

# Analiza poslovanja poduzeća za proizvodnju montažnih zgrada

---

Filipović, Ružica

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:237:758897>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-07**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Civil Engineering,  
University of Zagreb](#)





SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

**Analiza poslovanja poduzeća za proizvodnju montažnih  
zgrada**

*Ružica Filipović*

Zagreb, rujan 2023.



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GRAĐEVINSKI FAKULTET

DIPLOMSKI RAD

**Analiza poslovanja poduzeća za proizvodnju montažnih  
zgrada**

*Ružica Filipović*

*Mentor: prof. dr.sc. Ivica Završki*

Zagreb, rujan 2023.

## **Sažetak i ključne riječi**

Cilj ovog diplomskog rada je analizom poduzeća pokazati kako se organizacijske strukture razlikuju ovisno o namjeni poduzeća ali i čimbenicima koji na nju utječu. Korištena je kvalitativna metoda istraživanja organizacijske strukture i procesa zagrebačkog poduzeća Domprojekt na način da je vođen nestrukturirani intervju. Rezultati ovog istraživanja potkrijepili su tvrdnju da je formiranje organizacijske strukture jedan dinamičan proces koji ponajviše ovisi o vanjskim i unutarnjim čimbenicima koji na njega utječu. Napravljena je analiza poduzeća koje se bavi proizvodnjom ne tako čestog proizvoda na Hrvatskom tržištu što je doprinijelo boljem shvaćanju pojmova strukture ali i same organizacije građevinskog poduzeća.

**Ključne riječi:** montažne zgrade, organizacijska struktura, organizacijski procesi, građevinsko poduzeće

**Abstract:**

The aim of this master's thesis is to demonstrate how organizational structures vary depending on the purpose of the company and the factors influencing it. A qualitative research method was employed to investigate the organizational structure and processes of the Zagreb-based company Domprojekt through unstructured interviews. The results of this research support the assertion that the formation of organizational structure is a dynamic process that largely depends on external and internal factors influencing it. An analysis was conducted on a company engaged in the production of a relatively uncommon product in the Croatian market, which contributed to a better understanding of the concepts of structure and the organization of a construction company itself.

Key words : prefabricated buildings, organizational structure, organizational processes, construction company

## Popis slika

Slika 1 Usporedba korištenja 3D modula i klasične gradnje u pogledu vremenskog skraćenja (Bertram i dr.,2019) .....	3
Slika 2 Negativna percepcija montažne gradnje .....	9
Slika 3 Čimbenici koji utječu na usvajanje montažne gradnje(Bertram i dr.,2019).....	11
Slika 4 Klasifikacija prefabrikacije (Atamate Ltd, 2021).....	12
Slika 5 Tlocrt Jugomontove limenke (Čovjek i prostor, 2001).....	17
Slika 6 Višestambena Zgrada U Borongaju , Zagreb (Wikimedia, 2019) .....	18
Slika 7 Prikaz načina plaćanja kod montažne gradnje (Toth, 2019) .....	21
Slika 8 Prikaz načina plaćanja kod tradicionalne gradnje (Toth, 2019).....	21
Slika 9 Sustavi gradnje Domprojekt-a (Izvor: interni podaci poduzeća Domprojekt).....	25
Slika 10 Katalog kuća poduzeća Domprojekt (Domprojekt.hr, 2023) .....	26
Slika 11 Čimbenici utjecaja (unutarnji i vanjski) na oblikovanje organizacije (Sikavica i Novak 1999).....	28
Slika 12 Organizacijska struktura poduzeća Domprojekt.....	40
Slika 13 Primjer narudžbenice Domprojekt-a (Izvor: Interni podaci tvrtke Domprojekt) .....	42
Slika 14 Proizvodna linija shema i stvarni prikaz .....	47
Slika 15 Plan utovara (Izvor: Interni podaci tvrtke Domprojekt) .....	48
Slika 16 Domprojektov kamion s elementima za montažu(Izvor: Interni podaci tvrtke Domprojekt) .....	48

## **Popis tablica**

Tablica 1: Razlika između velikih i malih poduzeća (Sikavica i Novak 1999).....31

Tablica 2: Karakteristike velikih i malih organizacija s obzirom na formalizaciju, decentralizaciju i složenost (Sikavica i Novak 1999).....31

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Montažna gradnja .....	1
2.1. Prednosti montažne gradnje .....	1
2.1.1. Vremenska prednost .....	2
2.1.2. Troškovi .....	3
2.1.3. Kvaliteta .....	4
2.1.4. Ekološka prednost .....	4
2.1.5. Socio-ekonomske prednosti .....	5
2.1.6. Otpornost na potres i požarna otpornost .....	5
2.1.7. Usvajanje tehnologije .....	6
2.2. Nedostaci montažne gradnje .....	8
2.2.1. Percepcija .....	8
2.2.2. Regulativa .....	9
2.2.3. Inicijalni troškovi .....	9
2.2.4. Logistika (transport i skladištenje) .....	9
2.2.5. Nedostatak kvalificirane radne snage .....	10
2.3. Čimbenici koji utječu na usvajanje montažne gradnje .....	10
2.4. Klasifikacija prefabrikacije .....	12
2.4.1. Nevolumetrijska podjela .....	13
2.4.2. Volumetrijska podjela .....	13
2.1. Počeci montažne gradnje u Hrvatskoj-Jugomont .....	15
3. Specifičnosti poslovanja u proizvodnji montažnih zgrada .....	19
3.1. Faza projektiranja – razlike u načinu ugovaranja .....	19
3.2. Faza proizvodnje i montaže .....	21
3.3. Pitanje garancije i kvalitete .....	22
3.4. Ekološke specifičnosti .....	22
3.5. Konkurencija .....	23
4. Prikaz organizacijskih procesa i organizacijske strukture poduzeća za proizvodnju montažnih zgrada Domprojekt d.o.o. ....	24
4.1. Opći podaci o poduzeću .....	24
4.2. Proizvodi poduzeća Domprojekt .....	24
4.3. Definiranje organizacijske strukture i procesa .....	26
4.3.1. Unutarnji čimbenici .....	28
4.3.2. Vanjski čimbenici .....	35



4.4.	Organizacijska struktura poduzeća Domprojekt.....	39
4.4.1.	Funkcija nabave .....	40
4.4.2.	Funkcija projektiranje.....	42
4.4.3.	Funkcija prodaje.....	43
4.4.4.	Funkcija proizvodnje .....	45
4.4.5.	Funkcija montaže .....	47
4.4.6.	Funkcija računovodstva .....	49
4.5.	Kritički osvrt.....	49
5.	Zaključak .....	54
6.	LITERATURA .....	55
	Prilozi.....	58

## 1. Uvod

Poduzeće se promatra kao podsustav šireg okruženja koji djeluje u složenoj okolini te je pod utjecajem brojnih procesa. Zbog složenosti te okoline potrebno je provoditi analize poduzeća kako bi se utvrdili čimbenici koji na njega utječu. Pitanje unutarnjeg ustrojstva odnosno organizacije bilo koje organizacije pa tako i poduzeća svodi se na odabir odgovarajuće vrste organizacijske strukture, koja uvelike ovisi upravo o čimbenicima koji na njega djeluju. Organizacijska struktura mora pratiti i ciljeve poduzeća kako bi se odabrao prikladan način poslovanja i kako bi sama struktura „gurala“ poduzeće bez prepreka ka svome cilju.

U ovom radu, kroz primjer je prikazana svakodnevica poslovanja poduzeća koje se bavi montažnom gradnjom i izazovi u kojima se oni svakodnevno susreću upravo zbog specifičnosti proizvoda koje nude.

Cilj ovog rada je pomoću konkretnog primjera na poduzeću pokazati da ne postoje standardni okviri za određivanje organizacijske strukture već da se ona razlikuje od poduzeća do poduzeća i formira kroz razumijevanje poslovnog procesa karakterističnog upravo za to poduzeće.

Ovaj diplomski rad započinje predstavljanjem općih informacija vezanih uz montažnu gradnju, uz bitnu stavku - prednosti i nedostatke koji su presudni za odabir vrste gradnje a kratko je prikazan i začetak ovog tipa gradnje u Hrvatskoj. Za drugi dio rada, koji se bazira na analizi poduzeća za montažnu gradnju, korištena je kvalitativna metoda istraživanja te se putem nestrukturiranog intervjua s vlasnikom poduzeća Domprojekt kroz stvarni primjer saznalo nešto više o samim specifičnostima u poslovanju poduzeća koje se bavi montažnom gradnjom. Istražena je organizacijska struktura poduzeća kroz objašnjene poslovne procese koji se događaju od samog početka – donošenja investitorove odluke o gradnji preko ugovaranja i proizvodnje pa sve do samog kraja – montaže i završnih radova. Na kraju je dan kritički osvrt na istraženu strukturu poduzeća te su istaknute njene pozitivne i negativne strane, kao i mogućnosti poboljšanja iste.

## **2. Montažna gradnja**

Građevinarstvo spada u jednu od industrija za koju je karakteristično da se poprilično sporo razvija. Stoga nije čudno da se prednost daje tradicionalnom građenju a montažna pak gradnja i dalje predstavlja izvor određenih predrasuda i često predstavlja sinonim za uniformno, neestetično i jeftino. No postoje brojne prednosti koje ovakav tip gradnje donosi i koje su na sreću s vremenom sve više prihvaćene pa se može reći kako je poboljšana slika ove vrste gradnje pridonijela i većoj primjeni, osobito u Hrvatskoj koja se i dalje bori s navedenim predrasadama ali u znatno manjoj mjeri. Strah od nedovoljno poznatog i novog predstavlja veliku barijeru u svemu a širenjem znanja i primjenom novih metoda i materijala moguće je postići bolji razvoj građevinske industrije a sve u okviru održivog razvoja koji se danas u svim industrijama nastoji postići.

Montažna gradnja predstavlja svojevrsni proizvodni proces u kojem se dijelovi ili komponente konstrukcije izrađuju izvan gradilišta u posebnim pogonima. Ti dijelovi se sastavljaju spajanjem različitih materijala i građevinskih sustava kako bi se stvorila veća cjelina. Nakon što su dijelovi izrađeni, oni se prenose na gradilište gdje se postavljaju i spajaju kako bi se stvorio konačni građevinski objekt ili sustav.

Povijest sustavne gradnje izvan gradilišta seže još u 20. stoljeće kada su graditelji u SAD-u počeli prodavati “kuće u kompletu” početkom 1990.-ih. Period nakon Drugog svjetskog rata karakterizira nedostatak kvalificirane radne snage u Europi i potreba za velikim građevinskim projektima. Kako bi se pronašlo rješenje spomenutim problemima, dolazi do pojave i uporabe prefabrikacije čijom se primjenom nastojalo racionalizirati materijale i rad te smanjiti vrijeme i troškove projekata. U današnjem vremenu trend ovakve gradnje je uzlazni uz pretpostavku da se najviše koristi pri izgradnji novih zgrada, a puno slabije u rekonstrukciji postojećih. Većina građevinskih poduzeća koja su se okrenula gradnji izvan gradilišta bave se prije svega gradnjom stambenih objekata, ponajviše kućama koje nisu pretjerano složene i karakterizira ih visok stupanj repetitivnosti (Mourao, 2021).

### **2.1. Prednosti montažne gradnje**

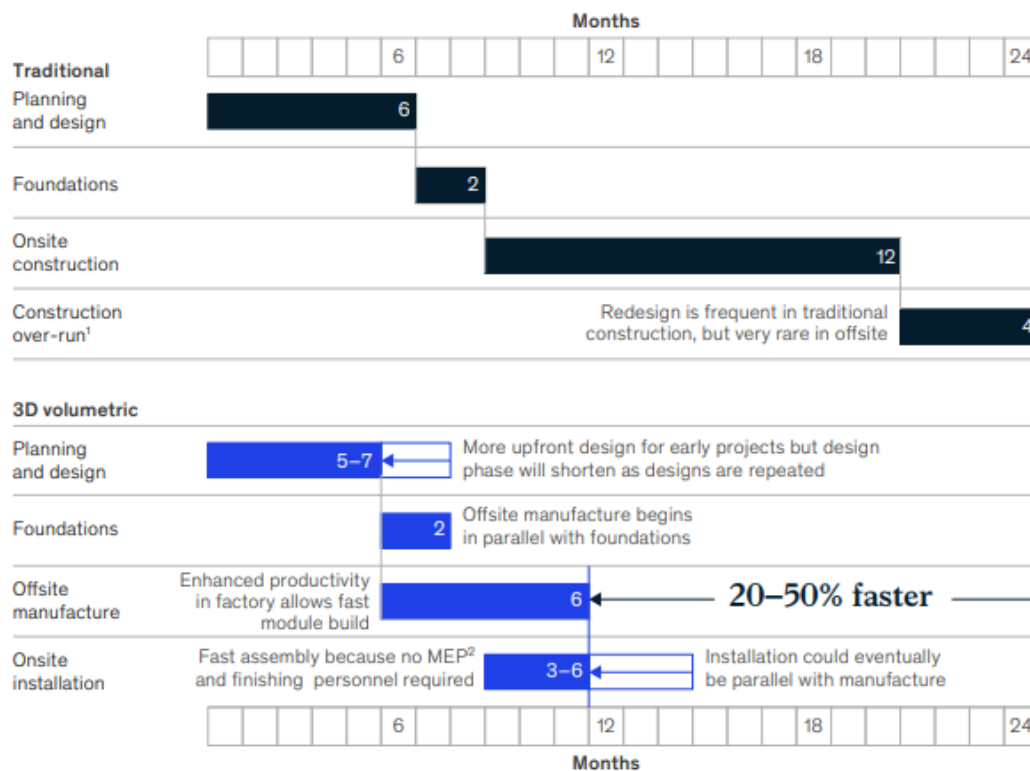
Projekti u građevinskoj industriji specifičnog su karaktera te se samo u rijetkim slučajevima izvode u idealnim okolnostima. Loši vremenski uvjeti, neprikladan teren i nedostatak radne snage samo su neki od problema tradicionalne gradnje. Premještanjem određenog udjela građevinskih radova s gradilišta u zatvorene i kontrolirane uvjete, mogu se ostvariti određene

pogodnosti za građevinske projekte. Mnoštvo je prednosti i razloga zašto dati benefit montažnoj gradnji, a dolje su navedene samo neke od njih.

### **2.1.1. Vremenska prednost**

Ovakav način gradnje donio je svojevrsni preokret u izgradnji jer je znatno skratio vrijeme provedeno na gradilištu. Ovo je ujedno i jedna od najvažnijih prednosti. Uštede vremena u montažnoj gradnji proizlaze iz činjenice da se izgradnja temelja na gradilištu može odvijati istovremeno s izradom komponenti koje će se dopremiti na gradilište. Na taj način se vrijeme čekanja na povoljne vremenske uvjete za cjelokupnu izgradnju smanjuje, jer se neki dijelovi mogu proizvoditi i pripremati u unaprijed, što omogućava bolje planiranje i paralelno odvijanje različitih faza gradnje (Boafó i dr., 2016) Nadalje, prema istraživanju koje je proveo Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), 96% projekata u kojima je korištena gradnja izvan gradilišta se isporučuje na vrijeme, dok samo 63% tradicionalnih projekata ispunjava svoje planirano vrijeme isporuke (Fraser i dr., 2015). Osim navedenoga, budući da se elementi proizvode u zatvorenom prostoru najčešće, odnosno u tzv. kontroliranim uvjetima, ne dolazi do prekida proizvodnje zbog loših vremenskih uvjeta, kako je to najčešće slučaj kod tradicionalne gradnje.

Na Slici 1 je prikazan primjer gantograma za tradicionalnu gradnju i 3d volumetrijsku gradnju gdje se gotovi moduli slažu poput lego kockica. Vidljivo je da planiranje na samom početku traje duže kod modularne gradnje ali kroz ostale faze su prisutne znatne uštede u vremenu (Bertram i dr., 2019)



Slika 1 Usporedba korištenja 3D modula i klasične gradnje u pogledu vremenskog skraćenja (Bertram i dr.,2019)

### 2.1.2. Troškovi

Troškovi u jednom građevinskom projektu predstavljaju svojevrsno neminovno načelo razmatranja jer novac ujedno daje okvir pri upravljanju samim projektom ali i postavlja temelje pri donošenju odluke o načinu na koji će objekt biti realiziran. Često je jedan od glavnih razloga odabira montažne naspram tradicionalne gradnje upravo niža cijena. Iako su početni troškovi veći, montažna gradnja je prema istraživanjima isplativija. Kod montažne gradnje trošak se sastoji od 3 aspekta: materijal, rad i vrijeme.

Uštede u pogledu materijala vidljive su kod montažne gradnje jer je koncept takav da se materijal koristi za više projekata odnosno dijele se materijali te se na taj način bolje upravlja opskrbnim lancem i nema viška materijala kao što je to slučaj s dopremanjem na gradilištu kako bi gradnja tekla bez prekida. Važna je i činjenica da se materijal često proizvodi i skladišti na istom mjestu i po potrebi samo dovozi na gradilište pa su vidljive i uštede u pogledu izgradnje privremenih skladišta (Smith, 2012)

Uštede u radu su vidljive zbog toga što je potrebno puno manje vremena provesti na gradilištu i kao što je navedeno i kod ekoloških prednosti, potreban je manji broj radnika pa samim time je jeftinije osigurati njihov prijevoz, eventualni smještaj, plaće i ostale troškove.

### **2.1.3. Kvaliteta**

Kod većine građevinskih radova ne postoji standardizacija procesa, odnosno isti građevinski element rađen prema istim specifikacijama neće biti izveden u potpunosti na isti način. Postoji niz čimbenika koji mogu dovesti do smanjenja kvalitete izvedenih radova, a neki od njih su izloženost vremenskim uvjetima, kvalificiranost i iskustvo radnika, uvjeti na gradilištu te dostupnost i kvaliteta strojeva i alata.

Kontrolirani uvjeti rada u tvornicama omogućuju bolji nadzor materijala i samog procesa izvedbe. Uz bolji nadzor, korištenje automatizacije i modernih tehnologija prilikom proizvodnih procesa pridonose ostvarenju veće kontrole nad procesima te postizanju standardizacije proizvodnog procesa. Standardizacija rezultira dosljednošću proizvoda koji nije moguće postići na gradilištu, što dovodi do veće kvalitete krajnjeg proizvoda (Mourao, 2021).

### **2.1.4. Ekološka prednost**

Za prefabrikaciju se kaže da je održiva tehnologija gradnje. Naime, istraživanja jasno pokazuju da se kvaliteta i sigurnost gradnje mogu poboljšati primjenom prefabrikacije, dok se istovremeno smanjuje vrijeme potrebno za dovršetak gradnje, ukupni troškovi, količina materijalnog otpada i negativan utjecaj na okoliš (Matoski i Ribeiro, 2016). Dokazano je da ovakva gradnja smanjuje građevinski otpad i povećava mogućnost recikliranja i smanjuje emisiju CO<sub>2</sub> što je postalo iznimno važno zbog Direktive EU koja ima za cilj smanjiti količinu štetnih plinova na globalnoj razini do 2030. godine za čak 55%. Odabirom ovakve gradnje daje se prednost recikliranim materijalima jer se gotovo sve može izgraditi od već korištenih elemenata izuzev nekih materijala koji se koriste kao npr. gips, bakrena žica i sl. Osim toga, za izgradnju jedne modularne zgrade ili kuće potreban je manji broj radnika na licu mjesta odnosno na gradilištu pa se stoga i manje goriva troši za prijevoz istih i samim time se ispušta manja količina štetnih plinova. Boafó i dr. (2016) su u analizi životnog ciklusa (LCA) za emisiju stakleničkih plinova promatrali faze proizvodnje materijala, fazu transporta i izgradnje za modularne zgrade i konvencionalne tj. one građene na licu mjesta. Usporedbom ova dva načina gradnje došli su do rezultata da se tradicionalnom gradnjom ispušta čak 40% više stakleničkih plinova nego što je to slučaj kod modularne gradnje. Važno je napomenuti da navedeno istraživanje nije uzelo u obzir cijeli životni ciklus građevine, odnosno iz istraživanja su

isključene faza upotrebe i rušenja objekta ali su naveli da je prema nekim drugim pak istraživanjima koja su obuhvaćala 50-ogodišnji životni vijek objekta zaključeno kako je tradicionalno sagrađen objekt proizveo 2,5 puta više građevinskog otpada od modularne kuće. Osim toga, došlo se i do podatka o uštedi energije modularnog objekta u iznosu od 5% za promatrano uporabno razdoblje (Boafo i dr., 2016).

#### **2.1.5. Socio-ekonomske prednosti**

Socio-ekonomske prednosti su vidljive prvenstveno u poboljšanju produktivnosti radnika. Rad u proizvodnom pogonu pruža stabilnost radnog mjesta umjesto da se radi privremeno na različitim projektima i stalno mijenja lokacije. Ova konzistentnost stvara povoljno okruženje za radnike, što može rezultirati većim zadovoljstvom i pospješiti njihovu učinkovitost. Veća produktivnost radnika tvrtkama donosi veći profit a posljedično tome i veću zaradu radnika. Modularna gradnja, kako je već spomenuto, zahtjeva manji broj radnika na gradilištu a poznato je da se sektor građevinske industrije se suočava s demografskim izazovima vezanim uz postupno starenje i nedostatak radne snage.

Primjena modularne gradnje također ima za posljedicu unapređenje zaštite zdravlja i sigurnosti radnika, budući da radno okruženje postaje sigurnije, štiteći zaposlenike od uobičajenih opasnosti na gradilištu, kao što su rad na visini, podzemni rad i rad u nepovoljnim vremenskim uvjetima (ekstremna vrućina, kiša itd.). Stopa ozbiljnih nesreća i nesreća sa smrtnim ishodom na gradilištu i dalje ostaje 2 do 2,5 puta veća nego u proizvodnoj industriji, dok je stopa izostanaka zbog ozljeda znatno iznad prosjeka u usporedbi s drugim sektorima. Korištenjem montažne gradnje može se potencijalno smanjiti broj radnih sati provedenih na gradilištu, što bi dalje moglo dovesti do smanjenja broja ozbiljnih nesreća na radu (Bertram, 2019).

