

# Radovi na građevinama

---

Ister, Danijela

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:130:362012>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-27**



Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Geotechnical Engineering - Theses and Dissertations](#)



# Radovi na građevinama

---

Ister, Danijela

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:130:362012>

Rights / Prava: [In copyright](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2020-11-04**

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Geotechnical Engineering](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEOTEHNIČKI FAKULTET

DANIJELA ISTER

**RADOVI NA GRAĐEVINAMA**

ZAVRŠNI RAD

VARAŽDIN, 2017.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEOTEHNIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

**RADOVI NA GRAĐEVINAMA**

KANDIDAT:

DANIJELA ISTER

MENTOR:

MIRNA AMADORI,

dipl. ing. građ.

VARAŽDIN, 2017.

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom

RADOVI NA GRAĐEVINAMA

(naslov završnog rada)

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

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

U Varaždinu, 30.06.2017.

DANJELA IŠTER

(Ime i prezime)

Danjela Ister

(Vlastoručni potpis)

## **SAŽETAK:**

IME I PREZIME AUTORA: **Danijela Ister**

NAZIV RADA: **Radovi na građevinama**

Građevinarstvo je djelatnost projektiranja, organiziranja i izvođenja građevinskih radova visoke i niske gradnje, te bi se moglo reći da je nastala istodobno s ljudskim društvom. U prvo vrijeme ono se svodilo samo na gradnju nastambi u kojima su ljudi stanovali, a kasnije se razvijalo i na drugim područjima, tako da građevinarstvo danas predstavlja vrlo opsežnu i moderno razvijenu granu tehnike. Povezanost građevine s tlom je glavna karakteristika građevinske tehnike. Osnovne faze koje se rade kod stvaranja građevine ili objekta su projektiranje, građenje i održavanje iste građevine. Pod projektiranjem podrazumijevamo istražne radove dokumentiranje istih te izradu projektne dokumentacije. Građenje se dijeli na četiri glavne vrste radova. To su građevinski, obrtnički, instalaterski i pripremno završni radovi. Pouzdanost je sposobnost građevine da izdrži sva predvidiva djelovanja, koja se javljaju pri normalnoj uporabi, te da zadrži odgovarajuća svojstva u predviđenom vremenu trajanja. Pri tome svi radovi moraju biti dobro i kvalitetno odrađeni.

**Ključne riječi:** održavanje građevina, gradnja građevina, projektiranje, glavne vrste radova

## SADRŽAJ RADA:

1. UVOD.....	1
2. SMJEROVI GRAĐEVINSKE TEHNIKE .....	3
2.1. Visokogradnja .....	3
2.1.1. Prema namjeni kojoj služe, objekti se dijele na: .....	3
2.1.2. Prema vrsti konstrukcije objekti zgradarstva se dijele na :.....	4
2.1.3. Prema vrsti materijala iz kojeg su objekti izgrađeni, isti se dijele na: .	5
2.1.4. Prema načinu izvedbe objekti zgradarstva se dijele na: .....	5
2.2. Niskogradnja.....	6
3. PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA.....	7
3.1. OZNAČAVANJE PROJEKATA .....	9
3.2. IDEJNI PROJEKT .....	10
3.3. GLAVNI PROJEKT .....	11
3.4. IZVEDBENI PROJEKT .....	13
4. PODJELA RADOVA NA GRAĐEVINI .....	15
4.1. Građevinski radovi .....	15
4.1.1. Zemljani radovi .....	15
4.1.2. Betonski radovi .....	18
4.1.3. Armirano-betonski radovi.....	19
4.1.4. Zidarski radovi .....	20
4.1.5. Tesarski radovi .....	21
4.1.6. Izolacijski radovi.....	24
4.2. Obrtnički radovi .....	27
4.2.1. Krovopokrivački radovi.....	27
4.2.2. Limarski radovi.....	29
4.2.3. Bravarski radovi .....	31
4.2.4. Stolarski radovi .....	32
4.2.5. Keramičarski radovi .....	34

4.2.6. Soboslikarsko ličilački radovi .....	36
4.2.7. Podopolagački radovi .....	38
4.2.8. Estrih ili plivajući podovi .....	39
4.3. Instalaterski radovi .....	40
4.3.1. Hidroinstalacije .....	40
4.3.2. Elektroinstalacije .....	42
4.3.3. Strojarske Instalacije .....	42
4.4. Pripremno završni radovi .....	45
5. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE .....	47
6. ZAKLJUČAK .....	50
7. LITERATURA: .....	51
8. POPIS SLIKA .....	53



## 1. UVOD

Građevina je ostvarenje građevinske tehnike. Građevina obično zauzima stalno tj. fiksno mjesto isto kao i druge prirodne tvorevine. Na taj način građevine nadopunjuju i mijenjaju krajolik na zemlji. Ljudi su izgradili mnoštvo građevinskih objekata u koje spadaju i zgrade čije veće ili manje skupine tvore sela, naselja i gradove. Isti su povezani čitavom mrežom cesta i željezničkih pruga na kojima su prirodne zapreke savladavane mostovima i tunelima. Ljudi su uredili mnoga pristaništa na obalama, regulirali rijeke, doveli vodu u bezvodne krajeve, stvorili umjetna jezera (akumulacije), prokopima spojili mora i oceane itd... Takvim djelima ljudi nadopunjuju i mijenjaju prirodu u svoju korist. Takva djela nazivamo građevinskim objektima. Građevinski objekti su plod građevinske tehnike. Građevinska tehnika je vještina kojom ljudi od izvornih ili prerađenih darova prirode osmišljeno (planirano) sastavljaju nove tvorevine povezane s tlom, odnosno fiksirane na zemlju, pa se njima koriste.

Prirodni materijali kao što su: kamen, drvo, zemlja (glina), ali i umjetni: opeka, vapno, beton i čelik, omogućuju osmišljeno povezivanje s tlom u jednu cjelinu koju nazivamo građevinskim objektom ili građevinom. Povezanost građevina sa tlom tj. njihovo fiksno mjesto na zemlji je glavna karakteristika po kojoj se djela građevinske tehnike bitno razlikuju od djela drugih grana tehnike.[1]

Graditeljstvo je jedna od prvih grana ljudske djelatnosti kojom su se ljudi bavili, već tada koristeći organizirano izvođenje radova (piramide, arene, hramovi, sustavi za navodnjavanje i drugo).

Kamen je jedan od najstarijih građevnih materijala, a može biti klesan u pravilne kvadre, djelomično obrađen, namjerno grubo klesan (rustika), lomljen ili neobrađen. Drvo se većinom koristilo u obliku greda (vertikalnih i horizontalnih), mosnica i dasaka.

Još jedan drevni materijal je opeka (zemlja ili glina iz kalupa pečena ili sušena na suncu). Ovim tradicionalnim materijalima nastajale su građevine koje su imale bočne volumene - nosači (zid, stup, greda i luk) i gornje volumene - teret (krov, strop i svod, te kupola), a oblik je ovisio o njihovim različitim rješenjima.

Tisućama godina gradnja se služila kamenom, drvetom i opekom, a onda se s industrijskom revolucijom u 19. st. uvode metalne konstrukcije i armirani beton (beton preko kostura od čeličnih šipki). Tada se počinje uvelike koristiti i staklo, ne samo za ispunjavanje prozora, nego i kao građevni element pročelja. Metalnom konstrukcijom uveden je potpuno nov način gradnje: dijelovi po mjeri napravljeni u tvornici se povezuju u cjelinu spajanjem ili montažom.

Čovjek prvo počinje razvijati profanu arhitekturu i to stambenu. U prehistoriji grade se zemunice (jama pokrivena šibljem) ili sojenice (brvnare na obalama). To su jednoćelijske kuće (jedinicu prostora u kući nazivamo ćelija) s ognjištem i prostorom za spavanje. [1]

## **2. SMJEROVI GRAĐEVINSKE TEHNIKE**

Prema vrsti i karakteru poslova razlikujemo dva glavna smjera ili ogranka građevinske tehnike. To su visokogradnja i niskogradnja.

### **2.1. Visokogradnja**

Građenje zgrada odvija se u jednom smjeru. Zgrade se ističu svojim glavnim dijelovima iznad zemlje, grade se dakle u vis, pa se građenje zgrada često naziva visokogradnja.

Visokogradnja je doslovni prijevod internacionalizirane starogrčke riječi "arkitekton" - arhitektura. Građenje zgrada se kod nas naziva i *zgradarstvo*, ali je arhitektura najuobičajeniji izraz.

Zgradarstvo često nazivamo objekte visokogradnje. Zgrada je opći izraz za građevinski objekt iz oblasti visokogradnje sa određenom namjenom, kao npr. školska zgrada, stambene zgrada i sl.

