

# Planiranje investicijskog projekta - usporedni prikaz klasične i montažne gradnje

---

**Toth, Tommy**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Istrian University of applied sciences / Istarsko veleučilište - Università Istriana di scienze applicate**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:212:472118>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-30**



*Repository / Repozitorij:*

[Digital repository of Istrian University of applied sciences](#)





**Istarsko veleučilište**  
Università Istriana  
di scienze applicate

**TOMMY TOTH**

**PLANIRANJE INVESTICIJSKOG PROJEKTA -  
USPOREDNI PRIKAZ KLASIČNE I MONTAŽNE  
GRADNJE**

**ZAVRŠNI RAD**

**Pula, 2019.**



**Istarsko veleučilište**  
Università Istriana  
di scienze applicate

**PLANIRANJE INVESTICIJSKOG PROJEKTA -  
USPOREDNI PRIKAZ KLASIČNE I MONTAŽNE  
GRADNJE**

**ZAVRŠNI RAD**

**Predmet:** Menadžment projekata

**Student:** Tommy Toth

**Mentor:** dr. sc. Boris Marjanović, v. pred.

**Pula, rujan 2019.**

## Sadržaj

|   |    |
|---|----|
| 1. UVOD .....   | 1  |
| 1.1. Opis problema .....  | 1  |
| 1.2. Struktura rada .....   | 2  |
| 2. KARAKTERISTIKE PROJEKTA .....                                      | 3  |
| 2.1 GRAĐEVINSKI PROJEKT .....   | 4  |
| 2.2. ŽIVOTNI CIKLUS PROJEKTA .....                                    | 5  |
| 2.2.1. <i>Koncipiranje ideje</i> .....                                | 5  |
| 2.2.2 <i>Planiranje i projektiranje</i> .....                         | 6  |
| 2.2.3. <i>Izgradnja</i> .....   | 7  |
| 2.2.4. <i>Primopredaja i uporaba</i> .....                            | 7  |
| 2.3. UPRAVLJANJE RIZICIMA PROJEKTA .....                              | 7  |
| 3. ZAKONSKA REGULATIVA .....  | 9  |
| 3.1. Opće odredbe Zakona o gradnji .....                              | 9  |
| 3.2. Sudionici u gradnji .....  | 11 |
| 3.3. Priprema i izrada dokumentacije za gradnju .....                 | 13 |
| 4. KARAKTERISTIKE KLASIČNE I MONTAŽNE IZGRADNJE .....                 | 16 |
| 4.1. Karakteristike klasične gradnje .....                            | 17 |
| 4.2. Karakteristike montažne izgradnje .....                          | 18 |
| 4.2.1. <i>Konstruktivni sustavi i materijali montažnih kuća</i> ..... | 18 |
| 4.2.2. <i>Gradnja</i> .....   | 22 |
| 4.2.3. <i>Razine izgrađenosti</i> .....                               | 22 |
| 4.2.4. <i>Tehnologija obrade i izgradnje</i> .....                    | 24 |
| 5. USPOREDNA ANALIZA KLASIČNE I MONTAŽNE IZGRADNJE .....              | 25 |
| 5.1. Projektiranje .....  | 25 |
| 5.2. Vrijeme potrebno za izgradnju .....                              | 26 |
| 5.3. Otpornost na potres .....  | 27 |
| 5.4. Otpornost na vatru .....   | 27 |
| 5.5. Propadanje i pogoršavanje stanja konstrukcije .....              | 27 |
| 5.6. Statika konstrukcije .....                                       | 29 |

|  |    |
|--|----|
| 5.7. Energetska učinkovitost i zaštita okoliša .....                           | 29 |
| 5.8. Troškovi (cijena) izgradnje.....  | 30 |
| 5.9. Pitanje garancije kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala ..... | 33 |
| 5.10. Korisni vijek zgrade i reverzibilnost ugrađenih materijala .....         | 34 |
| 5.11. Tržišna vrijednost nekretnine u slučaju kupoprodaje.....                 | 35 |
| 6. ANALIZA TROŠKOVA – CIJENA, PRIMJERI IZ PRAKSE.....                          | 35 |
| 7. INTERPRETACIJA I SINTEZA REZULTATA .....                                    | 45 |
| 8. ZAKLJUČAK .....   | 50 |
| LITERATURA.....  | 52 |
| Popis slika .....  | 55 |
| Popis tablica .....  | 55 |
| Popis grafikona.....   | 55 |

# 1. UVOD

U visoko dinamičnom svijetu današnjice izuzetno je bitna brzina reagiranja na razne poslovne mogućnosti koje nudi globalno tržište. Razvoj turizma i turističke infrastrukture, razne potpore namijenjene poboljšavanju energetske učinkovitosti u zgradarstvu, program društveno poticane stanogradnje (POS) pridonose povećanju potreba za obnovom postojećih i izgradnjom novih objekata.

Iako će do dovršetka projekta investitori biti suočeni s donošenjem niza odluka, ključna rješenja donose se već u fazi planiranja. Stoga u ovom završnom radu želim pobliže istražiti cjelovitu problematiku kojom se investitor mora suočiti prilikom donošenja raznih odluka u fazi planiranja izgradnje stambenih objekata.

Osvrnut ćemo se na zakonsku regulativu, ulogu i funkcije sudionika u postupku, formuliranje projektnog zadatka i razradu dokumentacije do konačnog donošenja odluke o najoptimalnijem projektnom rješenju koji uključuje i izbor načina gradnje.

## *1.1. Opis problema*

Svaki projekt koji započinje ima svoj životni ciklus koji prolazi kroz razne faze i mnogobrojne aktivnosti. Svaka od tih faza ima svoje rizike, troškove, aktivnosti, resurse i vrijeme trajanja. Problem koji se želi prikazati u ovom radu odnosi se na kompleksnu problematiku s kojom se suočavaju investitori u fazi planiranja buduće izgradnje.

Obzirom da se razvojem tehnologije omogućava inovativniji pristup gradnji, eksponencijalno se povećava i složenost bitnih odluka koje se donose već u fazi planiranja.

Složenosti postupka pridonose agresivne marketinške kampanje raznih proizvođača i prodavatelja koji nameću raznolika tehnološka rješenja prateći nove društvene trendove koji se temelje na sve većoj ekološkoj osviještenosti i potrebi za energetske učinkovitim gradnjom. Slijedom navedenog, u ovom se radu donosi usporedna analiza tehnologije, rizika, troškova i vremena izvedbe između dviju pretežitih vrsti gradnje na našem tržištu - montažnom konstrukcijskom sustavu i klasičnoj zidanoj izgradnji.

Poseban naglasak stavlja se na utvrđivanje osnovnih karakteristika zidanih i montažnih kuća, njihovim sličnostima i razlikama te usporednoj analizi stavaka troškovnika njihove izgradnje.

## ***1.2. Struktura rada***

Završni rad se sastoji od osam poglavlja koji razrađuju različite aspekte planiranja investicijskog projekta kroz usporedni prikaz klasične i montažne gradnje:

1. Uvod
2. Karakteristike projekta
3. Zakonska regulativa
4. Karakteristike klasične i montažne izgradnje
5. Usporedna analiza klasične i montažne izgradnje
6. Analiza troškova – cijena, primjeri iz prakse
7. Interpretacija i sinteza rezultata
8. Zaključak

Uvodno poglavlje daje osnovnu sliku o radu te definira cilj, svrhu i strukturu rada.

U drugom poglavlju, radi boljeg razlaganja problematike, predstavljeni su osnovni pojmovi iz područja graditeljstva. Prikazuje se životni ciklus projekta s posebnim naglaskom na problematiku upravljanja rizicima kao važnog čimbenika u njegovoj realizaciji.

Važan dio kod planiranja investicijskog projekta je zakonodavni okvir odnosno legislativa iz područja graditeljstva. U ovom poglavlju se osim problematizacije najnovijih izmjena i dopuna Zakona o gradnji, utvrđuju sudionici u gradnji te potrebna projektna dokumentacija.

Četvrto poglavlje sagledava osnovne karakteristike klasične i montažne gradnje te se ukratko opisuju korišteni materijali.

U petom poglavlju se, usporednom analizom klasične i montažne gradnje, utvrđuju njihove karakteristike, odnosno prednosti i mane s obzirom na određene važne segmente buduće izgradnje: projektiranje, vrijeme potrebno za izgradnju, otpornost na potres, otpornost na vatru, propadanje i pogoršavanje stanja konstrukcije, statiku konstrukcije, energetske učinkovitost i zaštitu okoliša, troškove (cijenu) izgradnje, garanciju kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala, korisni vijek zgrade i reverzibilnost ugrađenih materijala.

U šestom dijelu završnog rada priložen je usporedni prikaz dva troškovnika u cilju utvrđivanja razlika ne samo u cijeni već i u uslugama i radovima koji se izvode u montažnoj i klasičnoj izgradnji.

Na temelju prezentiranih činjenica iz prethodnih poglavlja, donesen je zaključak u kojem su ukratko prikazani glavni rezultati provedenog istraživanja završnog rada.

## 2. KARAKTERISTIKE PROJEKTA

Projekt je skup međusobno logično redosljedom povezanih aktivnosti i zadataka usmjerenih ostvarenju postavljenih ciljeva. S obzirom na to da je cilj izrade projekta ostvarenje jedinstvenog proizvoda, usluge ili dobivanja određenog rezultata, njegova realizacija kompleksna je i zahtijeva složen proces usklađivanja raznih dionika. Sve to zahtijeva timski rad i posebnu organizaciju aktivnosti.

Svi projekti moraju imati definirane sljedeće parametre:

- Cilj (projektni zadatak ili poslovni rezultat)
- Vrijeme (početak i završetak)
- Resurse (infrastrukturu)
- Troškove (proračun)
- Kvalitetu (zahtijevanu).

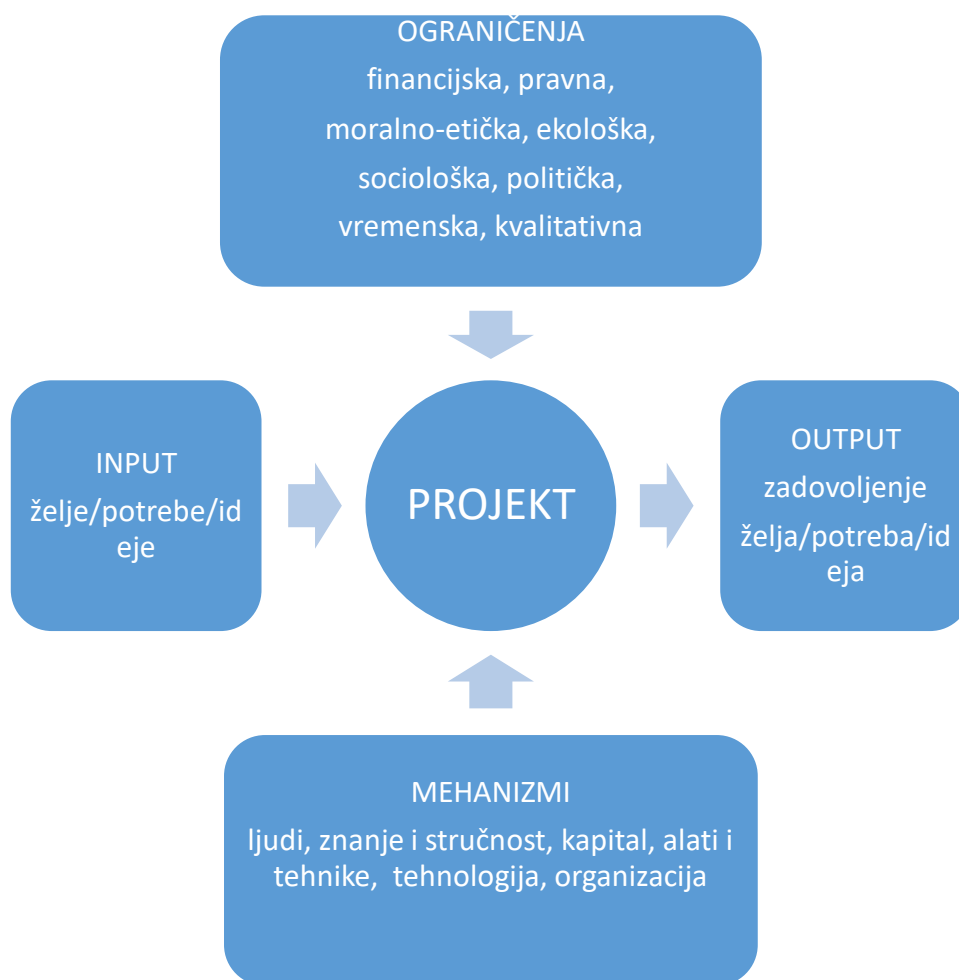
Na projekt treba gledati kao na konverziju ili transformaciju nekog oblika inputa u neki oblik outputa s krajnjim ciljem pridjeljivanja dodatne vrijednosti rezultatu. Sustav, a time i projekt, definiramo kao međusobno ovisne komponente koje uzimaju inpute i svrsishodno ih pretvaraju u outpute. Na slici 1. prikazan je odnos svih čimbenika koji utječu na tu transformaciju.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> OMAZIĆ, M. A., BALJKAS, S.: *Projektni menadžment*, Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb, 2005., str. 38.



Slika 1. Projekt kao transformacijski proces



Izvor : Omazić, M. A., Baljkas, S. (2005.): „Projektni menadžment“,  
Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb, str. 40

## 2.1 GRAĐEVINSKI PROJEKT

Građevinski projekt podrazumijeva sve aktivnosti koje se odnose na koncipiranje, definiranje i izvršavanje aktivnosti koje imaju za cilj izgradnju i predaju građevine na korištenje naručitelju. Građevinski projekt mora biti izveden prema važećim propisima i uvjetima gradnje u skladu pravilima struke te mora ispunjavati sve zahtjeve Zakona o gradnji.

Građevinski projekti zadnjih desetljeća postaju sve zahtjevniji i složeniji zbog interakcije brojnih sudionika koji se uključuju u raznim fazama životnog ciklusa projekta ali i zbog strožih standarda koje nameću europske direktive a kojima se moralo prilagoditi i zakonodavstvo Republike Hrvatske. Glavni projekt mora sadržavati sve temeljne zahtjeve za

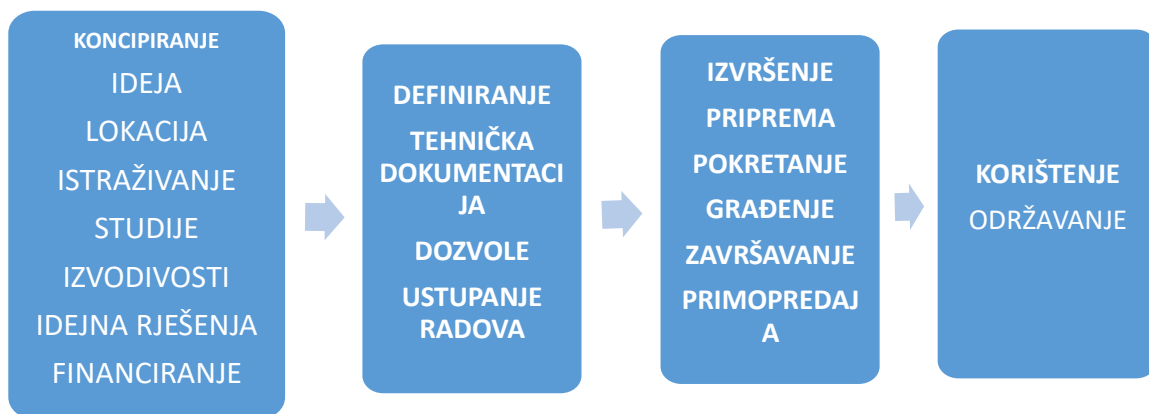
gradnju a koje se, između ostalog, odnose na zaštitu od požara, mehaničku otpornost i energetska učinkovitost ("Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama", NN 128/15, 70/18, 73/18, 86/18).

## 2.2. ŽIVOTNI CIKLUS PROJEKTA

Životni ciklus je vremenski period u kome se kroz određeni broj faza i aktivnosti projekt dovodi do završetka. Služi radi davanja uvida u konkretne radne aktivnosti koje treba odraditi u svakoj fazi projekta, utvrđuje tko obavlja te aktivnosti, trajanje i potrebno vrijeme za odrađivanje svake faze. Kao konačni rezultat dobivamo ukupan broj potrebnih aktivnosti i vremensko trajanje cijelog projekta.

Svaki građevinski projekt sastoji se od ukupno četiri faze, od kojih su prva i druga pripremne (u kojima sudjeluju investitor i projektant), treća faza odnosi se na izgradnju (izvođač) a četvrta na korištenje nakon primopredaje (korisnik).<sup>2</sup>

Slika 2. Faze građevinskog projekta



Izvor : RADULJKOVIĆ, M. et al.: *Organizacija građenja*, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2015., str 285.

### 2.2.1. Koncipiranje ideje

Svaki projekt počinje formuliranjem ideje od strane investitora. Ideja nastaje zbog potrebe ili zadovoljavanja potreba. U prvoj fazi realiziraju se istraživačke aktivnosti, pribavljaju se potrebne informacije kako bi se došlo do pred investicijske studije koja određuje ciljeve

<sup>2</sup> RADULJKOVIĆ, M. et al.: *Organizacija građenja*, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2015., str 285.

projektnog zadatka, svrhu, vrijeme, trošak i moguće rizike realizacije projekta. U toj fazi se utvrđuju idejna rješenja te donose prve konkretne odluke o daljnjem nastavku ili odustajanju od realizacije projekta. Odlukom investitora o nastavku rada početna ideja evoluiru u konkretan projekt.

Od početka projekta i prvih ideja, investitor i sudionici susreću se s mnogim nepoznanicama koje zahtijevaju cikličku razradu te pronalazak alternativa i varijanti mogućih rješenja.

