

# MJERE ZAŠTITE I PREVENCIJA OZLJEDA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU

---

**Vidak, Sanja**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2019**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:997514>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-18**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Sanja Vidak

**MJERE ZAŠTITE I PREVENCIJA  
OZLJEDA NA RADU U  
GRAĐEVINARSTVU**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac,2019.

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department  
Professional undergraduate study of Safety and Protection

Sanja Vidak

**PROTECTION MEASURES AND  
PREVENTION OF INJURIES AT WORK  
IN CONSTRUCTION**

FINAL PAPER

Karlovac,2019.

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite  
Stručni studij sigurnosti i zaštite

Sanja Vidak

**MJERE ZAŠTITE I PREVENCIJA  
OZLJEDA NA RADU U  
GRAĐEVINARSTVU**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:

Dr.sc. Nikola Trbojević, prof. v. š.

Karlovac,2019.



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES  
Trg J.J.Strossmayera 9  
HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni / specijalistički studij: Stručni studij

Usmjerenje: Stručni studij Sigurnosti I zaštite

Karlovac: travanj, 2019.

## **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Sanja Vidak

Matični broj: 0248049481

Naslov: Mjere zaštite I prevencija ozljeda na radu u građevinarstvu

Opis zadatka: U ovom završnom radu obrađene su teme vezane za zaštitu na radu u građevinarstvu te prevencija ozljeda na radu prilikom izvođenja građevinskih radova.

Zadatak zadan:

04/2019.

Rok predaje rada:

05/2019

Predviđeni datum obrane:

05/2019

Mentor:

Dr.sc. Nikola Trbojević prof. v. š.

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

Dr.sc. Zvonimir Matusinović

## **PREDGOVOR**

Ovim putem se želim zahvaliti svima koji su mi bili potpora tijekom studiranja stručnog studija Sigurnosti i zaštite.

Posebno se zahvaljujem svojim roditeljima, sestri, dečku i prijateljima na svakodnevnoj podršci i razumijevanju.

Također se želim zahvaliti svim profesorima na Veleučilištu u Karlovcu na ukazanom znanju te veliku zahvalu iskazujem svojem mentoru dr.sc.Nikoli Trbojeviću koji mi je pružio pomoć tijekom pisanja ovog završnog rada.

## **SAŽETAK:**

U ovom završnom radu obrađene su teme vezane za zaštitu na radu u građevinarstvu te prevencija ozljeda na radu prilikom izvođenja građevinskih radova.

U uvodu je obrađeno općenito o građevinarstvu i građevinarskoj industriji, smjerove građevinskih tehnika te podskupine istih.

Glavni dio završnog rada posvećen je zaštiti na radu na gradilištu i kod izvođenja svih građevinskih radova, kao i rizicima i opasnostima koji vladaju u građevinarstvu kao djelatnosti. Opisane su mjere zaštite za pojedine radove na gradilištu kojih se treba pridržavati kako bi se izbjegle ozljede na radu. Također će kroz rad biti obrađena tema osobnih zaštitnih sredstava i mjera zaštite na građevinskim strojevima i vozilima koji su neophodni za rad.

## **KLJUČNE RIJEČI:**

Građevinarstvo, građevinski radovi, osobna zaštita sredstva, mjere zaštite, zaštita na radu, vrste ozljeda.

## **SUMMARY:**

This final paper deals with the topics related to the occupational safety in construction and prevention of occupational injuries during construction work.

Introduction gives overall information about constructional industry, means of construction and their subgroups.

The main part of the final paper is devoted to the occupational safety at the construction site and during carrying out of the construction work, as well as to the dangers and risk that occur in the construction. Paper also describes safety measures which should be taken in order to prevent occupational injuries, means of the personal safety instruments and security measures implemented during management of constructional machinery and vehicles.

## **KEYWORDS:**

Construction, construction work, personal security measures, security measures, occupational safety, types of injuries.



## SADRŽAJ:

ZADATAK ZAVRŠNOG RADA.....	I
PREDGOVOR:.....	II
SAŽETAK:.....	III
1.UVOD.....	1
2. GRAĐEVINARSTVO.....	2
2.1.Visokogradnja .....	2
2.2.Niskogradnja .....	3
2.3. Građevinska industrija.....	5
3.TEHNIČKA ORGANIZACIJA GRADILIŠTA.....	6
3.1. Gradilišta .....	7
3.2. Sadržaj plana izvođenja radova .....	8
4. ZAŠTITA NA RADU NA GRADILIŠTIMA .....	9
4.1. Popis posebno opasnih radova .....	11
5. GRAĐEVINSKI RADOVI .....	12
6. ZEMLJANI RADOVI .....	13
6.1. Zaštita na radu prilikom izvođenja zemljanih radova.....	14
7. TESARSKI RADOVI.....	16
7.1. Zaštita na radu prilikom izvođenja tesarskih radova.....	17
8. BETONSKI RADOVI .....	19
8.1. Transport betona.....	21
8.2. Upute za rad na siguran način pri rukovanju mješalicom za beton .....	21
8.3. Zaštita na radu kod betoniranja.....	23
9. ARMIRANO – BETONSKI RADOVI .....	24
9.1. Izvori opasnosti kod armiračkih radova .....	25
9.2. Upute za rad na siguran način kod armiračkih radova .....	26

10. ZIDARSKI RADOVI .....	28
10.1. Izvori opasnosti kod zidarskih radova .....	30
10.2. Upute za rad na siguran način kod zidarskih poslova .....	31
11. GRAĐEVINSKI STROJEVI I UREĐAJI .....	33
12. ZAKLJUČAK.....	36
13. LITERATURA .....	37
14. POPIS SLIKA .....	39

# 1.UVOD

Zaštita na radu je skup tehničkih, zdravstvenih, pravnih, psiholoških, pedagoških i drugih djelatnosti s pomoću kojih se otkrivaju i otklanjaju opasnosti što ugrožavaju život i zdravlje osoba na radu i utvrđuju mjere, postupci i pravila da bi se otklonile ili smanjile te opasnosti.

Zaštita na radu je veoma važan dio svake djelatnosti radi očuvanja zdravlja ljudi i sprječavanja bilo kakvih ozljeda koje bi se mogle pojaviti zbog nedovoljno obrazovanog radnika. Nisu sve djelatnosti izložene istim opasnostima i u istim mjerama. Pravo i obaveza svakog radnika jest da bude upoznat s osnovnim izvorima opasnosti. Da bi se mogućnost nastanka ozljeda na radu svela na najmanju moguću mjeru ili u potpunosti uklonila, svaki radnik bi se trebao adekvatno obrazovati i osposobiti za rad na siguran način.

Građevinarstvo kao djelatnost možemo gledati kao dio struke kod koje su ozljede na radu vrlo česta pojava, a njihov broj sve veći. Vrste ozljeda u građevinarstvu su većinom prijelomi, uganuća i nategnuća kao i kontuzija i nagnječenje. Razlog tome je brzina izvođenja te nedovoljno obrazovani radnici. Ozljede na radu se događaju u svim granama građevinarstva.

Bez obzira na napredak tehnologije izvođenja radova kao i kod izrade radnih strojeva, čovjek je u procesu izvođenja radova odgovoran za sebe i mora savjesno i sigurno obavljati svoj dio posla.

## 2. GRAĐEVINARSTVO

Građevinarstvo je tehnička znanost i privredna grana koja se bavi tehničko-tehnološkim aspektima gradnje građevina, tj. istraživanjem, projektiranjem i izgradnjom te proizvodnjom građevnih materijala, poluproizvoda i gotovih proizvoda, ispitivanjem zemljišta, materijala i konstrukcija te građevnom statikom (mehanička otpornost i stabilnost građevine). [3]

Građevinarstvo se dijeli na dvije osnovne grane:

- Visokogradnju i
- Niskogradnju.

### 2.1.Visokogradnja

Visokogradnja je dio građevinarstva koji se bavi planiranjem i izgradnjom objekata koji se nalaze iznad i na površini zemlje. To su najčešće stambeni, industrijski i društveni objekti.