#### **2.1.6. Otpornost na potres i požarna otpornost**

Montažne građevine, ukoliko su ispravno dimenzionirane, otpornije su na potres od klasičnih građevina. Ova otpornost osobito je izražena kod drvenih montažnih konstrukcija. Razlog njihove otpornosti leži u činjenici da je u pitanju lakša konstrukcija od npr. one građene betonom ili zidane a i drvo, osim što je izuzetno lagani materijal, posjeduje strukturalne karakteristike koje ga čine otpornijim na seizmičke potrese u usporedbi s tradicionalnim materijalima poput cigle i cementa koji se koriste u konvencionalnoj zidanju. Zahvaljujući svojoj elastičnosti, drvo može učinkovito apsorbirati seizmičke valove (čak i do 9. stupnja prema Merkalijevoj ljestvici) bez znatnih oštećenja (Toth, 2019).

Kuće s drvenom nosivom konstrukcijom su višestruko lakše od tradicionalne gradnje, te preuzimaju značajno manje potresno opterećenje. Drvo je trinaest puta lakše od čelika i četiri puta lakše od betona, a u kombinaciji s metalnim spojnim sredstvima osigurava duktilno ponašanje konstrukcije pri uvođenju potresnog opterećenja. Visoku razinu pouzdanosti osigurava korištenje povoljnih svojstava drva, čvrstoće i elastičnosti, pravilna izvedba detalja između drvenih elemenata i njihovo sidrenje u temeljnu ploču (Domprojekt, 2023)

Međutim, važno je napomenuti da, iako je struktura drvenih građevina bolje opremljena za suočavanje s seizmičkim aktivnostima u usporedbi s tradicionalnim zidanim kućama, ni drvo nije potpuno otporno za potrese. Ipak, razlika je u tome što se pukotine u zidanim građevinama relativno lako mogu popraviti, a da pri tome ne naruše strukturu, jer su izrađene od inertnih materijala koji ne trunu. Nasuprot tome, mikropukotine u montažnim konstrukcijama mogu tijekom vremena postati putevi za prodiranje vode i vlažnog zraka, što dovodi do truljenja strukture. Konačni zaključak je da su montažne zgrade otpornije na potres ali ih se teže popravlja u slučaju da dođe do nastanka pukotina no važno je napomenuti da se često npr. čelični elementi koji se koriste za gradnju montažnih i modularnih konstrukcija koriste u potresnom ojačanju zgrada, stoga prefabrikacija nudi široke opcije u raznim situacijama (Toth, 2019)

Istraživanja su pokazala kako neke drvene konstrukcije imaju veću otpornost na požar čak i od čeličnih konstrukcija (Ooden, 1985). Kad dođe do požara, drvo razvija brzo formiranje sloja drvenog ugljena. Ovaj sloj ima svojstvo djelovati kao termički izolator, usporavajući širenje vatre. Drveni element postaje strukturalno nesposoban tek kada se površina njegovog preostalog poprečnog presjeka, koji nije bio izložen vatri, smanji toliko da unutarnji stresovi uzrokovani nosivim opterećenjem dosegnu granicu čvrstoće drva (Domprojekt, 2023) Čelik koji se koristi kod montažnih zgrada može također zadržati svoju čvrstoću na temperaturi do 370 °C, na 500 °C gubi trideset posto svoje čvrstoće, a na temperaturama iznad oko 540 °C gubi oko polovicu (newsroom, 2018). Usporedbe radi, standardni beton (C25/30) koji se najčešće rabi na 300 °C je osjetljiv na termičko pucanje pa se može reći da je prihvatljivo stabilan do te temperature (Kajtažović, 2014).

### **2.1.7. Usvajanje tehnologije**

Pri projektiranju ali i u samom procesu proizvodnje važnu ulogu imaju nove tehnologije a smatra se kako će njihova upotreba kod montažne izgradnje u budućnosti još više ubrzati i



poboljšati sam proces. Svojevrsni problem predstavlja cijena softvera koja povećava inicijalne troškove no to je nešto u što se dugoročno svakako isplati ulagati.

BIM i slične tehnologije omogućavaju i pospješuju koordinaciju i razmjenu informacija o projektu među stručnjacima, pružajući brži pristup važnim i pouzdanim podacima o pojedinom projektu ali i pojedinim detaljima. Tako BIM tehnologija ima široku primjenu u industrijama građevinarstva jer se koristi za projektiranje objekata, upravljanje podacima o projektima i unapređivanje suradnje među članovima timova koji rade na projektima. Ovaj softver pohranjuje informacije koje se također mogu koristiti za stvaranje 3D modela, detalja i slično. Međutim, iako su razne studije predložile upotrebu BIM-a i drugih alata za olakšavanje razmjene informacija, navedeno prije svega zahtijeva spremnost i otvorenost različitih sudionika u projektu. Iako su neki istraživači istraživali prednosti i prepreke primjene BIM tehnologije u izgradnji montažnih i modularnih objekata, većina tih utjecaja nije sistematski izračunata ili precizno izmjerena. Istraživanja su također naglasila kako su nedostatak propisa i politika, kao i promjene potrebne u organizacijskoj strukturi poduzeća jedni od glavnih uzročnika slabije primjene BIM-a u izgradnji prefabriciranih objekata.

Kada je riječ o samom procesu proizvodnje, sve su češće prisutni računalno upravljani strojevi (CNC), uređaji za lasersko rezanje i tehnologije 3D tiskanja. Ovi uređaji mogu koristiti BIM podatke kako bi proizveli komponente s minimalnom potrebom za ljudskim radom, što rezultira smanjenjem ljudskih grešaka tokom proizvodnje, povećanjem produktivnosti i poboljšanom kontrolom kvalitete. Modularna industrija istaknula se kao sektor s najvećim interesom za kontinuirane inovacije u području BIM-a i informacijske tehnologije (IT) i automatizacije, budući da su ovi elementi ključni za njezin daljnji rast. Trenutačno, Revit softver prevladava kao najčešće korišten alat u tvrtkama koje se bave modularnom izgradnjom, no očekuje se da će u budućnosti značajnu ulogu odigrati CNC strojevi i virtualna stvarnost (VR) naočale. Drugi značajni aspekti tehnologije u izgradnji obuhvaćaju integrirane pristupe planiranju logistike i osiguranju kvalitete. U istraživačkim studijama su primijećene uobičajene prakse koje uključuju povezivanje cloud BIM modela s (IoT) sustavima kako bi se postigla integracija cijelog procesa. Također, razvijene su BIM temeljene simulacije u 4D i sustavi RFID za praćenje napretka projekta, prijevoza i montaže u stvarnom vremenu. Kada je riječ o osiguranju kvalitete prefabriciranih komponenata, fokus je stavljen na integraciju BIM-a s tehnologijama laserskog skeniranja i fotogrametrije. Ovime se postiže čišćenje i manipulacija podacima dobivenim iz laserskog skeniranja kako bi se automatski stvorili as-built BIM modeli. Ovi as-

built modeli mogu se usporediti s as-designed BIM-om kako bi se otkrili problemi s kvalitetom za svrhe kontrole projekta (Razkenari i dr., 2020).

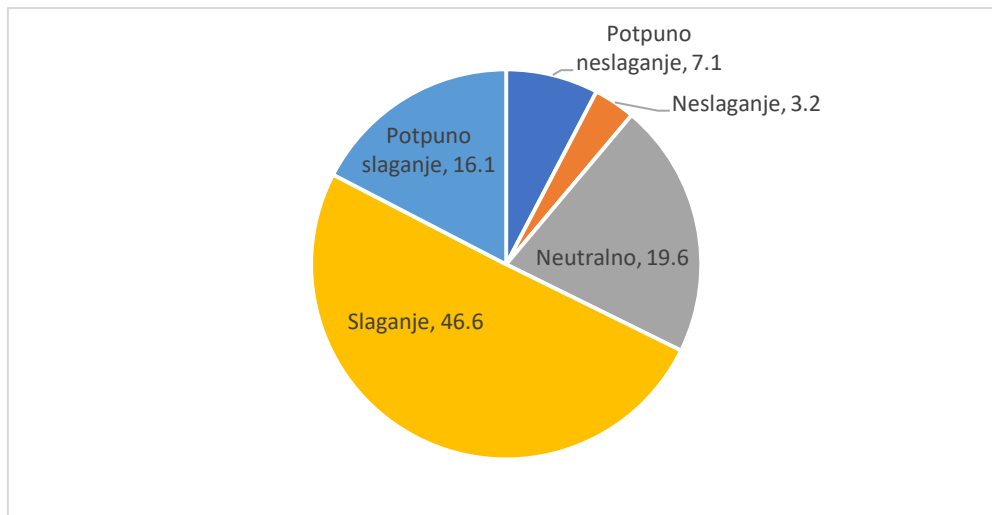
## **2.2. Nedostaci montažne gradnje**

Nedostaci montažne gradnje velika su barijera njenoj još većoj zastupljenosti na tržištu. Razlozi za sporo prihvaćanje su složeni i razlikuju se od tržišta do tržišta i često su vezani uz kulturu same građevinske industrije koja je pokazala velike nedostatke ovakvog tipa gradnje.

### **2.2.1. Percepcija**

Prema istraživanju Al-Husseina (2018) prikazanom na Slici 2 ,više od polovice ispitanika se složilo da postoje negativne konotacije povezane s montažnom gradnjom. To se pripisuje pogrešnom i uvriježenom shvaćanju da je modularna konstrukcija namijenjena prvenstveno za privremene, jednokatne primjene. U istom ispitivanju došlo se do rezultata kako postoji nedostatak dobro osmišljenih marketinških kampanja koje provode institucije i proizvođači modularnih objekata, te kako vlasnici nisu upoznati s različitim proizvodima koje nudi modularna industrija. Većina se ispitanika također složila oko toga kako nedostaje akademskih istraživanja koja ističu prednosti ovakve gradnje.

Osim navedenoga, loša percepcija bila je prisutna još više u prošlosti, kada su građevinske tvrtke koje su proizvodile montažne konstrukcije često koristile politiku standardizacije radi lakše proizvodnje ali i smanjenja troškova. Danas se polako napušta ta politika i sve veća je okrenutost prema kupcu i sve se podređuje njegovim osobnim preferencijama i željama. Ovakav način razmišljanja gdje se montažno sagleda kao nešto nekvalitetno prednjači u kontinentalnoj Europi ali i u drugim dijelovima svijeta. Na primjer u Ujedinjenom Kraljevstvu veliki broj ljudi poistovjećuje gradnju izvan gradilišta s jeftinim "montažnim bungalovima" izgrađenih nakon rata kako bi se riješio problem nedostatka stambenih objekata. Istraživanje iz 2019. tako pokazuje da u SAD-u i UK- u postotak ovakve gradnje znatno manji nego u Njemačkoj i Japanu. Japan je jedna od država gdje se ovakvi objekti smatraju upravo visokokvalitetnima. Nadalje, u svim ovim državama vidi se blagi porast osim u SAD-u što govori da se slika OSC-a mijenja ka pozitivnom. Zaključak je dakle da shvaćanja OSC-a su različita od države do države i da negativna slika igra veliku ulogu u široj primjeni ovog tipa gradnje (de Laubier i dr., 2019).



Slika 2 Negativna percepcija montažne gradnje

### 2.2.2. Regulatoriva

Problem često zna biti i sama regulatoriva koja priječi ovakvu gradnju. Često država postavlja zakone kojim investiciju u startu osuđuje na neisplativost, na primjer kod upotrebe čelične nosive konstrukcije u višestambenoj gradnji u Hrvatskoj, zakoni propisuju izrazito velik zaštitni sloj pa se najčešće pribjegava klasičnoj betonskoj gradnji na licu mjesta jer troškovi time budu znatno manji. Pravila su često lokalna što samo još više otežava cjelokupnu situaciju. Prema istraživanju o percepciji izgradnje izvan gradilišta, koje je među izvođačima radova proveo Razkenari i dr. (2020), donesen je zaključak da su regulatorni zahtjevi rangirani kao najveća barijera. Ponuđene su bile još opcije utjecaj na okoliš, opseg posla i kapitalni troškovi.

### 2.2.3. Inicijalni troškovi

Niski troškovi su svakako velika prednost montažne gradnje jer se misli pritom na ukupnu cijenu projekta, ali kada govorimo o početnim troškovima, oni su nešto veći kod ovog inovativnog tipa gradnje u odnosu na tradicionalnu izgradnju. U te inicijalne troškove spadaju i troškovi izgradnje tvornice u kojoj će se proizvoditi montažni elementi ili cijele konstrukcije, zatim cjelogodišnji troškovi radne snage koja radi u proizvodnom pogonu (Pan i dr., 2005).

### 2.2.4. Logistika (transport i skladištenje)

Udaljenost (lokacija) proizvodnje elemenata ili čitavih modula do mjesta ugradnje odnosno realizacije projekta važni su kada je riječ o cijeni projekta. Cijena projekta često je jedan od ključnih čimbenika ugovaranja pa je potrebno dobro razmotriti način prijevoza modularnih komponenti, a on može biti skup i/ili iznimno složen. Građevinske tvrtke navode često da su

modularne komponente lagane ali i glomazne pa je tome svemu potrebno podrediti i izbor strojeva za transport. Ukoliko je riječ o velikim teretima, potrebno je uzeti u obzir i kvalitetu ceste od tvornice do gradilišta. Istraživanja su pokazala da su troškovi i poteškoće u transportu najmanji ako je ta udaljenost do 400 – 640 km.

Skladištenje elemenata je bitno jer su mnogi materijali skloni djelovanju vlage i ostalih vanjskih utjecaja pa se po pitanju toga nameće i problem skladištenja istih s obzirom na ograničenost prostora proizvodnog pogona ali i gradilišta, osobito ako se radi o glomaznim elementima. Rukovanje modulima također može biti komplicirano što povećava rizik od ozljeda radnika.

Kako je kod montažne gradnje naglasak na brzini, važno je i ostvariti dobru koordinaciju između proizvodnje, transporta, upravljanja zalihama i redoslijeda sklapanja. Ukoliko dođe do problema sa transportom, gradnja staje i prijašnja brza gradnja se pretvara u klasičnu gradnju s probijanjem roka završetka a sama prednost montažne gradnje gubi na značaju. Stoga je potrebna stroža kontrola samog lanca opskrbe nego kod tradicionalnog tipa gradnje (Blumhorst, 2021).

#### **2.2.5. Nedostatak kvalificirane radne snage**

Nedostatak kvalificirane radne snage također je prepreka bržem usvajanju montažne izgradnje. Ovaj pristup izgradnje zahtijeva posebne vještine od samih projektanata, inženjera, radnika na licu mjesta, voditelja projekta i dr. Današnji obrazovni sustav i dalje je uvelike usredotočen na tradicionalne metode gradnje što nikako ne ide u prilog suvremeni tipovima gradnje. Razvoj znanja je neophodan kako bi investitori ali i izvođači radova dobili bolju sliku i prihvatili prednosti koje nudi ovo rješenje ali i kao bi ga implementirali na vlastitim projektima.

### **2.3. Čimbenici koji utječu na usvajanje montažne gradnje**

Nakon što su jasno iznesene prednosti i nedostaci montažne gradnje, sumarno se može govoriti o 7 odlučujućih čimbenika koji uvjetuju odabir ovakvog tipa gradnje. Navedeno je prikazano na Slici 3 pri čemu je vidljivo da se nedostatak radne snage i nemogućnost praćenja potražnje izdvajaju se kao ključni čimbenici.

Nedostatak kvalificirane radne snage, koji rezultira povećanjem plaća i troškova, često stvara osnovu za primjenu rješenja modularne gradnje. Kao što je već spomenuto, prelazak na proizvodnju izvan gradilišta ima niže troškove i čak može privući nove radnike koji ne žele mijenjati gradilišta nakon svakog projekta. Osim toga, ovakav način gradnje zahtijeva značajna ulaganja u proizvodne pogone, a tvrtke će ih otvarati tek kada budu uvjerene kako mogu

ostvariti dobar prihod odnosno dobar protok projekata. Tradicionalno se projekti nabavljaju pojedinačno, što otežava vlasnicima pogona da imaju tu sigurnost pa moraju najčešće preuzeti taj rizik kako bi ostvarili profit.



Slika 3 Čimbenici koji utječu na usvajanje montažne gradnje(Bertram i dr.,2019)

Nekoliko dodatnih čimbenika može značajno utjecati na privlačnost modularne gradnje, uključujući lanac opskrbe i logistiku. Tu spadaju razni propisi o transportu koji često ograničavaju veličinu modula koji se mogu premještati cestom na nekim tržištima a pristup također može biti ograničen na nekim gusto naseljenim urbanih lokacijama. Postoje i poželjne lokacije koje mogu uvjetovati laku isporuku i brzu instalaciju modula bez potrebe za značajnim skladištenjem materijala, a značajne su i regije koje imaju obilni pristup niskotarifnim materijalima (poput drveta) i sl.

Na slici je naveden i čimbenik percepcija kvalitete. Na nekim tržištima industrija će trebati nadvladati postojeće percepcije da su prefabricirani objekti brzo rješenje loše kvalitete. U takvim okruženjima potrebno je educirati širu masu i naglasiti prednosti i održivost kao i buduće uštede na energiji i troškovima popravaka.

Konačni određujući čimbenik je regulativa. Taj dio je objašnjen u poglavlju nedostaci montažne gradnje a važno je još napomenuti da vlade također mogu pomoći u poticanju usvajanja ovakvog tipa gradnje uključivanjem ciljeva gradnje izvan gradilišta u javne projekte ali i davanjem poticaja kako bi podržali održivu gradnju (Bertram i dr.,2019)

## 2.4. Klasifikacija prefabrikacije

Različite literature različito klasificiraju tzv. gradnju izvan gradilišta. Od 2015. pa sve do 2022. pojavilo se nekoliko znanstvenih istraživanja u kojima su navedene podjele prefabrikacije. Jedna od tih je studija slučaja Jonssona i Rudberga (2015) koja je dala klasifikaciju na temelju stupnja vanjske montaže i standardizacije i to na: proizvodnju komponenti i podsklopova, prefabrikaciju i podsklopove, montažu i predmontažu te modularnu gradnju. Abanda i dr. (2017) daju svoju podjelu na podsklopove, volumetrijske elemente, panelizirane elemente, modularne, lokacijske te hibridne a njihovo istraživanje je bio korak ka integraciji prefabrikacije sa informacijskim tehnologijama. Ayinla i dr. (2019) su razvili klasifikaciju koja je zasnovana na proizvodima, procesima i ljudima a Ginigaddara i dr. (2022) pak dijele prefabrikaciju na:

- **nevolumetrijsku** (komponente, paneli i sklopive konstrukcije)
- **volumetrijsku** (tzv. kapsule, moduli i kompletne zgrade)

Za potrebe ovog rada najkorisnija za objasniti je posljednja podjela, prikazana na Slici 4.



Slika 4 Klasifikacija prefabrikacije (Atamate Ltd, 2021)

#### **2.4.1. Nevolometrijska podjela**

Ova podjela se odnosi na proizvodnju samih komponenti u tvornici koje ne stvaraju iskoristivi prostor. Nevolometrijske jedinice se zatim donose na gradilište i postavljaju na konstrukcije. Primjeri takvih predmeta su rešetkasti okviri, zidne obloge i dr. Materijali od kojih se izvode su čelik, gotovi beton, aluminij, drvo, kompozitni i hibridni materijali (Gibb i Isack, 2003)

Panelizirani sustavi su komponente kao što su dijelovi zidova, stropa ili krova koji se mogu konstruirati u tvornici i sastaviti na licu mjesta (Atamate Ltd, 2021) Zidni, podni ili stropni elementi koji se proizvode u tvornici da bi se montirali u zgradu na licu mjesta nazivaju se panelizirani sustavi. Ovi paneli mogu biti unaprijed opremljeni sa svim električnim i mehaničkim elementima kao što su cijevi za dovod vode ili spojnice prekidača za svjetlo. Brzo ih se sastavlja na licu mjesta. (Modularize, 2021) Postoje dvije vrste panelizirane gradnje - zatvorene i otvorene panelizirane jedinice. Zatvorene panelizirane jedinice traže manje rada na licu mjesta od otvorenih a pojam "sklopive strukture", kao što sam naziv govori da su to panelizirane jedinice koje se mogu sklapati kako bi omogućile lakši transport (podova, zidova, plafona) (Mashood i Roy, 2022).

#### **2.4.2. Volumetrijska podjela**

Ovakvi elementi zatvaraju koristan prostor, ali ne formiraju konstrukciju građevine. U ovoj tehnici pred montirane jedinice koje stvaraju koristan prostor obično su tvornički završene i instalirane na gradilištu na neovisni konstrukcijski okvir (Gibb i Isack, 2003) U ovu skupinu često spadaju jednostavni kupaonski moduli koji se koriste kako u stambenoj i nestambenoj gradnji ali tu spadaju i moduli koji se koriste kao dio zgrade, ili se pak čitava zgrada gradi pomoću ovih jedinica. Ovaj vid gradnje pogoduje standardizaciji s niskom fleksibilnošću, ali visokom produktivnošću (Mashood i Roy, 2022).

Kada govorimo o modulima, riječ je o unaprijed sklopljenim volumetrijskim jedinicama koje čine strukturu zgrade a proizvode se u tvornici i zatim transportiraju na gradilište radi sastavljanja. U ovoj vrsti gradnje većina napora koncentrirana je u proizvodnom dijelu, a samo se završna montaža i završne aktivnosti izvode na gradilištu. (Gibb i Isack, 2003) Zgrada koja uključuje mnogo identičnih podkonstrukcija, poput stambene zgrade ili škole, može biti prikladan kandidat za modularni dizajn. Umjesto izgradnje npr. kuhinje ili kupaonice kao volumetrijske jedinice, modularna gradnja dijeli cijelu zgradu na dijelove koji su dovoljno mali da se mogu prevoziti. Budući da velika stambena zgrada uključuje velik broj jedinica, iste se

moгу masovno proizvoditi u tvornici mnogo učinkovitije nego na licu mjesta, što nadoknađuje troškove transporta koji su veći nego da je korištena panelna konstrukcija. (Atamate Ltd, 2021)

U Ujedinjenom Kraljevstvu se modularna konstrukcija uglavnom koristi za stambene objekte, ali se može koristiti za hotele, škole, uredske blokove ili bilo koju drugu vrstu izgradnje u kojoj se mnogi elementi ponavljaju. Manje je korisna ako naručitelj ima posebne zahtjeve, budući da ugradnja prilagođenih komponenti utječe na ekonomičnost. (Atamate Ltd, 2021)

Modularni proizvodi zapravo postaju sama zgrada. Gotovo poput vrlo velike, visoko konstruirane Lego kocke, "moduli" su naslagani jedan pored drugog i jedan na drugi dok cijela zgrada nije dovršena. Moduli mogu biti unaprijed opremljeni sa svim elementima kao što su klimatizacijski sustavi, vodovodni i električni sustavi, vrata i prozori. Pozitivni aspekt je taj što korištenje modularnih sustava drastično će smanjiti vrijeme potrebno na gradilištu za izgradnju i završetak cijele zgrade. (Modularize, 2021)

Modularnu gradnju možemo podijeliti u dvije skupine: premjesta i trajna modularna konstrukcija. Te dvije vrste modularnih konstrukcija se najčešće i po samom vizualnom segmentu razlikuju. Moduli koji se premještaju su tzv. privremeni moduli, prikazani na Slici 5. To su djelomično ili potpuno sastavljeni objekti koji su napravljeni u skladu sa zakonima i oni zadovoljavaju privremene prostorne potrebe npr. neki objekti privremenih zdravstvenih ustanova, školske učionice, kontejneri na gradilištu i mnogi drugi. Trajno rješenje je pak, trajna modularna konstrukcija prikazana na Slici 6 koja predstavlja inovativni način gradnje koji zahtijeva veću kontrolu kvalitete s obzirom na dužu upotrebu u budućnosti.