#### **2.1.1. Prema namjeni kojoj služe, objekti se dijele na:**

- stambene
- javne
- poslovne
- industrijske

**Stambeni objekti** služe za stanovanje ljudi. Objekti mogu biti građeni kao samostalni, samo sa jednim stanom, ili kao skupni, sa više stanova. U ovu grupu spadaju i objekti pansionskog tipa sa samačkim stanovima, domovi i sl.

**Javni objekti** su reprezentativne zgrade sa izrazito javnim karakterom, a služe za javne svrhe i potrebe, kao administrativno upravne zgrade, zgrade vrhovne uprave, sudske zgrade, zdravstvene zgrade ( bolnice i sl.) , školske zgrade, zgrade kulturnih institucija, kao npr. kazalište, kina i dr.

**Poslovni objekti** služe u poslovne svrhe, kao npr. banke, trgovine, radionice i dr.

**Industrijski objekti** su objekti koji imaju industrijski karakter. U tu grupu objekata spadaju i poljoprivredni objekti, odnosno građevinski objekti , koji služe poljoprivredi. Karakteristični objekti te grupe su tvornički objekti za proizvodnju, hale, skladišta, silosi i dr. [2]

### **2.1.2. Prema vrsti konstrukcije objekti zgradarstva se dijele na :**

- masivne objekte
- skeletne objekte

Masivni objekti su građeni od konstrukcija nosivih zidova i stropova koji leže na nosivim zidovima.

Skeletni objekti su građeni od konstrukcija nosivih stupova i greda. Grede leže na stupovima, a stropovi se oslanjaju na grede.

### **2.1.3. Prema vrsti materijala iz kojeg su objekti izgrađeni, isti se dijele na:**

- zidani objekti
- betonski ili armirano betonski objekti
- objekti od drvenih konstrukcija
- objekti od čeličnih konstrukcija
- objekti od kombiniranih ili drugih materijala

### **2.1.4. Prema načinu izvedbe objekti zgradarstva se dijele na:**

- klasične objekte- zgrade
- polumontažne zgrade
- montažne zgrade

**Klasični objekti** su objekti čije se konstrukcije i pojedini dijelovi izvode na licu mjesta, na samom objektu od osnovnih elemenata - materijala. To su zidani objekti i sl.

**Polumontažni objekti** su objekti kod kojih se pojedine konstrukcije ili dijelovi izvode klasično - izradbom na licu mjesta, a pojedini od montažnih gotovih elemenata koji se prethodno izrađuju.

**Montažni objekti** su objekti koji se čitavi izvode sa montažnim gotovim elementima, koji se tvornički izrađuju u specijaliziranim pogonima. [2]

## 2.2. Niskogradnja

S druge strane imamo građenje prometnica (ceste, željeznice, mostovi, tuneli) i hidrotehničkih građevina (vodovod, kanalizacija, hidrotehničke regulacije, melioracije, iskorištavanje vodnih snaga te plovnost rijeka i kanala). Spomenuti se objekti grade uglavnom pri samom tlu, iako nije pravilo. Takvo se građenje često naziva niskogradnja, a uobičajeni je naziv građevinarstvo.

- **Prometni smjer** bavi se projektiranjem svih prometnica.
- **Konstruktivni smjer** bavi se projektiranjem i građenjem konstrukcija i/ili dimenzioniranjem (mostovi, brane, tuneli, silosi, vodotornjevi, gospodarske i druge zgrade).
- **Hidrotehnički smjer** bavi se poslovima građenja i održavanja vodoopskrbnih, kanalizacijskih i vodoprivrednih objekata. Općenito hidrotehnika sudjeluje u upravljanju vodnim resursima. U Hidrotehnički smjer spadaju: hidrotehničke melioracije i hidrotehničke regulacije.
- **Geotehnički smjer** bavi se projektiranjem i izvođenjem različitih zahvata u tlu kao što su: brane, nasipi, tuneli, klizišta, potporne konstrukcije, iskopi, usjeci, osiguranje građevinskih jama i odlagališta otpada. Geotehnika obuhvaća gotovo sve građevinske aktivnosti i ključna je u izvođenju skoro svih građevinskih objekata koji se temelje na tlu. [2]

### 3. PROJEKTNO TEHNIČKA DOKUMENTACIJA

Izrada projektne tehničke dokumentacije je neophodna za bilo kakvo izvođenje radova. Postoji više definicija pojma projekt ovisno o literaturi koju koristimo.

Projekt je skup međusobno i u logičkom redoslijedu povezanih aktivnosti usmjerenih ostvarenju postavljenih ciljeva, a ograničenih su trajanja.

Postoji nekoliko definicija projekta:

F. C. Harison: "Projekt je nerutinski, nerepetitivni jednokratni pothvat s diskretnim vremenskim, financijskim i tehničkim ciljevima."

C. Kavanagh: "Projekt je određena količina radova s definiranim početkom i krajem koji moraju biti podijeljeni u zadatke, kao komponente projekta."

Investitor je dužan izradu projektne dokumentacije ustupiti projektantu. Projektna dokumentacija se radi na osnovi projektne zadatka koji daje investitor (opći podaci o investitoru, podaci o građevini i drugo).

Ovisno o vrsti i namjeni građevine odnosno vrsti radova koji se izvode tehnička dokumentacija sadrži odgovarajuće projekte (arhitektonske i građevinske, projekte raznih instalacija, projekte unutrašnjeg i vanjskog uređenja i druge).

Svaki od ovih projekata sadrži:

- tehnički opis
- razne vrste proračuna (statički, fizikalni, energetski i druge)
- dokaznicu mjera i troškovnik
- nacрте (tlocrti, presjeci, pročelja, detalji za izvođenje radova, razne sheme i drugo).

Prema namjeni i razini razrade projekti se razvrstavaju u tri faze, koje se ne rade istovremeno, nego jedna za drugom. Te faze su:

- idejni projekt
- glavni projekt
- izvedbeni projekt.

Projekt ovisno o namjeni i razini razrade mora sadržavati sve propisane dijelove i mora biti izrađen tako da građevina izgrađena u skladu s tim projektom ispunjava bitne zahtjeve i uvjete iz Zakona o prostornom uređenju i gradnje.



### 3.1. OZNAČAVANJE PROJEKATA

Projekti, odnosno njihovi dijelovi (tehnički opis, razni proračuni, svaki list nacrtu i drugo) moraju biti izrađeni na način koji osigurava njihovu jedinstvenost s obzirom na građevinu za koju su izrađeni. U sastavnici, na nacrtu, upisuju se sljedeći podaci:

- naziv građevine
- naziv ili ime investitora
- naziv projektanta (projektantskog ureda) koji je izradio projekt
- ime, potpis i otisak pečata projektanta, odnosno glavnog projektanta
- sadržaj nacrtu
- mjerilo
- datum izrade i dr.

<b>URED OVLAŠTENOG ARHITEKTA ROMAN HORVAT dipl.ing.arh.</b> <small>arhitektonsko projektiranje i inženjering u građeljstvu KUČAN D. ,ZELENGAJ 42 B ,42000 VARAŽDIN TEL.042 /641 987 e-mail roman.horvat7@vz.t-com.hr</small>	vrsta projekta:	arhitektonski -IDEJNI	
	građevina:	STAMBENA-IZGRADNJA	
	investitor:	ISTER INES ,KUČAN MAROF ,MAROFSKA 60	
	lokacija:	Gornji Kučan ,Vrtna bb k.č.br. 375 k.o. Gornji Kučan	
projektant:	ROMAN HORVAT dipl.ing.arh.	broj tehn. dnevnika:	12/17
sadržaj lista:	<b>TLOCRT PODRUMA TLOCRT PRIZEMLJA</b>	datum izrade:	04/2012
		mjerilo:	1:200
		broj lista:	

Slika 1. Primjer sastavnice projekta [3.]

Projekti i njihovi dijelovi moraju biti uvezani tako da se onemogući zamjena sastavnih dijelova. [3.]

### **3. 2. IDEJNI PROJEKT**

Idejni projekt radi se na osnovi projektnog zadatka.

Idejni projekt (Slika 2.) je skup međusobno usklađenih nacrti i dokumenata kojima se daju osnovna oblikovno-funkcionalna i tehnička rješenja građevine (idejno-tehničko rješenje) te smještaj građevine na građevnoj čestici na odgovarajućoj posebnoj geodetskoj podlozi.

Ovakav idejni projekt služi za izdavanje rješenja o uvjetima građenja ili je sastavni dio lokacijske dozvole u skladu s kojom se izdaje potvrda glavnog projekta.

Idejni projekt koji služi za izdavanje rješenja o uvjetima građenja mora sadržavati podatke za obračun komunalnog i vodnog doprinosa u skladu s posebnim propisima.