Planiranje takvih objekata spada u nadležnost arhitekata koji obično na sebe preuzimaju odgovornost izvršavanja građevinskih poslova, koordinacije svih subjekata na gradilištu kao i nadgledanje i uspoređivanje izvršenih radova s projektnom dokumentacijom. Za te poslove su pored arhitekata, ovlašteni i građevinski inženjeri. [4]



Slika 1. Objekti visokogradnje [5]

### Visokogradnja se dijeli na:

- stambene objekte, tj. smjer obiteljske kuće, dvojne objekte, stambene blokove, stambene zgrade itd.,
- javne (društvene) objekte, tj. smjer objekata zdravstva, kulture, administracije, trgovine, ugostiteljstva, prometa itd. te
- gospodarske objekte, tj. smjer industrijskih i poljoprivrednih objekta.



Slika 2. Poslovno gospodarski objekti [6]

## 2.2.Niskogradnja

Niskogradnja je djelatnost u koju spadaju svi građevinski objekti koji se nalaze iznad (do 5 metara visine) zemlje (putevi, mostovi, pruge, ulice...), ali i ispod nje (kanalizacijske i vodovodne cijevi, plinovod...).

To je područje građevinarstva koje obuhvaća planiranje, projektiranje, izvođenje radova i izgradnju građevina u tlu ili u razini površine tla, kao što je izvođenje zemljanih radova, gradnja geotehničkih građevina (brane, tuneli, podzemne građevine, temelji), gradnja mostova i vijadukata, prometnica (ceste, željeznice) i poljoprivrednih građevina (sustavi odvodnje i natapanja) te vodogradnja (regulacija vodotoka, kanali, vodovod, kanalizacija i dr.).

### Niskogradnja se dijeli na:

- 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),
- HIDRO-TEHNIČKI SMJER: bavi se poslovima građenja i održavanja vodoopskrbnih, kanalizacijskih i vodoprivrednih objekata. Općenito hidrotehnika sudjeluje u upravljanju vodnim resursima. U Hidro-tehnički 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. Geotehnika kao građevinska disciplina oslanja se na mehaniku tla i mehaniku stijena. [7]



Slika 3. Objekti niskogradnje [8]

## 2.3. Građevinska industrija

Građevinska industrija je tvornička proizvodnja proizvoda koji se rabe u građevinarstvu, tj. trajno ugrađuju u građevine. Građevinska industrija obuhvaća proizvodnju građevnoga materijala, građevnih elemenata za ugradnju te polugotovih građevnih konstrukcija, sklopova i objekata.

Osnovne se sirovine dobivaju u šljunčarama, kamenolomima, vapnarama, tvornicama gipsa, cementarama, dok se opeka, crijep, dimnjački blokovi, drenažne cijevi, podne ploče, keramika proizvode u ciglanama, betonskim pogonima, staklanama i tvornicama keramike, neposredno uz nalazišta sirovine ili mjesta potrošnje.

Građevni elementi za ugradnju u građevinu obuhvaćaju sanitarije, instalacije, građevnu stolariju i bravariju (prozori i vrata), podne obloge i dr. Polugotove građevne konstrukcije (obične i prenapregnute armiranobetonske konstrukcije, drvene lijepljene i čelične tipske konstrukcije), sklopovi (npr. kupaonice) i objekti (npr. montažne kuće) izrađuju se u zasebnim tvornicama.



Slika 4. Proizvodnja građevnog materijala [9]

### 3. TEHNIČKA ORGANIZACIJA GRADILIŠTA

Da bi se građenje nekog objekta moglo uspješno obavljati, u predviđenom opsegu i roku, treba prethodno obaviti niz tehničkih, ekonomskih, komercijalnih i financijskih predradnji, tj. treba se obaviti kompletna priprema ili organizacija građenja.

- Tehnička priprema ili organizacija građenja: obuhvaća osposobljavanje, uređenje i organizaciju gradilišta kako bi se građenje normalno odvijalo,
  - Tehnološka priprema ili organizacija građenja: ima zadatak da postavi građenje na način koji najbolje odgovara vrsti objekata, usvojenom sustavu konstrukcije, raspoloživim proizvodnim sredstvima i kapacitetima, ugovorenoj cijeni i ugovorenim rokovima završetka radova,
  - Sistemska priprema: osnovni preduvjet za ekonomično i brzo građenje. Da bi se omogućilo takvo građenje radi se projekt organizacije građenja,

Projekt organizacije građenja obuhvaća puno elemenata u obliku crteža, grafikona, proračuna, naputaka i dr.

Prva faza ovog projekta je projekt organizacije gradilišta, odnosno projekt tehničke pripreme i uređenja gradilišta.

Operativni plan građenja je grafički prikaz planiranog tijeka građenja sa prikazom vremena trajanja pojedinih radova, njihovim početkom, završetkom i opsegom. [10]



### 3.1. Gradilišta

Gradilište je prostor na kojem se gradi građevina i prostor oko građevine koji je potreban da bi se pravilno organizirao tehnološki proces građenja.

Ovaj prostor mora biti ograđen, osvijetljen i na njemu smješteni pomoćni, privremeni i drugi objekti potrebni za vrijeme građenja, razne deponije materijala, prometnice, sve potrebne instalacije i sve što zahtijeva proces građenja.

Na gradilištima koja se protežu na velikim prostorima (prometnice, dalekovodi i dr.) i koja se ne mogu ograditi, postavljaju se određeni prometni znakovi ili se na drugi način označi zabrana pristupa ljudi na gradilište.

Ograđivanje gradilišta treba izvesti tako da se ne ugroze prolaznici.

Gradilište mora biti označeno pločom koja obavezno sadrži podatke o investitoru, projektantu, izvođaču i nadzoru, kao i nazivu i vrsti građevine koja se gradi. Mora se nalaziti i naziv tijela koje je izdalo akt na temelju kojeg se gradi (klasa, urudžbeni broj, datum izdavanja i pravomoćnosti). [11]



GRAĐEVINA:	STAMBENA ZGRADA, Kaštel Lukšić, Lindlarska 29
INVESTITOR:	VICKO NOVAK, Kaštel Lukšić, Lindlarska 29
PROJEKTANT:	URED OVLAŠTENOG ARHITEKTA ANTE MILAS, d.i.a., Split, Čulića dvori 3
IZVODITELJ:	"KM-ZIDANJE" d.o.o., Kaštel Lukšić, Obrov 48
NADZOR:	"PEOVIĆ i PETRIĆ" d.o.o., Split, 141. brigade 14
GRAĐ. DOZVOLA:	GRAD KAŠTELA, upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša KLASA UP/I 361-03/14-01/0049 UR. BROJ 2134/01-07-01/6-16-9 od 30.11.2016. godine pravomoćnost 27.12.2016. godine
PRIJAVA GRADILIŠTA:	02.02.2017. godine

Slika 5. Gradilišna ploča, primjer [12]

### **3.2.Sadržaj plana izvođenja radova**

Sadržaj plana izvođenja radova obuhvaća sljedeće:

- Određivanje granica gradilišta prema okolini (vidno označavanje ili ograđivanje) – opis i shema,
- Popis poslova i aktivnosti s naznakom posebno opasnih radova,
- Pravila zaštite na radu vezano za poslove i aktivnosti na gradilištu, uključujući mjere zaštite na radu za posebno opasne radove koji se izvode odnosno koji će se izvoditi na gradilištu te zajedničke mjere zaštite na radu na gradilištu,
- Postupke za svaku pojedinu opasnu fazu rada ili faze radova koje se obavljaju istovremeno ili u slijedu jedna iza druge, pri čemu je potrebno definirati tehničke odnosno organizacijske mjere koje je potrebno poduzeti prije početka radova u skladu s općim načelima prevencije iz članka 6. ovoga Pravilnika te minimalni broj radnika koji u toj fazi moraju sudjelovati,
- Potrebna sredstva rada kao i način provjere njihove ispravnosti prije početka izvođenja radova te popis opasnih kemikalijama koje će se koristiti na gradilištu,
- Vremenski plan izvođenja radova,
- Obvezu izvođača o međusobnom izvješćivanju o tijeku pojedinačnih faza rada i
- Procjenu troškova uređenja gradilišta i provođenja zajedničkih mjera zaštite na radu na gradilištu. [13]

## 4.ZAŠTITA NA RADU NA GRADILIŠTIMA

Republika Hrvatska morala je uskladiti svoju regulativu s pravnom stečevinom EU-a, a u djelatnosti graditeljstva najznačajnije usklađivanje izvršeno je sukladno direktivi 92/57/EEZ<sup>1</sup> Europske unije o osiguranju minimalnih sigurnosnih i zdravstvenih zahtjeva na privremenim ili pokretnim gradilištima.

