovatnije biti primenjeno u budućnosti (R. Oxman 2004). Dakle, mi tvrdimo da je dijagramski metod jedan od načina za sticanje i formiranje meta-znanja, jer pomaže studentima da organizuju i koriste deklarativno znanje koje se apsorbuje tokom obrazovanja. U istraživanju koje se bavi obrazovanjem dizajnerskih mislilaca, Oxman (1999) tvrdi da modelovanje prikaza dizajnerskog mišljenja može predstavljati medij dizajnerskog obrazovanja i da kroz modelovanje struktura znanja studenti postepeno razvijaju svoje konceptualno razumevanje dizajna. Učesnici ovog istraživanja su konstruisali prikaze svog dizajnerskog mišljenja putem dijagrama, što ima za cilj da im omogući razvoj sposobnosti dizajnerskog razmišljanja.

Nakon svih ovih razmatranja, možemo ustanoviti da je *Hipoteza 3* potvrđena, odnosno da pristup zasnovan na dijagramima omogućava studentima poboljšanje razumevanja dizajn procesa. Uzimajući u obzir da namera autorke disertacije nije isključivost u pogledu odabira projektantskih pristupa, u okviru ove hipoteze tvrdimo da iako dijagrami predstavljaju značajno sredstvo za poboljšavanje procesa projektovanja i njegovog razumevanja, oni ne predstavljaju univerzalni metod koji otklanja sve prepreke stvaranju i učenju.

— **Hipoteza 4:** Strukturiran model studio kursa sa jasnim pravilima i ograničenjima omogućava bolje uslove za rad i napredak studenata u obrazovnom procesu.

Putem posmatranja aktivnosti tokom realizacije studio kursa došli smo do nekoliko zanimljivih saznanja koja se tiču procesa projektovanja studenata. Pre svega, uočili smo da studenti smatraju projektovanje traženjem jedinstvenog rešenja. Ovaj rezultat se može pripisati činjenici da su učesnici istraživanja početnici bez prethodnog iskustva u studiju, na osnovu čega pretpostavljamo da nisu u stanju da percipiraju dizajn kao cikličnu strukturu. Naše opažanje je u skladu sa onim koji su izneli Newstetter i McCracken (2001), koji su prepoznali da studenti zamišljaju dizajn kao linearni proces i prestaju sa razmatranjem alternativa čim dostignu prihvatljivo rešenje. Ova zapažanja su takođe saglasna onima koji su istakli Kowaltowski i sar. (2010), a koji tvrde da se studenti obično čvrsto drže prvog dizajnerskog rešenja i nerado ga napuštaju, čak iako su im ukazani potencijalni problemi. Dakle, možemo tvrditi da studenti imaju pogrešne pretpostavke o procesu projektovanja, koje smo kroz zajedničku diskusiju i individualne razgovore pokušali da promenimo. Ove pogrešne pretpostavke odgovaraju netačnim prethodnim uverenjima koja su opisana u poglavlju IV (odjeljak IV.2.3, str. 85) (Chi i Ceci 1987; Glaser, Chi, i Farr 1988), a koja se relativno lako menjaju jer predstavljaju fragmente pogrešnih ideja. Zadatak primenjenog modela studio kursa bio je da studentima predstavimo projektantski proces te da ih navedemo da svoje pretpostavke preispitaju, što se ujedno i smatra ključnom obavezom uvodnog kursa (Kürtüncü, Köknar, i Dursun 2008). Nastojali smo da ponudimo eksplicitna tumačenja procesa dizajna i smatramo da je napravljen značajan korak u tom pravcu, ali da na tim aspektima mora da se insistira tokom celokupnog obrazovanja.

Zapažanja u studiju su takođe pokazala da studenti imaju poteškoće u komuniciranju predstavljanju svojih ideja, što je u skladu sa studijom koju je objavila Farivarsadri (2001), koja je istakla da je jedna od prepreka u dostizanju ciljeva studio kursa nedostatak veštine komunikacije kod studenata. U skladu sa komentarima ove autorke i našim zapažanjima, ovaj problem se može prevazići ako su studenti podučeni kako da svoje ideje prikažu na grafički način kroz učenje vizuelnog jezika dizajna. Ledewitz (1984, 2) prepoznaje veštine vizuelizacije i prikazivanja kao jedan od tri elementarna činioca dizajnerskog obrazovanja. Kroz praktičan i teoretski sadržaj studentima je prikazano kako mogu oblikovati svoje ideje u grafičke prikaze, te se nakon nekoliko sedmica intenzitet ovog problema smanjio, što mi pripisujemo odgovarajućem pristupu i dobro strukturiranoj organizaciji kursa. Međutim, čak i na kraju semestra je kod pojedinih studenata bila evidentna nedovoljna sposobnost grafičkog komuniciranja, što govori u prilog loše razvijenoj grafičkoj inteligenciji. Kako je ustanovljeno u literaturi, grafičke metode i tehnike ne predstavljaju

samo funkcionalne alate za proizvodnju slika, već su one i alati za osnaživanje mišljenja i izrazi kognitivnih procesa pojedinaca (Cicalò 2016). Sa druge strane, dijagrami su prepoznati kao „inherentni deo procesa razmišljanja i medij misli“ (Do i ostali 2000, 484). Upravo iz tog razloga smatramo da primenjeni dijagramski pristup podstiče razvoj grafičkih sposobnosti i inteligencije kod studenata. Ipak, radi se o veoma složenom obrazovnom aspektu koji ne može da se usavrši tokom vremenskog perioda od jednog semestra, te ukazujemo da razvijanje veština za komuniciranje ideja mora da ima značajnu ulogu tokom čitavog obrazovnog procesa.

U prilog razvoju veština prikazivanja i komuniciranja deluju i dizajn dnevnic, odnosno mape za skice. Kroz insistiranje na vođenju ovakvih dnevnika, osim razvoja sposobnosti komuniciranja kroz crtež, studenti uče i o prirodi projektovanja, odnosno upoznaju se sa njegovom cikličnom strukturom i tokom. Takođe, kroz brižljivo beleženje ideja studentima je omogućeno da u svakom trenutku revidiraju svoje stavove, kao i da se vrate nekoliko koraka unazad ukoliko utvrde da put koji su odabrali ne vodi do rešenja datog projektantskog problema. Ovo potvrđuje i Crowther (2007), koji navodi da kroz grafički dijalog u studiju kritika ostaje zapisana u obliku crteža tako predstavljajući objektivni komentar. Rezultati ovog autora, koji su u skladu sa našim zapažanjima, pokazali su da uspostavljanje grafičkih prikaza kao centralnog fokusa dijaloga rezultira boljim razumevanjem procesa projektovanja kod studenata (Crowther 2007, 12). Slično tome, Kurt i Kurt (2017) su demonstrirali da vođenje zapisa o procesu projektovanja povećava meta-razumevanje studenata i time poboljšava njihovu sposobnost dizajnerskog mišljenja i projektovanja. Oxman (1997, 330) takođe smatra da su mape za skice sredstvo od neprocenljive važnosti za razvoj studentskih projekata. Dakle, možemo doći do zaključka da pored pridavanja pažnje organizaciji samog kursa u njegov plan treba uvrstiti i izvesni oblik beleženja procesa projektovanja, kako bi se studentima omogućio napredak u pogledu razumevanja procesa dizajna.

Zatim, u studiju smo uočili da se studenti sreću sa poteškoćama prilikom sintetizovanja informacija prikupljenih u analitičkim fazama projektovanja, što su u svojim istraživanjima potvrdili i drugi autori (Christiaans i Dorst 1992; Atman i Bursic 1996; Schneider i ostali 2013). Ovakav rezultat blisko je povezan sa nivoom ekspertize koji razlikuje početnika od stručnjaka. Studenti kao početnici imaju tendenciju da predstavljaju probleme u kontekstu nebitnih karakteristika koje ne dovode do rešenja projektantskog problema (Casakin i Goldschmidt 1999). Ovo predstavljanje nebitnih karakteristika zapravo jeste isuviše detaljna analiza koja ne rezultira odgovarajućim rešenjima u fazi sinteze. Sasvim slično, Cross (2004, 4) navodi da je ponašanje početnika označeno „dubinskim pristupom rešavanju problema“ koje podrazumeva sekvencijalno utvrđivanje i istraživanje pod-rešenja bez sveobuhvatnog razumevanja. Uz odgovarajući pristup u studiju koji je u skladu nivoom ekspertize, a kao što je predložio i Curry (2014), dizajnersko obrazovanje može se značajno unaprediti. U okviru modela studio kursa koji je predstavljen u ovoj disertaciji, primenili smo metodologiju koja je u skladu sa kognitivnim nivoom početnika, što je prema našem razumevanju rezultiralo činjenicom da su kroz samo-evaluaciju u anketama svi studenti naveli da su zadovoljni znanjem stečenim tokom trajanja kursa, dok je 72% studenata bilo zadovoljno organizacijom i dinamikom rada u toku trajanja kursa. Pored toga, rezultati ankete

pokazali su da su studenti imali samopouzdanja, da su bili motivisani za rad, kao i da su savesno ispunjavali svoje obaveze.

Konačno, u okviru razmatranja modela studio kursa, želeli bismo da se vratimo na suštinski aspekt ove disertacije, a to je posmatranje dizajna kao procesa. Tokom rada sa studentima od najveće važnosti bilo je podučiti ih upravo takvom viđenju projektovanja. Dakle, pokušali smo da izbegnemo posmatranje materijalnog artefakta kao ključnog ishoda (Öztürk i Türkkan 2006), i da pažnju usmerimo da kontinuirani rad koji je po našem mišljenju najbolji način za postizanje dobrih rezultata. Na ovaj način smanjuje se opterećenje studenata finalnom predajom i završnom ocenom, dok studenti istovremeno bivaju podučeni da je svrha studio kursa zapravo u količini znanja koje su stekli tokom njegove realizacije.

Prema tome, u pogledu *Hipoteze 4*, navodimo da je ona potvrđena, premda se naši stavovi uglavnom zasnivaju na posmatranju i poređenju dobijenih rezultata sa onima u dostupnoj literaturi. Da bi naše smernice i napomene o organizaciji studio kurseva prerasle u validne naučne zaključke, potrebno je sprovesti dodatna istraživanja o čemu će više reči biti kasnije. Ipak, kako bi se studentima omogućili najbolji uslovi za rad i napredak, a na osnovu svih rezultata sprovedenog istraživanja mi tvrdimo da bi trebalo pored jasno strukturiranog i dobro organizovanog studio kursa voditi računa i o eksplicitnim tumačenjima procesa dizajna i o usmeravanju pažnje na taj proces umesto na materijalni artefakt kao ključni ishod. Zatim, trebalo bi eksplicitno insistirati na razvoju veština prikazivanja i komunikacije uz korišćenje dizajn dnevnika kao sredstva za beleženje procesa projektovanja. Takođe, obaveza nastavnika je da model studio kursa prilagode nivou ekspertize studenata, što znači da pedagoški pristup mora da se menja u zavisnosti od toga na kojoj godini je odabrani predmet za koji se priprema novi nastavni plan i program.

Nakon što smo detaljno ispitali postavljen sistem hipoteza, vreme je da se vratimo istraživačkim ciljevima i zadacima. Kao što smo već istakli, *primarni cilj* istraživanja bio je da utvrdimo da li proces projektovanja početnika može biti podstaknut i unapređen kroz primenu dijagrama. Na osnovu tumačenja naših rezultata i njihove interpretacije u kontekstu prethodnih istraživanja, smatramo da dijagramski pristup zaista predstavlja jedan od metoda za unapređivanje procesa projektovanja kod studenata, jer omogućava identifikaciju dizajnerskih problema i kreiranje rešenja za te probleme. Utvrdili smo da dijagrami mogu da imaju značajnu ulogu u procesu arhitektonskog projektovanja u obrazovnom kontekstu. Zatim, kao *sekundarni cilj* postavljena je namera da se formira i predstavi model uvodnog studio kursa sa jasno definisanim pravilima, obavezama i ograničenjima koji bi studentima omogućio najbolje uslove za rad i napredak. Pored organizacije ovakvog kursa, kroz interpretaciju rezultata ukazali smo i na smernice koje se tiču planiranja i izvođenja uvodnih studio kurseva, a koji mogu biti od koristi i drugim istraživačima bez obzira da li se tokom podučavanja primenjuje dijagramski metod. Ove napomene ujedno predstavljaju i važan rezultat predmetnog istraživanja, te mogu poslužiti kao teoretsko-praktična osnova za dalja istraživanja.

Kroz *tercijarni cilj* nastojali smo da podučimo studente kako da svoje ideje prikažu i komuniciraju pre vizuelno nego verbalno, što je jedan od suštinskih zadataka studio kursa i predstavlja temelj arhitektonskog obrazovanja. Primenom dijagramskog metoda u studiju podstakli smo studente da slobodno crtaju i kroz crteže stvaraju, tako što smo preusmerili pažnju na estetike skice na funkcionalnost skice. Naime, nastojali smo da objasnimo i demonstriramo studentima da uloga crteža nije da zadovolji posmatrača, već da otkrije nešto novo. Na taj način, svaki crtež, bilo da je on skica, dijagram ili spoj ova dva tipa grafičkih prikaza, nije u tolikoj meri ono što jeste, već ono što bi mogao da bude. Veliki broj dijagrama koji je nacrtan tokom realizacije kursa pokazuje nam da smo ovaj cilj uspešno ostvarili.

Iako su prethodna istraživanja već analizirala mogućnost primene dijagrama u kontekstu arhitektonskog obrazovanja, ovo istraživanje proširuje postojeći fond znanja o ovom fenomenu jer se fokusira na dijagram kao isključivo primenjeno sredstvo u svim fazama projektantskog procesa. Pristup koji je prikazan u ovoj disertaciji omogućava nam, u poređenju sa prethodnim studijama, da ispitamo mogućnosti dijagrama kroz brojne aspekte i kombinaciju različitih metoda, što neizbežno vodi boljem razumevanju predmeta istraživanja. Spoj predstavljenih rezultata promoviše razumevanje kompleksne prirode arhitektonskog dijagrama i pruža podršku konceptualnoj premisi o suštinskoj ulozi dijagrama u stvaranju arhitektonskog dela. Da rezimiramo, naši rezultati dali su jasne dokaze o značaju dijagrama u procesu projektovanja, kao i pregršt uvida u karakterizaciju procesa projektovanja studenata.

Pored rezultata blisko povezanih sa primenom dijagrama u projektovanju, ovo istraživanje omogućilo je i donošenje zaključaka o odgovarajućem pedagoškom pristupu u podučavanju početnika u dizajnerskim i inženjerskim disciplinama. Uzimajući u obzir da nisu svi studenti bili u mogućnosti da primene dijagram u kreiranju rešenja, niti su razvili nove strategije za implementaciju dijagramskog postupka, može se pretpostaviti da postoje određene razlike između zahteva predstavljenog studio kursa i njegovih specifikacija. Uopšteno govoreći, zahtevi kursa ukazuju na ono što treba postići prilikom realizacije, dok specifikacije objašnjavaju kako se ti zahtevi mogu postići. Na osnovu ovoga može se tvrditi da su nastavnici u školama arhitekture i arhitektonskog inženjerstva u stalnoj obavezi da preispituju nastavni plan i program kao i svoj pristup, te da neprekidno unapređuju studio kurseve kako bi se studentima obezbedili najbolji uslovi za učenje.