Pri odlučivanju o vrednovanju projektne ideje investitor mora uzeti u obzir spektar utjecajnih čimbenika: potrebe korisnika, iznos i isplativost ulaganja, tehnička izvedivost, konkurentnost na tržištu, zaštita okoliša, troškovi održavanja tijekom korištenja.

## **2.2.2 Planiranje i projektiranje**

Planiranje i projektiranje smatra se najbitnijom fazom gradnje objekata. U toj fazi se određuje arhitekt, izrađuje se tehnička dokumentacija potrebna za gradnju te ugovaraju poslovi s izvođačem.

Investitor na samom početku projekta mora imati jasnu i definiranu ideju krajnjeg cilja. S obzirom na to da svaka promjena iziskuje dodatne troškove od strane investitora vrlo je važno već u fazi projektiranja pažljivo isplanirati sve detalje te ih se u fazi izgradnje striktno pridržavati. Zato je potrebno izraditi nekoliko ključnih akata:

1. Plan projekta od ključne je važnosti za uspjeh investicije jer se njime identificiraju aktivnosti, njihov redoslijed, trajanje i potrebni financijski rashodi.
2. Financijski plan utvrđuje financijske resurse koji su potrebni u životnom ciklusu projekta a sadrži ukupne troškove rada i opreme (materijala).
3. Plan rizika identificira vjerojatnost nastanka rizika i njegovog potencijalnog utjecaja na projekt.

Planovi građenja prikazuju se različitim metodama. U pravilu se radi o kombiniranim grafičkim prikazima s brojkama i tekstom koji pojašnjavaju specifične podatke. Najpopularnija metoda koju u praksi koriste građevinari je *Gantogram*.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> *Gantogrami* ili *Ganttovi dijagrami* (osmislio ih je inženjer Henry Gantt 1917.god.) su linijski (grafički) planovi koji se u našoj građevinskoj praksi još uvijek najviše koriste zbog njihove preglednosti. Uz njega je dobro, uz opis aktivnosti, upisati što više podataka bitnih za realizaciju projekta (količinu rada i odgovarajuću mjernu jedinicu, glavne resurse koji trebaju sudjelovati u realizaciji, vrijednost aktivnosti, termin planiranog početka i završetka i/ili trajanje). Ovaj plan je vrlo pogodan i za operativno praćenje realizacije, pri čemu se uz linije koje predstavljaju planirano povlače linije (drugačije boje ili crtkane) koje označavaju stvarno obavljene radove.

### **2.2.3. Izgradnja**

Izgradnja je faza u kojoj se najviše troše resursi investitora i u kojoj su mogući najveći rizici (vremenski i novčani) za ostvarenje projekta.

### **2.2.4. Primopredaja i uporaba**

Faza završetka radova nakon koje slijedi tehnički pregled i dobivanje uporabne dozvole. Ona služi za ostvarenje namjene postavljene projektom.

## **2.3. UPRAVLJANJE RIZICIMA PROJEKTA**

Svrha upravljanja rizicima je smanjenje gubitka i povećanje vjerojatnosti da projekt bude realiziran prema planu i unutar proračuna. Upravljanje rizicima pravovremeno upozorava na problematična područja te ima za cilj njihovo smanjenje u trenutku identificiranja.

Svaki građevinski projekt specifičan je, nerutinski i neponovljiv pothvat koji se uvijek realizira u drugačijim uvjetima. Zbog složenosti gradnje koja se odvija pretežito na otvorenom i na različitim lokacijama uz upotrebu velikog broja različitih resursa, građevinska aktivnost podliježe velikim rizicima te je posljedično i vrlo skupa.

Da bi se uočila vjerojatnost pojave rizika moramo imati na raspolaganju raspoložive informacije koje u mnogome ovise o iskustvu i znanju projektnog menadžera koji procjenjuje vjerojatnost. Znanje i iskustvo projektnog tima najbolji je alat za rangiranje rizika te se na osnovi toga odabiru najbolji načini za sprečavanje ili smanjenje istih na projektu.

Istraživanje provedeno u 107 graditeljskih projekta<sup>4</sup> u Republici Hrvatskoj pokazuje da vrlo mali broj projekta završi u predviđenom roku i u okviru planiranih troškova te se time ukazuje na potrebu veće primjene identifikacije rizika i poduzimanje mjera za njihovo smanjenje, odnosno uklanjanje.

---

<sup>4</sup> BANDIĆ, M. - OREŠKOVIĆ, M.: *Projektni menadžment u graditeljstvu*, Hrvatska sveučilišna naklada, Tehničko veleučilište u Zagrebu, Zagreb, 2015., str 159.

Tablica 1. Sistematizacija karakterističnih projektnih rizika

| <i>IZVORI RIZIKA IZVAN PROJEKTA</i> |  | <i>IZVORI RIZIKA UNUTAR PROJEKTA</i> |   |
|-------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| <i>ZAKONODASTVO</i>                 | <i>Lokalna regulativa<br/>Dozvole i suglasnosti<br/>Promjene zakona<br/>Standardi</i>          | <i>UGOVORI</i>                       | <i>Nerealni rokovi<br/>Nerealne cijene<br/>Druge ugovorne odredbe</i>   |
| <i>POLITIČKI</i>                    | <i>Promjene u politici-izbori<br/>Međudržavni ugovori<br/>Rat</i>                              | <i>TEHNIČKA<br/>DOKUMENTACIJA</i>    | <i>Kašnjenje<br/>Nepotpunost<br/>Netočnosti<br/>Improvizacije</i>   |
| <i>EKONOMSKI</i>                    | <i>Mjere ekonomske politike<br/>Porast cijena<br/>Valutni tečajevi<br/>Uvjeti financiranja</i> | <i>ORGANIZACIJA</i>                  | <i>Neadekvatni<br/>menadžment<br/>Loša organizacija rada</i>  |
| <i>DRUŠTVENI</i>                    | <i>Razina edukacije, kultura<br/>Sezonski rad<br/>Štrajk<br/>Fluktuacija radne snage</i>       | <i>TEHNOLOGIJA</i>                   | <i>Neadekvatna tehnološka<br/>rješenja<br/>Zastarjela tehnologija</i>   |
| <i>PRIRODNI</i>                     | <i>Klima<br/>Tlo<br/>Podzemne vode<br/>Prirodne nepogode</i>                                   | <i>RESURSI</i>                       | <i>Nedostatak radnika<br/>Kvarovi strojeva<br/>Kašnjenja u isporuci<br/>materijala<br/>Neadekvatno<br/>financiranje</i> |
| <i>RADNO-<br/>ORGANIZACIJSKI</i>    | <i>Odnos funkcijske i projektne<br/>organizacije</i>   | <i>LJUDSKI FAKTOR</i>                | <i>Produktivnost rada<br/>Bolovanja<br/>Motivacija<br/>Pogreške i propusti</i>  |

Izvor: BANDIĆ, M. - OREŠKOVIĆ, M.: *Projektni menadžment u graditeljstvu*, Hrvatska sveučilišna naklada, Tehničko veleučilište u Zagrebu, Zagreb, 2015., str 160.

Istraživanje provedeno u Republici Hrvatskoj pokazalo je da unutarnje grupe izvora rizika imaju sljedeću zastupljenost:<sup>5</sup>

- Tehnička dokumentacija (nedostaci, naknadne izmjene) - 14%
- Opskrba i logistika (nestašice materijala i problemi s dopremom, nedostatak radne snage, (ne)pouzdanost strojeva) – 12%

<sup>5</sup> RADUJKOVIĆ, M.: "Izvor prekoračenja rokova i proračuna građevinskih projekata", *Građevinar* br. 51(2), HDGI, Zagreb, 1999., str.159-165.

- Ugovori (nerealno kratki rokovi, preniska cijena, pitanje odnosa i prava sudionika) – 11%
- Ljudski faktor (produktivnost i vezanost za nju, zalaganje i motivacija, bolovanja, nezgode i propusti u radu) – 11%
- Upravljanje (nerealni ciljevi, loša kontrola i vremensko planiranje, izbor tehnologije i postavljena organizacija) – 10%

Među vanjskim izvorima ističu se:

- Prirodni (klimatski uvjeti – tlo i podzemne vode, katastrofalni događaji) – 12%
- Pravni (lokalni propisi, dozvole i suglasnosti, promjene zakona, imovinski odnosi) – 12%
- Ekonomski (ekonomska politika, cijene, takse, valutni tečaj i sl.) – 11%
- Politički – 4%
- Socijalni – 3%

### **3. ZAKONSKA REGULATIVA**

#### ***3.1. Opće odredbe Zakona o gradnji***

Svaka izgradnja mora se temeljiti na odredbama Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19) kojim se uređuje projektiranje, građenje, uporaba, održavanje te provedba upravnih i drugih postupaka prilikom izgradnje. Njime se utvrđuju temeljni zahtjevi za građevinu kao i drugi uvjeti propisani temeljem Zakona o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19) koji utvrđuje načine uređenja građevinskog zemljišta.

Među najznačajnijim promjenama usvojenih Izmjena i dopuna Zakona o gradnji i Zakona o prostornom uređenju<sup>6</sup> je smanjenje administrativnog postupka i skraćivanje vremena potvrde projekata zahvaljujući uvođenju elektroničkog programa *eDozvola* kojim se umrežuju javno pravna tijela i jedinice lokalne samouprave čija upravna tijela izdaju građevinske dozvole i druge akte. Projekti, odnosno njihovi dijelovi izrađuju se kao elektronički zapis i potpisuju elektroničkim potpisom što omogućava i utvrđivanje definiranih rokova unutar kojih je javnopravno tijelo dužno izdati tražene potvrde.<sup>7</sup> Izmjenama zakona skraćuju se procedure

<sup>6</sup> Oba zakona objavljena su u "Narodnim novinama" 39/19 a stupili su na snagu 25.04.2019.

<sup>7</sup> Članak 82. *Izmjena i dopuna Zakona o gradnji* nalaže da je javnopravno tijelo dužno utvrditi posebne uvjete, uvjete priključenja ili postupak njihova utvrđivanja u roku od 15 dana od dana primitka traženja a članak 86.

gradnje (s dosadašnjih 22 na 12), kao i obim troškova (na 3,7% od dosadašnjih 10,9%). Mnoge procedure prebacuju se investitora na tijelo graditeljstva i projektanta a vezane su uz ishodenje posebnih uvjeta i uvjeta priključenja, te na potvrdu glavnog projekta javnopravnih tijela. Neke manje promjene donesene su u sam sustav razvrstavanja građevina prema procedurama koje moraju proći u procesu ishodenja građevinske i uporabne dozvole.

Ipak, iako predstavljene kao značajno poboljšanje sustave, ove odredbe u sebi kriju nekoliko ozbiljnih potencijalnih problema koji zapravo doprinose daljnjem povećavanju nesigurnosti u pozitivan ishod investicija. To se prije svega odnosi na rok javnopravnog tijela od 15 dana za očitovanje na zahtjev jer iako se smatra da se u tom slučaju predmet smatra pozitivno riješen za investitora, problemi mogu nastati u fazi ishodenja uporabne dozvole, kada se na tehničkom pregledu provjerava usklađenost izvedenih radova s građevinskom dozvolom. Predstavnik javnopravnog tijela može imati primjedbe kojih nije imao u fazi potvrde glavnog projekta, te zbog toga zgrada ne može proći tehnički pregled i ishodenje uporabne dozvole nije moguće. U drugom slučaju, ako i donese pozitivno mišljenje na tehničkom pregledu i uporabna dozvola bude izdana, nadležni inspektorat ima pravo poslati inspeksijski nadzor nad građevinom i ako utvrdi bilo kakva odstupanja od posebnih Zakona, pravilnika i tehničkih propisa ima pravo tražiti od investitora i vlasnika građevine ispravak nedostataka, a ovisno o neusklađenosti i zabranu korištenja građevine.

Ista situacija može se dogoditi i kod upisa u katastar i zemljišne knjige. Do sada je investitor u fazi građevinske dozvole imao potvrdu katastra da su međe usklađene s posebnim propisima, da je građevinska čestica, zona obuhvata ili trasa formirana i da će nakon ishodenja uporabne dozvole, ako je sve izvedeno prema građevinskoj dozvoli, biti moguć upis u katastar i zemljišne knjige. Sada, izbacivanjem geodetskog projekta, usklađenost građevine s posebnim propisima vezanim uz katastar i zemljišne knjige moći će se utvrditi tek nakon uporabne dozvole i zahtjeva za upis. Opasna situacija nastat će kada nakon što je građevina izgrađena i ima uporabnu dozvolu, katastar pronade neusklađenost s posebnim propisima i zbog toga takvu građevinu nije moguće upisati.

Projekt *eDozvola* još nije zaživio punom primjenom tako da se i dalje primjenjuje odredba Zakona o gradnji po kojoj uredi za graditeljstvo imaju dvije godine za prilagodbu na taj sustav.

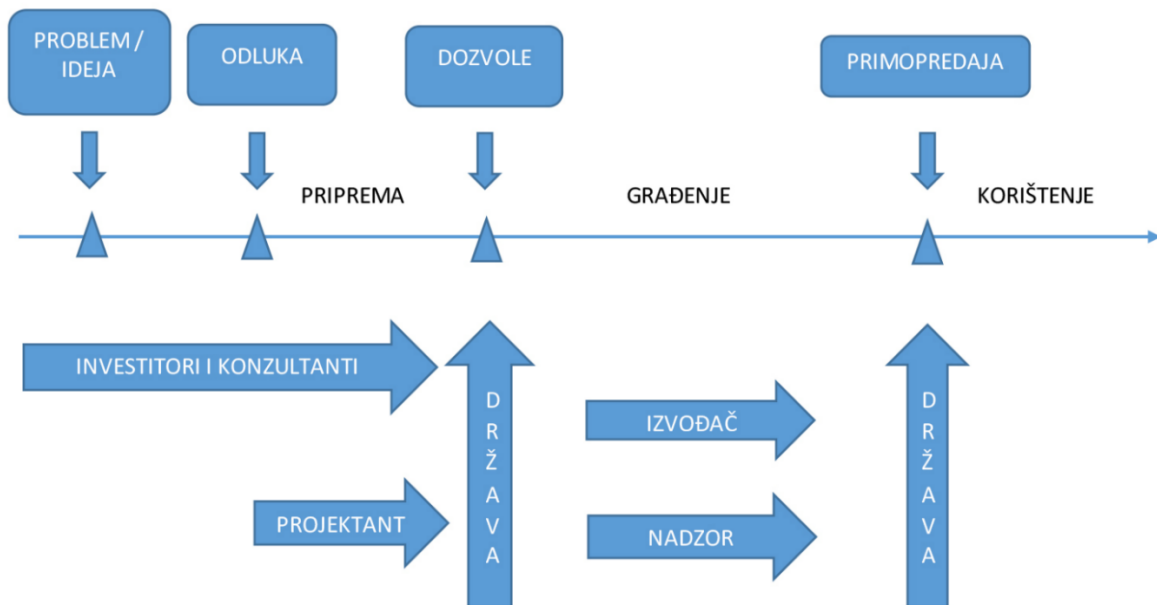
---

utvrđuje da je javnopravno tijelo dužno izdati potvrdu glavnog projekta ili istu obustaviti u roku od 15 dana od dana primitka traženja upravnog tijela.

### 3.2. Sudionici u gradnji

Sudionici u gradnji prema Zakonu o gradnji su: investitor, projektant, izvođač, nadzorni inženjer i revident. Svaki od njih ima točno određenu ulogu, prava i obaveze, koja mora ispuniti u procesu gradnje.

Slika 3. Ključne točke građevinskog projekta i područje djelovanja sudionika



Izvor: RADUJKOVIĆ., M.; i suradnici: *Organizacija građenja*, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2015., str. 285.

#### Investitor

Investitor je pravna ili fizička osoba u čije se ime gradi građevina. Jedini je sudionik koji sudjeluje u svim fazama nekog građevinskog projekta, od ideje do realizacije te kasnijeg korištenja. Prema Zakonu o gradnji ima brojne obveze od kojih su neke:

- Povjeravanje (pisanim ugovorom) projektiranja, kontrole, nostrifikacije projekata, građenja i stručnog nadzora osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti prema posebnom zakonu.
- Osiguravanje novčanih sredstava za građenje.
- Organizacija izrade te kontrola projektne dokumentacije.
- Pribavljanje dozvole za građenje i uporabne dozvole.
- Ugovaranje izvođača radova.



## **Projektant**

Projektant je fizička osoba koja prema Zakonu o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN78/15) te Zakonu o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15 i 114/18) ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer.

Projektant je odgovoran da projekt koji je izradio ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom, odnosno uvjetima za građenje propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu i druge propisane zahtjeve i uvjete. Glavnog projektanta određuje investitor ugovorom o projektiranju.

## **Revident (za složenije građevine)**

Revident je fizička osoba ovlaštena za kontrolu projekta. Po struci je ovlaštenu arhitekt, s najmanje deset godina radnog iskustva u projektiranju, a imenuje ga nadležno Ministarstvo. Mora biti stručnjak koji se istakao pri projektiranju složenijih građevina i radova ili je na drugi način dao veći doprinos tehničkoj struci.

## **Izvođač**

Izvođač je osoba koja gradi ili izvodi određene radove na građevini te ispunjava uvjete za obavljanje djelatnosti građenja prema posebnom zakonu. Dužan je graditi u skladu sa svim relevantnim dokumentima: idejnim projektom, lokacijskom dozvolom te građevinskom dozvolom. Radove treba izvoditi tako da se ispune zahtjevi za građevinu, koristiti materijale, opremu i proizvode koje imaju dokaz uporabljivosti. Bitno je da osigura dokaze o kvaliteti radova i ugrađenih proizvoda te opreme prema odredbama Zakona o gradnji i zahtjevima iz projekta. Isto tako ima dužnost da imenuje glavnog inženjera gradilišta, tj. voditelja gradilišta.

