

**Mješovita industrijsko-obrtnička škola  
Karlovac**

Obrazovno područje: Graditeljstvo i geodezija

Naziv zanimanja: Keramičar - oblagrač

Školska godina: 2009./2010.

Ljetni rok: lipanj

Završni rad iz predmeta:

**Keramičarski i oblagrački radovi**

Tema:

**Oblaganje podova keramičkim pločicama**

Mentor:  
Dejan Gosta, dipl.inž.građ.

Učenik:  
Ivan Belavić

Karlovac, svibanj 2010

## **ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD**

u ljetnom roku školske godine 2009./2010. za zanimanje keramičar-oblagač

KANDIDAT: **IVAN BELAVIĆ** razred: **3.A**  
PREDMET: **KERAMIČARSKI I OBLAGAČKI RADOVI**  
NAZIV TEME: **OBLAGANJE PODOVA KERAMIČKIM PLOČICAMA**

Za praktični rad izraditi oblogu poda u kotlovnici obiteljske kuće keramičkim pločicama s komentarom i odgovarajućim skicama (tlocrt, poprečni presjek, načelna rješenja tipičnih elemenata), fotografijama ili prospektima.

Za izvedene radove – praktični rad izraditi elaborat sa sljedećim sadržajem:

1. Tehnički opis:
  - 1.1. Pripremni radovi (shema gradilišta-radilišta, prijenos materijala i skladištenje),
  - 1.2. Zaštita na radu (osobna sredstva zaštite, rampe, prolazi, skele)
  - 1.3. Ekologija (zaštita okoliša i odvoz šute) ,
2. Tehnologiju izvedbe radova – opisati:
  - 2.1. Što se radi i koji se materijal koristi?
  - 2.2. Koji se alat, pribor i pomagala koriste?
  - 2.3. Kako se izvode radovi (radne operacije, kako se material obrađuje i kako se koristi alat)?
3. Proračun:
  - 3.1. Površina – građevinsku knjigu (dokaznicu mjera),
  - 3.2. Analizu cijena,
  - 3.3. Troškovnik,
  - 3.4. Iskaz materijala,
4. Prostorni prikaz.

Završni rad formatiziran na A4 i spiralno uvezan predati na urudžbeni zapisnik u tajništvo škole do 26.05.2010.godine. Nacrte izraditi u olovci (priložiti CD s prezentacijom). Do 01.04.2010. u tajništvu škole prijaviti obranu rada za ljetni rok. Konzultacije su obvezatne u terminima određenih od strane mentora.

Karlovac, 30.11.2009.

M.P.

MENTOR:

Dejan Gosta,dipl.inž.građ.

## Sažetak

U obiteljskoj kući u Karlovcu veličine P nisu izvedeni svi obrtnički radovi. Stubište i hodnici obloženi su keramičkim pločicama. Ostale pomoćne prostorije, kupaona, kuhinja i podrumljene prostorije nisu obložene keramičkim pločicama. Zadatak za završni rad je opločenje poda kotlovnice u podrumljenom dijelu objekta keramičkim pločicama veličine 11,4 x 24 cm, debljine 7 mm. Nakon izvršenog zadatka nastavlja se s opločenjem podova u ostalim prostorijama, kao i oblaganje zidova keramičkim pločicama.

## Sadržaj

	strana
Tema završnog rada	1
Zadatak za završni rad	2
Sažetak	3
Sadržaj	4
Popis oznaka i kratica	5
Popis tablica	6
Popis slika	6
Opis rada po poglavljima	7
Uvod	7
Metodološka poglavlja	7
Tehnički opis	8
Zaključak	24
Literatura	25
Prilozi	25
Konzultacijski list	26
Konačna ocjena rada	27