VII.1. Ograničenja sprovedenog istraživanja

Bez obzira na značajne rezultate koje smo predstavili, ovo istraživanje ima i određena ograničenja. Pre svega, prikazani rezultati mogu biti donekle limitirani zbog male veličine uzorka ($n=29$), što je ograničilo šansu da se sprovede rigoroznija statistička analiza, čime se smanjuje pouzdanost rezultata. S obzirom da se naši rezultati zasnivaju na ograničenom broju učesnika studije, rezultate takvih analiza treba tretirati sa izvesnim oprezom. Kako smo već naveli u poglavlju V, materijal koji je prikupljen empirijskim istraživanjem nije tretiran u osnovi kao uzorak podataka

s obzirom da slobodan odabir uzorka nije mogao da postoji, već pre kao opis dešavanja nastalih u kontrolisanim uslovima. Dakle, svaka generalizacija zaključaka iz ovog istraživanja je pre analitičke nego statističke prirode. Međutim, uzimajući u obzir da su jasno dati podaci o karakteristikama uzorka, tj. o učesnicima, jasno je definisana granica validnosti opisanog istraživanja. Stoga je generalizacija dobijenih rezultata moguća na populaciju koja ima iste karakteristike kao i opisani uzorak.

Zatim, zbog svog obima, predstavljeno istraživanje ne uključuje poređenje između kontrolne i eksperimentalne grupe kako bi se u potpunosti odredilo kako primena dijagrama utiče na učenje i proces projektovanja studenata. Takođe se može tvrditi da je koncept arhitektonskog dijagrama suviše apstraktan za razumevanje u periodu od jednog semestra (15 nedelja), s obzirom da su učesnici studije potpuni početnici u pogledu arhitektonskog projektovanja. Zbog toga je važno imati na umu da potencijalna pristrasnost ili predrasude mogu da nastanu zbog nedostatka znanja o procesu projektovanja kao i nepostojanja iskustva. Ipak, mi verujemo da su prikazani rezultati omogućili određene uvide i diskusiju, kao i da su ukazali na izvesne trendove i prednosti u primeni dijagramskog pristupa za učenje arhitektonskog projektovanja, kao i na poteškoće koje se mogu javiti u ovakvoj situaciji.

VII.2. Pravci budućih istraživanja

Uzimajući u obzir ukazana ograničenja, mogu se dati predlozi za dalja istraživanja na istu ili sličnu temu, budući da je potrebno dodatno prikupljanje podataka kako bi se u potpunosti utvrdilo kako dijagrami utiču na proces projektovanja. Za početak, mogla bi se ponovo istražiti primena dijagrama u uvodnom projektantskom kursu, gde bi dijagrami predstavljali jedino sredstvo komunikacije između nastavnika i studenata. Takvo istraživanje bi osiguralo da svi učesnici nauče mnogo više o dijagramima, kao i da u najvećoj mogućoj meri razviju veštine vizuelne komunikacije. Potom bi bilo zanimljivo ispitati kako se proces projektovanja kod početnika razvija sa i bez primene dijagrama, što je planirano u budućem radu. Takvo istraživanje zahtevalo bi dve grupe učesnika u kojoj bi jedna grupa bila usmerena na primenu dijagrama, dok u drugoj ne bi bila postavljena takva ograničenja. Takođe, uzorak bi mogao biti povećan, što bi značilo da takvu studiju treba da sprovodi grupa istraživača, kako bi se u okviru jednog studio kursa zadržao optimalan broj studenata.

Zatim, mogli bi da se ispitaju pojedinačni projektni zadaci u kraćem vremenskom periodu i sa manjim brojem učesnika, gde bi primenom metode analize protokola mogli da sagledamo da li je i u kojoj meri proces projektovanja zasnovan na dijagramima. Takvo istraživanje podrazumevalo bi vremenski ograničene projektantske sesije u kojoj bi učesnici i istraživač bili postavljeni u prostoriju koja bi predstavljala laboratoriju dizajna, gde bi se kamerom beležili procesi skiciranja i crtanja dijagrama, dok bi razgovori bili snimani. Ovakav tip istraživanja već je zastupljen u literaturi, mada su se ona u najvećoj meri bavila procesima vizuelnog razmišljanja kroz crtež.

Konačno, bilo bi zanimljivo sprovesti empirijski eksperiment sličan onome koji je predstavljen u disertaciji sa studentima višeg nivoa studija, kako bismo mogli da razmotrimo kako njihovo razumevanje procesa projektovanja i primene grafičkih prikaza napreduje tokom arhitektonskog obrazovanja. Ukoliko bismo želeli da ispitamo primenu dijagrama u odnosu na nivo ekspertize, takođe bismo u istraživanje mogli da uključimo projektante sa određenim brojem godina iskustva u praksi.

VIII. ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

*If a man will begin with certainties, he shall end in doubts;
but if he will be content to begin with doubts he shall end in certainties.⁹*

Istraživanje koje je predstavljeno u ovoj doktorskoj disertaciji realizovano je sa namerom da se ispita mogućnost primene dijagrama u učenju arhitektonskog projektovanja. Shodno tome, kao primarni cilj tražio se odgovor na sledeće istraživačko pitanje: da li proces projektovanja početnika može biti podstaknut i unapređen putem primene dijagrama, odnosno da li dijagramski pristup pomaže u razumevanju procesa dizajna, identifikaciji dizajnerskih problema i kreiranju rešenja za te probleme? Kako bi takav složen cilj istraživanja bio sproveden, osmišljena je teorijsko-praktična studija koja je prezentovana u prethodnim poglavljima. Prva četiri poglavlja su rezultat teorijskog istraživanja i predstavljaju bazu znanja sa kojom čitaoci treba da se upoznaju kako bi uspešno vrednovali nova zapažanja i saznanja koja su izvedena kasnije. Pored toga, teorijski segment disertacije nastojao je da ukaže na aspekte znanja u predmetnim oblastima koji nisu potpuno istraženi i da opravda pristup primenjen u praktičnom segmentu koji u suštini doprinosi originalnosti teme i povećanju fonda znanja u istraženoj oblasti. Drugi deo disertacije je praktičnog karaktera i opisuje formulisanje, izvođenje i rezultate empirijskog istraživanja realizovanog u obrazovnom kontekstu. Modalitet kombinacije teorijskog i praktičnog istraživanja koji su samostalno neceloviti a združeni čine ovakvu studiju smislenom i izvodljivom jesu duboko ukorenjeni u arhitektonskoj disciplini kao sintezi teorijskih i praktičnih znanja.

Kako bismo odgovorili na zadatke istraživanja, prvenstveno je bilo neophodno da sa teorijskog stanovišta ispitamo i ustanovimo šta je *proces arhitektonskog projektovanja* odnosno *dizajn proces*. Ukazali smo da je tradicionalno razumevanje dizajna usmereno prvenstveno ka krajnjem

⁹ Bacon, Francis. 1901. (1, izdanje 1605. godine). *The Advancement of Learning*. New York: P.F. Collier and Son. Book I, v, 8. <https://oll.libertyfund.org/titles/1433>

proizvodu zbog nepredvidljivog i nematerijalnog karaktera procesa dizajna, te istakli da predmetno istraživanje posmatra dizajn kao sofisticirani mentalni proces koji manipuliše različitim tipovima informacija kombinujući ih u koherentan skup ideja radi oblikovanja tih ideja. Takođe smo ustanovili da je moguće izvesti određene generalizacije o tom procesu bez obzira na različite dizajnerske oblasti. Uzimajući u obzir da proces dizajna ne prati formalni naučni postupak u kojem se primenom dedukcije iz postavljenih premisa dolazi do logičnog rezultata, on je okarakterisan kao *nestrukturiran*, dok su dizajnerski problemi kategorisani kao *loše definisani problemi*. Ovakvo opredeljenje dizajnerskih problema rezultat je činjenice da prilikom njihovog rešavanja dizajner, odnosno arhitekta, mora da generiše mnoštvo dodatnih informacija koje uvodi problemski prostor kako bi konstruisao putanju između početnog i ciljnog stanja.

Zatim smo uočili da postoji više pristupa definisanju faza dizajn procesa, dok zajedničku ideju svih ovih mapa predstavlja činjenica da se dizajnerske aktivnosti javljaju u nekom predvidljivom i prepoznatljivom logičkom poretku, a proces teče od apstraktne konceptualizacije do konačnog proizvoda. U okviru ovakvog procesa suštinski činilac jeste generisanje ideja u okviru potencijalno beskrajnog broja mogućnosti kako bi se na kraju došlo do koherentne celine. Srodan pojmu ideje je i pojam koncepta koji je određen kao obrazac mišljenja u interakciji sa crtanjem ili pisanjem. Ovi pojmovi su u bliskoj vezi i sa konceptom kreativnosti koja je definisana kao sposobnost stvaranja novih i originalnih ideja, odnosno kao postupak inovativnog rešavanja problema pomoću kojeg nastaju originalni ishodi.

Potom je utvrđeno je da suština dizajna leži u prirodi razmišljanja koju on podrazumeva, kao i da to razmišljanje ima više oblika. Prvi oblik, *dizajnersko razmišljanje* definisano je kao analitički i kreativni proces, odnosno ukupnost kognitivnih aktivnosti koji angažuje pojedinca u mogućnostima eksperimentisanja, stvaranja i oblikovanja. Pokazali smo da postoji jasna veza između dizajnerskog razmišljanja i grafičkih prikaza, budući da se razmišljanje dokumentuje kroz različite tipove crteža. Ovo opravdava istraživanje grafičkih prikaza u narednom teorijskom koraku. U neposrednoj vezi je i drugi oblik, *vizuelno razmišljanje*, koje je važan element dizajnerskog razmišljanja. Vizuelno razmišljanje, iako intuitivno, jeste zapravo sasvim racionalno i sistematično, te omogućava generisanje ideja u umu arhitekta. Pored specifičnog oblika razmišljanja, za dizajnerske discipline svojstven je i specifični oblik znanja – tzv. *dizajnersko znanje*, čija je priroda implicitna, a razlike u prikazivanju ovog oblika znanja ujedno predstavljaju i razliku u nivou veština između početnika i eksperata.

Projektantski pristup stručnjaka okarakterisan je kao višestruka, multi-dimenzionalna kognitivna sposobnost koja uključuje nekoliko različitih veština. Nasuprot tome, početnici često predstavljaju probleme u kontekstu nebitnih karakteristika koje ne dovode do tačnog rešenja. Kako se razvija nivo ekspertize, znanje postaje bolje strukturirano i bolje integrisano sa prošlim iskustvima, što omogućava stručnjacima da razmatraju nove probleme u svetlu starih problema. Na osnovu toga, ovladavanje projektantskim veštinama podrazumeva usavršavanje informacija u domenu i razvoj proceduralnih znanja. Ovi zaključci naveli su nas da istražimo postupak učenja i sticanja veština u arhitektonskom obrazovanju.

Ispitivanje arhitektonskog projektovanja pokazalo je da grafički prikazi imaju ključnu ulogu u tom procesu, jer se projektovanje bavi stvaranjem i razvojem novih formi te se oslanja na vizuelno slikovno prikazivanje koje pomaže u njegovom izražavanju. Međutim, od suštinske važnosti je utvrđena činjenica da proces skiciranja ne podrazumeva prikazivanje unapred formulisanih slika, već predstavlja upravo traženje tih slika kroz realizaciju skice. Prema tome, pojedine skice ne prate ideje u umu pojedinca, već im prethode – arhitekti koriste skice da bi omogućili nastanak ideja, da bi istražili prostorne koncepte i odnose, kao i za sprovođenje formalnog i funkcionalnog mišljenja. Ovakav tip skiciranja odražava vizuelno razmišljanje koje je u korelaciji sa dizajnerskim razmišljanjem. Teorijsko istraživanje grafičkih prikaza je potvrdilo da su manipulacije višestrukim ponovnim prikazima ključne u procesu projektovanja jer omogućavaju neočekivanu raznolikost i inovativnost u rezultatima.

Skice koje se koriste prilikom formiranja koncepata sadrže simboličke elemente i fokusiraju se na odnose osnovnih elemenata dizajna pre nego na formu. Ove skice mi smo definisali pod pojmom *dijagram*. U ovakvom tumačenju, dijagram predstavlja zapis ideje, prepoznavanje funkcija, kao i pronalaženje novih formi i njihovo prilagođavanje aktuelnom dizajnu. Stav koji je usvojen u ovoj studiji jeste da dijagrami predstavljaju inherentni deo procesa razmišljanja, i tako predstavljaju *medij misli*. Kao način mišljenja, dijagrami omogućavaju vizuelizaciju ideja i formalno oblikovanje misli. Zbog svog redukcionog i analitičkog karaktera, dijagrami dopuštaju razjašnjavanje specifičnih osobina, poređenje jednog predmeta sa drugim, ili posmatranje istog predmeta kroz različite funkcije. Studije na temu dijagramskog razmišljanja istakle su različite uloge dijagrama: generisanje koncepata, eksternalizaciju i vizuelizaciju problema, organizovanje kognitivnih aktivnosti, pojednostavljenje rešavanja problema i kreativnih napora, uprošćavanje percepcije i prenošenja ideja, predstavljanje stvarnih artefakata kojima se može manipulirati, i revidiranje i unapređivanje ideja. Gotovo sva tumačenja slažu se da je jedan od najproduktivnijih atributa dijagrama njegova mogućnost da organizuje različite vrste informacija u okviru jedne grafičke konfiguracije. U kontekstu predmetne disertacije, kao ključni stav izdvaja se prepoznavanje važne uloge dijagrama u procedurama učenja arhitekture na osnovu njegovih nabrojanih karakteristika.

Konačno, bilo je neophodno pokušati utvrditi razlike između dijagrama i skica, gde je ustanovljeno da se određeni prikaz može smatrati dijagramom kada je snažniji od svojih tumačenja. Dakle, dijagram koristi geometrijske elemente kako bi apstraktno pokazao niz različitih fenomena, dok se skica uglavnom odnosi na prostorni razmeštaj fizičkih elemenata. Uprkos ovim opštim razlikama, nije moguće postaviti jasnu granicu između ova dva tipa prikaza. Zaključeno je da je prednost dijagrama u odnosu na ostale tipove grafičkih prikaza u tome što dijagrami imaju sposobnost da pojednostave razmatranje formalnih ili konceptualnih kvaliteta kroz smanjenje broja prikazanih elemenata. Dakle, suština dijagrama nije opisivanje, već analiza. Naposljetku, svaki crtež se pože smatrati dijagramom jer uključuje proces apstrakcije.

