Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu

Piškorić, Jelena

Undergraduate thesis / Završni rad

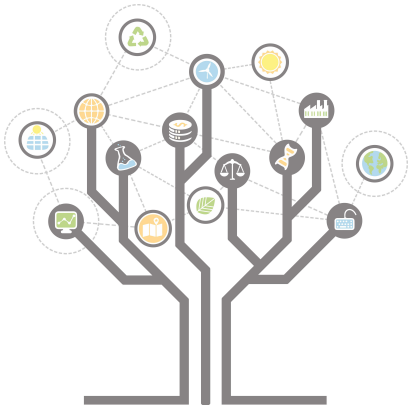
2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Geotechnical Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:130:820194

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Geotechnical Engineering - Theses and Dissertations

zir.nsk.hr

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu

Piškorić, Jelena

Undergraduate thesis / Završni rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Geotechnical Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:130:820194

Rights / Prava: In copyright

Download date / Datum preuzimanja: **2020-11-09**

Repository / Repozitorij:

Repository of Faculty of Geotechnical Engineering







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEOTEHNIČKI FAKULTET

JELENA PIŠKORIĆ

ČOVJEK KAO MJERILO U GRADITELJSTVU

ZAVRŠNI RAD

VARAŽDIN, 2016.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEOTEHNIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

ČOVJEK KAO MJERILO U GRADITELJSTVU

KANDIDAT:

JELENA PIŠKORIĆ

MENTOR:

MIRNA AMADORI

dipl. ing.građ.

VARAŽDIN, 2016.

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom

ČOVJEK KAO MJERILO U GRADITELJSTVU

(naslov završnog rada)

rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi te je izrađen pod mentorstvom **dipl. ing. građ. Mirne Amadori.**

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Varaždinu, 30. 06. 2016.

Jelena Piškorić
(Ime i prezime)

Jelena Piškorić
(Vlastoručni potpis)

Zahvala

Zahvaljujem se profesorici i mentorici Mirni Amadori, dipl. ing. građ., voditeljici moga završnog rada na ukazanom povjerenju, sugestijama i suradnji te svim članovima komisije.

Posebno se želim zahvaliti svojim roditeljima, Vladi i Štefici na velikoj podršci tijekom mojeg studija. Na velikoj ljubavi, savjetima, financijskoj pomoći jer bez njih danas ne bih dogurala tako daleko i ostvarila sve postignuto. Hvala Vam, jer ste poticali moju težnju k ostvarivanju sve viših i viših ciljeva. Vaša upornost i snaga u životu naučili su me da se snovi zaista mogu ostvariti.

Veliko hvala mojim sestrama, Martini koja mi je pomogla pri pisanju završnog rada, te Karolini i Kseniji koje su uvijek bile i jesu veliki oslonac, podrška, snaga i pogled u bolje i ljepše sutra. Hvala Vam što ste uvijek bile uz mene i svaki događaj proživjele zajedno sa mnom. Hvala bakama i djedu na svim molitvama, neizmjernoj vjeri u mene i poticajnoj rečenici koju neću nikada zaboraviti: Voli ono što radiš i radi ono što voliš, pa ćeš uspjeti. Ono što čovjek nauči, voda ne može odnijeti, a ni vatra spaliti!

I na kraju se želim zahvaliti svim prijateljima i dragim ljudima koji su vjerovali u moj uspjeh i bili uz mene tijekom mog studija.

Veliko hvala svima!

Sažetak

NASLOV RADA: Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu
AUTOR RADA: Jelena Piškorić

Čovjek oduvijek stvara predmete da bi mu služili, a njihove mjere da mu odgovaraju tijelu. Tako su nekada ljudski udovi bili prirodna osnova svih mjernih jedinica. I danas, iako je specijaliziranost današnje građevinske tehnike vrlo visoka, čovjek će si lakše i bolje predočiti određenu stvarnost ili stvar ako kaže: visoka je poput čovjeka, duga je toliko lakata, toliko stopa je široka i za toliko glava je veća. Stoga, o veličini nekog predmeta odmah će se steći točan dojam ukoliko se kraj njega vidi čovjek, bilo u stvarnosti ili na slici. U tome se vidi jedan od razloga za nerijetku odsutnost povezanosti građevina međusobno, jer projektanti polaze od različitih, slučajno odabranih mjerila, a ne od jedino ispravne mjere – čovjeka. Iz navedenog i dalje vrijedi te se ostvaruje nekadašnja tvrdnja i krilatica starih Grka koja glasi da je čovjek mjerilo svih stvari. Stoga pravilo grčkog kanona odnosno kanona proporcija i dalje vrijedi i kao definicija i primjena u životu te graditeljstvu kao skup pravila u kojem je točno navedeno kolika treba biti veličina svakog dijela tijela u donosu na drugi. No, uz kanon proporcija važan je i zlatni rez kao idealni proporcionalni odnos oblika i veličina gdje se manji dio uvijek odnosi prema većem kao veći prema cjelini. Ukoliko se navedeno poštuje, projektant kao fizička osoba ovlaštena za projektiranje i izradu projekta te da bi se pokrenuo proces gradnje uz mjerenje, dimenzioniranje određenih prostorija te poštivanje pravila omjera i proporcija, dimenzije elemenata i prostorija odgovarat će čovjeku i biti u odnosu s njime što je i cilj svakog graditeljskog projekta.

Ključne riječi: čovjek, dimenzije, zlatni rez, projektant

Sadržaj

1. Uvod **1**
2. Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu nekad i danas **2**
2.1. Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu nekad 2
2.1.1. Kanon proporcija čovjeka, omjeri i razmjeri 4
2.1.2. Odnosi ljudskih mjera 5
2.1.3. Leonardo da Vinci i Vitruvijev čovjek 8
2.1.4. Zlatni rez kao idealni proporcionalni odnos oblika 10
2.2. Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu danas 14
2.2.1. Nužna povezanost projektanta i mjera 15
2.2.2. Projektant i poznavanje podloge 15
3. Sudionici u procesu gradnje **17**
3.1. Projektant 18
3.1.1. Obaveze projektanta 20
3.1.2. Projektant i njegova prava 20
4. Vrste graditeljskih projekata **21**
4.1. Što je projekt? 21
4.1.1. Podjela projekata – projektnih nacrta 22
4.1.2. Faze projekta 23
4.1.3. Cilj projekta 25
4.2. Idejni projekt 26
4.2.1. Sadržaj idejnog projekta 26
4.3. Glavni projekt 27
4.3.1. Koje projekte može sadržavati glavni projekt? 28
4.4. Izvedbeni projekt 29
4.4.1. Sadržaj izvedbenog projekta 29
5. Dimenzije prostora i potreban prostor čovjeku **31**
5.1. Čovjek i stan 32
5.2. Potrebna količina zraka prostorija u kojima čovjek boravi 32
5.3. Toplina boravišnih prostorija 33
5.4. Vlažnost zraka prostorija 33

6. Kućne prostorije i dimenzije elemenata u odnosu na čovjeka 34
6.1. Spavaće sobe 34
6.1.1. Vrste i položaji kreveta u spavaćim sobama 36
6.1.2. Krevetske niše i zidni ormari u spavaćim sobama 39
6.2. Kupaonice i njihov položaj u kući, zgradi 41
7. Socijalno – pedagoške ustanove: dječje jaslice, dječji vrtići i obdanište za mladež.....43
7.1. Dječje jaslice 43
7.2. Dječji vrtići 44
7.3. Obdanište za mladež 45
8. Zaključak 46
9. Popis literature.....47
10. Popis slika 50
11. Popis i objašnjenje kratica 52

1. Uvod

Temom završnog rada koja glasi *Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu,* cilj je prikazati problematiku nastanka mjera čije je polazište zapravo sam čovjek kojeg su i sami Grci definirali kao *mjerilo svih stvari*. Iako su se mjere u pogledu na prošlost značajno promijenile, modernizirale, nazvane su novim pojmovima i imenima, no polazište je ostalo jednako, a to je čovjek koji i dalje ostaje mjerilom svih stvari.

U radu se govori i analizira čovjek kao mjerilo u graditeljstvu u pogledu na nekad u usporedbi s današnjim mjerilima čovjeka. Poseban osvrt dan je velikom umjetniku Leonardu da Vinciju i njegovom radu čiji naslov glasi Vitruvijev čovjek. Uz tekst priložena je i slika zbog lakšeg razumijevanja i shvaćanja napisanog. Uz obradu Vitruvijevog čovjeka obrađeno je značenje i pojam zlatnog reza kao idealnog proporcionalnog odnosa oblika. Dotaknuta je također tema projektanta koji je nužan i potreban u današnjem graditeljstvu, njegova povezanost kao čovjeka s mjerama i nužnost poznavanja podloge za daljnji rad. U radu je određeni dio posvećen sudionicima u procesu gradnje od kojih je detaljnije obrađen projektant, njegove obveze, ali i prava u graditeljskom radu. Veliki dio posvećen je vrstama graditeljskih nacrta u kojima je obrađen pojam i značenje projekta, podjele projekata – projektnih nacrta, nabrojene su i obrađene faze koje projekt sadrži i sam cilj projekta. Da bi se projektant mogao upustiti u rad svoje struke nužna je izrada idejnog projekta koji je također u radu obrađen uz sadržaj koji posjeduje. Uz idejni projekt definiran je i glavni projekt uz projekte koje može sadržavati, te izvedbeni projekt kao ishod navedenih projekata. Također, uz tekst nalaze se i slike koje jednim dijelom mogu vizualizirati napisano. U radu će također biti govora o dimenzijama prostorija i elemenata u odnosu na čovjeka, a kao prostorije navedene su i obrađene spavaće sobe, vrste i položaji kreveta u spavaćim sobama, krevetske niše i zidni ormari, te kupaonice i njihov položaj u kući izgradi. Uz približavanje kraju samog rada obrađene su i socijalno – pedagoške ustanove, dječje jaslice, dječji vrtići i obdaništa za mlade

2. Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu nekad i danas

Tehnika građenja i planiranja do današnjih dana mnogo se razvila u odnosu na njezine početke, no čovjek i dalje stvara predmete da bi mu služili, a njihove mjere da odgovaraju tijelu.

2.1. Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu nekad

S obzirom na visoku specijaliziranost današnje građevinske tehnike, visokorazvijeno graditeljstvo postavlja drugačije tehničke i znanstvene zahtjeve graditelju u odnosu na nekadašnje graditeljstvo, no svi ti razvijeni zahtjevi i metode rada polaze od graditeljskih početaka kada su ljudski udovi graditelju bili prirodna osnova svih mjernih jedinica. Navedeno je razumljivo ako se spomene kako čovjek – graditelj i danas u općenitom obnašanju života i u poslovnom djelu predočuje određenu stvar uspoređujući njezinu visinu, dužinu i širinu s prethodno spomenutim udovima čovjeka, npr., visoka je poput čovjeka, duga je toliko lakata, toliko stopa je široka ili za toliko glava viša. To su pojmovi koji su prirođeni čovjeku i čije veličine takoreći leže u krvi [1].

Jedan od prvih primjera primjene takvih načina mjera ljudskog tijela i udova je izgradnja Noine arke. Priča o izgradnji arke danas je većini poznata, no ono što je važno za spomenuti i istaknuti je primjena Noinih mjera u izgradnji navedenoga. Biblija, Knjiga Postanka, iznosi nekoliko važnih podataka vezanih za arku te navodi kako je arka bila duga 300 lakata, široka 50 i visoka 30 lakata, imala je prozore veličine lakta i sa strane velika ulazna vrata. Danas, lakat više nije upotrebljavana mjerna jedinica, već polazište mjerilima danas. U usporedbi s današnjim mjerilima, lakat kao mjerna jedinica za duljinu iznosi oko 45 centimetara [2].

Mnogi znanstvenici smatraju da su dimenzije Noine arke optimalne za stabilnost broda na otvorenom moru. Brod takvog oblika ne bi se prevrnuo ni pri nasilnom nagibu od 60°. Sa tim dimenzijama i kapacitetom, arka bi imala gaz od

nekih 4.5 metara, te se s tim gazom nije mogla nasukati u toku potopa jer u Biblijskom izvještaju piše da je voda bila 4.5 metara iznad najvišeg brda [2].

Testirajući stabilnost brodova, najbolje današnje kompjutorske simulacije idu u prilog dimenzijama Noine arke. Arka je bila konstruirana na 3 kata, a svaki kat je imao 3040 kvadratnih metara površine. Dakle, to je činilo ukupno 9120 kvadratnih metara [2].