## **Nadzorni inženjer**

Nadzorni inženjer je fizička osoba koja prema posebnom zakonima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer i provodi u ime investitora stručni nadzor građenja. Kontrolira kvalitetu izvođenja radova te određuje način otklanjanja nedostataka, odnosno nepravilnosti. Ako zahtijevani uvjeti nisu ispunjeni odgovoran je provesti potrebne mjere, te obavijestiti investitora o svim problemima, odnosno nepravilnostima tijekom gradnje. Dužan je sastaviti završno izvješće.

### **3.3. Priprema i izrada dokumentacije za gradnju**

Početna faza svakog projekta temelji se na utvrđivanju projektnog zadatka temeljem kojeg se izrađuje pred investicijska studija izvodljivosti na osnovu koje se donosi investicijska odluka o realizaciji projekta. U ovoj fazi vrše se svi istraživački radovi, izrađuje potrebna tehnička dokumentacija te se na osnovi dobivenih suglasnosti i dozvola ugovara samo izvođenje. U daljnjem tekstu objasnit ćemo sve faze gradnje od trenutka koncipiranja projektnog zadatka do izrade projektne dokumentacije.

#### **Pripremna dokumentacija**

Dokumenti koje investitor mora prethodno ishodovati su:

- **Izvod iz katarskog plana:** vadi se u područnom uredu za katastar (ne stariji od 6 mjeseci);
- **Izvadak iz zemljišne knjige:** iz kojeg je vidljivo da je investitor vlasnik ili nositelj prava gradnje na građevnoj čestici (ne stariji od 6 mjeseci);
- **Dokaz o pravu gradnje:** predstavlja dokaz o pravu gradnje (ne smije biti stariji od 6 mjeseci) i njime se dokazuje vlasništvo. Kao dokaz koristimo kupoprodajni ili darovni ugovor, odnosno neki drugi dokument o nasljeđivanju kojim dokazujemo pravni slijed (vlasništvo koje pod nekim okolnostima možda nije uknjiženo u zemljišnim knjigama).
- **Uvjeti gradnje:** dobivaju se u odsjeku za prostorno uređenje i graditeljstvo općine ili županije na kojoj se zemljište nalazi. Treba provjeriti je li zemljište građevinsko, da li se može na njemu graditi te koji su urbanistički uvjeti gradnje (potvrda o planiranoj namjeni zemljišta).
- **Geodetski snimak:** temeljem Zakona o prostornom uređenju situacija u idejnom projektu treba se postaviti na posebnoj geodetskoj podlozi s visinskim kotama terena ovjerenoj od katastra. Geodetski snimak tla obavlja ovlaštenu geodet.
- **Geotehnički elaborat:** se sastoji od geomehaničkog izvještaja i geostatičkog proračuna. U samom početku projekta bi se trebala napraviti geomehanička istraživanja, kako bi se na temelju bušenja, te vađenja i ispitivanja uzoraka zemljišta, utvrdila nosivost tla i nivo podzemne vode, te kako bi se odabrala konačna temeljna konstrukcija i time izbjegli dodatni i nepotrebni troškovi. Geomehnički iskop se preporučuje napraviti prije geodetskog snimka, kako bi geodet mogao očitati položaj tih bušotina. Geostatički proračun se radi nakon završenog idejnog projekta.

## **Idejno rješenje**

Investitor je dužan sastaviti projektni zadatak u kojem će biti opisane sve njegove želje i potrebe. Važno je da se utvrdi točan opseg investicije. Projektni zadatak mora sadržavati približni opis kuće (spoj želja i potreba), kvadraturu te predviđeni proračun kojim investitor raspolaže. Kvalitetan projekt je rezultat dobre suradnje između arhitekta i investitora. Proces projektiranja i izrada idejnog rješenja može trajati od nekoliko tjedana do nekoliko mjeseci, što ovisi o stupnju složenosti.

## **Posebni uvjeti**

Posebni uvjeti izdaju se na temelju idejnog rješenja kojeg čine tekstualni i grafički prilogi kojima se daju osnovna oblikovno-funkcionalna i tehnička rješenja građevine te smještaj građevine na građevnoj čestici. Posebni uvjeti utvrđuju se prije postupka izdavanja građevinske dozvole. Javnopravno tijelo (HEP, MUP, Hrvatske vode itd.) dužno je na zahtjev investitora utvrditi posebne uvjete za gradnju građevine prikazane u glavnom projektu i izdati potvrdu glavnog projekta ako su zadovoljeni uvjeti. U slučaju da uvjeti nisu zadovoljeni, javnopravno tijelo dužno je navesti i obrazložiti u pogledu čega i kojeg pitanja projekt nije usklađen s posebnim propisom.

## **Glavni projekt**

Glavni projekt je osnova za dobivanje građevinske dozvole, i čini ga skup projekata različitih struka koje sadrže detaljniju razradu nacрта i detalja u odnosu na idejno rješenje. Glavni projekt ovisno o vrsti građevine, odnosno radova, sadrži: arhitektonski, građevinski, elektrotehnički i strojarski projekt a najnovijim izmjenama zakona i elaborat energetske učinkovitosti.

Izradi glavnog projekta, ovisno o vrsti građevine, odnosno radova, ako je to propisano posebnim zakonom ili ako je to potrebno, prethodni izrada: krajobraznog, geomehaničkog ili prometnog elaborata, kao i elaborata zaštite na radu, zaštite od buke, konzervatorskog elaborata te drugih potrebnih elaborata.

## **Građevinska dozvola**

Građevinskom dozvolom se dozvoljava početak građevinskih radova. Izdaje se za gradnju novih, ali i za adaptaciju i prenamjenu postojećih objekata. Rok za pristupanje građenju

obiteljske kuće jest 3 godine od dana pravomoćnosti dozvole, dok je rok za dovršetak radova obično između 3 do 5 godina, ovisno o skupini u koju je građevina razvrstana.

### **Izvedbeni projekt**

Izvedbeni projekt nije obavezan za obiteljske kuće, ali je svakako preporučljiv jer se njime razrađuje tehničko rješenje dano glavnim projektom. Može biti ugovoren između investitora i projektanta ili investitora i izvođača. Izrada izvedbenog projekta preporučljiva je kako bi se sve u potpunosti kvalitetno izvelo. U njemu su razrađeni svi detalji za kvalitetnu gradnju pa se na temelju izvedbenog projekta rade konačni troškovnici koji će dati uvid u pravo stanje i precizniju procjenu troškova gradnje i opreme.

### **Troškovnik**

Nakon izrade izvedbenog projekta izrađuje se troškovnik radova. U njemu su točno definirani svi radovi koji su potrebni da bi se kuća izgradila. Troškovnik se sastoji od građevinsko-obrtničkih i instalacijskih radova. Nakon izrade troškovnika u kojem su navedene sve potrebne količine za pojedine radove, moguće je tražiti ponude za izvođenje od različitih tvrtki te će se tako dobiti uvid u cijene za izvođenje.

### **Početak gradnje**

Nakon ishoda građevinske dozvole, gradnja može početi. U propisanom roku od 8 dana prije početka građenja obaveza je obavijestiti nadležno tijelo za gradnju o početku gradnje. U prijavi početka građenja investitor je dužan, između ostalog, imenovati izvođača i nadzornog inženjera, te uz prijavu priložiti dokaz da je u katastru formirana građevna čestica, ako se gradi građevina za koju se određuje građevna čestica. Prije početka građenja investitor je dužan osigurati provedbu iskolčenja građevine.

### **Tehnički pregled i uporabna dozvola**

Tehnički pregled obavlja se u svrhu utvrđivanja izgrađenosti građevine u skladu s građevinskom dozvolom, odnosno glavnim projektom. Izgrađena ili rekonstruirana građevina može se početi koristiti, odnosno staviti u pogon nakon što se za tu građevinu izda uporabna dozvola. Uporabna dozvola se izdaje u roku od 8 dana od obavljenog tehničkog pregleda, ako se utvrdi da je građevina izgrađena u skladu s građevinskom dozvolom, te da je priključena na svu potrebnu infrastrukturu i da je zemljište na području gradilišta dovedeno u uredno stanje.

Nakon izdavanja uporabne dozvole, objekt se može početi koristiti, te pomoću iste biti upisan u katastar i zemljišne knjige.

## **4. KARAKTERISTIKE KLASIČNE I MONTAŽNE IZGRADNJE**

Razdoblje izraženijeg širenja montažne gradnje u čitavoj Europi započinje šezdesetih i sedamdesetih godina prošlog stoljeća, nakon što je u SAD-u i u zemljama sjeverne Europe započela serijska proizvodnja montažnih elemenata za gradnju samostojećih obiteljskih kuća i kuća u nizu s jednim ili dva kata. Za gradnju se koristio drvo i čelik te je ova vrsta proizvodnje predstavljala alternativu armiranobetonskim prefabriciranim elementima prethodnog razdoblja. Tako se i u bivšoj Jugoslaviji, zahvaljujući stambenoj krizi i procesu industrijalizacije pristupa izradi montažnih sistema (Jugomont, Spačva, Exportdrvo).<sup>8</sup> Montažni sustavi, bez obzira na odabranu vrstu materijala, temelje se na proizvodnji "zatvorenog ciklusa" i kataloškoj proizvodnji koja smanjuje troškove. No, razvojem tehnologije, sve se više nude mogućnosti izvedbe personaliziranih rješenja kako u broju soba tako i u završnoj obradi zgrade, odnosno kupac uz standardnu tipologiju može izabrati i dodatne elemente koje nudi proizvođač.

U Hrvatskoj je stanovništvo još uvijek tradicionalno vezano uz tzv. "čvrstu gradnju" pa stoga ovi tzv. "lagani" sustavi nisu još uvijek najbolje prihvaćeni. Ipak, prije donošenja odluke o vrsti gradnje, važno je dobro informirati se i preispitati sve raspoložive mogućnosti u odnosu na vlastite investicijske mogućnosti. Razloga ima nekoliko.

Zahvaljujući brzom razvoju novih tehnologija te prolaženju novih rješenja u građevinskom sektoru, omogućuje se primjena suvremenih trendova u izgradnji koje tržište sve više prepoznaje kao poželjne alternative klasičnoj gradnji. Brzina izvođenja, unaprijed dogovorene fiksne cijene, sve veći zahtjevi za energetske učinkovite izgradnje postaju mamac za investitore svrstavajući montažnu gradnju među najbrže rastućim sektorima u građevinarstvu. U suvremenom svijetu sve je bitnije promptno odgovoriti na poslovne izazove, stoga je brzina provođenja projekta, od pripremne faze do konačne realizacije, neophodna radi povrata uloženi sredstava.

---

<sup>8</sup> JELINIĆ, G., *Kako riješiti stambenu krizu*, AGM, Zagreb, 1994.

Zbog svega navedenog sagledat ćemo razliku između dviju osnovnih vrsta gradnje koje su prisutne na našem tržištu: klasične gradnje zidanih kuća i relativno novog tehnološkog procesa montažne izgradnje.

#### ***4.1. Karakteristike klasične gradnje***

Kuće od opeke i kamena zidaju se već stoljećima. Taj je običaj duboko ukorijenjen i u našim krajevima, stoga sa sigurnošću možemo reći kako je klasična gradnja najčešći oblik izgradnje koji čini više od 90 posto svih nekretnina u Republici Hrvatskoj.<sup>9</sup> Upravo zato što je najrasprostranjenija, takvom se vrstom gradnje bavi najveći broj projekatanta te izvođača, a radi smanjenja troškova objekti se često podižu i uz pomoć priučenih majstora ili uz pomoć prijatelja te rodbine.

Klasična se gradnja često naziva i "mokrom" gradnjom jer građevna veziva sadrže vodu koja ishlapljuje. Između pojedinih faza gradnje potrebno je pričekati da prođe određeno vrijeme, pa je stoga takva gradnja postupna.

U klasičnoj gradnji na gradilištu radi veliki broj radnika različitih struka koje moraju raditi usklađeno, odnosno jasan je proces gradnje u kojem pojedinačni poslovi slijede logičku shemu izgradnje. Na našem tržištu mali je broj tvrtki specijalizirano za gradnju obiteljskih kuća jer se uglavnom bave izgradnjom profitabilnije stanogradnje, što malim investitorima otežava pronalazak majstora, koordinaciju i nadgledanje radova te u konačnici znatno povisuju troškove gradnje.

Izgradnja klasične kuće u najoptimalnijoj situaciji traje između šest mjeseci do godine dana. Iako se zidarski radovi mogu dovršiti u roku od šest mjeseci, zbog fizikalnih i higijenskih razloga ista nije useljiva barem godinu dana, a budući da se vrlo često pojave razni nepredvidivi problemi prouzročeni npr. vremenskim uvjetima ili ljudskim faktorom, to se oduži i na dvije godine.

Prednosti za obične i samograditelje su višestruke. Takva kuća je u početku jeftinija jer investitor nije u obvezi u potpunosti završiti građevinu kako bi ista bila useljiva. Investitor nije u obvezi odmah isplatiti sav novac nego može raditi po fazama koje su financijski prilagodljive. Prednosti takve vrste gradnje odnose se i na činjenicu da se zgrade mogu kreirati prema vlastitim željama a, ako treba, i mijenjati unutarnji raspored tijekom samog izvođenja. Nadalje,

---

<sup>9</sup> BLAŠKOVIĆ, B.: "Klasična, montažna ili polumontažna kuća"  
< <https://www.jutarnji.hr/arhiva/klasicna-montazna-ili-polumontazna-kuca/3900156/>>  
(27.09.2008.)

velika prednost izgradnje kuće od cigle, betona ili nekog drugog tradicionalnog materijala je što nema rok trajanja, odnosno ako je dobro izvedena te ako se dobro održava može trajati stoljećima.

Ipak, takav način gradnje osim prednosti ima i mana od kojih su najčešće sporija izgradnja a za objekte sagrađene u prethodnim desetljećima i niska energetska svojstva zgrada. Imamo priliku vidjeti puno nedovršenih kuća koje se svojim nedovršenim fasadama, okolišem i drugim elementima ističu u svakom našem mjestu. Samograditelji često ne razumiju da neizvođenje fasade radi smanjenja troškova zapravo dovodi do povećanja troškova energenata pri njenom korištenju.

## ***4.2. Karakteristike montažne izgradnje***

Montažnu gradnju karakterizira slaganje sastavnih dijelova građevine koji se izrađuju u specijaliziranim pogonima a sastavljaju na gradilištu. Jedine "mokre" faze takve izgradnje predstavljaju postavljanje osnovne betonske ploče i izvođenje podruma. Stoga gradnja montažnog objekta napreduje brže od klasične gradnje.

Pri gradnji montažne kuće najvažnije je unaprijed točno dogovoriti njezine osnovne karakteristike. Prve montažne kuće nudile su vrlo ograničen broj tipskih projekata i malu mogućnost promijene rasporeda. Razvojem ove vrste gradnje te usklađivanjem s potrebama investitora, stanje se bitno promijenilo. Danas proizvođači montažnih kuća nude široku paletu tipskih i oglednih kuća unutar koje se, u dogovoru s arhitektom, može promijeniti raspored prostora, dodati ili oduzeti mansarda itd.

Uspoređivanjem dovršenih objekata, možemo zaključiti da više nema razlike između ove dvije vrste gradnje. Naime, jednom kada je kuća izgrađena, za razliku od prvih montažnih kuća, izvana one izgledaju sasvim isto te se više ne može razlikovati radi li se o klasičnoj ili montažnoj gradnji.

### ***4.2.1. Konstruktivni sustavi i materijali montažnih kuća***

Iako se takvi objekti mogu graditi različitim materijalima, kao npr. čelik i beton (duža trajnost i otpornost na razne faktore degradacije objekta), u ovom ćemo se radu prvenstveno baviti istraživanjem drvenih montažnih kuća koje su jeftinije i rasprostranjenije na našem području. Naime, radi svojih visokovrijednih svojstava te brojnih mogućnosti obrade i dizajna, drvo se sve više koristi u arhitekturi i gradnji, posebice montažnih kuća. Osim što je ekološki,

prirodan i obnovljiv materijal, drvo ima visokovrijedna izolacijska svojstva što ga čini idealnim materijalom za gradnju niskoenergetskih i pasivnih kuća.

*Slika 4. Prikaz moderne drvene kuće*



Izvor: <https://www.mojstan.net/wp-content/uploads/2013/11/moderna-drvena-kuca-povrsine-100-m2-2.jpg>

(27.08.2019)

Gradnja prefabriciranim elementima temelji se na dva osnovna konstruktivna sustava: skeletnom i panelom.

Noseći elementi skeletnog konstruktivnog sistema su drveni stupovi između kojih se dalje postavljaju zidovi od odgovarajućih slojeva gotovih elemenata (izolacija). Ovaj sistem ekonomičniji je i laganiji je se sa malom količinom drva može izgraditi veliki stambeni prostor. Za reprezentativnije objekte većih raspona koriste se lamelirani (lijepljeni) nosači (*GLU-LAM* ili *LVL Laminated Veneer Lumber*). Drvo se pili po dužini u lamele, koje se slažu u kalupe projektirane geometrije i lijepi svaki sloj. Zbog svojih karakteristika lamelirani nosači su lagani, postojani i otporni na deformacije, skupljanje i cijepanje.