Slika 5 remjesta modularna konstrukcija (Izvor: Blumhorst, 2021)





Slika 6 Trajna modularna konstrukcija (Izvor: Blumhorst, 2021)

Uvijek postoji mogućnost pete kategorije koju ćemo nazvati "hibridnim" sustavom koji bi mogao biti kombinacija bilo koje dvije ili više ovih tehnika. Hibridni sustavi koji se posebno sastoje od volumetrijskih i neolumetrijskih sustava intenzivno se koriste u poslovnim i stambenim zgradama. (Mashood i Roy, 2022)

### **2.1. Počeci montažne gradnje u Hrvatskoj-Jugomont**

U razdoblju nakon Drugog svjetskog rata u bivšoj Jugoslaviji dolazi do povećane potrebe izgradnje novih stambenih objekata, budući da je velik broj istih oštećen i urušen. Tijekom rata, u Jugoslaviji je porušena 1/5 ukupnog stambenog fonda, odnosno 822.237 stambenih zgrada. (Jelinić, 1995) Oko 20% stanovništva, točnije čak 3,5 milijuna ljudi ostalo je bez krova nad glavom. U Hrvatskoj su brojevi dosegli 150.000 stambenih zgrada srušenih do temelja i 400.000 osoba koje su ostale bez doma (Radelić, 2006). U početku se struka više bazirala na obnovu oštećenih objekata a manje na izgradnju novih. Jugoslavija se nastojala ugledati na druge države koje su svoj problem uspješno riješile te se tako polako upoznavała s pojmovima kao što su industrijalizacija, prefabrikacija, korištenje suvremenih materijala, modularno projektiranje i dr. Također, u uvjetima dugotrajnog nedostatka stambenog prostora, montažna gradnja se pokazala kao efikasan pristup za brzi nastanak velikog broja neophodnih stanova. Velik uspjeh europskih gradova iz područja modularne stanogradnje potaknula su i Jugoslaviju na isti tip gradnje, no bilo je prije svega potrebno osnovati tvrtke koje bi bile spremne prilagoditi se novom načinu poslovanja.

U vezi sa izgradnjom stanova u Europi nakon Drugog svjetskog rata, montažna gradnja se odnosi na postupak podizanja standardiziranih stambenih zgrada u velikim stambenim naseljima. Umjesto da se građevinski radovi obavljaju na licu mjesta, većina proizvodnje i sastavljanja se odvija u tvornicama, gdje se predproizvode građevinski elementi. Nakon toga,

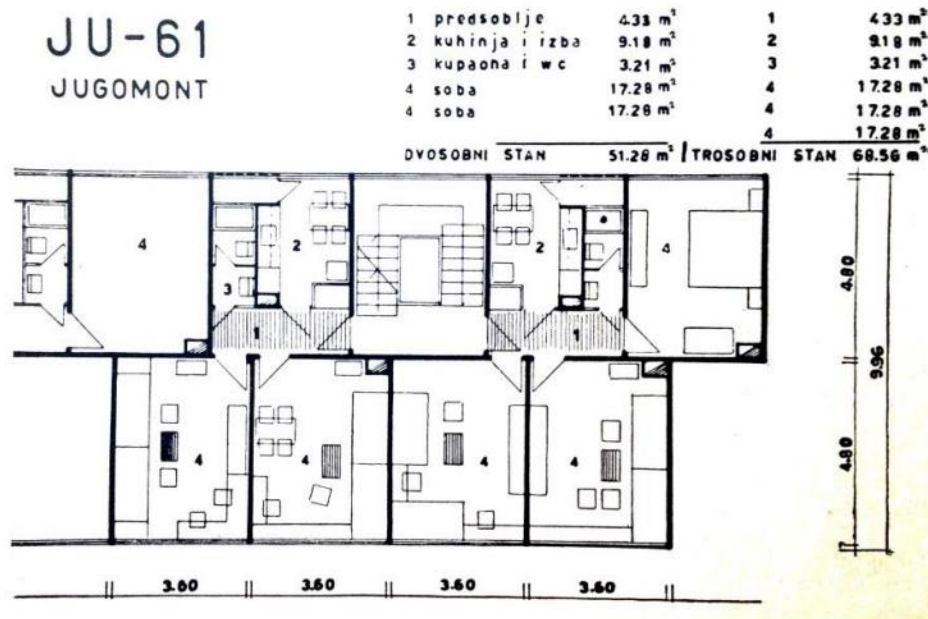
ti elementi se prevoze na gradilište i sastavljaju u cjelovite zgrade. Pri planiranju montažnog sustava nastoji se smanjiti broj različitih građevinskih elemenata, idealno na jedan jedinstveni tip čime se pojednostavljuje projektiranje i izvođenje projekta na gradilištu, smanjuje mogućnost pogrešaka u proizvodnji i gradnji te se isto tako smanjuju i troškovi proizvodnje. Montažna gradnja ima mnoge prednosti, no isplativost svakog sustava ovisi o tome gdje će se i za koju svrhu primjenjivati. Idealni građevinski element stoga je onaj koji pruža najveću fleksibilnost u različitim kombinacijama i odgovara uvjetima transporta i montaže.

Najveći problem u korištenju montažnih sustava gradnje u Jugoslaviji bio je u nedostatku građevinske mehanizacije, tako su primjerice 1949. prema riječima Jugomontovog projektanta Bogdana Budimirova bile svega 3 toranjske dizalice u cijeloj državi (Habjan 2014.) Pedesetih godina dolazi do preokreta-industrijalizacije, čime se znatno povećao broj građevinske mehanizacije. Tome je prethodilo nekoliko događaja koji su potaknuli primjenu prefabriciranih elemenata a to su *Prva međunarodna izložba građevinarstva popraćena Savjetovanjem o industrijalizaciji stambene izgradnje* (održana u Beogradu) te *Propis o obaveznom projektiranju i građenju stanova po modularnoj koordinaciji i Jugoslavenski standard o jedinstvenoj modularnoj koordinaciji* (Čovjek i prostor, 2001) 1960. godine.

U početku se dosta eksperimentiralo, rađeni su prototipi zgrada koje su opterećivane na razne načine jer nisu postojali jasni statički proračuni za iste ili su se pak gradile prizemnice čime nije dolazila do izražaja jedna bitna stavka montažne gradnje a to je isplativost. Zbog spomenutih razloga, montažne kuće koje su izgrađene ranih pedesetih godina uglavnom su ostale u fazi prototipa.

Rješenje stambene krize ponudila je tvrtka Jugomont, nudeći proizvode koji jamče ekonomičnost, brzinu i racionalno iskorištenje zemljišta. U početku je tvrtka Jugomont nudila izgradnju dvokatnica od prefabriciranih zidnih sendvič elemenata a potom, 60.-ih godina prošloga stoljeća kreću s gradnjom prvih većih montažnih zgrada. Osim Jugomonta u Zagrebu ovakav tip gradnje su primijenila i poduzeća Tempo, Jugobeton, Betonproizvod i Industrogradnja a dogovorena je sedmogodišnja kvota odnosno broj stanova koji je svako poduzeće trebalo ispuniti (Solar, 1961). Sustavi prefabricirane gradnje stoga su na velika vrata ušli u sve važnije projekte do sredine 80.-ih godina ali se i dalje nije u potpunosti odustalo od tradicionalnog načina gradnje. Tako su nosivi zidovi često građeni na tradicionalan način, dok su ispune bile prefabricirane. Gradilo se na najučinkovitiji i najbrži način, te se pokazalo da je potpuna montaža suvišna.

Među svim poduzećima u Jugoslaviji, jedini koji je primjenjivao punomontažni sustav gradnje bio je zagrebački Jugomont. Početni sustavi inženjera Helebranta i Ju-59 nisu bili standardizirani a imali su i nedostatke u pogledu toplinske i zvučne izolacije kao i katnosti. Nakon njih, Jugomont je počeo s proizvodnjom sustava Ju-60 i Ju-61 koje su sačinjavali moduli 4x4 koji su se proizvodili u seriji. . Prostorije su dimenzionirane u obliku ćelija jednakih dimenzija a tlocrt jedne zgrade građene tim sustavom prikazan je na Slici 5.



Slika 5 Tlocrt Jugomontove limenke (Čovjek i prostor, 2001)

Prilikom razmatranja sustava JU 61, njegov osnovni proizvod bio je stambena jedinica, odnosno stan. Ovo je značilo da je stan bio centralna komponenta tog sustava, a zakonom iz 1958. godine stambene jedinice su formalno postale roba. Ova promjena u zakonodavstvu je imala pozitivan utjecaj na građevinsku aktivnost u zemlji, što je rezultiralo izgradnjom velikih stambenih naselja. Međutim, unatoč povećanoj građevinskoj aktivnosti, na tržištu su konstantno nedostajali stanovi, što je često rezultiralo formiranjem liste čekanja za njih.

Ovaj novi način gradnje jako je snizio cijenu stanova ali je i ubrzao nastanak stanova jer je dnevno u prosjeku postalo moguće sagraditi ih čak 3. Od perioda početka gradnje sustavom Ju-60 pa sve do narednih 8 mjeseci sagrađeno je 627 stanova čija je površina ukupno iznosila 47.500 m<sup>2</sup>. (Solar, 1962)

U konceptu JU 61, kompletna fasadna konstrukcija je označena kao "prozor". Ovo je ostvareno zato što fasada nije bila dio glavne nosive strukture. Umjesto upotrebe betona, aluminij je primijenjen na fasadi, zajedno sa termoizolacijskim slojem. Postizanje značajnih ušteda je

moгуće zahvaljujući transportu lakših materijala. Dodatno, razdvajanjem fasade na nosivi i nenosivi dio, omogućen je prijevoz teških betonskih elemenata direktno iz tvornice, na udaljenosti koja nije prelazila 10-20 km od lokacije buduće gradnje, što je bio optimalni domet za ekonomičan transport (Vujanić, 2016).

Sustav Ju-61 je u potpunosti činio zgradu obloženu aluminijem, bez vidljivih betonskih dijelova, pa su zbog sjaja zgrade kolokvijalno dobile naziv limenke. Zanimljivo je da su u uporabi i danas, uz pojedine preinake kao što su energetske obnove fasada, stolarije i krova. Jedna takva u naselju Borongaj u Zagrebu, prikazana je na Slici 5.



Slika 6 Višestambena Zgrada U Borongaju , Zagreb (Wikimedia, 2019)

U početku su postojali posebni timovi koji su bili zaduženi za održavanje ovih zgrada (ukupno 98 zgrada postoji u Zagrebu) no problemi nastaju privatizacijom stanova čime je svaki vlasnik dobio pravo da mijenja izgled po vlastitom nahođenju i želji.

### **3. Specifičnosti poslovanja u proizvodnji montažnih zgrada**

Prilikom gradnje montažnog objekta potrebno je prije svega odrediti njegove osnovne karakteristike. U ranijim fazama razvoja montažnih kuća, izbor je bio ograničen na nekoliko standardnih projekata, s malom mogućnošću prilagodbe rasporeda. No, s napretkom ove vrste gradnje i prilagodbom specifičnim zahtjevima investitora, situacija se značajno promijenila. Moderni proizvođači montažnih kuća sada nude širok spektar standardnih i prilagodljivih projekata. Tako danas kad se investitor odluči na izgradnju montažnog objekta ima mogućnost pregleda kataloga kuća i bira objekt kakav želi uz eventualne preinake. U suradnji s arhitektom, možete prilagoditi raspored prostora, dodavati ili uklanjati katove i mnoge druge elemente. Kad se dovrši izgradnja, gotovo je nemoguće razlikovati izgled montažnih kuća od klasičnih kuća. U suštini, izvana izgledaju jednako, bez obzira na to kako su izgrađene. No postoji čitav spektar razlika od onih tehnoloških do onih u poslovanju kada je riječ o montažnim objektima. Sve ove specifičnosti čine poslovanje montažnim objektima jedinstvenim i zahtijevaju posebne vještine, znanje i iskustvo kako bi se uspješno upravljalo projektima u građevinskoj industriji.

#### **3.1. Faza projektiranja – razlike u načinu ugovaranja**

Faza projektiranja montažnih kuća je pojednostavljena u odnosu na tradicionalni tip gradnje jer se temelji na standardiziranim parametrima koji omogućuju istovremeno projektiranje svih aspekata objekta, tzv. integrirano projektiranje. No, postoje pitanja i nedoumice povezane s ovom vrstom gradnje, uključujući ograničen izbor modela, budući da se radi o katalogiziranoj vrsti gradnje pa često vlada mišljenje kako investitor ne može gradnju prilagoditi vlastitim potrebama. No montažna gradnja pruža širok spektar mogućnosti za prilagodbu osnovnog modela kako bi se zadovoljile iste želje i potrebe kao i kod klasične gradnje. Prije nego što započne projektiranje, važno je temeljito proučiti prostorno-plansku dokumentaciju za određeno područje kako bi se utvrdili uvjeti i ograničenja lokacije. Zatim se na temelju tih uvjeta i geodetskog situacijskog nacrt modelira teren i određuje položaj objekta ali i posebni zahtjevi za gradnju. Početni izgled kuće može se odabrati iz kataloga proizvođača, ali konačni proizvod može se potpuno prilagoditi ukusu i potrebama investitora, uključujući broj katova, broj soba i druge elemente. Osim glavnih prostora, mogu se projektirati dodatni prostori poput garaža, spremišta i terasa različitih vrsta. Investitor može odabrati nijanse fasade, vrste prozora i vrata te ostale elemente prema vlastitim željama. Također postoji mogućnost razgledavanja već izgrađenih montažnih kuća u stvarnoj veličini kako bi se dobila bolja predodžba o prostoru i lakše donijeli odluke o prilagodbama unutarnjeg prostora.

Jedna od prednosti montažne gradnje je što vodeći ponuđači pružaju sveobuhvatnu uslugu na jednom mjestu, uključujući planiranje, financiranje i, vrlo važno, dobivanje potrebnih građevinskih dozvola. Također pomažu u pronalasku odgovarajućeg zemljišta i izvođenju potrebnih radova na gradilištu. Neki proizvođači nude dodatne elemente za opremanje kuće i pružaju savjetovanje o mogućim proširenjima i modernizaciji, što doprinosi dugotrajnosti i vrijednosti kuće.

Budući da investitori raspolažu s različitim financijskim resursima, proizvođači montažnih kuća pružaju dvije osnovne opcije za izvedbu i prodaju kuća. Ako investitor ne želi potpunu isporuku potpuno završene kuće ("ključ u ruke"), ima mogućnost dogovoriti kupnju do četvrte faze montaže (visoki roh bau), što obuhvaća sve potrebne montažne radove. Međutim, kod sustava "ključ u ruke", zbog brze izgradnje, investitor se suočava s visokim financijskim pritiskom u kratkom vremenskom razdoblju. U većini tvrtki, dinamika plaćanja slijedi sličan obrazac:

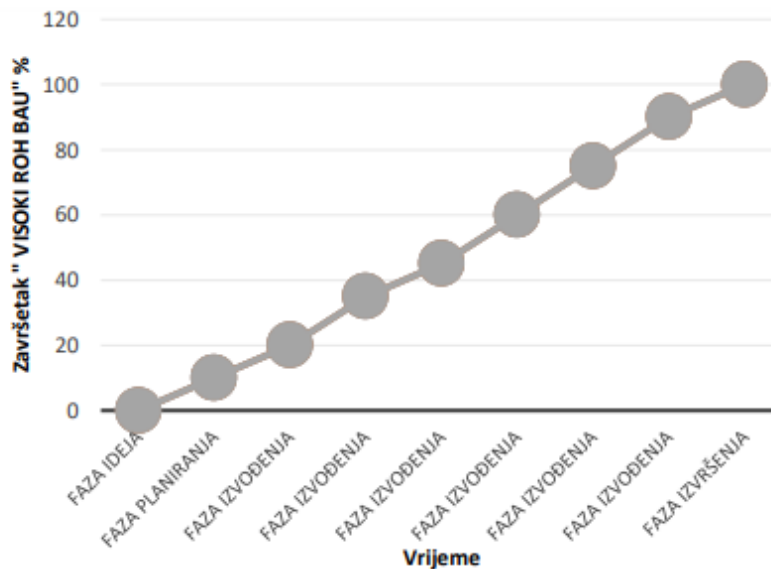
1. Prije početka izrade idejnog projekta, uplaćuje se 10% ukupnog iznosa.
2. Prilikom potpisivanja ugovora o izgradnji, plaća se 80% ukupnog iznosa.
3. Preostalih 10% iznosa plaća se po preuzimanju gotove kuće.

Budući da je montažna gradnja zahtjevnija po pitanju financijskih sredstava i zahtijeva potpuno plaćanje izvođača unutar kratkog vremenskog roka, investitori moraju imati znatnu količinu novca na raspolaganju, što nije slučaj kod klasične gradnje. Dinamika plaćanja kod montažne gradnje vidljiva je na Slici 7, a radi usporedbe prikazana je i dinamika potrošnje novca od strane investitora ukoliko gradi na klasični način (Slika 8) iz čega su vidljivi veći skokovi na grafu tj. veći novčani izdaci kod montažne gradnje.

Montažne kuće se mogu isporučiti, ovisno o proizvođaču, u različitim fazama dovršenosti. Tako investitor može uštedjeti dio novca 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 se može usporediti slične parametre kako za klasičnu tako i za montažnu gradnju, i to u pogledu kvalitete materijala i ostvarivanja iste energetske razine.



Slika 7 Prikaz načina plaćanja kod montažne gradnje (Toth, 2019)



Slika 8 Prikaz načina plaćanja kod tradicionalne gradnje (Toth, 2019)

### 3.2. Faza proizvodnje i montaže

Kad je u pitanju montažna gradnja, najvažniji dio u tehnološkom procesu je faza proizvodnje. Poduzeće je najvećim dijelom skoncentrirano na ovu fazu jer je njena organizacija i najkompleksnija ali obuhvaća i najveće troškove ulaganja. Potrebno je osigurati novčana sredstva prvenstveno za gradnju mjesta gdje će se proizvoditi i skladištiti materijal i elementi. Najveći dio će se odvijati u proizvodnim pogonima koji će zaposliti i najveći broj radnika. Osim navedenog, radni uvjeti su različiti te su radnici zaštićeni od vanjskog utjecaja i njihov rad se odvija kontinuirano bez prekida što nije slučaj kod klasične gradnje. Također, rad u proizvodnim pogonima se može detaljnije isplanirati i lakše je pratiti efikasnost radnika a radno

vrijeme se može organizirati i u tri smjene ukoliko dođe do potrebe povećanja opsega proizvodnje.

Što se tiče same montaže, ona je ponekad gotova i u jednom danu pa ju je mnogo lakše isplanirati jer je potreban manji broj „suhih“ dana kako bi se ostvarila izgradnja. Pozitivno je i što je ovo suhi vid gradnje pa je gradilište dosta urednije. Jednu od rijetkih prepreka poslovanju kod montažne gradnje predstavlja organizacija transporta kao i nemogućnost transporta na iznimno velike udaljenosti. To ponekad zna biti izazov za osobe u poduzeću koje optimiziraju prijevoz nastojeći što veću količinu često glomaznih elemenata smjestiti na kamion radi postizanja uštede u transportu.

### **3.3. Pitanje garancije i kvalitete**

Jedna od specifičnosti vezane uz poslovanje kod montažne gradnje je i pitanje garancije kvalitete izvedenih radova i ugrađenih materijala. Tako je npr. kod klasične gradnje, uobičajeni rok garancije 10 godina za konstrukciju i 2 godine za obrtničke radove. Međutim, u montažnoj gradnji, ozbiljni proizvođači često nude znatno duže rokove garancije na kvalitetu, ponekad i do 30 godina. Dobivanje dulje garancije na kvalitetu izvođenih radova kupcima je izuzetno važno.

Veliki problem u poslovanju je i činjenica da na tržištu postoje i poduzeća izvan EU koja nude niske cijene, ali kvaliteta njihovih radova često ne može konkurirati proizvođačima s certifikatima kvalitete, koji su u mogućnosti izvoziti svoje proizvode na zahtjevna tržišta unutar Europske unije. Materijali koji se koriste, kako u klasičnoj tako i u montažnoj gradnji, trebaju biti certificirani oznakama ETA (Europsko tehničko odobrenje) i CE. Osim certifikata zaštite od požara i potresa, važno je tražiti certifikate za ugrađene materijale s oznakama FSC i PEFC, koji potvrđuju ekološki održivo upravljanje šumama odakle potječe drvo. Ovi certifikati su posebno važni kod montažne gradnje zbog njezinih konstrukcijskih karakteristika koje je čine podložnijom bržem propadanju. Nakon izgradnje montažne kuće, izvođač bi trebao pružiti svu potrebnu atestnu dokumentaciju za upotrijebljene materijale, koja dokazuje da su svi materijali proizvedeni u skladu s odgovarajućim standardima. To uključuje rezultate ispitivanja, evidencije provedenih postupaka kontrole kvalitete i slično (Toth, 2019)

### **3.4. Ekološke specifičnosti**

„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“(Službeni list, 2023). Iz razgovora s vlasnikom Domprojekta saznalo se kako su montažne drvene kuće energetski 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.

Montažne kuće su primjer održive gradnje, od građevinskog materijala čija proizvodnja nije štetna za okoliš, do njihove energetske učinkovitosti i racionalne potrošnje energenata koji su svakim danom sve skuplji. Također, karakterizira ih superiorna energetska učinkovitost - kompletan presjek ovojnice ispunjen je izolacijom zbog čega se sve više ljudi danas odlučuje na ovakav tip gradnje.