Sa tim dimenzijama, kapacitet arke bi iznosio oko 38000 kubnih metara u koje bi se moglo smjestiti 14000 tona tereta. Prema kapacitetu arke, u nju bi mogla stati 522 standardna šlepera sa 125280 ovaca. S današnjim pogledom u prošlost, bilo je to ogromno zdanje, međutim, metarska mjera to je dokinula i stopa kao mjerna jedinica danas se više ne koristi u takvim pothvatima građenja [2].



Slika 1. Prikaz Noine arke [3]



Slika 2. Prikaz modela i unutrašnjosti Noine arke [4]

2.1.1. Kanon proporcija čovjeka, omjeri i razmjeri

Proporcija je odnos između dvije veličine, odnosno mjerilo po čemu je nešto veliko, malo ili zapravo skladno. Proporcije su skrivena, ali uvijek nazočna sastavnica u kompoziciji svakog likovnog djela i jedan od odlučujućih činitelja njegova sklada odnosno harmonije ili nesklada [5]. Jedno od najstarijih pravila sklada, omjera i razmjera je proporcija zvana *zlatni rez* koji glasi da se manji dio prema većem, odnosi kao veći dio prema cjelini [6]. Naime, linija je podijeljena u takvom odnosu samo kada se "dužina cijele linije odnosi prema dužini većeg segmenta kao što se dužina većeg segmenta odnosi prema dužini manjeg segmenta". Premda su za bilo koju proporciju potrebne najmanje tri veličine, ono što je jedinstveno kod zlatnog reza je da je treća veličina proporcije jednaka zbroju druge dvije [7]. Najstariji poznati kanon o odnosima čovječjih mjera pronađen je u jednoj grobnici u dolini piramida blizu Memphisa, oko 3000. godine prije Krista, od tada se znanstvenici i umjetnici trude otkriti odnose čovječjih mjera [8]. Mnogi poznati kanoni dolaze iz doba faraona, vremena Ptolomeja, Grka i Rimljana, te kanon Polikleta koji je dugo smatran normom,

zatim navodi koje su dali Alberti, Leonardo da Vinci, Michelangelo i ljudi iz srednjeg vijeka i Albrecht Dürer.

2.1.2. Odnosi ljudskih mjera

Važnost proporcija u umjetnosti detaljno je opisao grčki kipar Poliklet u polovici 5. st. prije Krista, koji je smatrao da je tajna umjetnosti u skladnom odnosu veličina - proporcija. Njegov *Grčki kanon*, koji definira skup pravila u kojem je točno navedeno kolika treba biti veličina svakog dijela tijela u odnosu na drugi, kao pojam ljepote, utjecao je na stoljeća antičke skulpture. No i prije grčkog kipara Polikleta, stari su Grci gradili skladnu arhitekturu jer su za mjerenje koristili mjere preuzete iz veličine dijelova ljudskog tijela po kojima su i nazvane: palac – dlan – pedalj – lakat – ruka – korak. Spomenuto je dakle bila arhitektura proporcionalna ljudskom tijelu, ali i ostvarenje grčke krilatice da je *čovjek je mjerilo svih stvari* [5]. Stoga, kada se pogleda grčka arhitektura, u svim tim širinama i dužinama, nesvjesno se vidi nešto što je slično ljudima te im se iz tog razloga i dopada.

Primjenjujući ljudske mjere, antropometričke, prema grčkom antropos, što znači čovjek i omjere ili rabeći ih suprotno, može se svjesno i namjerno sagraditi građevina u kojoj će se čovjek osjećati dobro i ugodno ili u kojoj će se osjećati "malen" ili "izgubljen". Upravo takav je odnos grčkog hrama ili rimskog ljetnikovca, naspram egipatskom hramu ili suvremenom muzeju žrtava holokausta u Berlinu. Također, geslo "čovjek kao mjerilo stvari", treba prihvatiti na dvije razine, prvo da arhitektura uvijek ima utilitarno svojstvo, njena funkcija određuje njen oblik i mjere. To znači da vrata, primjerice, moraju odgovarati svojom visinom prosječnoj visini osoba koja će ta vrata koristiti odnosno prolaziti kroz njih. Žljebovi na stupovima grčkih hramova (kanelire) imaju širinu ljudskih leđa, kako bi se osobe koje se okupljaju ispred hrama mogu nasloniti u njih i odmoriti. Drugo, da se u projektiranju zgrada koriste omjeri i razmjeri ljudskih proporcija, čime se stvara osjećaj sklada i prihvaćanja od strane gledatelja koji na nesvjesnoj razini u odnosima arhitektonskih elemenata

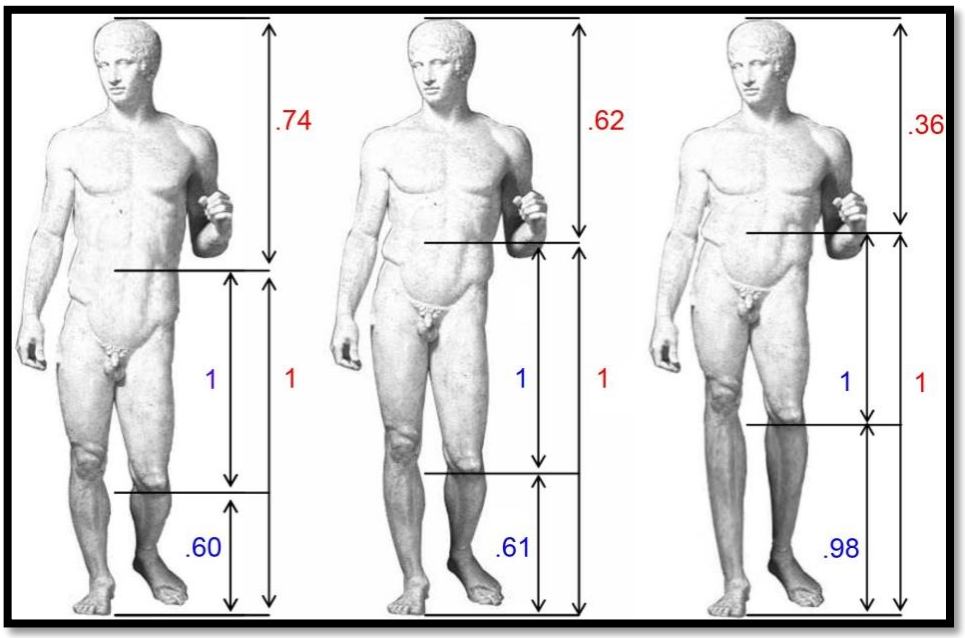
prepoznaje odnose vlastitog tijela. Stup se, primjerice, omjerom kapitela i stupa odnosi kao ljudska glava prema tijelu, a razmak između stupova razmjeran je rasponu koraka čovjeka [8].

Grčki su umjetnici promatrali uravnoteženu nesimetriju prirodnog ljudskog stava koja se naziva *kontrapost*, što danas prevodimo kao suprotan stav. Tijelo u *kontrapostu* izaziva mnoštvo nepravilnosti kao što su blago povijeno koljeno koje izaziva micanje zdjelice, savijanje kralježnice i blago spuštanje jednog ramena. Tako se stvara čvrsti stav u blagom pokretu. Takav novi odnos prema ljudskoj figuri postigao je svoju zrelost u klasičnom, zlatnom dobu grčke umjetnosti koje se naziva i Periklovo doba. Najpoznatiji kouros ili naga figura mladića iz tog doba je Polikletov brončani Dorifor, koji se naziva i Kopljonoša, poznat je samo iz rimskih kopija u mramoru. Njegov proračunat stav, precizni anatomski detalji i prije svega skladne proporcije učinile su ga primjerom za klasični ideal ljepote [9]. Prema Pliniju Starijem, antičkom piscu, taj se ideal jednostavno naziva *Kanon*, što danas prevodimo kao pravilo ili mjera.

Neka od pravila koja Poliklet primjenjuje na Doriforu su da visina tijela odgovara visini sedam glava jedna na drugoj, širina tijela u ramenima je jednaka širini triju glava, tijelo se dijeli na četiri jednaka dijela linijama ispod prsiju, na preponama i ispod koljena. Dorifor je zapravo prikaz utjelovljenja simetrije, ali jednako tako i ritma koji postaju fundamentalni aspekti grčke estetike proizašle iz glazbe i plesa. Jednak odnos se može pronaći i kod Platona, za kojega su brojevi osnova doktrine o idealnim formama, koji priznaje da se koncept ljepote zasniva na proporcijama. Tako su idealne proporcije ljudskog tijela bile u omjeru veličina glave prema tijelu koji je iznosio 1 : 6 do 1: 7 kod grčkih kipara Polikleta i Praksitela. Veličina glave bila je 6 odnosno 7 puta u omjeru na veličinu cijelog ljudskog tijela (Slika 4) [9].



Slika 3. PolikletovDorifor – Kopljonoša, rani primjer klasičnog kontraposta [9]



Slika 4. Poliklitova primjena pravila na Doriforu–Kopljonoša [9]

2.1.3. Leonardo da Vinci i Vitruvijev čovjek

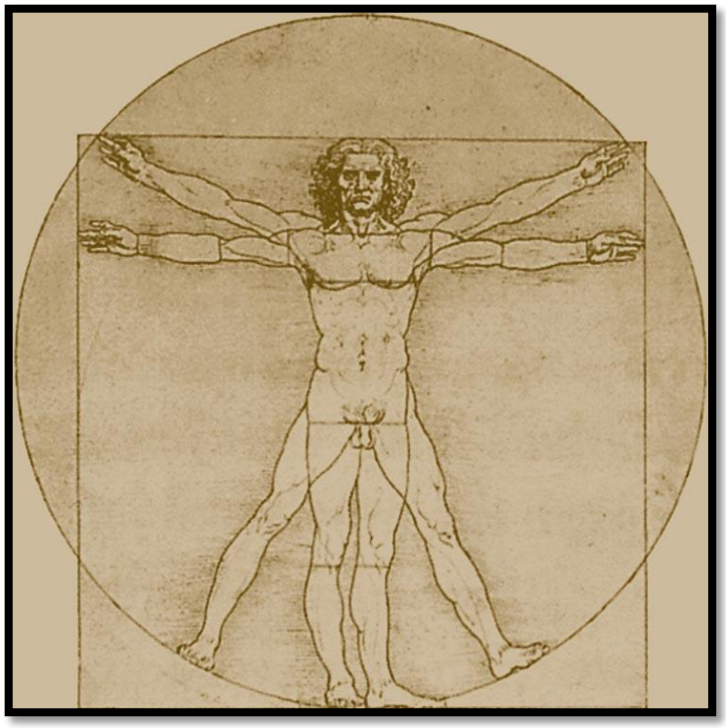
Modulima se bavio i Vitruvije u antici, Leonardo da Vinci i Albrecht Dürer u 15.st. te LeCorbussier u 20. st. Leonardo da Vinci, naslikao je crtež perom na papiru koji se naziva Vitruvijev čovjek, tim crtežom Leonardo je pojasnio skladne ljudske proporcije koje je prvi opisao Vitruvije, arhitekt i teoretičar iz starog Rima [10]. Spomenuti starorimski arhitekt Vitruvije iz čijeg je univerzalnog djela *O arhitekturi* Leonardo da Vinci učio o proporcijama ljudskog tijela, nastale su sljedeće proporcije ljudskog tijela: dlan je širine 4 prsta, stopalo je širine 4 dlana, lakat je širine 6 dlanova, visina muškarca je 4 lakta (odnosno 24 dlana), korak je 4 lakta, duljina raširenih muških ruku jednaka je njegovoj visini, udaljenost od linije kose do brade je 1/10 visine muškarca, udaljenost od vrha glave do brade je 1/8 visine muškarca, maksimalna širina ramena je 1/4 visine muškarca, udaljenost od lakta do vrška ruke je 1/5 visine muškarca, udaljenost od lakta do pazuha je 1/8 visine muškarca, duljina ruke je 1/10 visine muškarca, udaljenost od brade do nosa je 1/3 duljine glave, udaljenost od linije kose do obrva je 1/3 duljine lica, duljina uha je 1/3 duljine lica [10].