Pri izvođenju radova na gradilištu potrebno je uvažavati i primjenjivati opća načela prevencije propisana Zakonom o zaštiti na radu i to osobito u odnosu na:

- održavanje primjerenog reda i zadovoljavajuće čistoće na gradilištu,
- izbor i razmještaj mjesta rada, uzimajući u obzir način održavanja pristupnih putova te određivanja smjerova kretanja i površina za prolaz i kretanje ili za opremu,
- uvjete pod kojima se rukuje različitim materijalima,
- tehničko održavanje, prethodne i redovne preglede instalacija i opreme radi ispravljanja svih nedostataka koji mogu utjecati na sigurnost i zdravlje radnika,
- razmještaj i označavanje površina za skladištenje različitih materijala i tvari, posebno kada se radi o opasnim materijalima i tvarima,
- uvjete pod kojima se koriste i premještaju ili uklanjaju opasni materijali i tvari,
- skladištenje i odlaganje ili uklanjanje otpadaka i otpadnog materijala,
- usklađivanje vremena izvođenja različitih vrsta radova ili faza rada na temelju odvijanja poslova na gradilištu,
- suradnju između izvođača odnosno samozaposlenih osoba na gradilištu,
- međusobno djelovanje svih aktivnosti na mjestu na kojem se radi ili u blizini kojega se nalazi gradilištu.

---

<sup>1</sup> Direktiva vijeća 92/57/EEZ od 24. lipnja 1992. govori nam o primjeni minimalnih sigurnosnih i zdravstvenih uvjeta na privremenim ili pokretnim gradilištima

Izvođač izvještava radnike i njihove predstavnike na gradilištu, u skladu s odredbama Zakona o zaštiti na radu, o svim:

- rizicima za sigurnost i zdravlje pri pojedinim radovima na gradilištu,
- mjerama zaštite na radu koje je poduzeo ili namjerava poduzeti na gradilištu,
- obavijestima i izvješćima koja moraju biti razumljiva radnicima na koje se odnose te
- pitanjima zaštite na radu na gradilištu, uz ravnopravno sudjelovanje radnika odnosno njihovih predstavnika. [14]



Slika 6. Osobna zaštitna sredstva na gradilištu. [15]

## 4.1. Popis posebno opasnih radova

Među posebno opasnim radovima ubrajaju se:

- radovi u iskopima dubljim od 3m ili na sipkom i močvarnom tlu te radovi na visini većoj od 3m,
- radovi s kemijskim ili biološkim tvarima koji posebno ugrožavaju sigurnost i zdravlje radnika i za koje je propisan poseban zdravstveni nadzor,
- radovi u području ionizirajućeg zračenja,
- radovi u blizini električnih vodova visokog napona,
- radovi pri kojima postoji opasnost od utapanja,
- radovi pri kopanju, čišćenju ili popravljanju bunara, pod zemljom ili u tunelima,
- radovi pri ronjenju s uporabom zraka pod tlakom,
- radovi u kesonu s atmosferom stlačenog zraka,
- radovi s eksplozivnim i lako zapaljivim tvarima,
- radovi u prostorima koji su ugroženi eksplozivnom atmosferom,
- radovi na sastavljanju i rastavljanju teških dijelova i sklopova,
- radovi sa strojevima i uređajima s povećanim opasnostima,
- radovi sa skelama,
- radovi uz odvijanje prometa na cestama i željeznici,
- radovi na napinjanju kabela u prenapetim betonskim i drugim konstrukcijama i
- radovi na betoniranju, rezanju i obradi površina s napravama s visokim tlakom.



Slika 7. Znakovi opasnosti na gradilištu [16]

## 5. GRAĐEVINSKI RADOVI

Građevinski radovi su radovi u koje spadaju radovi izvođenja pripremnih radova na gradilištu, izgradnja kompletnih građevinskih objekata ili njihovih dijelova, instalacijski i završni građevinski radovi te iznajmljivanje građevinskih strojeva i opreme s rukovanjem.

Pod pojmom građevinski radovi obuhvaćaju se radovi na novim građevinama (novogradnja) te radovi na postojećim građevinama (rekonstrukcije, popravci i održavanje).

Popis građevinskih radova:

- Zemljani radovi,
- Tesarski radovi,
- Betonski radovi,
- Armirano-betonski radovi,
- Armirački radovi i
- Zidarski radovi.



Slika 8. Građevinski radovi [17]

## 6. ZEMLJANI RADOVI

Kao vrlo važna vrsta graditeljskih radova, zemljani radovi imaju razvijenu visoku mehaniziranost velikih učinaka pojedinih strojeva. Jako su bitni radovi kod objekata niskogradnje poput prometnica, hidrotehničkih objekata, melioracije i slično. Samim proučavanjem zemljanih radova zapravo se proučavaju primjene pojedinih graditeljskih strojeva i uređaja u međusobno povezanom djelovanju koje na kraju daje određeni proizvod tj. prirodni zemljani materijal prerađen u korisnu građevinu. [18]

Udio fizičkog rada u izvedbi zemljanih radova neznatan je i postoji jedino kod vrlo malih objekata gdje zbog prostornih ograničenja nije moguće koristiti strojeve. Kad su posrijedi radovi u čvrstom materijalu i stijeni, na raspolaganju nam stoji širok izbor strojeva visokog učinka.

Bitno je točno odrediti praktični kapacitet strojeva za sve vrste zemljanih radova uključujući transport, te isto tako sve potrebne koeficijente ograničenja u odnosu prema tehničkom kapacitetu i to:

- koeficijent rastresitosti,
- koeficijent vremena,
- koeficijent organizacije,
- koeficijent zahvata i druge koji dolaze u obzir.

Svaki građevinski zahvat iziskuje zahvaćanje u prirodno tlo u većem ili manjem obimu. Iskopano tlo potrebno je premjestiti i odložiti. U tom postupku može se uočiti nekoliko radnji: iskop, utovar, prijevoz, istovar kao odlaganje ili istovar s razastiranjem i zbijanjem (nasipanje u nasutu građevinu).

## 6.1. Zaštita na radu prilikom izvođenja zemljanih radova

Pri izvođenju zemljanih radova na dubini većoj od 100 cm moraju se poduzeti zaštitne mjere protiv obrušavanja iskopanog materijala te rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana.

Ručno otkopavanje zemlje mora se izvoditi odozgo naniže. Svako potkopavanje je zabranjeno.

Kopanje zemlje na dubini većoj od 100 cm mora se izvoditi pod kontrolom određene osobe.



Slika 9. Zaštita bočnih strana prilikom iskop [19]

Pri strojnom kopanju zemlje, rukovatelj strojem ili poslovođa radova moraju voditi računa o sigurnosti radnika koji rade ispred ili oko stroja za iskop zemlje.