Kada se govori o pozitivnim ekološkim aspektima bitno je i to da se prilikom ovakve proizvodnje stvara mnogo manja količina otpada čije je zbrinjavanje veliki problem današnjice.

### **3.5. Konkurencija**

Kod građevinskog poduzeća koje se bavi montažnom gradnjom konkurencija predstavlja također jedan od oblika različitosti. Kada govorimo o Hrvatskom tržištu, na njemu postoji svega nekoliko poduzeća koja se bave montažnim proizvodima a neka od poznatijih su: DOMUSplus d.o.o., Zagreb, Montažne kuće d.o.o., Pula, Stabilo d.o.o., Vinkovci, Tutis d.o.o., Zagreb, PROMO-Hrvatska d.o.o., Zagreb. Standardnom gradnjom se bave brojna poduzeća koja nude širok asortiman proizvoda pa je stoga njima i teže postići visok plasman na tržištu, moraju se po nečemu drugome istaknuti a ne po samom proizvodu. To mogu biti npr. drukčiji materijali, niže cijene, veća ulaganja u marketing i slično. S druge strane, potražnja za montažnim objektima je i dalje u manjem obujmu od klasične izgradnje, ponajviše zbog percepcije ljudi o kojoj je više riječi bilo u poglavlju Nedostaci montažne gradnje. Suprotno Hrvatskoj, postoje države u kojima se ova gradnja smatra kvalitetnom i izuzetno poželjnom kao što su npr. SAD, Japan i Švedska pa je tu i veći broj poduzeća koje se bavi prefabrikacijom a samim time i veća konkurencija.

## **4. Prikaz organizacijskih procesa i organizacijske strukture poduzeća za proizvodnju montažnih zgrada Domprojekt d.o.o.**

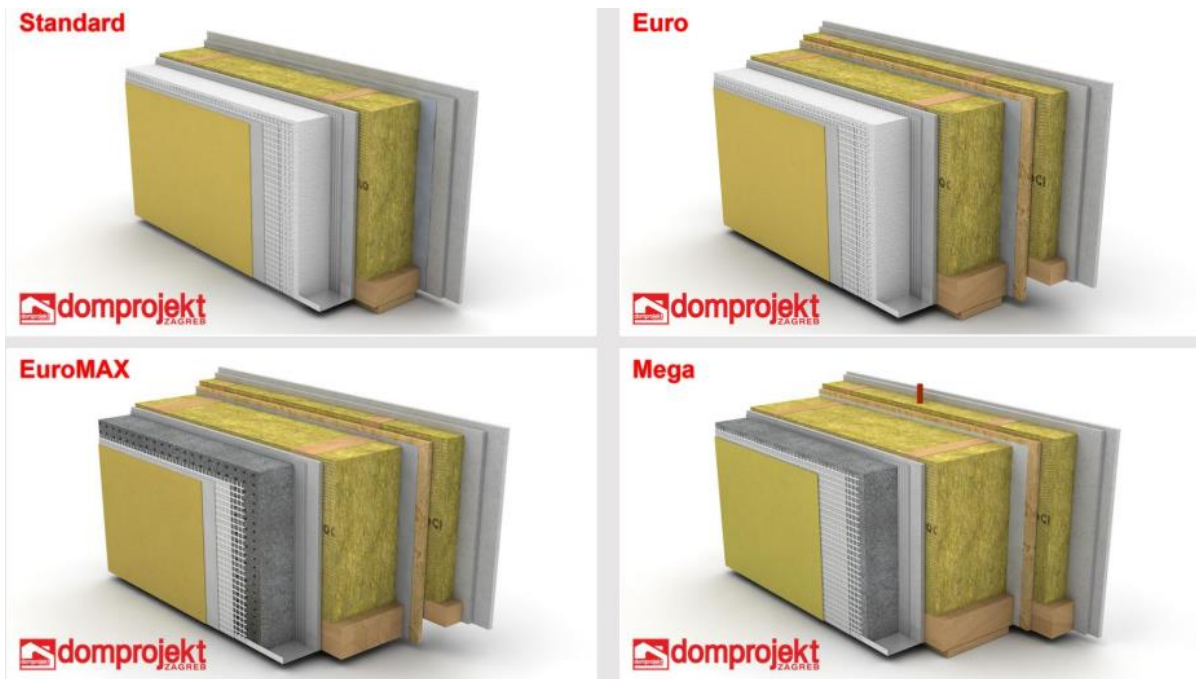
### **4.1. Opći podaci o poduzeću**

Tvrtka Domprojekt je započela svoje djelovanje 1984. godine u Mostaru, da bi od 1992. godine svoje aktivnosti premjestila u Zagreb. Glavna sfera poslovanja tvrtke Domprojekt obuhvaća projektiranje, proizvodnju i izgradnju niskoenergetskih montažnih građevina. Njezina specijalizacija leži u izgradnji različitih tipova objekata, pri čemu su najviše naglasak stavili na stambene građevine, uključujući obiteljske kuće. Osim toga, također su aktivno angažirani u izgradnji građevina za komercijalne i javne svrhe, kao što su vrtići, škole, zdravstvene ustanove te objekti slične namjene. Tvrtka angažira stručnjake s visokim obrazovanjem u području projektiranja, kao i dobro pripremljene kadrove za konstrukciju niskoenergetskih objekata. Poslovanje je prošireno i ostvareno osim u Hrvatskoj i u Sloveniji, Austriji, Njemačkoj, Francuskoj, Švicarskoj, Luksemburgu, Italiji a uredi su u Rijeci, Puli i Zagrebu gdje je smještena i proizvodnja.

Ovo je prvoklasna i vodeća kompanija u Hrvatskoj koja se bavi konstrukcijom niskoenergetskih montažnih kuća koje grade još od 1992. godine, a o tome svjedoče i brojni certifikati kao što je certifikat CE, koji potvrđuje certificirane zidne, stropne i krovne elemente, pružajući garanciju za proizvodnju i kvalitetu u konstrukciji niskoenergetskih montažnih kuća. Osim toga materijali za izgradnju podliježu kontroli prema normi DIN 1052, što je potvrđeno certifikatom MPA Stuttgart, Otto-Graf-Institut. Domprojekt je pozicioniran među vodeće brendove u Hrvatskoj o čemu svjedoči nagrada Superbrands 2014, 2017/2018, zlatni AAA 2017, 2018 certifikat bonitetne izvrsnosti, Best Buy Award i mnoge druge (Domprojekt.hr, 2023)

### **4.2. Proizvodi poduzeća Domprojekt**

Domprojekt se bavi proizvodnjom niskoenergetskih montažnih objekata a postoje 4 osnovna sustava gradnje koja su prikazana na Slici 9 : Standard, Euro, EuroMAX i Mega montažne kuće i vikend kuće: sustav gradnje Economic.



Slika 9 Sustavi gradnje Domprojekt-a (Izvor: interni podaci poduzeća *Domprojekt*)

Montažne građevine u osnovi zidova imaju nosivu drvenu konstrukciju s ispunom od mineralne vune s parnom branom, obostrano zatvorenu pločastim oblogama, preko kojih se s vanjske strane izvodi toplinska fasada, a s unutarnje strane se postavlja još jedna pločasta obloga, što osigurava bolju zvučnu izolaciju. Širina drvene konstrukcije, mineralne vune i vrsta pločaste obloge ovise o sustavu gradnje. Više toplinske izolacije osigurava veću energetska učinkovitost, te manji koeficijent prolaska topline.

Pregradni zidovi su konstrukcijski elementi zidova koji se sastoje od čvrstog drvenog okvira širine od 10 cm do 12 cm. Ovaj okvir je ispunjen izolacijskim materijalom od kamene vune debljine 10 cm. Na obje strane ovog okvira postavljene su ploče od gipsvlakna debljine 1,25 cm, a preko njih su postavljene gipskartonske ploče iste debljine. Ukupna debljina takvih pregradnih zidova varira između 15 cm i 17 cm.

Standardna visina ovih zidnih elemenata je 2,75 metara, ali po potrebi se mogu izrađivati i zidovi veće visine. Visina od poda do stropa, kod standardne izvedbe ovih zidova, iznosi 2,56 metara, ali ta visina može varirati ovisno o visini podne konstrukcije.

Za izgradnju međukatne konstrukcije koristi se materijal koji se gradi od KVH greda, prilagođenih dimenzija i razmaka prema statičkom proračunu. Ispuna se sastoji od kamene vune debljine 10 cm u sredini i 24 cm na rubovima. Na donjoj strani postavljena je rijetka oplata od letvi debljine 5/3 cm, preko koje se postavljaju gipskartonske ploče otporne na požar debljine

1,25 cm. Na gornjoj strani je OSB ploča debljine 1,8 cm (ili 2,2 cm). Iznad toga je zvučna izolacija, cementni estrih i konačna podna obloga, prilagođeni namjeni prostorije. Osim KVH greda, međukatna konstrukcija može biti izrađena i od križno lameliranog drva (CLT).

Stropna konstrukcija u prizemnim i katnim prostorima sastoji se od donjeg pojasa rešetkastog krovnog nosača na koji se postavljaju letve i gipskartonske ploče otporne na požar debljine 1,25 cm. Ispuna je napravljena od kamene vune prilagođene debljine prema toplinskom proračunu, uz parnu branu. Kod kuća s potkrovljem, kamena vuna s parnom branom nalazi se u kosini krova i središnjem spušenom dijelu stropa. Na to se postavljaju letve i gipskartonske ploče otporne na požar debljine 1,25 cm. Debljina kamene vune varira ovisno o sustavu gradnje: 20 cm za standard, 24 cm za euro sustav i 30 cm za mega sustav.

Krovna konstrukcija kod prizemnica i katnica izvodi se od drvenih rešetkastih nosača, a kod iskoristivog tavana izvodi se klasična drvena konstrukcija. Ukoliko su u pitanju kuće s potkrovljem onda je krovna konstrukcija klasična drvena te se sastoji od rogova i področnica. Kod kuća s ravnim krovom izvodi se konstrukcija od drvenih greda ili križnog lameliranog drva (CLT) (Domprojekt.hr, 2023).

Ono što je zanimljivo jest da na stranici nude katalog kuća. Grade dakle prizemnice, kuće s potkrovljem i katne kuće kao što je prikazano na Slici 10.



**Prizemnice**



**Kuće s potkrovljem**



**Katne kuće**

Slika 10 Katalog kuća poduzeća Domprojekt (Domprojekt.hr, 2023)

### **4.3. Definiranje organizacijske strukture i procesa**

Postoje mnoge definicije organizacijske strukture poduzeća. Tako Sikavica i Hernaus (2011) navode: „Da bi svi organizacijski dijelovi poduzeća mogli usklađeno i homogeno djelovati, oni moraju biti međusobno povezani i integrirani. Taj jedinstveni sustav svih organizacijskih dijelova poduzeća nazivamo organizacijskom strukturom poduzeća (...) Organizacijska struktura je logičan odnos između razina upravljanja i funkcijskih područja, koji omogućava uspješno ostvarivanje ciljeva poduzeća“. Sve navedene definicije organizacijske strukture, iako

različite, dijele mnoge zajedničke karakteristike, odnosno ističu važnost povezanosti dijelova organizacije i međusobnih odnosa između ljudi unutar nje, budući da sama struktura predstavlja te veze i odnose. Osim tih šire primjenjivih definicija organizacijske strukture, bitna su i obilježja organizacijske strukture. Organizacijska struktura prati organizacijske ciljeve, koji proizlaze iz strategije njezinog razvoja. Utjecaj unutarnjih i vanjskih faktora organizacije ima izuzetno veliku važnost u oblikovanju organizacijske strukture. Na primjer, u slučaju da organizacija djeluje u dinamičnom, turbulentnom okruženju, često će se suočavati s potrebom za promjenom svoje organizacijske strukture, dok će u stabilnom okruženju promjene biti manje učestale. Najčešći način prikazivanja organizacijske strukture jest organizacijska shema (engl. organizational chart) odnosno organigram gdje se jasno vidi hijerarhija nadređenosti i podređenosti.

Kod definiranja organizacijskih procesa, važno je shvatiti njihov međudnos s organizacijskom strukturom. Struktura i procesi organizacije su međusobno vezani i neraskidivo povezani. Struktura organizacije pruža okvir unutar kojeg se odvijaju njeni poslovni procesi, dok poslovni procesi predstavljaju način na koji organizacija funkcionira unutar tog okvira. U organizaciji se naime, baš kao i u svakom živom biću, odvijaju različiti procesi nužni za funkcioniranje.

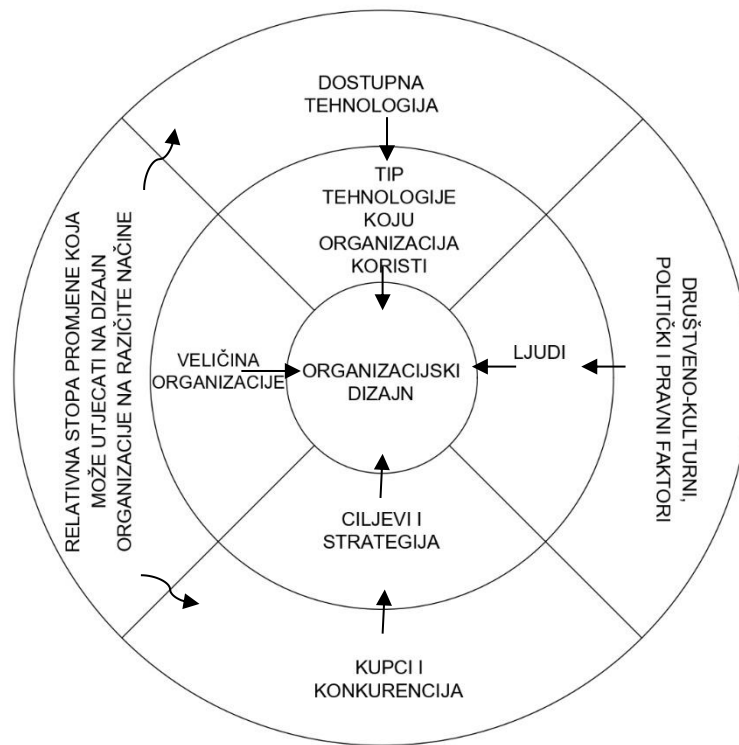
Postoji i nekoliko različitih podjela organizacijskih struktura a jedna od osnovnih je na:

- klasične (funkcijske i divizijske)
- organske (projektne i matrične)

Za organsku strukturu je karakteristična blaga podjela rada i širok djelokrug poslova koje obavlja neka osoba pa je visoka decentralizacija dok je kod klasične specijalizirana podjela rada s jasnom hijerarhijom (Sikavica i Hernaus, 2011).

Na oblikovanje organizacijske strukture djeluju brojni čimbenici. Njih literatura najčešće dijeli na unutarnje i vanjske. Temeljna razlika je što na unutarnje čimbenike poduzeće može utjecati a vanjski čimbenici traže da se poduzeće prilagođava njima. Različiti autori navode različite čimbenike a većina ih se slaže sa sljedećom podjelom koja je ujedno prikazana na slici 11:

- Unutarnji čimbenici: ciljevi i strategija, veličina poduzeća, tip tehnologije koju poduzeće koristi, zadaci poduzeća i ljudi
- Vanjski čimbenici: društveno-kulturni, politički i pravni čimbenici, kupci i konkurencija, dostupna tehnologija koju organizacija može koristiti ali je ne koristi (Sikavica i Novak 1999).



Slika 11 Čimbenici utjecaja (unutarnji i vanjski) na oblikovanje organizacije (Sikavica i Novak 1999).

#### 4.3.1. Unutarnji čimbenici

Unutarnji čimbenici su međusobno povezani što bi značilo da promjena jednog čimbenika automatski implicira promjenu drugog unutarnjeg čimbenika. Važno je napomenuti kako pozitivna promjena jednog čimbenika može izazvati negativnu promjenu drugoga. Osim jedan na drugog, utječu i na organizaciju poduzeća.

Ciljevi i strategija – ciljevi su važni jer označavaju željeno stanje poduzeća u budućnosti. Prilikom njihovog određivanja važno je postaviti hijerarhiju ciljeva. Pri tome, glavni cilj se naziva još i misija. To je svrha postojanja poduzeća odnosno organizacije. Ciljevi određuju organizacijsku strukturu poduzeća pa će se tako razlikovati tip organizacije ukoliko su npr. ciljevi primarno ekonomski, u nepovoljnim situacijama organizacija rukovođenja u poduzeću bit će centralizirana. Ciljeve u poduzeću postavlja vrhovno rukovodstvo tj. Top Management. Strategija se treba bazirati na ciljevima. Ona definira kako će organizacija ostvariti zacrtane ciljeve i predstavlja plan za međudjelovanje konkurentske okoline i poduzeća. Poduzeće također, za ostvarenje strategije može koristiti različite ciljeve. Određena struktura koja je

odabrana rezultat je odgovarajuće strategije, npr. poduzeće odabere strategiju liderstva u sniženju troškova. To poduzeće se trudeći postići najmanje troškove mora prilagoditi promjenama u nabavi, proizvodnji i sl. a manje mora uložiti u marketing.

Tehnologija – različiti tehnološki postupci zahtijevaju različito raščlanjivanje zadataka u organizaciji. Tako i različite tehnologije traže različitu koncepciju i stil rukovođenja odnosno drukčiju hijerarhiju te radnu snagu različitog stupnja obrazovanja. Razvojem novih tehnologija poduzeća napuštaju industrijski način proizvodnje ka automatizaciji pa se mijenja i organizacijska struktura sa tradicionalne ka organskoj.

Veličina organizacije – veličina se poduzeća uobičajeno mjeri s brojem zaposlenih, veličina ostvarenog ukupnog prihoda veličina ostvarenog profita vrijednost osnovnih sredstava udio poduzeća na tržištu ponude i slično. U pogledu utjecaja veličine poduzeća na izbor organizacijske strukture kao kriterij veličine najčešće se uzima broj zaposlenih zato što o broju radnika ovisi dubina podjele rada. Rastom poduzeća povećava se složenost njegove strukture a broj hijerarhijskih razina je dublji u velikim poduzećima nego u malim zbog čega malo poduzeće ima jednostavniju organizacijsku strukturu. Osim toga u malim poduzećima će radna mjesta imati širok djelokrug poslova i radnih zadataka. Što je poduzeće veće, rukovođenje se pomiče od individualnog ka timskom rukovođenju te projektnoj i matricnoj organizaciji. Veća poduzeća generalno imaju više financijskih sredstava pa stoga više ulažu u pojedine funkcije kao što je npr. funkcija istraživanja i razvoja. Dakle jasno se vidi da velika poduzeća imaju drukčije organizacijske oblike od onih manjih. No mala poduzeća imaju i svoje prednosti a to je da je njima lakše upravljati a i elastičnija su što znači da se lakše prilagođavaju promjenama u njihovoj okolini.

Veličina organizacije nije dovoljna da samo pomoću nje odredimo način organiziranja poduzeća već je potrebno uzeti u obzir i druge čimbenike. Ipak u pravilu je istraženo da manjim poduzećima odgovara funkcijska organizacijska struktura a velikim predmetna. No u praksi postoje slučajevi kad i velikim poduzećima odgovara ova organizacijska struktura tako da postoje iznimke. Ova iznimka je česta ako velika poduzeća proizvode jedan proizvod ili nekoliko sličnih proizvoda. Također moguće je naravno i obrnuto – da malo poduzeće ima predmetnu strukturu i to ako imaju širok izbor različitih proizvoda. U tablici 1 prikazane su razlike između velikih i malih poduzeća.

Tablica 1: Razlika između velikih i malih poduzeća (Sikavica i Novak 1999)

<b>VELIKO PODUZEĆE:</b>	<b>MALO PODUZEĆE:</b>
Ekonomija obujma	Proizvodnja u malim količinama
Globalna orijentacija	Orijentacija na lokalno tržište
Mehanička struktura	Organska struktura
Kruta i neelastična organizacija	Fleksibilna organizacijska struktura
Visoka i duboka organizacija	Niska organizacija
Kompleksna organizacija	Jednostavna organizacija
Timski rad, profesionalni specijalisti i manageri	Velika uloga poduzetnika

U većim će poduzećima postojati veći broj organizacijskih jedinica a i same organizacijske strukture će se kod velikih poduzeća razlikovati po složenosti, centralizaciji i slično. Za još bolje razumijevanje različitosti između velikih i malih poduzeća prikazana je Tablica 2.

Tablica 2: Karakteristike velikih i malih organizacija s obzirom na formalizaciju, decentralizaciju i složenost (Sikavica i Novak 1999)

<b>VELIKO PODUZEĆE:</b>	<b>MALO PODUZEĆE:</b>
Organizacija je u većoj mjeri formalizirana	Organizacija je u manjoj mjeri formalizirana
Decentralizirana organizacija	Centralizirana organizacija
Vertikalna složenost	Vertikalna jednostavnost
Horizontalna složenost	Horizontalna jednostavnost

Formalizacija organizacijske strukture označava uspostavljanje jasnih postupaka, procedura te pisane dokumentacije koja regulira ponašanje u okviru organizacije. Iako visoka razina formalizacije može ograničiti fleksibilnost i brzu prilagodbu organizacije, dobro uspostavljena i birokratska organizacijska struktura može imati pozitivan utjecaj na uspjeh poduzeća. Primjer takvog uspješnog poduzeća je United Postal Service (UPS), velika američka kompanija



specijalizirana za brzu dostavu manjih paketa i pošiljaka. Njihov izvanredan poslovni uspjeh godinama unatrag djelomično je rezultat pridržavanja pravila i procedura, odnosno visoke razine formalizacije u organizaciji.

Decentralizacija u organizaciji znači delegiranje ovlasti za donošenje odluka na niže hijerarhijske razine. Što se više odluka donosi na nižim razinama organizacije, to je organizacija više decentralizirana. S druge strane, veći broj odluka koje donosi vrhovno rukovodstvo ukazuje na veću centralizaciju organizacije.

Složenost organizacijske strukture poduzeća obuhvaća vertikalnu i horizontalnu dimenziju. Vertikalna složenost odnosi se na broj hijerarhijskih razina u organizacijskoj strukturi poduzeća, dok horizontalna složenost uključuje broj formiranih organizacijskih jedinica (sektora, divizija, odjela itd.) na pojedinim razinama organizacije.