## Popis oznaka i kratica

AC	Analiza cijena
C	Cijena stavke troškovnika
DM	Dokaznica mjera
E	Ekologija
EC	Euro Cod
F	Faktor za rad
GK	Građevinska knjiga
IM	Iskaz materijala
KOR	Keramičarski i oblagачki radovi
K V	Keramičar V. grupe kvalificiranosti (VKV)
M	Materijal - troškovimaterijala
MIOŠ	Mješovita industrijsko-obrtnička škola Karlovac
N	Norme
OP	Operativni plan građenja – izvođenja radova
P	Prizemlje
PA	Pomoćna analiza cijena
Pod	Podrum
R	Rad – troškovi radne snage
R II	Radnik II.grupe osposobljenosti
S	Strojevi – troškovi rada strojeva
T	Troškovnik
TP	Tehnički propisi
VKV	Visokokvalificirani radnik
ZNR	Zaštita na radu

## Popis tablica

	strana
Popis alata, pribora i strojeva	18
Dokaznica mjera	21
Analiza cijena	21
Troškovnik	22
Iskaz materijala	23

## Popis slika, nacрта i crteža

	strana
Situacija	18
Aksonometrija	9
Tlocrt temelja	9
Presjek	10
Tlocrt prizemlja	11

	strana
Shema gradilišta – radilišta	14
Slike prijašnjeg stanja	16
Slike gotovog rada	17
Plan napredovanja radova	19
Nanošenje ljepila nazubljenim gleterom	19
Kozmetika fuga	20

# Opis rada po poglavljima

## Uvod

Za izabranu temu za završni rad, poslodavac kod kojeg sam na praktičnoj nastavi omogućio mi je mjesto rada kod naručitelja radova koji su prihvatili da im samostalno za završni rad opločim podove u kotlovnici izgrađenog stambenog objekta.

Naručitelj radova sam dobavlja materijal, a za troškove rada, odnosno za "ruke" važe ugovorne obveze vezane troškovnikom i rokovima izvedbe radova, koji su vezani za dinamiku izvođenja drugih obrtničkih i instalaterskih radova.

## Metodološka poglavlja

Sukladno zadatku za završni rad pristupilo se izvršenju zadatka u pripremi podloge, materijala i alata i opločenja podova kotlovnice keramičkim pločicama. Organizacija radova odnosi se na mjesto rada, skladištenje materijala i alata i radni prostor. Neravna betonska podna podloga otežala je rad i upotrebu veće količine keramičkog ljepila. Keramičke pločice II. klase dimenzija 11,4x24 cm duplo pečene, neglazirane, tipa terakote, slagane u dijagonalnu "riblju kost" s fugama od 2 mm, uz posebno zalaganje, stvorile su prekrasan estetski dojam rustike, posebno primjeren za mjesto ugradbe. Za odabrani način slaganja keramičkih pločica, nakon predaje radova naručitelju, rad je pohvaljen i nagrađen od strane naručitelja radova.

## **1. Tehnički opis**

### **KONSTRUKCIJA OBJEKTA**

Objekt je izveden u masivnom konstruktivnom sustavu s vanjskim nosivim zidovima od opekarskih blokova debljine 25 cm i unutrašnjim nosivim zidovima debljine 25 cm.

Temeljne trake od betona izvedene su u dimenzijama prema statičkom proračunu, širine 45 cm, a dubine 100 cm ispod terena (zbog granice smrzavanja).

Pregradni zidovi su od opeke debljine 10 cm, oslonjeni na donju betonsku podlogu bez temelja.

Ukopani dijelovi objekta imaju zidane zidove.

Svi podovi u prizemlju bit će izolirani od vlage i vode klasičnom hidroizolacijom od bitumenske ljepljenke i vrućeg premaza bitumenom (vertikalno 1+2, horizontalno 2+3).

Stropovi su izvedeni sistemom FERT strop (20cm). Krovna konstrukcija izvedena je od drveta.

Zidani zidovi povezani su u cjelinu vertikalnim i horizontalnim AB serklažima debljine 20 cm + 5 cm heraklita na propisanom razmaku.

### **ZAVRŠNI RADOVI**

Svi završni radovi u obradi površina bit će izvedeni u skladu s važećim propisima za stambene objekte.

Prozori i vrata su drveni, ostakljeni IZO staklom. Zaštita od sunca izvedena je šarapolkama.

Podovi prostorija u kojima se boravi su topli drveni podovi, a u prostorijama gdje se koristi voda ili zbog lakšeg održavanja keramičke pločice.