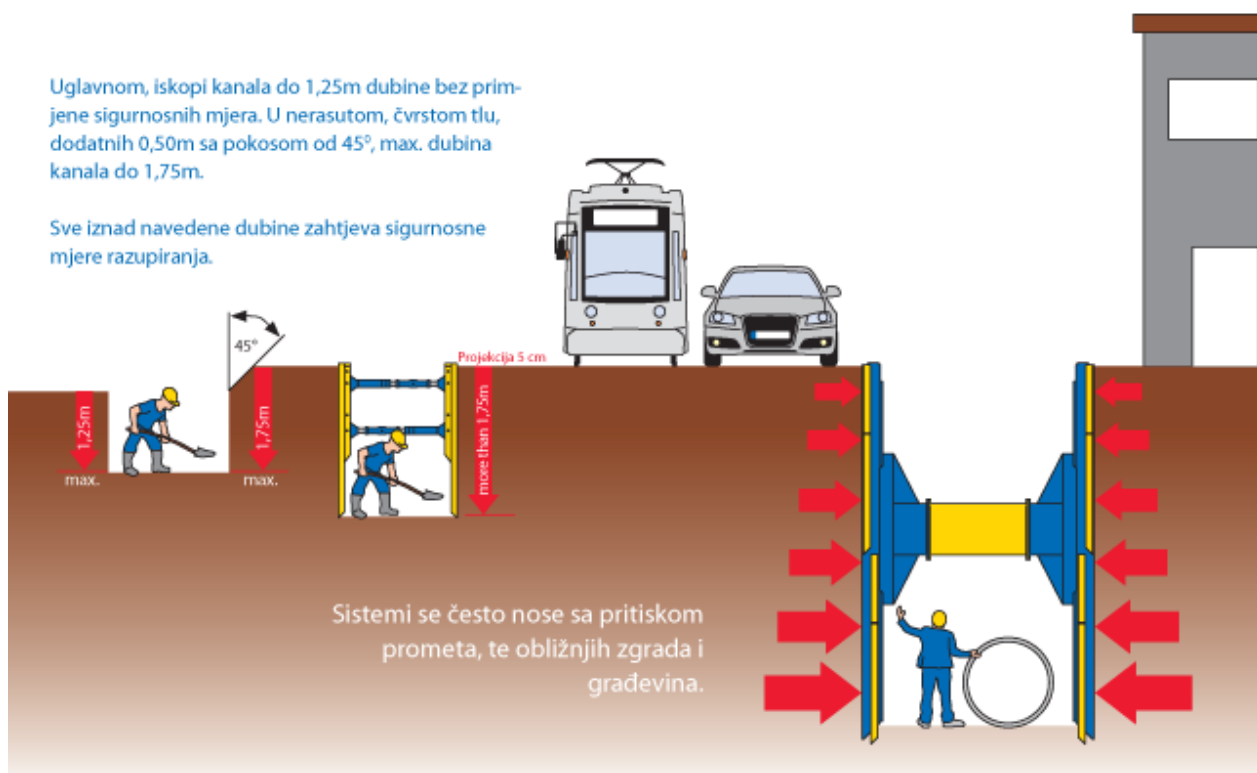
Ako se iskop zemlje vrši na mjestu gdje postoji instalacija plina, elektrike, vode ili drugo, radovi na iskopu moraju se vršiti po uputama i pod nadzorom stručne osobe određene sporazumom između organizacije kojima pripadaju odnosno koje održavaju te instalacije i izvođača radova.



Prije vršenja iskopa zemlje ili čišćenja zemljom zatrpanih jama, bunara, kanala i ostalog, mora se prethodno provjeriti ima li eventualno ugljičnog monoksida ili nekih drugih štetnih, zapaljivih ili eksplozivnih plinova.

Za silaženje radnika u iskop i izlaženje iz iskopa moraju se osigurati čvrste ljestve tolike dužine da prelaze iznad ruba iskopa za najmanje 75 cm.

Prije početka rada na iskopu zemlje, a uvijek poslije vremenskih nepogoda, mrazeva ili otapanja snijega i leda, rukovoditelj iskopavanja mora pregledati stanje radova i, po potrebi, poduzeti odgovarajuće zaštitne mjere protiv opasnosti od obrušavanja bočnih strana iskopa. [20]



Slika 10. Kanalna oplata [21]

## 7. TESARSKI RADOVI

Tesari obrađuju drvo, izrađuju skele, oplate i razne građevne konstrukcije. To su uglavnom drvene konstrukcije pri gradnji mostova, cesta, brodova, tvorničkih hala i različitih zgrada. Pretežit dio posla na zgradama čini izradba krovnih konstrukcija.

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 tome 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 su drvo, kovine, plastika i drugi zamjenski materijali. U pripremnoj radnoj fazi tesari rabe razne strojeve za obradu 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. [22]

Pripremni dio poslova tesari obavljaju u radionicama gdje na strojevima obrađuju elemente koje poslije ugrađuju u konstrukcije. Pri tim poslovima katkada su izloženi buci iznad dopustive razine (više od 90 dB). Pretežni dio radnog vremena tesari rade na otvorenome i to najčešće na građevinama. [23]

## 7.1. Zaštita na radu prilikom izvođenja tesarskih radova

Kod pripreme materijala pojavljuju se opasnosti od posjekotina raznim alatima, od uboda na limove, žice ili čavle, do upala kože zbog štetnog djelovanja ulja za premazivanje oplata i sl. Navedene opasnosti otklanjaju se ispravnim rukovanjem alatima te redovnim čišćenjem građe nakon betoniranja, uz vađenje i odsijecanje čavala. Svi ostali tesarski radovi odnose se na izradu, postavljanje i skidanje pomoćnih konstrukcija pa o njihovoj ispravnoj izvedbi ovisi sigurnost ostalih radnika koji te konstrukcije primjenjuju. Tesari su pri tom izloženi opasnostima od pada s visine. Prije postavljanja oplata potrebno je zaštititi se od pada s visine prihvatnim ili konzolnim skelama, mrežama, ili iznimno, zaštitnim pojasevima.

Skele, kako radne tako i nosive, zahtijevaju najsloženije tesarske radove. Radni pod skele mora biti širok najmanje 80 cm. Pod skele mora biti pun, tj. izveden od zbijenih mosnica, bez otvora i razmaka. Ako je skela, odnosno radni pod skele, udaljen od zida ili drugog objekta više od 20 cm, zaštitna ograda se mora postaviti s obje strane radnog poda.



Slika 11. Prikaz skele na gradilištu [24]

Skele moraju biti građene i postavljene prema planovima koji sadrže:

- dimenzije skele i svih njenih sastavnih elemenata,
- sredstva za međusobno spajanje sastavnih elemenata,
- način pričvršćenja skele za objekt odnosno tlo,
- najveće dopušteno opterećenje,
- vrste materijala i njihove kvalitete,
- statički proračun nosećih elemenata te
- uputstvo za montažu i demontažu skele.

Skele mogu postavljati, prepravljati, dopunjavati i demontirati samo stručno obučeni radnici, zdravstveno sposobni za rad na visini i to pod nadzorom određene stručne osobe na gradilištu.

Za vezivanje pojedinih elemenata skele smiju se upotrebljavati samo tipska sredstva ili sredstva predviđena standardima. Vezivanjem pojedinih elemenata skele u konstruktivnu cjelinu ne smije se umanjivati njihova predviđena nosivost.

Elementi poda skele (daske, limene ploče i drugo) moraju se prije upotrebe pažljivo pregledati. Oštećeni odnosno dotrajali elementi ne smiju se ugrađivati u pod skele. Elementi poda moraju u potpunosti ispunjavati prostor između nosećih stupova skele.

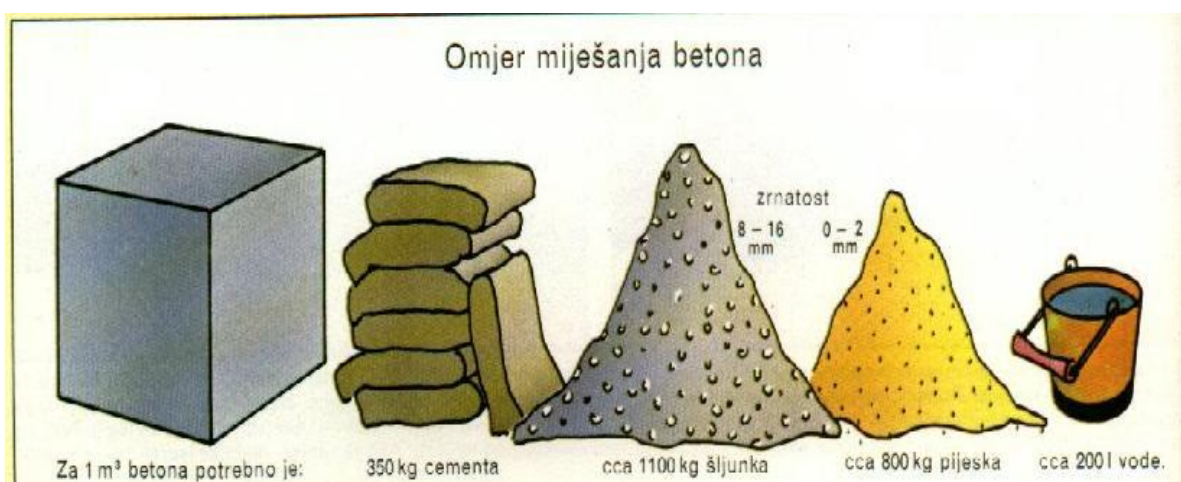
Skela na građevinskim objektima postavljena neposredno pored ili iznad prometnica mora biti na vanjskoj strani po cijeloj dužini i visini prekrivena pokrivačima (trska, juta, gusta metalna mreža i sl.) koji sprečavaju padanje materijala u dubinu.