Idejni projekt koji ovisno o složenosti i tehničkoj strukturi građevine uz idejno-tehničko sadrži i tehnološko rješenje (idejno-tehničko-tehnološko rješenje) u skladu s objedinjenim uvjetima zaštite okoliša te druge nacрте i dokumente, služi za izdavanje lokacijske dozvole u skladu s kojom se izdaje građevinska dozvola. [3]



Slika 2. Primjer idejnog projekta (situacije) [3]

Idejni projekt, ovisno o vrsti građevine, sadrži:

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

### 3.3. GLAVNI PROJEKT

Glavni projekt je skup međusobno usklađenih projekata kojima se daje tehničko rješenje građevine i dokazuje ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te drugih zahtjeva prema ZPUG-u i posebnim propisima.

Glavni projekt mora u pogledu lokacijskih uvjeta biti usklađen s idejnim projektom.

Ukoliko glavni projekt nije izradio projektant idejnog projekta, investitor mu je dužan dostaviti glavni projekt na uvid radi davanja mišljenja o usklađenosti glavnog projekta s idejnim projektom.

Tek po dobivanju pozitivnog mišljenja investitor može podnijeti zahtjev za potvrdu glavnog projekta odnosno građevinsku dozvolu.

U slučaju neusklađenosti ova dva projekta, projektant idejnog projekta dužan je negativno mišljenje dostaviti Ministarstvu koje izdaje potvrdu glavnog projekta odnosno građevinsku dozvolu, građevinskoj inspekciji i Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu. [3]

Glavni projekt, ovisno o vrsti građevine odnosno radova, sadrži:

- arhitektonski projekt
- građevinski projekt
- elektrotehnički projekt
- strojarski projekt
- geodetski projekt
- projekt temeljenja
- krajobrazni projekt i drugi.

Gore nabrojani projekti moraju sadržavati:

- podatke iz elaborata koji su poslužili kao podloga za njihovu izradu
- projektirani vijek uporabe građevine i
- uvjete za njezino održavanje

Glavni projekt, ovisno o vrsti građevine, sadrži:

- nacрте, izrađene u mjerilu 1:100
- tehnički opis
- podatke iz geotehničkih i drugih istražnih radova
- razne vrste proračuna (statičke, hidrauličke, energetske i fizikalne) kojima se ispunjavaju tehnička svojstva bitna za građevinu
- elaborat postupanja s otpadom ako se radi o opasnom otpadu
- izvadak iz katastarskog plana s ucrtanom situacijom građevine i ucrtanim susjednim građevinama i dr.

### **3.4. IZVEDBENI PROJEKT**

Izvedbenim projektom razrađuje se tehničko rješenje dano glavnim projektom. Izvedbeni projekt mora biti izrađen u skladu s glavnim projektom.

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

Iznimno se u drugom primjerenom mjerilu mogu raditi izvedbeni projekti infrastrukturnih i industrijskih građevina. Ukoliko izvedbeni projekt nije izradio projektant glavnog projekta, investitor mu je dužan dostaviti izvedbeni projekt ili njegov dio prije početka građenja, odnosno izvođenja određenih radova na uvid radi davanja mišljenja o usklađenosti izvedbenog projekta s glavnim projektom.

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

Izvedbeni projekt nije obvezan za građenje zgrade čija bruto površina nije veća od 400 m<sup>2</sup>, zgrade za obavljanje isključivo poljoprivrednih djelatnosti čija bruto površina nije veća od 600 m<sup>2</sup> i jednostavne građevine. [3]

## 4. PODJELA RADOVA NA GRAĐEVINI

Radovi na građevinama visokogradnje podijeljeni su na grupe:

- 4.1. Građevinski radovi**
- 4.2. Obrtnički radovi**
- 4.3. Instalaterski radovi**
- 4.4. Pripremno-završni radovi**

### 4.1. Građevinski radovi

Građevinski radovi obuhvaćaju slijedeće radove:

#### 4.1.1. Zemljani radovi

Na objektima niskogradnje zemljani radovi su vrlo opsežni. Na objektima visokogradnje zemljane radove možemo uglavnom podijeliti na otkope, iskope i nasipe. (Slika 3.) Izvršenje pojedinih vrsta zemljanih radova razlikuje se prema vrsti zemljanog materijala.

Kategorije zemljišta s obzirom na zemljane radove i građevinske norme su:

**A kategorija**-ubrajaju se čvrsti materijali u kojima je potrebno miniranje cijelog iskopa. Ovoj skupini pripadaju sve vrste čvrstih i zdravih stijena eruptivne, metamorfne i sedimentne uključujući i moguće tanje slojeve rastresitog materijala.

**B kategorija**-ubrajaju se polučvrsta kamena tla gdje je potrebno djelomično miniranje, a ostali dio iskopa obavlja se izravnim strojnim radom. Toj skupini pripadaju homogeni lapor, flišni materijali, trošni pješčenjaci, mješavina lapora i pješčenjaka, većina dolomita, sve vrste škriljaca i slični materijali.

**C kategorija**-ubrajaju se svi materijali koje nije potrebno minirati nego se mogu kopati izravno, upotrebom buldožera, bagera ili skrejpera. [3]

Ovoj kategoriji pripadaju:

- sitnozrna /vezana/ koherentna tla – gline, prašinate gline /ilovače/, prašine, pjeskovite prašine i les,
- krupnozrna nevezana /nekoherentna/ tla kao što su pijesak, šljunak odnosno njihove mješavine, prirodne kamene drobine, .
- mješovita tla – koja su mješavina krupnozrnih nevezanih i sitnozrnih nevezanih materijala.

Kategorizacija prema potrebama za temeljenje dijeli se na :

- 1. prirodna tla** – podijeljena u pet kategorija (stijene, nevezani materijali, vezani materijali, muljevi i treset)
- 2. nasuta tla** – homogena (zbijena) i nehomogena (nezbijena)

Razlikujemo dvije vrste iskopa:

- 1. široki iskop** (uglavnom za podrumске prostore ili ceste)
- 2. uski iskop** (uglavnom za temelje zidova i kanale)



## Vrste strojeva za izvedbu zemljanih radova:

### 1) Bageri

- bageri kašikari
- bageri sa hvatačem
- bageri motikari
- bageri vedričari

### 2) Skrejperi

### 3) Utovarivači

### 4) Dozeri

- buldožeri
- anglodozeri



Slika 3. Zemljani radovi [3]

#### 4.1.2. Betonski radovi

Beton je smjesa cementa, agregata (drobljeni kameni, riječni separirani; određenih granulometrijskih svojstava), vode.

Vrste betona prema namjeni:

- **Pumpani beton** upotrebljava se kada se zahtijeva transport betona cijevima (beton pumpa) pri prijenosu gotovog betona na veće ili više udaljenosti (Slika 4.)
- **Mlazni beton** utiskuje se posebnim mlaznicama pod visokim tlakom u i ispod podloge
- **Lagani beton** kako beton ima zapreminsku masu od  $2400 \text{ kg/m}^3$  ovoj vrsti betona se dodaje granulirani stiropor koji mu smanjuje zapreminsku masu na  $800 - 1600 \text{ kg/m}^3$
- **Beton otporan na smrzavanje** beton s deklariranom otpornošću na smrzavanje i/ili soli za odmrzavanje. Razredi otpornosti XF1 do XF4
- **Vodonepropusni beton** je beton s deklariranom otpornošću na prodor vode pod tlakom. Ni jedan beton nije vodonepropustan. Razredi otpornosti VDP1 do VDP3, odnosno, od  $<10\text{mm}$  do  $<50\text{mm}$
- **Sporovezujući beton** dodatkom usporivača ova vrsta betona ima svojstvo da produžuje vrijeme vezivanja (pogodan prilikom transporta na velike udaljenosti) [3]



Slika 4. Betonski radovi [3]

### **Razred tlačne čvrstoće betona**

Tlačna čvrstoća betona je jedno od osnovnih svojstava betona, odnosno, razredovanja betona. Ista predstavlja vrijednost tlačne čvrstoće betona pri jednoosnomcentričnom opterećenju, ispitano nakon 28 dana izražena u  $N/mm^2$  na uzorcima kocke ili valjka, najčešće kocke 15x15x15 cm.

Statičar određuje klasu betona, a uzorci betona se moraju držati u vodi. [3]

#### **4.1.3. Armirano-betonski radovi**

Armirani beton je beton kroz kojega su prije salijevanja ugrađene: šipke, mreže, ploče ili vlakna (željezo, ili neki drugi materijal). Ovi materijali pojačavaju otpornost betona na vlak (zatezanje).