Kao rezultat Vitruvijevog djela, 1492. godine nastao je poznati Leonardov crtež *Vitruvijev čovjek*, upotpunjen bilješkama. Na njemu je zorno prikazan lik nagog muškarca s ispruženim rukama u dvije pozicije, upisan istodobno u krug i kvadrat. Crtež i tekst ponekad se zovu zakon proporcija ili rjeđe, proporcije čovjeka. Ovaj crtež pruža savršen primjer Leonardova interesa za problematiku proporcija, a prezentira i temelj Leonardovih pokušaja povezivanja čovjeka i prirode. To je bila znanstvena analiza koja je imala kozmološki značaj - povezanost čovjeka i svemira, ali i umjetnički značaj, pravilnu reprezentaciju ljudskog tijela i stvaranje arhitekture temeljene na proporcijama ljudskog tijela [10]. Leonardo svojim crtežom očito ilustrira Vitruvijevo djelo *O arhitekturi* koje objašnjava da je pupak prirodno smješten u centar ljudskog tijela i ako muškarac leži licem okrenutim frontalno, a ruke i noge raširene, od pupka kao centar, upisan u krug, ono dodiruje njegove prste ruku i nogu. No, nije samo da je ljudsko tijelo opisano krugom, što se može vidjeti smještajući ga u kvadrat. Za mjerenje od stopala do vrha glave, a zatim preko raširenih ruku, vidimo da su te

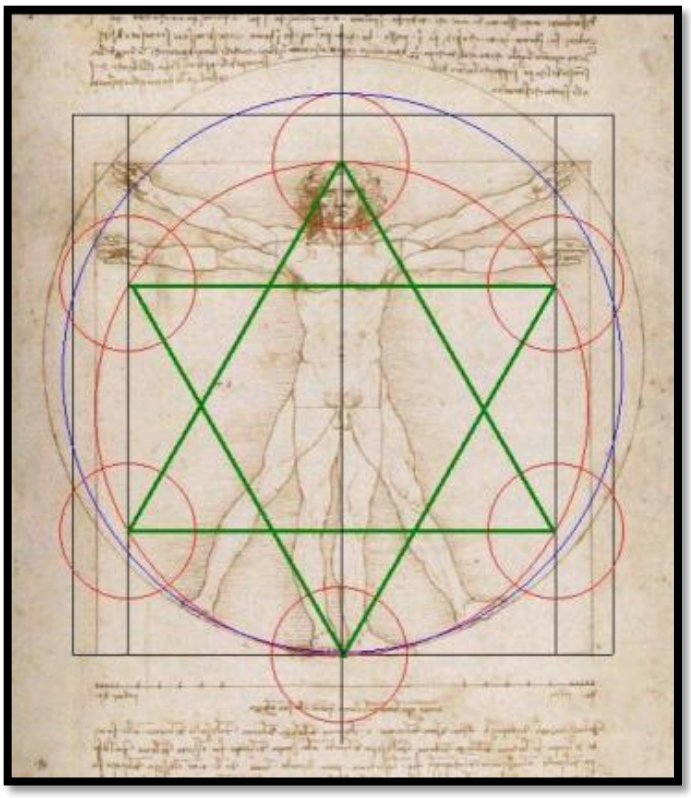
dvije duljine jednake pa linije u pravim kutovima jedno od drugoga, okružujući tijelo, tvore kvadrat.

Ispitivanjem crteža može se uočiti kako kombinacija položaja ruku i nogu zapravo tvori 16 različitih položaja. Položaj s ravno ispruženim rukama i spojenim nogama upisan je u kvadrat, dok je položaj "raširenih orlovih krila" upisan u kružnicu. Sam crtež često se koristi kao implicitni simbol temeljne simetričnosti ljudskog tijela, a u proširenom značenju i svemira kao cjeline [11].

Leonarda da Vincija, posebice su nadahnjivale proporcije, stoga je istraživao ljudsko tijelo te iz tog razloga sva su njegova djela poštovala zlatni rez [10]. Ono se nalazi u strukturi Mona Lise, Bogorodici na stijenama i Posljednjoj večeri. Jedna od najvećih tajni koje se kriju u tim djelima upravo je proporcija zlatnoga reza koji je jedan od razloga njihove vječne ljepote.



Slika 5. Leonardo da Vinci, Vitruvijev čovjek, kanon proporcija[11]



Slika 6. Vitruvijev čovjek - implicitni simbol temeljne simetričnosti ljudskog tijela [11]

2.1.4. Zlatni rez kao idealni proporcionalni odnos oblika

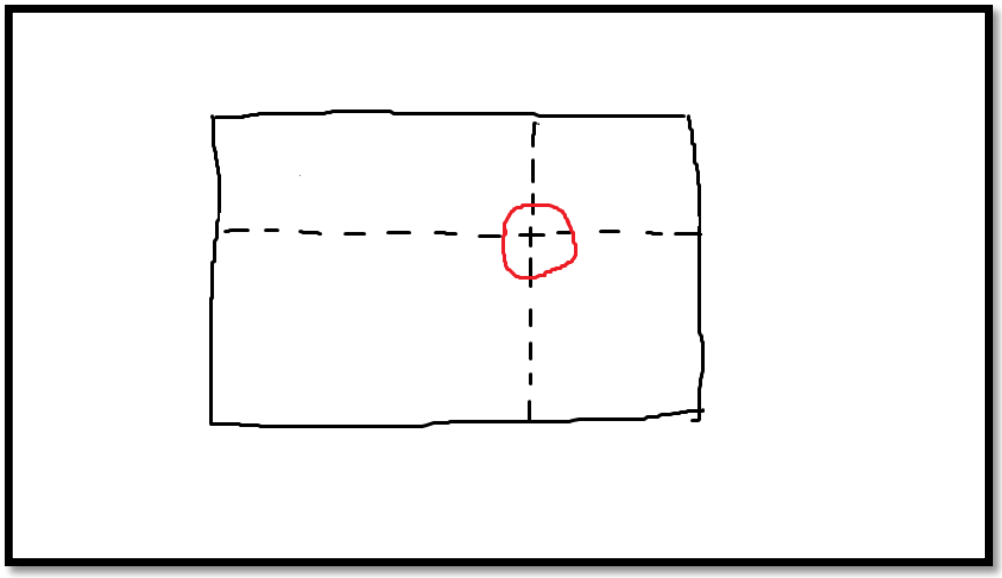
Idealni proporcionalni odnos oblika u slikarstvu, *vajarstvu* - kiparstvu i arhitekturi naziva se *zlatni rez*. *Zlatni rez* je odnos veličina gdje se manji dio odnosi prema većem kao veći prema cjelini. Manji se zove *minor* a veći dio *major*. Ako se manji dio označi sa a, a veći dio sa b, tada bi formula ovako izgledala: a : b=b : (a+b), ili: *minor* : *major* = *major* : cjelina. Na taj način, Fibonaccijev niz izgledao bi ovako: dva člana niza zbrojena međusobno daju

slijedećeg člana niza: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... Omjeri u ovom nizu su u zlatnom rezu: 1, 618. Ako se jedna površina podijeli vertikalno i horizontalno po pravilu zlatnog reza tada se na sjecištu dužina koje dijele površinu dobije tzv. optičko središte, optičku točku interesa. U nju se stavlja glavni sadržaj slike, onaj koji će dominirati i na koji se želi skrenuti posebna pažnja. Drugim riječima ako se želi da slika, fotografija ili crtež budu lijepi, privlačni oku te da se izbjegne dosada, tada će se glavni motivi koji mogu biti različiti, npr. drvo, portret, kuća, bilo koji objekt, staviti u optičko središte, dakle primijenit će se pravilo zlatnog reza. Može bi se reći da se otkriće Zlatnog reza pripisuje starim Grcima, zbog njihovih zabilješki i instrumenata koje su koristili, ali proporcije Zlatnog reza nalazimo već na Egipatskim građevinama, što je rezultat njihovih astronomskih i drugih mjerenja prirode kojoj je Zlatni rez jedno od osnovnih oblikovnih načela. Konkretan primjer zlatnog reza glasio bi ovako: zamisli se dužina od 13 dijelova. Da bi se dobila proporcija zlatnoga reza, dužinu od 13 dijelova treba podijeliti na dio od 8 i na dio od 5 dijelova. Odnos cjeline i većeg dijela, 13 podijeljeno sa 8 iznosi 1,6. Odnos većeg dijela prema manjem, 8 podijeljeno sa 5, iznosi 1,6. Broj koji se dobije zove φ (fi), a precizno iznosi 1,618.... i nastavlja se svojim decimalama u beskonačnost, poput svog slavnog brata, broja π (pi). Broj φ je broj koji definira zlatni rez. Kako bi se još bolje razumjelo, potrebno se je maknuti od jezika matematike. Najvažnija ideja koju broj φ i zlatni rez čini tako posebnima jest da postoji poseban odnos. Dijeljenjem cjeline ne dobivaju se odvojeni, nepovezani dijelovi. Dijelovi su povezani jedan s drugim na jednak način kako se cjelina odnosi prema dijelovima. Taj međusobno prožimajući odnos pojedinačnog i cjeline prisutan je u temelju ideje zlatnoga reza, u svakom kutku prirode i ljudskog tijela [6]. A ideja posebnog odnosa cjeline i dijelova prisutna je u dubokim istinama svih duhovnih tradicija.

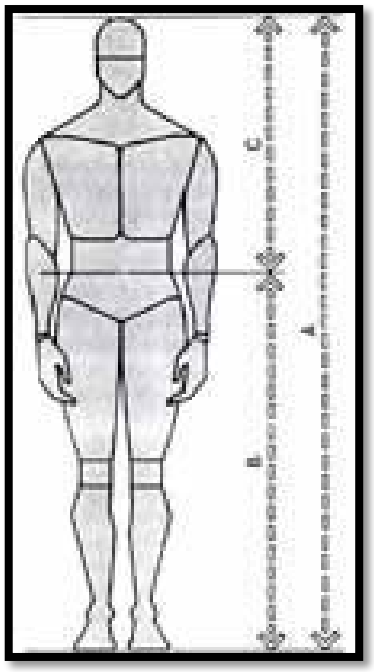
Najznačajnije opažanje vezano za zlatni rez ipak se odnosi na ljudsko tijelo. Ako bi se provukla horizontalna linija kroz pupak, dobile bi se različite tjelesne mjere. Jedna predstavlja visinu, odnosno razmak od tjemena do poda. Druga predstavlja razmak od pupka do poda, dok treća predstavlja razmak od tjemena do pupka. Ako se stvarne mjere zamjene naznačenim slovima, odnos

visine prema visini pupka iznad poda obično iznosi približno 1,618. Proporcija ove tri mjere je približno u suglasnosti sa Euklidovim ekstremnim i srednjim odnosom. Ljudsko tijelo na beskonačno mnogo načina odražava proporciju zlatnoga reza. Kao pravi primjer može poslužiti čovjekov dlan. Za početak važno je izmjeriti duljinu jagodice odnosno maloga prsta, do prvog zgloba. Kad se ta dužina pomnoži sa φ (1,6), dobije se točna dužina druga dva dijela maloga prsta, od prvog zgloba gdje završava jagodica do mjesta gdje se prst spaja s dlanom. Zlatni rez prisutan je u svakom dijelu našeg tijela. Odnos glave prema dužini trupa, odnos dužine trupa prema dužini nogu, kao i odnos pojedinih dijelova prema ukupnoj dužini (ili visini) tijela odražava proporciju zlatnoga reza. Naravno, uvijek postoje manja odstupanja, jer sama priroda u svojoj raznolikosti i bogatstvu ne mjeri proporcije trokutom [6].

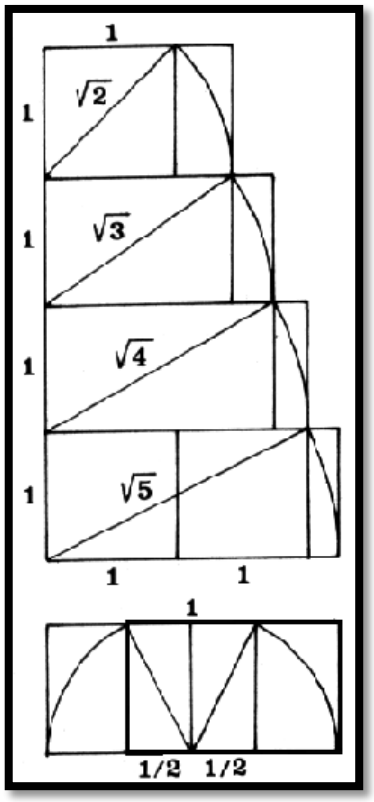
Zlatni rez se ne otkriva samo u tijelu čovjeka nego i u tijelu svih životinja i biljaka. Leptirova krila ili krila vilinog konjica, gornja veća i donja manja krila, su u proporciji zlatnoga reza. Suvremena tehnologija omogućila je da se snažnim teleskopima pogleda u duboki svemir. Galaksije koje se vrtlože svojim velebnim krakovima također su spirale čije proporcije odgovaraju zlatnome rezu [8].