Slika 12.Znakovi opasnosti na skeli [16]

## 8. BETONSKI RADOVI

Betonski radovi obuhvaćaju razmjerno složene tehnološke i logističke procese organizirane pri izvedbi građevina i konstrukcija od betona. Kao vrsta povezanih mineralnih gradiva u obliku umjetnog kamena uobičajeni betoni su smjese agregata od drobljene (drobljenca) i/ili sijane kamene sitneži i mineralnog hidrauličnog veziva (cementa) koji kemijski putem povezuje i stvrdnjava agregat u očvrnuti beton.



Slika 13. Izrada betona [25]

Betonski radovi obuhvaćaju tri organizacijska i logistička procesa: spravljanje, transport i ugradbu svježeg betona. Četvrto razdoblje tehnologije betona vremenski je dugotrajni kemijski proces stvrdnjavanja betona odnosno postupni prelazak u očvrnutu nosivu betonsku konstrukciju. Ovo razdoblje može se uvelike skratiti kroz tehnološke postupke ubrzavanja stvrdnjavanja betona grijanjem, centrifugiranjem ili prešanjem što ovisi o vrsti, mjestu i načinu izvedbe betonskih konstrukcija ili proizvodnje prerađevina, elemenata i sklopova od betona.

Ukupni tehnološki postupak betonskih radova organizira se tehnološki i logistički uglavnom na dva osnovna načina –

- „*In site*“ postupak ugradbe svježeg betona lijevanjem u oplata na licu mjesta izvedbe, pri čemu spravljanje svježeg betona može biti organizirano logistički na dva načina – - u betonarama ili tvornicama betona na samom gradilištu (transportirani gradilišni betoni),

Ili doprema svježeg betona iz središnjih proizvodnih pogona (betonara, tvornica betona) nekog poduzeća ili područja građenja

- „*In plant*“ postupak pri proizvodnji betonskih montažnih elemenata, sklopova i konstrukcija u proizvodnim pogonima lijevanjem svježeg betona u kalupe te zatim, nakon odležavanja i stvrdnjavanja, njihova montaža na gradilištu uz napomenu da proizvodni pogoni ovakvog tipa mogu biti organizirani kao stalni ili privremeni na nekom većem gradilištu, primjerice, proizvodnja dijelova konstrukcija montažnih mostova.



Slika 14. Betonara Vinkovci [26]

## **8.1. Transport betona**

Automješalica, pretovarni silos za beton, je tipično građevinsko transportno sredstvo za prijevoz svježeg betona između tvornica betona i gradilišta. Automješalicu čini kamionsko podvozje na kojemu se nalazi okretni bubanj s lopaticama. Bubanj se okreće pomoću posebnog motora ili motora vezanog na pogonski motor vozila. Okretanje bubnja u jednom smjeru omogućava miješanje svježeg betona, a u drugom pražnjenje bubnja.

Automješalica se prazni ili neposredno u posudu za prijenos betona građevinskom dizalicom, ili u betonsku crpku ili u pretovarni silos za beton. Pretovarni silos služi za postupno punjenje posude ili betonske crpke kako bi automješalica u međuvremenu dopremila novu količinu betona. Sastavni dio automješalice može biti crpka za beton ili transportna traka kojom se beton dotura iz bubnja neposredno na mjesto ugradnje. [27]

## **8.2. Upute za rad na siguran način pri rukovanju mješalicom za beton**

Upute za rad pilikom rukovanja mješalice za beton su:

1. Strojem smije rukovati samo radnik koji ispunjava stručne uvjete i koji je osposobljen za rad s takvim strojevima.
2. Kod mješalice na električni pogon treba provesti zaštitu od indirektnog dodira jednim od poznatih načina. Kabele od električne struje treba podići iznad zemlje ili provesti ispod zemlje da bi se spriječilo oštećenje. Ispravnost kabela, zaštitu od indirektnog dodira i osigurače treba redovito kontrolirati.
3. Svi rotirajući dijelovi mješalice moraju biti zaštićeni poklopcima, zaštitnim mrežama ili rešetkama.



4. Kod mješalice za beton veliku opasnost predstavlja rotirajući plašt bubnja, kao i lopatice unutar bubnja. Obično je prijenos gibanja izveden pomoću zupčanika na vanjskom plaštu bubnja. Ako se ruka ili dio tijela slučajno nađe na mjestu prijenosa, dolazi do uklještenja.
5. Mješalica se puni materijalom samo do nazivne količine litara betona. Kad se izrađuje suhi beton ili beton s manjom količinom vode, potrebno je smanjiti doziranje jer se preopterećuju svi dijelovi.
6. Za vrijeme rada mješalice se ne smiju uvlačiti u bubanj radi provjere vlažnosti smjese. To je dopušteno samo dok stroj miruje i kad je osiguran od uključanja.
7. Pri rukovanju mješalicom za beton potrebno je paziti na položaj tijela. Nikad se tijelo ne smije postaviti u smjeru prevrtanja bubnja već je potrebno stajati sa strane.
8. Mješalica se smije čistiti samo odgovarajućim alatom i priborom, i to tek onda kad je mješalica izvan pogona.
9. Mješalica se smije podmazivati i popravljati samo kad je isključena iz struje.
10. Pri radu s mješalicom za beton potrebno je nositi gumene čizme, a pri ispuštanju ili prebacivanju smjese treba nositi zaštitne naočale. [25]



Slika 15. Mješalica za beton [28]



### **8.3. Zaštita na radu kod betoniranja**

Betonski radovi većeg opsega na visinama i u dubinama (hidrocentrale, brane, visokogradnje i drugo) mogu se izvoditi samo sa stručno obučanim i zdravstveno sposobnim radnicima, upoznatim s opasnostima pri tim radovima, i pod nadzorom određene stručne osobe na gradilištu.

Prije početka betoniranja svi oštri vrhovi ili rubovi sredstava za spajanje pojedinih dijelova skele (čavli, spone, žice i drugo) koji vire iz oplata i drugih dijelova drvene konstrukcije skele za betoniranje, moraju se podviti ili pokriti.

S radovima na betoniranju smije se početi tek po provjeravanju od strane određene stručne osobe na gradilištu je li noseća skela propisno izrađena i jesu li izvršeni svi potrebni prethodni radovi.

Nasilno skidanje (čupanje) oplata pomoću dizalice ili drugih uređaja, nije dopušteno.

Pri klizanju i skidanju oplata pomoću posebnih uređaja za dizanje, zabranjeno je stajanje radnika na napravi za prihvaćanje oplata. [26]

## 9. ARMIRANO – BETONSKI RADOVI

Armirani beton je građevinski materijal nastao sprežanjem betona i čelika. Osnovna ideja sprežanja je da se čeliku prenesu naponi zatezanja koji se javljaju u zategnutim zonama betonskih konstrukcija, dok se betonu prenose naponi pritiska.

Čelične šipke kojima se prožima betonska masa nazivaju se armatura, a proces njihovog postavljanja - proces armiranja ili jednostavno armiranje. Njihov zajednički rad omogućen je zahvaljujući tome što:

- beton i čelik približno isto reaguju na temperaturne promjene,
- beton dobro prijanja uz armaturu i
- beton dobro štiti armaturu od korozije.