Stubište je jednokrako i obučeno je drvetom.

Zidovi su žbukani produžnom žbukom 1:2:6. Bojanje je ekološko.

AB elementi na vanjskim površinama objekta već su u izvedbi zaštićeni heraklitom, a vanjski zid dodatno je izoliran termoizolirajućom fasadnom žbukom.

Završni fasadni sloj je bavarska žbuka.

Krovni pokrov je šindra pribijena na daske.

Potkrovlje se ne može koristiti zbog premalenog nagiba krova.

Grijanje je plinsko, gdje se peć nalazi u gospodarstvu.

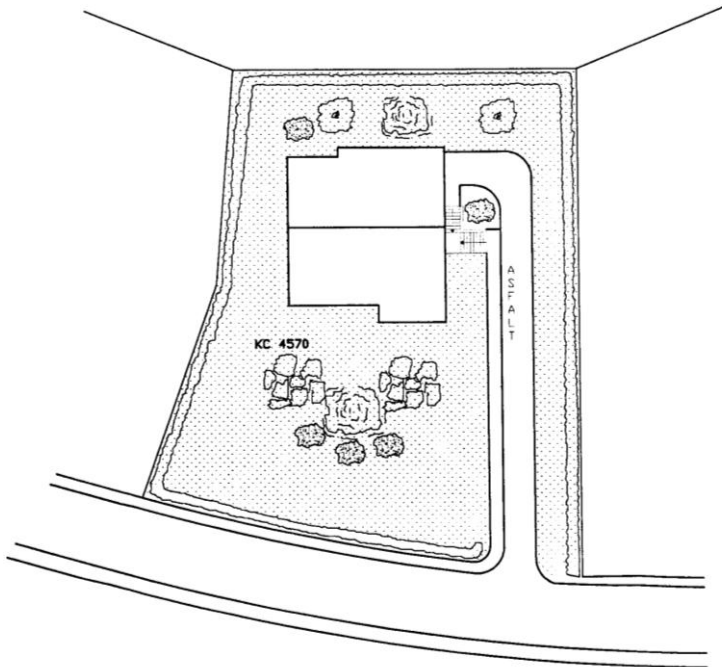
### **VANJSKE POVRŠINE**

Vanjska terasa i ulazne stepenice opločene su protukliznim keramičkim pločicama za vanjsku primjenu.

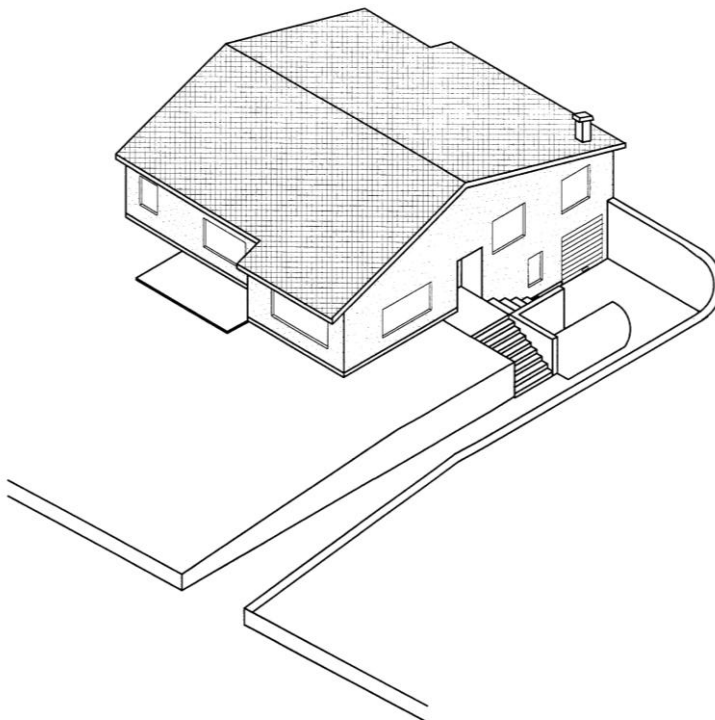
Prilazne staze opločene su betonskim kockama, a kolni prilaz je asfaltiran, omeđen rubnjacima.