*Slika 5. Skeletna gradnja*



Izvor: <https://www.noah.si/sl/skeletna-gradnja> (27.08.2019)

Montažne drvene kuće se ipak najčešće izvode panelnim konstruktivnim sustavom (prefabriciranih drvenih panela) kod kojeg se dio posla odrađuje u tvornicama, na mjestu u kojem su troškovi proizvodnje minimalni, a učinkovitost zbog automatizacije i specijalizacije radnih postupaka najveća. Panelni sustav obuhvaća konstrukcije kod kojih je nosivi dio rađen od drvenog okvira (skeleta) između kojeg dolazi izolacija (kamena vuna) te ukrućuje s obje strane *OSB* ili *Farmacell* pločama, višeslojnim plošnim materijalom dobivenim pritiskom drvenih strugotina pomiješanih s ljepljivom masom. Na njih se postavlja tzv. parna brana, odnosno folija koja služi za sprječavanje kondenzacije vodene pare unutar zida zbog razlika u vanjskoj i unutarnjoj temperaturi te vlažnosti zraka. U tvornicama se režu cijeli zidni elementi s vratima i proizvodima koji se kasnije ugrađuju na gradilištu. Na kraju se postavlja klasična fasada ili unutarnja obloga po želji.

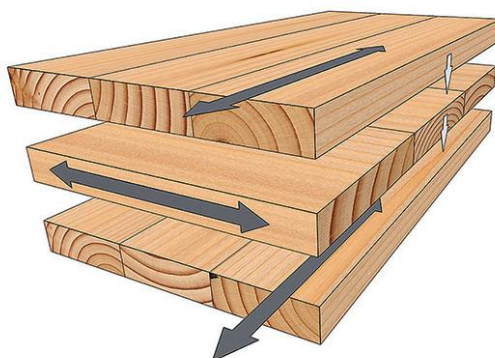
Slika 6. Zid niskoenergetske montažne kuće panelnog konstruktivnog sustava Domusplus



Izvor: katalog Domusplus

Razvojem tehnologije došlo je do patentiranja novih drvnih materijala za različite primjene. Osim ploča od prešanih i lijepljenih drvenih iverica te drvenih vlakana, najpostojanije su se pokazale građevinske šperane ploče (*Cross Laminated Timber - CLT*), odnosno lamelirane drvene daske položene u križnim slojevima čime se postiže značajna krutost i nosivost elemenata, što je posebice značajno kod izgradnje višestambenih zgrada i velikih objekata. Struktura ne zahtjeva oblogu već se primjenjuje samo prozirna hidroizolacija, čineći vidljivim u ambijentu prirodni dizajn drveta.

Slika 7. Primjer postavljanja CLT panela



Izvor: <https://drvotehnika.info/clanci/impresivna-visespratnica-od-clt-drveta> (28.08.2019)

### **4.2.2. Gradnja**

Svaka izgradnja, kako klasična tako i montažna, započinje iskopom temelja no, obzirom na specifičnost gradnje montažne kuće, isti moraju biti izvedeni prema uputama proizvođača. Ako se na takvoj zgradi želi izvesti podrum, on se izvodi klasičnom izgradnjom s pločom iznad podruma. Važno je reći kako se izrada temelja i podruma ne mora nužno povjeriti proizvođaču kuće već investitor može sklopiti ugovor s najpovoljnijim izvođačem no, time preuzima rizik za samu izvedbu.

Nakon izvedbe temelja, na njih se postavljaju unaprijed pripremljeni vanjski i unutarnji zidovi. U njima su već ugrađeni prozori, toplinska izolacija te cijevi za instalacijske vodove. Nakon izvođenja stropova te postavljanja zidnih obloga slijedi montaža krovne konstrukcije. Cijeli proces stavljanja kuće pod krov gotov je za dva dana, a njen dovršetak u roku od desetak dana.

Krovopokrivačke i limarske radove osim samog proizvođača kuće može izvesti i drugi, povoljniji izvođač, po odabiru investitora.

Nakon polaganja betonskih ili suhih estriha izvode se završni radovi kao i kod klasične gradnje: polaganje keramike, podnih obloga itd.

Važno je reći da proizvođači montažnih kuća mogu osigurati instruktora koji nadzire cjelokupnu izgradnju. S obzirom na brzinu izgradnje montažne kuće, puno brže se uređuje i njezin okoliš što nije zanemariva činjenica u cjelokupnom procesu.

### **4.2.3. Razine izgrađenosti**

U cilju što većeg prilagođavanja željama i potrebama investitora, proizvođači montažnih kuća u svojoj ponudi nude različite razine izgrađenosti građevinskih objekata (roh bau), odnosno "visoki roh bau" i "ključ u ruke".

Visoki roh bau obuhvaća izvedbu građevine na pripremljenim temeljima, kompletno završene izvana, s krovštem i limarskim radovima a iznutra dovedene do faze obrtničkih radova. Faza "ključ u ruke" podrazumijeva izvedbu svih radova do useljenja u prostor za koji je potreban još samo namještaj.

- a. "Visoki roh bau" sadrži sljedeće radove:
  - Kompletna projektna dokumentacije (Idejni i Glavni projekt) potrebna za ishođenje dozvola za gradnju, te Izvedbeni projekt elektroinstalacije

- Proizvodnja i montaža svih konstruktivnih elemenata (vanjski i pregradni zidovi, krovni nosači, stropni paneli)
- Pokrivanje krovišta
- Postavljanje toplinske fasade (fasadni stiropor sa završnim slojem žbuke)
- Izrada podgleda stropa (mineralna vuna, parna brana, potkonstrukcija i gipskartonske ploče)
- Vanjska PVC stolarija i ulazna vrata po želji investitora
- Nabava i ugradnja unutarnje drvene stolarije s okovima i kvakama
- Nabava i ugradnja vanjskih i unutarnjih prozorskih kamenih klupica
- Nabava i ugradnja drvenog lakiranog stepeništa za kuće s potkrovljem i katnice
- Grubi razvod elektroinstalacija, samogasive PVC cijevi s priključno – razvodnim kutijama
- Kompletan razvod vodovodnih i kanalizacionih instalacija PVC cijevima do 1 m izvan objekta
- Transport svih konstruktivnih elemenata od proizvodnog pogona do gradilišta

b. "Ključ u ruke" sadrži sljedeće radove:

- Sve radove koji ulaze u "visoki roh bau"
- Izrada temelja i temeljne ploče s hidroizolacijom
- Toplinsko- zvučna izolacija podova s cementnim glazurama
- Nabava i postavljanje parketa
- Nabava i postavljanje zidnih i podnih keramičkih pločica u kuhinji i sanitarijama
- Nabava i postavljanje kamenih ploča na terasama, balkonima, ulaznom podestu i ulaznim stepenicama
- Fino gletanje Fermacell ploča na zidovima i stropu te bojanje u boji po želji investitora
- Fini razvod elektroinstalacija, s prekidačima i utičnicama, te razvodni ormar
- Podni razvod PVC cijevi za vodovod i kanalizaciju, uključen sav popratni pribor i sitni materijal
- Ugradnja sanitarnih uređaja sa slavinama
- Nabava i ugradnja centralnog grijanja

Proizvođači isto tako nude i kombinaciju radova iz sistema "ključ u ruke" radi bolje prilagodbe potrebama investitora.

#### **4.2.4. Tehnologija obrade i izgradnje**

Drvo koji se koristi u montažnoj izgradnji mora karakterizirati velika trajnost, mala zapreminska težina i elastičnost, stoga se u pravilu koriste četinari, jela i smreka. Drvo se najprije reže prema određenim dimenzijama a zatim suši u specijaliziranim komorama. Vlažnost drveta pri ugradnji ne smije biti veća od 9 posto.

Nakon izbora varijante kuće te njene moguće izmjene i opremanja, pristupa se tvorničkoj izradi dijelova gradnje. Zidovi se proizvode u proizvodnom pogonu na temelju radioničkih nacrti koje pripremaju projektanti. Svaki zid mora se prikazati zasebno sa svim ucrtanim elektroinstalacijama. U proizvodnom pogonu radnici kroje i režu drvenu građu za cijelu kuću. Slijedi impregnacija drveta nakon čega započinje slaganje elemenata zida (gornji i donji pojas, vertikale, ostavljaju se otvori za stolariju). Spajanje dijelova vrši se pneumatskim čekićem za čavle a nakon toga se pneumatskim čekićem za klamerice postavljaju obložne ploče. Zid se zatim okreće mosnom dizalicom te preko atestiranih nosivih traka podiže dizalicom kako bi se prostor između vertikala ispunio mineralnom vunom te postavile obložne ploče. Na zid se zatim lijepi i tipla stiropor. Slijedi obrada podloge za fasadu tako da se stiropor "armira" rabit mrežicom. Kad se ljepilo posuši, zid je spreman za montažu. Viljuškarom se svi zidovi utovaraju na kamion i prevoze na gradilište.

*Slika 8. Postavljanje gotovih elemenata na gradilištu*



Izvor: <https://optolov.ru/hr/dizajn-gostiniji/stroitelstvo-domov-iz-sip-panelei-svoimi-rukami-samostoyatelno.html> (29.08.2019)

Prije donošenja gotovih elemenata na gradilište, prema nacrtu projektanata treba izvesti betonsku podlogu. Na mjestima postavljanja zidova mora se najprije postaviti hidroizolacija.

Tek nakon toga, prema unaprijed dogovorenom redosljedu montaže, dizalica prenosi zidove iz kamiona na betonsku podlogu. Zidovi se centriraju i privremeno učvršćuju te se, samo nakon montaže i posljednjeg zida, vrši trajno vezanje. Zidovi se međusobno spajaju "zeta" vijcima (DIN 571, dužine 260 mm), a za betonsku podlogu se vežu "fisher" vijcima. Poželjno je, u istom danu, montirati i krovnu konstrukciju na način da dizalica pridržava krovne elemente dok ih radnici ne učvrste.

## **5. USPOREDNA ANALIZA KLASIČNE I MONTAŽNE IZGRADNJE**

U ovom poglavlju utvrđuju se osnovne karakteristike i razlike između dvaju osnovnih konstruktivnih sustava – klasične i montažne izgradnje, koja su prethodno bila predstavljena sukladno njihovim tehničkim karakteristikama.

### ***5.1. Projektiranje***

Faza projektiranja montažne gradnje jednostavnija je s obzirom na to da se provodi na temelju standardiziranih parametara koji omogućavaju istovremeno projektiranje čitave infrastrukture objekta (integrirano projektiranje).

Među pitanjima i dvojbama koje se vežu uz ovakvu vrstu izgradnje ubraja se ona koja se odnosi na ograničen izbor modela s obzirom na to da se radi o kataloškoj vrsti izgradnje koju investitor ne može prilagoditi vlastitim potrebama. Međutim, takva vrsta gradnje nudi širok spektar mogućnosti izmjene osnovnog modela čime je moguće zadovoljiti iste želje i potrebe kao i kod klasične izgradnje.

Najbitnije je prije samog projektiranja utvrditi lokacijske uvjete iz prostorno planske dokumentacije za određeno područje. Prema lokalnim uvjetima te dobivenom geodetskom situacijskom nacrtu modelira se teren i određuje smještaj kuće. Početni izgled kuće izabire se iz kataloga proizvođača, no finalni proizvod se u potpunosti prilagođava ukusu i željama investitora (katnost, broj soba itd.).

Uz glavne prostore moguće je projektirati cijeli niz pomoćnih (garaže, spremišta, manje dvorane) i razne vrste terasa (zatvorena, lođa, natkrivena, s pergolom i sl.). Uz kuću se može graditi i pripadajući bazen a montažnom gradnjom izvesti i druge zgrade u vrtu (vrtne stjenice, pomoćne zgrade s ljetnom kuhinjom, radionice, spremišta za alat).

Željama investitora prilagođava se i izgled kuće te se montažnom izgradnjom mogu graditi kako tradicionalne kuće razvedenog tlocrta s dvostrešnim ili višestrešnim krovom kao i moderne kuće jednostavnijih linija s ravnim ili jednostrešnim krovom. Investitor može prema vlastitoj želji izabrati kako nijansu pročelja, tako i vrstu prozora i vrata te ostalih elemenata.

Pomoć pri izboru nudi i mogućnost razgledavanja tipskih kuća u realnoj veličini sa svim detaljima. Tako dobiva se osjećaj za prostor pa time i lakše donošenje prijedloga prilagodbe unutrašnjosti prema željama investitora.

Među prednostima montažne izgradnje je i činjenica da vodeći ponuđači nude cjelovitu uslugu klijentima na jednom mjestu tako da se vlasnik ne mora o ničemu brinuti i to od faze planiranja pa sve do završne izgradnje. Ne samo da osiguravaju ukupnu brigu oko izgradnje, financiranja i, što je posebno važno, oko izdavanja potrebnih građevinskih dozvola, već nude i uslugu pronalaska odgovarajućeg zemljišta te pojedinih obrta na gradilištu a ozbiljniji proizvođači nude i dodatne elemente za opremu kuće. Isto tako nude vrlo važnu djelatnost savjetovanja u vezi mogućih mjera proširenja a mnogi nude uslugu mjera modernizacije, što doprinosi dugom vijeku trajanja i visokoj vrijednosti kuće.

Projektiranje klasične zidane zgrade kompleksnije je te zahtjeva suradnju više struka.

## ***5.2. Vrijeme potrebno za izgradnju***

Klasična ili "mokra" gradnja zahtjeva duže vrijeme izgradnje a postavljanje instalacija izvodi se tek nakon podizanja zidane konstrukcije. Za razliku od toga, montažni sustavi predviđaju polaganje panela prema točno određenom redoslijedu koji se utvrđuje tijekom projektiranja s već ugrađenim instalacijskim koridorima. Stoga je prednost u brzini izgradnje svakako na strani montažne kuće.

Ipak treba uzeti u obzir da cijeli pripremi proces do početka radova, odnosno montaže, traje gotovo kao i kod klasične gradnje. Kuću je potrebno projektirati, ishodovati građevinsku dozvolu, a potrebno je i vrijeme da se u tvornici pripreme paneli za montiranje kao i da investitor pripremi temeljnu ploču.

Od trenutka sklapanja ugovora do isporuke i montaže prolazi otprilike 4 do 6 mjeseci, ovisno o veličini kuće i o odabranoj razini izgradnje, a sama montaže može biti gotova i u nekoliko dana. Treba uzeti u obzir na nakon montaže završne radove u kući izvode kooperanti (elektroinstalacije, vodovodne i strojarske instalacije, obrtnički radovi), kao i kod klasične gradnje, pa je i u ovom slučaju moguće kašnjenje u rokovima dovršetka investicije.

### ***5.3. Otpornost na potres***

Drvo, osim što je vrlo lagani materijal, pokazuje strukturne značajke koje ga čine otpornijim na seizmička podrhtavanja u odnosu na cigle i cement na kojima se temelji tradicionalna zidana izgradnja. Zbog njegove elastičnosti, omogućava lako izdržavanje seizmičkih valova (do 9. stupnja Merkalijeve ljestvice), tako da ih apsorbira bez značajnih oštećenja.

Ipak, treba reći da, iako je struktura svakako pogodnija da se odupre oscilacijama više od normalne zidane kuće, ona se isto tako može oštetiti. No, za razliku od pukotina u zidanim građevinama koje se relativno lako mogu sanirati i koje ne oštećuju konstrukciju jer su napravljene od inertnih materijala koji ne trunu, čak i mikropukotine montažne gradnje dugoročno postaju sredstvo za infiltraciju vode i vlažan zrak, što dovodi do truljenja strukture. Svojstva CLT sistema gradnje pokazala su se puno bolja u rješavanju navedenih problema.

### ***5.4. Otpornost na vatru***

Drvo je materijal s visokim potencijalom izgaranja stoga, kako bi se povećala njihova otpornost na požar, zidovi i konstrukcija montažnih kuća premazuju i blaguju proizvodima koji ih čine vatrootpornim. Premaz retardantima omogućava da se takva kuća može oduprijeti vatri oko 60 minuta. No, treba znati da ovakav tretman ima svoj vijek trajanja (otprilike 10 godina).

Među korištenim materijalima za povećavanje energetske učinkovitosti kako montažne tako i klasične izgradnje koriste se: polistiren (stiropor), gipsvlaknaste ploče i kamena vuna.

Oblaganje polistirenom osigurava otpornost zidova na vatru jer je stiropor, osim izvrsnih termo-izolacijskih svojstava i samogasivi materijal. Gipsvlaknaste ploče imaju također visoku razinu otpornosti na vatru (A2) dok najveći stupanj imaju kamen, cement i kamena vuna (A1) koji su nezapaljivi.

### ***5.5. Propadanje i pogoršavanje stanja konstrukcije***

Najveći neprijatelji drvene montažne kuće su vatra i voda, stoga se one nužno tretiraju kemijskim sredstvima koje smanjuju njihovo propadanje.

Propadanje drvene konstrukcije uzrokuju kako biotički (gljivice, bakterije i insekti) tako i abiotički faktori (uključujući sunce, vjetar i kišu). U prvom slučaju, unatoč kemijskim sredstvima koja se koriste za obradu drva, što također može biti štetno za zdravlje stanovnika zbog mogućih alergijskih reakcija na kemijske proizvode (fungicide, insekticide te ljepljiva i otapala



za tretiranje drva), dugoročno se insekti i bakterije uspijevaju infiltrirati u zidove te strukturu učiniti neupotrebljivom i opasnom.

Proizvodi koji se koriste, pored uobičajenog trošenja i habanja, izloženi su lošem vremenu i klimatskim čimbenicima, koji postupno smanjuju njihovu učinkovitost. Stoga je jedan od najvećih faktora rizika za drvenu montažnu izgradnju upravo infiltracija vode koja dovodi do truljenja konstrukcije. Voda ne prodire samo kroz temelje, već je bitno onemogućiti prodor iste iz svih vanjskih dijelova kuće (utičnice, oluci, vanjska rasvjeta, krov).

Stoga je nužan konstantan monitoring i održavanje montažne kuće, upotrebom insekticida i zaštitnih slojeva koje moraju čitavu strukturu zaštititi od kiše i sunca. Važno je stalno čišćenje i monitoriranje žljebova, nadstrešnica, prozorskih klupica, drenažnog pojasa oko kuće, prozora, odvoda i sl.

