



UNIVERZITET U NIŠU
FAKULTET ZAŠTITE NA RADU U NIŠU



Dr Ana Vukadinović
Dr Jasmina Radosavljević

ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU

Niš, 2025.

dr Ana Vukadinović, docent
Fakultet zaštite na radu u Nišu, Univerzitet u Nišu

dr Jasmina Radosavljević, red. prof.
Fakultet zaštite na radu u Nišu, Univerzitet u Nišu

ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU
prvo izdanje, 2025.

Recenzenti:
dr Goran Ćirović, red. prof.
Fakultet tehničkih nauka, Univerzitet u Novom Sadu
dr Ivan Mijailović, vanr. prof.
Fakultet zaštite na radu u Nišu, Univerzitet u Nišu

Na osnovu odluke Nastavno-naučnog veća Fakulteta zaštite na radu u Nišu, br. 03-182/3 od 22.09.2025. god. rukopis je одобren za štampu.

Izdavač:
UNIVERZITET U NIŠU
Fakultet zaštite na radu u Nišu
Niš, Černojevića 10a

Za izdavača:
dr Srđan Glišović, red. prof.

Štampa:
Grafika Galeb d.o.o., Niš

Tiraž:
100 primeraka

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд
331.45/.46:624(075.8)

ВУКАДИНОВИЋ, Ана, 1979-

Zaštita na radu u građevinarstvu / Ana Vukadinović, Jasmina Radosavljević. - 1. izd. - Niš : Univerzitet, Fakultet zaštite na radu, 2025 (Niš : Grafika Galeb). - 336 str. : ilustr. ; 25 cm
Tiraž 100. - Bibliografija: str. 323-332 i uz svako poglavlje. - Registar.

ISBN 978-86-6093-126-1

1. Радосављевић, Јасмина, 1961- [autor]

а) Заштита на раду -- Грађевинарство

COBISS.SR-ID 176604937

PREDGOVOR

Građevinarstvo je veoma značajna privredna delatnost i predstavlja jedan od pokretača ekonomskog razvoja. Prema podacima Eurostata, udeo građevinskog sektora u ukupnom BDP-u (*BDP - bruto domaći proizvod*) Evropske Unije (EU), za period od 2010. do 2019. godine, iznosio je između 5 i 6%. Građevinski sektor u Republici Srbiji ostvaruje 4 do 4.5% BDP-a Republike Srbije.

Građevinski radnici su izloženi velikom broju povreda na radu, koje su teške i veoma često sa smrtonosnim ishodom. Građevinski radnici u proseku imaju tri puta veću verovatnoću nastanka povreda sa fatalnim ishodom i dva puta veću verovatnoću povređivanja u odnosu na radnike u drugim granama industrije.

U Republici Srbiji doneti su relevantni propisi kojima je bezbednost na gradilištima uređena. Zakonom o bezbednosti i zdravlju na radu propisane su mere čijom se primenom, odnosno sprovođenjem osigurava bezbednost i zdravlje na radu. Primenuju se i podzakonski akti kojima se detaljnije uređuje koje mere i na koji način se moraju sprovoditi u ovoj oblasti da bi zaposleni na adekvatan način bili zaštićeni: Pravilnik o sadržaju elaborata o uređenju gradilišta, Uredba o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili povremenim gradilištima, i Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova.

Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova propisuje preventivne mere bezbednosti i zdravlja na radu koje poslodavac mora da obezbedi na svakom gradilištu, nezavisno od vrste radova.

Uredbom o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili povremenim gradilištima propisuju se minimalni zahtevi koje su: investitor, odnosno zastupnik investitora za realizaciju projekta, koordinator za bezbednost i zdravlje na radu u fazi izrade projekta, koordinator za bezbednost i zdravlje na radu u fazi izvođenja građevinskih radova ili poslodavac dužni da ispune u obezbeđivanju primene preventivnih mera na privremenim ili pokretnim gradilištima.