Slika 7. Prikaz zlatnog reza – optičko središte [6]



Slika 8. Prikaz *zlatnog reza* ljudskog tijela [6]



Slika 9. Konstrukcija *zlatnog reza* [6]

2.2. Čovjek kao mjerilo u graditeljstvu danas

Današnje visoko razvijeno graditeljstvo postavlja drugačije tehničke i znanstvene zahtjeve graditelju u odnosu na graditeljstvo nekad što svjedoči i prethodno naveden primjer izgradnje Noine arke. Tehnika građenja i planiranja mnogo se razvila do mjere temeljitih revizija i dopuna, uz prihvaćanje i uvođenja svih novih tehnika, normi, rada, oblikovanja, aktualizacije arhitektonskih nacrta i projektiranja uz prilagođavanje potrebama vremena. Važno je spomenuti investitore kao važne polaznike kod mjerenja prostorija za daljnji rad, te točnu i živu predodžbu daljnjeg rada kako bi stekli uporište za razumijevanje dimenzija na nastalim pravovaljanim nacrtima. Autor Ernest Neufert navodi činjenicu kako onaj tko uči graditi, trebao bi početi s tim da si koliko je moguće zorno predoči dimenzije prostorija, objekata i predmeta u njima te da to neprekidno uvježbava, tako da mu pri svakoj oznaci dimenzija veličina projektiranog namještaja, prostorije ili zgrade, odnosni objekta bude slikovito pred očima [1].

Ukoliko se pokraj određenog predmeta nalazi čovjek odmah se stječe točan dojam njegove veličine, bilo to u stvarnosti ili na slici, fotografiji ili crtežu. Zbog učestalog prikazivanja različitih objekata, građevina i prostorija bez prisustvovanja ljudi ili samoga čovjeka, poprima se pogrešan dojam o veličini navedenog – drugačiji izgled u naravi odnosno stvarnosti viđenja čovjeka. Takav prikaz često se koristi u stručnim časopisima i literaturi o građevinama, prostorijama i samoj ovoj tematici [12].

O građevinama prikazanim samo na temelju slika, crteža ili fotografija većinom se stječe pogrešan dojam o njihovoj stvarnoj veličini te nadasve izazivaju čuđenje u stvarnom susretu čovjeka poradi drugačijeg izgleda u naravi, jer najčešće su znatno manje. Iz navedenog proizlazi i nerijetka odsutnost povezanosti građevina međusobno, jer projektanti polaze od različitih, slučajno odabranih mjerila, a ne od jedino ispravne mjere koja je čovjek. Navedeno nužno zove na promjenu, no da bi ona proizašla projektantu je nužno ukazati iz čega su se, najčešće bez razmišljanja prihvaćene mjere razvile.

2.2.1. Nužna povezanost projektanta i mjera

Kako bi se izbjegla prethodno spomenuta nesuglasnost između projektanta i poznavanja te primjena mjera, nužno je da projektant poznaje u kojem su međusobnom odnosu dijelovi tijela dobro razvijenog čovjeka te koliki je prostor čovjeku potreban u raznim položajima i pokretima kako bi mogao što bolje projektirati te projektirano primijeniti. Uz navedeno također je važno poznavanje dimenzija predmeta bilo koje vrste, od odjeće, tehnike, materijala i sl. kojima je čovjek okružen u ambijentu u kojem se kreće, živi i radi te koliki je prostor njemu uistinu potreban u raznim položajima i pokretima. Mora znati koliko je mjesta čovjeku potrebno između različitih vrsta namještaja u različitim prostorijama kao što su kuhinja, knjižnica, ured, predavaonica, bolnica, vrtića, upravnih zgrada, skladišta, radionica, garaža, hotela, kongresnih zgrada, kina, zračnih luka i mnogih drugih, kako bi se namještaj mogao udobno koristiti bez rasipanja prostora [13]. Važno je imati na umu pravilan razmještaj i raspored namještaja, kako bi čovjek u svome domu, poslovnom prostoru, u radionici te u bilo kojem prethodno navedenom objektu mogao udobno obavljati poslove od svakidašnjih ili poslovnih te se odmarati. Na kraju, projektantu je nužno da poznaje dimenzije prostora u kojem se svakodnevno kreće, kao na primjer u automobilu, vlaku, autobusu te bilo kojem prijevoznom sredstvu. O svim tim tipično najužim prostorima on ima čvrste predodžbe te iz njih izvodi često nesvjesno dimenzije ostalih prostorija [14].

2.2.2. Projektant i poznavanje podloge

Iz povezanosti mjera i projektanta proizlazi da je čovjek tjelesno biće kojemu je potreban prostor, no on je nadasve i emotivno biće, pa stoga emotivna strana nije manje važna za rad projektanta. Današnje tehničke

mogućnosti uključene u najvećoj mjeri u projekt te time projektant – stvaralac dobiva u planski sređenom, sažetom i suvislom obliku potrebne podloge, koje bi u protivnom morao mukotrpno tražiti i pronalaziti u mnoštvu knjiga različitih literatura ili ih dugotrajno pribavljati mjerenjem izvedenih građevina. Pri tome je najveća pozornost usmjerena na to da se izloži sam sažetak, osnovni podaci i iskustva, a izvedene se građevine prikazuju samo ako su mogle poslužiti kao opći primjer. Izuzevši određene norme, svaki je zadatak i arhitektonski pothvat drugačiji te ga svaki arhitekt mora iznova proučiti, koncipirati i oblikovati [13]. Na taj način je samo moguć dinamičan napredak u skladu s duhom vremena.

Mnogi izvedeni objekti, naprotiv, suviše lako navode na oponašanje ili barem stvaraju čvrste predodžbe kojih se arhitekt radeći na sličnoj zadaći najčešće teško može riješiti. Ukoliko arhitekt kao stvaralac primi u ruke samo određene dijelove plana izgradnje, odnosno nacrta, bit će prisiljen povezati ih sam u cjelinu, koja potrebna svojstva projektiranog objekta sklapa u duhovno jedinstvo. Mnogi dijelovi koji nisu slučajno sakupljeni i preuzeti iz raznih časopisa te različitih literatura, sustavno u sklad s podacima koji su potrebni za specifični i zadani projektni zadatak. Ti dijelovi ukoliko nisu provjereni na poznatim i uspješnim građevinama iste vrste, ispitani su na modelima ili putem pokusa, uvijek s ciljem da se projektantu kao praktičaru poštedi trud oko pronalaženja tih osnovnih podataka, kako bi se s dovoljno vremena i volje mogao posvetiti važnom stvaralačkom dijelu posla [13].

3. Sudionici u procesu gradnje

Najvažniji sudionici u gradnji su:

1. Investitor, koji je pravna ili fizička osoba u čije ime se gradi građevina

2. Projektant, je fizička osoba ovlaštena za projektiranje, sukladno posebnom zakonu i propisima utemeljenim na tom zakonu [12]

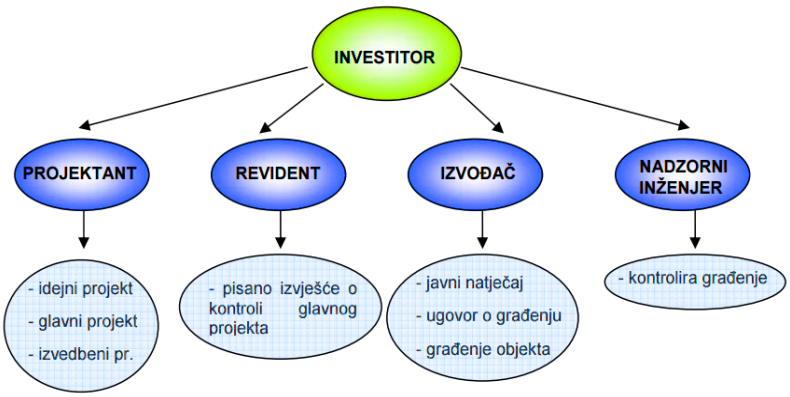
3. Revident, koji je ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer, s najmanje deset godina radnog iskustva u struci, koji se istakao pri projektiranju složenijih građevina ili radova ili je na drugi način dao veći doprinos tehničkoj struci, koji obavlja kontrolu projekta [12]

4. Izvođač, je fizička ili pravna osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini i registrirana je za obavljanje te djelatnosti

5. Nadzorni inženjer, je osoba ovlaštena za provedbu stručnog nadzora gradnje, sukladno posebnom zakonu i propisima utemeljenim na tom zakonu, koji se provodi u ime investitora [12]

Ovlašteni arhitekt i ovlašteni inženjer mogu obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora samostalno ili u projektantskom društvu, odnosno drugoj pravnoj osobi. Pravna osoba registrirana za poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora koja nije osnovana kao projektantsko društvo može obavljati tu djelatnost ako ima uposlena ovlaštenog arhitekta ili ovlaštenog inženjera. Ovlašteni arhitekt, odnosno ovlašteni inženjer stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, odnosno Imenike ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu. [15]

.



Slika 10. Sudionici u procesu gradnje [12]

3.1. Projektant

Projektant je osoba koja izrađuje projekt koji je nužan da bi se pokrenuo proces gradnje. On je fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo projektiranja određenih ili više vrsti građevinskih objekata. Također je odgovoran da projekti koje izrađuje ispunjavaju propise, a posebno da li je projektirana građevina usklađena s lokacijskom dozvolom, da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu i da je usklađena s posebnim propisima. Ukoliko u projektiranju sudjeluje više projektanata, za cjelovitost i međusobnu usuglašenost projekata odgovoran je glavni projektant za primjenu propisa, cjelovitost i međusobnu usklađenost projekta. Bez njegove suglasnosti ne usvaja se niti mijenja bilo kakvo projektno rješenje. Glavnog projektanta određuje investitor, a imenuje direktor poduzeća. Odgovorni projektant je projektant koji na izrađeni projekt stavlja svoj potpis i licencu i odgovara za isti. Inženjeri bez licence koji učestvuju u projektiranju nazivaju se suradnici [13].

Projektanti mogu biti diplomirani inženjeri arhitekture, građevinski inženjeri, tehnički inženjeri, elektro inženjeri, sve u potrebi vrste projekata koje izrađuju (idejni, glavni, izvedbeni projekt) [16].

Zakon o gradnji u članku 51. iznosi:

Projektant je fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer [15].

Projektant je odgovoran da projekti koje izrađuje ispunjavaju propisane uvjete, a osobito da je projektirana građevina usklađena s lokacijskom dozvolom, da ispunjava bitne zahtjeve za građevinu i da je usklađena s odredbama ovoga Zakona i posebnim propisima [15].

Projektant koji je izradio izmjene i/ili dopune glavnog projekta, odnosno izvedbenog projekta odgovoran je za cijeli glavni projekt, odnosno izvedbeni projekt [15].

Članak 52. navedenog zakona donosi:

Ako u projektiranju sudjeluje više projektanata, za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata odgovoran je glavni projektant. [15].

Glavni projektant može biti i istodobno i projektant jednog od dijelova glavnog projekta [15].

Glavni projektant koji ispunjava uvjete propisane posebnim propisom može prilikom izrade projekta biti koordinator zaštite na radu [15].

Glavnog projektanta određuje investitor ugovorom o projektiranju ili druga osoba određena tim ugovorom [15].



Slika 11. Prikaz projektanta u radu na projektu (nacrtu) [13]

3.1.1. Obaveze projektanta

Prije izrade projekta, investitor i projektant zaključuju ugovor o projektiranju. Ugovor regulira njihove međusobne odnose, predmet ugovaranja, cijenu izrade projektne dokumentacije, rok završetka izrade projekta te druge obveze. No, osim navedenog projektant također ima određene obveze kao što je izrada projekta građevine. Projekt građevine mora ispunjavati propisane uvjete, odredbe Zakona o gradnji, Zakona o prostornom uređenju i posebne propise, biti u skladu s lokacijskom dozvolom i ispunjavati bitne zahtjeve za građevnu [14].

3.1.2. Projektant i njegova prava

Svaki projektant u prethodno navedenom poslovanju i radu posjeduje određena prava koje treba poštivati. Njegova određena prava su da se zahtijeva izvođenje građevine prema dogovorenom projektu, da se nikakve izmjene ne mogu vršiti bez njegove suglasnosti, te da provodi projektni nadzor izvođenja građevine, ako je takav nadzor predviđen glavnim projektom [15].

4. Vrste graditeljskih projekata

Graditeljski nacrti su projektni nacrti, te se dijele na idejni projekte, glavni i izvedbeni projekt.

4.1. Što je projekt?

Projekt je skup međusobno i u logičnom redoslijedu povezanih aktivnosti usmjerenih ostvarenju postavljenih ciljeva, a ograničenog su trajanja. Zapravo projekt je svaki proces kojim se postiže neki cilj ili skupina ciljeva. Projekt ima svoju strukturu, što podrazumijeva sve aktivnosti koje čine projekt i njihova logička povezanost. Struktura ovisi o cilju projekta. Procesom provođenja aktivnosti, koje su međusobno logički povezane u pod projekte, ostvaruju se parcijalni ciljevi, a daljnjim povezivanjem omogućuje se postizanje konačnog cilja [12].