Armirani beton predstavlja spoj betona i čelika koji na jednom mjestu objedinjuje i međusobno kombinira dobre osobine betona (relativno velika tlačna čvrstoća) i dobre osobine čelika (visoka vlačna čvrstoća).

**Vrste armature:**

- Rebrasta,
- Glatka šipka
- Mrežna ( Q- kvadratna okna, R- pravokutna okna ) [3]

**4.1.4. Zidarski radovi**

Zidanje je faza gradnje kad nastaje etaža objekta. (Slika 5.) Dobar zidar i nekoliko radnika mogu podići etažu objekta za nekoliko dana. Zbog kasnijih radova kao što su npr. unutarnje žbukanje ili izrada fasade, vrlo je važno da su zidovi ravni i uredno izvedeni.

Opeka mora biti čista i uredna da bi se na nju bolje vezao mort te pravilna zbog postizanja ravnine zida. Kod zidanja opeku bi trebalo namočiti pri samoj ugradnji da ne bi povukla vlagu iz morta jer će na taj način veza opeke i morta biti znatno umanjena. Kod zidanja ljeti opeku bi trebalo čak i potapati u vodu prije ugradnje.

Mort je vezni materijal koji se stvara miješanjem osnovnog veziva (kao što su cement ili razne vrste vapna), vode i agregata/pijeska. Mort za zidanje mora biti dovoljno tekuć, ali ne prerijedak. On mora prodirati u ureze na opeki, a opet ne smije se razlijevati. Kod pravilne gustoće on se lako nanosi zidarskom žlicom. Pravilna vlažnost isto tako osigurava i dobru vezu te kasniju čvrstoću

zida. Mortom se popunjavaju dodirne i ležišne spojnice. Debljina dodirnih (okomitih) spojnica (fuga) bi trebala biti 1cm, a ležišnih (vodoravnih) 1,5cm. Kod zidanja zidar će opeku slagati u pravilan slog i pritom će rukom ili gumenim čekićem utisnuti svaku opeku u pravilan položaj. [4]

Zidanje započinje postavljanjem kuta, odnosno elemenata za vertikalni serklaž, ukoliko se građevina zida s vertikalnim serklažima. Između kutova slaže se opeka do opeke a ravnost se postiže pomoću građevinskog konopa i libele. Ako je potrebno dodatno poboljšati toplinsku kvalitetu zida, može se zidati predgotovljenim toplinskim mortom koji se kupuje u skladištima građevinskog materijala. [4]



Slika 5. Zidarski radovi [4]

#### 4.1.5. Tesarski radovi

Tesarske radove obavljaju tesari koji obrađuju drvo, izrađuju skele, oplata (Slika 7.) i razne građevne konstrukcije. To su uglavnom drvene konstrukcije pri gradnji mostova, cesta, brodova, tvorničkih hala i različitih zgrada.

Tesari obrađuju drvo, izrađuju skele, oplate i razne građevne konstrukcije. Pretežit dio posla na zgradama čini izrada krovnih konstrukcija (podloga za krovne pokrivače). (Slika 6.)

Nakon što odrede radni zadatak, tesari na temelju tehničko-tehnološke dokumentacije odabiru potrebne materijale, alate i strojeve. U prvom redu pripremaju konstrukcijske elemente, koje zatim spajaju u jedinstvene cjeline. Pri tomu je važno da posao bude dobro isplaniran te da mjerenje i obilježavanje elemenata bude precizno. Elemente spajaju u cjeline uglavnom čavlima, vijcima i metalnim okovima. U radu se služe raznim materijalima. Najčešći to su drvo, kovine, plastika i drugi zamjenski materijali. U pripreмноj radnoj fazi koriste razne strojeve za obradbu drva, kao što su pile, blanjalice, brusilice i bušilice.

Budući da tesari izrađuju konstrukcije koje su bitne za stabilnost i sigurnost određenih građevina i ljudi koji na njima rade, libelama, viskovima i drugim mjernim instrumentima prijeko je potrebno stalno nadzirati kakvoću napravljenoga. U te poslove ulazi i izradba skela (privremenih konstrukcija) kojima se osiguravaju radnici koji rade na visini, poput njih samih.

Tesari najčešće izrađuju velike i zamršene konstrukcije, i to najprije u dijelovima, koje potom spajaju u cjeline. Dio poslova mogu obavljati na tlu, a najveći dio izvode na visini. Od tesara koji rade u obrtništvu zahtijeva se i izradba tehničke dokumentacije, troškovnika i određivanje proizvodnih cijena.

[5]



Slika 6. Postavljanje krovišta [5]



Slika 7. Postavljanje oplata za betoniranje zidova [5]

#### **4.1.6. Izolacijski radovi**

Svrha izolaterskih radova tj. izolatera ispravno ugraditi materijale predviđene za toplinsku izolaciju (Slika 8.) i time omogućiti smanjivanje toplinskih gubitaka, a posredno i troškova za energiju koje im izolacijski materijalom omogućavaju, ali zaštita i nosivih konstrukcije od vanjskih vremenskih utjecaja i njihovih posljedica. [6]

#### **Termoizolacija**

Kod današnjih uobičajenih postupaka gradnje potrebno je zgrade dodatno toplinski izolirati jer osnovni konstrukcijski materijali, koji zgradi osiguravaju nosivost i krutost, provode više topline nego li je prihvatljivo. Zadaća je toplinske izolacije smanjivanje toplinskih gubitaka, a posredno i troškova za energiju, ali i zaštita nosive konstrukcije od vanjskih vremenskih utjecaja (npr. kiše, intenzivne promjene temperature i sunčeva zračenje) te njihovih posljedica (kao što su vlaženje konstrukcije, smrzavanje u unutrašnjosti nosivih zidova, pregrijavanje). Poboljšana toplinska izolacija zgrade također neposredno utječe na čovjekov osjećaj u prostoru boravljenja jer su unutarne površine zidova toplije, što poboljšava toplinski ugođaj u zgradi.

Pri izboru primjerenog materijala za toplinsku zaštitu zgrade treba poštovati nekoliko kriterija. Glavna karakteristika za odabir materijala jest toplinska provodljivost. Što je manja toplinska provodljivost, to je bolji toplinsko-izolacijski materijal. Na postignutu toplinsku zaštitu zgrade utječe debljina i toplinska provodljivost toplinsko-izolacijskog materijala. Mjerilo za toplinske gubitke kroz element zgrade je koeficijent prolaska topline koji mora biti što manji za dobro toplinski izolirane zgrade.[6]



## Podjela termoizolacijskih materijala

Prema strukturi pora se termoizolacijski materijali dijele na:

- Materijale zatvorenih ćelija
- Materijale otvorenih ćelija

U ovisnosti o uporabljenom polaznom materijalu za proizvodnju treba dosta energije. To svakako treba uzeti u obzir kod odabira termoizolacijskih materijala. Termoizolacijski materijali se razlikuju kao sintetski (umjetni) izolacijski materijali, prirodni odnosno termoizolacijski materijali slični prirodnim kao i više slojni izolacijski materijali.



Slika 8. Postavljanje termoizolacije [6]

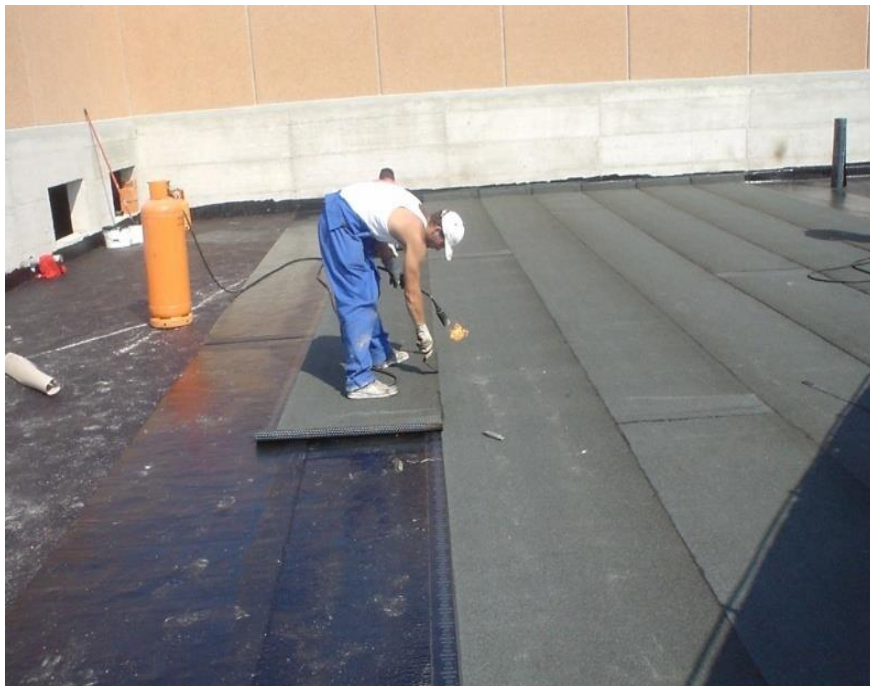
## Hidroizolacija

Cilj izgradnje hidroizolacije je zaštita svih građevinskih objekata od nastanka vlage. Postupak koji se naziva hidroizolacija je proces u kojem se vrši izrada strukture ili objekta koji je hidroizoliran ili vodootporan po principu da navedena struktura ili objekt ne mijenjaju oblik ukoliko dođe do prodiranja vode u nekim određenim uvjetima. Najčešće se koristi hidroizolacija krova. (Slika 9.) Sredine

koje su jako vlažne ili objekti koji se nalaze pod vodom zahtijevaju izgradnju takvih struktura. Hidroizolacija se uvodi da bi sanirala moguću štetu nastalu prodiranjem vode koja je ili pod pritiskom ili u tekućem stanju.