Cilj ovog udžbenika je da upozna studente sa zaštitom na radu u građevinarstvu. U skladu sa akreditovanim studijskim programom osnovnih akademskih studija, Fakulteta zaštite na radu u Nišu, predmet *Zaštita na radu u građevinarstvu* se izučava kroz sledeće tematske celine: Osnove bezbednosti i zdravlja na radu u građevinarstvu; Građevinski objekti i njihova podela; Podela građevinskih radova i mere zaštite pri njihovom izvođenju: Pripremni radovi. Zemljani radovi (radovi na iskopu, rovovi, jame, itd.). Zidarski radovi. Tesarski

radovi. Armirački radovi. Betonski radovi. Montažna gradnja. Izgradnja puteva. Izgradnja mostova. Kesonski radovi. Pobijanje šipova. Tunelski radovi. Minerski radovi. Završni radovi. Rad na visini. Opasnosti i štetnosti pri izvođenju građevinskih radova i mere zaštite: Mehaničke opasnosti, opasnost od električne struje. Opasnost od požara i eksplozija, Ekstremne temperature. Hemijske štetnosti. Buka i vibracije. Lična zaštitna sredstva radnika u građevinarstvu. Organizacija gradilišta i mere za bezbednost na radu: Zaštita od pada preko ivice i upada u otvore. Zaštitne skele. Zaštitne ograde. Mere zaštite pri kretanju radnika na gradilištu. Građevinska mehanizacija i mere zaštite pri njenom radu na gradilištu: Mašine za iskop, kranovi, sredstva za transport materijala, itd.

Autori

SADRŽAJ

1. OSNOVE BEZBEDNOSTI I ZDRAVLJA NA RADU U GRADEVINARSTVU	13
1.1. Građevinarstvo kao privredna delatnost	13
1.2. Građevinski sektor u Srbiji	14
1.3. Pregled povreda na radu u građevinarstvu u svetu	16
1.4. Pregled povreda na radu u građevinarstvu u Srbiji	19
1.5. Pravna regulativa u oblasti zaštite na radu u građevinarstvu u Republici Srbiji	22
1.5.1. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu	22
1.5.2. Pravilnik o sadržaju elaborata o uređenju gradilišta	23
1.5.3. Pravilnik o zaštiti na radu pri izvođenju građevinskih radova	27
1.5.4. Uredba o bezbednosti i zdravlju na radu na privremenim ili povremenim gradilištima	28
2. IZGRADNJA GRADEVINSKIH OBJEKATA	43
2.1. Vrste građevinskih objekata	43
2.2. Dokumentacija za izgradnju	45
2.2.1. Generalni projekat (GPR)	46
2.2.2. Idejno rešenje (IDR)	46
2.2.3. Idejni projekat (IDP)	47
2.2.4. Projekat za građevinsku dozvolu (PGD)	47
2.2.5. Projekat za izvođenje (PZI)	49
2.2.6. Projekat izvedenog objekta (PIO)	50
2.3. Gradilište i njegovo uređenje	50
2.3.1. Građevinska dozvola	51
2.3.2. Prijava gradilišta	52
2.3.3. Uređenje gradilišta	52
2.3.3.1. Šema gradilišta	52
2.3.3.2. Tehnički opis radova	56
2.3.4. Pravila oblikovanja i uređenja gradilišta	57
2.3.5. Izgradnja privremenih gradilišnih saobraćajnica	59
2.3.6. Privremeni objekti za smeštaj radnika i pomoćne prostorije	61
2.3.7. Snabdevanje gradilišta materijalima i energijom	63
2.3.8. Opasne zone na gradilištu	65
3. VRSTE GRADEVINSKIH RADOVA I MERE ZAŠTITE	73
3.1. PRIPREMNI RADOVI	74
3.1.1. Vrste pripremnih radova	74
3.1.2. Priprema terena	76
3.1.3. Uklanjanje rastinja	76
3.1.4. Uklanjanje objekata namenjenih rušenju	78
3.1.5. Radovi na obeležavanju objekta	79
3.1.6. Postavljanje privremenih gradilišnih instalacija	80
3.2. ZEMLJANI RADOVI	81
3.2.1. Svojstva tla	81
3.2.2. Vrste stena i tla	83
3.2.3. Postupak izvođenja zemljanih radova	84