Primjeri projekta mogu biti razni, neki od njih su: razvoj novog proizvoda ili usluge, reorganizacija strukture, kadrova ili stila organizacije, projektiranje vozila, građevine, izgradnja novog pogona, primjena novog poslovnog procesa i mnogi drugi. Svaki projekt ima te treba imati namjeru postići zadane ciljeve te ih završiti. Takvi projekti uglavnom su odobreni kao posljedica strateškog plana kao odgovor, odnosno reakcija na potražnju tržišta, organizacijske potrebe, zahtjeve kupaca odnosno korisnika te formalno-pravne zahtjeve i mnoge druge.

Projekt, odnosno njegovi dijelovi, kao što su tehnički opis, razni proračuni, svaki list nacrta i mnogi drugi, moraju biti izrađeni na način koji osigurava njihovu jedinstvenost s obzirom na građevinu za koju je izgrađen [2].

Svaki projekt, nacrt mora imati u desnom donjem uglu načinjenu sastavnicu iz koje se mogu pročitati svi podaci koje taj nacrt sadrži. U sastavnici na nacrtu upisuju se slijedeći podaci: vrsta projekata -. idejni projekt, glavni projekt itd., naziv građevine, vrsta nacrta – situacija, tlocrt, presjek, pogled,

mjerilo, broj tehničkog dnevnika, ime investitora, ime i potpis projektanata koji je glavni - pečat (štambilj) ovlaštenja, pomoćni, redni broj ili oznaka nacrta. Svaka sastavnica projekta mora biti odmaknuta od ruba papira, kod formata A 0 – A 3 10 milimetara, te kod formata A 4 – A 6 5 milimetara [3].

4.1.1. Podjela projekata – projektnih nacrta

Projekti se mogu svrstati u određene skupine, iako ne postoji neka opće prihvaćena razdioba. Moguće su podjele projekata:

1. Prema odnosu na predmet projekta, mogu biti:
   a.) fizički projekti (hardware) i apstraktni (software)
   b.) tehnički, ekonomski, kulturni i drugi projekti
   c.) istraživački, razvojni i dr.
   d.) vrste projekata po granama privrede [12]

2. Prema stupnju određenosti, projekti mogu biti:

a.) determinirani, kod kojih su pojedine aktivnosti i povezanosti među njima poznate prije faze izvedbe

b.) stohastički, kod kojih pojedine aktivnosti i povezanosti među njima nisu poznate i rezultati se projekta ne mogu sa sigurnošću predvidjeti [12]

3. Prema učestalosti pojavljivanja možemo projekte podijeliti na:

a.) jednokratne

b.) višekratne, tj. projekte koji se izvode više puta, istim ili sličnim načinom izvedbe (projektni procesi) [12]

Projekte su pokušali definirati mnogi autori, primjerice F.C. Harisson: "Projekt je nerutinski, nerepetitivni, jednokratni pothvat, normalno s diskretnim vremenskim, financijskim i tehničkim ciljevima". Još dalje u preciziranju pojma

projekta ide C. Kavanagh: "Projekt je određena količina radova, s definiranim početkom i krajem, koji moraju biti podijeljeni u zadatke, kao komponente projekta. On uključuje ukupnost svih faza od koncepcije, preko projektiranja, građenja, pogona i održavanja, do eventualnih rušenja" [12]. U navedenim definicijama može se učiti nekoliko pojmova zanimljivih za daljnje razmatranje. Prvo je činjenica da je graditeljski projekt nerutinski, neponovljiv pothvat. To slijedi iz njegove jednokratnosti. Proces je nerutinski. Neki autori u tom smislu razlikuju projektne i neprojektne procese. Svaki je projekt dio super projekta, koji čini njegovo okruženje [12].

Projekti se dijele na potprojekte, koji su njegov sastavni dio. Postoji mreža aktivnosti potprojekta i projekta, ali svaki za sebe ima određene ciljeve koje treba postići odgovarajućim resursima. Nadalje postoji čvrsta mreža međuzavisnosti aktivnosti što omogućuje da se postigne konačan cilj. Projekt sam po sebi ima određena ograničenja, odnosno limite koji se očituju okruženjem, resursima, vremenom, propisima, ekologijom, opće prihvaćenim ciljevima i nacionalnim dohotkom [12].

4.1.2. Faze projekta

Svaki projekt općenito se može dijeliti na pojedine faze koje su njegov sastavni dio [2]. Najčešće su tri faze: koncipiranje, definiranje i izvođenje. Svaka od tih faza ima svoje podfaze. U smislu podjele zadataka, projekte možemo podijeliti na potprojekte, a njih opet na manje zadatke. Svaki zadatak, dio projekta, koji ima svoje vremensko trajanje, određen cilj i angažira neke resurse potrebne za postizanje tog cilja, nazivamo aktivnosti. Temeljne faze investicijskog projekta mogu se podijeliti na podfaze, koja svaka za sebe znači specifičnu aktivnost [12].

Faza koncipiranja dijeli se na: zamisao, istraživanje, idejna tehnička dokumentacija, uvjeti uređivanja prostora, prethodne suglasnosti potrebne za idejni projekt, investicijska studija i studija izvodljivosti, osiguranje financiranja, imovinsko – pravni odnosi.

Faza definiranja dijeli se na: prikupljanje ponuda i odabir projektanta za izradu tehničke dokumentacije, projektni program i zadatak, izrada i nadzor nad izradom tehničke dokumentacije, suglasnosti na tehničku dokumentaciju, građevinska dozvola, prikupljanje ponuda za građenje, idejni projekt organizacije građenja, izbor izvođača i ugovaranje građenja.

Faza izvođenja dijeli se na: izvedbeni projekt organizacije građenja, uvođenje izvođača u posao, pripremni radovi, građenje objekta, isporuka i montaža opreme, tehnički pregled i predaja objekta investitoru, uporabna dozvola, uporaba objekta [12].

Faza uporabe započinje nakon tehničkog pregleda i dobivanja uporabne dozvole. Temeljem obavijesti izvoditelja da je gradnja građevine dovršena, investitor predaje zahtjev za izdavanje uporabne dozvole te u njoj prilaže:

-presliku konačne građevinske dozvole,

-podatke o sudionicima u gradnji,

-pisanu izjavu izvođača o izvedbenim radovima i uvjetima održavanje građevine

-završno izvješće nadzornog inženjera o izvedbi građevine.

Uporabna faza obuhvaća korištenje građevine, eksploataciju, ulazak u objekt i održavanje.

Faza rušenja je zadnja faza projekta koja nastupa u momentu kada je građevina dotrajala, odnosno postala je nesigurna za korištenje. Do rušenja može doći zbog neadekvatnog prostora za korištenje te promjene u namjeni.

Za rušenje je potrebno ishoditi dozvolu za uklanjanje građevine. Pod pojmom rušenje smatra se svaki postupak koji uključuje djelomično ili cjelovito rušenje konstruktivnih dijelova objekta ili objekta u cjelini.

4.1.3. Cilj projekta

Svaka faza projekta ima svoj cilj. Za fazu izvedbe cilj je izgradnja objekta koji je predmet projekta. Bez obzira na vrstu objekta koji treba izgraditi, on mora biti izveden na sljedeći način: u skladu sa zakonom, tj. pri izvedbi se moraju poštovati zakoni, propisi i standardi. Tehnički korektno, tj. objekt mora biti izveden u skladu s važećim tehničkim propisima, normama, uzancama i uobičajenim pravilima struke te u skladu sa suvremenim dostignućima znanosti i tehnike. To se utvrđuje tehničkom dokumentacijom i nacrtima, opisima, tehničkim specifikacijama i drugom dokumentacijom što je određena ugovorom o građenju, pravodobno, tj. u roku koji je određen ugovorom o građenju. Taj rok često nije optimalan, a neki put ni moguć s obzirom na raspoložive resurse. Rok izvedbe sadrži u sebi tri vremenske odrednice: početak, trajanje i kraj izvedbe. Kraj može biti definiran na razne načine: dan puštanja u pogon, dan primopredaje, dan useljenja, dan dovršenja svih radova na izvedbi objekta i sl., ali često nije dovoljno precizno određen, ekonomično, tj. da su izgradnjom objekta ostvareni ekonomski ciljevi projekta što se odnose na izgradnju objekta. Pri tome treba razlikovati ekonomičnost projekta, što je cilj investitora cijelog projekta i ekonomičnost izvedbe objekta (predmeta projekta), što je cilj izvođača objekta. Pojam ekonomičnosti općenito znači da ukupan izlaz *(output)* bude veći od ukupnog ulaza*(input)* u vrijednosnome smislu [12].

4.2. Idejni projekt

Idejni projekt radi se na osnovi projektnog zadatka. To je skup međusobno usklađenih nacrta i dokumenata kojima se daju osnovna oblikovno – funkcionalna i tehnička rješenja građevine (idejno – tehničko rješenje) te smještaj građevine na građevinskoj čestici, na odgovarajućoj posebnoj geodetskoj podlozi [14]. Ovakav idejni projekt služi za izdavanje rješenja o uvjetima građenja ili je sastavni dio lokacijske dozvole u skladu s kojom se izdaje potvrda glavnog projekta. Idejni projekt koji služi za izdavanje rješenja o uvjetima građenja mora sadržavati podatke za obračun komunalnog i vodnog doprinosa u skladu s posebnim propisima. Idejni projekt koji ovisno o složenosti i tehničko strukturi građevine uz idejno – tehničko, sadrži i tehnološko rešenje (idejno – tehničko – tehnološko rješenje) u skladu s objedinjenim uvjetima zaštite okoliša te druge nacrte i dokumente, služi za izdavanje lokacijske dozvole u skladu s kojom se izdaje građevinska dozvola [14].

4.2.1. Sadržaj idejnog projekta

Idejni projekt ovisno o vrsti građevine sadrži:

a.) nacrte, izrađene u mjerilu 1:200
b.) izvadak iz katastarskog plana s ucrtanom situacijom građevine i ucrtanim susjednim građevinama
c.) tehnički opis
d.) podatke iz geotehničkih i drugih istražnih radova
e.) pokazatelje ispravnosti tehničkog rješenja za stabilnost i mehaničku otpornost, zaštitu od požara, opskrbu vodom, odvodnju, promet u mirovanju, način priključenja na prometnicu i dr. [12]

Idejni projekt zajedno s rješenjem o uvjetima građenja ili lokacijskom dozvolom dužan je trajno čuvati investitor, odnosno njegov pravni slijednik.



Slika 12. Idejni projekt – situacija [16]

4.3. Glavni projekt

Glavni projekt je skup međusobno usklađenih projekata kojima se daje tehničko rješenje građevine i dokazuje ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te drugih zahtjeva prema Zakonu o gradni, Zakonu o prostornom uređenju i posebnim propisima. Glavni projekt mora u pogledu lokacijskih uvjeta biti usklađen s idejnim projektom [14].

Ukoliko glavni projekt nije izradio projektant idejnog projekta, investitor mu je dužan dostaviti glavni projekt na uvid zbog davanja mišljenja o usklađenosti glavnog projekta s idejnim projektom [13]. Tek nakon dobivanja pozitivnog mišljenja, investitor može podnijeti zahtjev za potvrdu glavnog projekta,

odnosno građevinsku dozvolu [12]. U slučaju neusklađenosti ova dva projekta, projektant idejnog projekta dužan je negativno mišljenje dostaviti Ministarstvu koje izdaje potvrdu glavnog projekta, odnosno građevinsku dozvolu, građevinskoj inspekciji i Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu [14].

Glavni projekti crtaju se u mjerilu 1:100, iznimno 1:200. Njima se definitivno utvrđuje koncepcija i funkcionalnost građevina, razrađuje konstrukcija i izgled. Služe kao podloga za izradu projekta instalacija, za statički proračun i za predračun troškova, te služe za dobivanje suglasnosti na glavni projekt [14].



Slika 13.Prikaz izrade glavnog projekta [13]

4.3.1. Koje projekte može sadržavati glavni projekt?

Glavni projekt ovisno o vrsti građevine, odnosno radova sadrži:

a.) arhitektonski projekt
b.) građevinski projekt

c.) elektrotehnički projekt
d.) strojarski projekt
e.) geodetski projekt
f.) projekt temeljenja
g.) krajobrazni projekt
h.) elaborat zaštite na radu [13]

Navedeni projekti moraju sadržavati:

a.) podatke iz elaborata koji su poslužili kao podloga za njihovu izradu
b.) projektirani vijek uporabe građevine
c.) uvjete za njezino održavanje [13]

Građevinski projekt mora sadržavati i geotehnički projekt za građevine kod kojih je potreban dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine u dijelu koji se odnosi na međusobno djelovanje građevine na temeljno tlo i stijenu, radi propisane kontrole revidenta [14].