Ograda prema ulici je betonski zid, a iznad živa obrada.





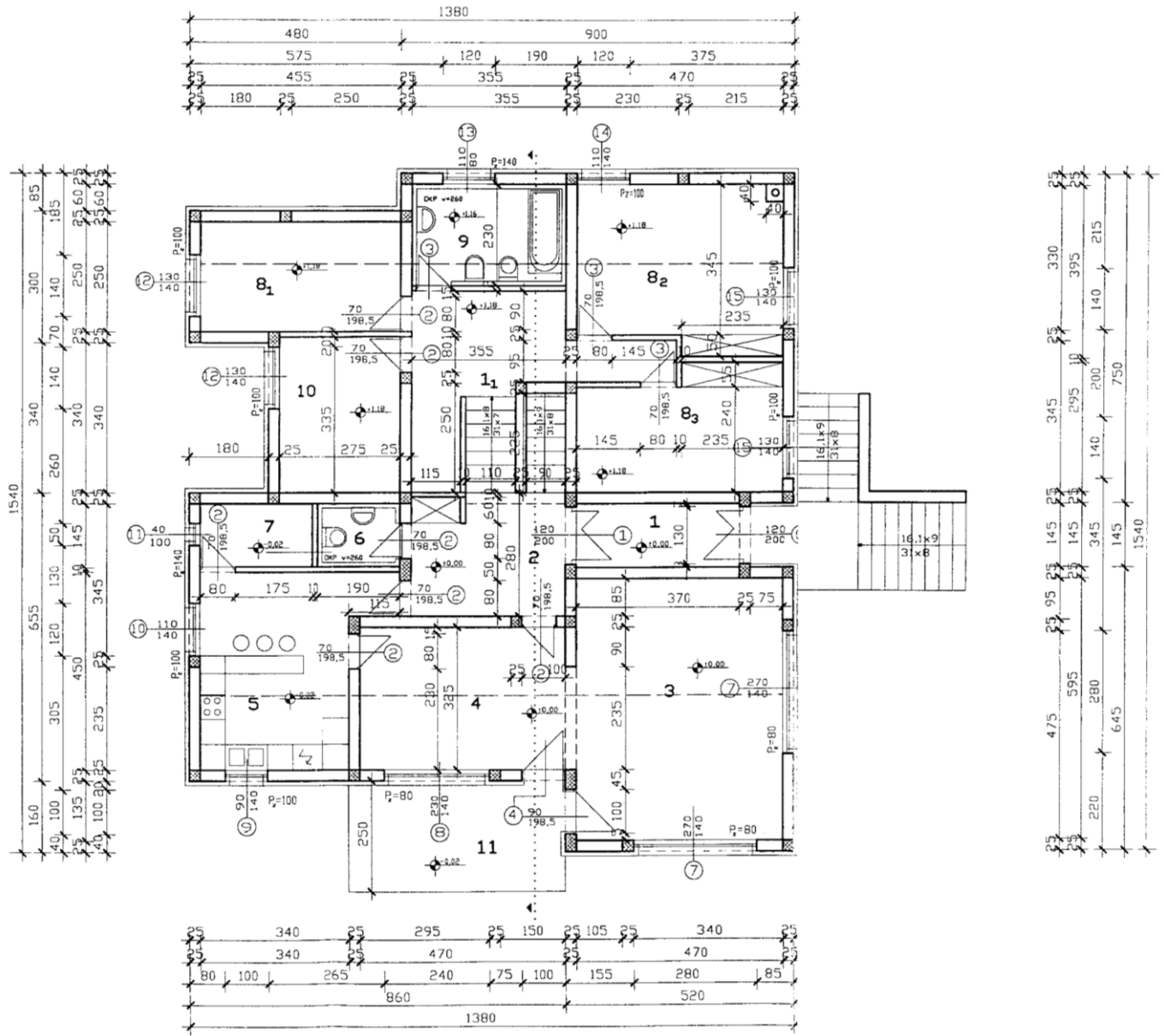
**SITUACIJA**



**AKSONOMETRIJA**







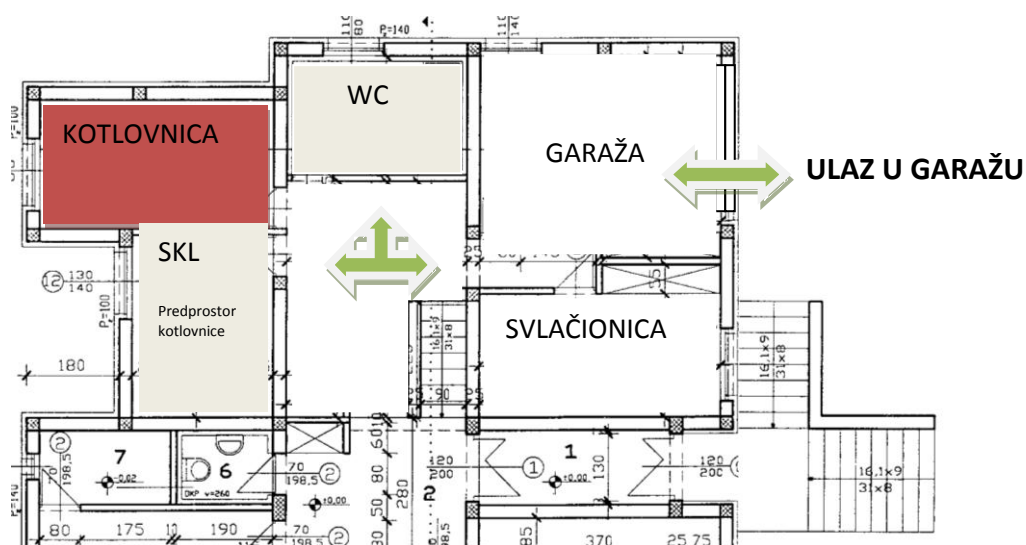
TLOCRT PRIZEMLJA

1.1. Pripremni radovi (shema gradilišta-radilišta, prijenos materijala i skladištenje:

Za izvršenje zadatka organizacija radova je slijedeća:

- Keramičke pločice , keramičko ljepilo, ručni mikser za ljepilo i ostali sitan alat i pribor i strojevi smješteni su u predprostoru ispred kotlovnice.
- Kako je kotlovnica u podrumljenom dijelu objekta potrebno je od glavnog ulaza, hodnika i stubišta izvršiti zaštitu obloženih površina s najlonom i kartonom, kako pri transportu materijala i opreme nebi došlo do prljanja ili oštećenja prilaza i prolaza obloženih keramičkim pločicama.
- Glavna komunikacija za prilaz radnom mjesatu je kroz garažu objekta koja je također u podrumljenom dijelu objekta i do nje se dolazi spuštanjem prilaznom rampom koja je izbetonirana ili vanjskim stubištem.
- Voda se nalazi u garaži objekta.
- WC se nalazi uz garažu objekta.
- Svlačionica je smještena u podrumljenoj prostoriji do kotlovnice u kojoj se skladišti alat, pribor i pomagala i strojevi. Inače ova prostorija je predviđena za skladište alata koje se nalazi uz garažu objekta.
- Provjetravanje se vrši kroz podrumljeni prozor kotlovnice.
- Kotlovnica je opremljena bojlerom od 300 lit, kojeg će opskrbljivati solarna energija, uz stalni rad pumpi. Ove instalacije su izvedene.

## Shema gradilišta – radilišta



**TLOCRT PODRUMA**

### 1.2. Zaštita na radu (osobna sredstva zaštite, rampe, prolazi, skele):

Zazaštitna sredstva pri radu koriste se:

- Osobna zaštitna sredstva:
  - Radno odijelo,
  - Radne cipele,
  - Kapa,
  - Naočale,
  - Rukavice,
- Za osiguranje radova i prilaza radnom mjestu nisu potrebna posebna osiguranja i zaštitne naprave, ali se nakon završetka radnog vremena prostorije zaključavaju, kako se radovi nebi oštetili od osoba koje žele pogledati radove.