Kontinuirano treba monitorirati stanje instalacija kao što su vodovod, kanalizacija ali i sustav grijanja jer ako npr. dođe do propuštanja vode ista može prodrijeti u drvenu stijenu i započeti proces njenog propadanja koje nije jednostavno zaustaviti. Isto tako treba monitorirati krovne površine jer se i ovdje može desiti infiltracija vode koja će potaknuti nereverzibilne procese propadanja osnovne strukture.

Potrebno je sustavno nadgledati pojavu mogućih pukotina u strukturi građevine. Za razliku od cementa ili cigli kod klasične gradnje u kojima pukotine ne stvaraju posebne probleme, drvo je "živi", spužvasti materijal koje se izraženije deformira (do 3%) uslijed topline ili hladnoće. Ovo kontinuirano rastezanje i skraćivanje može doprinijeti nastanku pukotina.

Nadalje, monitorirati treba i teren na kojem je zgrada sagrađena. Naime, svaka konstrukcija (od opeke, kamena, betona pa čak i drva), svojom težinom gura tlo na kojem počiva, bez obzira na dobre temelje. To se događa zato što se tlo pomiče i posljedično dovodi do deformacija strukture.

Često građevinske firme koje prodaju montažne kuće ne upozoravaju kupce na moguće probleme koje nastaju uslijed stvaranja raznih mikropukotina koje se nužno dešavaju na svakoj zgradi. No za razliku od klasične gradnje, u montažnim kućama one često nisu vidljive, već su skrivene iza raznih slojeva materijala. Protekom vremena počinju stvarati sve više problema.

Upravo zato se kod izbora zemljišta za gradnju montažnih kuća mora paziti ne samo na dobro izvedene temelje već i na to da nema podzemnih voda koje mogu doći u kontakt s drvom kroz kondenzaciju, uspon iz temelja, infiltraciju s krovova ili pukotina na olucima i zidovima.

Posebna opasnost montažnih konstrukcija predstavlja loša izvedba koja može poremetiti u svakom trenutku izvođenje projekta, već u fazi temeljenja.

Veoma je važno kontrolirati vlažnost zraka ne samo van kuće već i u njenoj unutrašnjosti. Nužna je ugradnja dobre ventilacije ali i često zračenje objekta. Prekomjerna vlaga u kući više šteti drvenim montažnim kućama nego onima građenih klasičnom opekom.

### **5.6. Statika konstrukcije**

Pri izgradnji montažnih kuća optimalna stabilnost postiže se izgradnjom jednokatnih i dvokatnih kuća. Dugi zidovi mogu biti podložni deformacijama.

Za razliku od klasične gradnje gdje je moguće naknadno ukloniti nenosive unutarnje zidove i tako promijeniti raspored prostorija, kod montažnih kuća isto nije moguće jer unutarnji zidovi imaju potpurnu funkciju. Stoga je bitno već na početku planiranja točno utvrditi potrebe i želje investitora.

Nadalje, u slučaju utvrđenih nedostataka i problema u montaži strukture, velika je vjerojatnost da se paneli moraju u potpunosti rastaviti kako bi se otklonio problem te kasnije opet sastavili.

Brojna pitanja odnose se i na mogućnost vješanja elemenata na zidove (kuhinjske i kupaonske ormariće, slike i drugi elementi). Obzirom da su zidovi djelomično građeni gispvlaknastim pločama koje mogu već pri debljini od 12,5 mm podnositi opterećenje od 50 kg, odnosno 17 kg po kuki bez postavljanja dodatnih ojačanja u potkonstrukciju zida.

### **5.7. Energetska učinkovitost i zaštita okoliša**

S obzirom da upravo zgrade troše oko 40% od ukupne potrošnje energije i odgovorne su za 36% emisija ugljičnog dioksida, energetske učinkovite stambene zgrade i kuće postaju sve zanimljivije. Pet osnovnih tipova energetske učinkovitih stambenih zgrada obuhvaćaju: niskoenergetske kuće (*low energy house*), pasivne kuće (*passive house, ultra-low energy house*), kuće nulte energije (*zero-energy house or net zero energy house*), autonomne kuće (*autonomous building, house with no bills*) i kuće s viškom energije (*energy-plus house*).

Direktiva 2010/31/EU o energetske svojstvima zgrada (EPBD II) propisuje obvezu da od 31. prosinca 2020. godine sve nove zgrade moraju biti gotovo nula energetske, odnosno trebaju pokazati vrlo visoku energetske učinkovitost, a njihove minimalne energetske potrebe trebale bi biti većim dijelom pokrivena iz obnovljivih izvora energije.

Smanjenje toplinskih gubitaka niskoenergetske kuće ostvaruje se na više načina od kojih je najučinkovitiji vrlo dobra izolacija cijelog oplošja kuće.

Montažne drvene kuće su energetske štedljive kuće poznate po svojoj izvršnoj toplinskoj izolaciji kako zbog fizičkih svojstava prirodnog građevinskog drva tako i zbog inteligentne konstrukcije koja u zidovima ugrađuje nekoliko slojeva visoko učinkovitog izolacijskog materijala.

No, taj jaz između montažnih i zidanih kuća znatno je smanjen, gotovo do izjednačavanja, zahvaljujući stvaranju novih izolacijskih materijala te strojarskih i elektrotehničkih sustava koje omogućavaju znatne uštede. Uostalom, gradnja energetske učinkovite zgrade propisana je i najnovijim Izmjenama i dopunama Zakona o gradnji.

Stoga, oba konstruktivna sistema omogućavaju postizanje najvišeg energetske razreda (A+) što omogućava uštedu grijanja i hlađenja ali i posljedično drastično smanjenje emisija CO<sub>2</sub> u prostor.

Gradnja montažnih kuća može se usporediti s mozaičkim sustavom u kojem se konstrukcijske metode duboko razlikuju. Postoje mnogobrojne vrste kuća s različitim karakteristikama, performansama i cijenama. Moguće je stoga izabrati između niskoenergetskih zgrada prema minimalnim zakonskim odredbama do autentičnih inženjerskih inovativnih modela koje mogu proizvesti više energije nego što troše, a u sredini postoji velik raspon različitih mogućnosti.

### **5.8. Troškovi (cijena) izgradnje**

Drvena kuća obično je jeftinija od odgovarajuće kuće tradicionalnim metodama. Brzina izvedbe, zbog sklapanja različitih, već izgrađenih dijelova, omogućava obavljanje posla s manjim brojem zaposlenika u odnosu na tradicionalnu izgradnju, što posljedično dovodi do smanjenja konačne cijene.

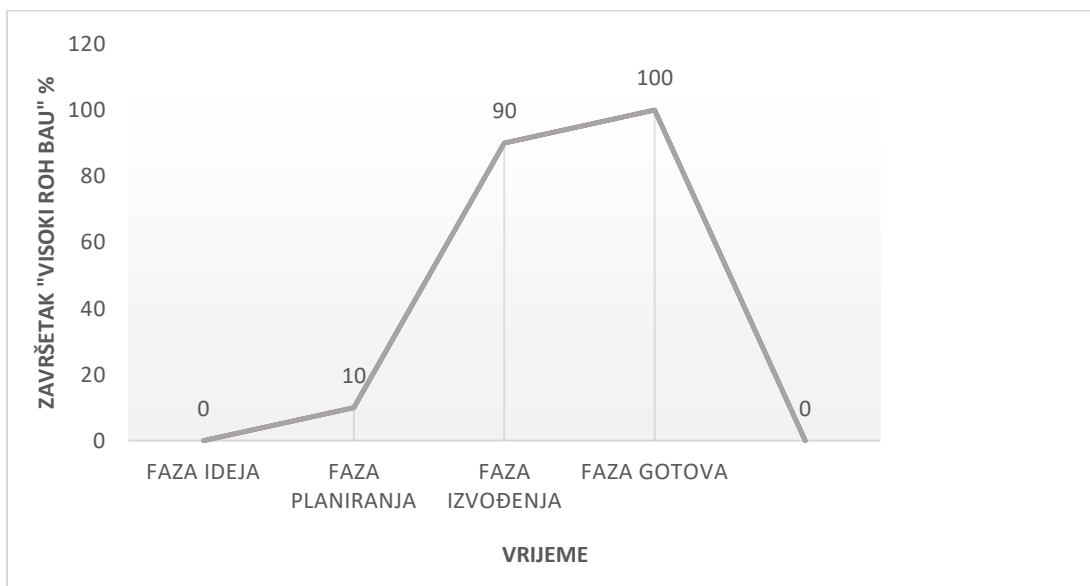
Prema nekim proračunima koje su proveli proizvođači montažnih kuća, takva je kuća 10-15% jeftinija od one građene klasičnim načinom gradnje (uz jednake tlocrte, jednake izolacijske karakteristike zidova i prozora). No, takva je usporedba samo orijentacijska.

Dvojbena je, naime, financijska isplativost između montažne i klasične kuće, što je predmet raznih diskusija s obzirom na to da je mnogi izvođači promoviraju kao jeftinu gradnju. No, montažne kuće nisu jeftine, samo možda nešto povoljnije ako se uzimaju kataloški modeli. Svaka izmjena i poboljšavanje energetske svojstava te kvalitete materijala, kao i korištenje inovativnih tehnoloških rješenja, stvara dodatne troškove. U tom slučaju može biti povoljnija gradnja klasičnim sustavom.

S obzirom na to da investitori imaju različite financijske mogućnosti, proizvođači montažnih kuća omogućili su dva osnovna načina njihove izvedbe i prodaje. Ukoliko investitor nije zainteresiran za kompletnu isporuku dovršene kuće ("ključ u ruke"), moguće je ugovoriti kupnju do četvrte montažne faze (visoki roh bau), što obuhvaća sve potrebne montažne radove. Kod sistema plaćanja "ključ u ruke", zbog kratkoće vremena izgradnje, investitor je izložen velikom financijskom pritisku u kratkom vremenskom periodu. Kod većine tvrtki dinamika plaćanja odvija se prema sličnom obrascu:

1. prije pristupanja izradi idejnog projekta uplaćuje se 10% ukupnog iznosa
2. kod potpisivanja ugovora o građenju plaća se 80% iznosa
3. preuzimanjem gotove kuće plaća se posljednjih 10% iznosa.

*Grafikon 1. Prikaz načina plaćanja kod montažnih kuća*



Izvor: autor

Nadalje, ovisno o klimi, kako za klasičnu tako i za montažnu gradnju, izvođenje zahtjeva različiti pristup. Stoga, treba biti oprezan pri ugovaranju cijene s izvođačem, jer ona ovisi o mnogim faktorima koje nam isti neće uvijek otkriti. Ponekad niža cijena traži dodatna ulaganja u kasnijoj fazi što često investitorima nije na ispravan način prezentirano.

Nadalje, kako je kod montažne gradnje potrebno u cijelosti tijekom kratkog roka isplatiti izvođača, potrebno je imati na raspolaganju veliku količinu novaca, što kod klasične gradnje nije slučaj. Bankarske institucije lakše prate isplatu kod klasične gradnje u fazama na temelju količine izvedenih radova.

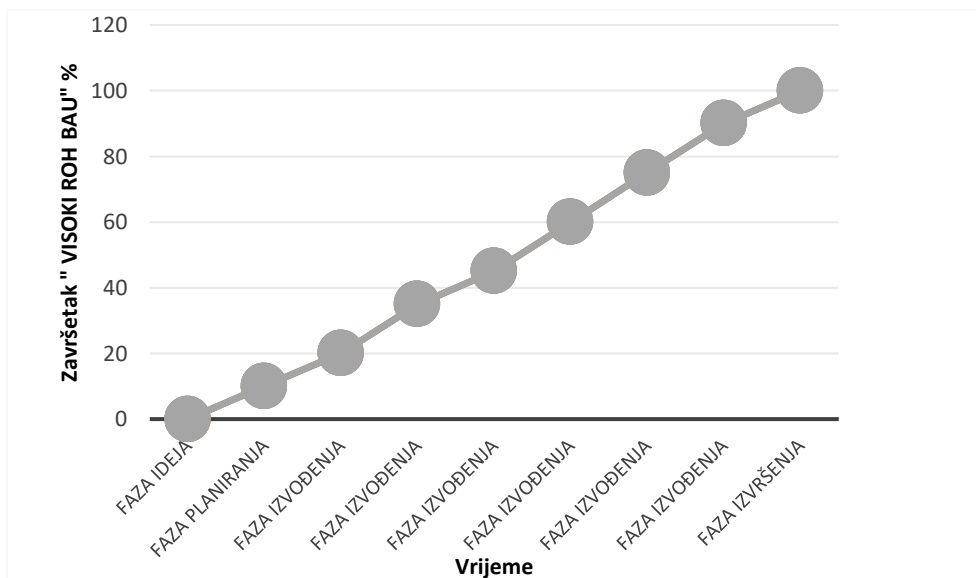
Među pozitivnim stranama montažne je to da, za razliku od klasične izgradnje gdje nepredviđene okolnosti mogu dovesti do povećavanja troškova i produžavanja termina useljavanja, kod montažne ugradnje se ugovorom garantira fiksna cijena, ovisno o odabranoj opremljenosti, te zapisuje datum dovršetka. Isplata se vrši u skladu s napretkom gradnje te nije potrebno platiti nikakve prethodne poreze.

Montažne kuće reklamiraju se kao jeftinija alternativa klasičnoj izgradnji. Ipak, u većini slučajeva u cijenu gradnje nisu uključeni svi troškovi, kao npr. cijena rada potreba za spajanje na komunalnu infrastrukturu (električna energija, voda, grijanje, kanalizacija). Potrebno je stoga provjeriti koji su sve troškovi uključeni u cijenu izgradnje te da li ponuda izvođača uključuje navedene troškove.

Montažne kuće se mogu isporučiti, ovisno o proizvođaču, u različitim fazama dovršenosti. Tako investitor može uštedjeti dio novaca mogućnošću da dio poslova povjeri drugom izvođaču ili izvede samostalno. Puno proizvođača će i u tom slučaju ponuditi cjeloviti paket razvoja i stručnu pomoć do završetka izgradnje.

Od ključne je važnosti prije odlučivanja zatražiti nekoliko različitih ponuda kojima možemo usporediti slične parametre kako za klasičnu tako i za montažnu gradnju, i to u pogledu kvalitete materijala i ostvarivanja iste energetske razine.

*Grafikon 2. Prikaz načina plaćanja kod klasične gradnje*



Izvor: autor

## ***5.9. Pitanje garancije kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala***

Kod klasične gradnje uobičajeni rok garancije iznosi za konstrukciju 10 a za obrtničke radove 2 godine. Kod montažne izgradnje najozbiljniji proizvođači nude garanciju kvalitete i do 30 godina.

Jako je važno od izvođača dobiti što dužu garanciju kvalitete izvedenih radova. No, problemi mogu nastati i u slučaju stečaja proizvođača.

Na našem tržištu djeluju poduzeća iz drugih zemalja izvan EU koji nude vrlo niske cijene no, kvaliteta radova nikako se ne može usporediti sa proizvođačima koji posjeduju certifikate kvalitete koji im omogućavaju da svoje proizvode izvoze na najzahtjevnija tržišta unutar Europske unije.

Najvažnije je izabrati ozbiljne i provjerene izvođače, s najboljim referencama na tržištu, sa najviše dodatnih usluga i dugogodišnjim iskustvom te koje se mogu osloniti na sposobne stručnjake koji su u stanju pratiti cjelokupni postupak od formuliranja idejnog rješenja do useljenja u zgradu.

Vrlo je bitno da materijali koji se koriste kako klasičnoj a naročito u montažnoj gradnji budu certificirani oznakama ETA (Europsko tehničko odobrenje) i CE.<sup>10</sup> Osim certifikata zaštite od požara i potresa, važno je zatražiti certifikate ugrađenih materijala oznake FSC i PEFC (kojima se potvrđuje da je drvena sirovina korištena iz ekološki održivog gospodarenja šuma). Navedene certifikate posebno je važno kontrolirati prilikom ugovaranja montažne izgradnje zbog njenih konstruktivnih karakteristika koje je čine podložnijom bržem propadanju.

Valja znati da nakon gradnje montažne kuće izvođač treba priložiti svu potrebnu atestnu dokumentaciju za ugrađene materijale. Time se dokazuje da su svi korišteni materijali izrađeni prema odgovarajućim standardima. To se odnosi na različite rezultate ispitivanja, zapise o provedenim procedurama kontrole kvalitete i slično. Uz ateste izvođač prilaže i garanciju na izvedene radove i konstrukciju.

---

<sup>10</sup> Oznakom CE dokazuje se da je proizvod ocijenjen i da ispunjava sve zahtjeve EU-a u području sigurnosti, zdravlja i okoliša. Ona vrijedi za proizvode koji su proizvedeni na području EGP-a i izvan njega, a koji se zatim stavljaju na tržište na području EGP-a.

Slika 9. Certifikati ugrađenih materijala oznaka FSC i PEFC



Izvor: <https://www.graphicdisplayworld.com/categories/business/what-does-it-mean-if-a-product-is-pefc-or-fsc-certified-antalis-explains> (29.08.2019)

### **5.10. Korisni vijek zgrade i reverzibilnost ugrađenih materijala**

Ključno je pitanje korisnog vijeka zgrade u klasičnoj i montažnoj izgradnji. S obzirom na to da je montažna gradnja relativno novi tip gradnje, među investitorima se najviše javlja bojazan o njenoj trajnosti, koja se mora s vremenom dokazivati. Za razliku od klasične gradnje koja se ne mora dokazivati jer se takvim načinom gradi već stoljećima, montažne kuće imaju vijek trajnosti. Proizvođači kuća navode da trajnost objekta uz dobro održavanje može biti i 150 godina nakon čega se smatra da nije više isplativo održavati je.

Stručnjaci pak tvrde da u istim klimatskim uvjetima, korištenjem dobrih i kvalitetnih materijala, zidana kuća u prosjeku traje 120 godina. Pod istim uvjetima drvena kuća traje 70 godina, dakle, čak i ako se drvene kuće proizvode u znatno kraćim vremenima, one u prosjeku traju znatno manje. Ove podatke potvrđuje i činjenica da se u tradicionalnim kućama klasični drveni krov popravljaju nakon određenog broja godina, a nosivi zidovi u cigli ne.