4.4. Izvedbeni projekt

Izvedbenim projektom razrađuje se tehničko rješenje dano glavnim projektom te mora biti izrađen u skladu s glavnim projektom. Izvedbeni projekti crtaju se u mjerilu 1:50, a služe za izvođenje radova i obračun [15].

4.4.1. Sadržaj izvedbenog projekta

Izvedbeni projekt sadrži sve što sadrži glavni projekt, samo što su nacrti izrađeni u mjerili 1:50, tzv. palirski crteži, gdje su mjere upisane bez žbuke, od opeke do opeke. Također sadrži i detalje koji su nacrtani u mjerilu 1:10, 1:5, 1:2,

te 1:1. Na temelju izvedbenog projekta gradi se građevina ukoliko Zakonom o gradnji ili nekim propisom donesenim na temelju ovoga zakona nije drugačije određeno [17].



Slika 14. Prikaz rada na izvedbenom projektu [18]

5. Dimenzije prostora i potreban prostor čovjeku

Svaku prostoriju koja je namijenjena određenim primjenama rada potrebno je ergonomski prilagoditi čovjeku koji u njima boravi bilo svakodnevno ili privremeno. Veličina prostorija mora biti takva da je za svakog čovjeka osigurano najmanje 10 m^3 zračnog prostora i 2 m^2 slobodne površine poda [15]. U prostorijama ukoliko se nalaze prozirni zidovi ili zidovi koji propuštaju svjetlost, a posebno staklene pregrade, moraju biti jasno označene i napravljene od sigurnosnog materijala i na primjeren način osigurane da ne dođe do ozljeđivanja čovjeka koji svakodnevno u njima boravi ili drugih osoba koje se u njima povremeno nalaze. Položaj, broj i dimenzije vrata i ograda prostorija u kući, zgradi, stanu ili drugim stambenim objektima te materijali od kojih su izrađeni, određeni su prirodom i namjenom prostorija i prostora. Prolaz u izlaznim vratima ne smije biti uži od 0,7 m [15]. Prozirna vrata moraju biti odgovarajuće označena na vidnoj razini. U određenim prostorijama gdje je potrebno mora se osigurati prvenstveno prirodno osvjetljenje odnosno opskrbljenost umjetnom rasvjetom koja je primjerena zahtjevima za sigurnost i zaštitu zdravlja čovjeka. Osvjetljenje mora biti u skladu sa važećim normama. Površine za dovod prirodnog svjetla moraju biti raspoređene tako da osiguravaju ravnomjerno osvjetljavanje svih dijelova prostorije, a njihova ukupna površina mora iznositi najmanje 1/8 površine poda prostorije. Prostorije u kojima zbog tehnološkog procesa nije moguće ili nije dozvoljeno prirodno osvjetljenje, umjetno osvjetljenje mora biti u skladu s prirodom tehnološkog procesa. Veličina pomoćnih prostorija mora odgovarati namjeni, a visina prostorija ovisi o namjeni i broju korisnika i ne može biti manja od 2,5 m [15].

Prostorije iznimno mogu imati visinu i manju od 2,5 m, ali ne manju od 2,2 m, ako se ove nalaze u građevinama koje nisu građene po sada važećim propisima što se nikako ne smije i ne preporuča, u zaštićenim objektima koji su spomenici kulture, a čiju visinu nije moguće mijenjati i kontejnerima, uz uvjet da su ispunjeni drugi uvjeti propisani za pomoćne prostorije [1]. Ako u građevinama postoje posebne prostorije za uzimanje obroka - blagovaonice, njihova veličina

odnosno površina i broj stolova mora odgovarati broju osoba i drugim uvjetima koji su čovjeku potrebni [1].

5.1. Čovjek i stan

Jedna od funkcija stanova je da štiti čovjeka od vremenskih nepogoda i pruža im okruženje koje značajno pridonosi da se što ugodnije osjećaju, a time utječu i na radnu sposobnost. U to se ubraja zrak bogat kisikom, bez propuha. a u laganom kretanju, ugodna toplina, ugodna vlažnost zraka i odgovarajuća rasvjeta. Za navedene elemente presudan je položaj stana u krajoliku, razmještaj prostorija u zgradi i način izgradnje. Osnovne su pretpostavke za dobro osjećanje termička izolacija, dovoljno veliki prozori ispravno smješteni prema namještaju, dovoljno grijanje i odgovarajuće provjetravanje, ali bez pojave propuha [1].

5.2. Potrebna količina zraka prostorija u kojima čovjek boravi

Disanjem čovjek udiše kisik iz zraka i izdiše ugljični dioksid i vodenu paru. Količinski je to kod ljudi različito, a također ovisi i o tjelesno težini, prehrani, djelatnosti i okolini. U prosjeku se po osobi računa na 0. 020 m^3 / h ugljičnog dioksida i 40 g / h vodene pare. Iako količina od 1 do 3 ‰ CO_2 u zraku izaziva samo dublje disanje, zrak u stanu ne bi smio sadržavati više od 1 ‰ CO_2 [1]. To pri jednokratnoj izmjeni zraka u satu zahtjeva 32 m^3 prostora za svaku odraslu osobu 15 m^3 za svako dijete. Međutim i uz zatvorene prozore slobodno stojeće zgrade dolazi do izmjene zraka 1.5 puta do 2 puta u satu, pa u normalnim okolnostima zadovoljava za odrasle 16 – 24 m^3 prostora, ovisno o načinu građenja, i 8 – 12 m^3 za dijete. Uz visinu prostorija 2. 5 metara više ili jednako, to znači za odrasle 6. 4 – 9. 6 m^2 i za djecu 3. 2 – 4. 8 m^2 stambene površine po osobi. Uz intenzivniju izmjenu zraka spavanje uz otvoreni prozor, izmjena zraka zračnim kanalima, može se potrebni prostor po osobi reducirati

na 7. 5 m^3, a u spavaonicama na 10 m^3 po krevetu [1]. Ako se zrak onečišćava otvorenim plamenom svjetiljaka, neprijatnim isparenjima u bolnicama ili tvornicama, u zatvorenim prostorima, mora se umjetno pojačati izmjena zraka, tj. dovoditi kisik i odvoditi štetne sastojke.

5.3. Toplina boravišnih prostorija

Najugodnija za ljude je temperaturna prostorija od 18 do 20 °C, pri mirovanju, a pri radu 15 do 18 °C ovisno o intenzitetu kretanja. Čovjeka se može usporediti s peći koja se loži hranom i koji proizvodi oko 1. 5 toplinskih jedinica h/kg vlastite težine. Proizvodnja topline ovisi o okolnostima i raste s opadanjem topline u prostoriji i porastom tjelesne aktivnosti [1].

Pri grijanju prostorija treba nastojati da se na najprikladnijim dijelovima prostorije zrak blago zagrijava. Pri prostorijama iznad 70 – 80 °C dolazi do raspadanja čiji ostaci nadražuju sluznice usta i ždrijela te izazivaju osjećaj suhoće zraka. To je razlog zašto su željezne peći i parno grijanje zbog svoje visoke temperature na površini neprikladni za stambene zgrade [1].

5.4. Vlažnost zraka prostorija

Najugodniji zrak u prostoriji pri relativnoj vlažnosti od 50 – 60 %, a granične su vrijednosti od 40 – 70 %. Previsoka vlažnost pogoduje mikroorganizmima, gljivicama plijesni, izaziva pojačan osjećaj hladnoće, stvaranje truleži i znojenje [1].

Stvaranje vodene pare ljudskog organizma različito je prema uvjetima. Ono je važno za proces hlađenja čovječjeg organizma i raste s porastom temperature prostorije, osobito ukoliko ona prelazi 37 ^oC (temperatura krvi) [1].

6. Kućne prostorije i dimenzije elemenata u odnosu na čovjeka

U kućne prostorije ubrajaju se spavaće sobe, garderobe, kupaonice i sanitarne kabine. Spavaćim sobama pripadaju različite vrste namještaja od kojih su izdvojeni kreveti, krevetske niše i zidni ormari.

6.1. Spavaće sobe

Udobnost pri spavanju u spavaćoj sobi ovisi o spavaćem krevetu. Uobičajene dimenzije kreveta su 90 x 190 cm,100 x 190 cm, 100 x 200 cm, 160 x 200 cm. Duljina kreveta za svaku pojedinu osobu treba biti jednaka tjelesnoj visini plus 25 cm. Oko svih strana kreveta trebao bi se projektirati prostor širok najmanje 60 cm, iako se sve više preporuča radi bolje ugodnosti i prostornosti 75 cm. Navedeno je važno zbog namještanja kreveta, a osobito ukoliko usporedno uz krevet stoje i ormari [1]. Pri otvorenim vratima potrebno je ostaviti dovoljan prostor za kretanje čovjeka. Lijevo i desno od bračnog kreveta preporuča se prostor za odlaganje koji služi određenoj svrsi. Prikladni su i ormarići na koje se mogu postaviti noćne svjetiljke ili ono što je već potrebno u određenim situacijama. Po osobi trebalo bi se osigurati oko 1 metar prostora za ormar. Ako ne postoji raspoloživo mjesto za ormar, nužno je pronaći neko dugo mjesto, npr. hodnik. Osim rasvjete cjelokupne prostorije potrebno je i odgovarajuće svjetlo za čitanje. Jedno od boljih rješenja je ormar za zrcalima na vratima ili stranicama samog ormara [1].

Spavaće sobe mogu se podijeliti na: mala spavaća – dječja soba, uobičajeno svrhovito namještena spavaća soba, spavaća soba s više prostora za toaletu i ormare, spavaća soba s garderobom, velika spavaća soba s garderobom, spavaća soba i garderobni hodnik do nje, spavaća soba s garderobom i prilazom kupaonici, spavaća soba i dječja soba do nje, spavaća

soba / tuš / kupaonica, dvokrevetna soba / dijete / gost, dvokrevetna soba, te različite mogućnosti podjele spavaće sobe.



Slika 15. Prikaz spavaće sobe s garderobom [19]



Slika 16. Prikaz tlocrta spavaće sobe s garderobom i ostatkom prostorija kuće/stana [19]

6.1.1. Vrste i položaji kreveta u spavaćim sobama

Za osjećaj mira i sigurnosti osobe koja odmara ili spava, vrlo je važno gdje je krevet smješten. Stoga, ležaji, kreveti se dijele na nekoliko vrsta, a to su:

1. Ležaji, kreveti na raznim visinama:

a.) Vreća za spavanje s patentnim zatvaračem i kapuljačom za glavu, sličan je japanskom načinu spavanja, odmaranja (60 x 170 ili 180 cm)
b.) Poljski krevet – s napetim platnom za jedra, skupljen se može koristiti kao klupa za sjedenje (70 x 190 x 55 cm)
c.) Niski krevet od čeličnih cijevi s poplunom ili vunenim pokrivačem (90 x 200 x 90 cm)
d.) Bakin krevet s perinom – glomazan s visokim nogama (90 x 200 x 120 cm) [1]

2. Ležaji, kauč ili počivaljka:

a.) Počivaljka – pokrivač i jastuk su preko dana smotani u navlake s patentnim zatvaračem (80 x 200 cm)
b.) Kao prije sa sandukom ispod madraca za smještaj posteljine preko dana
c.) Počivaljka – sa sandukom za posteljinu iza kosih jastuka
d.) Počivaljka – za spavanje na izvlačenje [1]

3. Ležaji za nuždu:

a.) Visoki krevet na ormaru s dubokim vodilicama s gornjom pločom na izvlačenje koja je ujedno i poklopac (90 x 200 x 110 cm)
b.) Krevet na ormaru, niski ormar za odjeću, prikladno za vrlo male prostorije kao što su brodske kabine, atelieri i sl. (170 x 80 x 200 cm)

c.) Trokatni krevet za spavaća kola, kuće za odmor i dječje sobe, potreban prostor 0. 338 m^2 po krevetu (185 x 200 cm)
d.) Pullman – krevet za stambene prikolice i spavaća kola, uzdignuti naslon je drugi krevet (164 x 62 x 192 x 62 cm) [1]

4. Sklopivi kreveti:

a.) Naslonjač za spavanje, rasklopiv, potreban je poseban sanduk za posteljinu (70 x 200 cm)
b.) Počivaljka za spavanje, rasklopiva (70 x 160 cm)
c.) Frankfurtski krevet, bočno preklopiv (110 x 90 cm)
d.) Frankfurtski krevet, preklapa se po visini, dvostruk ili dva kreveta (200 x 170 x 35 cm) [1]

5. Rastezljivi i zidni kreveti

a.) Rastezljivi krevet za jednu ili dvije osobe, preko dana se ugura u krevet (90 x 200 cm)
b.) Zidni ormar za rastezljive krevete s uskim otvorima za vrata za jednu ili dvije osobe (73 x 140 cm ili 150 x 93 cm)
c.) Rastezljivi kreveti koji mogu stajati ispred zatvorenih vrata ormara (210 x 200 cm)
d.) Okretno – sklopivi krevet, ormar je noću otvoren (220 x 95 cm) [1]

Kod položaja kreveta ili ležaja samosvjestan čovjek rado spava u slobodnom prostoru sobe, bojažljivi radije uz uzdužni zid, s uzglavljem prema zidu ili još radije u uglu prostorije te u niši ormara. Osjećaj smirenosti ovisi o zidnoj oblozi, obliku kreveta, položaju prema stranama svijeta (glava po mogućnosti okrenuta prema sjeveru) o položaju u odnosu prema svjetlu (okrenuto od prozora) i vratima (pogled na vrata). Ukoliko ima više kreveta, važan je njihov međusobni položaj, jer ukoliko osobe spavaju u istoj spavaćoj sobi, određeni zahtjevi

uvjetuju raspored kreveta, a također i položaj glave u krevetima koji se dodiruju (npr. sestre i braća). Posebice su osjetljivije razlike kada je riječ o bračnim krevetima.