### 1.3. Ekologija (zaštita okoliša i odvoz šute):

Izvedbom radova nema ekoloških zagađenja. Sav otpad, odnosno šuta od betona, keramičkih pločica i ljepila mora se odnijeti na gradsku deponiju. Voda od pranja pločica i alata se može izliti u kanalizaciju, a nataložene tvari i mulj se sa šutom odvozi.

## 2. Tehnologiju izvedbe radova

### 2.1. Korištenje materijala pri izvedbi radova:

Opločenje poda kotlovnice vrši se na betonskoj podlozi poda keramičkim pločicama veličine 11,4x24 cm i debljine 7 mm. Oblaganje se vrši u običnom keramičkom ljepilu za unutra u sloju od 5-8 mm zbog loše izvedene betonske podloge.

Uređenje betonske podloge sastojalo se u štemanju svih viškova materijala, betonskih kvrga i rubnih dijelova temeljnih dijelova radi poravnavanja s zidovima.

Betonska podloga je izvedene u padu prema slivniku u sredini prostorije.



Prije postavljanja keramičkih pločica ugrađen je podni slivnik, odnosno podni sifon od plastike.

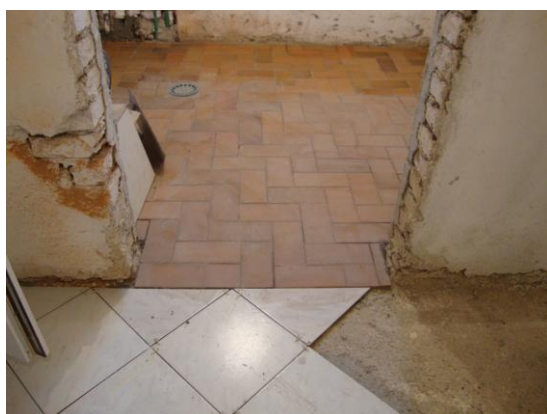


Podne pločice su neglazirne keramičke pločice tipa terakota II. klase (razreda) uglavnom zbog različitosti u boji, odnosno pečenja ili partija isporuke.

Oblaganje keramičkih pločica vrši se u keramičkom ljepilu za unutra (obično keramičko ljepilo) u sloju većem od 2 mm, odnosno zbog postizanja pravilnog pada i zbog postojanja puno neravnina i šupljina u betonskoj podlozi debljina nanosa ljepila je od 5 mm do 8 mm, radi čega se više od duplo koristi količina ljepila od količine koju predviđa proizvođač svojim napatkom za upotrebu.

Nakon minimum 12 sati od postave keramičkih pločica vrši se čišćenje fuga i pranje pločica, a nakon toga i fugiranje fugir masom smeđe boje.

Nakon 12 sati sušenja fuga vrši se pranje i poliranje poda, odnosno keramičkih pločica, nakon čega je završni rad pregledan od strane ispitnog povjerenstva i kao gotov predan naručitelju radova.



Specifikacija materijala:

1. Keramičke pločice tipa terakote dimenzija 7x114x240 mm, 12 m<sup>2</sup>
2. Keramičko ljepilo za unutra 7 vreća po 20 kg,
3. Fugir masa smeđe boje 6 kg.

2.2. Korištenje alata, strojeva, pribora i pomagala pri izvedbi radova:

➤ Alat i strojevi:

- Zidarska žlica,
- Zidarski čekić,
- Zidarska tavica,
- Mikser za pripravu ljepila,
- Rezač keramičkih pločica,
- Kutna brusilica (fleksa),
- Udarna bušilica – čekić (hiltica),
- Čekić 5 kg (mala maca),
- Štejmaz pljosnati.
- Gumeni gleter,
- Spužvasti gleter

➤ Pribor i pomagala:

- Limeni kutnik,
- Aluminijska letva,
- Libela,
- Olovka,
- Metar,
- Špaga s viskom,
- Spužva,
- Križići 2 mm.
- Produžni kabel za struju,
- Krpa za poliranje,
- Papirnati ručnik,
- Plastična kanta za mješanje ljepila 25lit,
- Plastična kanta za vodu 10 lit,
- Plastična kantica za mješanje fugir mase 5 lit.