Na kraju korisnog vijeka zgrade, ako je potrebno, građevina se može srušiti i materijal deponirati na odlagalištu građevinskog materijala. U slučaju povijesne ruralne tradicionalne izgradnje, svojstva korištenih materijala omogućit će njihovu parcijalnu reupotrebu (kamen, crijep, drvo). Kod klasičnih zgrada izgrađenih nakon šezdesetih godina prošlog stoljeća izgrađenih korištenjem novih materijala (plastika, aluminij, cement itd.) recikliranje nije moguće već se materijal nakon uklanjanja građevine deponira u građevinsku deponiju. Kako je obujam takvog materijala znatan, to uključuje visoke troškove prijevoza i odlaganja. Kod suhe

(montažne) gradnje, na kraju vijeka trajanja zgrade, konstrukcija se može rastaviti a materijali reciklirati ili upotrijebiti za druge funkcije što pridonosi zaštiti okoliša.

### ***5.11. Tržišna vrijednost nekretnine u slučaju kupoprodaje***

Tržišnu vrijednost nekretnine puno je lakše utvrditi za klasičnu gradnju zbog utvrđenih parametara. S obzirom na to da ne postoji duga povijest gradnje montažnih kuća, pitanje njihove tržišne vrijednosti obilježeno je kontroverznim hipotezama. Važno je utvrditi da tržište nekretnina kao i dobrostojeći slojevi društva preferiraju klasičnu zidanu gradnju. No, situacija se rapidno mijenja.

Izbor življenja u drvenoj kući novih generacija sve je raširenija pojava, zbog općepriznatih inovativnih svojstava u izgradnji, energetske učinkovitosti, utjecaja na okoliš i udobnosti u stanovanju, što jamči ulaganje u ovakvu vrstu nekretnina.

Općeniti je dojam kako se strani investitori, koji su u svojim zemljama navikli na montažnu gradnju, lakše odlučuju za kupnju takvih zgrada i u našoj zemlji dok domaći kupci još uvijek zaziru od toga te preferiraju klasičnu gradnju.

## **6. ANALIZA TROŠKOVA – CIJENA, PRIMJERI IZ PRAKSE**

Nakon što smo naveli karakteristike, rizike i usporedili tehnologije građenja klasične i montažne kuće, cilj nam je prikazati konkretan primjer iz prakse, odnosno ponudu i troškovnik ovih dviju različitih vrsti gradnje radi utvrđivanja osnovnih razlika u njihovoj razradi.

Bitno je napomenuti da se troškovnici odnose na razinu izgrađenosti do tzv. "visokog roh baua", obzirom da će troškovnik dovršetka izgradnje do faze „ključ u ruke“ ovisiti o individualnim željama i potrebama investitora.

U slijedećoj tablici prikazane su okvirne cijene izgradnje montažnih kuća u Republici Hrvatskoj koje su dobivene na temelju najnovijih podataka registriranih ponuđača i ovlaštenih zastupnika/distributera koje prenose internetski portali.<sup>11</sup> Cijene su izražene u Eurima po metru kvadratnom korisne neto površine (€/m<sup>2</sup>) a PDV je uključen u cijenu.

---

<sup>11</sup> Ponuda i cijene montažnih kuća u Hrvatskoj  
<<http://www.montazneidrvenekuće.info/vijesti/ponuda-i-cijene-montaznih-kuca-u-hrvatskoj-/105>>  
(10.03.2018.)



Tablica 2. Prikaz cijene montažnih kuća u Hrvatskoj 2018. godine

| <b>Ime ponuđača</b>                  | <b>ROH BAU<br/>cijena €/m<sup>2</sup></b> | <b>Ključ u ruke<br/>cijena €/m<sup>2</sup></b> |
|--------------------------------------|---|--|
| <i>Domprojekt d.o.o., Zagreb</i>     | od 470 do 580                             | do 840   |
| <i>DOMUSplus d.o.o., Zagreb</i>      | od 463 do 620                             |  |
| <i>Montažne kuće d.o.o., Pula</i>    | od 460 do 490                             | od 795 do 840                                  |
| <i>Stabilo d.o.o., Vinkovci</i>      | od 410 do 550                             | od 640 do 1150                                 |
| <i>Tutis d.o.o., Zagreb</i>          | od 460 do 550                             | od 690 do 760                                  |
| <i>PROMO-Hrvatska d.o.o., Zagreb</i> | od 320 do 375                             |  |

Izvor: <http://www.montazneidrvenekuce.info/vijesti/ponuda-i-cijene-montaznih-kuca-u-hrvatskoj-/105>

(05.08.2019)

Kod usporedbe cijena treba obratiti pozornost na specifikaciju ponude. Pravi "visoki roh bau" je razina izgrađenosti iza koje ostaju još samo završni obrtnički radovi: postavljanje keramike, podova, grijanja i ličenje zidova. Svaka ponuda koja osim navedenih radova ne sadrži i druge važne segmente izgradnje ne može se smatrati "visokim roh bauom" stoga je potrebno analizirati što sve nedostaje jer to u konačnici dovodi do povećanja konačnih troškova.

Slijedom navedenog, a s obzirom na nedostatak stručne literature koja se bavi usporedbom prednosti i mana jedne i druge vrste gradnje, investitori često nemaju dovoljno objektivnih informacija koje bi ih usmjerile u donošenju odluka. S druge strane, agresivan marketing kojim se reklamiraju neki proizvođači montažnih kuća, naglasak stavlja samo na pozitivne strane montažne izgradnje, zanemarujući mnoga bitna pitanja koja će u konačnici utjecati na komfor i dugotrajnost takve izgradnje.





Stoga je vrlo bitno dobiti što više relevantnih informacija te pratiti ne samo internetske stranice samih proizvođača, već i specijalizirane internetske portale koji, u cilju što obuhvatnije informiranosti njihovih korisnika, nude detaljnije informacije te uspoređuju različite ponude, specifikacije radova za razne ponuđače i nude korisne savjete u donošenju odluka. Njihova se točnost mora ipak provjeriti od slučaja do slučaja.

















































U tablici br 3. prikazat ćemo izvršenu usporednu analizu popisa usluga i radova koji ulaze u cijenu standardne ponude a temeljem pojedinačnih specifikacija svakog pojedinog proizvođača registriranog na području Republike Hrvatske, na način da svaka tvrtka ima isti redoslijed ponuđenih usluga: projektne dokumentacije, građevinskih radova (montažerskih, fasaderskih, krovopokrivačkih, limarskih, kamenopolagačkih, zidarskih i instalatarskih

radova), stolariju, završne obrtničke radove te organizacijske poslove. Specifikacije za svakog proizvođača pojedinačno, koje su kasnije usporedno komparirane, preuzete su sa specijaliziranog internetskog portala.<sup>12</sup>

U legendi je navedeno pet znakova od kojih svatko ima svoje značenje. Znakove legende uvrstili smo u tablici prema uslugama koje nude pojedinačne tvrtke, iz čega je vidljivo da svaka tvrtka ima svoje uvjete i ponuđene usluge.

*Tablica 3. Usporedni prikaz ponude usluga i radova proizvođača montažnih kuća u Hrvatskoj*

| LEGENDA  |  |
|--|--|
|   | Uključeno u cijenu ponude                |
|   | Uključeno u cijenu ali uz posebne uvjete |
|   | Stavka ne ulazi u ponudu                 |
|  | Ponuđeno kao opcija uz dodatnu cijenu    |

|   | DOM-PROJEKT   | DOMUS-PLUS  | MONTAŽ-NE KUĆE, PULA  | STABI-LO  | TUTIS   |
|---|---|---|---|---|---|
| <b>PROJEKTNA DOKUMENTACIJA</b>  |   |   |   |   |   |
| Izrada projektne dokumentacije (Kompletna projektna dokumentacija - arhitektonski, građevinski i projekat instalacija.) |  |  |  |  |  |
| <b>GRAĐEVINSKI RADOVI</b>   |   |   |   |   |   |
| Izrada temelja  |  |  |  |  |  |
| Hidroizolacija temeljne ploče   |  |  |  |  |  |
| Termoizolacija temeljne ploče   |  |  |  |  |  |
| Hidroizolacija ispod montažnih elemenata  |  |  |  |  |  |
| <b>MONTAŽERSKI RADOVI</b>   |   |   |   |   |   |
| Izrada i montaža vansjkih zidova  |  |  |  |  |  |
| Izrada i montaža unutarnjih zidova  |  |  |  |  |  |
| Izrada i montaža krovne konstrukcije  |  |  |  |  |  |
| Izrada i montaža stropova   |  |  |  |  |  |
| Stepenište  |  |  |  |  |  |

<sup>12</sup> Ibidem

|  |   |   |    |   |   |
|--|---|---|----|---|---|
| <b>FASADERSKI RADOVI</b>   |   |   |    |   |   |
| Obrada strehe krova  | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Toplinska fasada vanjskih zidova s žbukom                            | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| <b>KROVOPOKRIVAČKI RADOVI</b>  |   |   |    |   |   |
| Nabava i postavljanje krovnog pokrova                                | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| <b>LIMARSKI RADOVI</b>   |   |   |    |   |   |
| Postavljanje horizontalnih žljebova i vertikalnih cijevi             | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Postavljanje krovnih opšava  | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| <b>STOLARIJA</b>   |   |   |    |   |   |
| Vanjska stolarija  | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Unutarnja stolarija  | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Vanjska vrata  | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| <b>KAMENOPOLAGAČKI RADOVI</b>  |   |   |    |   |   |
| Prozorske klupčice   | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| <b>ZIDARSKI RADOVI</b>   |   |   |    |   |   |
| Dimnjak  | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| <b>INSTALATERSKI RADOVI</b>  |   |   |    |   |   |
| Postavljanje gibljivih cijevi  | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Kompletan kablovski razvod   | ✗ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Razvod vodovodnih instalacija  | ✗ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Razvod kanalizacijske instalacije                                    | ✗ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| <b>ZAVRŠNI OBRTNIČKI RADOVI</b>                                      |   |   |    |   |   |
| Keramičarski radovi  | ✗ | ✗ | ⚙️ | ✓ |   |
| Bandažiranje, gletovanje i zaglađivanje unutarnjih zidova i stropova | 🔧 | ✗ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Ličenje unutarnjih zidova i stropova                                 | ✗ | ✗ | ✓  | ✓ | ✗ |
| Zadnja faza elektroinstalacija (utičnice, prekidači, šalteri).       | ✗ | ✗ | ⚙️ | ✓ | ✗ |
| Sanitarije   | ✗ | ✗ | ⚙️ | ✓ | ✗ |
| Centralno grijanje   | ✗ | ✗ | ⚙️ | ✓ | ✗ |
| <b>ORGANIZACIJSKI POSLOVI</b>  |   |   |    |   |   |
| Utovar kompletnog materijala u tvornici                              | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Transport kompletnog materijala do gradilišta                        | ✓ | 🔧 | ✓  | ✓ | ✓ |
| Istovar materijala na gradilištu                                     | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Prijevoz radnika   | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |
| Smještaj radnika   | ✓ | ✓ | ✓  | ✓ | ✓ |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| Ishrana radnika  |  |  |  |  |  |
| Osigurana građevinska skela  |  |  |  |  |  |
| Osigurana građevinska dizalica   |  |  |  |  |  |
| Organizacija gradilišta (wc, kontejner za otpad, spremište za alat itd.) |  |  |  |  |  |
| <b>OSTALO</b>  |  |  |  |  |  |
| Certifikat o energetske učinkovitosti zgrade                             |  |  |  |  |  |
| Nadzor   |  |  |  |  |  |

IZVOR: <http://www.montazneidrvenekuce.info/vijesti/ponuda-i-cijene-montaznih-kuca-u-hrvatskoj-/105>  
(05.08.2019)

*Tablica 4. Usporedni prikaz ponude tehničkih karakteristika proizvođača  
montažnih kuća u Hrvatskoj*

|  | <b>DOM- PROJEKT</b>   | <b>DOMUS-<br/>PLUS</b> | <b>MONTAŽ-<br/>NE KUĆE,<br/>PULA</b> | <b>STABILO</b>                            | <b>TUTIS</b>        |
|--|---|------------------------|--------------------------------------|---|---------------------|
| <b>TEHNIČKE KARAKTERISTIKE</b>           |   |                        |                                      |   |                     |
| <b>Debljina vanjskih zidova (u cm)</b>   | 30,6 cm - sistem STANDARD<br>36,8 cm - sistem EURO<br>40,0 cm - sistem <u>EuroMAX</u><br>47,8 cm - sistem MEGA                              | 36 cm                  | 20 cm                                | 21 cm<br>26 cm<br>32 cm<br>36 cm<br>45 cm | 30 cm               |
| <b>Koeficijent prolaza topline W/m2K</b> | U = 0,133 - sistem <u>STANDARD</u><br>U = 0,111 - sistem <u>EURO</u><br>U = ( ? ) - sistem <u>EuroMax</u><br>U = 0,079 - sistem <u>MEGA</u> | U = 0,118<br>W/m2K     | U=0,20<br>W/m2K                      |   | U=0,15<br>W/m2<br>K |
| <b>Debljina unutarnjih zidova</b>        | 15 do 17 cm   | 13 cm                  | 12,5 cm                              | od13-19<br>cm                             | 12 cm               |

Izvor: autor

Osim popisa usluga i radova, u ovoj se tablici pažnja posvećuje i debljini i sastavu vanjskog zida. Zlatni standard prosječne vrijednosti debljine vanjskog zida u standardnoj ponudi visokokvalitetnih ponuđača montažnih kuća u regiji iznosi 30 do 36 cm. Cijena usporednih ponuda može biti ista ili jedna povoljnija od druge, ali pitanje je što se za istu cijenu nudi.

Iz svega navedenog možemo zaključiti da ako investitor dobije ponudu od svake pojedinačne tvrtke, te ponude neće biti iste već će se razlikovati po pitanju radova i ponuđenih uvjeta. Nadalje, primjetno je da neke stavke u ponudi nisu navedene u troškovniku ali se mogu uvrstiti uz dodatno plaćanje te samim time dovode do povećavanja ukupne cijene same izgradnje.

Osim što je vrlo teško razlikovati ponude po pitanju radova i ponuđenih uvjeta kako kod raznovrsnih graditelja koji se bave klasičnom i montažnom izgradnjom, tako je vrlo teško

izvršiti daljnju usporedbu troškova po metru kvadratnom ove dvije vrste gradnje kako bi dobili uvid u ukupnu cijenu zidane i montažne kuće.

Kako bi se dobili što ispravniji podaci potrebno bi bilo usporediti cijenu izvođenja dvije zgrade iste kvadrature i energetskog razreda građenih klasičnom i montažnom izgradnjom. No, i u tom slučaju javljaju se poteškoće jer se i unutar ove dvije osnovne tipologije izgradnje javljaju potpodjele ovisno o izabranom konstruktivnom sustavu i materijalima, sukladno njihovoj kvaliteti, dugovječnosti i ostalim termo-tehničkim karakteristikama.

U tablici br 5. prikazan je stvarni primjer troškovnika do razine izgrađenosti "visoki roh bau" koji smo dobili za montažnu kuću od neto 93 m<sup>2</sup>.