Armatura su čelični proizvodi (žice, šipke) koji se ugrađuju u betonske konstrukcije da bi im se povećala čvrstoća na vlak (razvlačenje). Šipke koje se naručuju za gradilište promjera su 5 do 40 mm, a duljine do 42 m.

Šipke se zaprimaju u kolutima, petljama ili snopovima, ovisno o promjeru. Šipke se koriste za manje presjeke, npr. stup ili greda, a armaturne mreže koriste se za armiranje većih betonskih površina npr. zidova i stropnih ploča. Armatura se ugrađuje u unaprijed pripremljenu oplatu.



Slika 16. Ugradnja armature [27]

## 9.1. Izvori opasnosti kod armiračkih radova

Izvori opasnosti kod armiračkih radova su sljedeći:

- Uklještenje udova ili zahvaćanje odjeće rotirajućim dijelovima strojeva za obradu armature.
- Zahvaćanje prstiju noževima motornog sjekača. Odlijetanje kratkih dijelova armature pri sječenju motornim sjekačem.
- Uklještenje sipki armature s noževa za rezanje.
- Uklještenje prstiju šipkama armature, ako se pridržavaju ili umeću u sjekač.
- Udarci polugom za ručno savijanje.
- Uklještenje prstiju na strojevima za savijanje armature.
- Pucanje i odlijetanje armature i krajeva koluta pri odmatanju i ravnanju.
- Pad, prevrtanje i udarci ručnim kliještima za rezanje te odlijetanje šipki.
- Odlijetanje komadića željeza i hrđe pri čišćenju žicanim četkama.
- Pad snopova i koluta armature na stopala radnika za vrijeme prijenosa armature.
- Ubodi ruku žicama za spajanje. Udarci o oštre predmete ili krajeve sipki pri rukovanju armaturom.
- Zapinjanje odjeće za stršeće dijelove armature i pad radnika za vrijeme montaže na gradilištu.
- Spoticanje i pad radnika na nosivoj skeli ili oplati preko nagomilanih dijelova armature montirane za ugrađivanje.
- Ubodi oštrim predmetima u nogu.
- Pad radnika kroz otvore u podu pri postavljanju konstrukcija, greda i sl. te pad kroz nezaštićene dijelove objekta na visini iznad 1 m.
- Pad prilikom uspinjanja po armaturi, dok se ona postavlja na okomite konstrukcije.
- Udar električne struje zbog dodira sipki s vodovima pod naponom.
- Oštećenje armature i rušenje konstrukcije zbog loše postavljenih sipki.
- Ozljede očiju, ruku, vrata i dijelova tijela pri zavarivanju. [28]

## 9.2. Upute za rad na siguran način kod armiračkih radova

Upute za rad na siguran način kod armiračkih radova su:

- Svi pokretni dijelovi na strojevima za obradu armature moraju imati zaštitne poklopce ili štitnike.
- Čistiti i podmazivati strojeve za obradu armature smije se samo kada je stroj isključen i osiguran.
- Pri sječenju armature motornim sjekačem ruke radnika moraju biti udaljene od noževa sjekača najmanje 30 cm.
- Motornim sjekačem ne smiju se rezati šipke kraće od 30 cm. Preko mjesta na kojem se nalaze noževi mora se postaviti zaštitni pokrov.
- Ako su šipke armature dugačke, moraju se postaviti na radni stol, na nogare, ili vodilice s valjcima.
- Pri ručnom savijanju armature platforma za rad mora biti potpuno čista, podloga poluge dobro učvršćena, a poluga se mora gurati od sebe, a ne privlačiti prema sebi.
- Ako se armatura savija strojem, šipke armature smiju se umetati samo dok široj miruje. Ruke radnika dok stroj radi moraju biti udaljene najmanje 30 cm od pokretnih dijelova stroja.
- Prostor gdje se armatura izvlači iz koluta i izravnavana mora biti ograđen.
- Radnici koji ravnaju i istežu armaturu moraju nositi kožnu zaštitnu pregaču i štitnik za lice te zaštitne rukavice.



Slika 17. Zaštitna oprema kod rezanja armature [29]

- Rezanje sipki armature ručnim sjekačem (klijestima) moraju obavljati dva radnika. Dok jedan reže, drugi mora pridržavati šipke.
- Pri čišćenju armature žicanim četkama obvezno se moraju nositi zaštitne rukavice, zaštitne naočale ili štitnik za oči i lice.
- Radnici koji prenose armaturu moraju nositi zaštitne cipele s čeličnom kapicom.
- Radnici koji postavljaju armaturu na gradilištu moraju imati stegnute krajeve lukava i nogavica na krajevima hlača.
- Pri postavljanju armature u oplatu, na gradilištu, radnici moraju hodati po radnom podu ili ograđenim prolazima širokim najmanje 60 cm. zabranjeno je postavljati armaturu hodajući po njoj ili po oplati. Taj se posao mora obaviti s posebno postavljenih skela.
- Pri polaganju armature zidova i stupova na visini izvan dohvata ruke, zabranjeno je uspinjati se po armaturi. Za taj se posao trebaju koristiti ljestve ili skele.
- Svi zračni vodovi blizu mjesta gdje se postavljaju armature trebaju se isključiti i odgovarajuće obložiti.
- Sva mjesta na kojima će se obavljati radovi zavarivanja armature trebaju se ograditi odgovarajućim paravanima. [28]

## 10. ZIDARSKI RADOVI

Zidarski radovi u osnovi odnose se na građevinsku industriju, a zidari imaju vrlo široko područje djelovanja te su zaposleni u tvrtkama za gradnju betonom, poduzećima za visoku gradnju ili jednostavno u tvrtkama za modernizaciju objekata.

Osnovni je posao zidara zidanje: slaganje opeka, kamenih blokova ili blokova od nekog drugog materijala i njihovo spajanje žbukom različite kakvoće i sastava. Osim tog temeljnog posla, zidar obavlja i druge zadatke – postavlja hidroizolaciju, kanalizaciju, okvire za vrata, prozore i dr. Zidari svoj posao započinju upoznavanjem nacрта, skica i crteža budućeg objekta. Nekada su oni zidali zgrade od samih temelja. U novije vrijeme zidari dolaze na gradilište kada radnici drugih zanimanja postave temelje, a ponekad i betonski „kostur” zgrade.

Zidanje nije samo redanje slojeva žbuke i cigle, kamena ili nekog drugog materijala. Elemente budućeg zida treba povezati na poseban način, osobito na uglovima, na mjestima gdje će biti otvori (prozori i vrata), na spoju glavnih i pregradnih zidova. Osim preciznosti, za posao zidara nužna su i specifična stručna znanja koja se stječu školovanjem.

Zidari ne podižu zid „od oka”; oni moraju stalno viskom, libelom, kutomjerom i metrom provjeravati dimenzije, okomitost i druge karakteristike zida. Ciglu, kamen, betonske elemente treba prilagoditi mjestu na kojem će se postaviti. To zidari rade vrlo spretno preciznim udarcima zidarskoga čekića. Zidanje kamenom puno je teže i sporije od zidanja ciglom ili nekim suvremenim građevinskim materijalom. Zidari se specijaliziraju npr. za zidanje kamenih lukova ili stupova prilikom gradnje mostova ili nekih drugih posebnih građevina.

[29]



Slika 18. Zidarski radovi [30]

Pri postavljanju profila i obilježavanju pravca zidova pomoću žica, moraju se na žice u odgovarajućim razmacima postaviti obojena upozorenja ili druge uočljive oznake.

Prilazi i prolazi za sva radna mjesta na kojima se vrše zidarski radovi moraju biti izvedeni tako da se po njima mogu bez smetnje kretati radnici i prenositi i prevoziti materijal.

Ostavljanje materijala i drugih sredstava za rad na prolazima i mjestima koja za to nisu određena, je zabranjeno.