S druge strane, vodootpornost otkriva koliko su neki određeni objekti ili strukture otporni na vlagu. Nekad davno, u prošlosti, su se trupovi velikih i malih brodova premazivali katranom kako bi ostvarili hidroizolaciju i to je, zapravo, prvi način hidroizolacije premazom ikad zabilježen.

U današnje vrijeme se većina modernih objekata ili struktura izoliraju na način da se koristi primjena brtvljenja fuga s brtvilom ili se primjenjuju razni vodootporni premazi. Mnogo većih građevina poput zgrada, kuća ili vila koriste i hidroizolaciju podruma. [6]



Slika 9. Postavljanje hidroizolacije na krovu [6]

## Zvučne izolacije

Zvučna izolacija je svojstvo građevinske konstrukcije da u što većoj mjeri spriječi prenošenje zvučne energije iz jednog prostora u drugi.

Zvučna izolacija se dijeli na:

- zvučnu izolaciju od udarne buke (prenosi se konstrukcijom ili krutim medijem) i
- zvučnu izolaciju od prostorne buke (prenosi se zrakom putem zračnih valova).

S obzirom na to da nije moguće izolirati sve izvore buke, a nije prirodno da se zaštitimo od primanja svih zvukova, moramo pronaći način da spriječimo dolazak samo neusklađenih i složenih zvučnih valova. Metoda koja se najčešće rabi za određivanje zvučne izolacije je zvučna izolacijska moć  $R_w$ , a brojčano se izražava u decibelima (dB). Pri tome je važno upamtiti da zvučna izolacijska moć  $R_w$  za neki materijal iskazan u dB ne pokazuje koliko buke taj materijal propušta, već iskazuje za koliko dB on smanjuje njezinu razinu. To znači da vanjsku ulaznu buku od 110 dB jednostruko staklo  $d = 4$  mm ( $R_w = 30$  dB) smanjuje za 30 dB i u prostor nam ulazi buka od 80 dB. [6]

### 4.2. Obrtnički radovi

Obrtnički radovi obuhvaćaju:

#### 4.2.1. Krovopokrivački radovi

Krovopokrivački radovi obuhvaćaju sve radove vezane uz polaganje predviđenog pokrova krova. (Slika 10.) Krovopokrivački radovi ne uključuju

izradu podkonstrukcije za polaganje pokrova, već samo postavu pokrova i svih predviđenih tipskih elemenata iz sustava pokrivanja pojedinih proizvođača pokrova. Izrada podkonstrukcije za polaganje pokrova ubraja se u tesarske radove.

Pokrivanje krova s obzirom na različite pokrove zahtijeva poznavanje određenih specifičnosti kako bi bio pravilno postavljen – minimalni nagib krovnih ploha, minimalni, odnosno maksimalni razmak između elemenata (letava, štafli i sl.) podkonstrukcije, potreban broj i količinu tipskih elemenata prilagođenima obliku i površini krova, nagibu krova i zemljopisno klimatskom smještaju objekta.

Nestručnjaku će svaki krov izgledati slično, no po detaljima izvedbe i po detaljima upotrebe pojedinih tipskih elemenata možemo sa sigurnošću reći da li je krov pokriven sa znanjem i iskustvom ili nestručno i nesavjesno.

Krovopokrivački radovi obuhvaćaju polaganje pokrova i svih potrebnih tipskih elemenata za pravilno funkcioniranje cijelog krova. [7]

Najčešći tipski elementi:

- elementi za od zračivanje krovnih ploha (ulaz i izlaz zraka)
- elementi na spoju krovnih ploha – na sljemenu i grebenu krovnih ploha
- elementi za zaustavljanje padanja snijega s krova – za sprječavanje snježnih lavina s krovnih ploha – snjegobrani
- spojni i pričvrtni elementi za sprječavanje podizanja pokrova kod snažnih vjetrova
- posebni elementi za krovne prodore – antenske instalacije, dimovodne cijevi, odzračne cijevi, itd.

Krovopokrivački radovi osim pravilno postavljenih svih tipskih elemenata pokrova zahtijevaju stručna i sigurna rješenja kod svih prekida krovnih ploha

(rubovi krova, uvale, grebeni, sljeme krova, zidovi, itd.) ili kod krovnih prodora (dimnjaci, prozori, instalacije, itd.). [7]



Slika 10. Pokrivanje krovišta sa crijepom [7]

#### 4.2.2. Limarski radovi

Limarski radovi obuhvaćaju pokrivanje krovova limom, (Slika 11.) montaže žljebova i odvodnih cijevi, priključne limove, klupice ispod prozora i okvire za kamine, kao i obloge za kamine. Radovi se obavljaju s uobičajenim vrstama limova: aluminijem, olovom, plemenitim čelikom, bakrom i cinkom. [8]

Aluminij je sve traženiji materijal za pokrivanje. Njegova je prednost mala težina koja olakšava montažu i transport materijala, visoka čvrstoća te elastičnost (može se dobro oblikovati i fleksibilan je, što omogućuje upotrebu specijalnih

oblika). Dugotrajan je i otporan na utjecaje okoliša, a sloj koji s vremenom oksidira pojačava zaštitno djelovanje.

Čelik je zbog lijepog izgleda i osobina vrlo traženi materijal. Može se upotrijebiti u širokom spektru, dugovječan je, dobro se obrađuje i ne šteti okolišu.

Bakar koji se rabi u građevinskom području je 99,9 posto čist i izvrstan za daljnju obradu. Može se rastezati pa je dobar za komplicirane priključke. Zbog visoke točke topljenja može se zavariti, a siguran je pri požaru i lako se kombinira s drugim građevinskim materijalima (vapno, cement itd.), pri čemu ne djeluje štetno na njih.

Limari i vodoinstalateri danas najčešće rabe titan-cink, koji u usporedbi s konvencionalnim cinkom ima poboljšane osobine. Dugovječan je i dobre mogućnosti obrade. Njegova plavo-siva površina u kombinaciji s drugim građevinskim materijalima djeluje harmonično. Otporan je na UV-zrake, nelomljiv je i može se reciklirati zbog zaštitnog sloja od cink karbonata.

Na tržištu se nudi dosta krovne opreme i krovne limarije koja udovoljava većini potreba, no bolje je da izvedbu radova prepustite limarima, krovopokrivačima ili tvrtkama specijaliziranim isključivo za proizvodnju i montažu građevinske krovne limarije. [8]



Slika 11. Primjer krovišta sa limom [8]

### 4.2.3. Bravarski radovi

Bravarski radovi sežu od izrade i ugradnje jednostavnih vrata, ograda i manjih nadstrešnica do većih, kompleksnijih narudžbi koje u dogovoru s investitorima izvodimo po njihovim željama.[9]

Bravarski radovi obuhvaćaju sljedeće proizvode:

- Vrata
- Prozore
- Ograde
- Stepeništa (Slika 12.)
- Rukohvate
- Ulazne nadstrešnice
- Klizne ograde (Slika 13.)
- Reklamne table
- Pregrade



Slika 12. Bravarski radovi kod stepeništa [9]



Slika 13. Bravarski radovi kod ograde [9]

#### 4.2.4. Stolarski radovi

Stolar je obrtnik koji obavlja stolarske radove te je posvećen obradi drva. (Slika 14.) Područja rada nalaze mu se i unutarnjim i vanjskim prostorima, a ima i vrlo širok spektar radnih tehnika. Razlikujemo građevinske stolare, te stolare koji se bave izradom namještaja.

Zadaće stolara u građevini su uglavnom povezane s interijerima (planiranje i izgradnja stepenica, proizvodnja i ugradnja prozora i vrata, itd. ), a nasuprot njima su oni koji izrađuju stolove i ostali namještaj te restauriraju antikni namještaj. Radionica stolara zove se stolarija.