*Slika 10. Montažna kuća od 93 m<sup>2</sup>*



Izvor: autor

*Tablica 5. Primjer troškovnika za montažnu kuću Visoki ROH BAU*

| <b>1. MONTAŽERSKI RADOVI</b>   | <b>UKUPNA CIJENA (Kn)</b> |
|--|---------------------------|
| 1.1. Izrada i montaža vanjskih zidova prizemlja od drvene nosive konstrukcije d=12+5 cm, koji su sa vanjske strane obloženi "Fermacell" pločama d=1.25 cm, a sa unutarnje strane sa "Fermacell" pločama d = 1.25 cm i vatrootpornim gipsanim pločama d=1.25 cm. Zidovi su ispunjeni kamenom vunom DP5, d=12+5 cm, a između slojeva kamene vune postavljena je parna kočnica KI LDS 5. U zidovima je proveden grubi razvod elektroinstalacija sa bužirima i razvodnim kutijama. Ukupna debljina vanjskih zidova sa fasadom iznosi 36 cm, a visina 275 cm. | 46.510,00                 |
| 1.2. Izrada i montaža unutarnjih nosivih i pregradnih zidova prizemlja, dimenzija i konstrukcije prema statičkom proračunu, koji su obostrano obloženi „Fermacell“ pločama d=1.25 cm i vatrootpornim gipsanim pločama d=1.25 cm. Zidovi su ispunjeni mineralnom  | 19.136,00                 |

|   |                  |
|---|------------------|
| vunom d=10 cm. U zidovima je proveden grubi razvod elektroinstalacija sa bužirima i razvodnim kutijama. Ukupna visina pregradnih zidova iznosi 275 cm.  |                  |
| 1.3. Izrada i montaža šatorastog krovišta iznad kuće od drvenih, impregiranih rešetkastih krovnih nosača dimenzija i razmaka prema statičkom proračunu. Nagib krova je 18 stupnjeva.  | 16.965,00        |
| 1.4. Izrada i montaža jednostrešnog krovišta iznad ulazne lođe od drvenih, impregiranih rešetkastih krovnih nosača dimenzija i razmaka prema statičkom proračunu. Nagib krova je 3 stupnjeva.   | 1.260,00         |
| 1.5. Izrada podgleda stropne konstrukcije prizemlja od drvene nenosive podkonstrukcije. Stropna konstrukcija izolirana je mineralnom vunom d=30 cm, a sa donje strane je postavljena parna kočnica i vatrootporne gipsane ploče d=1.25 cm.  | 12.240,00        |
| 1.6. Izrada podgleda stropne konstrukcije ulazne lođe od drvene nenosive podkonstrukcije. Stropna konstrukcija izolirana je mineralnom vunom d=20 cm, a sa donje strane je postavljena parna kočnica i vatrootporne gipsane ploče d=1.25 cm   | 1.360,00         |
| 1.7. Ugradnja tavanskih sklopivih ljestava 70/110 cm.   | 750,00           |
| <b>MONTAŽERSKI RADOVI UKUPNO</b>  | <b>98.221,00</b> |
| <b>2. FASADERSKI RADOVI</b>   |                  |
| 2.1. Izrada toplinske fasade od ploča tvrde kamene vune FKD-S, d=15 cm, sa postavljanjem mrežice, kutnih i sokl profila sa završnim slojem STO Silkolit žbuke, granulacije 1,5 mm, u boji po izboru investitora. U cijenu je uračunata skela.   | 30.680,00        |
| 2.2. Obrada strehe sa postavljanjem EPS-a, mrežice, kutnih i sokl profila sa završnim slojem STO Silkolit žbuke, granulacije 1,5 mm, u boji po izboru investitora. U cijenu je uračunata skela. Na dijelovima gdje je streha ravna predviđena je izvedba pravokutne profilacije (2 debljine stiropora sa "zubom")   | 14.060,00        |
| 2.3. Obrada podgleda ulazne lođe i unutarnje strane zidova ulazne lođe sa postavljanjem EPS-a d=2 cm, te izradom završnog sloja STO Silkoliti žbukom - boja po izboru investitora, granulacija 1,5 mm. U cijenu je uračunata skela.   | 3.610,00         |
| 2.4. Izrada reljefnih špaleta oko prozora i vrata, širine 13 cm i debljine 2 cm sa izradom završnog sloja STO Silkolit žbukom u boji po izboru investitora. U cijenu je uračunata skela.  | 2.975,00         |
| <b>FASADERSKI RADOVI UKUPNO</b>   | <b>51.325,00</b> |
| <b>3. KROVOPOKRIVAČKI RADOVI</b>  |                  |
| 3.1. Nabava materijala, daskanje, dvostruko letvanje, postavljanje krovne folije, te pokrivanje krovišta građevine crijepom tipa "Glazuron", proizvođač "Bramac", u boji po želji investitora. U cijenu su uračunati svi fazonski komadi: sljemenjaci, odzračnici, završni elementi, rubna traka, snjegobrani, 2 elementa za ventilaciju "DuroVent".  | 30.982,00        |
| 3.2. Nabava materijala i pokrivanje krova ulazne lođe i spremišta građevine falcanim limom u boji, proizvođač Prefa. U cijenu je uračunato daskanje, krovna folija, svi fazonski komadi i svi završni elementi. U cijenu je uračunata skela.  | 3.600,00         |
| <b>KROVOPOKRIVAČKI RADOVI UKUPNO:</b>   | <b>30.982,00</b> |
| <b>4. LIMARSKI RADOVI</b>   |                  |
| 4.1. Nabava materijala, izrada i postavljanje horizontalnog žlijeba te izrada i postavljanje vertikalnih odvodnih cijevi iz pocinčanog bojanog lima.  | 9.450,00         |
| 4.2. Nabava materijala, izrada i postavljanje opšava uvala, dimnjaka i svih krovnih prodora (ventilacioni otvor) iz pocinčanog bojanog lima.  | 4.600,00         |
| <b>LIMARSKI RADOVI UKUPNO:</b>  | <b>14.050,00</b> |
| <b>5. STOLARIJA</b>   |                  |
| 5.1. Nabava i ugradnja vanjske PVC stolarije, sva stolarija je 6-komorna, otklopno - zaokretna i ostakljena TROSLOJNIM izo staklom debljine 42 mm (4+15+4+15+4 mm) - LOW-E, U=0,80 W/m <sup>2</sup> K, profil Futuro, u bijeloj boji. U cijenu su uključene škure u boji RAL 6027 (plava).<br>prozor 60/120 1<br>prozor 150/120 3<br>klizna stijena 200/208 1<br>vrata 100/208 servisna 1<br>vrata 110/208 ulazna 1 | 45.979,50        |
| <b>VANJSKA STOLARIJA UKUPNO:</b>  | <b>45.979,50</b> |
| <b>6. PODPROZORSKE KLUPČICE</b>   |                  |
| 6.1. Nabava i ugradnja unutarnjih d=2 cm i vanjskih d=3 cm kamenih prozorskih klupčica u boji po izboru investitora, sa obrađenim okapom.   | 2.795,00         |

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>PODPROZORSKE KLUPČICE UKUPNO:</b>  | <b>2.795,00</b>  |
| <b>7. ZIDARSKI RADOVI</b>   |                  |
| 7.1. Dobava materijala i izvedba univerzalnog dimnjaka Uni plus set promjera 20 cm iz tipskih jednokanalnih "Schiedel" elemenata. U cijeni je kompletan rad i materijal za izvedbu 1 dimnjaka, za jedno priključno mjesto te oblačenje dimnjaka u knauf. Dimnjak se izvodi prema uputi proizvođača.   | 3.895,50         |
| <b>ZIDARSKI RADOVI UKUPNO:</b>  | <b>3.895,50</b>  |
| <b>8. VODOVOD I ODVODNJA</b>  |                  |
| 8.1. Zidni i podni razvod vodovodnih i kanalizacijskih instalacija PVC cijevima unutar objekta, bez cirkulacije. Uključen sav potrošni materijal, spojna sredstva i sitni pribor. Obračun za 7 razvodnih mjesta.  | 5.950,00         |
| <b>VODOVOD I ODVODNJA UKUPNO:</b>   | <b>5.950,00</b>  |
| <b>9. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA</b>   |                  |
| 9.1. Izrada kompletne projektne dokumentacije Idejnog rješenja za ishođenje posebnih uvjeta, te Glavnog projekta za ishođenje Građevinske dozvole (uključujući arhitektonski projekt, projekt konstrukcije, projekt vodovoda i kanalizacije, projekt elektroinstalacija i strojarski projekt), u svemu prema trenutno važećem Zakonu o gradnji i svim pripadajućim zakonima i pravilnicima. U cijenu nije uračunat Geodetski projekt. U cijenu nije uračunat Geodetski projekt, Projekt kolnog prilaza ni Elaborat privremene regulacije prometa. Geodetski projekt je obavezni dio dokumentacije Glavnog projekta, te je investitor obavezan angažirati geodetu i osigurati izradu | <b>10.200,00</b> |
| <b>10. TRANSPORT I MONTAŽA</b>  |                  |
| <b>10.1.</b> Transport svih konstruktivnih elemenata od proizvodnog pogona do gradilišta, te troškovi rada dizalice na montaži.   | 9.000,00         |
| <b>TRANSPORT I MONTAŽA UKUPNO:</b>  | <b>9.000,00</b>  |

Izvor: autor

#### REKAPITULACIJA:

1. MONTAŽERSKI RADOVI: 98.221,00 kn
  2. FASADERSKI RADOVI: 51.325,00 kn
  3. KROVOPOKRIVAČKI RADOVI: 30.982,00 kn
  4. LIMARSKI RADOVI: 14.050,00 kn
  5. STOLARIJA: 45.979,50 kn
  6. KAMENOPOLAGAČKI RADOVI: 2.795,00 kn
  7. ZIDARSKI RADOVI: 3.895,50 kn
  8. VODOVOD I KANALIZACIJA: 5.950,00 kn
  9. PROJEKTNA DOKUMENTACIJA: 10.200,00 kn
  10. TRANSPORT I MONTAŽA: \* 9.000,00 kn
  11. ENERGETSKI CERTIFIKAT - GRATIS 0,00 kn
- UKUPNO: 272.398,00 kn
- PDV: 25% 68.099,50 kn
- SVEUKUPNO: 340.497,50 kn**

Iz navedene tablice možemo zaključiti da sama gradnja kuće sa PDV-om od 25% iznosi 340.497,50 kn. Ako podijelimo ukupan iznos gradnje montažne kuće za nivo izgrađenosti visoki ROH BAU dobit ćemo iznos od 3.661,26kn po m<sup>2</sup>, odnosno 494 €, bez uračunatih poslova za izgradnju temelja koji je investitor obavezan sam osigurati.

U tablici br 6. prikazuje se stvarni troškovnik klasične zidane kuće od neto 98 m<sup>2</sup>.

Slika 11. Zidana kuća od 98 m<sup>2</sup>



Izvor: autor

Tablica 6. Troškovnik klasične zidane kuće površine 98 m<sup>2</sup>

| <b>TROŠKOVNIK GRAĐEVINSKO-OBRTNIČKIH RADOVA ZA NIVO IZGRAĐENOSTI<br/>VISOKI ROH BAU</b>   |                           |
|---|---------------------------|
| <b>Vrsta radova</b>   | <b>Ukupna cijena (kn)</b> |
| <b>1. PRIPREMNI RADOVI</b><br>-Priprema i organizacija gradilišta<br>-Sanitarni čvor<br>-Nanosna skela  | 15.000,00 kn              |
| <b>2. ZEMLJANI RADOVI</b><br>-Strojni iskop površinskog sloja humusa u debljini sloja cca 20cm.<br>-Strojni iskop rova za tračne temelje<br>-Dobava materijala, doprema i nasipavanje prostora između nadtemeljnih zidova<br>-Utovar preostalog materijala i odvoz na gradsku deponiju                  | 14.125,00                 |
| <b>3. BETONSKO ARMIRANI RADOVI</b><br>-Betoniranje temelja<br>-Betoniranje konstrukcije<br>-Dobava, izmjera, sječenje, savijanje i ugradba armature   | 70.221,00                 |
| <b>4. ZIDARSKI RADOVI</b><br>-Zidanje nosivih zidova modularnim šupljim blokovima<br>-Zidanje pregradnih zidova<br>-Zatvaranja šliceva<br>-Dobava materijala i montaža dimnjaka<br>-Grubo i fino strojno žbukanje unutarnjih površina zidova<br>-Izrada cementnog estriha M25 .<br>- Čišćenje građevine | 84.917,50                 |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>5. IZOLATERSKI RADOVI</b><br>- POD PRIZEMLJA ( Izvedba hidrozolacije poda prizemlja, dobava i postava podnih izolacijskih ploča).<br>-RAVNI KROV (Dobava i izrada prve hidroizolacije, postava podnih izolacijskih ploča, horizontalna hidroizolacija ravnih neprohodnog krova).<br>-SANITARNI ČVOR ( Hidrozolacija na zidove tuša) | 22.305,50 |
| <b>6. TESARSKI I KROVOPOKRIVAČKI RADOVI</b><br>-Dobava i montaža drvene konstrukcije i oplata te postavljanje krovne termoizolacije od mineralne vune, postavljanje podložne hidroizolacije, pokrivanje krova crijepom   | 91.413,00 |
| <b>7. VANJSKA STOLARIJA</b><br>-Ugradnja PVC prozora i vrata ( 8 kom)  | 37.080,00 |
| <b>8. UNUTARNJA STOLARIJA</b><br>- Dobava i ugradnja unutarnjih vrata ( kom 5)   | 13.680,00 |
| <b>9. LIMARSKI RADOVI</b><br>-Dobava, izrada i montaža krovnog žljeba, odvodnih vertikala  | 7.270,00  |
| <b>10. KERAMIČARSKI RADOVI</b><br>-Oploćenja podova i zidova unutrašnjeg i vanjskog prostora   | 48.420,00 |
| <b>11. FASADERSKI RADOVI</b><br>- Montaža i demontaža građevinske skele<br>- Dobava i ugradnja sustav za vanjsku toplinsku izolaciju koji se nanosi dva sloja ljepila i mrežica. Ploča od EPS-F debljine 10 cm<br>- Izvedba termoizolacije vanjskog zida od ekstrudiranog polistirena XPS<br>-Izrada završno-zaštitne silikatne žbuke  | 30.369,00 |
| <b>12. SOBOSLIKARSKI RADOVI</b><br>- Bojanje zidova i stropova   | 13.160,00 |
| <b>13. PARKETARSKI RADOVI</b>  | 9.540,00  |
| <b>14. KAMENOKLESARSKI RADOVI</b><br>-Dobava i ugradnja pragova na ulaznim vratima i izlaznim vratima terase<br>-Dobava i ugradnja unutarnjih prozorskih klupčica<br>- Dobava i ugradnja prozorskih okvira   | 27.700,00 |

Izvor:autor

#### REKAPITULACIJA:

1. PRIPREMNI RADOVI: 15.000,00 kn
2. ZEMLJANI RADOVI: 14.125,00 kn
3. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI: 70.221,00 kn
4. ZIDARSKI RADOVI: 84.917,50 kn
5. IZOLATERSKI RADOVI: 22.305,50 kn
6. TESARSKI I KROVOPOKRIVAČKI RADOVI: 91.413,00 kn
7. VANJSKA STOLARIJA: 37.080,00 kn
8. UNUTARNJA STOLARIJA: 13.680,00,00 kn
9. LIMARSKI RADOVI: 7.270,00 kn
10. KERAMIČARSKI RADOVI: 48.420,00 kn
11. FASADERSKI RADOVI: 30.369,00 kn
12. SOBOSLIKARSKI RADOVI: 13.160,00 kn
13. PARKETARSKI RADOVI: 9.540,00 kn
14. KAMENOKLESARSKI RADOVI: 27.700,00 kn

**SVEUKUPNO: 485.200,00 kn**

Iz navedene tablice možemo zaključiti da sama gradnja kuće sa PDV-om od 25% iznosi 485.200,00 kn. Ako podijelimo ukupan iznos gradnje montažne kuće za nivo izgrađenosti visoki ROH BAU dobit ćemo iznos od 4.951,00 po m<sup>2</sup>, odnosno 669 €. Važno je napomenuti da navedeni iznos uključuje i izgradnju temelja.

Usporedbom troškovnika između montažne i klasične gradnje možemo zaključiti da u troškovniku za montažnu kuću nije uračunata izgradnja temelja koja kod prikazane klasične gradnje iznosi 99.346,00 kn. Znajući da su temelji između montažne i klasične kuće isti, možemo navedeni iznos dodati konačnoj cijenu montažne koja će sada iznositi 439.843,50 kn. Slijedom navedenog, može se zaključiti da je u tom slučaju klasična gradnja skuplja za 45.357,00 kn. Nadalje, ukoliko se od navedenog iznosa oduzmu određeni dekorativni elementi predviđeni za unutrašnje i vanjske prostore, a koji nemaju utjecaja na konstrukciju zgrade, kao i činjenica da se postavljaju različite vrste stolarije, možemo zaključiti da zapravo nema bitnih razlika u cijeni između jedne i druge vrste gradnje.

## **7. INTERPRETACIJA I SINTEZA REZULTATA**

Obzirom da se montažna izgradnja na hrvatskom tržištu nametnula kao poželjan alternativni način gradnje tek u zadnjem desetljeću, primjetan je nedostatak stručne literature koja se bavi usporedbom ovih dvaju različitih vrsti gradnje. Još uvijek postoje brojne predrasude i strah koji je uzrokovan neznanjem pa stoga proizvođači montažnih kuća posebnu pažnju posvećuju reklamnim sadržajima koji nude raznolike edukativne materijale koji u prvi plan stavljaju prednosti takve vrste gradnje. Primjetno je stoga kako investitori najviše informacija dobivaju od samih proizvođača montažnih kuća te pregledom brojnih internetskih portala koji reklamiraju njihove proizvode koji često ne daju dovoljno objektivne informacije o svim aspektima koje treba uzeti u obzir prilikom izvođenja takve vrste gradnje.

Nakon detaljnog istraživanja teme ovog završnog rada koje ima za cilj utvrditi cjelokupnu problematiku s kojom se investitori suočavaju u fazi planiranja investicije, moguće je sintetizirati rezultate istraživanja.

### **Sličnosti između klasične i montažne gradnje:**

Obje vrste gradnje prolaze isti postupak u razradi projektne dokumentacije do trenutka ishodovanja građevinske dozvole. Troškovi kupnje zemljišta, njegova opremanja, plaćanje komunalnih doprinosa i priključaka na infrastrukturu jednaki su u oba slučaja. Za obje vrste gradnje potrebno je izgraditi temelje čije će karakteristike ovisiti o mnogim faktorima, kao što su npr. struktura ili nagib terena, veličina i težina same izgradnje. Nakon dovršetka tzv. "visoke roh bau" faze, kako kod klasične tako i kod montažne gradnje, završne radove izvode razni kooperanti koji se bave opremanjem do useljenja u prostor (polaganje keramike, podnih obloga, sanitarija i sl.). Sve ove aktivnosti imaju svoje tržišno definirane cijene koje ovise o lokaciji, ukusu, potrebama i mogućnostima investitora.

### **Razlike između klasične i montažne gradnje:**

Razlike se odnose na sam proces izgradnje te korištene materijale. Kod montažnih kuća, obzirom da se konstruktivni sustav temelji na panelnim pločama koje se režu po točno definiranom nacrtu u tvorničkim halama, posebno je bitno unaprijed do u detalje isplanirati buduću izgradnju. Investitor mora dobro definirati svoje potrebe kroz jasan projektni zadatak kojeg će projektanti pretočiti u konkretan građevinski projekt. Najekonomičnije su stoga kataloške kuće kod kojih već postoji detaljno razrađena projektna dokumentacija, dok svaka promjena u oblikovanju i ugrađenim materijalima mijenja konačni iznos investicije.

Montažna gradnja ima energetske certifikat A, ali se i klasična gradnja može svrstati u ovaj energetski razred uz postavljanje dodatne izolacije. Za razliku od klasične zidane kuće čiji se princip gradnje temelji se na točno određenim fazama koje nužno slijede jedna iza druge (razvod instalacijskog sustava, oblaganje izolacijskim materijalima, završno žbukanje), montažne kuće imaju izolaciju već uračunatu u cijenu "zida" (oplošja), koji se sastoji od niza slojeva različitih materijala, pridonoseći smanjenju troškova njenog naknadnog postavljanja za cca 5-10% cijene.