Kako bismo mogli da sprovedemo praktično istraživanje, kao i zbog činjenice da su nas prethodna teorijska razmatranja na to jasno upućivala, ispitali smo tradicionalne i savremene

metode i pristupe obrazovanju u oblasti arhitekture. Ustanovili smo da arhitektonsko obrazovanje predstavlja složen sistem napora koje treba individualno izvršiti kako bi se stekao neophodan skup veština i tehnika koji je zahtevan profesijom. Pored toga, arhitektonsko obrazovanje predstavlja model za podučavanje i negovanje kritičkog, sintetičkog i kreativnog mišljenja. Ključni element ovakvog oblika podučavanja predstavlja *studio*, koji podstiče kritičko i inventivno rešavanje problema, odnosno koncept koji je u literaturi prepoznat kao *dizajnersko razmišljanje*. Studio predstavlja najvažniju komponentu obrazovnog programa u školama arhitekture, i zasniva se na konceptu *učenja kroz rad* koji se razlikuje od većine drugih akademskih disciplina u univerzitetskom obrazovanju. Rani koreni modela studio obrazovanja u literaturi su povezani sa ateljeima Škole lepih umetnosti u Parizu, dok je pod uticajem modernističkog pokreta Bauhaus škola delimično promenila njegov koncept.

Od velike važnosti je konstatacija činjenice da se sposobnosti u dizajnerskoj praksi ne mere količinom stečenog znanja, već veštinom gde je to znanje moguće pronaći, koju specifičnu vrstu znanja treba primeniti i kako znanje koristiti onda kada je to potrebno. Dakle, tokom arhitektonskog obrazovanja moraju da se omoguće kognitivne promene i razvoj pojedinca, koje se dešavaju kada je studentima omogućeno da razmišljaju i ispitaju alternativna rešenja problema i povežu inicijalne koncepte sa prvobitnim razumevanjem datog projektantskog problema. Pedagoški pristup u kojem učenje podrazumeva sticanje novih kognitivnih struktura naziva se *konstruktivizmom*, i podrazumeva da student nije samo pasivni primalac znanja, već je aktivan učesnik u procesu učenja jer konstruiše svoje znanje na osnovu ličnog iskustva i odnosa sa konceptima. Takođe, ukazano je da kroz konstrukciju prikaza dizajnerskog mišljenja student postepeno postaje bogatiji u svojoj sposobnosti da razmišlja na dizajnerski način. Na toj osnovi, utvrdili smo da učenje projektovanja uključuje složenu transformaciju načina mišljenja o problemima, odnosno akumulaciju interdisciplinarnog domena deklarativnog i konceptualnog znanja, te ovladavanje proceduralnim znanjem i iskustvom koji dovode do primene strateškog znanja. Kroz razumevanje kognitivne teorije i principa koji stoje iza sticanja ekspertize dizajnersko obrazovanje može se značajno unaprediti uvođenjem metodologija koje odgovaraju razvojnoj fazi pojedinca. Ovi zaključci su bili od ključne važnosti za formiranje modela studio kursa testiranog u praktičnom segmentu istraživanja.

Kako bi se efikasno procenio i vrednovao rad studenata, morali smo da uvidimo šta je u fokusu vrednovanja u arhitektonskom obrazovanju. U tom kontekstu smo uočili da je nedostatak tradicionalnog modela studija vrednovanje zasnovano na finalnom rezultatu nasuprot procesu učenja i meri porasta znanja stečenog kao rezultat učestvovanja u studio kursu. Na toj osnovi odlučili smo da će model studio kursa biti ustanovljen na konceptualnoj paradigmi koja podjednako vrednuje proces, konačni rezultat i razvoj pojedinca. Uzimajući u obzir karakteristike grupe studenata sa kojom će biti sprovedeno praktično istraživanje sa ciljem ispitivanja mogućnosti primene dijagrama u učenju arhitektonskog projektovanja, istražili smo koncept uvodnog studio kursa. Uvideli smo da je neophodno upoznati studente sa dizajnerskim aktivnostima i iskustvom dizajnerskog razmišljanja, i tako ih pripremiti za komplikovanije projektantske zadatke u budućim

kursevima. Takođe uočili smo da studente treba podučiti činjenici da organizacioni kvaliteti prostora nisu sami sebi cilj, već da predstavljaju sredstvo za bolje oblikovanje prostora namenjenog korisniku. Sastavni deo uvodnog studija treba da budu i eksplicitna tumačenja procesa i postupaka u projektovanju. Teorijsko istraživanje nam je pokazalo da je opšti problem u dostizanju ciljeva uvodnog studio kursa nedostatak veština za komunikaciju ideja, na osnovu čega smo zaključili da jedan cilj treba da bude i učenje veština neophodnih za grafičko prikazivanje ideja, uz učenje zajedničkog grafičkog jezika dizajna.

U kontekstu razmatranja iznetih u poglavlju koje se bavilo grafičkim prikazima, argumentovali smo da su grafički prikazi od izuzetne važnosti u studiju jer služe za prenošenje dizajnerskih veština, komunikaciju i dijalog, konkretizovanje misli i osećanja, i povećanje znanja kroz njihovu produkciju. Osim toga, a kao što smo i ranije naveli, prikazi imaju važnu ulogu u procesu projektovanja u studiju jer služe kao sredstvo razmišljanja. Otud tvrdimo da ukoliko je studio ključni segment arhitektonskog obrazovanja, u tom slučaju su grafički prikazi ključni aspekt studija jer su oni ujedno i sredstvo i rezultat njegove realizacije. Konačno, ustanovili smo da studio kao obrazovni model ima i određene probleme i ograničenja: nedostatak intelektualne rigoroznosti, nedostatak jasnoće o svrsi i efikasnosti dizajn studija, višestruke i kontradiktorne ciljeve, implicitne teorije i uslove neodređenosti i dvosmislenosti, zasnivanje na umetničkom prikazivanju umesto na artikulaciji principa, orijentisanost ka finalnom rezultatu, pedagošku distancu nastavnika, nedostatak eksplicitne definicije neophodnih znanja o osnovama dizajna i zanemarivanje metodološkog procesa dizajna kao legitimnog pedagoškog sadržaja, motivacione poteškoće, nedovoljno upućivanje na proces projektovanja i neefikasnost u učenju, oštru i neodmerenu kritiku, stvaranje konkurentskog okruženja, preveliko naglašavanje kreativnosti. Sva ova ograničenja koja su opisana u literaturi podučila su nas da pokušamo da ih izbegnemo ili minimalizujemo u novoformiranom studio kursu.

Empirijsko istraživanje direktan je ishod sprovedenog teorijskog istraživanja koje je omogućilo uspostavljanje čvrstog teoretsko-praktičnog okvira. Na temelju prethodnih studija koje su se necelovito bavile primenom dijagrama u učenju arhitektonskog projektovanja, pokušali smo da proširimo znanja o oblasti koja se može smatrati nedovoljno proučavanom u okvirima savremenih istraživanja u domenu dizajna. Praktična studija bila je osmišljena kao kvazi-eksperimentalno istraživanje koje na pažljiv način kombinuje kvalitativne i kvantitativne analize i posmatranja kako bi dala odgovore na ranije postavljen sistem hipoteza, ciljeva i zadataka istraživanja. Korišćenje različitih metoda prikupljanja podataka bilo je nužno kako bismo mogli da formiramo zaključke o veoma složenim komponentama procesa projektovanja, a kombinacija skupova podataka ujedno se smatra i fundamentalnim principom kombinovanih istraživanja.

Kao okvir za praktično istraživanje primenjen je uvodni studio kurs arhitektonskog projektovanja pod nazivom *Projektovanje porodične kuće*, koji je tokom školske 2016/17. godine pohađalo 29 studenata koji ujedno predstavljaju i učesnike u ovom istraživanju. Projektantski zadatak na kursu bio je idejno arhitektonsko rešenje jednoporođične slobodnostojeće kuće na osnovu datog projektnog zadatka i podataka o korisnicima stambenog prostora. Dati zadatak

podrazumevao je projektovanje stambenog objekta bez definisanog konteksta, što je zahteva najniži nivo veštine projektovanja. Ovo istraživanje ponudilo je model uvodnog studio kursa zasnovan na stečenim teorijskim saznanjima. Ključni cilj ovog modela bio je uvođenje osnovnih principa projektantske discipline uz obučavanje studenata za rad u savremenim profesionalnim uslovima. Primenjen je dvostruki metod u podučavanju, koji istovremeno uključuje i promišljanje i stvaranje. Kako smo već razmotrili, kontinuirani proces istraživanja, predlaganja, ispitivanja i revizije je najbolji sistem koji vodi ka uspešnom projektovanju. Uzimajući u obzir da se učesnici istraživanja smatraju početnicima u pogledu veština, uloženi je značajni napor kako bi se organizovala metodologija projektovanja i uvele faze rešavanja problema. Primenjena strategija utemeljena je na razumevanju dizajna kao kumulativnog razvojnog procesa u kojem je metodologija projektovanja u skladu sa fazom razvoja sposobnosti pojedinaca. Kako bi početnicima, uz ograničene veštine procesiranja i prikazivanja koje poseduju, bilo omogućeno da nađu svoj način projektovanja pružen im je deskriptivan model za pristup problemima dizajna čime je smanjena verovatnoća opterećenja raznovrsnim interdisciplinarnim informacijama.

Rad u studiju sastojao se od pet utvrđenih faza gde je teorijski sadržaj predstavljen na predavanjima podržan praktičnim aplikacijama na vežbama. Tokom izvođenja nastave korišćene su različite metode koje su bile u skladu sa pojedinačnim fazama projektantskog procesa. Suštinski zadatak usvojenog modela kursa bio je da studente upozna sa dizajnerskim razmišljanjem te da im približi načine za njegovo razvijanje. Kako je utvrđeno u teorijskom istraživanju, poboljšanje veština dizajnerskog razmišljanja može se postići uvođenjem autentičnih zadataka i pružanjem različitih mogućnosti za primenu procesa projektovanja. Prema tome, uvođenje elementarnih principa projektovanja realizovano je kroz dvodimenzionalne i trodimenzionalne dijagramske vežbe čiji je zadatak bio da studentima približe elementarne koncepte prostora, oblika i površine. U teorijskom segmentu smo ustanovili da postoje brojne prednosti primene dijagrama u odnosu na tradicionalne tipove grafičkih prikaza, te je niz dijagramskih vežbi zasnovan na sveobuhvatnom pregledu literature u tom domenu. Svi dijagramski zadaci imali su za cilj da razjasne složenost problema i procesa u arhitekturi, da omoguće razvoj veštine manipulacije prostornim odnosima, da razviju veštine grafičkog prikazivanja, i da omoguće studentima da uključe analitičke studije u svoj projektantski proces. Kako bismo ispitali efekte projektantskog pristupa zasnovanog na dijagramima primenili smo metod trijangulacije koji se sastojao od: 1) kvantitativne i kvalitativne analize mapa za skice, 2) statističke obrade anonimnog upitnika kombinovanog tipa, i 3) opažanja u studiju kako bi se dodatno verifikovali kvantitativni rezultati.

Sumarni rezultati dobijeni opisanim metodama sugerišu da dijagrami podstiču i unapređuju proces projektovanja početnika. Ishodište ovih rezultata je mogućnost unapređenja arhitektonskog obrazovanja i sticanja dizajnerskih veština putem uvodnih projektantskih kurseva koji su orijentisani na dizajn proces, sa naglaskom na prikazivanje i razradu ideja kroz grafičke prikaze. Predstavljeno istraživanje ističe značaj dijagramskih prikaza i daje uvid u procese projektovanja početnika. Na osnovu toga, doprinos studije leži u detaljnom razmatranju procesa primene dijagrama u svakoj fazi projektovanja. Dobijeni rezultati doprinose i rastućem polju istraživanja

dijagrama, a u velikoj meri i našem razumevanju njihove praktične primene, što je prepoznato kao nedovoljno istraženi aspekt u proučavanju dijagrama. Iako usvojeni pristup ograničava generalizaciju rezultata na druge scenarije, zapažanja izneta u ovoj disertaciji nisu ograničena samo na specifične kurseve, već mogu biti primenjena i na drugačije postavke studio kurseva u svim oblastima dizajnerskog obrazovanja.

Takođe, dobijeni rezultati daju nam uvid i u pedagoški pristup koji je primenjen tokom realizacije studio kursa, te nam pokazuju da je naš zadatak, kao nastavnika, da preispitamo postojeće kurikulume i naše pretpostavke o procesu projektovanja studenata. Neophodno je neprekidno imati na umu nivo veština koji poseduju studenti na određenoj godini studija, te prilagođavati naše metodologije kako bi se omogućio najefektniji razvoj svakog pojedinca. Primenjeni pristup zasnovan na dijagramima predstavlja samo prvi, ali i najteži korak u proučavanju mogućnosti korišćenja dijagrama za sticanje veština arhitektonskog projektovanja. Dobijeni rezultati sugerišu da dijagrami mogu biti korišćeni za unapređene sticanja složenih veština koje su svojstvene arhitektonskoj praksi. Uzimajući u obzir da rezultati poboljšavaju razumevanje praktične primene dijagramskih metoda, oni sveobuhvatno unapređuju znanja o složenoj i zbunjujućoj prirodi arhitektonskog dijagrama. Na osnovu dobijenih rezultata moći ćemo dalje da razvijamo pedagoške procedure u uvodnom studio kursu, dok je u narednim studijama planirano još detaljnije ispitivanje uloge dijagrama. Bez obzira što predstavljena studija sadrži određena ograničenja, verujemo da ovaj rad predstavlja opšti teorijski i praktični okvir za ispitivanje uloge grafičkih prikaza u procesu projektovanja studenata.

Nadamo se da će predmetno istraživanje biti od koristi drugim istraživačima koji se bave sličnom tematikom, ali istovremeno verujemo da istraživanje može pomoći nastavnicima u organizaciji studio kurseva. Da bismo potvrdili, nadogradili i obogatili naše znanje, nameravamo da sprovedemo slične empirijske eksperimente sa učesnicima višeg nivoa studija. Takođe, nameravamo da ponovo ispitamo primenu dijagrama u uvodnom studio kursu gde bi dijagrami predstavljali jedino sredstvo komunikacije između nastavnika i studenata. Zatim, još detaljnije proučavanje potencijala dijagrama moglo bi biti omogućeno kroz projektne zadatke manjeg obima i još manji broj učesnika. Konačno, primena dijagrama mogla bi biti ispitana i u odnosu na nivo ekspertize, gde bi takvo istraživanje, pored studenata, uključilo i arhitekte iz prakse.