Među najvažnijim radnim alatima stolara su, imajući na umu da se ovdje radi o različitim područjima rada, pile (npr. fina pila, furnir pila ), alat za „štemanje“



(npr. dlijeto ), libela („vaservaga“), ravnala i trokuti, glodalice, brusilice, bušilice i preše. [10]

Stolar nudi vrlo široku paletu usluga, među kojima su sljedeće:

- prilagođeni dizajn drvenih elemenata i namještaja
- stubišta (Slika 15.)
- ugradnja zidnih i stropnih obloga
- ugradnja prozora, vrata, kuhinja...
- izračun toplinske zaštite
- restauracija antiknog namještaja
- pomoć u brodogradnji
- polaganje drvenih podova
- postavljanje izložbenih štandova
- gradnja sauni [10]



Slika 14. Stolarski radovi [10]



Slika 15. Stolarski radovi kod stepeništa [10]

#### **4.2.5. Keramičarski radovi**

Keramičarski radovi vezani su uz postavljanje keramičkih pločica ali i kamenih ploča koje se mogu postaviti na podu, zidovima ili stropu. U zadnje vrijeme se često fasade izvode od kamenih ploča uz uvjet da između zida i fasade od ploča mora postojati ventilacijski prostor kako ne bi došlo do kondenzacije. Nekada su se keramičke pločice postavljale na fasadama, najčešće lađama (uvučenim balkonima) ali danas to više nije slučaj. [11]

Keramičke pločice se najčešće postavljaju na podu u hodnicima, kuhinjama, sanitarnim čvorovima (Slika 16.), a na zidovima obično u sanitarnim čvorovima ili kuhinjama između podnih i visećih elemenata zbog lakšeg i efikasnijeg čišćenja. Pravilo je da se u sanitarnim čvorovima pločice postavljaju do visine od 2m ali se često postavljaju do stropa.

Važan preduvjet za uspješno postavljanje pločica je postojanje potpuno ravne podloge (Slika 17.), neravnine je potrebno ukloniti a rupice popuniti kitom za poravnavanje površine. Ako se radi o pjeskovitoj ili "apsorbnoj" podlozi onda je na takvu podlogu potrebno najprije nanijeti temeljni sloj prije postavljanja pločica.

Prije pripravljanja ljepila za pločice dobro je pročitati upute koje jasno navode koliko je vode potrebno dodati ljepljivoj masi. Izuzetno je važno masu dobro izmiješati.

Bušilica s odgovarajućim dodatkom (nastavkom) za miješanja smjese u ovom slučaju može biti od velike pomoći. Na kraju miješanja smjesa mora biti "kašasta" - a to znači niti previše rijetka niti previše gusta. Nakon pripreme smjesu nanosimo na podlogu - pod ili zid - a nanosimo je na manje površine kako bismo spriječili njezino prijevremeno sušenje. [11]



Slika 16. Postavljanje keramičkih pločica [11]



Slika 17. Postavljanje keramičarskih pločica [11]

#### **4.2.6.Soboslikarsko ličilački radovi**

Soboslikarski radovi uključuju:

Struganje stare boje, skidanje tapeta

Impregnacija unutarnjih zidova

Gletanje i brušenje zidova i stropova

Bojanje zidova bijelom bojom

Bojanje zidova u boji (Slika 18.)

Bojanje zidova vodo perivim bojama

Bojanje zidova u bijeloj boji otporno na suho i mokro brisanje

Bojanje zidova u boji otporno na suho i mokro brisanje

Bojanje bojom za beton

Bojanje fasade

Impregniranje fasade

Bojanje fasade materijalom otpornim na vremenske prilike

Impregniranje fasade materijalom otpornim na vremenske prilike [12]



Slika 18. Soboslikarski radovi (bojanje zidova u boji) [12]

Ličilački radovi uključuju:

Skidanje stare uljane boje

Bojanje stolarije (temeljna boja, kitanje, brušenje, završna boja)

Bojanje lazurnim bojama (Slika 19.)

Bojanje građevinske i ostale bravarije

Ličenje radijatora i balkonski ograda

Ličenje cijevi za grijanje [12]



Slika 19. Materijal za ličilačke radove [12]

#### 4.2.7. Podopolagački radovi

Podopolagačke radove koje izvode podopolagači su specijalisti za polaganje podova, naročito drvenih. Prilikom izvođenja podopolagačkih radova se ne brine samo o pravilnom polaganju parketa, nego i o pripremi, obradi i izolaciji podloge na koju će postavljati parket. Nadalje, jedan od zadataka kod postavljanja parketa je da poulji drvo te ga zapečati da bi ga trajno zaštitio od habanja, parazita ili drugih neželjenih znakova korištenja.

Parketarski posao zahtijeva posebne alate kako bi pravilno postavio podnice i kako bi mogao jamčiti kvalitetu izvršenog posla. Neki od njih su sljedeći: mjerni alati, mašine za brušenje parketa, polirke, odvijači, mrežice, strugači, trake, razne lopatice... [13]

Usluge koje vrše, te područja rada na kojima djeluju parketari su:

- pripremanje podloge za polaganje podova
- polaganje drvenih podova (posebice parketa)
- brtvljenje podnih površina
- obnova podova u starim zgradama
- ugradnja toplinske izolacije ispod podnih obloga

Podopolagački radovi odnose se i na polaganje raznih vrsta podova na ravne i kose podloge kao što su:

- dobava i polaganje podova od raznih keramičkih pločica polaganjem na cementni mort ili lijepljenjem na gotovu podlogu
- dobava i polaganje raznih drvenih podova zabijanjem ili lijepljenjem na podlogu.

U obzir dolaze sljedeći drveni podovi:

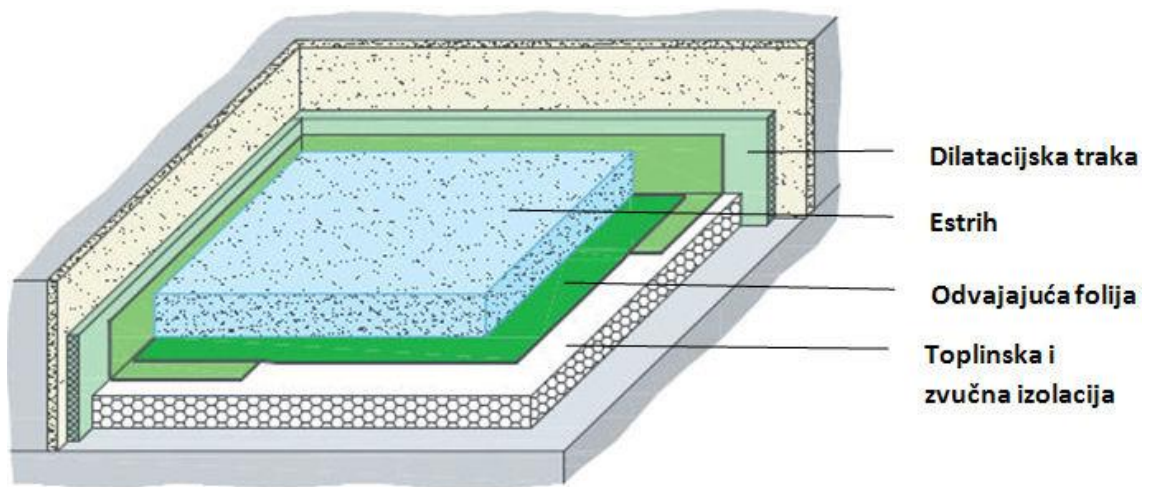
- pod od drvenih dasaka
  - brodarski pod
  - pod od hrastovih daščica- parket pod
  - pod od lamela parketa
- 
- dobava i polaganje raznih vrsta plastičnih podova u obliku ploča ili traka, debljina plastičnih podova se kreće od 1,5 - 3 mm
  - dobava i polaganje raznih vrsta tekstilnih podova lijepljenjem na podlogu od cementne glazure specijalnim vrstama lijepila
  - dobava i polaganje gumenih podova lijepljenjem na podlogu
  - dobava i polaganje podova od linoleuma lijepljenjem na podlogu [13]

#### **4.2.8. Estrih ili plivajući podovi**

Plivajući podovi ili estrih (Slika 20.) su ne nosive konstrukcije izvedene tako da praktički mogu "plivati". Cementni estrih ili plivajući pod mora uvijek za 1cm biti deblji od toplinske izolacije (stiropora) koja je ispod, i ne smije biti tanji od 3cm.

Estrih nije vezan za zid jer mu to onemogućava stiropor po obodu koji se stavlja prilikom izvedbe a njegova funkcija je da omogući disanje i dilatacije estrih podu koje se javljaju tijekom sušenja poda.