S rastom poduzeća i diferencijacijom proizvoda, postavlja se pitanje koje poslovne funkcije treba zadržati na razini poduzeća, a koje decentralizirati prema strategijskim poslovnim jedinicama, profitnim centrima ili divizijama. Postoji niz različitih organizacijskih rješenja s mnogo kombinacija u odnosu između poduzeća i decentraliziranih organizacijskih jedinica.

Rast i razvoj poduzeća nisu ravnomjerno kontinuirani procesi; naprotiv, slično kao i ljudi, poduzeća prolaze kroz različite etape u svom životnom ciklusu, što je poznato kao "životni ciklus organizacije" (Organizational Life Cycle). Prema ovom konceptu, organizacije "rađaju se," "žive" i na kraju mogu "umrijeti." Svaka od tih faza razvoja poduzeća ima svoje specifičnosti, uključujući oblikovanje organizacijske strukture, koncepte upravljanja, postavljanje ciljeva, inovacije i druge aspekte. Postoje četiri tipične faze kroz koje svako poduzeće prolazi u svom razvoju ili životnom ciklusu:

Poduzetnička faza ili faza izgradnje poduzeća: U ovoj fazi, naglasak je na stvaranju jednog proizvoda ili usluge s ciljem preživljavanja na tržištu. Osnivači poduzeća su obično poduzetnici koji preuzimaju pun rizik ovog poslovnog poduhvata. Organizacijska struktura je obično neformalna i nebirokratska, a kontrolu nad poslovanjem često vrši sam vlasnik.

Faza kolektivnog duha ili faza rasta: U ovoj fazi, poduzeće raste i širi se. Povećava se broj zaposlenih, proizvoda i tržišta. Organizacijska struktura postaje kompleksnija kako bi se nosila s rastom. Odluke se sve više delegiraju na različite razine hijerarhije.

Faza formalizacije: U ovoj fazi, organizacija postaje sve formalnija i birokratska. Postavljaju se jasna pravila, procedure i dokumentacija kako bi se osigurala dosljednost i učinkovitost. Rukovodstvo se profesionalizira, a organizacija se fokusira na učinkovito upravljanje.

Faza elaboracije ili usavršavanja: U ovoj fazi, organizacija traži nove načine za unapređenje i usavršavanje svog poslovanja. Naglasak je na inovacijama, razvoju novih proizvoda i prilagodbi promjenama na tržištu.

Nakon četvrte faze, organizacija se suočava s izazovom održavanja filozofije male kompanije, kontinuiranog sazrijevanja ili potencijalnog nazadovanja. Nazadovanje može se dogoditi u bilo kojoj fazi životnog ciklusa organizacije ako nije dobro upravljano. Trajanje svake faze može varirati ovisno o vrsti industrije i drugim faktorima.

Svaka od ovih faza ima svoje karakteristike i izazove, a organizacija mora prebroditi krize kako bi preživjela. Dugovječna poduzeća često uspijevaju izbjeći krize ili ih uspješno prevladati, što ih razlikuje od mnogih poduzeća čiji je životni vijek bio kratak.

Ljudski potencijali – kod izbora organizacijske strukture treba voditi računa o ljudima kao najvažnijim resursima poduzeća. Zaposleni u poduzeću igraju ključnu ulogu u oblikovanju organizacijske strukture. Ljudski potencijal, prije svega njihovo znanje i sposobnosti, imaju značajan utjecaj na način kako se oblikuje struktura organizacije. No, važnost kadrova kao čimbenika organizacije razlikuje se od utjecaja ostalih internih čimbenika. Drugim riječima, dok drugi čimbenici mogu utjecati na određene aspekte organizacijske strukture, uloga kadrova je presudna i može značajno utjecati na usvajanje i provedbu organizacijskih planova. Također, ljudi oblikuju i "neformalnu" stranu organizacije koja, ponekad, može biti čak važnija od formalne organizacije, a ovdje je utjecaj kadrova najizraženiji.

Najizravniji utjecaj kadrova vidljiv je u oblikovanju formalne organizacijske strukture, posebice u kontekstu rukovođenja poduzećem. Razina dubine i širine organizacijske piramide, kao i pristup rukovođenju, uvelike ovise o znanju i vještinama rukovoditelja, ali također i zaposlenih izvršitelja. Na primjer, koncept rukovođenja u dva poduzeća koja se bave istom vrstom proizvodnje bit će različit, ovisno o razini i vrsti znanja koje imaju rukovoditelji, ali i zaposlenici.

Razina zadovoljstva radnika na radu također ovisi o širini raspona kontrole i dubini organizacijske hijerarhije. Istraživanje provedeno u robnim kućama "Sears" ilustrira ovo na primjeru. Grupa robnih kuća sa širim rasponom kontrole i plićeom strukturom pokazala se

nadmoćnom u svim aspektima. To je zato što je komunikacija bila lakša u organizaciji s plićom strukturom, a radnici su imali veću autonomiju, manji nadzor i kontrolu, što je rezultiralo većim zadovoljstvom i većom kreativnošću na radnom mjestu. Međutim, važno je napomenuti da su neka druga istraživanja u SAD-u osporila ove spoznaje, sugerirajući da postoji veza između širine raspona kontrole i zadovoljstva radnika, ali samo u određenim veličinama poduzeća, pri čemu je granica prema ovim istraživanjima bila oko 5000 zaposlenih radnika.

Kadrovi također utječu na oblikovanje organizacijske strukture kroz dvije ključne dimenzije: prvo, sastav radne snage i drugo, vrijednosti, stavove i potrebe zaposlenih. Sastav radne snage, uključujući udio visoko obrazovanih, stručnih i manje obrazovanih radnika, utječe na izbor organizacijske strukture. Osim toga, razina obrazovanja radnika također oblikuje njihove stavove i potrebe, pri čemu visoko obrazovani radnici često teže većoj autonomiji i većem autoritetu, te preferiraju decentraliziranu strukturu i sudjelovanje u upravljanju.

Kada se modelira organizacijska struktura poduzeća, važno je uzeti u obzir stavove i potrebe zaposlenika, posebno rukovoditelja. Rukovoditelji u organizaciji moraju obavljati četiri ključne uloge: ulogu poduzetnika, nadzornika, alokatora resursa i posrednika. Važno je napomenuti da različite faze u životnom ciklusu poduzeća zahtijevaju različite tipove poduzetnika i, prema tome, različite modele organizacijske strukture. Tako, na primjer, u fazi izgradnje poduzeća dominira tip poduzetnika pionir, dok je u fazi rasta poduzeća karakterističan tip poduzetnika maher, a u fazi diferencijacije poduzeća, strateg. Ove promjene u ulogama poduzetnika često dovode do promjena u organizacijskoj strukturi kako se poduzeće razvija.

Unatoč važnoj ulozi menadžera u oblikovanju organizacijske strukture poduzeća, projektant organizacije mora uzeti u obzir znanje i sposobnosti svih zaposlenika u poduzeću. Često će se usvajanje ili neprihvatanje predloženog koncepta organizacije temeljiti na tome koliko dobro radna mjesta odgovaraju stvarnim kompetencijama zaposlenika. Ako su radna mjesta projektirana tako da odražavaju stvarne zahtjeve u smislu obrazovanja i stručnog znanja, organizacijska struktura će biti različita ako se ta mjesta popune s radnicima čije kompetencije odgovaraju zahtjevima, u usporedbi sa situacijom u kojoj postoje velike razlike između stvarnih kompetencija radnika i očekivanih kompetencija na tim radnim mjestima. Stoga se često susrećemo s dvama poduzećima koja su gotovo identična u pogledu proizvoda ili usluga koje nude, ali imaju različite organizacijske strukture, upravo zbog razlika u dostupnim kadrovima. To potvrđuje poznatu izreku: "Svaka organizacija pada ili prolazi na ljudima." Ljudi su živi element organizacije. Uspjeh ovisi ne samo o njihovoj volji i motivaciji, već prije svega o njihovom znanju i sposobnostima.

Proizvod - Priroda proizvoda ili usluge koju poduzeće proizvodi ima značajan utjecaj na organizaciju. Ovisno o vrsti proizvoda ili usluge, poduzeće odabire odgovarajući model globalne organizacijske strukture te prilagođava organizaciju pojedinih elemenata unutar te strukture. Važno je napomenuti da proizvod, kao i drugi faktori unutar organizacije, ne djeluje izolirano, već je međusobno povezan s ostalim aspektima organizacije. Stoga je važno razumjeti kako ti faktori međusobno utječu pri analizi bilo kojeg od njih, uključujući i prirodu proizvoda.

Raznolikost i obim proizvoda koji poduzeće proizvodi, način proizvodnje (jedan ili više tehnoloških procesa), svrha proizvoda i slični faktori određuju izbor organizacijske koncepcije, ne samo za cijelo poduzeće, već i za pojedine funkcije unutar njega, kao što su proizvodnja, nabava ili prodaja.

Ako poduzeće proizvodi različite proizvode koristeći različite tehnološke procese, s malom mogućnošću zajedničkog organiziranja pripreme proizvodnje za sve proizvode, vjerojatno će koristiti organizacijsku strukturu temeljenu na proizvodima. S druge strane, ako poduzeće proizvodi jedan ili više sličnih proizvoda putem istog tehnološkog procesa, najvjerojatnije će se odlučiti za funkcionalnu organizacijsku strukturu kao što je prethodno objašnjeno.

Namjena proizvoda također ima utjecaj na organizaciju poduzeća, tj. radi li se o proizvodnji po narudžbi za poznatog klijenta, kao što je slučaj u brodogradnji ili građevinarstvu, ili se proizvodi za nepoznatog kupca, tj. za tržište. U prvom slučaju obično se radi o pojedinačnoj i maloserijskoj proizvodnji, dok je u drugom slučaju riječ o serijskoj, masovnoj ili procesnoj proizvodnji. Svaka od ovih vrsta proizvodnje zahtijeva određenu organizacijsku koncepciju, kako u proizvodnji, tako i u drugim poslovnim funkcijama.

Način proizvodnje također igra ključnu ulogu, ne samo u organizaciji proizvodnje, već i u organizaciji opreme i tehnoloških resursa. Vrsta proizvoda određuje tip i način proizvodnje, a to zatim utječe na organizaciju proizvodnje i distribucije. Razumijevanje različitih tipova proizvodnje i njihovih kombinacija ključno je za odabir odgovarajuće organizacijske strukture za svako poduzeće.

Za pojedinačnu i maloserijsku proizvodnju, gdje se koristi diskontinuirani proizvodni proces, obično će se pridavati značaj organizaciji opreme i radnih mjesta, dok će se za serijsku, masovnu i procesnu proizvodnju dominirati linijski raspored opreme i kontinuirani proizvodni proces. Razumijevanje svih tih elemenata omogućava pravilan izbor organizacijske strukture koja će najbolje odgovarati potrebama poduzeća.

Lokacija - lokacija poduzeća, u suprotnosti s ostalim unutarnjim čimbenicima organizacije, obično ostaje nepromijenjena i stabilna. Iako se drugi aspekti organizacije mogu mijenjati, lokacija rijetko prolazi kroz značajne promjene. Međutim, važno je napomenuti da, unatoč stabilnosti lokacije, ona i dalje ima značajan utjecaj na organizaciju poduzeća.

S obzirom na organizaciju poduzeća, kako makrolokacija (općenita lokacija poduzeća) tako i mikrolokacija (specifični dijelovi poduzeća kao što su pogoni, odjeli ili službe) igraju ključnu ulogu. Na izboru mikrolokacije poduzeća utječe blizina nabavnih i prodajnih tržišta, dostupnost izvora energije i kvalificirane radne snage, te kvaliteta transportnih veza. Oba aspekta - makro i mikrolokacija - igraju ključnu ulogu u oblikovanju organizacijske strukture poduzeća.

Lokacija poduzeća određuje razmještaj organizacijskih jedinica, kao što su pogoni, odjeli ili službe, i taj razmještaj ima utjecaj na odabir specifične vrste organizacijske strukture. Ako poduzeće posluje na jednoj lokaciji, može se opredijeliti za određeni model organizacijske strukture. S druge strane, ako su različiti dijelovi poduzeća dislocirani, tada se obično koristi teritorijalna organizacijska struktura. Teritorijalna organizacijska struktura također utječe na izvan proizvodne funkcije i opseg poslova koji se obavljaju izvan glavnih proizvodnih pogona, ovisno o dostupnosti informacijskih veza i komunikacijskih tokova među tim dislociranim dijelovima poduzeća.

Lokacija poduzeća također ima utjecaj na privlačnost za kvalificirane i visokoobrazovane radnike. Poduzeća smještena na manje atraktivnim lokacijama, daleko od urbanih središta i brze infrastrukture, često se suočavaju s izazovom privlačenja takvih radnika, što može utjecati na organizacijsku strukturu i ukupno poslovanje poduzeća. U takvim situacijama, dodatne financijske i druge poticaje često se moraju ponuditi kako bi se privukli stručnjaci i kvalificirani radnici. Također, poduzeća na takvim lokacijama često se suočavaju s povećanom fluktuacijom rukovodstva i stručnjaka, što dodatno utječe na organizaciju i poslovanje (Sikavica i Novak 1999).

#### **4.3.2. Vanjski čimbenici**

Na vanjske čimbenike poduzeća mogu samo u maloj mjeri utjecati ali im se mora zato prilagođavati radi opstanka i razvoja. Vanjski čimbenici upravljaju poduzećem ali velika poduzeća koja imaju visoku ponudu sama stvaraju svoju okolinu.

Poduzeća se mogu podijeliti u dvije osnovne kategorije kada je riječ o njihovom odnosu prema okolini u kojoj djeluju: postoji skupina poduzeća koja aktivno oblikuje tu okolinu, dok većina poduzeća mora prilagođavati svoje strategije i operacije okolini jer nema značajan utjecaj na nju. Veći broj poduzeća pripada drugoj skupini, onima koja se prilagođava okolini, jer njihov doprinos u oblikovanju te okoline je obično marginalan. Ova druga skupina poduzeća mora biti spremna brzo reagirati na neočekivane promjene i rizike koji su inherentni nesigurnoj okolini. Trebaju biti fleksibilna i prilagodljiva ili će se suočiti s ozbiljnim izazovima.

Vanjski čimbenici koji utječu na organizacije često se nazivaju čimbenicima okoline organizacije. Pojam organizacijske okoline odnosi se na sve vanjske elemente i čimbenike s kojima organizacija dolazi u kontakt. Organizacijska okolina je izuzetno kompleksna i raznovrsna te se neprestano mijenja. Kako bi preživjele i uspješno se nosile s tim promjenama, organizacije moraju biti spremne prilagoditi svoju strukturu i strategiju. Brza i učinkovita reakcija na iznenadne promjene u okolini ključna je za opstanak organizacije. U suvremenom poslovnom okruženju, organizacije se suočavaju s povremenim promjenama koje zahtijevaju prilagodbu njihove strukture i strategije. Stoga je razumijevanje okoline i brza prilagodba ključno za dugoročni uspjeh organizacija.

Institucionalni uvjeti - Institucionalni uvjeti predstavljaju faktor koji poduzeća ne mogu kontrolirati, već se moraju prilagoditi njima. Ovi uvjeti obuhvaćaju društvene, kulturne, političke i pravne aspekte te zakonske i druge regulative koje utječu na način poslovanja poduzeća.

U našoj zemlji, institucionalni uvjeti su imali značajan utjecaj na oblikovanje organizacija, i to više nego u razvijenim tržišnim ekonomijama gdje su ti uvjeti stabilniji. U Hrvatskoj, institucionalni uvjeti su često mijenjani, što je rezultiralo čestim reorganizacijama u poduzećima. Ovo se događalo jer su zakoni i regulative često prolazili kroz promjene, što je zahtijevalo prilagodbu organizacija.

Zbog ovih čestih promjena u institucionalnim uvjetima, organizacije su često bile usmjerene na prilagođavanje zakonima i regulativama te su se manje bavile drugim aspektima organizacije kao što su tehnologija, veličina, strategija itd. To je rezultiralo nedostatkom istraživanja o tome kako ti čimbenici utječu na organizacijsku strukturu i dizajn poduzeća.

Međutim, nakon uspostave samostalne hrvatske države, došlo je do značajnih promjena u institucionalnim uvjetima, što je rezultiralo radikalnim promjenama u načinu poslovanja. Fokus

je stavljen na tržište, poduzeća i poduzetništvo, a pojavila se i veća raznolikost oblika vlasništva. Ova transformacija zahtijevala je široku reorganizaciju gospodarstva.

Ukratko, institucionalni uvjeti igraju ključnu ulogu u oblikovanju organizacija, posebno u zemljama koje prolaze kroz promjene u zakonima i regulativama. Organizacije se moraju prilagoditi tim uvjetima kako bi uspješno poslovale i opstale na tržištu.

Integracijski procesi - Integracijski procesi predstavljaju vanjski faktor koji može utjecati na organizaciju poduzeća. U nekim slučajevima, poduzeće može imati određeni utjecaj na integraciju ako je aktivni sudionik u procesu spajanja s drugim poduzećem. Međutim, integracijski procesi također mogu izazvati promjene i u poduzećima koja nisu uključena u te procese. U tim situacijama, poduzeće nema kontrolu nad integracijom i mora se prilagoditi promjenama koje ona donosi. Na primjer, ako na tržištu postoji više ponuđača istog proizvoda ili usluge, i većina njih odluči se za integraciju (spajanje ili fuziju), to će promijeniti dinamiku tržišta. Čak i poduzeća koja nisu sudjelovala u integraciji morat će prilagoditi svoje organizacijske strukture i način poslovanja kako bi se nosila s novom situacijom na tržištu.

Integracijski procesi stvaraju promjene u organizacijama, ali na različite načine. Poduzeća koja su sudionici u integraciji mogu aktivno upravljati promjenama, dok se poduzeća koja nisu uključena moraju prilagoditi promjenama koje su rezultat integracije. Ovisno o vrsti integracije (fuzija ili pripajanje) i veličini poduzeća, razina promjena u organizaciji može varirati. Integracija također utječe na podjelu rada i specijalizaciju u proizvodnji te organizaciju izvan proizvodnih funkcija unutar poduzeća.

Osim fuzija i pripajanja, poduzeća se sve više okreću partnerskim odnosima i strateškim savezima kao načinu suradnje. To također može rezultirati promjenama u organizaciji, posebno u kontekstu brze promjene tehnologije i potrebe za usmjeravanjem na osnovne poslovne aktivnosti, dok se ostali poslovi mogu outsourcati ili nabavljati izvana kako bi se postigla veća učinkovitost.

Razvoj znanosti i tehnologije - razvoj znanosti i tehnologije predstavlja ključan vanjski čimbenik koji snažno utječe na organizaciju poduzeća. Ovaj utjecaj obuhvaća sve nove spoznaje i tehničke inovacije koje se pojavljuju u znanosti i tehnologiji, a koje poduzeće mora prihvatiti kako bi ostalo konkurentno na tržištu. Drugim riječima, razvoj znanosti i tehnologije donosi nove tehnološke mogućnosti i znanstvena otkrića koja poduzeće mora usvojiti kako bi ostalo konkurentno. Ako poduzeće ne uspije pravovremeno prihvatiti nove tehnologije i

spoznaje, njegovi proizvodi mogu postati zastarjeli i nepoželjni na tržištu, što može dovesti do njegove eliminacije s tržišta.

Ovaj čimbenik organizacije posebno se odnosi na raspoloživu tehnologiju i nove tehničke inovacije koje su dostupne na tržištu, a koje poduzeće možda trenutačno ne posjeduje. Kada se naprednija tehnologija postane dostupna na tržištu, poduzeće mora brzo reagirati i prilagoditi svoju organizaciju kako bi je uvelo, ili će se suočiti s konkurencijom koja je koristi i postala je konkurentnija.

U suvremenom poslovnom okruženju, informatička tehnologija, posebno računalni sustavi i obrada informacija, igra ključnu ulogu u organizaciji poslovanja. To je rezultiralo revolucionarnim promjenama u organizaciji poslovnih procesa, gdje su se tradicionalni poslovi transformirali kroz primjenu novih tehnologija. Osim toga, moderne tehnologije omogućuju novu organizaciju rada, uključujući rad kod kuće i fleksibilniju specijalizaciju.

S obzirom na dinamičke promjene u tehnologiji i telekomunikacijama te na promjene u poslovnim modelima, organizacije su prisiljene preispitati i prilagoditi svoje strukture kako bi ostale konkurentne. Novi oblici organizacije poput virtualnih organizacija, mrežnih organizacija i timske organizacije postaju sve važniji u suvremenom poslovanju. U konačnici, za svako poduzeće je ključno prepoznati i pravilno reagirati na specifične čimbenike koji su najvažniji za njegovu organizaciju, uzimajući u obzir sve kompleksne međusobne veze između tih čimbenika.

Visoka tehnologija i njen utjecaj na organizaciju - s obzirom na sve brži napredak tehnike i tehnologije, posebice u naprednim sektorima, važno je pažljivo razmotriti odnos između "tehnologije" i "organizacije", s obzirom na to da tehnika i tehnologija igraju dvostruku ulogu kao čimbenici organizacije, bilo unutar samog poduzeća ili kao vanjski faktori.

Unutar organizacije, "tehnologija" se odnosi na tip tehnologije koju poduzeće koristi u svojim operacijama. Nasuprot tome, "tehnologija" kao vanjski čimbenik odnosi se na dostupnu tehnologiju koju organizacija može koristiti, ali je trenutačno ne primjenjuje.