Slaganje materijala uz radna mjesta smije se vršiti samo u količinama koje odgovaraju nosivosti i veličini raspoloživog prostora. Visina naslaga mora odgovarati vrsti materijala i ne smije prelaziti visinu koja bi ugrožavala stabilnost materijala odnosno prouzrokovala rušenje složenog materijala i time dovela u opasnost radnike. [24]

## 10.1. Izvori opasnosti kod zidarskih radova

Prilikom izvođenja zidarski radova mogući su sljedeći izvori opasnosti:

- požar u skladištu negašenog vapna,
- prskanje vapna i žbuke u oči i lice radnika pri spravljanju morta,
- zarušavanje zemlje pri zidanju u iskopima,
- pad s visine, posebice s radnih platformi, skela i ljestava,
- pad materijala s visine na tijelo radnika,
- prskanje morta u oči radniku pri žbukanju,
- posjekotine i ogrebotine ruku na oštrim rubovima opeka i betonskih blokova,
- nagrizanje kože ruku i vrata vapnom, vapnenim mlijekom i vapnenim mortom,
- prskanje vrućeg bitumena po rukama i licu radnika,
- leteće čestice pri bušenju, dubljenju i probijanju konstrukcija,
- prskanje vapna u oči pri krečenju zidova i stropova i
- pad predmeta s visine i pad dijelova objekta pri rušenju i demontiranju objekata. [31]

Obavezna zaštitna oprema kod zidara:

Zaštitno radno odijelo (dvodijelno ili kombinezon) , zaštitne cipele - kožne s pojačanom kapicom i neprobojnim potplatom, kišno odijelo, gumene čizme, zaštitni prsluk za zimu, zaštitna kaciga, zaštitne rukavice, pojas za rad na visini.



Slika 19. Osobna zaštitna oprema zidara [32]



## 10.2. Upute za rad na siguran način kod zidarskih poslova

Upute za siguran rad prilikom izvođenja zidarskih radova su:

- Ako se na gradilištu koristi negašeno „živo“ vapno, mora se čuvati u posebno izvedenim spremištima, čije je dno odignuto od tla. U naslagama vapna ne smiju se nalaziti zapaljivi predmeti, kao što su drvo, papir, krpe i sl.
- Jama u kojoj se gasi vapno mora biti propisno ograđena zaštitnom ogradom. Uz jamu se mora nalaziti radni pod na kojem stoji radnik koji gasi vapno.
- Radnici koji spravljaју mort moraju nositi zaštitne naočale, zaštitne rukavice i zaštitne čizme.
- Zidarski radovi u iskopu jama, kanala ili bunara smiju se izvoditi samo ako su osigurane bočne strane iskopa, a materijal odložen dovoljno daleko od ruba iskopa.
- Za rad na visini do 4,5 m zidari mogu upotrebljavati lako prenosive skele i ljestve, a za rad na većim visinama trebaju se koristiti odgovarajućim radnim skelama čiju ispravnost obvezno treba provjeriti odgovorna osoba. Ako se koriste skele na nogarima, nogari se smiju postaviti na razmaku od najviše 2 m i najviše u dva reda jedan iznad drugog, do najviše visine radnog poda od 4 m.
- Pri radu s ljestvama zidari se moraju vezati zaštitnim pojasom na mjestu rada. [31]



Slika 20. Zaštitni pojas [33]

- S tla ili radne skele smije se zidati do visine 1,5 m od poda.
- Kada konstrukcija koja se zida prijeđe tu visinu, radnik mora koristiti radnu skelu ili drugu radnu površinu.
- Na poslovima žbukanja, ručnog ili strojnog, zidari obvezno trebaju nositi štitnike za oči i lice te zaštitne gumene rukavice.
- Topljenje bitumena pri postavljanju izolacije smije se obavljati samo u posebnim kodovima s poklopcem. Kod prenošenja bitumena, treba puniti samo do dvije trećine posude, da se spriječi prelijevanje.
- Osim zaštitnih kožnih rukavica za taj posao treba se koristiti kožna pregača te gumene čizme preko kojih su s vanjske strane prebačene nogavice hlača.
- Pri poslovima dubljenja, bušenja ili probijanja („štemanje”) betona ili drugih materijala, obvezno treba nositi zaštitne naočale ili štitnike za oči i lice. Štitnici mogu biti od pletene mreže.
- Za rad treba odabrati ispravan alat bez „rascvjetanih” udarnih ploha.
- Ako zidari kreče zidove i stropove, trebaju obvezno nositi zaštitne naočale.
- Ako se za rad koriste dvokrake ljestve, moraju imati lanac ili užu koje će spriječiti razmicanje krakova. S ljestvama se ne smije „hodati”, nego ih se treba pomicati s tla. Dvokrake ljestve ne smiju se koristiti kao jednokrake ljestve. [16]



*Slika 21. Dvokrake ljestve [34]*

## 11. GRAĐEVINSKI STROJEVI I UREĐAJI

Oruđa za rad na mehanizirani pogon koja se upotrebljavaju u građevinarstvu, u pogledu zaštite na radu, moraju odgovarati specifičnim uvjetima građevinarstva. Zaštitne naprave ugrađene na građevinskim strojevima i uređajima moraju odgovarati uvjetima rada i stupnju ugroženosti radnika koji njima rukuju, vremenskim uvjetima, vrsti i osobinama materijala koji se obrađuje (drvo, kamen i slično), kao i stupnju obučenosti radnika.

Građevinski strojevi i uređaji, prije postavljanja na mjesto rada (gradilište, radilište i slično) moraju biti pregledani i provjereni u pogledu njihove ispravnosti za rad. Rokovi, način, odnosno postupak, i osobe za ispitivanje građevinskih strojeva i uređaja, određuju se općim aktom radne organizacije.

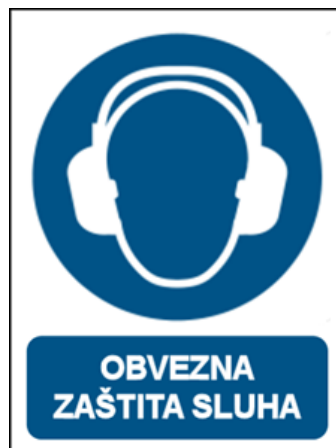
Radnici koji rade s građevinskim strojevima i uređajima s povećanim stupnjem ugrožavanja (cirkular, mješalica betona i drugo) moraju biti upoznati s uputstvom o rukovanju.

Radna mjesta kod građevinskih strojeva i uređaja postavljenih na otvorenom prostoru i izloženih vremenskim neprilikama (kiša, snijeg, mraz i slično) moraju biti na odgovarajući način zaštićena od utjecaja tih neprilika.

Rukovalac građevinskim strojem ili uređajem koji pokreće motor s unutrašnjim sagorijevanjem, mora biti zaštićen od štetnog djelovanja ispušnih plinova motora.

Buka građevinskih strojeva odnosno uređaja ne smije prelaziti granicu od 80 fona.

Radnici zaposleni kod uređaja s jakim vibracijama (separacije, vibratori i slično), moraju biti zaštićeni na odgovarajući način (posebni temelji za strojeve, platforme na elastičnim podmetačima i drugo). [10]



Slika 22. Obaveza zaštite sluha [35]

Građevinski strojevi i uređaji s ugrađenim elektromotorima ili električnom instalacijom, moraju biti zaštićeni od udara električne struje prema postojećim tehničkim propisima.



Slika 23. Znak opasnosti od električnog udara [35]

Svi lako pristupačni rotirajući i pokretni dijelovi strojeva i uređaja za obrađivanje i prerađivanje raznog građevnog materijala (mješalice za beton, strojevi za kuhanje i polaganje asfalta i drugo) moraju biti na podesan način opremljeni zaštitnim napravama radi zaštite radnika od mogućeg ozljeđivanja. Zaštitne naprave na strojevima i uređajima moraju biti po potrebi ugrađene tako da se bez njih stroj odnosno uređaj ne može staviti u pogon.

Otvori za ubacivanje odnosno dodavanje materijala na strojevima s valjcima, noževima i drugim oštrim alatima, moraju biti osigurani od zavlačenja ruku radnika u opasnu zonu noževa ili drugih oštrih alata. Komandne poluge i dugmad sklopki moraju na stroju biti smješteni tako da je nekontrolirano uključivanje stroja onemogućeno.