Položaj kreveta manje ovisi o prostornim mogućnostima nego o osobnim željama. Ukoliko su kreveti razdvojeni, po mogućnosti ako bračni par ne leži u istom smjeru nego u suprotnom smjerovima, npr. dva kreveta jedan do drugoga ili dva kreveta jedan iznad drugog. Danas sve više prevladava odvojeni položaj bračnih kreveta, a nekada je zajednički ležaj bio uklopljen u zasebni prostor koji je bio oblikovan poput bazilike, uz zatvorene zavjese, osebujno osvijetljen odozgo kroz baldahin. Oblikovanje prostora i namještaja uvelike ovisi o načinu života u određenom povijesnom razdoblju što potvrđuju primjeri kreveta: krevet u sanduku, krevet s baldahinom, natkriveni krevet i krevet – kuća [1].



Slika 17. Krevet s baldahinom [20]



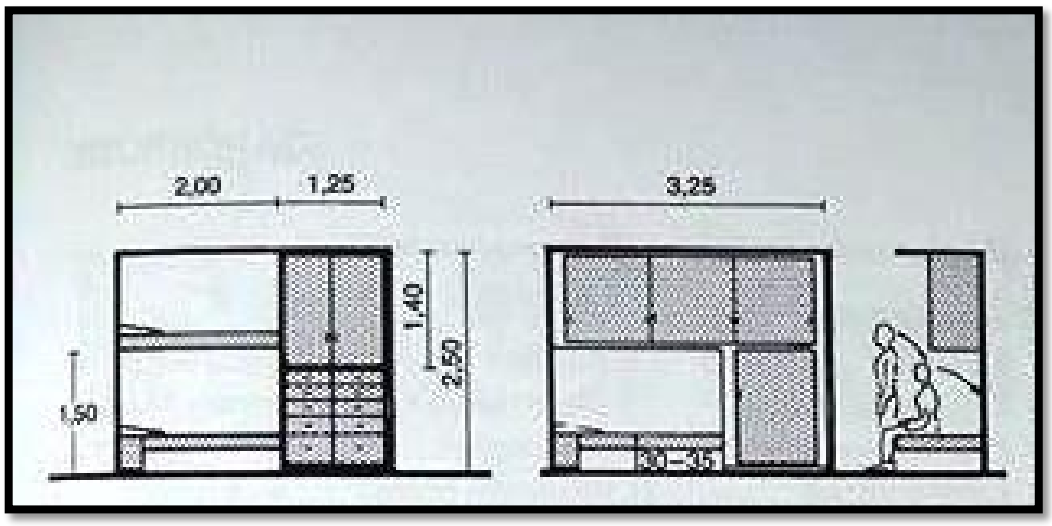
Slika 18. Natkriveni krevet [20]

6.1.2. Krevetske niše i zidni ormari u spavaćim sobama

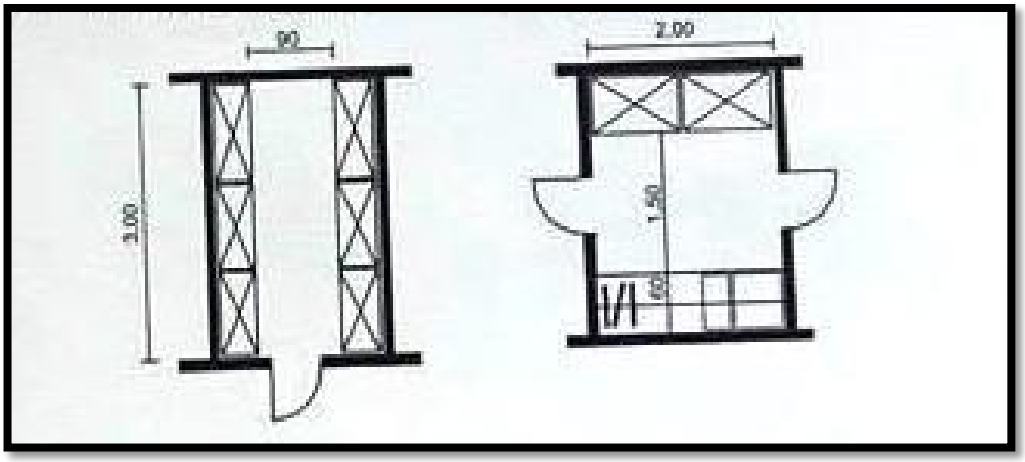
Za vlastiti dom poželjni su ugradbeni ormari, a za unajmljeni stan pokretni ormari. Male prostorije zahtijevaju maksimalnu štednju prostora, pa se preporuča upotreba i smještaj ormara duž cijele stijene. Najpovoljnije su masivno obrubljene niše s običnim podom, zidovi obojeni ili oblijepljeni tapetama koje se mogu čistiti vodom (prati), klizna vrata tipizirane proizvodnje. Ukoliko se ormari nalaze uz vanjski zid važno je pripaziti na termoizolaciju i ventiliranje kako bi se izbjeglo kondenziranje vode. Ventilaciju je potrebno smjestiti i iza garderobe [1].

Krevetska niša može biti dvokatna, može imati gornji ormar, oblikovani ugrađeni ormar ili ormare, dvostruka s površinama za odlaganje predmeta i stvari na vratima. Zidni ormari mogu imati i dio s više ladica – manjih, širih, dužih i većih, uobičajeni ormar za odjeću i rublje, ugrađeni dvostruki ormar koji služi kao ušteda na dodatnim troškovima i prostoru, prohodni ormar između

dvije prostorije, prostorija za ormare i tuš između dviju dječjih soba, prostor za ormare s razdvojenim pristupom, prostorija za ormare s obostrano postavljenim ormarima, te prostorija za ormare s mjesto za oblačenje [1].



Slika 19. Prikaz dvokatne krevetske niše i krevetske niše s gornjim ormarom s mjerama [1]



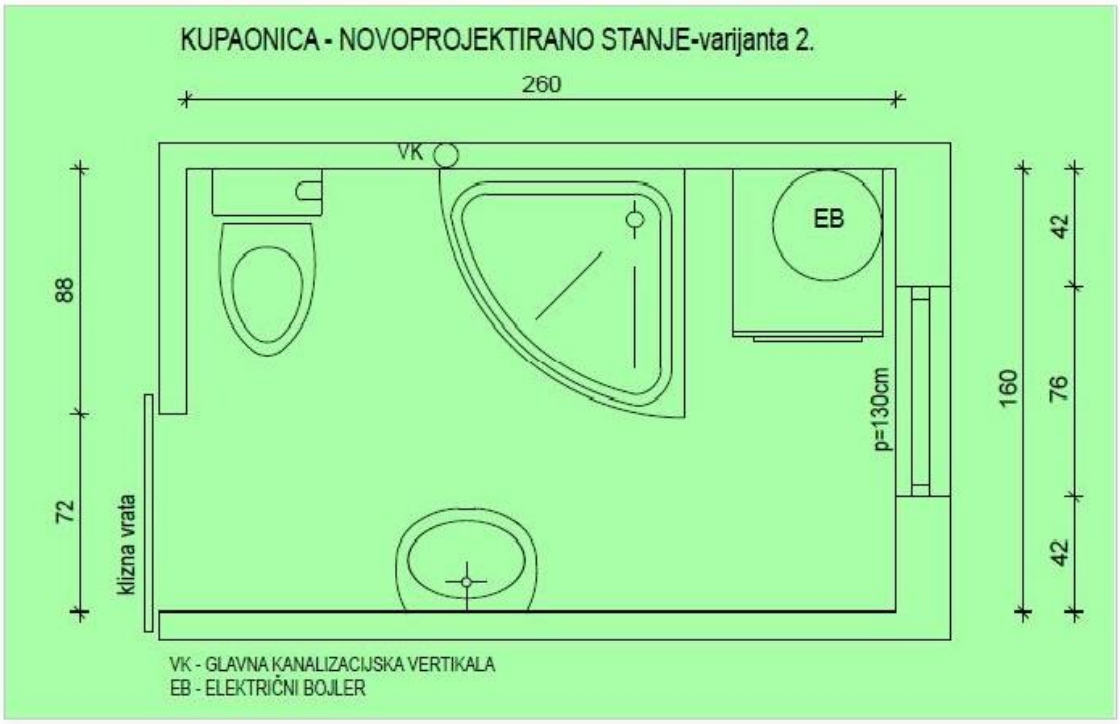
Slika 20. Prostorije za ormare - ormari postavljeni obostrano i mjesto za oblačenje s mjerama [1]

6.2. Kupaonice i njihov položaj u kući, zgradi

Kupaonice su samostalne prostorije u kojima su smješteni uređaj za pranje odjeće, uređaji za sušenje odjeće i oprema za njegu tijela i održavanje čovjekovog zdravlja. Preporuča se da se njezin položaj orijentira prema sjeveru, po mogućnosti s prirodnom rasvjetom i ventilacijom. Ukoliko se nalazi u unutrašnjosti zgrade važno je predvidjeti najmanje četiri izmjene zraka u satu. U višekatnoj zgradi kupaonice i zahode treba smjestiti tako da instalacijski zidovi leže jedan iznad drugoga jer će tako biti najniži troškovi instalacija i akustične izolacije [16]. Dvije susjedne kupaonice dvaju susjednih različitih stanova ne smiju se priključiti na zajedničke instalacije dovoda i odvoda vode. Ugodna temperatura kupaonice iznosi +22 °C – 24 °C. Za zahod u stanu +20 °C, a u drugim zgradama (npr. upravne zgrade) +15 °C [1].

Ako nije predviđena prostorija za kućanske poslove, mora se u kupaonici predvidjeti prostor i osigurati priključci za strojeve za pranje i sušenje rublja, te prostor za košaru za prljavo rublje [16]. Za mlade ljude pogodniji su tuševi (tuš kabine), a za starije sjedeće ili ležeće kade s manjim potrebnim prostorom od prostora za kupaonice s tušem. Prostorija kupaonice znatno je izložena vlazi stoga je važno predvidjeti i postaviti odgovarajuću izolaciju. Zbog visoke vlažnosti zraka i stvaranja kondenzata površine bi trebale biti jednostavne i prilagođene lakšem čišćenju i održavanju. Zidna i stropna žbuka moraju biti u stanju upiti i ispustiti dovoljno vlage iz zraka. Obloga poda mora biti osigurana od klizanja[4].

Za akustičnu izolaciju mjerodavan je DIN 4109. Jačina buke koju uzrokuju kućanske tehničke naprave i instalacije u stanovima ne smiju prijeći 35 dB. Treba predvidjeti najmanje jednu uzemljenu utičnicu za električne naprave uz ogledalo, na visini od 1. 30 m [1].



Slika 21. Prikaz tlocrta klasične kupaonice u kući i hotelu [21]

7. Socijalno – pedagoške ustanove: dječje jaslice, dječji vrtići i obdanište za mladež

Socijalno – pedagoške ustanove tijekom dana zbrinjavaju djecu od predškolske dobi do 15-te godine života. Pri njihovom projektiranju treba voditi računa o dječjim potrebama koje su raznolike.