Ovisno o tome ima li poduzeće određenu tehnologiju ili ne, ista tehnologija može biti unutarnji čimbenik organizacije za poduzeće koje je posjeduje, dok će biti vanjski čimbenik za poduzeće koje je ne koristi. Kada se na tržištu pojavi naprednija tehnologija, postaje faktor organizacije za sva poduzeća u toj industriji ili sektoru. Promjene u poduzećima koja ne primjenjuju novu



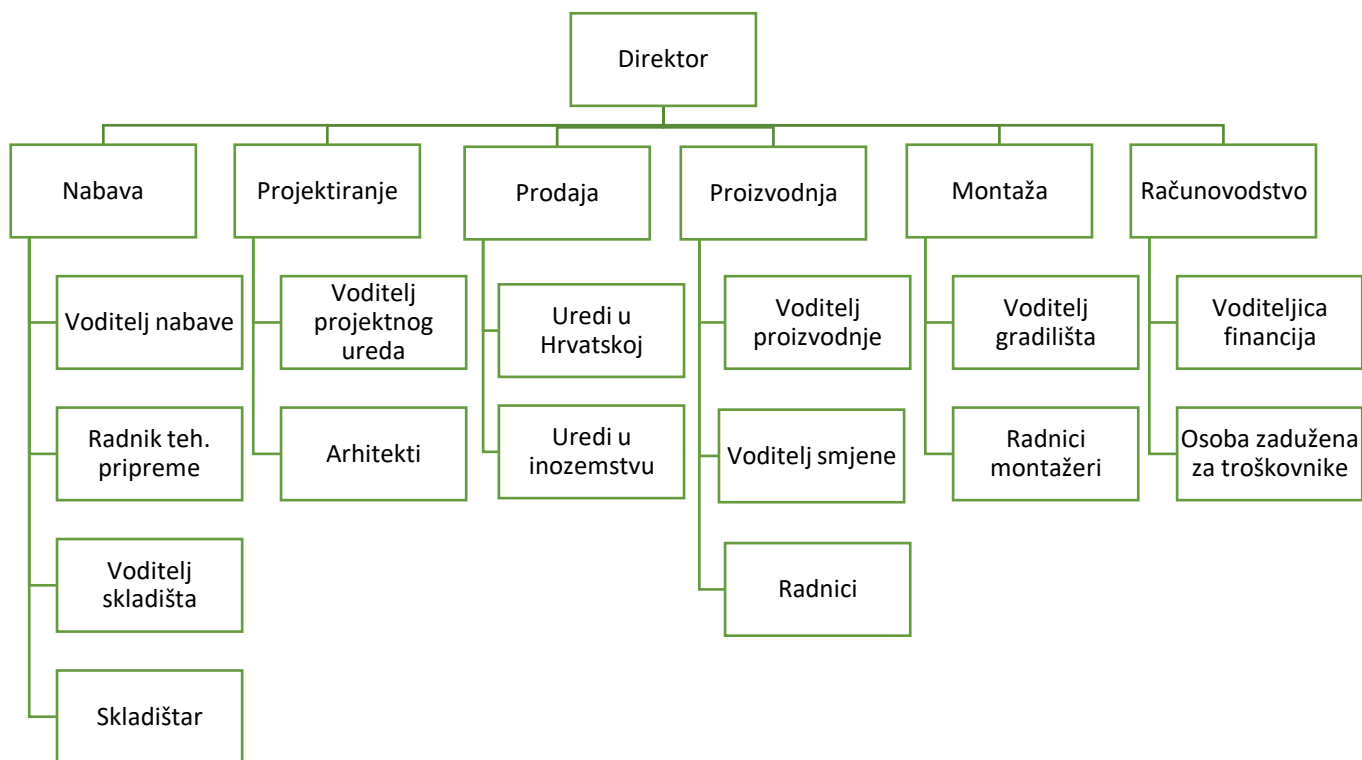
tehnologiju ovise o broju konkurenata koji već koriste tu tehnologiju i o tome koliko je tih proizvoda prisutno na tržištu.

U suštini, tvrtke visokih tehnologija sada se češće odlučuju za eksternalizaciju nekih svojih aktivnosti kako bi se mogli koncentrirati na svoju osnovnu djelatnost. To je odgovor na potrebu da se maksimizira uspješnost i usmjeri se na ključne aspekte poslovanja (Sikavica i Novak 1999).

#### **4.4. Organizacijska struktura poduzeća Domprojekt**

Poduzeće Domprojekt ima jasno definiranu hijerarhiju pa stoga ima klasičnu funkcijsku organizacijsku strukturu. Osim što je malo poduzeće jer broji 85 radnika, proizvodi jedan odnosno nekoliko srodnih proizvoda primjenom iste tehnologije proizvodnje namijenjene istoj kategoriji kupaca. Za funkcijsku organizacijsku strukturu je specifično da se podjela rada kao i grupiranje i povezivanje poslova i formiranje organizacijskih jedinica obavlja prema odgovarajućim poslovnim funkcijama. U svakoj organizacijskoj jedinici obavljaju se slični poslovi. Poduzeće broji 85 radnika a temeljne poslovne funkcije ovog poduzeća su:

- nabava
- projektiranje
- prodaja
- proizvodnja
- montaža
- računovodstvo



Slika 12 Organizacijska struktura poduzeća Domprojekt

Izvor : izvorno autorski

#### 4.4.1. Funkcija nabave

Osnovni zadatak nabavne funkcije je osigurati opskrbu materijalima i sirovinama potrebnima za neprekidni tijek proizvodnje. Ako se dogodi da se ova funkcija zanemari može se dogoditi da proizvodnja kasni ili se obustavi a ukoliko je pak nabava dobro organizirana poduzeće posluje mirno i nabavna politika je uspješna. Hoće li zadaci nabavne funkcije biti obavljeni ovisi ne samo o mogućnostima tvrtke i osoblju koje ju obavlja nego i o nizu vanjskih uvjeta, prije svega tržištu. Tržište je okruženje u kojem vladaju promjenjivi uvjeti pa je prilagodba poduzeća na njegove promjene iznimno važna kao i istraživanje nabavnog tržišta odnosno tržišta dobavljača. Važno je da postoje timovi koji će se baviti istraživanjem tržišta dobavljača kako bi se u konačnici odlučili za optimalnijeg tj. onoga koji za najbolju cijenu nudi najbolje sirovine i proizvode kako bi poduzeće u konačnici proizvelo konkurentan proizvod koji dobro kotira na tržištu po omjeru cijene i kvalitete. Jedan od važnih zadataka ove funkcije je i usklađivanje zahtjeva jer ukoliko se traži neki teško dostupni materijal potrebno je zahtjevu za

nabavu priložiti i zamjenske materijale. Pored navedenih, primanje i čuvanje materijala također su u ovlasti nabavne funkcije (Sikavica i Novak 1999).

U poduzeću Domprojekt funkcija nabave je organizirana tako što veće elemente, odnosno one koji su rangirani visoko na cjenovnoj ljestvici, naručuje voditelj nabave koji se u njihovom slučaju izmjenjuje ovisno o obujmu posla. Ostale elemente (npr. vijci) naručuje skladištar i radnici iz tehničke pripreme npr. limariju, pločice i sl. U ovom poduzeću funkcija nabave je u konstantnom doticaju s funkcijom prodaje jer tek kad se primi zahtjev kupca za gradnjom odnosno kupnjom, kreće se u proizvodnju objekta. Objekti se ne prave unaprijed i ne skladište iako postoji katalog kuća no osim što bi bilo neekonomično skladištiti velike elemente, svaka kuća ima neke preinake po želji kupca. Stoga se materijali koji se koriste samo u određenim narudžbama naručuju tek nakon potpisivanja Predugovora. Materijali koji su u stalnom opticaju i koji su standardni za sve tipove kuća koje se grade, naručuju se u većim količinama jer za njih nema opasnosti da će duže zauzimati prostor u skladištu i tako činiti trošak. Poduzeće gotovo uvijek standardne materijale naručuje od istih proizvođača ostvarujući s njima dugogodišnju suradnju a nerijetko se zna dogoditi da neke materijale naručuju iz inozemstva pri čemu se nastoji osigurati optimizacija kamiona kako bi se što više robe smjestilo u kamion bez da se ista ošteti pa im proizvođači često pošalju i plan utovara na uvid.

Nakon dospijeca naručenog materijala, skladištari su zaduženi za raspodjelu pristiglog materijala. Iako je organizacija skladišta u nekim poduzećima zasebna organizacijska jedinica jer radnici u skladištu obavljaju različite zadatke, to nije slučaj u ovom poduzeću. Skladište je u ovom slučaju dio nabavne funkcije Na taj način se postiže optimalno upravljanje materijalom, od određivanja i naručivanja materijala, preko preuzimanja, transporta i skladištenja, do korištenja u proizvodnom procesu. U poduzeću Domprojekt postoje voditelj skladišta i jedan skladištar koji vode evidenciju o zalihama materijala i nastoje pravovremeno osigurati potrebni materijal radnicima.

Kada je riječ o istraživanju tržišta dobavljača kao i istraživanju tržišta općenito, ne postoji ova funkcija kao zasebna, niti je dio nabavne funkcije. U Domprojektu direktor poduzeća ukoliko je potrebno obavlja ovu funkciju iako se ne pribjegava često novim materijalima već se koriste već uigranim materijalima, načinima proizvodnje i naručivanjem od već poznatih dobavljača. Na Slici 13 prikazan je jedan primjer narudžbenice tvrtke Domprojekt. Jedino što se mijenja jesu nova projektna rješenja na kojima rade arhitekti u projektnom uredu koji osmišljavaju nova rješenja kuća kako bi se dalo tržištu veći izbor ideja od kojih se može krenuti.



# domprojekt<sup>d.o.o.</sup>

ZAGREB

ZA PROJEKTIRANJE, PROIZVODNJU, GRADITELJSTVO I TRGOVINU

OIB HR18652876060 IBAN RBA: HR9724840081100645284 // ZABA: HR4923600001101921816

TVORNICA KUĆA  
10020 ZAGREB, HRVATSKA

Projektni ured:  
Trnjanska cesta 37/I, 10000 Zagreb  
tel. +385 1 4810 138

Proizvodnja:  
Delikovečka 4, 10020 Zagreb  
tel. +385 1 6531 191  
tel./fax. +385 1 6547 882  
e-mail: [info@domprojekt.hr](mailto:info@domprojekt.hr)  
[www.domprojekt.hr](http://www.domprojekt.hr)

U Zagrebu, dana	<input type="text"/>	<b>KLESARSTVO GRGIĆ</b>  <b>info@klesarstvo-grgic.hr</b>	
Narudžbenica br.:	397/IB/23		
	<input type="text"/>		
	<input type="text"/>		
<b>Kamene prozorske klupčice, UNUTARNJE. debljine 20 mm, širine 155 mm</b>			
<b>UNUTARNJU STRANU OBRUSITI (ZAOBLJENO)</b>			
<b>BI - MI BEŽ</b>			
1.	Pozicija 1 595 mm dužine	kom	3
2.	Pozicija 2 795 mm dužine	kom	1
3.	Pozicija 3 1195 mm dužine	kom	1
4.	Pozicija 4 2195 mm dužine (ako je potrebno iz dva komada)	kom	1
<b>Kamene prozorske klupčice, VANJSKE. debljine 30 mm, širine 225 mm</b>			
<b>BIANCO SARDO</b>			
1.	Pozicija 1 590 mm dužine	kom	3
2.	Pozicija 2 790 mm dužine	kom	1
3.	Pozicija 3 1190 mm dužine	kom	1
4.	Pozicija 4 2190 mm dužine (ako je potrebno iz dva komada)	kom	1
		Potpis ovlaštene osobe - naručitelj:	

Slika 13 Primjer narudžbenice Domprojekt-a (Izvor: Interni podaci tvrtke Domprojekt)

#### 4.4.2. Funkcija projektiranja

U mnogim građevinskim poduzećima postoji ili funkcija projektiranja ili proizvodnje a ne obje jer je čest slučaj da se poduzeće bavi ili samo projektiranjem ili izvođenjem. Međutim poduzeće Domprojekt je specifično kako zbog samog proizvoda, tako i po tome što se bavi i projektiranjem proizvoda kojeg stvara.

Prvi korak nakon što kupac donese odluku o gradnji je sklapanje Ugovora o projektiranju kako bi se moglo krenuti u izradu projekta. Prije izrade projekta potrebno je dostaviti geodetski situacijski nacrt predmetne građevne čestice a nakon toga se izrađuje opis prikaza zahvata u prostoru na temelju kojeg se ishode posebni uvjeti od javnopravnih tijela koji su potrebni za izradu glavnog projekta. Za ishodenje građevinske dozvole potrebno je izraditi glavni projekt.

U razgovoru s direktorom poduzeća saznalo se kako nude kupcu opciju da sam pribavi projektnu dokumentaciju po kojoj će se vršiti proizvodnja odnosno gradnja, no ističe kako to najčešće nije praksa. Investitori u većini slučajeva nakon što donesu odluku o gradnji montažne kuće prenose svoje želje Domprojektovom projektnom timu – direktno u projektnom uredu koji je na adresi u Trnjanska cesta u Zagrebu ili pak u stručnom timu u uredima na adresi gdje se vrši i proizvodnja u Delkovečkoj ulici, također u Zagrebu. Plan je u budućnosti premjestiti sve na jednu adresu kako bi se kupcima ali i radnicima olakšao posao zbog potrebe konstantne suradnje pri stvaranju projekta.

Tijekom rada na samom glavnom projektu sklapa se Predugovor za gradnju i s tim Predugovorom se definira termin kada će biti gradnja kuće odnosno rezervira se termin u okviru mjeseca a ne u okviru točnog dana. Sama montaža će se ustvari dogoditi nakon otprilike godine dana od potpisivanja Predugovora. Nakon što je završen glavni projekt, predaje se zahtjev za građevinskom dozvolom. Kad je građevinska dozvola pravomoćna pristupa se izvođenju temelja. Tvrtka Domprojekt se ne bavi izgradnjom temelja već investitor sam ugovara njegovo izvođenje. Ako investitor želi, tvrtka Domprojekt može ponuditi njegovo izvođenje od strane njihovih kooperanata i tako ih zaračunati u ukupnu cijenu. Dok se temelji izvode, poduzeće je u kontaktu s investitorom kako bi u trenutku kad budu gotovi temelji ostatak konstrukcije bio spreman za montažu.

#### **4.4.3. Funkcija prodaje**

Prodaja omogućuje proizvodima da se realiziraju, odnosno pretvore u novac odnosno dostave do krajnjeg potrošača. Njome se dolazi do novčanih sredstava kojima se opet omogućuje kupovina sirovina za proizvodni proces pa je riječ o svojevrsnoj vitalnoj fazi poslovanja. Organizacija funkcije prodaje uvelike ovisi o samom proizvodu koji se prodaje ali i načinu proizvodnje, pa će tako ova funkcija biti drukčija kod npr. masovne proizvodnje ili proizvodnje veće skupine proizvoda u odnosu na proizvodnju jednog proizvoda. Na organizaciju ove funkcije utječu i vanjske okolnosti, pa kao što je to slučaj i kod nabave, situacija na tržištu igra veliku ulogu misleći pritom na kupovne običaje ljudi koji se razlikuju. Također, važno je odrediti i područje poslovanja jer prodaja može biti ograničena samo na jedan grad a može biti i šira, izvan zemlje. Potrebno je osvijestiti i da funkcija prodaje ima dinamički a ne statički karakter jer se mora uskladiti sa situacijom u kojem se tržište nalazi a s vremenom može doći i do promjene same prodajne djelatnosti u vidu rasta ili pada.

Postoji više mogućnosti organiziranja funkcije prodaje kao što je npr. podjela na osnovu razvrstanih zadataka ili pak druga vrsta podjela u kojoj se službe dijele na one u zemlji i izvan zemlje tj. prodaja u izvozu (Sikavica i Novak 1999).

U poduzeću Domprojekt funkcija prodaje dolazi prije funkcije proizvodnje zbog same prirode proizvoda koji se prodaje. Također, zbog veličine samog poduzeća i drugih okolnosti ne postoji netko tko bi formalno imao ulogu voditelja prodaje jer je velik broj ljudi koji se bave i ostalim funkcijama uključen u proces prodaje. Stoga se može reći da u ovom poduzeću prevladava drugi tip podjele funkcije prodaje a to je na službe u zemlji i izvan zemlje budući da poduzeće posluje internacionalno. Postoje dakle, osim ureda i proizvodnje u Zagrebu i predstavništvo u Čakovcu, Rijeci, Puli, Splitu i Zadru te u Austriji Francuskoj i Švicarskoj. U navedenim mjestima postoje predstavništva koja su posrednici s investitorom ali se opet izrada projekata i proizvodnja odvijaju u Zagrebu.

Načini kontaktiranja poduzeća su putem internetske stranice s katalogom kuća, a investitori ih mogu kontaktirati i putem telefona, e-maila, osobno na adresi ili na različitim sajmovima. Trenutno se radi na novoj stranici gdje će kupac tj. investitor putem obrasca moći odabrati kakav tip objekta želi i upisati podatke koji su potrebni te će mu softver odmah dati na uvid inicijalne cijene.

Organizacija prodajne funkcije u Domprojektu nije strogo podijeljena, naime kada kupac dođe s odlukom o gradnji, po potrebi razgovara i s arhitektima zbog boljeg ispunjenja njihovih želja. Dakle kupci razgovaraju s većim brojem ljudi zbog samog karaktera proizvoda – prodaje se nešto što se treba uklopiti u prostor i zadovoljiti mogućnosti arhitektonskog oblikovanja, mogućnosti gradnje s različitim materijalima i slično. Stoga se može reći da se funkcije projektiranja i prodaje djelomično preklapaju. Ono što se još saznalo u razgovoru s direktorom je i činjenica kako je direktor je osoba koja je upućena u sve funkcije u poduzeću i po potrebi može odraditi neke sastanke sa strankama osobito ukoliko naiđe neki veći projekt.

Troškovnike i ponude u poduzeću Domprojekt radi jedna osoba koja dalje u projektni ured šalje zahtjeve gdje arhitekti rade projektiranje. Kad dođe faza pred gradnju osoba koja je u tom trenutku zadužena za ponudu komunicira s investitorima i definira što će se ugraditi, koji materijali, boje fasade i slično. Postoji nekoliko ljudi koji su zaduženi za razgovor za strankama, i ukoliko je nešto potrebno cjenovno korigirati. Ponuda je jedan od prvih konkretnih dodira s kupcem pa je stoga potrebno da se ona dobro pripremi kako bi djelovala privlačno. Primjer ponude prikazan je u Prilogu 1.

Važan dio prodaje je potpisivanje konačnog Ugovora. Na taj se način zaključuje posao s kupcem i utvrđuju svi uvjeti koji se odnose na uslugu u pogledu kvalitete, roka usluge i cijene. U Domprojektu prakticiraju potpisivanje Ugovora mjesec dana prije početka izvođenja radova. Prije potpisanim Predugovorom se osim termina definiraju i cijene koje su važeće u tom trenutku no postoji mogućnost odstupanja od konačne cijene koja se definira Ugovorom jer kao što je već rečeno, između potpisivanja Predugovora i Ugovora najčešće prođe oko 10-11 mjeseci. Stoga je Ugovor potrebno prije potpisivanja revidirati jer nije rijetka pojava promjene nabavnih cijena što je osobito bio slučaj u vrijeme COVID-a. Određena je i dinamika plaćanja: 15 % kod potpisivanja Predugovora, 60% u roku od 10 dana od potpisivanja Ugovora, 22 % kod početka montaže kuće i 3 % kod završetka kuće. Dinamika plaćanja može biti i dogovorna i definira se u Predugovoru (npr. 15% avansno+85% iz kredita).

#### **4.4.4. Funkcija proizvodnje**

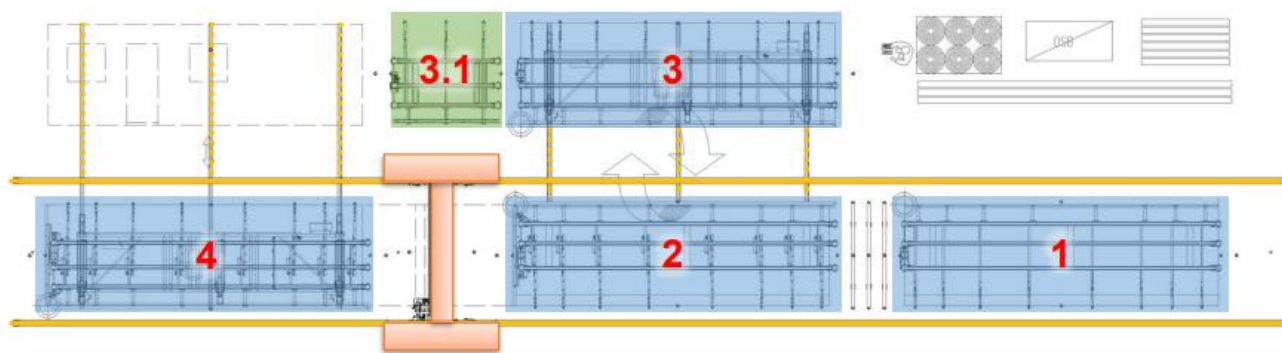
Prodajna funkcija ima zadatak da u skladu s materijalima i kvalifikacijskom strukturom zaposlenih proizvodi proizvode određene kvalitete i količine u određeno vrijeme i s minimalnim troškovima. Da bi se to ostvarilo potrebno je osigurati kontinuitet proizvodnje s maksimalnim iskorištenjem proizvodnog kapaciteta i usklađenim radnim mjestima. Unutarnja organizacija proizvodnje ima velik utjecaj na organizaciju proizvodnih funkcija a samim time i poduzeća u cjelini. Temeljni problem u organizaciji proizvodnje ogleda se u karakteru proizvodnog tj. tehnološkog procesa. Proizvodnja je najsloženija djelatnost u proizvodnoj organizaciji jer u njoj sudjeluje velik broj ljudi različitih sposobnosti (Sikavica i Novak 1999).

Jedan od elemenata proizvodne funkcije je priprema proizvodnje koja predstavlja utvrđivanje okolnosti za normalno odvijanje procesa tj. utvrđuje se kojim se postupcima i radnom snagom treba koristiti, koji će materijal biti u upotrebi, pregledaju se nacrti i sl. Dobiveni nacrti se moraju prilagoditi tehničkim mogućnostima radionice i sposobnostima radnika (Sikavica i Novak 1999). U poduzeću Domprojekt pripremu proizvodnje vrši voditelj proizvodnje. Proces dodjeljivanja radnih zadataka radnicima teče tako što voditelji proizvodnje komunicira s voditeljem smjene u proizvodnji dajući mu upute a onda dalje voditelj smjene raspoređuje radnike u smjenama i po njihovim zadacima.

Nadzor proizvodnje je još jedan od zadataka od kojih je sastavljena proizvodna funkcija. To je proces mjerenja prema određenim standardima kako bi se otklonili defektni materijali ili zaustavili pogrešni procesi rada. Razina i organizacija nadzora se različito rješava u raznim poduzećima. U Domprojektu unutarnji nadzor se provodi od strane voditelja proizvodnje.