3.2.4. Vrste iskopa.....	86
3.2.5. Iskop rovova.....	87
3.2.6. Iskop jama.....	88
3.2.7. Mere osiguranja iskopa.....	88
3.2.8. Mehanizacija za izvođenje zemljanih radova.....	94
3.3. TESARSKI RADOVI.....	113
3.3.1. Materijali za tesarske radove i sredstva za spajanje.....	113
3.3.2. Prostorije za tesarske radove.....	116
3.3.3. Pribor, alat i mašine za tesarske radove.....	117
3.3.4. Izrada oplata.....	118
3.3.5. Karakteristike oplata.....	119
3.3.6. Vrste oplata.....	121
3.3.7. Građevinske skele.....	135
3.3.7.1. Radna skela.....	137
3.3.7.1. Noseće skele.....	139
3.3.7.2. Viseće skele.....	140
3.3.8. Mere zaštite pri izvođenju tesarskih radova.....	141
3.4. ZIDARSKI RADOVI.....	143
3.4.1. Materijali za zidanje.....	143
3.4.2. Izvođenje zidarskih radova.....	147
3.4.3. Pribor, alat i mašine za zidanje.....	148
3.4.4. Mere zaštite pri izvođenju zidarskih radova.....	151
3.5. ARMIRAČKI RADOVI.....	153
3.5.1. Materijali za armiračke radove.....	153
3.5.2. Zaštita armature.....	154
3.5.3. Prostor za armiračke radove – Armiračnica.....	155
3.5.4. Pribor, alat i mašine za armiračke radove.....	156
3.5.5. Postupak izvođenja armiračkih radova.....	156
3.5.6. Lična zaštitna oprema za armiračke radove.....	159
3.5.7. Mere zaštite pri izvođenju armiračkih radova.....	159
3.6. BETONSKI RADOVI.....	161
3.6.1. Beton i sastav betona.....	161
3.6.2. Postupak izvođenja betonskih radova i mehanizacija.....	163
3.6.3. Mere zaštite pri izvođenju betonskih radova.....	171
3.7. MONTAŽNI RADOVI.....	174
3.7.1. Prefabrikovani elementi.....	175
3.7.2. Podela montažnih sistema.....	176
3.7.3. Projekat montažnih radova.....	180
3.7.4. Postupak izvođenje montažnih radova i metode montaže.....	181
3.7.5. Mehanizacija za izvođenje montažnih radova.....	183
3.7.5.1. Toranjske dizalice.....	184
3.7.5.2. Derik kranovi.....	190
3.7.5.3. Kabl kranovi.....	191
3.7.5.4. Portalni i mosni kranovi.....	191
3.7.5.1. Autodizalice.....	192
3.7.5.2. Mobilne dizalice na gusenicama.....	193
3.7.5.3. Plovna dizalica.....	194
3.7.5.4. Ostala mehanizacija za podizanje i prenos montažnih elemenata.....	194
3.7.5.5. Pomoćna sredstva za podizanje i transport.....	195