Nužno je obratiti pozornost na važnost kvalitete institucijskog konteksta. Pri unošenju inovacija važno uzeti u obzir lokalni kontekst ustanove koji je važan dijetu i njegovim akcijama kroz njegovo boravljenje tamo, ali i među ostalim odnosima, stoga je neodvojiva socijalna, interpersonalna dimenzija od prostorne i vremenske dimenzije

Raspored, opremljenost i uređenost prostora i prostorija takvih ustanova implicitno govore o normama, stavovima, uvjerenjima i očekivanjima zaposlenih, govore u pedagoškoj kulturi ustanove, jer i prostorno uređenje prenosi mnoge poruke ne samo djeci već svima koji borave u takvim ustanovama. Raspored, opremljenost uređenost i organizaciju prostora u kojem dijete boravi, aranžiranje opreme, igračaka i materijala te smjenjivanje i dimenzioniranje raznovrsnih aktivnosti u vremenu nužno je dimenzijama prilagoditi dobi djece. Dimenzije opreme trebaju biti prilagođene dobi i uzrastu djece kao što su: dječji krevetići, stolovi i stolice, kupatila, umivaonici i visina slavine, kvake na vratima i sl.

7.1. Dječje jaslice

U dječje jaslice primaju se djeca od 8 mjeseci do 3 godine starosti, a veličina grupe je od 6 – 8 djece. U dječjim jaslicama prostor koji je potreban djetetu je od 2 – 3 m^2 površine jer dojenčad puže, pa im je nužan veći prostor [1]. Uz navedeno potrebne su određene površine koje su namijenjene stolovima za povijanje djece, zaštitnim ogradama za djecu koja puze po podu jaslica,

ormarima, dječjim stolovima i stolicama, policama za igračke i malim pločama koje su svojim dimenzijama prilagođene dobnoj skupini djece.

7.2. Dječji vrtići

Dječji vrtići namijenjeni su djeci dobne starosti od 3 godine do školskog uzrasta (6 – 7 godina). Grupe se sastoje od 25 – 30 djece, ovisno o dobnoj starosti djece. Prostor koji je potreban djetetu treba biti veličine od 1. 5 – 3 m^2 po djetetu [1]. Prostorije svojom veličinom mogu primiti od 15 – 30 djece uz nužnost komfornosti. U prostorijama potrebne su površine koje su namijenjene ormarima, dječjim stolovima i stolicama, policama za igračke i pločama koje su također svojim dimenzijama i veličinama prilagođene dobi djece u skupinama.



Slika 22. Prikaz dječjeg vrtića [22]

7.3. Obdanište za mladež

Obdaništa za mladež namijenjena su mladima i djeci od 6 – 15 godina starosti. U njima borave grupe koje broje od 20 do 25 članova. Prostor koji je potreban mladima i djeci sadrži površinu od 1. 5 – 4 m^2, ovisno o dobnoj starosti grupe (djeca ili mladi). U obdaništima se najčešće nalaze prostorije koje mogu primiti 20-ero djece, u prostorijama se nalaze ormari, police za igračke, mjesta za odlaganje različitih stvari, stolovi i stolice, ploče uz prilagodbu dimenzija dobnoj starosti članova obdaništa – djeca ili mladi. Također sadrže i prostorije za izradu školskih zadaća s ormarima za učila, regalima, školskim stolovima i stolicama. Nalazi se i prostorija za različite ručne izrade i radove, radni stol, ormar za materijal i alat i td. Tamo gdje su smještene više od dvije skupine ili grupe, potrebna je jedna višenamjenska prostorija, po mogućnosti uz skupine i s vizualnom vezom. Zahtjeva se dobra zaštita od buke kako bi se članovi obdaništa mogli usredotočiti na proces učenja [1]. Ukoliko je prostorija najmanje veličine 60 m^2 može se koristiti za tjelovježbu, spavanje ili kao pomoćna prostorija za spavanje. Stubišta za nuždu su važan dio koji obdaništa moraju sadržavati u svojem prostornom objektu.



Slika 23. Prikaz obdaništa za mlade [31]

8. Zaključak

Tehnika građenja i planiranja do današnjih dana mnogo se razvila u odnosu na njezine početke, no čovjek i dalje stvara predmete da bi mu služili, a njihove mjere odgovarale mu tijelu. Čovjek – graditelj i danas u općenitom obnašanju života i u poslovnom djelu predočuje određenu stvar uspoređujući njezinu visinu, dužinu i širinu s udovima čovjeka. No, tehnika se građenja i planiranja mnogo razvila do mjere temeljitih revizija i dopuna, uz prihvaćanje i uvođenja svih novih tehnika, normi, rada, oblikovanja, aktualizacije arhitektonskih nacrta i projektiranja uz prilagođavanje potrebama vremena. Ukoliko se pokraj određenog predmeta nalazi čovjek odmah se stječe točan dojam njegove veličine, bilo to u stvarnosti ili na slici, fotografiji ili crtežu. Čovjek tjelesno biće kojemu je potreban prostor, no on je nadasve i emotivno biće.. Današnje su tehničke mogućnosti uključene u najvećoj mjeri, te time projektant – stvaralac dobiva u planski sređenom, sažetom i suvislom obliku potrebne podloge, koje bi u protivnom morao mukotrpno tražiti i pronalaziti u mnoštvu knjiga različitih literatura ili ih dugotrajno pribavljati mjerenjem izvedenih građevina. Pri tome je najveća pozornost usmjerena na to da se izloži sam sažetak, osnovni podaci i iskustva, a izvedene se građevine prikazuju samo ako su mogle poslužiti kao opći primjer.

Izuzevši određene norme, svaki je zadatak i arhitektonski pothvat drugačiji, te ga svaki arhitekt mora iznova proučiti, koncipirati i oblikovati. Svaku prostoriju koja je namijenjena određenim primjenama rada potrebno je ergonomski prilagoditi čovjeku koji u njima boravi bilo svakodnevno ili privremeno. Stoga je cilj ovog završnog rada bilo predočiti dimenzije nekih predmeta sa kojima je čovjek okružen te kada i kako su se mjere počele prilagođavati ljudima.

9. Popis literature

1. Neufert, E. *Elementi arhitektonskog projektiranja*. Zagreb: Golden marketing; 2002. str. 27-32., 250-260., 327-328.
2. http://www.betanija.hr/ShowArticle.aspx?ArticleID=27 (11. 06. 2016.)
3. http://www.bljesak.info/Thumb/502x339/noa-arka-izgradnja.jpg (15.06.2016.)
4. http://www.hrt.hr/media/tt_news/Ark_Encounter928935998_o.jpg (15.06.2016.)
5. http://www.umas.unist.hr/~vidos/prva_godina/drugi_semestar/skripte/vidos_upo2.pdf (16.06. 2016.)
6. Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu, Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje. *Smjernice o uređivanju radnih mjesta na kojima se dugotrajno sjedi*. Zagreb: 2011. http://www.mrms.hr/wp-content/uploads/2013/03/smjernica-o-uredivanju-radnih-mjesta-na-kojima-se-dugotrajno-sjedi.pdf (17.6. 2016.)
7. Dürer, A. 4 *Bücher von menschlichen Proportionen*. Nürnberg: 1528.
8. http://likovna-kultura.ufzg.unizg.hr/proporcije.htm (20.06.2016.)
9. http://povijestokultnog.blogspot.hr/2011/08/dorifor-polikletov-kopljonosa.html (21.06. 2016.)
10. Kuzle A. *Leonardo i matematika.* Hrvatski matematički elektronički časopis math. e, 2007. 10 str. 1 – 13. http://e.math.hr/leonardo/index-print.pdf (21. 06. 2016.)
11. http://likovna-kultura.ufzg.unizg.hr/miro5.htm (26.06.2016.)
12. http://www.ig-gradnja.com/dokumenti/organizacija_gradjenja.pdf (29.06.2016.)
13. http://www.pravimajstor.com/stranice/gradnja/pojmovi-u-gradnji/Projektant (01. 07. 2016.)
14. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina 153/13. Zagreb: Narodne novine; 2014.

http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_05_64_1224.html

(03.07. 2016.)

15. Hrvatski sabor. *Zakon o gradnji*, Zagreb: Narodne novine; 2014. http://www.zakon.hr/z/690/Zakon-o-gradnji (04. 07. 2016.)
16. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja. *Pravilnik o načinu provedbe stručnog nadzora građenja, obrascu, uvjetima i načinu vođenja građevinskog dnevnika te o sadržaju završnog izvješća nadzornog inženjera* 111/14. Zagreb: Narodne novine; 2013.

http://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/201409111_2135.html
(05.07.2016.)

17. http://www.igradnja.com/dokumenti/organizacija_gradjenja.pdf (08. 07. 2016)
18. http://www.webgradnja.hr/images/clanci/605/uvodna-new.jpg
19. http://www.renoviranje.hr/garderoba-carstvo-izmedu-kupaonice-spavace-sobe.php (09. 07. 2016.)
20. Androić Brajčić, I. *Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta* 55/14. Zagreb: Narodne novine; 2014.

http://www.dgit.hr/datoteke/seminari/ip.pdf (12. 07. 2016.)

21. http://prozorudom.com/wp-content/plugins/image-shadow /cache/df657040b73d1705cc791791fe1a0d01.jpg (12.07.2016.)
22. http://www.krupljani.ba/usk/novak-dokovic-obnovio-devastirani-vrtic-krajiska-radost-u-sanskom-mostu.html (20.07.2016.)
23. Ministarstvo rada i mirovinskog sustava. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesto rada. Zagreb: Narodne novine; 2013. http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_03_29_509.html (05.07.2016.)
24. Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnosti na radu, Hrvatski zavod za zdravstveno osiguranje. Smjernice o uređivanju radnih mjesta na kojima se dugotrajno sjedi. Zagreb: 2011. (21.06.2016.)

25. http://nova-akropola.com/lijepe-umjetnosti/kiparstvo/polikletov-kanon/ (16.06.2016.)
26. Androić Brajčić, I. Pravilnik o obveznom sadržaju idejnog projekta 55/14. Zagreb: Narodne novine; 2014. http://www.dgit.hr/datoteke/seminari/ip.pdf (01.07.2016.)
27. http://ravidra.hr/sto-je-projekt/ (22.07.2016.)
28. Ministarstvo graditeljstva i prostornog uređenja. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina 153/13. Zagreb: Narodne novine; 2014. (02.07.2016.)
29. Zeising, A. v. Pentagramm, Deutsche vierteljahresschrift. Stuttgart: 1868.
30. Arbeitsgemeinschaft, Die moderne Küche e. V. Darmstadt
31. Neufert, P., Neff, L. Gestaitung, Haus Wohnung Garten. Vieweg, Wiesbaden: 1995.

10.Popis slika

Slika 1. Prikaz Noine Arke

Slika 2. Prikaz modela i unutrašnjosti Noine arke

Slika 3. PolikletovDorifor – Kopljonoša, rani primjer klasičnog kontraposta

Slika 4. Poliklitova primjena pravila na Doriforu- Kopljonoša

Slika 5. Leonardo da VinciVitruvjevčovjek, kanon proporcija

Slika 6. Vitruvijev čovjek- implicitni simbol temeljne simetričnosti ljudskog tijela

Slika 7. Prikaz zlatnog reza – optičko središte

Slika 8. Prikaz zlatnog reza ljudskog tijela

Slika 9. Konstrukcija zlatnog reza

Slika 10. Sudionici u procesu gradnje

Slika 11.Prikaz projektanta u radu na projektu (nacrt)

Slika 12. Idejni projekt – situacija

Slika 13. Prikaz izrade glavnog projekta

Slika 14. Prikaz rada na izvedbenom projektu

Slika 15. Prikaz spavaće sobe s garderobom

Slika 16. Prikaz tlocrta spavaće sobe s garderobom i ostatkom prostorija kuće/ stana

Slika 17. Krevet sa baldahinom

Slika 18. Natkriveni krevet

Slika 19. Prikaz dvokrevetne krevetne niše i krevetne niše s gornjim ormarom s mjerama

Slika 20. Prostorije za ormare – ormari postavljeni obostrano i mjesto za oblačenje s mjerama

Slika 21. Prikaz tlocrta klasične kupaonice u kući i hotelu

Slika 22. Prikaz dječjeg vrtića

Slika 23. Prikaz obdaništa za mlade

11.Popis i objašnjenje kratica

dipl.	=	diplomirani/na
npr.	=	na primjer
itd.	=	i tako dalje
str.	=	stranica
tj.	=	to jest
tzv.	=	tako zvani
usp.	=	usporedi
st.	=	stoljeće
god.	=	godina
i sl.	=	i slično
m	=	metar
cm	=	centimetar
mm	=	milimetar
x	=	puta (množenje)
m^2	=	kvadratni metar
m^3	=	kubni metar
^oC	=	Celzijev stupanj
dB	=	decibel
DIN	=	njemačka industrijska norma