Kontrolu izvedenog objekta vrše prvo voditelj smjene pa voditelj proizvodnje. No izvješća o obavljenim zadacima ne postoje, glavni pokazatelj je za koji je vremenski period objekt izašao iz radionice. Radnici svaki dan dobivaju nacрте u isprintanoj formi gdje su označeni elementi pa se na dnevnim listama piše se datum i ime osoba koje su napravile određeni element. Liste se ne kontroliraju nego služe ukoliko dođe do npr. reklamacije ili predugog zadržavanja objekta jer u prosjeku se jedna kuća iz kataloga napravi za 1-2 dana ili eventualno duže ukoliko je u pitanju neki složeniji model. Na Slici 14 prikazana je Domprojektova shema proizvodne linije kao i stvarni prikaz situacije. Kontrolu kvalitete vrši i institut iz Ljubljane koji je poduzeću izdao ETU za njihove sustave gradnje. Oni dolaze i provjeravaju npr. softvere koji se koriste za proračune, koji se materijali za gradnju koriste, koja spojna sredstva i slično te ih ovisno o valjanosti odobravaju ili odbijaju. Nakon odobravanja poduzeće ima pravo za svoje proizvode izdati CE certifikat koji se svake godine ponovno obnavlja ukoliko poduzeće ispunjava sve uvjete. Problem je što je proizvodnja montažnih kuća zatvoreni sustav čiju gradnju ne može kontrolirati stručni nadzor kao što je to slučaj kod betoniranja in situ jer se ovdje isporučuju čitavi elementi koji se sastoje od više dijelova (drveni elementi, spojna sredstva, ploče i sl.) pa kontrole poduzeća od strane instituta kupcu daju sigurnost da je ono što stoji u projektu u stvarnosti izvedeno na terenu. Drukčiji je proces kontrole je jer je ovdje riječ o gotovom proizvodu koji ima svoj certifikat što nije slučaj kod standardne gradnje. Domprojekt je uspješno prošao certificiranje Zavoda za gradbeništvo Slovenije (ZAG), tijela za tehničko ocjenjivanje (TAB) i dobio Europsku tehničku ocjenu (ETA), na čijoj osnovi se izdaje certifikat CE. Također, ETA podrazumijeva i plan kontrole proizvodnje u svim fazama - od početne projektantske faze, do primopredaje objekta. Sve je usklađeno sa zahtjevima Europske organizacije za tehničko ocjenjivanje (EOTA). Vrijednost CE certifikata očituje se u tome što sve EU države moraju dozvoliti prodaju konstruktivnih elemenata koji nose CE znak. Ovo znači da vlasti ne mogu tražiti nikakve dodatne certifikate ili ispitivanja. Tako tvrtka Domprojekt može trgovati sa svojim proizvodom u bilo kojoj državi članici internog tržišta Europe. Zajedno s Izjavom o svojstvima (DoP) ovo će također pomoći krajnjim kupcima da provjere svojstva proizvoda i usporede ga s ostalim proizvodima kontroliranim istim tehničkim pristupom (Domprojekt, 2023)



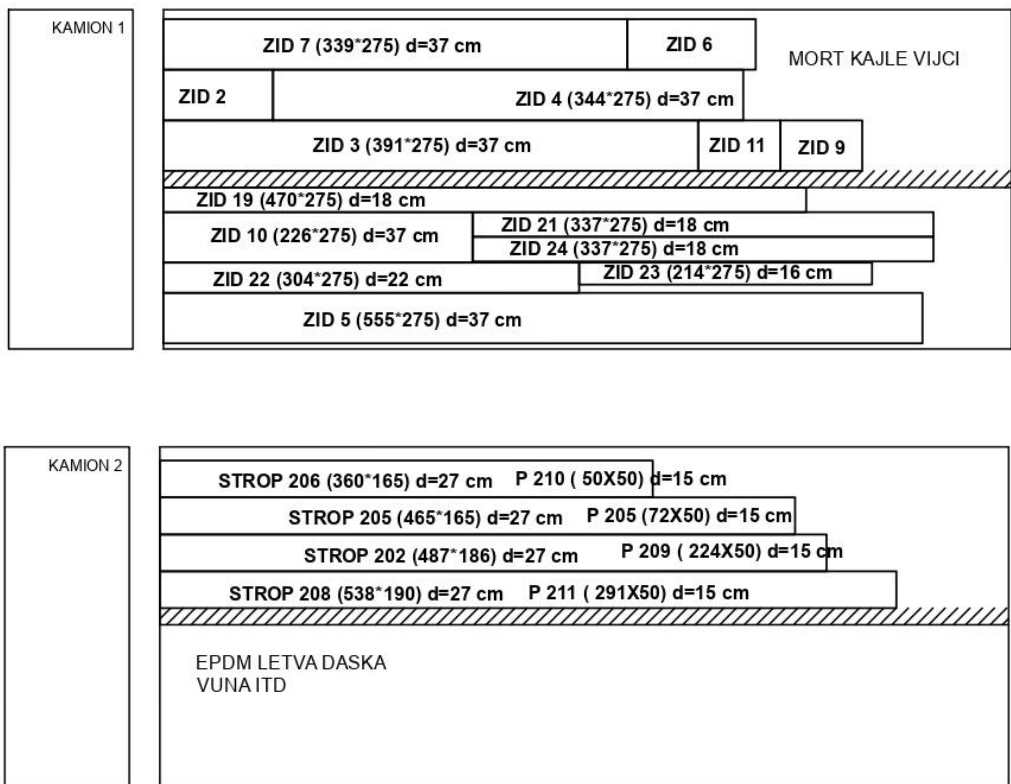


Slika 14 Proizvodna linija shema i stvarni prikaz

#### 4.4.5. Funkcija montaže

Montaža je kod objekata koje gradi Domprojekt poseban izazov i u njoj sudjeluju radnici montažeri i voditelj gradilišta. Ovdje dolazi do izražaja negativni aspekt montažnih građevina a to je glomaznost elemenata i problem transporta istih do gradilišta. Transport se u ovom poduzeću vrši kamionima na gradilišta udaljena do 2000 km. No prije samog transporta potrebno je elemente izrađene u tvornici smjestiti na kamione. Utovar se vrši prema unaprijed utvrđenom i optimiziranom planu – dokumentu koji se zove Plan utovara. Plan utovara izrađuje voditelj proizvodnje. Kao što je već rečeno, on se radi zbog optimizacije transporta, prema tome planu radnici slažu materijal kako bi što više elemenata stalo na kamion kako bi se postigle uštede u transportu. Istovar i montaža se vrše istodobno. Primjer plana utovara prikazan je na Slici 15 a cjelokupan dokument dostupan je u Prilogu 2. Na Slici 16 je vidljiv kamion poduzeća

Domprojekt koji je do vrha napunjen materijalom a elementi su postavljeni po redoslijedu montaže što uvelike ubrzava i olakšava sam taj proces.



Slika 15 Plan utovara (Izvor: Interni podaci tvrtke Domprojekt)



Slika 16 Domprojektov kamion s elementima za montažu(Izvor: Interni podaci tvrtke Domprojekt)

#### 4.4.6. Funkcija računovodstva

Međusobna zavisnost funkcije računovodstva i funkcije financija je tako izražena da se obično postavljaju unutar iste organizacijske jedinice, što vrijedi i za poduzeće Domprojekt. Najvažniju ulogu u računovodstvu ima voditeljica financija. Kao što je već objašnjeno u podnaslovu *Funkcija prodaje*, postoji dinamika plaćanja koju kontrolira upravo voditeljica financija, a u rad ove funkcije uključena je i osoba koja se bavi troškovnicima.

Na stranici poduzeća Domprojekt nisu prikazane cijene kuća jer iste ovise o lokaciji i želji kupca tj. krajnjeg korisnika. Cijene kuća se ne formiraju po m<sup>2</sup>, nego temeljem troškovnika (izračun: količine materijala × jedinične cijene). Na cijenu utječu: složenost projektnog rješenja, površina objekta, vrste materijala koji se ugrađuju u kuću, odabrani sistem gradnje, lokacija gradnje. Cijene se izrađuju za nivo dovršenosti visoki roh bau koji obuhvaća izgradnju izvana gotove kuće, osim ograde i podne obloge na terasama, a unutra dovedene do faze završnih obrtničkih radova (Domprojekt, 2023).

S obzirom na to da knjigovodstveni podaci služe za prikaz financijskog stanja poduzeća i da financijska funkcija ima odgovornost za upravljanje i donošenje odluka temeljenih na tim podacima, potrebno je da ta funkcija redovito surađuje i komunicira s knjigovodstvenom funkcijom.

U slučaju poduzeća Domprojekt obje funkcije se obavljaju unutar iste jedinice. Zbog veličine poduzeća, postoji jedna djelatnica koja se bavi knjigovodstvom i financijama. Osim vođenja knjiga i drugih knjigovodstvenih zadataka, potrebno je i koordinirati svoje aktivnosti unutar poduzeća kako bi mogli upravljati financijama i predlagati prilagodbe u poslovanju prema potrebi. To je osobito vidljivo u činjenici da prođe nekoliko mjeseci od potpisivanja Predugovora do stvarne realizacije projekta što znači da tvrtka ne može odmah raspolagati s financijskim sredstvima koje bi trebala primiti za nove projekte, odnosno veći dio tih sredstava ostaje zadržan, a tek će u budućnosti biti dostupan za tvrtku. U ovom kontekstu, uloga odjela za računovodstvo i financije postaje ključna kako bi se prilagodila i po potrebi usmjerila poslovna strategija. Također, ovaj odjel mora pratiti i reagirati na događaje na terenu, s obzirom na to da vrijeme završetka projekta može biti podložno nepredviđenim uvjetima kao što su vremenski uvjeti, što može utjecati na napredak radova i rokove.

#### 4.5. Kritički osvrt

Glavni predmet ovog kritičkog osvrta jest organizacijska struktura i procesi poduzeća Domprojekt, te je naglasak stavljen na pronalazak boljeg načina funkcioniranja poduzeća ali i

komentiranje dobrih primjera u organizaciji. Za svaku prethodno objašnjenu funkciju će se razjasniti je li ona najbolji izbor za poduzeće i postoji li mogućnost napretka kako bi poduzeće bolje poslovalo, imalo kvalitetniji proizvod ili pak promijenilo neke druge aspekte koji bi ga bolje kotirali na tržištu.

Iznimno je važno biti svjestan nedostatka i problema u poduzeću jer je to prvi korak ka promjeni koja će, ukoliko je dobro napravljena, rezultirati nekim vidom napretka. Navedeno se osobito odnosi na vlasnike poduzeća koji su često i sami uključeni u više funkcija u poduzeću, ali u promjeni trebaju sudjelovati svi – od radnika u tvornici do onih u uredima kako bi svaki aspekt bio istražen i obuhvaćen. Važno je i da informacija stigne do osoba koje čine konkretne stvari radi poboljšanja, a jedini način da se to ostvari je putem redovitih sastanaka. Iz ovoga proizlazi da je komunikacijski proces jako važan iako većina poduzeća tomu ne pridaju toliku važnost jer misle upravo suprotno – kako se treba bazirati isključivo na rad a kako je komunikacija bespotrebno trošenje vremena.

Nabava je u poduzeću Domprojekt na prvi pogled dobro organizirana jer postoji osoba koja se bavi isključivo nabavom. No s obzirom na to da je potrebno osigurati veliku količinu materijala i to inozemno i u Hrvatskoj, umjesto da postoji više ljudi zaduženih za nabavu, dio te funkcije je prebačen na skladištare i voditelja tehničke pripreme.

Organizacija je podijeljena prema materijalima koji se nabavljaju što je dobro jer se zna točno za koji dio je zadužena određena osoba koja se bavi naručivanjem materijala i opreme. Ono što je najvažnije je činjenica da ovakav način funkcionira te se gotovo svaki put sve nabavi na vrijeme pa se proizvodnja može normalno odvijati svojim tokom.

Veliki problem je taj što istraživanje tržišta (kako tržišta nabave tako i tržišta općenito) u poduzeću Domprojekt vrši direktor poduzeća, što nam s obzirom na direktorove mnogobrojne zadatke govori da se istraživanju ne posvećuje dovoljno vremena.

Za ovo poduzeće je karakteristično da sve stručne službe organizira u svojim okvirima no korisnije bi bilo da dio poslova nekih poslovnih funkcija prenese izvan poduzeća, npr. upravo funkciju istraživanja i razvoja moguće je prepustiti nekom institutu jer je poduzeće poprilično malo pa postoje izgledi kako nema dovoljno stručnjaka koji se bave tim pitanjem. Na taj način bi se mogli usavršiti postojeći proizvodi i pronaći neki novi materijali i možda proširiti ponuda čime bi se proširili još više na nova tržišta. Također bi se smanjili troškovi na kupovanju licenci prilikom preuzimanja tuđih ideja ili bi se pak olakšalo uvođenje preinaka na već postojećim rješenjima.

Poduzeće većinom materijal naručuje od dugogodišnjih suradnika što može biti loše jer se ne daje pažnja novim tvrtkama koje proizvode građevinske materijale a koje potencijalno imaju bolji odnos cijene i kvalitete. Opravdanost naručivanja od dugogodišnjih suradnika može biti jedino sigurnost da materijal neće kasniti i da će dostava materijala biti uredna, u dogovorenom roku, ni prije ni poslije njega jer ukoliko dođe prije a skladište nije u stanju primiti taj materijal, doći će opet do zastoja. Dakle jasno je da, ukoliko direktor želi unaprijediti poslovanje svojeg poduzeća, potrebno je osigurati uvjete za provođenje istraživanja, kako nabave tako i ostala istraživanja (tržišta, materijala...) barem na nekoj nižoj razini ukoliko nisu u novčanoj mogućnosti da to rade na način na koji funkciju istraživanja obavljaju velika poduzeća. Mala poduzeća bi se također mogla udružiti i osnovati zajedničke istraživačke centre kako bi unaprijedili svoje poduzeće.

Skladište je također dio nabavne funkcije a budući da je u pitanju proizvodno poduzeće, sasvim je dobro rješenje da se ono organizira upravo unutar nabavne funkcije jer se tako uspostavlja optimalno upravljanje materijalom, od naručivanja do preuzimanja, transporta i skladištenja pa sve do njegove upotrebe u procesu proizvodnje.

Projektiranje je funkcija koja je vezana uz sam početak i kupčev zahtjev za gradnjom. Veliki je problem što je projektni ured odvojen od proizvodnje i ostatka ureda koji su na drugom kraju grada pa su i kupci zbog toga zbunjeni, nisu sigurni na kojoj adresi trebaju iznijeti svoje zahtjeve. Ova funkcija bi se dakle puno bolje organizirala ako bi se sve premjestilo na jednu adresu kako bi arhitekti mogli obavljati isključivo svoj posao a za kupčeve zahtjeve bi trebala postojati posebna funkcija ili kao dio funkcije prodaje gdje bi tehnički direktor, financijski direktor, voditelj prodaje ili netko drugi potvrdio/potvrdili kupcu i objasnili što im je sve potrebno za gradnju. Također bi poslovanje bilo olakšano ukoliko bi se zahtjevi investitora mogli vršiti online, putem obrasca na stranici poduzeća gdje bi poduzeće povratno kontaktiralo investitora i dogovorilo po potrebi daljnji razgovor o detaljima. Na taj način bi se rasteretio velik broj radnika koji sad imaju druga zaduženja a trebaju obavljati razgovore s kupcima iako za to možda nisu skroz prikladni i obučeni.

Pored navedenog, važan je i aspekt suradnje projektanata s ostatkom poduzeća, što je u jednu ruku trenutno uskraćeno zbog obavljanja posla na različitim lokacijama, a sve u svrhu što boljeg toka projekta i većeg zadovoljstva investitora.

Veliki problem kod funkcije prodaje je nedostatak voditelja prodaje i taj što prodaju obavljaju gotovo svi ljudi u uredima ovog poduzeća, od projektanata, voditeljice financija pa do samog

direktora. Opet, kao i kod nabave nedostaje analiza tržišta kako bi se spoznale kupčeve potrebe ali se to opet pripisuje veličini poduzeća i ograničenosti financijskim resursima. Što se tiče samog marketinga pozitivno je što Domprojekt sudjeluje na brojnim sajmovima gdje je predstavnik većinom direktor i netko od ostalih zaposlenih u uredima, a osoba zadužena isključivo za marketing ne postoji, čak i web stanicu vodi upravo direktor poduzeća. Korisno bi bilo osnovati novu poslovnu jedinicu gdje bi se zaduženi bavili isključivo marketingom jer dobra slika poduzeća privlači kupce i daje im veće povjerenje i želju za suradnjom.

Proizvodnja je najbolje organizirana u odnosu na ostale funkcije jer se na nju poduzeće najviše usredotočilo budući da im je to vidljivi element zarade. Postoje jasno definirane osobe koje daju radne zadatke kako ne bi došlo do zastoja i kako bi svaki radnik svakoga dana znao točno koje je njegovo zaduženje. Ono što bi se moglo poboljšati jest uvođenje izvješća o obavljenim zadacima bilo po projektu, tjednoj ili mjesečnoj bazi kako bi se poslije mogao analizirati rad i uvidjeti greške kako bi se smanjili zastoji u proizvodnji. Sama proizvodnja se odvija dobro, postoje proizvodne linije i shema istih.

Funkcija montaže je zasebna i specifična baš za ovu vrstu građevinskog proizvoda. Ona se nastavlja na proizvodnju pa stoga je sasvim smisljeno da upravo voditelj proizvodnje izrađuje dokument koji se zove Plan utovara. Ono što bi olakšalo ovaj posao jest softver koji bi sam optimizirao kamione i to bi bila svojevrsna mala investicija koja bi olakšala voditelju proizvodnje dosadašnju „ručnu“ optimizaciju.

Računovodstvo i financije kao i ostale pojedine funkcije karakteriziraju radni zadaci koje obavljaju ljudi zaduženi po potrebi za neke druge funkcije. Time se radnici u računovodstvu ne mogu posvetiti isključivo svojim zadacima.

Prilikom promatranja mogućnosti poboljšanja organizacijske strukture poduzeća Domprojekt Zagreb, jedno od rješenja koje se nameće na prvi pogled jest rasterećenje uprave, osobito direktora i jasnije definiranje zadataka. Potrebno bi bilo zaposliti nove radnike u upravi i marketing prepustiti stručnjacima i formirati novu poslovnu funkciju zaduženu za marketing i marketinške aktivnosti poduzeća, kako bi se privukao veći broj kupaca i tvrtka bolje predstavila. Time bi se pridonijelo boljoj raspodijeli posla kao i lakšoj organizaciji poslovanja poduzeća u cjelini. Pozitivan aspekt tog „multitaskinga“ jest što je direktor upućen u sva dešavanja u poduzeću ali bi i dalje poželjniji oblik bio prepuštanje nekih funkcija većim stručnjacima koji će te radne zadatke učiniti boljima. Dobro organizirana funkcija prodaje je ključ njihovog poslovanja a kada se sve zbroji i uzme u obzir veličina poduzeća i broj zaposlenih, trenutna

funkcijska organizacijska struktura je prikladna ali prostora za poboljšanje uvijek ima. Ono što potkrepljuje posljednju rečenicu jest činjenica da se poduzeće uspješno održalo na tržištu dugi niz godina i što je iznimno važno jest da ovakva funkcijska organizacijska struktura osigurava prikladno upravljanje i trošenje svih resursa poduzeća, što utječe na vrlo dobre rezultate u poslovanju.

## 5. Zaključak

Organizacijska struktura je dinamičan element organizacije pa se neprestano mijenja i nadopunjuje. Dizajniranje organizacijske strukture predstavlja važnu odluku u poduzeću jer ukoliko struktura ne odgovara situaciji u kojoj se poduzeće nalazi doći će do usporavanja u radu i problema u poslovanju. Mnogobrojni su čimbenici koji utječu na organizacijsku strukturu a upravo će dominantni čimbenici uvjetovati odabir organizacijske strukture. Također, ne postoji samo jedan najbolji način za strukturiranje organizacije jer ne postoje pravila koja vrijede za svako poduzeće kao ni univerzalna načela organizacije.

Kada je riječ o poduzeću koje je odabrano kao primjer u ovom radu, zaključeno je kako za oblikovanje njegovih poslovnih funkcija ti čimbenici su prvom redu njegova veličina i djelatnost koju obavlja. Također, analizom sveukupnog poslovanja tvrtke potvrdilo se kako je funkcijska organizacijska struktura dobar izbor za ovo poduzeće i da sve funkcije koje čine strukturu poduzeća djeluju skladno, iako postoji velikog prostora za napredak. Ono što je važno jest da je direktor poduzeća svjestan problema u pojedinim funkcijama te su u planu pojedine korektivne mjere koje će u budućnosti doprinijeti još boljem poslovanju. Dobro poslovanje poduzeća predstavlja jedan od ključnih faktora njegovog razvoja u željenom smjeru. Svaka je funkcija u poduzeću neophodna za uspješno odvijanje poslovnih aktivnosti. Međutim, ono što čini izazov za organiziranje funkcija u poduzeću Domprojekt jest činjenica kako u nekim slučajevima, više funkcija može biti grupirano ili organizirano pod jednim sektorom.

Istraživanjem literature i razgovorom s direktorom poduzeća saznalo se da poslovanje montažnim poduzećem ima brojne prednosti u odnosu na građevinska poduzeća koja se bave gradnjom na tradicionalan način. Te prednosti vidljive su u skraćanju vremena izgradnje, povećanje kvalitete krajnjeg proizvoda, pozitivnog utjecaj na zdravlje i sigurnost radnika te smanjenje ukupnih troškova projekata. Spomenute prednosti najčešće se smatraju glavnim problemima kod tradicionalne gradnje. S druge strane, postoje ograničavajući faktori zbog kojih prefabrikacija danas ne iskorištava svoj puni potencijal, a najčešći su kriva percepcija ljudi o njezinoj primjeni, regulativa koja ograničava i otežava primjenu, logistički problemi koji uključuju transport i skladištenje modularnih komponenti te veliki inicijalni troškovi. Svi ti nedostaci se lakše mogu prevladati ukoliko su, prije svega vlasnik, pa onda i ostali radnici poduzeća upoznati s organizacijskom strukturom poduzeća ali i ukoliko sudjeluju u konstantom poboljšanju i nastojanju da sve te funkcije djeluju skladno tvoreći neraskidivu cjelinu.