BIBLIOGRAFIJA

- Adams, Eileen. 2017. „Thinking Drawing“. *International Journal of Art and Design Education* 36 (3): 244–52. <https://doi.org/10.1111/jade.12153>.
- Adams, Robin S., Jennifer Turns, i Cynthia J. Atman. 2003. „Educating effective engineering designers: The role of reflective practice“. *Design Studies* 24 (3): 275–94. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(02\)00056-X](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(02)00056-X).
- Adams, Tim. 2000. „Diagrams of Interface, or, Deleuze and Gauntlett’s Legacy to Architects“. *Der Architekt* 9: 1–23.
- Akalin, Aysu, i Ihsan Sezal. 2009. „The Importance of Conceptual and Concrete Modelling in Architectural Design Education“. *International Journal of Art and Design Education* 28 (1): 14–24. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2009.01589.x>.
- Akin, Ömer. 1986. *The Psychology of Architectural Design*. London: Pion Limited.
- . 1991. „Architects’ reasoning with structures and functions“. *Environment and Planning B: Planning and Design* 20 (3): 273–94. <https://doi.org/10.1068/b200273>.
- . 2002. „Case-based instruction strategies in architecture“. *Design Studies* 23 (4): 407–31. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(01\)00046-1](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00046-1).
- Akin, Ömer, i Cem Akin. 1996. „Frames of reference in architectural design: Analysing the hyperacclamation (A-h-a!)“. *Design Studies* 17 (4): 341–61. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(96\)00024-5](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(96)00024-5).
- Akin, Ömer, i Jean-Claude Latombe. 1978. „How Do Architects Design?“ U *Artificial Intelligence and Pattern Recognition in Computer Aided Design*, 65–98. Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Akin, Ömer, i Chengtah Lin. 1995. „Design protocol data and novel design decisions“. *Design Studies* 16 (2): 211–36. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(94\)00010-B](https://doi.org/10.1016/0142-694X(94)00010-B).
- Akİpek, Fulya Özsel, i Nilüfer Kozİkoğlu. 2007. „Prototypes in Architectural Education as Instruments of Integration in the Digital Era“. *METU Journal of the Faculty of Architecture* 2: 169–78.
- Alexander, Christopher. 1964. *Notes on the Synthesis of Form*. Cambridge: Harvard University Press.
- Alexander, Christopher, Murray Silverstein, i Sara Ishikawa. 1977. *Pattern Language*. New York: Oxford University Press.
- Allen, Stan. 1998. „Diagrams matter“. *ANY: Architecture New York* 23: 16–19.
- Anderson, Lorin W., David R. Krathwohl, Peter W. Airasian, Kathleen A. Cruikshank, Richard E. Mayer, Paul R. Pintrich, James Raths, i Merlin C. Wittrock, ur. 2001. *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives*. White Plains, NY: Longman.
- Archer, L Bruce. 1965. *Systematic Methods for designers*. London: The Design Council.
- . 1968. „The structure of design processes“. Royal College of Art.

- Arnhajm, Rudolf. 1998. *Umetnost i vizuelno opažanje*. Beograd: Univerzitet umetnosti u Beogradu.
- Atilola, Olufunmilola, Megan Tomko, i Julie S. Linsey. 2016. „The effects of representation on idea generation and design fixation: A study comparing sketches and function trees“. *Design Studies* 42: 110–36. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2015.10.005>.
- Atman, Cynthia J., i Karen M. Bursic. 1996. „Teaching engineering design: Can reading a textbook make a difference?“ *Research in Engineering Design - Theory, Applications, and Concurrent Engineering* 8 (4): 240–50. <https://doi.org/10.1007/BF01597230>.
- Aydemir, Zeynep. 2014. „Connotations in Architectural Design Education“. U *Contemporary Discussions and Design Methodologies in Architecture ARCHDESIGN '14 / Architectural Design Conference Proceedings*, uredio Neslihan Çatak i Efe Duyan, 91–100. Istanbul: DAKAM Publishing.
- Aydemir, Zeynep, Burak Pak, i Kris Scheerlinck. 2016. „The Role of Representation in Architectural Design Learning“. U *Architectural Research Addressing Societal Challenges: Proceedings of the EAAE ARCC 10th International Conference*, uredio Manuel Jorge Rodrigues Couceiro da Costa, Filipa Roseta, Joana Pestana Lages, i Susana Couceiro da Costa, 1107–14. Lisbon: CRC Press, Taylor&Francis Group.
- Bafna, Sonit. 2008. „How architectural drawings work — and what that implies for the role of representation in architecture“. *The Journal of Architecture* 13 (5): 535–64. <https://doi.org/10.1080/13602360802453327>.
- Baldasso, Renzo. 2006. „The role of visual representation in the scientific revolution: a historiographic inquiry“. *Centaurus* 48 (2): 69–88.
- Balfour, Alan. 1981. „Captive of Love and Ignorance: Architecture, Education and Practice“. *Architecture Education Study* 1: 775–801.
- Balmer, Jeffrey, i Michael T Swisher. 2013. *Diagramming the Big Idea - Methods for Architectural Composition*. New York: Routledge.
- Bandura, Albert. 2006. „Toward a Psychology of Human Agency“. *Perspectives on Psychological Science* 1 (2): 164–80. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00011.x>.
- Bar-Eli, Shoshi. 2013. „Sketching profiles: Awareness to individual differences in sketching as a means of enhancing design solution development“. *Design Studies* 34 (4): 472–93. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2013.01.007>.
- Bauer, Malcolm I., i P.N. Johnson-Laird. 1993. „How diagrams can improve reasoning“. *Psychological science* 4 (6): 372–78. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1993.tb00584.x>.
- Bayazit, Nigan. 2004. „Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research“. *Design Issues* 20 (1): 16–29.
- Benjamin, Walter, i Thomas Y. Levin. 1988. „Rigorous Study of Art“. *October* 47: 84–90. <https://doi.org/10.2307/778983>.
- Berkel, Ben van, i Caroline Bos. 1998. „Diagrams“. *ANY: Architecture New York* 23: 14–15.
- Bielefeld, Bert, i S El Khouli. 2007. *Design Ideas*. Basel: Birkhauser Verlag AG.
- Bijlsma, Like. 1998a. „Between ideogram and image-diagram“. *OASE Journal for Architecture* 48:

63–71.

———. 1998b. „The diagram“. *OASE Journal for Architecture* 48: 1–2.

Bilda, Zafer, i Halime Demirkan. 2003. „An insight on designers' sketching activities in traditional versus digital media“. *Design Studies* 24 (1): 27–50. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(02\)00032-7](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(02)00032-7).

Bilda, Zafer, John S. Gero, i Terry Purcell. 2006. „To sketch or not to sketch? That is the question“. *Design Studies* 27 (5): 587–613. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2006.02.002>.

Blackwell, Alan, i Yuri Engelhardt. 2002. „A Meta-Taxonomy for Diagram Research“. U *Diagrammatic Representation and Reasoning*, uredio Michael Anderson, Bernd Meyer, i Patrick Olivier, 47–64. London: Springer London. https://doi.org/10.1007/978-1-4471-0109-3_3.

Boden, Margaret A. 1994. „Dimensions of Creativity (Chapter 4)“. U *Dimensions of Creativity*, uredio Margaret A. Boden, 75–117. Cambridge, MA: MIT Press. [https://doi.org/10.1016/0898-1221\(95\)90077-2](https://doi.org/10.1016/0898-1221(95)90077-2).

Bouchard, Carole, Jean-François Omhover, i Jieun Kim. 2015. „Kansei information processes in early design: design cognition and computation“. *Emotional Engineering* 3: 55–71. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-11555-9>.

Boyer, Ernest L., i Lee D. Mitgang. 1996. *Building Community: A New Future for Architecture Education and Practice. A Special Report*. Princeton, NJ: Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.

Braha, Dan, i Yoram Reich. 2003. „Topological structures for modeling engineering design processes“. *Research in Engineering Design* 14 (4): 185–99. <https://doi.org/10.1007/s00163-003-0035-3>.

Braham, William W. 2000. „After typology: the suffering of diagrams“. *Departmental papers (Architecture)*.

Broadbent, Geoffrey. 1979. „The Development of Design Methods“. *Design Methods and Theories* 13 (1): 41–45.

Brown, Tim. 2008. „Design thinking“. *Harvard Business Review* 86 (6): 84–95. <https://doi.org/10.1145/2535915>.

Buchanan, Richard. 1992. „Wicked Problems in Design Thinking“. *Design Issues* 8 (2): 5–21.

Bueno, Ernesto, i Benamy Turkienicz. 2014. „Supporting Tools for Early Stages of Architectural Design“. *International Journal of Architectural Computing* 12 (4): 495–512. <https://doi.org/10.1260/1478-0771.12.4.495>.

Bun, Zoltan. 2012. „Between Analogue and Digital Diagrams“. *Enquiry: A Journal for Architectural Research* 5 (2): 10–23.

Burke, Anthony. 2014. „Considering the Diagram and Design Research“. *AE. Revista Lusófona de Arquitectura e Educação Architecture & Education Journal* 11: 345–55.

Caglar, Nur, i Zeynep Uludag. 2006. „Architectural Design Education: Designing a Library, Public Communication and Information Center in the Manufacturing Zone of Central Eskişehir

- Turkey, a Case Study“. *International Journal of Art and Design Education* 25 (2): 231–40. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2006.00487.x>.
- Cai, Hui, i Ellen Yi-Luen Do. 2007. „The dual effects of inspiration sources: Designers’ use of analogy in creative design“. *International Association of Societies of Design Research* May: 1–24.
- Cai, Hui, Ellen Yi-Luen Do, i Craig M. Zimring. 2010. „Extended linkography and distance graph in design evaluation: an empirical study of the dual effects of inspiration sources in creative design“. *Design Studies* 31 (2): 146–68. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2009.12.003>.
- Cardella, Monica E., Cynthia J. Atman, i Robin S. Adams. 2006. „Mapping between design activities and external representations for engineering student designers“. *Design Studies* 27 (1): 5–24. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2005.05.001>.
- Cardoso, Carlos, i Petra Badke-Schaub. 2011. „The influence of different pictorial representations during idea generation“. *Journal of Creative Behavior* 45 (2): 130–46. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2011.tb01092.x>.
- Casakin, Hernan. 2004a. „Metaphors in the Design Studio: Implications for Education“. U *DS 33: Proceedings of E&PDE 2004, the 7th International Conference on Engineering and Product Design Education*, uredio P Lloyd, N Roozenburg, C McMahan, i E Brodhurst, 265–73. Delft: Design Society.
- . 2004b. „Visual Analogy as a Cognitive Strategy in the Design Process. Expert Versus Novice Performance“. *Journal of Design Research* 4 (2): 1–18. <https://doi.org/10.1504/JDR.2004.009846>.
- . 2005. „Design aided by visual displays: A cognitive approach“. *Journal of Architectural and Planning Research* 22 (3): 250–65.
- Casakin, Hernan, Nitza Davidovitch, i Roberta M. Milgram. 2010. „Creative Thinking as a Predictor of Creative Problem Solving in Architectural Design Students“. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts* 4 (1): 31–35. <https://doi.org/10.1037/a0016965>.
- Casakin, Hernan, i Gabriela Goldschmidt. 1999. „Expertise and the use of visual analogy: implications for design education“. *Design Studies* 20 (2): 153–75. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00032-5](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00032-5).
- Casakin, Hernan, i Shulamith Kreitler. 2010. „Motivation for creativity in architectural design and engineering design students: Implications for design education“. *International Journal of Technology and Design Education* 20 (4): 477–93. <https://doi.org/10.1007/s10798-009-9103-y>.
- Cash, Philip, Tino Stanković, i Mario Štorga. 2014. „Using visual information analysis to explore complex patterns in the activity of designers“. *Design Studies* 35 (1): 1–28. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2013.06.001>.
- Cassim, Fatima. 2013. „Hands On, Hearts On, Minds On: Design Thinking within an Education Context“. *International Journal of Art and Design Education* 32 (2): 190–202. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2013.01752.x>.
- Castellanos Gómez, Raúl, i Débora Domingo Calabuig. 2013. „The value and aim of Louis I. Kahn’s form drawing“. *EGA. Revista de expresión gráfica arquitectónica* 22: 242–51.

<https://doi.org/10.4995/ega.2013.1253>.

- Chan, Chiu Shui. 1990. „Cognitive processes in architectural design problem solving“. *Design Studies* 11 (2): 60–80. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(90\)90021-4](https://doi.org/10.1016/0142-694X(90)90021-4).
- Chandrasekaran, B. 2006. „Diagrams as Physical Models“. U *Diagrammatic Representation and Inference: Proceedings of 4th International Conference, Diagrams 2006*, uredio Dave Barker-Plummer, Richard Cox, i Nik Swoboda, 204–17. Stanford, CA: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-31223-6>.
- Chandrasekaran, B., Janice Glasgow, i N. Hari Narayanan. 1995. *Diagrammatic reasoning: cognitive and computational perspectives*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Chi, Michelene T.H., i Stephen J. Ceci. 1987. „Content knowledge: Its role, representation, and restructuring in memory development“. *Advances in Child Development and Behavior* 20 (C): 91–142. [https://doi.org/10.1016/S0065-2407\(08\)60401-2](https://doi.org/10.1016/S0065-2407(08)60401-2).
- Christensen, Larry B., Burke R. Johnson, i Lisa A. Turner. 2011. *Research methods, design, and analysis*. 12th editi. Edinburgh Gate: Pearson.
- Christiaans, Henri. 2002. „Creativity as a design criterion“. *Creativity Research Journal* 14 (1): 41–54. https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1401_4.
- Christiaans, Henri, i KH Dorst. 1992. „Cognitive models in industrial design engineering: a protocol study“. *Design theory and methodology* 42 (1): 131–40.
- Cicalò, Enrico. 2016. „Graphic Intelligence“. *The Image in Science and Art* 2 (July-December 2016): 54–67.
- Clark, Roger H., i Michael Pause. 2005. *Precedents in Architecture - Analytic Diagrams, Formative Ideas and Partis*. Hoboken: John Wiley & Sons.
- Clayton, Mark J. 2000. „Diagramming Aesthetics: Modernism and Architecture in the 21st Century“. U *Theory and Application of Diagrams: Proceedings of First International Conference Diagrams 2000*, uredio Michael Anderson, Peter Cheng, i Volker Haarslev, 257–70. Edinburgh: Springer Berlin Heidelberg.
- Cohen, Louis, Lawrence Manion, i Keith Morrison. 2007. *Research Methods in Education*. 6th editio. London: Routledge.
- Cook, Peter. 2014. *Drawing: the Motive Force of Architecture*. Chichester, West Sussex: Wiley.
- Corkery, Linda, Ben Roche, Karin Watson, i Bob Zehner. 2007. „Transforming Design Studio Learning and Teaching through Real World, Interdisciplinary Projects“. U *ConnectED 2007 International Conference on Design Education*, 9–12. Sydney.
- Coyne, Richard. 2005. „Wicked problems revisited“. *Design Studies* 26 (1): 5–17. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2004.06.005>.
- Cross, Nigel. 1982. „Designerly ways of knowing“. *Design Studies* 3 (82): 221–27. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(82\)90040-0](https://doi.org/10.1016/0142-694X(82)90040-0).
- . 1985. „Styles of learning, designing and computing“. *Design Studies* 6 (3): 157–62.
- . 1997. „Descriptive models of creative design: application to an example“. *Design Studies* 18 (4): 427–40. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(97\)00010-0](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(97)00010-0).

- . 2004. „Expertise in design: an overview“. *Design Studies* 25 (5): 427–41. <https://doi.org/10.1016/J.DESTUD.2004.06.002>.
- . 2007. „Forty years of design research“. *Design Studies* 28 (1): 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2006.11.004>.
- Crowther, Philip. 2007. „Drawing dialogues: Participatory design education“. *IDEA Journal* 2007: 3–15.
- Csikszentmihalyi, Mihaly. 1997. *Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Perennial.
- Curry, Terrence. 2014. „A theoretical basis for recommending the use of design methodologies as teaching strategies in the design studio“. *Design Studies* 35 (6): 632–46. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2014.04.003>.
- Dannels, Deanna, Amy Gaffney, i Kelly Martin. 2008. „Beyond Content, Deeper than Delivery: What Critique Feedback Reveals about Communication Expectations in Design Education“. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning* 2 (2): Article 12. <https://doi.org/10.20429/ijstotl.2008.020212>.
- Darke, Jane. 1979. „The primary generator and the design process“. *Design Studies* 1 (1): 36–44. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(79\)90027-9](https://doi.org/10.1016/0142-694X(79)90027-9).
- Deen, Wouter, i Udo Garritzmann. 1998. „Diagramming the contemporary: OMA’s little helper in the quest for the new“. *OASE Journal for Architecture* 48: 83–92.
- Deleuze, Gilles, i Felix Guattari. 1987. *A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Demirbas, O. Osman, i Halime Demirkan. 2007. „Learning styles of design students and the relationship of academic performance and gender in design education“. *Learning and Instruction* 17 (3): 345–59. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.02.007>.
- Dewey, John. 1938. *Experience And Education*. New York: Simon & Schuster.
- Dinham, Sarah M. 1988. „Teaching as Design: Theory, Research, and Implications for Design Teaching“. *Design Studies* 10 (2): 80–88.
- Do, Ellen Yi-Luen. 1995. „What’s in a Diagram That a Computer Should Understand?“ U *Proceedings of the Sixth International Conference on Computer-Aided Architectural Design Futures*, uredio Milton Tan i Robert Teh, 469–80. Singapore: National University of Singapore.
- . 1997. „Computability Of Design Diagrams: An empirical study of diagram conventions in design“. U *CAAD futures 1997: Proceedings of the 7th International Conference on Computer Aided Architectural Design Futures*, uredio Richard Junge, 171–76. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-011-5576-2_12.
- Do, Ellen Yi-Luen, i Mark D. Gross. 2001. „Thinking with Diagrams in Architectural Design“. U *Thinking with diagrams*, uredio Alan Blackwell, 135–49. Springer Netherlands.
- Do, Ellen Yi-Luen, Mark D. Gross, Bennett Neiman, i Craig Zimring. 2000. „Intentions in and relations among design drawings“. *Design Studies* 21 (5): 483–503.

- [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(00\)00020-X](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(00)00020-X).
- Dogan, Fehmi. 2013. „Architectural Design Students' Explorations through Conceptual Diagrams“. *The Design Journal* 16 (1): 103–24.
- Dogan, Fehmi, i Nancy J. Nersessian. 2002. „Conceptual diagrams: Representing ideas in design“. U *Diagrammatic Representation and Inference - Proceedings of Second International Conference Diagrams 2002*, uredio Mary Hegarty, Bernd Meyer, i N. Hari Narayanan, 353–55. Callaway Gardens: Springer Berlin Heidelberg.
- . 2012. „Conceptual diagrams in creative architectural practice: the case of Daniel Libeskind's Jewish Museum“. *Architectural Research Quarterly* 16 (01): 15–27. <https://doi.org/10.1017/S1359135512000255>.
- Dogan, Fehmi, i Craig M. Zimring. 2002. „Interaction of Programming and Design: The First Unitarian Congregation of Rochester and Louis I. Kahn.“ *Journal of Architectural Education* 56 (1): 46–57. <https://doi.org/10.1162/104648802321019164>.
- Dooren, Elise van, Els Boshuizen, Jeroen van Merriënboer, Thijs Asselbergs, i Machiel van Dorst. 2014. „Making explicit in design education: Generic elements in the design process“. *International Journal of Technology and Design Education* 24 (1): 53–71. <https://doi.org/10.1007/s10798-013-9246-8>.
- Dooren, Elise van, Jeroen van Merriënboer, H. P A Boshuizen, Machiel van Dorst, i M. F. Asselbergs. 2018. „Architectural design education: in varietate unitas“. *International Journal of Technology and Design Education* 28 (2): 431–49. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9396-1>.
- Dörner, Dietrich. 1999. „Approaching design thinking research“. *Design Studies* 20 (5): 407–15. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(99\)00023-X](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(99)00023-X).
- Dorst, Kees. 2003. „The Problem of Design Problems“. *Expertise in Design* 4: 135–147. <https://doi.org/10.1504/JDR.2004.009841>.
- Dorst, Kees, i Nigel Cross. 2001. „Creativity in the design process: Co-evolution of problem-solution“. *Design Studies* 22 (5): 425–37. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(01\)00009-6](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00009-6).
- Downing, Frances, i Thomas C. Hubka. 1986. „Diagramming: A Visual Language“. *Perspectives in Vernacular Architecture* 2: 44–52.
- Dreyfus, Hubert, Stuart E. Dreyfus, i Tom Athanasiou. 1986. *Mind Over Machine - The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of the Computer*. New York: The Free Press.
- Dreyfus, Stewart E. 2004. „The Five-Stage Model of Adult Skill Acquisition“. *Bulletin of Science, Technology and Society* 24 (3): 177–81. <https://doi.org/10.1177/0270467604264992>.
- Dulić, Olivera. 2012. „Istraživanje interakcije između ideje, crteža i forme u savremenoj arhitekturi“. Univerzitet u Novom Sadu.
- Dulić, Olivera, i Viktorija Aladžić. 2014. „Primena dijagrama u procesu arhitektonskog projektovanja“. *Journal of Faculty of Civil Engineering* 26: 159–64. <https://doi.org/10.14415/zbornikGFS26.16>.
- Dulić, Olivera, i Milena Krklješ. 2018. „A note on the role of drawings in architectural design and

- education“. U *Proceedings of 6th International Conference Contemporary Achievements in Civil Engineering 2018*, uredio Miroslav Bešević, Ilija M. Miličić, i Ognjen Gabrić, 595–604. Subotica: University of Novi Sad, Faculty of Civil Engineering Subotica. <https://doi.org/10.14415/konferencijaGFS2018.059>.
- Dunster, David. 2006. „Design essence“. *Architectural Review* 219 (1307): 28–31.
- Dutton, Thomas. 1987. „Design and Studio Pedagogy“. *Journal of Architectural Education* 41 (1): 16–25.
- . 1996. „Cultural studies and critical pedagogy: Cultural pedagogy and architecture“. U *Reconstructing Architecture: Critical Discourses and Social Practices*, uredio Thomas Dutton i Hurst Lian Mann, 158–201. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- E-Statistika. 2011. „Statistička značajnost i kritične vrednosti“. 2011. <https://e-statistika.rs/Article/Display/statisticka-znacajnost-i-kriticne-vrednosti>.
- Eastman, Charles M. 1969. „Cognitive Processes and Ill-Defined Problems: a Case Study From Design“. U *Proceedings of the International Joint Conference on Artificial Intelligence: IJCAI*, 669–90. Washington.
- Eckert, Claudia, i Martin Stacey. 2000. „Sources of inspiration: a language of design“. *Design Studies* 21 (5): 523–38. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(00\)00022-3](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(00)00022-3).
- Eckert, Claudia, Martin Stacey, i John Clarkson. 2000. „Algorithms and inspirations: Creative reuse of design experience“. *Greenwich 2000 International Symposium: Digital Creativity*, 1–10.
- Edwards, Brian. 2008. *Understanding Architecture Through Drawing*. Abingdon: Taylor & Francis. https://doi.org/10.1111/j.1467-8357.2009.01064_2.x.
- Ehmann, Debra. 2005. „Using Assessment to Engage Graphic Design Students in their Learning Experience“. U *Making a Difference: 2005 Evaluations and Assessment Conference Refereed Papers*. Sydney.
- Eisenman, Peter. 1999. *Diagram Diaries*. London: Thames & Hudson.
- . 2010. „Diagram: An original Scene of Writing“. U *The Diagrams of Architecture*, uredio Mark Garcia, 92–103. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons.
- Ellmers, G. 2006. „Assessment Practice in the Creative Arts: Developing a Standardised Assessment Framework“.
- Ericsson, Anders K. 2008. „Deliberate Practice and Acquisition of Expert Performance: A General Overview“. *Academic Emergency Medicine* 15 (11): 988–94. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2008.00227.x>.
- Ericsson, Anders K., Ralf T. Krampe, i Clemens Tesch-Römer. 1993. „The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance“. *Psychological Review* 100 (3): 363–406. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.100.3.363>.
- Erkan Yazici, Yasemin. 2013. „Effects of spatial experiences & cognitive styles in the solution process of space-based design problems in the first year of architectural design education“. *International Journal of Technology and Design Education* 23 (4): 1005–15. <https://doi.org/10.1007/s10798-012-9220-x>.

- Ervin, Stephen M. 1989. „Designing with Diagrams: A Role for Computing in Design Education and Exploration“. U *CAAD Futures 1997: Proceedings of the 7th International Conference on Computer Aided Architectural Design Futures*, uredio Richard Junge, 107–22. Munchen: Kluwer Academic Publishers.
- Evans, Robin. 1997. *Translations from Drawing to Building and Other Essays*. London: Architectural Association.
- Farivarsadri, Guita. 2001. „Critical view on pedagogical dimension of introductory design in architectural education“. U *Proceedings of AEE 2001- Architectural Education Exchange, Architectural Educators: Responding to Change*, 1–11. Cardiff, England.
- Fedorchenko, Maria. 2008. „Beautiful Apparatus: Diagrammatic Balance of Forms and Flows“. *Architectural Theory Review* 13 (3): 288–305. <https://doi.org/10.1080/13264820802488267>.
- Feist, Gregory J. 1991. „Synthetic and analytic thought: Similarities and differences among art and science students“. *Creativity Research Journal* 4 (2): 145–55. <https://doi.org/10.1080/10400419109534382>.
- Ferguson, Eugene S. 1994. *Engineering and the Mind's Eye*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Ferguson, Eugene S. 1977. „The Mind's Eye: Nonverbal Thought in Technology“. *Science* 197 (4306): 827–36.
- Findeli, Alain. 2001. „Rethinking Design Education for the 21st Century: Theoretical, Methodological, and Ethical Discussion“. *Design Issues* 17 (1): 5–18.
- Foucault, Michel. 1979. *Discipline and punish: The birth of the prison*. New York: Vintage Books. [https://doi.org/10.1016/0047-2352\(96\)00031-1](https://doi.org/10.1016/0047-2352(96)00031-1).
- Fowles, Robert A. 1979. „Design methods in UK schools of architecture“. *Design Studies* 1 (1): 15–16. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(79\)90022-X](https://doi.org/10.1016/0142-694X(79)90022-X).
- Fraser, Iain, i Rob Henmi. 1993. „Diagrams“. U *Envisioning Architecture: An Analysis of Drawing*, 99–111. New York: John Wiley & Sons.
- García-Martín, Javier, i Jorge E. Pérez-Martínez. 2017. „Method to guide the design of project based learning activities based on educational theories“. *International Journal of Engineering Education* 33 (3): 984–99.
- Garcia, Mark. 2010a. „Introduction: Histories and Theories of the Diagrams of Architecture“. U *The Diagrams of Architecture*, 18–45. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons.
- , ur. 2010b. *The Diagrams of Architecture*. Chichester, West Sussex: John Wiley & Sons.
- Gentner, Dedre, i Arthur B. Markman. 1997. „Structure mapping in analogy and similarity“. *American Psychologist* 52 (1): 45–56. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.52.1.45>.
- Glanville, Ranulph. 2007. „Try again. Fail again. Fail better: the cybernetics in design and the design in cybernetics“. Uredio Ranulph Glanville. *Kybernetes* 36 (9/10): 1173–1206. <https://doi.org/10.1108/03684920710827238>.
- Glaser, Robert. 1984. „Education and thinking: The role of knowledge“. *American Psychologist* 39 (2): 93–104. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.39.2.93>.
- Glaser, Robert, Michelene T.H. Chi, i Marshall J. Farr. 1988. *The Nature of Expertise*. New York:

- Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315799681>.
- Glasser, David Evan. 2000. „Reflections on Architectural Education“. *Journal of Architectural Education* 53 (4): 250–52. <https://doi.org/10.1162/104648800564662>.
- Goel, Vinod. 1995. *Sketches of thought*. Massachusetts: MIT Press.
- Goel, Vinod, i Peter Pirolli. 1992. „The structure of design problem spaces“. *Cognitive science* 16 (3): 395–429. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1603_3.
- Goldschmidt, Gabriela. 1991. „The dialectics of sketching“. *Creativity Research Journal* 4 (2): 123–43. <https://doi.org/10.1080/10400419109534381>.
- . 1994. „On visual design thinking: the vis kids of architecture“. *Design Studies* 15 (2): 158–174.
- . 1997. „Capturing indeterminism: representation in the design problem space“. *Design Studies* 18 (4): 441–55. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(97\)00011-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(97)00011-2).
- . 2001. „Is a Figure-Concept Binary Argumentation Pattern Inherent in Visual Design Reasoning?“ U *Visual and Spatial Reasoning in Design*, uredio J. S. Gero, B. Tversky, i T. Purcell, 177–205. Sydney: Key Centre of Design Computing and Cognition, University of Sydney, Australia.
- . 2003. „Expert Knowledge or Creative Spark? Predicaments in Design Education“. U *Expertise in Design, Design Thinking Research Symposium*, 6:17–19.
- Goldschmidt, Gabriela, Hagay Hochman, i Itay Dafni. 2010. „The design studio crit: Teacher-student communication“. *Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing: AIEDAM* 24 (3): 285–302. <https://doi.org/10.1017/S089006041000020X>.
- Goldschmidt, Gabriela, i Anat Litan Sever. 2011. „Inspiring design ideas with texts“. *Design Studies* 32 (2): 139–55. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2010.09.006>.
- Goldschmidt, Gabriela, i Maya Weil. 1998. „Contents and Structure in Design Reasoning“. *Design Issues* 14 (3): 85. <https://doi.org/10.2307/1511899>.
- Golsby-Smith, Tony. 1996. „Fourth Order Design: A Practical Perspective“. *Design Issues* 12 (1): 5–25.
- . 2007. „The second road of thought: How design offers strategy a new toolkit“. *Journal of Business Strategy* 28 (4): 22–29. <https://doi.org/10.1108/02756660710760917>.
- Gonçalves, Milene, Carlos Cardoso, i Petra Badke-Schaub. 2014. „What inspires designers? Preferences on inspirational approaches during idea generation“. *Design Studies* 35 (1): 29–53. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2013.09.001>.
- Gore, Nils. 2004. „Craft and Innovation“. *Journal of Architectural Education* 58 (1): 39–44. <https://doi.org/10.1162/1046488041578211>.
- Graf, Douglas. 1986. „Diagrams“. *Perspecta* 22: 42–71.
- Gross, Mark D. 1996. „The Electronic Cocktail Napkin - A computational environment for working with design diagrams“. *Design Studies* 17 (1): 53–69. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(95\)00006-D](https://doi.org/10.1016/0142-694X(95)00006-D).

- Gross, Mark D., i Ellen Yi-Luen Do. 1995. „Diagram query and image retrieval in design“. U *Proceedings of 2nd International Conference on Image Processing*, 2:308–11. Crystal City, Virginia: IEEE Computer Society Press. <https://doi.org/10.1109/ICIP.1995.537476>.
- . 1997. „The design studio approach: Learning design in architecture education“. U *1997 EduTech/NSF Design Education Workshop*, uredio J. Kolodner i M. Guzdial, 8–9. Atlanta: College of Computing, Georgia Institute of Technology. <https://doi.org/10.1002/cyto.990030307>.
- Grover, Robert, Stephen Emmitt, i Alexander Copping. 2017. „The typological learning framework: the application of structured precedent design knowledge in the architectural design studio“. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-017-9421-4>.
- Gurel, Meltem O., i Inci Basa. 2004. „The Status of Graphical Presentation in Interior/Architectural Design Education“. *International Journal of Art and Design Education* 23 (2): 192–206. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2004.00397.x>.
- Gusić, Ivica. 2009. „Uvod u matematičku statistiku“. 2009. http://matematika.fkit.hr/novo/statistika_i_vjerojatnost/predavanja/1-Deskriptivna-statistika.pdf.
- Hasan Eilouti, Buthayna. 2010. „Diagrams as Design Catalysts“. *Design Principles & Practice: An International Journal* 4 (2): 217–31.
- . 2012. „Enhancement of Systematic Design Processing by Diagrams“. *Architectoni.ca* 1 (1): 83–94. <https://doi.org/10.5618/arch.2012.v1.n1.9>.
- Hatchuel, Armand, i Benoit Weil. 2009. „C-K design theory: an advanced formulation“. *Research in Engineering Design* 19 (4): 181–92. <https://doi.org/10.1007/s00163-008-0043-4>.
- Herbert, Daniel M. 1988. „Study Drawings in Architectural Design: Their Properties as a Graphic Medium“. *Journal of Architectural Education* 41 (2): 26–38. <https://doi.org/10.1080/10464883.1988.10758473>.
- . 1992. „Graphic Processes in Architectural Study Drawings“. *Journal of Architectural Education* 46 (1): 28–39. <https://doi.org/10.1080/10464883.1992.10734531>.
- Herr, Christiane M. 2008. „From form generators to automated diagrams: using cellular automata to support architectural design“. University of Hong Kong.
- Herr, Christiane M., i Justyna Karakiewicz. 2007. „Allogram: Automated Diagrams for an Architectural Design Studio“. U *Computer-Aided Architectural Design Futures (CAADFutures) 2007: Proceedings of the 12th International CAAD Futures Conference*, uredio Andy Dong, Andrew Vande Moere, i Asko Riitahuhta, 167–80. Springer Netherlands.
- Herring, Scarlett R., Brett R. Jones, i Brian P. Bailey. 2009. „Idea generation techniques among creative professionals“. U *Proceedings of the 42nd Annual Hawaii International Conference on System Sciences, HICSS*, 1–10. IEEE. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2009.241>.
- Hewitt, Mark. 1985. „Representational Forms and Modes of Conception; an Approach to the History of Architectural Drawing“. *Journal of Architectural Education* 39 (2): 2–9. <https://doi.org/10.1080/10464883.1985.10758387>.

- Hill, Jonathan. 2005. „Building the drawing“. *Architectural Design* 75 (4): 13–21.
- Hoffmann, Michael H.W., Hans Joachim Bargstädt, Manfred Hampe, Hans Ulrich Heiß, Gerhard Müller, i Heike Schmitt. 2010. „Knowledge, skills, and competences: Descriptors for engineering education“. U *2010 IEEE Education Engineering Conference, EDUCON 2010*, 639–45. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2010.5492519>.
- Hornecker, Eva. 2007. „Sketches, Drawings, Diagrams, Physical Models, Prototypes, and Gesture as Representational Forms“. U *Proceedings of the second Workshop on Physicality*, 87–92.
- Ito, Toyo. 1996. „Diagram architecture“. *El Croquis: Kazuyo Sejima 1988–1996* 77 (1): 18–25.
- Jansson, David G., i Steven M. Smith. 1991. „Design fixation“. *Design Studies* 12 (1): 3–11. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(91\)90003-F](https://doi.org/10.1016/0142-694X(91)90003-F).
- Johnson, Burke R., i Larry Christensen. 2014. *Educational research: qualitative, quantitative, and mixed method*. 5th editio. Los Angeles: SAGE Publications Ltd.
- Jones, John Chris. 1990. „Depending on everyone: some thoughts on contextual design“. *Design Studies* 11 (4): 187–93.
- Jonson, Ben. 2002. „Sketching now“. *International Journal of Art and Design Education* 21 (3): 246–53. <https://doi.org/10.1111/1468-5949.00321>.
- . 2005. „Design ideation: The conceptual sketch in the digital age“. *Design Studies* 26 (6): 613–24. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2005.03.001>.
- Julier, Guy. 2000. *The Culture of Design*. London: SAGE Publications Ltd.
- Karmiloff-Smith, Annette. 1995. *Beyond Modularity*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Katedra za medicinsku statistiku i informatiku. 2019. „Korelacija i regresija“. 2019. <http://www.mfub.bg.ac.rs/dotAsset/66835.pdf>.
- Kaufman, Eleanor, i Kevin Jon Heller, ur. 1998. *Deleuze & Guattari: New mappings in politics, philosophy, and culture*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
- Kavakli, Manolya, i John S. Gero. 2001. „Sketching as mental imagery processing“. *Design Studies* 22 (4): 347–64. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(01\)00002-3](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00002-3).
- Keen, K. 1992. „Competence: What is it and how can it be developed?“ U *Instructional Design: Implementation Issues*, uredio J. Lowyck, P. De Potter, i J. Elen, 111–22. Brussels: IMB International Education Center.
- Knoespel, Kenneth J. 2002. „Diagrammatic Transformation of Architectural Space“. *Philosophica* 70: 11–36. <https://doi.org/ISSN: 0379-8402>.
- Knoespel, Kenneth J. 2001. „Diagrams and Space in Architecture“. *Symposium A Quarterly Journal In Modern Foreign Literatures*, 3–4.
- Koch, Aaron, K. Schwennsen, T. Dutton, i D. Smith. 2002. „The redesign of studio culture“. Washington, DC, USA.
- Koch, Daniel, i Pablo Miranda Carranza. 2014. „Models and diagrams in architectural design“. *Journal of Space Syntax* 5 (1): 1–19.
- Kokotovich, Vasilije, i Terry Purcell. 2000. „Mental synthesis and creativity in design: an

- experimental examination“. *Design Studies* 21 (5): 437–49. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(00\)00017-X](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(00)00017-X).
- Kolodner, Janet L., i Linda M. Wills. 1996. „Powers of observation in creative design“. *Design Studies* 17 (4): 385–416. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(96\)00021-X](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(96)00021-X).
- Komlenić, Miloš. 2011. *U idejama - inspiracije, koncepti i projekti*. Beograd: Arhitektonski fakultet Univerziteta u Beogradu.
- Koolhaas, Rem, i Mau Bruce. 1997. *S, M, L, XL*. Rotterdam: 010 Publishers.
- Kowaltowski, Doris, Giovana Bianchi, i Valéria Teixeira De Paiva. 2010. „Methods that may stimulate creativity and their use in architectural design education“. *International Journal of Technology and Design Education* 20 (4): 453–76. <https://doi.org/10.1007/s10798-009-9102-z>.
- Kuhn, Sarah. 2001. „Learning from the architecture studio: Implications for project-based pedagogy“. *International Journal of Engineering Education* 17 (4–5): 349–52. <https://doi.org/10.1300/J076v36n01>.
- Kurt, Mustafa, i Sevinc Kurt. 2017. „Improving Design Understandings and Skills through Enhanced Metacognition: Reflective Design Journals“. *International Journal of Art and Design Education* 36 (2): 226–38. <https://doi.org/10.1111/jade.12094>.
- Kurt, Sevinç. 2009. „An analytic study on the traditional studio environments and the use of the constructivist studio in the architectural design education“. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 1: 401–8.
- Kürtüncü, Burçin, Saitali Köknar, i Pelin Dursun. 2008. „Decoding Spatial Knowledge and Spatial Experience“. U *Proceedings of Design Train Progress*, 5–7. Amsterdam.
- la Harpe, Barbara de, Fiona Peterson, Noel Frankham, Robert Zehner, Douglas Neale, Elizabeth Musgrave, i Ruth McDermott. 2009. „Assessment focus in studio: What is most prominent in architecture, art and design?“ *International Journal of Art and Design Education* 28 (1): 37–51. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2009.01591.x>.
- Larkin, Jill H., i Herbert A. Simon. 1987. „Why a Diagram is (Sometimes) Worth Ten Thousand Words“. *Cognitive Science* 11: 65–99. [https://doi.org/10.1016/S0364-0213\(87\)80026-5](https://doi.org/10.1016/S0364-0213(87)80026-5).
- Lasala, Hector, i Alan Hines. 1993. „On the Verge: Designing First Design“. U *The Tenth National Conference on Teaching the Beginning Design Student*, uredio Don Gatzke i Scott Wall, 311–16. New Orleans, Louisiana: Tulane University, School of Architecture.
- Laseau, Paul. 2001. *Graphic Thinking for Architects & Designers*. New York: John Wiley & Sons.
- Lawson, Bryan. 1979. „Cognitive strategies in architectural design“. *Ergonomics* 22: 59–68. <https://doi.org/10.1080/00140137908924589>.
- . 2004. „Schemata, gambits and precedent: Some factors in design expertise“. *Design Studies* 25 (5): 443–57. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2004.05.001>.
- . 2005. *How Designers Think: The Design Process Demystified*. Fourth edi. Oxford: Architectural Press.
- Lawson, Bryan, i Kees Dorst. 2009. *Design Expertise*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315072043>.

- Leach, Neil, ur. 1997. *Rethinking Architecture: A reader in cultural theory*. London: Routledge.
- Ledewitz, Stefani. 1984. „Models of Design in Studio Teaching“. *Journal of Architectural Education* 38 (2): 2–8. <https://doi.org/10.1080/10464883.1985.10758354>.
- Liikkanen, Lassi A., i Matti Perttula. 2009. „Exploring problem decomposition in conceptual design among novice designers“. *Design Studies* 30 (1): 38–59. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2008.07.003>.
- Lindström, Lars. 2006. „Creativity: What is it? Can you assess it? Can it be taught?“. *International Journal of Art and Design Education* 25 (1): 53–66. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2006.00468.x>.
- Lloyd, Peter, i Peter Scott. 1995. „Difference in similarity: interpreting the architectural design process“. *Environment and Planning B: Planning and Design* 22 (4): 383–406. <https://doi.org/10.1068/b220383>.
- Lobsinger, Mary Lou. 2000. „Cedric Price: an architecture of performance“. *Daidalos* 74: 22–29.
- Lockard, William Kirby. 1977. *Drawing as a Means to Architecture*. Tucson: Pepper Publishing.
- . 1987. *Design Drawing Experiences*. Tucson: Pepper Publishing.
- Lojanica, Milan. 2010. „O govoru arhitektonskih ideja i oblika“. U *Glas CDXVI Srpske akademije nauka i umetnosti, Odeljenje likovne i muzičke umetnosti*, 1–14.
- Lowe, Richard K. 1993. „Constructing a mental representation from an abstract technical diagram“. *Learning and Instruction* 3 (3): 157–79. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(93\)90002-H](https://doi.org/10.1016/0959-4752(93)90002-H).
- Lu, Hui Ping, Jun Hong Chen, i Chang Franw Lee. 2016. „Supporting Creative Responses in Design Education - The Development and Application of the Graphic Design Composition Method“. *International Journal of Art and Design Education* 35 (1): 154–76. <https://doi.org/10.1111/jade.12045>.
- Lueder, Christoph. 2011. „Thinking between diagram and image: the ergonomics of abstraction and imitation“. *Arq: architectural research quarterly* 15 (1): 57–67. <https://doi.org/10.1017/s1359135511000364>.
- . 2012. „Diagram ecologies - Diagrams as science and game board“. U *Diagrammatic Representation and Inference Proceedings of 7th International Conference Diagrams 2012*, uredio Philip T. Cox, Beryl Plimmer, i Peter Rodgers, 214–32. Canterbury: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-31223-6_23.
- Malaga, Ross A. 2000. „The effect of stimulus modes and associative distance in individual creativity support systems“. *Decision Support Systems* 29 (2): 125–41. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(00\)00067-1](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(00)00067-1).
- Mandala, Mahender, Christian Schunn, Steven Dow, Mary Goldberg, i Jon Pearlman. 2018. „Uncovering the Practices, Challenges, and Incentives for Engineering Design Faculty“. *International Journal of Engineering Education* 34 (4): 1314–24.
- McGown, Alistair, Graham Green, i Paul A. Rodgers. 1998. „Visible ideas: information patterns of conceptual sketch activity“. *Design Studies* 19 (4): 431–53. [https://doi.org/http://dx.doi.org.proxy.library.dmu.ac.uk/10.1016/S0142-694X\(98\)00013-1](https://doi.org/http://dx.doi.org.proxy.library.dmu.ac.uk/10.1016/S0142-694X(98)00013-1).

- McKim, Robert H. 1980. *Thinking visually: A strategy manual for problem solving*. Wadsworth, Belmont, CA: Lifetime learning publications.
- McLaren, Susan Valerie. 2008. „Exploring perceptions and attitudes towards teaching and learning manual technical drawing in a digital age“. *International Journal of Technology and Design Education* 18 (2): 167–88. <https://doi.org/10.1007/s10798-006-9020-2>.
- Melles, Gavin, Zaana Howard, i Scott Thompson-Whitesidec. 2012. „Teaching design thinking: Expanding horizons in design education“. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 31 (2011): 162–66. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.12.035>.
- Menezes, Alexandre, i Bryan Lawson. 2006. „How designers perceive sketches“. *Design Studies* 27 (5): 571–85. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2006.02.001>.
- Miller, George A. 1956. „The magical number seven, plus or minus two: some limits on our capacity for processing information“. *Psychological Review* 63 (2): 81–97.
- Mitchell, Kevin. 2006. „Lessons from practice: Architectural education and the notion of critical inquiry“. *Open House International* 31 (3): 17–24.
- Mumcu, Sema, i Doruk Görkem Özkan. 2018. „Design as a conversation with lines: ‚sketching and free-hand‘ course experiences“. *Gazi University - Journal of Sciences* 6 (1): 31–43.
- Nagai, Yukari, i H. Noguchi. 2003. „An experimental study on the design thinking process started from difficult keywords: modeling the thinking process of creative design“. *Journal of Engineering Design* 14 (4): 429–37. <https://doi.org/10.1080/09544820310001606911>.
- Nelson, Harold G., i Erik Stolterman. 2003. *The Design Way: Intentional Change in an Unpredictable World*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Newell, Allen, i Herbert A. Simon. 1972. *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Newstetter, Wendy C., i Michael W. McCracken. 2001. „Novice conceptions of design: Implications for the design of learning environments“. U *Design Knowing and Learning: Cognition in Design Education*, uredio Charles M. Eastman, Michael McCracken, i Wendy Newstetter, 63–77. Elsevier Ltd.
- Novaković, Nevena. 2013. „Dijagram u arhitekturi | CAB“. 2013. <http://www.cab.rs/blog/dijagram-u-arhitekturi#.XWTg0ugzaUk>.
- Odgers, Jo. 2001. „Authority, questioning and learning: Reflections on writing as reflective practice in the design studio“. U *Architectural Education Exchange 2001 Architectural Educators: Responding to Change*. Cardiff, England: Cardiff University, LTSN Center for Education in the Built Environment.
- Oh, Yeonjoo, Suguru Ishizaki, Mark D. Gross, i Ellen Yi-Luen Do. 2013. „A theoretical framework of design critiquing in architecture studios“. *Design Studies* 34 (3): 302–25. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2012.08.004>.
- Owen, Charles. 2007. „Design Thinking: Notes on its Nature and Use“. *Design Research Quarterly* 2 (1): 16–27.
- Oxman, Rivka. 1994. „Precedents in design: a computational model for the organization of

- precedent knowledge“. *Design Studies* 15 (2): 141–57. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(94\)90021-3](https://doi.org/10.1016/0142-694X(94)90021-3).
- . 1997. „Design by re-representation: a model of visual reasoning in design“. *Design Studies* 18 (4): 329–47. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(97\)00005-7](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(97)00005-7).
- . 1999. „Educating the designerly thinker“. *Design Studies* 20 (2): 105–22. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00029-5](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00029-5).
- . 2002. „The thinking eye: Visual re-cognition in design emergence“. *Design Studies* 23 (2): 135–64. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(01\)00026-6](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(01)00026-6).
- . 2004. „Think-maps: Teaching design thinking in design education“. *Design Studies* 25 (1): 63–91. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(03\)00033-4](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(03)00033-4).
- Oxman, Robert M. 1986. „Towards a New Pedagogy“. *Journal of Architectural Education* 39 (4): 22–28. <https://doi.org/10.1080/10464883.1986.10758403>.
- Özkar, Mine. 2011. „Visual Schemas: Pragmatics of Design Learning in Foundations Studios“. *Nexus Network Journal* 13 (1): 113–30.
- Öztürk, Maya N., i Elif E. Türkkkan. 2006. „The Design Studio as Teaching / Learning Medium – A Process-Based Approach“. *International Journal of Art and Design Education* 25 (1): 96–104. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2006.00472.x>.
- Paas, Fred, Alexander Renkl, i John Sweller. 2004. „Cognitive Load Theory: Instructional Implications of the Interaction between Information Structures and Cognitive Architecture“. *Instructional Science* 32 (1/2): 1–8. <https://doi.org/10.1023/B:TRUC.0000021806.17516.d0>.
- Pahl, Gerhard, i Wolfgang Beitz. 1996. *Engineering Design: A Systematic Approach*. London: Springer Verlag.
- Pak, Burak. 2012. „Design Studio 2.0: Augmenting Reflective Architectural Design Learning“. *Journal of Information Technology in Construction* 17 (March): 502–19.
- Pak, Burak, i Zeynep Aydemir. 2015. „Understanding the Verbal Concepts Appropriated by the Students in the Architectural Design Studio“. *eCAADe 2016. Complexity & Simplicity* 1 (Section 2): 387–94.
- Pallasmaa, Juhani. 2009. *The thinking hand: Existential and embodied wisdom in architecture*. Chichester, West Sussex: Wiley.
- Peponis, John, Sonit Bafna, Saleem Mokbel Dahabreh, i Fehmi Dogan. 2015. „Configurational meaning and conceptual shifts in design“. *The Journal of Architecture* 20 (2): 215–43. <https://doi.org/10.1080/13602365.2015.1025814>.
- Phillips, Alan. 2006. „Lines of Inquiry: Diagrams as catalysts in creating memorable architecture“. *Architectural Review* 219 (1307): 68–73.
- Purcell, Terry, i John S. Gero. 1996. „Design and other types of fixation“. *Design Studies* 17 (4): 363–83. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(96\)00023-3](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(96)00023-3).
- . 1998. „Drawings and the Design Process“. *Design Studies* 19 (4): 389–430. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00015-5](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00015-5).
- Purchase, Helen C. 2014. „Twelve years of diagrams research“. *Journal of Visual Languages and*

- Computing* 25 (2): 57–75. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2013.11.004>.
- Purchase, Helen C., Natalia Andrienko, T. J. Jankun-Kelly, i Matthew Ward. 2008. „Theoretical Foundations of Information Visualization“. U *Information Visualization*, 46–64. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-70956-5_3.
- Pye, David. 1964. *The Nature of Design*. London: Studio Vista.
- Radcliffe, David F., i Tat Y. Lee. 1989. „Design methods used by undergraduate engineering students“. *Design Studies* 10 (4): 199–207. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(89\)90002-1](https://doi.org/10.1016/0142-694X(89)90002-1).
- Razzouk, Rim, i Valerie Shute. 2012. „What Is Design Thinking and Why Is It Important?“ *Review of Educational Research* 82 (3): 330–48. <https://doi.org/10.3102/0034654312457429>.
- Reitman, Walter R. 1966. *Cognition and Thought*. New York: John Wiley & Sons.
- Rittel, Horst W. J., i Melvin M. Webber. 1973. „Dilemmas in a general theory of planning“. *Policy Sciences* 4 (2): 155–69. <https://doi.org/10.1007/BF01405730>.
- Roberts, Phil, Bruce Archer, i Ken Baynes. 1992. „Modelling: the language of design“. U *Design: Occasional Paper No.1*, uredio Phil Roberts, L Bruce Archer, i Ken Baynes. Loughborough: Loughborough University of Technology, Dept. of Design and Technology.
- Robinson, Julia W. 1986. „Design as exploration“. *Design Studies* 7 (2): 67–79. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(86\)90019-0](https://doi.org/10.1016/0142-694X(86)90019-0).
- Rodgers, Paul A., G. Green, i A. McGown. 2000. „Using concept sketches to track design progress“. *Design Studies* 21 (5): 451–64. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(00\)00018-1](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(00)00018-1).
- Römer, Anne, Sven Leinert, i Pierre Sachse. 2000. „External Support of Problem Analysis in Design Problem Solving“. *Research in Engineering Design* 12 (3): 144–51. <https://doi.org/10.1007/s001630050029>.
- Rosenman, Michael A., i John S. Gero. 1993. „Creativity in Design Using a Design Prototype Approach“. U *Modeling Creativity and Knowledge based Creative Design*, uredio John S. Gero i Mary Lou Maher, 111–38. Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Rowe, Colin. 1982. *The Mathematics of the Ideal Villa and Other Essays*. Cambridge: MIT Press.
- Rowe, Peter G. 1987. *Design Thinking*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Salama, Ashraf M., i Nicholas Wilkinson, ur. 2007. *Design studio pedagogy: Horizons for the Future*. Gateshead: The Urban International Press.
- Savic, Marko, i Mohamad Kashef. 2013. „Learning outcomes in affective domain within contemporary architectural curricula“. *International Journal of Technology and Design Education* 23 (4): 987–1004. <https://doi.org/10.1007/s10798-013-9238-8>.
- Scagnetti, Gaia. 2017. „A dialogical model for studio critiques in Design Education“. *The Design Journal* 20: 781–91. <https://doi.org/10.1080/14606925.2017.1353024>.
- Schenk, Pamela. 2005. „Reflections on the teaching of drawing in the digital age: attitudes of senior academics in the United Kingdom to the place of drawing tuition on the design curriculum in higher education“. *Art, Design & Communication in Higher Education* 4 (3): 189–203. <https://doi.org/10.1386/adch.4.3.189/1>.

- Schmitt, Gerhard. 1988. *Microcomputer aided design: for architects and designers*. New York: Wiley.
- Schneider, Sven, Saskia Kuliga, Christoph Hölscher, Ruth Conroy-Dalton, André Kunert, Alexander Kulik, i Dirk Donath. 2013. „Educating architecture students to design buildings from the inside out: Experiences from a research-based design studio“. U *Proceedings of the Ninth International Space Syntax Symposium*, uredio Y O Kim, H T Park, i K W Seo, 1–18. Seoul: Sejong University.
- Schön, Donald A. 1984a. „Problems, frames and perspectives on designing“. *Design Studies* 5 (3): 132–36. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(84\)90002-4](https://doi.org/10.1016/0142-694X(84)90002-4).
- . 1984b. „The Architectural Studio as an Exemplar of Education for Reflection-in-Action“. *Journal of Architectural Education* 38 (1): 2–9. <https://doi.org/10.1080/10464883.1984.10758345>.
- . 1985. *The Design Studio*. London: RIBA Publication Ltd.
- . 1987. *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- . 1988a. „Designing: Rules, types and worlds“. *Design Studies* 9 (3): 181–90. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(88\)90047-6](https://doi.org/10.1016/0142-694X(88)90047-6).
- . 1988b. „Toward a Marriage of Artistry & Applied Science in the Architectural Design Studio“. *Journal of Architectural Education* 41 (4): 4–10. <https://doi.org/10.1080/10464883.1988.10758496>.
- . 1991. *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315237473>.
- Schön, Donald A., i Martin Rein. 1995. *Frame reflection: Toward the resolution of intractable policy controversies*. New York: Basic Books.
- Schön, Donald A., i Glenn Wiggins. 1992. „Kinds of Seeing and their Function in Designing“. *Design Studies* 19: 135–56.
- Senturer, Ayse, i Cihangir Istek. 2000. „Discourse as representation of design thinking and beyond: Considering the tripod of architecture - Media, education, and practice“. *International Journal of Art and Design Education* 19 (1): 72–85. <https://doi.org/10.1111/1468-5949.00204>.
- Şenyapılı, Burcu, i Ýncý Basa. 2006. „The shifting tides of academe: Oscillation between hand and computer in architectural education“. *International Journal of Technology and Design Education* 16 (3): 273–83. <https://doi.org/10.1007/s10798-005-5052-2>.
- Shah, Jami J., Steve M. Smith, i Noe Vargas-Hernandez. 2003. „Metrics for measuring ideation effectiveness“. *Design Studies* 24 (2): 111–34. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(02\)00034-0](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(02)00034-0).
- Shekhar, Prateek, i Maura Borrego. 2017. „Implementing Project-Based Learning in a Civil Engineering Course: A Practitioner’s Perspective“. *International Journal of Engineering Education* 33 (4): 1138–48.
- Simon, Herbert A. 1969. *The sciences of the artificial*. Third edit. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- . 1973. „The structure of ill structured problems“. *Artificial Intelligence* 4 (3–4): 181–201. [https://doi.org/10.1016/0004-3702\(73\)90011-8](https://doi.org/10.1016/0004-3702(73)90011-8).

- Sintusingha, Sidh, i Hao Wu. 2010. „Studio teaching for the property discipline“. U *The 17th Annual European Real Estate Society Conference*, 1–16.
- Smith, Korydon. 2011. „Curiositas and studiositas: Investigating student curiosity and the design studio“. *International Journal of Art and Design Education* 30 (2): 161–75. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2011.01691.x>.
- Solana Suarez, Enrique, i Elsa Gutiérrez Labory. 2015. „Sketches and diagrams in initial stages of architectural design“. *EGA. Revista de expresión gráfica arquitectónica* 20 (26): 58–67. <https://doi.org/10.4995/ega.2015.4043>.
- Soliman, Ashraf M. 2017. „Appropriate teaching and learning strategies for the architectural design process in pedagogic design studios“. *Frontiers of Architectural Research* 6 (2): 204–17. <https://doi.org/10.1016/j.foar.2017.03.002>.
- Sommers, Peter van. 1984. *Drawing and cognition: Descriptive and experimental studies of graphic production processes*. New York: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511897672>.
- Somol, Robert E. 1999. „Dummy Text, or The Diagrammatic Basis of Contemporary Architecture“. U *Diagram Diaries*, 6–25. New: Universe Publishing.
- Song, Shuang, i Alice M. Agogino. 2004. „Insights on Designers’ Sketching Activities in New Product Design Teams“. U *Proceedings of ASME 2004 Design Engineering Technical Conference and Computers and Information in Engineering Conference*, 2004:351–60. Salt Lake City: ASME. <https://doi.org/10.1115/DETC2004-57474>.
- Sperling, David M. 2001. „Architecture as a Digital Diagram“. *International Journal of Architectural Computing* 02 (03): 373–88.
- Sprinthall, Richard C., Norman A. Sprinthall, i Sharon Nodie Oja. 1977. *Educational psychology: A developmental approach*. Boston, MA: Addison-Wesley.
- Stempfle, Joachim, i Petra Badke-Schaub. 2002. „Thinking in design teams - an analysis of team communication“. *Design Studies* 23 (5): 473–96. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(02\)00004-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(02)00004-2).
- Stenning, Keith, i Oliver Lemon. 2001. „Aligning logical and psychological perspectives on diagrammatic reasoning“. *Artificial Intelligence Review* 15 (1–2): 29–62. <https://doi.org/10.1023/A:1006617525134>.
- Sullivan, Chip. 1997. *Drawing the Landscape*. Hoboken, New Jersey: Wiley.
- Suwa, Masaki, Terry Purcell, i John Gero. 1998. „Macroscopic analysis of design processes based on a scheme for coding designers’ cognitive actions“. *Design Studies* 19 (4): 455–83. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00016-7](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00016-7).
- Suwa, Masaki, i Barbara Tversky. 1997. „What do architects and students perceive in their design sketches? A protocol analysis“. *Design Studies* 18 (4): 385–403. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(97\)00008-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(97)00008-2).
- Sweeting, Ben. 2011. „Conversing with drawings and buildings: from abstract to actual in architecture“. *Kybernets* 40 (7/8): 1159–65. <https://doi.org/10.1108/03684921111160386>.

- Sweller, John. 1988. „Cognitive load during problem solving: Effects on learning“. *Cognitive Science* 12 (2): 257–85. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7).
- Sweller, John, Jeroen J. G. van Merriënboer, i Fred G. W. C. Paas. 1998. „Cognitive Architecture and Instructional Design“. *Educational Psychology Review* 10 (3): 251–96. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>.
- Taura, Toshiharu, i Yukari Nagai. 2013. „A systematized theory of creative concept generation in design: First-order and high-order concept generation“. *Research in Engineering Design* 24 (2): 185–99. <https://doi.org/10.1007/s00163-013-0152-6>.
- Teal, Randall. 2010. „Developing a (Non-linear) Practice of Design Thinking“. *International Journal of Art & Design Education* 29 (3): 294–302. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2010.01663.x>.
- Tepavčević, Bojan. 2017. „Design thinking models for architectural education“. *The Journal of Public Space* 2 (3): 67–72. <https://doi.org/10.5204/jps.v2i3.115>.
- Teymur, Necdet. 1994. „Initiation myths and curricular fallacies“. U *Beginnings in Architectural Education: proceedings of the ACSA/EAAE Conference*, uredio Karen L. Eldridge, 89–90. Washington, D.C.: Association of Collegiate Schools of Architecture.
- Tovey, M., S. Porter, i R. Newman. 2003. „Sketching, concept development and automotive design“. *Design Studies* 24 (2): 135–53. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(02\)00035-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(02)00035-2).
- Tschumi, Bernard. 1994. *Architecture and disjunction*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- Uluoğlu, Belkis. 2000. „Design knowledge communicated in studio critiques“. *Design Studies* 21 (1): 33–58. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(99\)00002-2](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(99)00002-2).
- Ulusoy, Zuhail. 1999. „To design versus to understand design: the role of graphic representations and verbal expressions“. *Design Studies* 20 (2): 123–30. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00030-1](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00030-1).
- Unwin, Simon. 2007. „Analysing architecture through drawing“. *Building Research and Information* 35 (1): 101–10. <https://doi.org/10.1080/09613210600879881>.
- Uysal, Mehmet, i Dicle Aydın. 2012. „Empirical Study in the Design Studio: the Rubik’s Cube Metaphor“. *International Journal of Academic Research* 4 (2): 58–64.
- Valkenburg, Rianne. 2001. „Schön revised: Describing team designing with reflection-in-action“. U *Designing in Context: Proceedings of Design Thinking Research Symposium 5*, uredio Peter Lloyd i Henri H. C. M. Christiaans, 315–29. Delft, The Netherlands: Delft University Press.
- Valls, Francesc, Ernest Redondo, Albert Sánchez, David Fonseca, Sergi Villagrasa, i Isidro Navarro. 2017. „Simulated Environments in Architecture Education. Improving the Student Motivation“. U *World Conference on Information Systems and Technologies*, 235–43. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56541-5_24.
- Vasconcelos, Luis A., i Nathan Crilly. 2016. „Inspiration and fixation: Questions, methods, findings, and challenges“. *Design Studies* 42: 1–32. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2015.11.001>.
- Verstijnen, Ilse M., Jim M. Hennessey, C. Van Leeuwen, Ronald Hamel, i Gabriela Goldschmidt.

1998. „Sketching and creative discovery“. *Design Studies* 19 (4): 519–46. [https://doi.org/10.1016/S0142-694X\(98\)00017-9](https://doi.org/10.1016/S0142-694X(98)00017-9).
- Vidler, Anthony. 2000. „Diagrams of Diagrams: Architectural Abstraction and Modern Representation“. *Representations* 72: 1–20. <https://doi.org/10.2307/2902906>.
- . 2001. „Diagrams of Utopia“. U *The activist drawing: retracing situationist architectures from Constant's New Babylon to beyond*, uredio Catherine de Zegher i Mark Wigley. New York: Drawing Center.
- . 2006. „What is a Diagram anyway?“ U *Peter Eisenman: Feints*, 19–27. Milan: Skira. <https://doi.org/10.1108/nfs.2008.01738bab.037>.
- Waks, Leonard J. 2001. „Donald Schon's Philosophy of Design and Design Education“. *International Journal of Technology and Design Education* 11: 37–51. <https://doi.org/10.1023/A:1011251801044>.
- Wang, Tsungjuang. 2010. „A new paradigm for design studio education“. *International Journal of Art and Design Education* 29 (2): 173–83. <https://doi.org/10.1111/j.1476-8070.2010.01647.x>.
- Weddle, Robert. 2010. „Formless Diagrams: The Employment of Studio Methods in the History Classroom“. U *The Proceedings of Spaces of History / Histories of Space: Emerging Approaches to the Study of the Built Environment*, 1–13. Berkeley.
- Winterton, Jonathan, Françoise Delamare-Le Deist, i Emma Stringfellow. 2005. „Typology of knowledge, skills and competences: clarification of the concept and prototype“. <https://doi.org/10.1080/1367886042000338227>.
- Wittkower, Rudolph. 1949. *Architectural Principles in the Age of Humanism*. London: Warburg Institute, University of London.
- Wong, Ho Lan Helena. 2011. „Critique: A Communicative Event in Design Education“. *Visible Language* 45 (3): 221–47.
- Yang, Maria C. 2009. „Observations on concept generation and sketching in engineering design“. *Research in Engineering Design* 20 (1): 1–11. <https://doi.org/10.1007/s00163-008-0055-0>.

POPIS I POREKLO ILUSTRACIJA

Slika II-1: Tri dimenzije dizajnerskih aktivnosti, prema (Dorst 2003, 135)	25
Slika II-2: Generički elementi u procesu dizajna, prema (van Dooren i ostali 2014, 57)	26
Slika II-3: Uopšteni model dizajn procesa, prema (Chan 1990, 61)	29
Slika II-4: Faze dizajn procesa, prema (Soliman 2017, 206)	32
Slika II-5: Faze dizajn procesa, prema (Hasan Eilouti 2012, 85)	33
Slika II-6: Faze dizajn procesa, prema (Lawson 2005, 33–40)	33
Slika III-1: Taksonomija grafičkih prikaza, prema (Hasan Eilouti 2010, 217–19)	45
Slika III-2: Mazačova freska Sveto trojstvo (1427) u firentinskoj crkvi Santa Maria Novella – jedna od prvih renesansnih slika u kojoj su upotrebljena pravila linearne perspektive	49
https://it.wikipedia.org/wiki/Trinit%C3%A0_(Masaccio)#/media/File:Masaccio,_trinit%C3%A0.jpg	
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/4/41/Masaccio._Trinity._Scheme_of_linear_perspective.jpg/640px-Masaccio._Trinity._Scheme_of_linear_perspective.jpg	
http://www.didatticarte.it/Blog/wp-content/uploads/2016/11/masaccio-trinita-schema.jpg	
Slika III-3: Diran (1809) – kod kompozicije projekata kao začetak dijagramskog pristupa	49
Diran, Žan Nikola Luj. 2005. Pregled predavanja. Beograd: Građevinska knjiga, prva knjiga, planša 21, str. 134.	
Slika III-4: Le Korbizje (1962) – skica za izložbeni paviljon u palati Arenberg, Stokholm	50
http://www.fondationlecorbusier.fr/corbucache/900x720_2049_2812.jpg?r=0	
Slika III-5: Svojstva skica opisana u literaturi	53
Slika III-6: Različite uloge skica opisane u literaturi	54
Slika III-7: Uspostavljanje geometrijskih odnosa između delova ljudskog tela levo: Leonardo da Vinči – Vitruvijev čovek (c. 1490); desno: Korbizje – Modulor (1946)	63
https://costanzamiriano.files.wordpress.com/2018/02/uomo-vitruviano-di-leonardo-da-vinci.jpg	
https://i.pinimg.com/originals/10/e9/fd/10e9fd47325a77359c76022c1e936469.jpg	
Slika III-8: Rudolf Vitkover – Shematski dijagrami jedanaest Paladijevih vila i njihov geometrijski obrazac, (Wittkower 1949)	64
https://i.pinimg.com/originals/3b/dc/95/3bdc958293fc586bb7424153c7875407.jpg	
Slika III-9: Luis Kan, Unitaristička crkva u Ročesteru (1969) – potraga za konceptom, crtež forme i njegova realizacija u idejno rešenje	65
https://i.pinimg.com/originals/13/3f/5c/133f5c311179a0de9a3aeb58b342a621.jpg	

Slika **III-10**: Piter Ajzenman, Kuća II (1970), dijagrami unutrašnjosti – razvojna sekvenca dijagrama koja prikazuje operacije pomeranja, udvostručavanja i raslojavanja u procesu projektovanja 66

https://www.metalocus.es/sites/default/files/metalocus_peter_eisenman_house_ii_vermont_16.jpg

Slika **III-11**: Kazuo Sejima – dijagrami levo: projekat prototipova stanovanja srednje visine (1995); desno: Shibaura kuća (2011) 66

<https://pdfs.semanticscholar.org/813a/33b6670b9ba3b152ed61fcda3cb18d155675.pdf>

<https://i.pinimg.com/originals/f8/58/06/f85806b2e3570769b5f2c372bb20bf1a.jpg>

Slika **III-12**: Piter Ajzenman, Veksner centar vizuelnih i lepih umetnosti (1989) – dijagrami dinamičkog odnosa između fizičkog okruženja, postojeće zgrade i novoprotjektovanog objekta 67

https://freight.cargo.site/w/500/i/9ab9925fd00daab1f7dbf78316905be5d21d0f2e5ed903bded102e72943db08a/12_WEXNER_CONCEPT3.jpg

https://freight.cargo.site/w/500/i/ed20a8d97f729b946318a62d5f63c565ff876beaad6607d933e8465136a42ee/12_WEXNER_CONCEPT2.jpg

Slika **III-13**: UN Studio, W.I.N.D. kuća (2014) – dijagramska analiza lokacije kao polazni korak za generisanje forme 68

<https://images.adsttc.com/media/images/54d4/1ceb/e58e/ce20/b600/0062/slideshow/Urban2.jpg?1423187137>

<https://images.adsttc.com/media/images/54d4/1c9d/e58e/ce20/b600/005f/slideshow/Organization1.jpg?1423187065>

Slika **III-14**: OMA, biblioteka u Sijetlu (2004) – analiza podataka kroz dijagram radi generisanja prostornog koncepta 68

https://images.adsttc.com/media/images/5721/9542/e58e/ce40/8a00/0002/slideshow/Seattle_Program_Diagram.jpg?1461818669

<https://i.pinimg.com/originals/fa/4e/e3/fa4ee3b773cf5fd159d215ad059ceb7.jpg>

Slika **III-15**: Odnosi između koncepta, dijagrama i crteža, prema (Ervin 1989, 109) 72

Slika **IV-1**: Taksonomija obrazovnih ciljeva, prema (Sprinthall, Sprinthall, i Oja 1977) 81

Slika **IV-2**: Tipično ponašanje studenata prilikom učestvovanja u dizajn studiju, prema (Newstetter i McCracken 2001) 87

Slika **IV-3**: Model studijskog vrednovanja u kreativnim disciplinama, prema (de la Harpe i ostali 2009) 89

Slika **IV-4**: Model interakcije između studenata i instruktora u studiju, prema (Uluoğlu 2000, 38). 94

Slika **IV-5**: Uslovi i metode kritičke prakse – nastavnik razmatra uslove za kritiku (levo), a zatim odabira skup kritičkih metoda kako bi ponudio povratnu informaciju (desno); prema (Oh i ostali 2013, 318) 95

Slika IV-6: Alternativni grafički dijalog u studiju nasuprot tradicionalnom, verbalnom dijalogu prema (Crowther 2007, 7)	96
Slika IV-7: Primeri dijagramske analize presedana iz knjige Precedents in Architecture: Ričard Mejer – Kuća Smit (1967), (Clark i Pause 2005, 116–17)	98
Slika VI-1: Primeri dijagrama nacrtanih u I fazi (gore – potreban prostor za aktivnosti; sredina – performativne sekvence; dole – analiza presedana)	119
Slika VI-2: Primeri dijagrama nacrtanih u II fazi (gore – prostorni odnosi u osnovi; sredina – mapiranje koncepta, šema cirkulacije; dole – prostorni raspored zona)	120
Slika VI-3: Primeri dijagrama nacrtanih u III fazi (gore – opslužujući i opsluženi prostori; sredina – osvetljenost prostora; dole – veza između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora)	121
Slika VI-4: Primeri dijagrama nacrtanih u IV fazi (gore – struktura, simetrija, balans; sredina – elementi i celina, ponavljanje, dodavanje i oduzimanje; dole – volumen i forma)	122
Slika VI-5: Primeri dijagrama nacrtanih u V fazi (levo – post facto dijagram; desno – prikazni dijagram)	123
Slika VI-6 Raspodela broja dijagrama po kvartilima, uz srednje vrednosti i one koje odstupaju	124
Slika VI-7: Broj dijagrama po fazama za svakog pojedinačnog studenta	126
Slika VI-8: dijagrami iz knjige Precedents in Architecture; dole – primeri studentskih dijagrama koji umnogome podsećaju na ilustracije iz knjige	128
Slika VI-9: Rezultati prvog dela upitnika	130
Slika VI-10: Rezultati drugog dela upitnika koji se odnose na primenu dijagrama u određenim fazama procesa projektovanja	131
Slika VI-11: Rezultati drugog dela upitnika koji se odnose na stavove studenata o dijagramskom pristupu projektovanju	133
Slika VI-12: Rezultati završnog dela upitnika koji se odnose na organizaciju studio kursa	134

POPIS TABELA

Tabela II-1 : Odlike dizajnerskog mislioca, prema (Owen 2007; Razzouk i Shute 2012)	22
Tabela II-2 : Pet nivoa stručnosti i sticanja veština, prema (S. E. Dreyfus 2004)	39
Tabela V-1 : Plan rada u okviru studio kursa	108
Tabela V-2 : Predložene dijagramske vežbe u odgovarajućim fazama projekta	110
Tabela VI-1 : Broj i procenat dijagrama nacrtanih u svakoj fazi projektovanja, uz mere centralne tendencije i standardne devijacije	118
Tabela VI-2 : Razlike između standardne devijacije i interkvartilnog ranga kao osnovnih mera varijabilnosti, prikazani za svaku fazu projektovanja i ukupno	125
Tabela VI-3 : Deskriptivna analiza rezultata iz upitnika	129
Tabela VI-4 : t-test sa jednim uzorkom	135

DODATAK

Projektovanje porodične kuće

Građevinski fakultet Subotica, Univerzitet u Novom Sadu
Kozaračka 2a, 24000 Subotica



Poštovane kolege, u svrhu daljeg unapređivanja nastave na predmetu, molimo vas da popunite ovaj Upitnik koji je pred vama. Hvala na izdvojenom vremenu.

Ime i prezime studenta:*

Broj indeksa:

Projektni zadatak:

*Veoma nam je važno da vaši odgovori budu iskreni i otvoreni. Ukoliko smatrate da vam je lakše da svoje objektivno mišljenje izrazite anonimno, ne morate upisati vaše ime.

1. Imao/la sam samopouzdanja tokom izrade zadataka koji su bili predviđeni terminskim planom.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

2. Bio/bila sam motivisan/motivisana tokom izrade zadataka koji su bili predviđeni terminskim planom.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

3. Savesno sam ispunjavao/ispunjavala obaveze koje su pred mene postavljene na početku semestra.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

4. Trudio/trudila sam se da pratim dijagramski pristup u procesu projektovanja koji je predložen terminskim planom rada na vežbama.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

Da li smatrate da su još neki faktori uticali na Vaš rad u studiju?

5. Dijagramska analiza presedana omogućila mi je da uočim osnovne projektantske principe na kojima se zasniva projekat.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

6. Mapiranje koncepta putem dijagrama pomoglo mi je da generišem ideje za svoje projektantsko rešenje.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

7. Dijagrami prostornih odnosa i organizacije pomogli su mi da definišem svoje projektantske ideje.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

8. Dijagrami u fazi Razvoja i razrade pomogli su mi da razvijem i unapredim svoje projektantsko rešenje.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

9. Dijagramska analiza forme omogućila mi je da zamislim svoje projektno rešenje u trodimenzionalnom prostoru.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

Ukoliko smatrate da je neka analiza bila posebno važna, molimo Vas da je navedete:

10. Rad u studiju omogućio mi je da razumem koncept arhitektonskog dijagrama.

Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

11. Nastaviću da koristim pristup zasnovan na dijagramima i tokom budućih projektantskih zadataka.

-
- Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

12. Pristup zasnovan na dijagramima je olakšao i unapredio moj proces projektovanja.

-
- Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

13. Smatram da dijagramske analize omogućavaju upoznavanje sa brojnim aspektima koji utiču na razvoj arhitektonskog rešenja.

-
- Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

14. Zadovoljan/zadovoljna sam znanjem koje sam stekao/stekla tokom rada na predmetu.

-
- Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

15. Zadovoljan/zadovoljna sam dinamikom i organizacijom rada na predmetu.

-
- Uopšte se ne slažem Uglavnom se ne slažem Nisam siguran/sigurna Uglavnom se slažem U potpunosti se slažem

16. Komentari:

Ukoliko imate dodatne komentare/sugestije/zamerke, molimo da ih ovde napišete.

Hvala vam puno što ste izdvojili vreme da popunite ovaj Upitnik. Veoma cenimo vaše komentare i uzećemo ih u obzir prilikom rada sa narednim generacijama studenata na predmetu Projektovanje porodične kuće.