2.3. Aktivnosti – radne operacije i dinamički plan napredovanja radova:  
Rad u jednoj smjeni od 8 sati.

St.	Aktivnost	j.m.	kolčina	Po	U	Sr	Ć	Pe
1.	Štemanje betona i izravnavanje podloge poda	m <sup>3</sup>	0,30					
2.	Opločenje poda keramičkim pločica u ljepilu	m <sup>2</sup>	11,38					
3.	Čišćenje i fugiranje keramičkih pločica	m <sup>2</sup>	11,38					
4.	Poliranje keramičkih pločica i predaja radova	m <sup>2</sup>	11,38					

Obrada keramičkih pločica:

Keramičke pločice se režu rezačem "Sigma", a kod posebnih dijelova se režu fleksom. Ukoliko je potrebno pločice se bruse specijalnim brusnim rašpama za keramičke pločice.

Priprava ljepila za keramičke pločice:

Ljepilo se pripravlja u količinama koje se mogu upotrijebiti u 2 sata rada. Kontrola konzistencije ljepila vrši se tako što se žlicom uzme ljepilo i okrenu u stranu da sklizne sa žlice. Ljepilo je dobre konzistencije ako na žlici ostane 2-3 sekunde. Ukoliko odmah padne sa žlice. Ljepilo je tekuće, a ukoliko ostane na žlici ljepilo je čvrste konzistencije. U oba ova slučaja ljepilo je potrebno dotjerati.

Izgled površina obrađenih ljepilom pravilne konzistencije koja osigurava ljepljenje keramičkih pločica od 100% na podlogu.



Najvažnije faze radova za uspješan i kvaliteten rad su:



Obrada ljepila nazubljenim gleterom



Kozmetika počinje fugiranjem

Priprava fugir mase:

Fugir masa se mješa u kantici od 5lit i mora biti tekuće konzistencije. Ugrađuje se gumenim gleterom obradom u osmicama i poravnava spužvastim gleterom – daščicom. Nakon što se prosuši za 2 – 3 sata fuge se lagano obrade spužvom što finije. Za par sati se još jedanput obrade spužvom i eventualno izvrše popravi fuga. Nakon 12 sati se vrši konačno poliranje pločica do potpunog sjaja.

Korištenje alata:

Alat i strojevi se moraju koristiti po pavilima struke i zaštite na radu. Nakon upotrebe alat oprati, očistiti i uskladištiti, odnosno pripremiti za daljnju upotrebu.

### 3. Proračun:

#### 3.1. Dokaznica mjera

Stavka dokaznice	OPIS RADA	Jedinična mjera	KOLIČINA
1	Opločenje poda keramičkim pločicama u ljepilu: Kotlovnica: 4,55 x 2,50	m <sup>2</sup>	11,38

3.2. Analiza cijena za oblaganje podova keramičkim pločicama. Keramičke pločice su veličine 7x114x240 mm i ugrađuju se u ljepilu s fugama debljine 2mm. Opločenje se izvodi na betonskoj podlozi koja nije pravilno izvedena, radi čega se ljepilo stavlja trostruko.

m<sup>2</sup>

G.N.	ELEMENTI TROŠKOVA	Jedinična mjera	količina	Jed. cijena	iznos	
					materijala	rada
GN-501-104 2.3.	Opločenje:					
	Keramičar VI	h	1,650	35,00	-	57,75
	Pomoćni keramičar II	h	0,900	20,00	-	18,00
	Keramičke pločice	m <sup>2</sup>	1,02	120,00	122,40	-
	Ljepilo	kg	12,50	1,50	18,75	-
	Fugir masa	kg	0,50	15,00	7,50	-
					148,65	75,75 x2= 151,50 ( F=2)
<b>C = M + FxR = 148,65 + 151,50 = 300,15 kn/m<sup>2</sup></b>						