## 6. LITERATURA

1. Abanda, F. H., Tah, J. H. M., & Cheung, F. K. T. (2017). BIM in off-site manufacturing for buildings. *Journal of Building Engineering*, 14(Supplement C), 89–102.
2. Al-Hussein, M., Salama T., Moselhi, O. (2018) ‘Modular Industry Characteristics and Barriers to its Increased Market Share‘ Al-Hussein, M. (ur.) *Modular and Offsite Construction (MOC) Summit* Hollywood, Florida, USA, 22.-25.ožujka. Edmonton, University of Alberta Library, str. 8-15.
3. Atamate Ltd (2021) Modern offsite construction techniques: an overview. Dostupno: <https://www.atamate.com/atamate-blog/modern-offsite-construction-techniques-an-overview> (Pristupljeno: 23.8.2023.)
4. Bertram, Nick, i dr. "Modular construction: From projects to products." McKinsey & Company: Capital Projects & Infrastructure (2019): 1-34
5. Blumhorst, J. H. (2021) Benefits and Barriers of Offsite Construction in Hospital Projects, Doctoral dissertation, University of Washington.
6. Boafo, F.E.; Kim, J.-H.; Kim, J.-T. Performance of Modular Prefabricated Architecture: Case Study-Based Review and Future Pathways. *Sustainability* 2016, 8, 558
7. de Laubier, R., Burfeind A., Arnold S., Witthöft S., & Wunder M. (2019). 'The Offsite Revolution in Construction', Boston Consulting Group
8. Fraser, N., Race, G. L., Kelly, R., Winstanley, A., & Hancock, P. (2015). An offsite guide for the building and engineering services Sector.
9. Gibb, A., Isack, F. (2003), “Re-engineering through pre-assembly: client expectations and drivers”, *Building Research & Information*, Vol. 31 No. 2, pp. 146-60
10. Ginigaddara, B., Perera, S., Feng, Y., & Rahnamayiezekavat, P. (2022). Development of an offsite construction typology: A Delphi study. *Buildings*, 12(1), 20
11. Habjan, A. (2014./2015.) *Suvremenici: Bogdan Budimirov, dokumentarni film*, Hrvatska radiotelevizija. Organizacija prije svega, intervju s Bogdanom Budimirovim“, u: *Čovjek i prostor*
12. Domprojekt.hr (2023), “*Upoznajte nas* “ [Online]. Dostupno: <https://www.domprojekt.hr/> (Pristupljeno : 29.8.2023.)
13. Jelinić, G., (1994) *Kako riješiti stambenu krizu*, AGM, Zagreb
14. Jonsson, H. & Rudberg, M. (2015). Production system classification matrix: Matching product standardisation and production-system design. *Journal of Construction Engineering and Management*, 141(6)

15. Kajtazović, A., (2014), *Vatrootporni Beton* [Online]. Dostupno: <https://www.scribd.com/doc/251032518/Vatrootporni-Beton> (Pristupljeno: 11.09. 2023)
16. Službeni list 275 Europske unije(2023) [Online].Dostupno: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX%3A32016R0679> (Pristupljeno: 11.09. 2023).
17. Mashood, R., Roy K. (2022). *Review on prefabricated building technology*, New Zeland, Otago Polytechnic Press
18. Matoski, A.; Ribeiro, R.S. Evaluation of the acoustic performance of a modular construction system: Case study. *Appl. Acoust.* 2016, 106, 105–112
19. Modularize (2021) A Brief Guide to Offsite Construction. Dostupno: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/http://www.modularize.co.uk/documents/A%20Brief%20Guide%20to%20Offsite%20Construction.pdf> (Pristupljeno: 23.8.2023.)
20. Mourao, L. (2021) Construction 4.0: An investigation of Off-site construction in Ireland. Dostupno:[https://www.researchgate.net/publication/354871711\\_Construction\\_40\\_An\\_investigation\\_of\\_Off-site\\_construction\\_in\\_Ireland](https://www.researchgate.net/publication/354871711_Construction_40_An_investigation_of_Off-site_construction_in_Ireland) (Pristupljeno: 21.7.2023.)
21. newsroom.posco.com. (2018). *Steel Standing: Building Greater Fire Resistance*. [online] Dostupno: <https://newsroom.posco.com/en/steel-standing-building-greater-fire-resistance/> (Pristupljeno: 11.9.2023.)
22. Pan, W., Gibb, A. and Dainty, A. (2005) ‘Offsite Modern Methods of Construction in Housebuilding Perspectives and Practices of Leading UK Housebuilders’, *Strategies*, (April 2015)
23. Radelić, Z., (2006) *Hrvatska u Jugoslaviji 1945.-1991.: od zajedništva do razlaza*, Školska knjiga, Hrvatski institut za povijest, Zagreb
24. Razkenari, M., Fenner, A., Shojaei, A., Hakim, H., & Kibert, C. (2020). Perceptions of offsite construction in the United States: An investigation of current practices. *Journal of Building Engineering*, 29.
25. Sikavica, P., Hernaus, T. (2011) *Dizajniranje organizacije;strukture,procesi,poslovi*, Zagreb, Novi informator
26. Sikavica, P., Novak, M. (1999) *Poslovna organizacija*, 3.izd., Zagreb, Informator
27. Smith, R.E. *Prefab Architecture: A Guide to Modular Design and Construction*. Hoboken: John Wiley & sons inc; 2012.
28. Solar, Ž., (1962), *Čime stanari Jugomontovih zgrada nisu zadovoljni*, Jugomont – list za probleme industrijalizacije građevinarstva, 2, 5 str. 78.
29. Solar, Ž., (1962), *Jugomontov montažni sistem Ju-61*, u: Čovjek i prostor, 108/109 ,str 13

30. Toth, T. (2019). 'Planiranje investicijskog projekta - usporedni prikaz klasične i montažne gradnje', Završni rad, Istarsko veleučilište - Università Istriana di scienze applicate, citirano: 04.09.2023., <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:212:472118>
31. Višestambena Zgrada U Borongaju (Zagreb).JPG - Wikimedia Commons. 17.ožujak 2019, [Online].Dostupno: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vi%C5%A1estambena\\_zgrada\\_u\\_Borongaju\\_%28Zagreb%29.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vi%C5%A1estambena_zgrada_u_Borongaju_%28Zagreb%29.JPG) (Pristupljeno : 21.7.2023.)
32. Vujanić, L. (2016, December 19). Živeti planski: Jugomont – sistem JU 61 - MAZ. MAZ. [Online]. Dostupno: <https://www.maz.hr/2016/12/19/ziveti-planski-jugomont-sistem-ju-61/> (Pristupljeno : 21.7.2023)

## **Prilozi**

Prilog 1 : Primjer ponude poduzeća Domprojekt Zagreb

Prilog 2 : Plan utovara gotovih elemenata spremnih za izgradnju montažnih objekata poduzeća Domprojekt Zagreb



# domprojekt d.o.o.

## ZAGREB

ZA PROJEKTIRANJE, PROIZVODNJU, GRADITELJSTVO I TRGOVINU

OIB HR18652876060 IBAN RBA: HR9724840081100645284 // ZABA: HR492360001101921816

TVORNICA KUĆA

10250 ZAGREB-LUČKO, HR

Projektni ured:  
Trnjanska cesta 37/I, 10000 Zagreb  
tel. +385 1 4810 138

Proizvodnja:  
Delkovečka 4, 10250 Zagreb-Lučko  
tel. +385 1 6531 191  
tel./fax. +385 1 6547 882  
e-mail: [info@domprojekt.hr](mailto:info@domprojekt.hr)  
[www.domprojekt.hr](http://www.domprojekt.hr)

**Ponuda br.:**

### TROŠKOVNIK NISKOENERGETSKE MONTAŽNE KUĆE

SISTEM IZVEDBE: **EURO**

NIVO IZVEDBE: **VISOKI ROH-BAU**

DIMENZIJE: prizemlje

kat

VISINA: PRIZEMLJE + KAT

NAGIB KROVA

INVESTITOR:

LOKACIJA:

Euro



#### ZIDOVİ

1. Tvornička izrada i montaža **vanjskih zidova** od nosive drvene konstrukcije širine 16 cm, koja je ispunjena kamenom vunom  $d=16$  cm s parnom branom, preko koje se s vanjske strane postavlja gipsvlaknasta-fermacell ploča  $d=1.25$  cm, a s unutarnje strane OSB ploča  $d=1.25$  cm. Preko OSB ploče izvodi se instalacijski prostor-drvena podkonstrukcija  $d=5.0$  cm, s ispunom od kamene vune  $d=5.0$  cm, na koju se postavlja gipsvlaknasta-fermacell ploča  $d=1.25$  cm, preko koje se postavlja gipskartonska ploča  $d=1.25$  cm. Spojevi gipskartonskih ploča se ne bandažiraju. U zidove se postavljaju samogasivi bužiri i kutije za prekidače i utičnice. Visina vanjskih zidova iznosi  **$h=275$  cm**. Ukupna debljina vanjskog zida s fasadom iznosi  **$d=36.8$  cm**, a koeficijent prolaska topline  **$U=0.111$  W/m<sup>2</sup>K**.

*prizemlje*

*kat*

2. Tvornička izrada i montaža **pregradnih zidova** od drvene nosive konstrukcije širine 10 i 12 cm, s ispunom od kamene vune  $d=10$  cm. Drvena konstrukcija se obostrano oblaže gipsvlaknastom-fermacell pločom  $d=1.25$  cm, preko koje se obostrano postavlja gipskartonska ploča  $d=1.25$  cm. Spojevi gipskartonskih ploča se ne bandažiraju. U zidove se postavljaju bužiri i razvodne kutije za elektroinstalacije. Ukupna debljina pregradnih zidova iznosi  **$d=15$  i  $17$  cm**.

*prizemlje*

*kat*

#### MEĐUKATNA KONSTRUKCIJA

3. Izrada međukatne konstrukcije između prizemlja i kata, zajedno s nadstrešnicom ispred garaže, od KVH drvenih greda. Razred čvrstoće greda C24, poprečni presjek 8/24 cm, razmak prema statičkom proračunu. Između greda se postavlja kamena vuna  $d=10$  cm, iznad dnevnog boravka i garaže  $d=24$  cm, a ispred garaže bez kamene vune. Na grede se s gornje strane postavlja OSB ploča  $d=1.8$  cm, a s donje strane letve  $d=2.8$  cm. U međukatnoj konstrukciji predviđene su čelične grede xx

*međukatna konstrukcija, kamena vuna  $d=10$  cm*

*strop iznad dn. boravka, kamena vuna  $d=20$  cm*

*terasa - bez kamene vune*

*čelične grede*

### **KROVIŠTE**

4. Izrada nosive drvene krovne konstrukcije višestrešnog krovišta od suhe jelove građe, vlažnosti do 18%. Krovište se izvodi od jednoslojnih rešetkastih nosača, dimenzija prema statičkom proračunu. Spojna sredstva metalne nazubljene pločice. Obračun po m<sup>2</sup> tlocrtne površine krovišta.

*prizemlje + kat*

5. Izrada nosive drvene krovne konstrukcije višestrešnog krovišta od KVH građe, kvalitete C24 - suha hoblana građa vlažnosti do 18%. Konstrukcija krovišta se sastoji od rogova, področnica, dimenzija prema statičkom proračunu. Obračun po m<sup>2</sup> tlocrtne površine krovišta.

*prizemlje*

6. Postavljanje daske, paropropusne folije, kontra letve i letve. Obračun po m<sup>2</sup> stvarne površine krovišta.

7. Izrada nosive drvene konstrukcije nadstrešnice iznad ulaznog podesta i terase od suhe jelove građe-stupovi i grede. Obračun po m<sup>3</sup>.

*stupovi 20/20 i grede*

### **OGRADNI ZIDOVI NA KATU**

8. Tvornička izrada i montaža ogradnog zida na katu h=1,10 m od drvene nosive konstrukcije d=12 cm, koja se obostrano oblaže gipsvlaknastom - fermacell pločom d=1.25 cm.

### **KROVOPOKRIVAČKI RADOVI**

9. Pokrivanje višestrešnog krovišta Bramac crijepom tip Kupa Jadran, nagiba krovnih ploha 22°, u boji prema izboru investitora. U cijeni osnovna krovna oprema: rubni crijevovi, crijep sljemeni/grebeni, crijep zračnik profilirani. Obračun po m<sup>2</sup> stvarne površine krova.

*krovište*

*sljeme*

*grebeni*

*uvale*

### **STROPOVI**

10. Oblaganje stropa prizemlja gips kartonskim protupožarnim pločama d=1.25cm, bez bandažiranja spojeva.

11. Izrada stropne konstrukcije kata : kamena vuna d=20 cm, parna brana, letve i postavljanje gips kartonskih protupožarnih ploča d=1.25 cm, bez bandažiranja spojeva.

### **FASADERSKI RADOVI**

12. Izrada toplinske fasade od EPS stiropora d=10 cm koji se lijepi na zid, preko kojeg se nanosi građevinsko ljepilo s mrežicom i završna silikatna žbuka u boji po izboru investitora, granulacije 2 mm. U cijenu je uračunata skela.

*U cijeni su boje iznad HBW 25.*

*stiropor EPS d=10 cm sa silikatnom žbukom*

13. Fasadna obrada podgleda terasa u prizemlju i na katu, te podgleda ulaznog podesta : letva, EPS stiropor d=3 cm, građevinsko ljepilo i silikatna žbuka u boji po izboru investitora.
14. Fasadna obrada parapetnih zidova s unutarnje strane, te stupova i greda: EPS stiropor d=3 cm, građevinsko ljepilo i silikatna žbuka u boji po izboru investitora.  
*parapeti  
stupovi i grede*

#### **OBRADA STREHA**

15. Obrada streha širine do 40 cm: letva, EPS stiropor d=3 cm, građevinsko ljepilo s mrežicom i završna obrada silikatnom žbukom u boji prema izboru investitora.

#### **STEPENIŠTE**

16. Izrada i montaža unutarnjeg drvenog zavojitog stepeništa od bukve, zajedno s ogradom, završna obrada bezbojnim lakom. Čela stepeništa su zatvorena. Ograda je drvena s drvenim stupićima.
17. Izrada drvene ograde na galeriji od bukve, završna obrada bezbojnim lakom.

#### **DIMNJAK NIJE U PONUDI**

#### **VANJSKA STOLARIJA**

18. **Ulazna vrata:** PVC, debljina panela 40 mm, boja bijela, XPS izolacija, poluzastakljena - troslojno staklo satinato, kvaka obostrano.  
**Klizne stijene i prozori:** PVC, profil Gealan 9000, sistem Lumaxx, staklo: 4Low-e-18-4Float-16-4 Low-E+argon, Alu distancer, okovi : Siegenia Medium, boja stolarije bijela, boja brtve: crna

**U cijeni ugradnje vanjske stolarije je obrada vanjskih i unutarnjih špaleta.**

<b>Prizemlje</b>	kom.	
Ulazna vrata dim. 110+50/220	1	
Klizna stijena dim. 295/220	1	<i>dvodijelna, otklopna</i>
Klizna stijena dim. 180/220	1	<i>dvodijelna, otklopna</i>
Prozor dim. 110/220	1	<i>dvodijelna, otklopna</i>
Prozor dim. 97/220	2	<i>jednokrilni</i>
Prozor dim. 200/60	1	<i>dvokrilni</i>
Prozor dim. 110/140	2	<i>jednokrilni</i>
Prozor dim. 97/80	1	<i>jednokrilni</i>
Prozor dim. 70/140	2	<i>jednokrilni</i>
<b>Kat</b>		
Klizna stijena dim. 180/220	1	<i>dvodijelna, otklopna</i>
Prozor dim. 200/60	1	<i>dvokrilni</i>
Prozor dim. 100/180	2	<i>jednokrilni</i>
Prozor dim. 70/140	1	<i>jednokrilni</i>
Prozor dim. 70/100	2	<i>jednokrilni</i>

**Vanjska stolarija ukupno :**

***Grilje nisu u ponudi***

### TAVANSKE LJESTVE

19. Dobava i ugradnja sklopivih tavanskih ljestvi, tip Polar Extream, dim. 60/120. Poklopac ljestvi je izoliran,  $U=0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

*dim. 60/120*

*Jedan poklopac*

1

### PROZORSKE KLUPČICE

20. Dobava i ugradnja vanjskih i unutarnjih kamenih prozorskih klupčica.

**Vanjske klupčice:** d=3 cm, granit (Bianco Sardo, Rosa Beta, Rosa Porinno)ili aluminij, širine do 22 cm.

**Unutarnje klupčice:** d=2 cm, mramor (Bianco Carrara i Brački kamen), širine do 20 cm.

Na ulaznim i balkonskim vratima, te kliznim stijenama nisu predviđene prozorske klupčice.

*vanjske klupčice*

*unutarnje klupčice*

*kamena poklopnica na ogradi na terasama na katu*

### LIMARSKI RADOVI

21. Dobava i montaža horizontalnih žlijebova, vertikalnih odvodnih cijevi i opšava od pocinčanog bojanog lima d=0.55 mm, u boji po izboru investitora.

*horizontalni žlijebovi*

*odvodne cijevi*

*labuđi vrat*

*izljevno koljeno*

*uvala*

*zidni opšav*

### HIDROIZOLACIJA TERASE

22. Dobava i izrada horizontalne hidroizolacijske membrane - EPDM na terasi na katu.

23. Dobava i ugradnja slivnika za terasu.

### PRIJEVOZ

24. Prijevoz, utovar i istovar montažnih elemenata. U cijenu uračunat prijevoz do gradilišta na lokaciju xx, te rad auto-krana maksimalne dužine do xx m.

*Ako do gradilišta nije moguć pristup šleperu ili kamionu s prikolicom potrebno je vršiti pretovar, što se dodatno obračunava.*

---

**UKUPNO:**

**PDV 25%:**

---

**UKUPNO:**

Obradila:

**Grad. (bruto) površina: m<sup>2</sup>**

*Prizemlje:*

*Kat:*



## **PROJEKTNA DOKUMENTACIJA**

1. Izrada glavnog projekta za ishođenje građevinske dozvole, u svemu prema Zakonu o gradnji.  
Sadržaj glavnog projekta: arhitektonski projekt, građevinski projekt, projekt vodovoda i kanalizacije, elektrotehnički projekt i strojarski projekt. U cijenu je uračunat opis prikaza zahvata u prostoru za ishođenje posebnih uvjeta.

---

**UKUPNO:**

Zagreb,

**Opcija ponude : 30 dana**



Direktor:  
E. Hajdarovac, dipl.ing.građ.

### **NAPOMENE:**

Kod izrade niskoenergetskih montažnih kuća koristimo:

- drvo - KVH (konstruktivno puno drvo), sušeno do 18% vlažnosti
- konstruktivni dio zida je 16 cm što osigurava dobru stabilnost kuće
- zidovi obostrano obloženi negorivim gipsano vlaknastim-fermacell pločama
- ispunjena u vanjskim i pregradnim zidovima, te stropovima: kamena vuna, koja ima odlična toplinska i zvučna svojstva, postojana je i s vremenom se ne sliježe



KAMION 1	ZID 7 (339*275) d=37 cm	ZID 6	MORT KAJLE VIJCI
	ZID 2	ZID 4 (344*275) d=37 cm	
	ZID 3 (391*275) d=37 cm	ZID 11	ZID 9
	ZID 19 (470*275) d=18 cm		
	ZID 10 (226*275) d=37 cm	ZID 21 (337*275) d=18 cm	ZID 24 (337*275) d=18 cm
	ZID 22 (304*275) d=22 cm	ZID 23 (214*275) d=16 cm	
	ZID 5 (555*275) d=37 cm		

ŠLEPER 1	ZID 14 (480*275) d=37 cm	ZID 8 (670*275) d=37 cm	ZID 16 (121*275) d=16 cm	ZID 18 (138*275) d=16 cm	
	STROP 103 (861*244) d=27 cm	HEB 260 L=560 cm	STROP 108 (425*156) d=27 cm		
	STROP 110 (356*250) d=27 cm	STROP 109 (356*236) d=27 cm	STROP 106 (370*226) d=27 cm	STROP 101 (300*160) d=27 cm	STROP 111 (271*16) d=27 cm
	STROP 104 (861*258) d=27 cm		STROP 107 (425*181) d=27 cm	STROP 105 (403*40) d=27 cm	ZID 17
	ZID 108 (666*275) d=37 cm			ZID 107 (339*275) d=37 cm	
	ZID 105 (555*275) d=37 cm	ZID 106	ZID 13 (345*275) d=37 cm	STROP 102 (300*160) d=27 cm polegnut	
	ZID 1 (380*275) d=37 cm	ZID 12 (315*275) d=37 cm	ZID 20 (344*275) d=18 cm	ZID 15 (271*275) d=18 cm	knauf 200 * 125

ŠLEPER 2	ZID 101 (490*275) d=37 cm	ZID 115 (464*275) d=47 cm	stiropor okrenut prema van			
	ZID 103 (391*275) d=47 cm					
	STROP 209 (656*182) d=27 cm	P 201 ( 470X50) d=15 cm	P 213 (123X50) d=15 cm	STROP 210 (656*146) d=27 cm	P 212 ( 337X50) d=15 cm	P 206 (347X50) d=15 cm
	STROP 204 (824*182) d=27 cm	P 203 ( 742X50) d=15 cm	P 208 ( 49X50) d=15 cm	STROP 207 (529*182) d=27 cm	P 214 ( 472X50) d=15 cm	
	STROP 203 (824*175) d=27 cm	P 207 (646X50) d=15 cm	P 202 ( 70X50) d=15 cm	STROP 201 (500*186) d=27 cm	P 204 ( 543X50) d=15 cm	
	ZID 113 (332*275) d=37 cm	ZID 112 (312*275) d=37 cm	ZID 110 (226*275) d=37 cm	ZID 114 (145*275) d=37 cm	ZID 109	ZID 111
	ZID 119 (465*275) d=18 cm	ZID 118 (350*275) d=18 cm	ZID 116 (265*275) d=18 cm	knauf 200 * 125		
	ZID 120 (580*275) d=16 cm	ZID 121 (378*275) d=18 cm				
	ZID 124 (365*275) d=16 cm	ZID 126 (339*275) d=18 cm	ZID 102	ZID 104 (343*275) d=37 cm		
	ZID 117 (271*275) d=16 cm	ZID 125 (339*275) d=18 cm				
ZID 122 (143*275) d=16 cm	ZID 123 (213*275) d=16 cm					

KAMION 2	STROP 206 (360*165) d=27 cm	P 210 ( 50X50) d=15 cm
	STROP 205 (465*165) d=27 cm	P 205 (72X50) d=15 cm
	STROP 202 (487*186) d=27 cm	P 209 ( 224X50) d=15 cm
	STROP 208 (538*190) d=27 cm	P 211 ( 291X50) d=15 cm
	EPDM LETVA DASKA VUNA ITD	