3.7.6. Transport gotovih montažnih elemenata.....	197
3.7.7. Mere zaštite pri izvođenju montažnih radova.....	202
3.8. IZGRADNJA PUTEVA – MERE ZAŠTITE.....	205
3.8.1. Materijal za asfaltiranje puteva.....	206
3.8.2. Asfaltna baza.....	207
3.8.3. Valjci za asfalt.....	208
3.9. IZGRADNJA MOSTOVA – MERE ZAŠTITE.....	209
3.10. DUBOKO TEMELJENJE-ŠIPOVI.....	211
3.10.1. Pobijeni šipovi.....	211
3.10.2. Bušeni šipovi.....	213
3.10.3. Mere zaštite pri izradi šipova.....	215
3.11. MASIVNI DUBOKI TEMELJI- BUNARI.....	216
3.11.1. Mere zaštite pri iskopu bunara	217
3.12. KESONSKI RADOVI.....	219
3.12.1. Mere zaštite pri izvođenju kesonskih radova.....	220
3.13. IZRADA POTPORNIH KONSTRUKCIJA.....	227
3.13.1. Zagati.....	227
3.13.2. Dijafragme - Izrada armiranobetonskih dijafragmi.....	228
3.13.3. Mere zaštite pri izradi priboja, zagata ili dijafragmi.....	230
3.14. TUNELSKI RADOVI.....	232
3.14.1. Mašine za probijanje tunela.....	236
3.15. MINERSKI RADOVI.....	239
3.16. ZAVRŠNI RADOVI U GRAĐEVINARSTVU.....	242
3.16.1. Krovopokrivački radovi.....	243
3.16.2. Teracerski radovi.....	244
3.16.3. Fasaderski radovi.....	245
3.16.4. Kamenorezački radovi.....	246
3.16.5. Gipsarski radovi.....	246
3.16.6. Podopolagački radovi.....	247
3.16.7. Keramičarski radovi.....	248
3.16.8. Molerski radovi.....	248
3.16.9. Farbarski radovi.....	249
3.16.10. Tapetarski radovi.....	250
3.16.11. Izolaterski radovi.....	251
4. ZAŠTITA PRI RADU NA VISINI.....	265
4.1. Rad na visini.....	265
4.1.1. Radovi na krovovima.....	268
4.1.2. Pomoćne i privremene konstrukcije za rad na visini.....	269
4.1.3. Građevinska mehanizacija koja se koristi prilikom rada na visini	270
4.1.4. Mere zaštite pri izvođenju građevinskih radova na visini.....	273
4.1.5. Sredstva i oprema za ličnu zaštitu radnika za rad na visini..	275
4.2. Zaštita od pada preko ivice i upada u otvore.....	278
4.3. Zaštita na radu pri upotrebi građevinskih mašina.....	279
5. OPASNOSTI I ŠTETNOSTI PRI IZVOĐENJU GRAĐEVINSKIH RADOVA I MERE ZAŠTITE.....	287
5.1. Opasnosti koje dovode do povreda na radu na gradilištu.....	287
5.2. Mehaničke opasnosti.....	289
5.3. Opasnost od električne struje.....	289
5.4. Opasnost od požara i eksplozija.....	290
5.5. Toplotne opasnosti i ekstremne temperature.....	291

5.6. Hemijske štetnosti.....	297
5.6.1. Opasne hemikalije u građevinarstvu.....	300
5.6.2. Azbest.....	302
5.7. Buka i vibracije.....	303
5.8. Lična zaštitna oprema radnika u građevinarstvu	304
PRILOG 1	317
PRILOG 2	318
PRILOG 3	319
LITERATURA	323
INDEKS POJMOVA.....	335

ZAŠTITA NA RADU U GRAĐEVINARSTVU

Indeks pojmova

INDEKS POJMOVA

A

aeranti, 162
 agregat, 64, 146, 161
 akceleratori, 162
 angldozeri, 98
 antifrizi, 162
 armiračnica, 155
 asfaltna baza, 207
 autodizalice, 192
 automešalice, 165
 azbest, 302

B

bageri, 95
 beton, 161
 buldozeri, 98
 bunari, 216

C

cement, 161
 crep, 243

D

damper, 104
 derik kran, 190
 dijafragme, 228
 dozeri, 98

E

epoksidi, 279

G

gradilišna tabla, 58
 gradilište, 50
 građevinska dozvola, 51
 grejder, 104

I

indeks toplotnog stresa, 294
 industrijski objekti, 43,44
 investitor, 28
 iskop materijala, 85
 iskopa rovova, 87
 izgubljena oplata, 123
 izvođač radova, 30

J

javni objekti, 43

K

kabl kran, 191
kesoni, 219
kibla, 167
kiper, 103
kombinirka, 102
koordinator za bezbednost i zdravlje na radu u fazi izvođenja radova, 34
koordinatora za bezbednost i zdravlje na radu u fazi izrade projekta, 34
kran, 184
krings-ova oplata, 90

L

lestve, 150, 269

N

noseće skele, 139

O

odgovorni izvođač radova, 31

P

pervibratori, 170
plastifikatori, 162
portalni, mosni kran, 191
poslodavac, 32
prenosna oplata, 124
pumpa za beton, 166

R

radna skela, 137
rastvarači, 300
retarder, 162
rovokopač, 100

S

segregacija betona, 168
skreper, 99
stambeni objekti, 43
šema gradilišta, 25, 52

T

telehendleri, 271
temeljna jama, 88
teraco, 244
tiltdozeri, 98
toplotni stres, 291
toranjske dizalice, 185
trakasti transporter, 166
tunelska oplata, 128

V

viseće skele, 140

Z

zagati, 227
zaptivači, 162, 301