Ako se parket stavlja na mokri estrih on povlači vlagu iz estriha i počne se dizati i može doći do pritiskanja na zid a time i do oštećenja zida. Ako pak se ugradi ne dovoljno suhi parket on se tokom vremena suši pa dolazi do pucanja tj parket se skuplja. [14]



### PLIVAJUĆI ESTRIH

Slika 20. Estrih ili plivajući pod [14]

## 4.3. Instalaterski radovi

Instalaterski radovi obuhvaćaju hidroinstalacije, elektroinstalacije i strojarske instalacije.

### 4.3.1. Hidroinstalacije

#### Vodovodne instalacije

Vodovodne instalacije koriste se za opskrbu toplom i hladnom, pitkom vodom. Svaka vodovodna instalacija je sastavljena od sistema za dovod vode i sistema za odvod.



Danas možete birati između velikog broja različitih metalnih i plastičnih cijevi. Najčešće se upotrebljavaju cijevi od bakra, legiranog čelika i polipropilena.

Iako su pocinčane čelične cijevi još uvijek dozvoljene, kod instalacija za pitku vodu ne odgovaraju tehničkim standardima. Cijene su prihvatljivije, ali su cijevi podložnije oksidaciji (hrđi) i začepljenjima mineralnim talogom, kao što je vapnenac.

### Odvodne instalacije

Ako posjedujete vodovodnu instalaciju morate imati i odvodnu ili kanalizacijsku instalaciju. Odvod ili kanalizacijska instalacija se u stanu ili kući izvodi plastičnim cijevima različitog tipa spajanja. Najčešća varijanta spajanja kanalizacijske cijevi je sistemom cijev u cijev. Odvodne ili kanalizacijske cijevi se jednostavno povezuju (spajaju) utiskivanjem jedna u drugu uz odgovarajuću brtvu u spoju.

Danas se odvodne instalacije izvode isključivo od plastičnih cijevi koje su lagane, jednostavne za upotrebu i nadasve otporne na kiseline i lužine koje koristimo u kućnoj upotrebi.

### Hidrantska mreža

Hidrantska mreža je skup cjevovoda, uređaja i opreme kojima se voda od izvora dovodi do određenih prostora ili građevina.

Sastoje se od izvora vode – najčešće, pumpne stanice, cjevovoda i hidrantskih ormara. Vanjske hidrantske mreže završavaju u većini slučajeva nadzemnim hidrantima, a u manjem broju slučajeva i podzemnim hidrantima. [2]

#### **4.3.2. Elektroinstalacije**

Elektroinstalacije dijelimo na elektroinstalacije slabe i jake struje. Potrebe za ovom vrstom usluge najčešće imamo prilikom adaptacije stana, ali se mogu javiti i pri unutarnjem preuređenju doma, kada novim rasporedom stvari u istom dolazimo do potrebe za novom utičnicom ili prekidačem na mjestu na kojim ih do tada nije bilo.

U elektroinstalacije jake struje ubraja se zamjena/ugradnja elektro-ormarića s osiguračima i sklopkama, polaganje svih kablova unutar objekta s razvodnim kutijama, montaža svjetlećih tijela, utičnica i prekidača.

Elektroinstalacije slabe struje obuhvaćaju postavljanje vodova za telefone, portafone, alarmne uređaje, video nadzor i slično. [2]

#### **4.3.3. Strojarske Instalacije**

Strojarske instalacije obuhvaćaju:

- Instalacije centralnog grijanja
- Klimatizacija i ventilacija
- Plinske instalacije

## Instalacije centralnog grijanja

Ove instalacije služe za pripremu i razvod tople vode koja se priprema centralno u kotlovnici (Slika 21.), a služi za grijanje prostorija objekta putem grijaćih tijela - radijatora.

Pomoću centralnog grijanja priprema se i topla voda koja je potrebna za potrošnju. Ona se u kotlovnici posebno zagrijava u određenim posudama - bojlerima. Danas se u praksi primjenjuju potpuno automatski uređena postrojenja centralnog grijanja, koja imaju tu prednost da su u pogonu vrlo ekonomična, jer za optimalno grijanje troše minimalnu količinu goriva. [2]

Pogon kotlova centralnog grijanja može biti na:

- kruta goriva
- tekuća goriva
- plinovita goriva



Slika 21. Kotlovnica [2]

## Klimatizacija i ventilacija

Klimatizacija kombinirana s ventilacijom je najmoderniji i najkvalitetniji vid zagrijavanja prostorija, odnosno njihovog rashlađivanja. Klimatizacijom se stvara određeni režim najpovoljnije klime tako da je kroz čitavu godinu, bez obzira na vanjske vremenske prilike, u prostoriji isti režim topline i vlažnosti zraka. Time su stvoreni najpogodniji uvjeti za rad i život ljudi u tako klimatiziranim prostorijama. Zrak u klimatiziranim prostorijama je regeneriran tj. očišćen, grijan ili hladan i navlažen.

Regeneriranjem se zrak čisti od fizičkih i kemijskih nečistoća. Nakon toga se grije ili rashlađuje na optimalnu temperaturu 18- 20 °C i vlaži na najpovoljniju vlažnost.

Ventilacija dolazi u kombinaciji sa klimatizacijom i služi za odvod istrošenog i zagađenog zraka iz klimatiziranih prostorija.

Ventilacija se primjenjuje i bez klimatizacije, gdje se njome odvodi zagađeni i ugrijani zrak, a dovodi se iz vanjske atmosfere hladni zrak koji se može kaloriferima zagrijavati ili rashlađivati, a može doći i u kombinaciji bez kalorifera, tako da se samo dovodi svježi zrak izvana.

## Plinske instalacije

Instalacije plina odnose se na izradu i montažu cijevne mreže zajedno sa svim fazonskim komadima. Mreža služi za razvod plina od trošila. U plinske instalacije spadaju i trošila plina, tj. dobava i montaža trošila, koja mogu biti:

- plinski grijač centralnog grijanja
- plinski bojler za toplu vodu
- plinski štednjak
- plinske peći
- plinski bojler za centralno grijanje i dr. [2]

#### **4.4. Pripremno završni radovi**

Pod pripremnim radovima podrazumijevaju se radovi koji su neophodni da se gradilište osposobi za građenje prema projektu organizacije građenja.

Pod pripremnim radovima smatraju se:

- raščišćavanje i planiranje terena
- uređenje gradilišnih cesta (pristupne i gradilišne)
- osvjetljenje gradilišta i pogonska energija
- instalacija vodovoda i kanalizacije
- telefonske instalacije
- privremeni objekti - za smještaj i prehranu radnika, za urede tehničkog osoblja, za smještaj materijala i alata i dr.. Za ove objekte rade se tipske barake ili su za tu namjenu proizvedeni kontejneri.
- smještaj materijala – potrebno je osigurati prema vrstama materijala različite uvijete skladištenja.

Završni ili zanatski građevinski radovi su radovi u završnoj fazi građenja ili rekonstrukciji ili popravci oštećenja koja su nastala korištenjem građevine.

Dalje se završni ili zanatski radovi dijele na: bravarske radove, fasaderske radove, gipskartonske radove, izolaterske radove, kamenoklesarske radove, keramičarske radove, limarske radove, parketarske radove, podopolagačke radove, soboslikarske radove, staklarske radove, stolarski radovi, žbukerski radovi i ostali radove. Pripremno završni radovi se izvode prije početka gradnje, u toku gradnje i na kraju gradnje. [2]

## 5. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE

Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje i dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezinog trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu. Dužan je i unaprijediti ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu, energetske svojstava zgrada i nesmetanog pristupa i kretanja u građevini.

U slučaju oštećenja građevine zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja.

Održavanje građevine te poslove praćenja stanja građevine, povremene godišnje preglede građevine, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja bitnih zahtjeva za građevine, utvrđivanje potrebe za obavljanje popravaka građevine i druge slične stručne poslove, vlasnik građevine, odnosno osoba koja obavlja poslove upravljanja građevinama prema posebnom zakonu mora povjeriti osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje tih poslova posebnim zakonom.[15]

### Vrste radova na održavanju građevine

Radovi na održavanju građevina mogu biti radovi tekućeg (redovitog) održavanja, gdje se prije svega misli na čišćenje i redovite preglede raznih uređaja i njihovo servisiranje, ili radovi investicijskog održavanja, koji obuhvaćaju popravak i zamjenu uređaja, instalacija i dijelova zgrade (kao što je primjerice krov). Posebno su regulirane hitne intervencije, odnosno radovi koji se obavljaju bez odlaganja, radi zaštite sigurnosti ljudi i imovine.