Na gradnji zidane kuće radi veći broj građevinskih radnika i majstora različitih profila koje treba međusobno koordinirati dok su zidovima montažne gradnje već ugrađene instalacije koje treba samo priključiti na sustav.

Gradnja montažnih kuća ovisi o mnogim faktorima kao što su npr. klima, vlaga, podzemne vode, oblik terena. Kod klasične gradnje ovi faktori nisu bitni jer se ona može izgraditi pod bilo kojim uvjetima.

Obzirom na činjenicu da montažna izgradnja ne trpi "faznost" u izgradnji, bitno je osigurati u kratkom vremenskom roku cjelokupni iznos investicije. Stoga je važno već u pripremnoj fazi dobro isplanira buduće aktivnosti, vrijeme trajanja projekta, utvrditi financijske resurse te identificirati moguće rizike koji mogu utjecati na dovršetak projekta.

## Rizici

Rizici za investitore postoje u oba načina gradnje, a najveći rizici dešavaju se upravo tijekom same izgradnje. Za montažnu kuću je od izuzetno važnosti pravilno postavljanje panela, dobro izvedena hidroizolacija, precizno učvršćeni spojevi jer u suprotnom može doći do velikih problema u samoj konstrukciji kao što u ulazak vode kroz mikropukotine u drvu što može vremenom prouzročiti propadanje cjelokupne konstrukcije.

Kod zidanih kuća najveći rizici odnose se na kvalitetu izvedenih radova (odstupanja, neravnine, toplinske mostove i sl.). Ipak, i ukoliko dođe do grešaka u izgradnji, njih je puno lakše otkloniti na zidanim kućama nego na montažnima jer su kod njih svi zidovi (unutrašnji i vanjski) zapravo nosivi zidovi.

I u jednoj i u drugoj vrsti gradnje najbitnije je angažiratiiskusne i provjerene izvođače te kvalitetan građevinski nadzor.

Slijedom navedenog, moguće je utvrditi razlike u fazi planiranja između klasične zidane i montažne izgradnje koje ćemo prikazati u sljedećoj tablici.

*Tablica 7. Usporedni prikaz faza planiranja između montažne i klasične gradnje*

|                                | <b>Klasična gradnja</b>   | <b>Montažna gradnja</b>   |
|--------------------------------|---|---|
| <b>ZAKONSKA<br/>REGULATIVA</b> | Izvodi se na temelju građevinske potvrde na glavni projekt sukladno Zakonu o gradnji i uvjetima građenja sukladno prostornom planu. | Izvodi se na temelju građevinske potvrde na glavni projekt sukladno Zakonu o gradnji i uvjetima građenja sukladno prostornom planu. |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>RAZRADE<br/>PROJEKTNE<br/>DOKUMENTACIJE</b>   | Investitor samostalno bira projektante zadužene za izradu projektne dokumentacije.  | Uključena u cijenu ili kao dodatna opcija uz dodatno plaćanje.  |
| <b>PROJEKTNO<br/>RJEŠENJE</b>  | Veća mogućnost prilagođavanja obliku i dimenzijama sukladno željama investitora.  | Najisplativija je izgradnja kuće sukladno katalogskoj ponudi. Investitorima se nudi mogućnost individualnog planiranja.   |
| <b>GRAĐEVINSKI<br/>RADOVI (GRADNJA<br/>TEMELJA I<br/>POSTAVLJNJE<br/>HIDROIZOLACIJE)</b> | Kod klasične gradnje investitor sam bira izvođača radova koji će izgraditi temelje.   | Izrada temelja nije uključena u ponudu ali postoji mogućnost izvođenja uz dodatno plaćanje. Investitor može sam angažirati izvođača uz posljedično smanjenje cijene.  |
| <b>ODABIR IZVOĐAČA<br/>RADOVA</b>  | Velik broj izvođača. Kod odabira treba paziti na kvalitetu izvođenja radova te je stoga potrebno zatražiti prethodne informacije i reference o izvoditeljima.   | U Republici Hrvatskoj limitiran je broj izvođača. Svaka od do sada registriranih tvrtki ima gotovo istu ponudu uz drugačije uvjete.   |
| <b>VREMENSKI PLAN</b>  | U ovom slučaju vremenski plan ne može se definirati sa preciznošću. Sve ovisi o investitoru i o tome koliko mu je bitna brzina građenja te sam odabir izvođača. Od datuma ugovaranja posla ponekad može proći i nekoliko mjeseci za početak građenja, zbog raznih faktora ali najčešće jer izvođači moraju najprije dovršiti druge ugovorene poslove. | Poslovi izvođenja definirani su ugovorom koji obavezuje tvrtku da sukladno fazama gradnje za visoki "roh bau" rok izvođenja traje od minimalno 90 do maksimalno 130 dana.   |
| <b>TROŠKOVI</b>  | Troškovi gradnje zidane kuće mogu se raspodijeliti u više obroka kroz duži period, sukladno faznosti izvođenja radova. Investitor određene poslove može i samostalno izvoditi te time smanjiti ukupne troškove.   | Prema fazama gradnje investitor ima obavezu plaćati troškove u vrlo kratkom roku, stoga mora imati na raspolaganju tražena financijska sredstva definirana ugovorom u postotcima prema fazama gradnje (npr. prva faza 60%, druga faza 35% a zadnja faza 5%). Ugovorena cijena je fiksna, stoga kod dobivanja ponude |

|               |  |  |
|---------------|--|--|
|               |  | posebno treba obratiti pozornost na usluge uključene u završnu cijenu jer svi dodatni radovi iziskuju dodatna plaćanja.  |
| <b>RIZICI</b> | 1. Kvaliteta građenja<br>2. Poštivanje predviđenog vremena izgradnje<br>3. Seizmička otpornost<br>5. Poštovanje troškova gradnje<br>6. Koordinacija svih izvođača i kooperanata na gradilištu<br>- | 1. Financijske mogućnosti investitora<br>2. Kvaliteta građenja, naročito izvođača izvan Europske Unije<br>3. Marketinški trikovi<br>4. Nepredviđeni troškovi koji nisu uključeni u ponudu<br>5. Trajnost konstrukcije<br>6. Odabir mjesta gradnje<br>7. Garancija izvedenih radova<br>8. Otpornost na vodu i na vatru<br>9. Mogućnost izmjene rasporeda kuće<br>10. Ne postoji duga povijest gradnje<br>11. Vrijednost nekretnine prilikom kupoprodaje |

Izvor: autor

Jako je bitno da investitor u fazi planiranja svoju početnu ideju gradnje kuće definira za konkretne potrebe kojima će služiti gotova izgradnja. Iz navedene tablice svaki investitor može zaključiti koja vrsta gradnje odgovara njegovim potrebama. Svaki investitor ima svoje ideje, financijske mogućnosti te potrebe za određenom brzinom izgradnje gradnje.

Važno je da se, pogotovo neiskusni investitori, dobro informiraju i sagledaju moguće rizike koji nažalost donose dodatne nepredviđene troškove.

Stoga je bitno obratiti se projektantima koji dobro poznaju jednu i drugu vrstu gradnje kao i običi na licu mjesta već izvedene projekte.

Tehnologija izgradnje montažnih kuća osobito je pogodna ukoliko je investitoru važna brzina građenja. Iako se cijena koštanja ne razlikuje bitno od klasične vrste gradnje, dugoročno takva izgradnja donosi puno veći rizik.

Stoga je ista posebno pogodna ukoliko se grade kuće za odmor koje, sagledano iz financijskog aspekta, donose brži povrat investiranih sredstava.

## 8. ZAKLJUČAK

Jedno od najčešćih pitanja mnogih investitora koji žele sagraditi novi dom jest “Je li bolje sagraditi drvenu ili zidanu kuću?” Zapravo je pitanje legitimno jer s jedne strane imamo konsolidiranu tradiciju zidanih zgrada a s druge strane sve više i više govorimo o drvenim zgradama, koje međutim nemaju iza sebe dugu povijest gradnje.

Prema mišljenju stručnjaka, i rezultata ovog istraživanja, kako klasična tako i montažne izgradnja ima svoje prednosti i mane. Ne postoji univerzalno pravilo za gradnju jer je svaka parcela unikat i ne postoji univerzalni odgovor s kojim je materijalima treba graditi.

Bitno je znati kako postoji mnogo vrsta drvenih kuća kao što postoji mnogo vrsta zidanih kuća.

Postoji najmanje četiri vrste drvenih kuća (CLT, skeletna i panelna struktura te klasične drvene kuće od oblica i poluoblica), kao i najmanje tri vrste zidanih konstrukcija (skeletna konstrukcija s ciglenom ispunom, ojačavanje opeke nosivom armaturom i armiranobetonski zidovi obloženi opekam). Ti konstruktivni sistemi veoma se razlikuju jedni od drugih, sa svim prednostima i nedostacima. Jedini način da se usporede ova dva različita građevna sustava, zidana i montažna gradnja, jest usporediti njihove opće značajke.

S obzirom na to da gradnja kuće za većinu investitora predstavlja veliku životnu odluku, potrebno je već u fazi planiranja izvršiti detaljan pregled i analizu svih mogućih informacija o dostupnim opcijama prisutnih na tržištu, kako od strane relevantnih stručnjaka i izvoditelja jedne i druge vrste gradnje, tako i pretragom brojnih internetskih portala koji donose zanimljive i korisne informacije. Svakako treba zatražiti nekoliko mogućih rješenja i troškovnika izrađenih temeljem zadanih parametara, u cilju donošenja što relevantnije i bolje odluke.

Uspjeh ovisi o tome koliko smo realno procijenili svoje potrebe i mogućnosti te koji način gradnje želi investitor nakon procijene prednosti i nedostataka između ove dvije vrste gradnje. Naime, montažna kuća danas predstavlja kvalitetnu alternativu koju svaki potencijalni investitor treba ozbiljno razmotriti.

Ipak, odluka treba biti što osvještenija a ne donesena temeljem parcijalnih informacija i pod utjecajem marketinških kampanja koje se koncentriraju samo na pozitivne aspekte gradnje montažnih kuća. Potrebno je svakako najprije osloboditi se svih predrasuda i unaprijed stvorenih stavova te analizirati problem s tehničkog stajališta, jer često emocije i osjećaji mogu dovesti do velikih pogrešaka u procjeni.

Od ključne je važnosti prije odlučivanja zatražiti nekoliko različitih ponuda kojima možemo usporediti slične parametre kako za klasičnu tako i za montažnu gradnju, i to u pogledu kvalitete materijala i ostvarivanja iste energetske razine.

Mnoge tvrtke svoju marketinšku strategiju temelje isključivo na konkurentnim cijenama, bitno je shvatiti da iako se radi o zavodljivom podatku, sama cijena ne smije biti polazna točka odlučivanja već krajnji podatak do kojih se dolazi nakon utvrđivanja svih relevantnih činjenica koji se odnose na potrebe investitora: veličine izgradnje, vrste arhitekture, kvalitete ugrađenih proizvoda, završne obrade, detalja izvedbe, energetskog razreda i položaja. Ne i manje bitno je pitanje za koga gradimo – tržište ili vlastite potrebe?

Općeniti je zaključak da osim brže izgradnje i eventualno nižih cijena izgradnje za kataloške kuće koje nude standardizirana rješenja, nema bitne razlike u cijenama izgradnje i energetske učinkovitosti između ove dvije vrste gradnje.



# LITERATURA

## KNJIGE I PUBLIKACIJE

1. BANDIĆ, M. - OREŠKOVIĆ, M.: *Projektni menadžment u graditeljstvu*, Hrvatska sveučilišna naklada, Tehničko veleučilište u Zagrebu, Zagreb, 2015.
2. JELINIĆ, G., *Kako riješiti stambenu krizu*, AGM, Zagreb, 1994.
3. OMAZIĆ, M. A., BALJKAS, S.: *Projektni menadžment*, Sinergija nakladništvo d.o.o., Zagreb, 2005.
4. RADULJKOVIĆ, M. et al.: *Organizacija građenja*, Zagreb, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, 2015.

## OSTALI IZVORI (ČLANCI, REFERATI, RASPRAVE, TRIBINE)

1. RADUJKOVIĆ, M.: "Izvor prekoračenja rokova i proračuna građevinskih projekata", *Građevinar* br. 51(2), HDGI, Zagreb, 1999., str.159-165.
2. GROBOVŠEK, B.: "Klasična ili montažna gradnja?", *Građevinar*, br. 60 (1), HDGI, Zagreb., 2008, str. 81-84.

## ZAKONI

- 3.. *Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama*, "Narodne novine" br. 128/15, 70/18, 73/18, 86/18.
4. *Zakon o gradnji*, "Narodne novine" 153/13, 20/17, 39/19.
5. *Zakon o prostornom uređenju*, "Narodne novine" 153/13, 65/17, 114/18, 39/19.

## IZVORI S INTERNETA

6. Vodič kroz gradnju, Ministarstvo graditeljstva

<<https://mgipu.gov.hr/o-ministarstvu-15/djelokrug/graditeljstvo-98/vodic-kroz-gradnju/8132>>

(27.05.2019)

7. Drvo kao obnovljiva Sirovina

< <http://www.gradimo.hr/clanak/drvo-kao-obnovljiva-sirovina/22986>> (05.06.2019)

8. Drvo kao klasičan građevinski materijal

< <https://promoizlog.net/drvo-kao-klasican-gradevinski-materijal/>> ( 05.06.2019)

9. OMERHODŽIĆ, Z.: Da li graditi zidanu ili naručiti gotovu montažnu kuću?

<<https://www.webgradnja.hr/strucni-dio/strucni-savjetnik-zlatko-omerhodzic/clanci/da-li-graditi-zidanu-ili-naruciti-gotovu-montaznu-kucu/522/>> (09.06.2019)

10. BLAŠKOVIĆ, B.: "Klasična, montažna ili polumontažna kuća"

< <https://www.jutarnji.hr/arhiva/klasicna-montazna-ili-polumontazna-kuca/3900156/>> ( 09.06.2019)

11. Pod krov u jednom danu?! Ovo trebate znati o montažnim kućama

<<https://living.vecernji.hr/nekretnine/pod-krov-u-jednom-danu-ovo-trebate-znati-o-montaznim-kucama-910149>> (14.06.2019)

12. Tehnologija izgradnje montažnih nisko energetske kuća – tehničke karakteristike, razine izrađenosti, partneri

<<https://www.webgradnja.hr/specifikacije/954/tehnologija-izgradnje-montaznih-niskoenergetskih-kuca/>> (14.06.2019)

13. 10 dobrih razloga za montažnu kuću

Izvor: BDF – Montažne kuće

[www.gradimo.hr/clanak/10-dobrih-razloga-za-montaznu-kucu/90034](http://www.gradimo.hr/clanak/10-dobrih-razloga-za-montaznu-kucu/90034) (15.06.2019)

14. Informacije o energetski učinkovitoj gradnji dostupne su na internetskim stranicama Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost ( 27.07.2019)

15. Ponuda i cijene montažnih kuća u Hrvatskoj

<http://www.montazneidrvenekuce.info/vijesti/ponuda-i-cijene-montaznih-kuca-u-hrvatskoj-/105> ( 30.07.2019)

16. Internet stranica: DOMUS plus

<http://www.domusplus.hr/hr/katalog> (05.08.2019)

17. Internet stranica: Domprojekt

<https://www.domprojekt.hr/> (05.08.2019)

18. Internet stranica: Montažne Eko kuće Pula

<https://www.montaznekuce.hr/> (05.08.2019)

19. Internet stranica: Stabilo

<https://www.stabilokuce.hr/> (05.08.2019)

20. Internet stranica: Tutis

<https://www.tutis.hr/> (05.08.2019)

### ***Popis slika***

|  |    |
|--|----|
| Slika 1. Projekt kao transformacijski proces.....  | 4  |
| Slika 2. Faze građevinskog projekta.....   | 5  |
| Slika 3. Ključne točke građevinskog projekta i područje djelovanja sudionika .....         | 11 |
| Slika 4. Prikaz moderne drvene kuće .....  | 19 |
| Slika 5. Skeletna gradnja .....  | 20 |
| Slika 6. Zid niskoenergetske montažne kuće panelnog konstruktivnog sustava Domusplus ..... | 21 |
| Slika 7. Primjer postavljanja CLT panela.....  | 21 |
| Slika 8. Postavljanje gotovih elemenata na gradilištu.....                                 | 24 |
| Slika 9. Certifikati ugrađenih materijala oznaka FSC i PEFC .....                          | 34 |
| Slika 10. Montažna kuća od 93 m <sup>2</sup> .....   | 40 |
| Slika 11. Zidana kuća od 98 m <sup>2</sup> .....   | 43 |

### ***Popis tablica***

|   |    |
|---|----|
| Tablica 1. Sistematizacija karakterističnih projektnih rizika .....                 | 8  |
| Tablica 2. Prikaz cijene montažnih kuća u Hrvatskoj 2018. godine .....              | 36 |
| Tablica 3. Usporedni prikaz ponude usluga i radova proizvođača.....                 | 37 |
| Tablica 4. Usporedni prikaz ponude tehničkih karakteristika proizvođača.....        | 39 |
| Tablica 5. Primjer troškovnika za montažnu kuću Visoki ROH BAU.....                 | 40 |
| Tablica 6. Troškovnik klasične zidane kuće površine 98 m <sup>2</sup> .....         | 43 |
| Tablica 7. Usporedni prikaz faza planiranja između montažne i klasične gradnje..... | 47 |

### ***Popis grafikona***

|   |    |
|---|----|
| Grafikon 1. Prikaz načina plaćanja kod montažnih kuća .....   | 31 |
| Grafikon 2. Prikaz načina plaćanja kod klasične gradnje ..... | 32 |