Dijelovi samohodnih građevinskih strojeva (bageri, buldožeri, plugovi, valjci, utovarivači, ježevi i drugo) moraju biti lako i bez opasnosti zamjenjivi. Mjesto za rukovanje mora biti na stroju smješteno tako da je rukovaocu strojem omogućena laka preglednost terena na kome se kreće.

Okviri pokretnih dijelova stroja (raonik, košara utovarivača i slično) moraju biti obojeni žutim ili bijelim trakama pod kutom od 45° prema horizontali, radi upozorenja na opasnost.

Samohodni građevinski strojevi moraju imati napravu za davanje zvučnih signala.

Ostali strojevi i uređaji koji se koriste u građevinarstvu (strojevi za obrađivanje drveta i metala, razvijači acetilena i drugo), u pogledu zaštite na radu, moraju odgovarati postojećim propisima. [10]

## 12. ZAKLJUČAK

Nesreće na radu događaju se svakodnevno i u svim granama rada. Prema podacima, u svijetu se tijekom jedne godine na radu ozlijedi oko 15 milijuna ljudi, a samo u građevinarstvu u Hrvatskoj tijekom jedne godine oko 1000 ljudi.

Građevinarstvo je djelatnost uz koju vežemo učestale pojave rizika i opasnosti koje je potrebno, u što je moguće većoj mjeri, smanjiti.

Stoga je upravo zaštita na radu u navedenoj djelatnosti važan dio rada, radi očuvanja zdravlja ljudi i sprječavanju ozljeda. Adekvatnim obrazovanjem i osposobljavanjem ljudi i radnika za rad na siguran način, broj ozljeda na radu bi se znatno smanjio.

Poslodavci u građevinarstvu moraju osigurati svojim radnicima svu potrebnu opremu kako bi se rad odvijao na što sigurniji način i u što sigurnijoj okolini. Sigurnost i zaštita moraju biti praktične i edukativne prirode za sve zaposlenike.

Nesavjesnim korištenjem strojeva i alata povećava se mogućnost ozljeda na radnom mjestu. Kada bi svaki zaposlenik shvatio da je zaštita na radu potrebna zbog njihovog dobra i zbog njihove sigurnosti, nesreća bi bilo u puno manjem postotku.

## 13. LITERATURA

- [1] Sebastijanović,S.,Trbojević,N.: Prostorno planiranje i industrijski objekti,Veleučilište u Karlovcu,Karlovac,2008,ISBN 978-953-7343-13-2
- [2] Trbojević,N.: Zaštitni uređaji na strojevima, Veleučilište u Karlovcu, Karlovac,2015,ISBN 978-953-7343-76-7.
- [3] <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=23005>
- [4] <https://hr.wikipedia.org/wiki/Građevinarstvo>
- [5]<http://komjetan-gradnja.hr/izgradnja-objekata-visokogradnje/>
- [6]<http://www.gradnjemarguc.si/index.php/visoke-gradnje/poslovno-gospodarski-objekti>
- [7] <https://gtp.hr/djelatnosti/niskogradnja/>
- [8] <http://mucic.hr/izgradnja-objekata-niskogradnje/>
- [9] <https://www.pzc.hr/usluge/proizvodnja-gradevnog-materijala>
- [10] <http://digis.edu.rs/mod/book/view.php?id=1776&chapterid=119>
- [11] [http://www.ig-gradnja.com/dokumenti/organizacija\\_gradjenja.pdf](http://www.ig-gradnja.com/dokumenti/organizacija_gradjenja.pdf)
- [12]<https://www.njuskalo.hr/ostale-gradevinske-usluge/gradevinska-tabla-ploca-gradiliste-100x80cm-oglas-12374588>
- [13] [file:///C:/Users/info/Documents/organizacija\\_gradjenja.pdf](file:///C:/Users/info/Documents/organizacija_gradjenja.pdf)
- [14] [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018\\_05\\_48\\_917.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_05_48_917.html)
- [15]<https://www.incognito.hr/oznacavanje-gradilista-kotlovnica-benzinskih-i-plinskih-postaja/225-2585-skupna-ploca-obveznih-znakova-za-privremena-gradilista.htm>
- [16]<http://infosistem.rs/rizici-na-gradilistu-i-preventivne-mere/>
- [17]<http://nase-usluge.hr/poslovni-vodic/graditeljstvo-gasparic-kompletni-gradevinski-radovi/>

- [18][file:///C:/Users/info/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge\\_8wek\\_yb3d8bbwe/TempState/Downloads/Sigurnost\\_1\\_2013\\_Cizmar%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/info/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wek_yb3d8bbwe/TempState/Downloads/Sigurnost_1_2013_Cizmar%20(1).pdf)
- [19] <https://zir.nsk.hr/islandora/object/gradst:397/preview>
- [20]<https://possum.hr/>
- [21][http://www.zagrebinspekt.hr/propisi/Propisi\\_ZNR/knjiga\\_CD1/Pravilnik\\_grad.htm](http://www.zagrebinspekt.hr/propisi/Propisi_ZNR/knjiga_CD1/Pravilnik_grad.htm)
- [22] <http://mrav.ffzg.hr/zanimanja/book/part2/node2803.htm>
- [23] <http://www.skele.com.hr/>
- [24] <http://kakonapraviti.net/Kuća-Vrt/Uradi-sam-betoniranje.html>
- [25] [https://www.tbg.hr/hr/betonara\\_vinkovci](https://www.tbg.hr/hr/betonara_vinkovci)
- [26]<http://www.gradnja.org/gradevinski-strojevi/leksikon-strojeva/350-automjealica.html>
- [27]<https://www.zastita.eu/strucni-clanci/upute-za-rad-na-siguran-nacin-pri-rukovanju-mjesalicom-za-beton-432>
- [28] <https://fatur.hr/trgovina/mjesalica-za-beton-180l-hecht2180/>
- [29] <https://pravimajstor.hr/armatura-temeljne-ploce-1>
- [30] <http://humas.hr/dokumenti/predlosci/upute>
- [31] <http://kuna-visoko.com/>
- [32] <http://mrav.ffzg.hr/zanimanja/book/part2/node2403.htm>
- [33] <http://adaptor.hr/usluge/zidarski-radovi/>
- [34][file:///C:/Users/info/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge\\_8wek\\_yb3d8bbwe/TempState/Downloads/Upute%20zidarski%20radovi%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/info/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wek_yb3d8bbwe/TempState/Downloads/Upute%20zidarski%20radovi%20(1).pdf)
- [35] <http://zastitanaradu.com.hr/novosti/osobna-zastitna-sredstva-10>
- [36] <http://www.zavarivanje.info/list/2973/pojasevi-oprema-za-rad-na-visini>
- [37] <https://www.bauhaus.hr/aluminijske-ljestve-2x6-gazista.html>



## 14. POPIS SLIKA

Slika 1. Objekti visokogradnje [3] .....	2
Slika 2. Poslovno gospodarski objekti [4] .....	3
Slika 3. Objekti niskogradnje [6] .....	4
Slika 4. Proizvodnja građevnog materijala [7].....	5
Slika 5. Gradilišna ploča, primjer [10] .....	7
Slika 6. Osobna zaštitna sredstva na gradilištu. [13].....	10
Slika 7.Znakovi opasnosti na gradilištu [14].....	11
Slika 8. Građevinski radovi [15].....	12
Slika 9. Zaštita bočnih strana prilikom iskop [18].....	14
Slika 10. Kanalna oplata [18].....	15
Slika 11. Prikaz skele na gradilištu [21] .....	17
Slika 12.Znakovi opasnosti na skeli [14].....	18
Slika 13. Izrada betona [22].....	19
Slika 14. Betonara Vinkovci [23].....	20
Slika 15. Mješalica za beton [26] .....	22
Slika 16. Ugradnja armature [27].....	24
Slika 17.Zaštitna oprema kod rezanja armature [29] .....	26
Slika 18. Zidarski radovi [30] .....	29
Slika 19. Osobna zaštitna oprema zidara [32] .....	30
Slika 20. Zaštitni pojas [33] .....	31
Slika 21. Dvokrake ljestve [34] .....	32
Slika 22. Obaveza zaštite sluha [35] .....	34
Slika 23.Znak opasnosti od električnog udara [35] .....	34