## Tekuće održavanje

Tekuće održavanje zajedničkih dijelova stambene zgrade obuhvaća, između ostalog:

- redovito servisiranje liftova;
- popravka ili zamjenu automata za zajedničko osvjetljenje, prekidača, žarulja i tome slično;
- deratizaciju, dezinfekciju i dezinfekciju zajedničkih prostorija;
- redovite preglede i servisiranje hidrostatičkih postrojenja u zgradi, instalacija centralnog grijanja, instalacija i uređaja za gašenje požara u zgradi, gromobranskih instalacija, instalacija vodovoda i kanalizacije, elektroinstalacija, uređaja za nužno svjetlo, uređaja i opreme za klimatizaciju i ventilaciju;
- popravak ili zamjenu brava i katanaca na ormarima za strujomjere, vodomjere, telefonske i televizijske instalacije u zgradi;
- krećenje zajedničkih prostorija, farbanje cijevi i radijatora u zajedničkim dijelovima zgrade i tome slično;
- održavanje higijene u zajedničkim dijelovima zgrade i čišćenje trotoara oko zgrade.

## Investicijsko održavanje

Popis radova za investicijsko održavanje zgrade je podugačak, pa će se navesti samo neke od njih. Riječ je, primjerice, o popravku ili zamjeni:

- krova i konstruktivnih elemenata zgrade;
- lifta, uključujući i redovito ispitivanje njegove ispravnosti, s izdavanjem uporabne dozvole;
- oluka i hidroizolacije;



- vodovodne i kanalizacijske mreže od priključka na gradsku mrežu do priključka na sanitarni uređaj u zgradi (sifon sudopera, umivaonika i slično);
- elektroinstalacija do strujno mjernog ormara;
- instalacija centralnog grijanja prostorija i vode, kazana za grijanje zajedničkih dijelova zgrade, grijaćih tijela u zgradi, kao i instalacija za plin;
- dotrajalih ograda, stolarije, podova, stropova i zidova u zajedničkim dijelovima zgrade;
- kanala za smeće;
- oštećenih i dotrajalih fasada i drugih vanjskih dijelova zgrade;
- gromobrana, interfona, kablovskih i PTT instalacija i antenskih uređaja;
- protupožarnog stepeništa i instalacija i uređaja za zaštitu od požara.

### Hitne intervencije

Hitne intervencije su radovi koji se obavljaju bez odlaganja radi zaštite ljudi i imovine i dovođenja zgrade u ispravno i sigurno stanje. Ovi radovi moraju se izvesti u roku od 48 sati. Ako stambena zgrada ne osigura izvođenje radova kojima se otklanja opasnost po život i zdravlje ljudi (dakle, ne i imovinu), općina će to osigurati o trošku stambene zgrade. [15]

## 6. ZAKLJUČAK

Tema koja je obrađivana u ovom završnom radu govori o pravilima, uvjetima i postupcima koji se moraju provesti kako bi se građenje nekog objekta moglo uspješno obavljati u predviđenom opsegu i roku. Drugim riječima, potrebno je prethodno obaviti niz tehničkih, ekonomskih, komercijalnih i financijskih predradnji, tj. treba se obaviti kompletna priprema i/ili organizacija građenja. Kod osmišljavanja/koncipiranja neke građevine, projektant rješava zadatak na papiru prostoručnim skiciranjem olovkom, a u novije vrijeme korištenjem računala i odgovarajućih programskih paketa. Prema usvojenoj prostoručnoj skici objekta projektant izrađuje konačan nacrt po pravilima tehničkog crtanja. Nacrti moraju biti grafički prikazani tako da ih drugi izvođači, obrtnici i poduzetnici mogu točno razumjeti i na osnovu crteža izraditi objekt kako ga je projektant zamislio.

Nemoguće je zamisliti izvođenje građevinskog objekta bez potrebne projektno--tehničke dokumentacije i organizacije izvođenja radova, a uz sve to za samo samu izgradnju potrebno je i osigurati novčana sredstva. Organizacija građenja ima zadatak postavljanja i definiranja građenja na način koji najbolje odgovara vrsti objekta, usvojenom sustavu konstrukcije, raspoloživim proizvodnim sredstvima i kapacitetima, ugovorenoj cijeni i ugovorenim rokovima završetka građevine.

Građevina se radi samo sukladno njezinoj namjeni. Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje. Održavanjem građevine trebaju biti osigurani osnovni uvjeti za građevinu (mehanička otpornost i stabilnost, zaštita od požara, higijena, zdravlje i zaštita okoliša, sigurnost, zaštita od buke, ušteda energije i toplinska zaštita). Također se mora konstatirati kvaliteta izvedenih radova na građevini. U slučaju nekvalitetnog izvođenja pojedine vrste radova, investitor ima pravo zadržati dio sredstava nepovratno, s obzirom na vrijednosti tih pozicija radova.

## 7. LITERATURA:

1. *Građevinarstvo* "Dostupno na"<https://hr.wikipedia.org/wiki/Građevinarstvo>  
Datum skidanja sadržaja s interneta: 24.03.2017.
2. Lončarić Rudolf (1976.): *Građevinarstvo*, Viša geotehnička škola Varaždin, RGN fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
3. Radujković Mladen (2012): *Organizacija građenja*, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu
4. *Pravi majstor građevinski pojmovi*, "Dostupno na"<https://www.pravimajstor.com/stranice/gradnja/kako-se-radi/Zidanje-klasicnom-opekome>, Datum skidanja s interneta: 30.03.2017.
5. *Gradimo.hr od ideje do realizacija* "Dostupno na "<http://www.gradimo.hr/tesarski-radovi-tesari>, Datum skidanja s interneta: 30.03.2017
6. *Gradimo. hr od ideje do realizacije* "Dostupno na"<http://www.gradimo.hr/izolacijski-materijali>, Datum skidanja s interneta: 30.03.2017
7. *Makoter ideja krova* "Dostupno na" <http://krov.makoter.hr/krovopokrivacki-radovi.php>, Datum skidanja s interneta: 30.03.2017
8. *Pravi majstor građevinski pojmovi* "Dostupno na"<https://www.pravimajstor.com/stranice/gradnja/pojmovi-u-gradnji/Linarski-radovi>, Datum skidanja s interneta: 30.03.2017
9. *Pravi majstor građevinski pojmovi* "Dostupno na "<https://www.pravimajstor.com/stranice/gradnja/pojmovi-u-gradnji/Bravarski-radovi>, Datum skidanja s interneta: 30.03.2017
10. *Gradimo.hr od ideje do realizacije*," Dostupno na"<http://www.gradimo.hr/stolarski-radovi-stolari>, Datum skidanja s interneta: 30.03.2017
11. *Gradimo. hr od ideje do ralizacije* " Dostupno na"<http://www.gradimo.hr/keramicarski-radovi-keramicari>,Datum skidanja s interneta: 30.03.2017

13. *Gradimo. hr od ideje do realizacije* "Dostupno na ["http://www.gradimo.hr/podopolagacki-radovi-podopolagaci](http://www.gradimo.hr/podopolagacki-radovi-podopolagaci), Datum skidanja s interneta: 30.03.2017

14. *Estrih* "Dostupno na" <http://www.basic-estrih.com.ba/page2.html> ,Datum skidanja s interneta: 30.03.2017.

15. *Pravilnik o održavanju građevina* "Dostupno na" [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_10\\_122\\_2343.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_10_122_2343.html) ,Datum skidanja sadržaja s interneta: 23.05.2017.

## 8. POPIS SLIKA

Slika 1. Primjer sastavnice projekta[2] .....	9
Slika 2. Primjer idejnog projekta (situacije) [3].....	11
Slika 3. Zemljani radovi [3] .....	17
Slika 4. Betonski radovi [3].....	19
Slika 5. Zidarski radovi [4] .....	21
Slika 6. Postavljanje krovišta [5].....	23
Slika 7. Postavljanje oplata za betoniranje zidova [5].....	23
Slika 8. Postavljanje termoizolacije [6] .....	25
Slika 9. Postavljanje hidroizolacije na krovu [6].....	26
Slika 10. Pokrivanje krovišta sa crijepom [7] .....	29
Slika 11. Primjer krovišta sa limom [8] .....	30
Slika 12. Bravarski radovi kod stepeništa [9].....	31
Slika 13. Bravarski radovi kod ograde [9].....	32
Slika 14. Stolarski radovi [10].....	33
Slika 15. Stolarski radovi kod stepeništa [10].....	34
Slika 16. Postavljanje keramičkih pločica [11].....	35
Slika 17. Postavljanje keramičarskih pločica [11] .....	36
Slika 18. Soboslikarski radovi (bojanje zidova u boji) [12].....	37
Slika 19. Materijal za ličilačke radove [12].....	37
Slika 20. Estrih ili plivajući pod [14] .....	40
Slika 21. Kotlovnica [2].....	43