3.3. Troškovnik:

<b>Stavka</b>	<b>Opis stavke troškovnika</b>	<b>Jedinica mjere</b>	<b>količina</b>	<b>Jedinična cijena</b>	<b>Ukupan iznos</b>
<b>B.</b>	<b>OBRTNIČKI RADOVI</b>				
<b>VII.</b>	<b>KERAMIČARSKI RADOVI</b>				
1.	Štemanje betona i izravnavanje podloge poda.	m <sup>3</sup>	0,30	2.400,00	720,00
2.	Opločenje poda keramičkim pločica. u ljepilu.	m <sup>2</sup>	11,38	70,00	796,60
3.	Čišćenje i fugiranje keramičkih pločica.	m <sup>2</sup>	11,38	20,00	227,60
4.	Poliranje keramičkih pločica i predaja radova.	m <sup>2</sup>	11,38	5,00	56,90
5.	Odvoz šute na gradsku deponiju.	m <sup>3</sup>	0,80	200,00	160,00
<b>SVEUKUPNO VII. KERAMIČARSKI RADOVI:</b>				<b>1.961,10 kn</b>	
<b>+ 23% PDV:</b>				<b>451,05 kn</b>	
				<b><u>2.415,15 kn</u></b>	
(ili dvijetisućečetiristopetnest kuna i petnest lipa)					

### 3.4. Iskaz materijala:

St.	Aktivnost	j.m.	kolčina	Ker.plo.	Ljepilo	Fug. m.
				m <sup>2</sup>	kg	kg
				1,02 m <sup>2</sup>	12,50 kg	0,50kg
1.	Štemanje betona i izravnavanje podloge poda	m <sup>3</sup>	0,30			
2.	Opločenje poda keramičkim pločica u ljepilu	m <sup>2</sup>	11,38	<b>11,60</b>	<b>142,25</b>	
3.	Čišćenje i fugiranje keramičkih pločica	m <sup>2</sup>	11,38			<b>5,69</b>
4.	Poliranje keramičkih pločica i predaja radova	m <sup>2</sup>	11,38			

### 4. Prostorni prikaz.



## Zaključak

Zadatak za završni rad sastojao se iz tri faze rada:

- **Pripremnih radova:**
  - Priprema materijala,
  - Obrada materijala,
  - Pripremi podloge,
  - Pripremi alata, strojeva i pribora za rad,
- **Praktičnog dijela rada:**
  - Opločenje poda keramičkim pločicama,
- **Tehničke dokumentacije:**
  - Nacrti ,
  - Obračun radova.

Samostalnim radom kod naručitelja radova stekao sam velika operativna iskustva na osnovi kojih ću u daljnjem radu kao zaposlenik kod poslodavca ispuniti sva očekivanja u smislu stručnosti i postizanja izvršenja poslova kvalitativno i kvantitativno. Na brzinu izvedbe radova utjecala je loše izvedena betonska podloga, radi čega se bespotrebno trošilo trostruko više ljepila što se odrazilo i na duži rad. Uputno je da se podloga izvede u skladu s tehničkim propisima i normama. Preporuča se strojna izrada podloge poda, koja garantira bržu postavu keramičkih pločica.



## Literatura

1. Bućar G., Normativi i cijene u graditeljstvu, "ICG", Omišalj, Građevinski fakultet u Rijeci, Rijeka 2003.,
2. Organizacija građenja, interna skripta sa predavanja,
3. Klepac J., Organizacija građenja, Građevinski institut Zagreb, Zagreb 1989.,
4. Građevinske norme.

## Prilozi

CD Power point (Prezentacija završnog rada)

## KONZULTACIJSKI LIST

Konzultacijski list za učenika: ....., razred: .....

R.br.	Datum Konzultacija	Bilješke o napredovanju	Potpis mentora

Datum predaje rada: .....

Potpis mentora: .....

Ocjena pisanog rada: .....

Datum obrane rada: .....

Ocjena obrane rada: .....

**Konačna ocjena:** .....

Povjerenstvo:

1. Mentor: .....

2. Profesor struke: .....

3. Profesor struke: .....

Prostor za eventualni komentar: