



Financira
Europska unija
NextGenerationEU



REPUBLIKA HRVATSKA
Ministarstvo prostornoga uređenja,
graditeljstva i državne imovine

V.

Priručnik za predavače i mentore stručnih modula neformalnog programa obrazovanja

TESAR

Teme:

1. Zaštita na radu zaštita okoliša i sustav gospodarenja otpadom u poslovima tehnike građenja
2. Zaštita od požara u poslovima tehnike građenja
3. Alati i pribor za izradu tesarskih vezova
4. Vezna sredstva kod izrade tesarskih vezova
5. Tehnologija izrade tesarskih vezova

Sektor: Graditeljstvo, geodezija i arhitektura
Naziv standarda kvalifikacije: Tesar / Tesarica

Datum izrade: siječanj 2026.

Ovaj Priručnik izrađen je u sklopu reforme C7.2. R4 Uvođenje novog modela za pripremu, organizaciju i provedbu programa obrazovanja odraslih usmjerenog na razvoj zelenih vještina i kompetencija u građevinskom sektoru za radnike iz trećih zemalja, kao i odgovarajućih modula za poticanje uspješne integracije u sektor u okviru Nacionalnog plana oporavka i otpornosti 2021. – 2026.

SADRŽAJ PRIRUČNIKA

1.	ZAŠTITA NA RADU	4
1.1	PRAVILA, OBVEZE I ODGOVORNOSTI POSLODAVCA I RADNIKA U SUSTAVU ZAŠTITE NA RADU, U SUSTAVU ZAŠTITE OKOLIŠA TE U SUSTAVU GOSPODARENJA OTPADOM	5
1.1.1	ZAŠTITA NA RADU	6
1.2	VRSTE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI ZA ČOVJEKA TIJEKOM GRADNJE.....	8
1.3	POSTUPCI ZAŠTITE NA RADU TIJEKOM GRADNJE	9
1.4	OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA I OPREMA TIJEKOM GRADNJE.....	11
1.5	PRUŽANJE PRVE POMOĆI TIJEKOM GRAĐEVINSKIH RADOVA	14
1.6	ZAŠTITA OKOLIŠA	20
1.7	MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA PRI UPORABI KEMIKALIJA TE PRI NASTANKU OPASNOG OTPADA I KAKO IH PRAVILNO SKLADIŠTITI	21
1.8	OSNOVE ZBRINJAVANJA I OPORABE OTPADA NASTALOG USLIJED OBAVLJANJA DJELATNOSTI, NAČIN GOSPODARENJA OTPADNIM KEMIKALIJAMA, GRAĐEVNIM OTPADOM I OSTALIM NASTALIM OTPADOM SUKLADNO PROPISIMA IZ PODRUČJA GOSPODARENJA OTPADOM I PRIMJENOM NAČELA KRUŽNOG GOSPODARSTVA.....	23
2.	ZAŠTITA OD POŽARA	26
2.1	PRAVA DUŽNOSTI I ODGOVORNOSTI POJEDINACA U ZAŠTITI OD POŽARA	27
2.2	VRSTE OPASNOSTI OD POŽARA TIJEKOM GRADNJE TE PRILIKOM UPORABE GRAĐEVINE	27
2.3	POSTUPCI ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM GRADNJE TE PRILIKOM UPORABE GRAĐEVINE	27
3.	ALATI, STROJEVI I PRIBOR KOJI SE MOGU RECIKLIRATI	31
3.1	ALATI I PRIBOR ZA IZVOĐENJE TESARSKIH RADOVA	31
2.1.	TESARSKI PRIBOR	36
3.2	PROVJERA ISPRAVNOSTI	36
3.3	NAČIN KORIŠTENJA ALATA I PRIBORA.....	37
3.4	ZBRINJAVANJE I OPORABA OTPADNIH MATERIJALA	37
3.5	EKOLOŠKI PRIHVATLJIVA I ENERGETSKI UČINKOVITA OPREMA I ALATI	38
4.	VEZNA SREDSTVA ZA IZRADU TESARSKIH VEZOVA	39
4.1	VRSTE I PRIMJENA VEZNIH SREDSTAVA KOD DRVENIH KONSTRUKCIJA	39
4.1.1	DRVENA VEZNA SREDSTVA.....	39
4.1.2	ČELIČNA VEZNA SREDSTVA.....	40
4.2	KONSTRUKCIJE POVEZANE ČELIČNIM I DRVENIM VEZNIM SREDSTVIMA.....	41
4.3	LJEPILA.....	42
4.4	EKOLOŠKI ASPEKTI IZBORA I PRIMJENE VEZNIH SREDSTAVA.....	42
4.5	PRIMJENA ENERGETSKI UČINKOVITIH I EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIH MATERIJALA	43
5.	TEHNOLOGIJA IZRADJE TESARSKIH VEZOVA	45
5.1	VRSTE TESARSKIH VEZOVA	45
5.1.1	VEZOVI HORIZONTALNOG I VERTIKALNOG PRODUŽENJA	45
5.1.2	VEZOVI PRAVOKUTNOG SUDARANJA.....	46

5.1.3	VEZOVI KOSOKUTNOG SUDARANJA.....	46
5.1.4	VEZOVI UGLOVA.....	46
5.1.5	VEZOVI POJAČANJA.....	47
5.1.6	VEZOVI KRIŽANJA.....	47
5.1.7	VEZOVI PROŠIRENJA.....	47
5.2	RADIONIČKI NACRTI TESARSKOG VEZA.....	48
5.3	PRIMJENA TESARSKIH VEZOVA KOD IZRADE ZAŠTITNIH SKELA, OPLATA I KROVNIH KONSTRUKCIJA	48
5.4	UPORABA PRIRODNIH I ODRŽIVIH MATERIJALA U DRVENIM KONSTRUKCIJAMA	52

1. ZAŠTITA NA RADU

UVOD

Tema ove nastavne cjeline je važnost zaštite na radu, te mjere koje se primjenjuju u procesu pripreme i izvođenja građevinskih (tesarskih) radova. Za radnika (tesar/tesarica) koji radove izvodi u različitim uvjetima i s različitim alatima ovdje su navedeni bitni sadržaji i pojmovi.

Zakonom o zaštiti na radu (Narodne novine¹ (NN), br. 71/14, 118/14, 94/18, 96/18) te Pravilnicima koji detaljnije definiraju način zaštite za specifična područja definiraju se načini, obveze i područja zaštite da bi se osigurala sigurna radna okolina i način rada, a sve u svrhu sprječavanja ozljeda i zaštite zdravlja u radnom procesu. Također su definirana prava i obveze radnika i poslodavca.

Rad stranaca (osoba koje nisu hrvatski državljani), uvjeti rada te prava stranih radnika u Republici Hrvatskoj, određuju se u skladu s odredbom članka 54. Zakona o zaštiti na radu, kojom je propisano da strani radnici moraju, uz uvjete navedene u posebnim propisima, ispunjavati i uvjete propisane odredbama ovoga Zakona i propisa donesenih na temelju njega

Zakonom o zaštiti na radu u pravni se poredak Republike Hrvatske prenose Direktive Europske unije.

Zakonom se definiraju i objašnjavaju pojmovi vezani za područje zaštite kao što su: biološke štetnosti, eksplozivna atmosfera, izdvojeno mjesto rada, mjesto rada, naponi, nezgoda, opasne kemikalije, opasnosti, osoba na radu, ovlaštenik, ovlaštena osoba, ozljeda na radu, poslodavac, poslovi s posebnim uvjetima rada, povjerenik radnika, prevencija, gradilište, radna oprema, radni okoliš, radnica, radnik, specijalist medicine rada, sredstva rada, stres na radu, stručnjak zaštite na radu, štetnosti, trudna radnica.

Zaštita na radu je sustav pravila, načela, mjera, postupaka i aktivnosti, čijom se organiziranom primjenom ostvaruje i unapređuje sigurnost i zaštita zdravlja na radu, s ciljem sprječavanja rizika na radu, ozljeda na radu, profesionalnih bolesti, bolesti u vezi s radom te ostalih materijalnih i nematerijalnih šteta na radu i u vezi s radom o kojemu govori Zakon o zaštiti na radu.

Poslodavac je obavezan, uzimajući u obzir poslove i njihovu prirodu, procjenjivati rizike za život i zdravlje radnika i osoba na radu, osobito u odnosu na sredstva rada, radni okoliš, tehnologiju, fizikalne štetnosti, kemikalije, odnosno biološke agense koje koristi, uređenje mjesta rada, organizaciju procesa rada, jednodimenzionalnost rada, statodinamičke i psihofiziološke napore, rad s nametnutim ritmom, rad po učinku u određenom vremenu (normirani rad), noćni rad, psihičko radno opterećenje i druge rizike koji su prisutni, radi sprječavanja ili smanjenja rizika (članak 18. Zakona o zaštiti na radu). Vezano za navedenu odredbu primjenjuje se Pravilnik o izradi procjene rizika (NN, br. 112/14 i 129/19).

Rad stranaca (osoba koje nisu hrvatski državljani) te uvjeti rada i prava upućenih radnika u Republici Hrvatskoj, određuju se u skladu s odredbom članka 54. Zakona o zaštiti na radu (NN, br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18), kojom je propisano da strani radnici moraju, uz uvjete propisane posebnim propisima, ispunjavati i uvjete propisane odredbama ovoga Zakona i propisa donesenih na temelju njega.²

Kada pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj odnosno poslodavac fizička osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj zapošljava ili koristi usluge stranca, uključujući ga u svoj proces rada te sa strancem ima sklopljen odgovarajući ugovor ili drugi dokaz o izvršenju posla, ta pravna ili fizička osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj odgovorna je za organiziranje i provođenje zaštite na radu za tog stranca. Isto vrijedi i za strance koje poslodavci pravne ili fizičke osobe sa sjedištem u Republici Hrvatskoj uključuje u svoj proces rada kao ustupljene radnike od strane Agencija za privremeno zapošljavanje.

¹ Službeni tekstovi zakona i pravilnika te sve izmjene dostupni su u Narodnim novinama (<https://narodne-novine.nn.hr>) i bazi propisa Zakon.hr (<https://www.zakon.hr>). Pojedinačni propisi i poveznice navedeni su u popisu literature na kraju priručnika.

² Više informacija na <https://uznr.mrms.hr/rad-stranaca/>

Kada su strani radnici uključeni u proces rada domaćeg poslodavca – korisnika, onda je domaći poslodavac – korisnik odgovoran za organiziranje i provođenje zaštite na radu za te strane radnike. Kada poslodavci pravne ili fizičke osobe sa sjedištem u Republici Hrvatskoj ili fizičke osobe državljanjani Republike Hrvatske imaju sklopljen odgovarajući ugovor ili drugi dokaz o izvršenju posla sa stranim poslodavcem, koji upućuje stranca na rad u Republiku Hrvatsku, u tom slučaju je strani poslodavac odgovoran za organiziranje i provođenje zaštite na radu za stranca kojeg upućuje na rad u Republiku Hrvatsku za svoj račun i pod svojim vodstvom.

ZAKONSKA REGULATIVA

U Republici Hrvatskoj zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša ključni su aspekti koji se odnose na sve zaposlene, uključujući i izvođače radova na gradilištima.

■ Ključni dokumenti, zakoni i smjernice koje se odnose na ova područja (*predavač*)

1. Zakon o zaštiti na radu (NN, br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18) – regulira sve aspekte zaštite na radu u Republici Hrvatskoj; ključni aspekti u kojima se izvođači na gradilištima trebaju pridržavati su sigurnost i zaštita na radu, uporaba osobne zaštitne opreme, pravila ponašanja na radnom mjestu te postupci prijavljivanja i istraživanja nesreća na radu.
2. Zakon o zaštiti okoliša (NN, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) – regulira zaštitu okoliša u Republici Hrvatskoj; izvođači na gradilištima, tesari, trebaju biti svjesni svih relevantnih propisa koji se odnose na zaštitu okoliša, posebno pri radu na terenu, kako bi smanjili negativne utjecaje na okoliš.
3. Zakon o gospodarenju otpadom (NN, br. 84/21 i 142/23).
4. Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN, br. 94/13, 73/17, 14/19, 98/19).
5. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN, br. 106/22, 138/24, 108/25).

Zakoni, pravilnici i svi ostali službeni dokumenti Republike Hrvatske objavljuju se u službenom listu „Narodne novine“. Upisom pojma, naziva zakona ili pravilnika, možemo dobiti traženi podatak.

■ Navesti i podzakonske dokumente koje je potrebno konzultirati i upoznati se s njima prilikom početka rada na određenom poslu ili gradilištu (*predavač*)

Neki od njih su dolje navedeni:

- Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme (NN, br. 18/17)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN, br. 91/15, 102/15, 61/16)
- Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu (NN, br. 126/19 i 154/22)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN, br. 48/18)
- Pravilnik o zaštiti radnika zbog izloženosti buci na radu (NN, br. 148/23)
- Pravilnik o uporabi osobnih zaštitnih sredstava (NN, br. 5/21).
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN, br. 91/2018, 1/21, 148/23)

■ Istaknuti važnost primjenjivanja pravila i propisa radi osiguranja zaštite ljudi i okoliša (*predavač*)

1.1 PRAVILA, OBVEZE I ODGOVORNOSTI POSLODAVCA I RADNIKA U SUSTAVU ZAŠTITE NA RADU, U SUSTAVU ZAŠTITE OKOLIŠA TE U SUSTAVU GOSPODARENJA OTPADOM

1.1.1 ZAŠTITA NA RADU

Radeći na poslovima tesara susrest ćemo se s potencijalno opasnim situacijama koje je važno predvidjeti i izbjeći. Kako bi bili što bolje pripremljeni za izvođenje radova, upoznat ćemo se s mjerama koje se primjenjuju da bi se osigurala što bolja zaštita radnika.

Potencijalno opasne situacije pri obavljanju tesarskih poslova su padovi s visine i u dubinu (rad na skelama, ljestvama, krovovima ili otvorenim platformama), te padajući predmeti (rad ispod razina na kojima se obavlja montaža ili demontaža skele). Uzrok ozljeda na radu može biti i rad s mehaničkim alatima i strojevima (kružne pile, blanje, sjekači), te ručno prenošenje tereta (nepravilno podizanje teških drvenih elemenata). Na radnom mjestu tesari su izloženi i udisanju fine drvene prašine (problemi dišnog sustava), i u kontaktu su s raznim premazima i ljepilima za drvo (alergije i iritacija kože). Velika je opasnost i od urušavanja konstrukcije (skela, krovište).

Kako bi se zaštitili od mogućih ozljeda i štetnih djelovanja, tesari moraju primjenjivati tehničku zaštitu (razne tehničke naprave) i osobna zaštitna sredstva, kao što su štitnici za uši ili čepići za uši, zaštitne rukavice, zaštitne cipele, zaštitna odijela, naočale, kacige.

Tijekom radnog procesa tesari su često izloženi djelovanju hlapljivih organskih spojeva (zaštitna sredstva za drvo, lakovi, boje), te je potrebna odgovarajuća zaštita. Sljedeće naputke koje su definirani Pravilnikom o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima (NN, br. 91/2018), možemo osigurati sigurno radno okruženje. Rizici za sigurnost i zdravlje radnika koji nastaju zbog rada s opasnim kemikalijama, otklanjaju se odnosno smanjuju na najmanju moguću mjeru planiranjem i organizacijom rada, osiguranjem primjerene opreme za rad i sigurnim provođenjem postupaka održavanja. Maksimalno smanjenje broja radnika koji su izloženi i maksimalnim skraćanjem trajanja i intenziteta izloženosti kemikalijama, također je učinkovit način zaštite zdravlja.

Primjena higijenskih mjera, osiguranje odgovarajućih garderoba, sanitarnih prostorija i prostorija za odmor podiže razinu zaštite zdravlja.

Na mjestu rada treba maksimalno smanjiti količinu opasnih kemikalija, te odgovarajućim radnim postupcima, (uključujući postupke za sigurno rukovanje, skladištenje i prijevoz opasnih i otpadnih kemikalija) izbjeći negativan utjecaj hlapljivih organskih spojeva tijekom radnog procesa.

Zbog štetnosti i opasnosti, tesarski poslovi jesu poslovi s posebnim radnim uvjetima, pa na njih ne mogu biti raspoređene osobe mlađe od 18 godina prema Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada (Građevinsko-montažni poslovi na podizanju skela, postavljanju oplata i ograde (NN, br. 5/84)).

Tesari moraju imati zdrav koštano-zglobni, cirkulatorni i dišni sustav. Prijeko su potrebni uredan vid i vidno polje te osjećaj ravnoteže. Strah od visine i preosjetljivost na buku onemogućuju rad u tesarskom zanimanju. Naglašen je zahtjev za emocionalnom stabilnošću i općom tjelesnom spretnošću.

Rokovi u kojima se mora ponoviti utvrđivanje zdravstvene sposobnosti, sadržaj i način izdavanja uvjerenja o zdravstvenoj sposobnosti te druga pitanja važna za utvrđivanje zdravstvene sposobnosti radnika provodi se sukladno Pravilniku o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN, br. 5/84) i Pravilniku o poslovima na kojima radnik može raditi samo nakon prethodnog i redovnog utvrđivanja zdravstvene sposobnosti (NN, br. 70/10).

Zdravstveni pregled obavlja se na temelju uputnice za utvrđivanje zdravstvene sposobnosti radnika (Obrazac RA-1) koju izdaje poslodavac. Rokovi u kojima se mora ponoviti utvrđivanje zdravstvene sposobnosti određeni su važećim pravilnikom o poslovima s posebnim uvjetima rada i drugim propisima (građevinsko-montažni poslovi, skele, oplata i ograde – svaka 24 mjeseca; poslovi koji se izvode na visini – svakih 12 mjeseci). Nakon obavljenog zdravstvenog pregleda, specijalist medicine rada i sporta izdaje uvjerenje o zdravstvenoj sposobnosti radnika. Dođe li u zaposlenika do promjena zdravstvenoga stanja koji bi bili zapreka za obavljanje tesarskih poslova, tesari se raspoređuju na druge poslove.

Radni ritam tesara slobodan je i odmori se uzimaju prema potrebi. Prema potrebama poslodavca, tesari rade u smjenama, produljeno radno vrijeme, a u sezoni građevnih radova koji put rade subotom, nedjeljom i

blagdanima. Rade i izvan mjesta prebivališta (na terenu). Slobodne dane uzimaju u dogovoru s poslodavcem i prema vlastitim potrebama (Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN, br. 05/1984)).

Kao dokazi da strani radnik (upućeni radnik) ispunjava uvjet zdravstvene sposobnosti, priznat će se dokazi (liječničke svjedočbe, uvjerenja i sl.) o zdravstvenoj sposobnosti izdani u državi članici EGP-a, uz uvjet da je u istima naznačeno koje poslove s posebnim uvjetima rada radnik smije obavljati (npr. rad na visini, ručno prenošenje tereta, vozač i sl.) uz provjeru osposobljenosti (praktični dio) ili će se priznati odgovarajuće isprave izdane u RH (Pravilnik o poslovima na kojima radnik može raditi samo nakon prethodnog i redovnog utvrđivanja zdravstvene sposobnosti (NN, br. 70/10)).

■ Pojasniti svrhu zaštite na radu (*predavač*)

Zaštita na radu je organizirano djelovanje te je sastavni dio organizacije rada i izvođenja radnog postupka. Poslodavac ostvaruje primjenu osnovnih, posebnih i priznatih pravila zaštite na radu u skladu s općim načelima prevencije.

Pravila, dužnosti i odgovornosti unutar sustava zaštite na radu mogu se kategorizirati na dužnosti poslodavaca u primjeni mjera zaštite na radu te na dužnosti i prava radnika.

OBVEZE POSLODAVCA

■ Nabrojati obveze poslodavca (*predavač*)

Poslodavac planira i provodi zaštitu na radu. Potrebno je napraviti plan zaštite na radu. Plan obuhvaća sve neophodne mjere za prevenciju nesreća i bolesti na radu, kao i planove za reagiranje u hitnim situacijama. Za primjenu ovog plana odgovorni su i poslodavac i radnik.

Poslodavac je dužan osigurati da svi zaposlenici budu odgovarajuće obučeni (educirani) za svoje zadatke, što uključuje korištenje zaštitne opreme i reagiranje u hitnim situacijama. Osposobljavanje radnika za rad na siguran način provodi se u skladu s Pravilnikom o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita (NN, br. 142/21).

Poslodavac je dužan osigurati odgovarajuću zaštitnu opremu za sve zaposlenike, te provoditi redovne provjere i nadzor. Poslodavac je dužan redovito pregledavati radna mjesta kako bi bila sigurna te nadzirati radnike koriste li zaštitna sredstva. U slučaju nesreća, ozljeda na radu poslodavac ih je dužan prijaviti i voditi evidenciju o njima. Poslodavac evidentira sve provedene mjere zaštite na radu.

Poslodavac primjenjuje sljedeća načela prevencije:

1. izbjegavanja i procjenjivanja rizika,
2. sprječavanje rizika na njihovom izvoru,
3. prilagođavanje rada radnicima u vezi s oblikovanjem mjesta rada,
4. izbor radne opreme te načina rada i radnih postupaka radi ublažavanja jednoličnog rada s nametnutim ritmom, rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te ostalih napora s ciljem smanjenja njihovog štetnog učinka na zdravlje,
5. prilagođavanje tehničkom napretku,
6. zamjena opasnog neopasnim ili manje opasnim,
7. razvoj dosljedne sveobuhvatne politike prevencije povezivanjem tehnologije, organizacije rada, uvjeta rada, ljudskih odnosa i utjecaja radnog okoliša,
8. davanje prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim,
9. odgovarajuće osposobljavanje i obavješćivanje radnika,
10. besplatnost prevencije, odnosno mjera zaštite na radu za radnike.

Radi sigurnog obavljanja radnih zadataka poslodavac je obavezan osigurati da su mjesta rada koja se koriste u svakom trenutku sigurna, održavana, prilagođena za rad i u ispravnom stanju, u skladu s pravilima zaštite na radu. Poslodavac je obavezan prestati s radom u građevinama namijenjenima za rad na kojima nastanu promjene zbog kojih postoji opasnost za sigurnost i zdravlje radnika.

OBVEZE RADNIKA

Radnici su dužni slijediti propisana pravila zaštite na radu. Radnici su dužni obavijestiti o svakoj nesreći ili potencijalnoj opasnosti na radnom mjestu svog nadređenog ili osobu zaduženu za zaštitu na radu. Radnici su dužni aktivno sudjelovati u svim treninzima i edukacijama vezanim za zaštitu na radu. Radnici su dužni odgovorno se ponašati prema vlastitoj sigurnosti i zdravlju, kao i sigurnosti i zdravlju ostalih na radnom mjestu.

Radnici između sebe mogu birati povjerenika radnika za zaštitu na radu. Povjerenik radnika za zaštitu na radu obavezan je štiti interese radnika na području zaštite na radu te pratiti primjenu pravila, mjera, postupaka i aktivnosti zaštite na radu. Izbor povjerenika radnika za zaštitu na radu kod poslodavca koji zapošljava više od 20 radnika provodi se u skladu s odredbama općeg propisa o radu kojim su uređena pitanja izbora radničkog vijeća (Zakon o zaštiti na radu (NN, br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18)). Radnici imaju obvezu postupati u skladu s uputama poslodavca za sprječavanje, uklanjanje ili smanjivanje rizika od ozljeda na radu ili u vezi s radom.

Radnici i njihovi predstavnici imaju obvezu surađivati s poslodavcem radi sprječavanja, uklanjanja ili smanjivanja rizika od ozljeda na radu ili u vezi s radom. Radnici u skladu s općim propisima o radu ostvaruju pravo samostalno odlučivati o svojem radnom vremenu, stanci te o dnevnom i tjednom odmoru.

Strani radnici iz država članica EGP-a (europskog gospodarskog prostora), koji su osposobljeni za rad na siguran način prema propisima zemlje iz koje dolaze (za to posjeduju dokaz u skladu s pravilima te zemlje) ne moraju se ponovno osposobljavati u RH, ali je potrebno provesti provjeru osposobljenosti na mjestu rada u RH.

Stranom radniku moraju biti dostupne upute za rad na siguran način za mjesto rada i poslove koji se na njemu obavljaju na jeziku koji radnik razumije. Za stranog radnika mora biti dostupan zapisnik o ocjeni osposobljenosti radnika za rad na siguran način (praktični dio).

1.2 VRSTE OPASNOSTI I ŠTETNOSTI ZA ČOVJEKA TIJEKOM GRADNJE

- Navesti specifične potencijalno opasne situacije na gradilištu, te način prevencije (predavač)

Potencijalne opasnosti koje se javljaju na gradilištu vezane su za vrstu posla koja se na gradilištu izvodi, ali su uvjetovane i organizacijom samog gradilišta. Posao tesara često se izvodi na povišenom mjestu ili na visini. Mogućnost pada predstavlja čestu potencijalno opasnu situaciju.

Među najčešćim opasnostima su padovi s visine (jedna od najčešćih opasnosti u građevinskoj industriji- radna mjesta na skelama, ljestvama ili drugim visokim mjestima), urušavanje tla ili pad objekata s visine. Elektrošok i opekline su također česte ozljede koje je potrebno prevenirati (rad s električnom opremom ili blizu nje, rad s vrućim materijalima ili blizu izvora vrućine). Izloženost buci dovodi do oštećenja sluha. Kod određenih zanimanja kontinuirana je izloženost opasnim tvarima (azbest, olovo, silikonska prašina, boje i otapala), koje uzrokuju različite bolesti, uključujući tumore. Tijekom boravka na gradilištu radnici su izloženi velikim koncentracijama prašine, ispuhu od radnih strojeva ili isparavanjima tvari kojima se koriste tijekom rada na gradilištu. Uslijed teškog fizičkog rada, ponavljajućih pokreta, podizanja teških predmeta i neprikladne opreme česte su i ergonomske ozljede. Stres i umor kod radnika u građevinarstvu (dugi niz sati teškog rada, visoke temperature, nemogućnost obavljanja jednostavnih fizioloških potreba) dovodi do fizičkoga i mentalnog umora, što povećava rizik od nesreća.

Na svakom gradilištu postoje potencijalne opasnosti od pada materijala s visine, pa se prilazi, prolazi i ulazi oko građevine trebaju zaštititi zaštitnim nadstrešnicama.

Rampe, prijelazi, kosi prilazi koji služe za kretanje na gradilištu, a sastoje se od više dijelova, moraju biti čvrsto povezani i djelovati kao cjelina da bi se izbjeglo neželjeno savijanje i njihanje. Kako bi se izbjeglo klizanje na

kosinama na gornjoj površini postavljaju se letvice na minimalnom razmaku od 35 centimetara. Ljestve koje se koriste za pristup skelama moraju biti određene visine (prelaze rub poda na koji su naslonjene minimalno 75 centimetara) i izrađene od kvalitetnog materijala (iz jednog komada odabranog, odgovarajućeg presjeka prema duljini i nosivosti). Ljestve dulje od četiri metra moraju biti osigurane utezima.

Radni pod koji je na visini većoj od jednog metra mora biti izrađen od zvučnih ploča, te ne smije biti uži od 60 centimetara ako se rad obavlja bez slaganja materijala. Ako se na radnom podu skladišti materijal, širina mora biti prilagođena na način da za kretanje radnika ostane slobodan prolaz širine 60 centimetara. Unutarnji rub radnog poda od objekta ne smije biti udaljen više od 20 centimetara.

Opasnost od pada sprječava se ogradama koje se postavljaju na sva mjesta gdje je pad moguć. Visina ograde je najmanje 100 centimetara. Zaštitna ograda mora biti izrađena od zdravog i neoštećenog drveta (ili drugog materijala). Zaštitu otvora (koji se trenutno ne koriste) u horizontalnim konstrukcijama zgrada potrebno je osigurati ogradama visine 100 centimetara, ili pokriveni čvrstim nepomičnim poklopcem. Otvori u zidovima moraju biti zaštićeni ogradom visine 100 centimetara.

Pristupi oknima dizala moraju biti posebno osigurani od pada u dubinu.

Pri korištenju skele kao pomoćne konstrukcije za izvođenje građevinskih radova moraju se poštivati propisi koji osiguravaju sigurnu uporabu (izrađene i postavljene prema nacrtima koji definiraju dimenziju skele, sredstva za spajanje elemenata, način pričvršćenja skele, najveće dopušteno opterećenje, vrstu materijala, upute za montažu i demontažu). Ako se pri postavljanju skele naiđe na električne vodove ili druge prepreke prekida se rad i poduzimaju mjere za uklanjanje prepreka. Do svake etaže skele mora se izgraditi siguran pristup ili silazak. Ispravnost skele treba redovito provjeravati (najmanje jednom mjesečno), osobito nakon lošeg vremena, promjena ili oštećenja. Za vrijeme jakog vjetera, rad na visećim skelama mora se obustaviti, a skela spustiti na tlo ili vezati za objekt da bi se spriječilo njihanje.

Kako bi se spriječila mogućnost pada radnika, materijala ili alata u dubinu rade se zaštitne nadstrešnice i zaštitne skele. Ako pri radu na visini nije moguće postaviti skele, postavljaju se zaštitne mreže za hvatanje radnika pri padu s visine.

Na gradilištu su potrebni i privremeni priključci raznih instalacija (najčešće struja), koji moraju biti vidljivo označeni i osigurani od neovlaštenog korištenja.

Na gradilištu treba biti osigurana interna komunikacija ljudi, kretanje vozila i premještanje opreme za koje se utvrđuju posebni koridori uređeni i označeni propisanom signalizacijom.

1.3 POSTUPCI ZAŠTITE NA RADU TIJEKOM GRADNJE

- Način označavanja i osiguravanja područja gdje se izvode radovi (*npr. na visini*) zbog sigurnosti drugih (*praktična nastava, mentor*).

Poslodavac je obavezan na mjestima rada i sredstvima rada trajno postaviti sigurnosne znakove na vidljivom mjestu. Ako sigurnosni znakovi nisu dovoljni za djelotvorno obavješćivanje radnika, poslodavac je obavezan postaviti pisane obavijesti i upute o uvjetima i načinu korištenja sredstava rada, opasnih kemikalija, bioloških štetnosti te izvora fizikalnih i drugih štetnosti na radu.

1. ZNAKOVI ZABRANE ³

³ <https://www.scribd.com/doc/262075573/Zastita-Na-Radu-Znakovi-Opasnosti>



2. ZNAKOVI OBVEZE



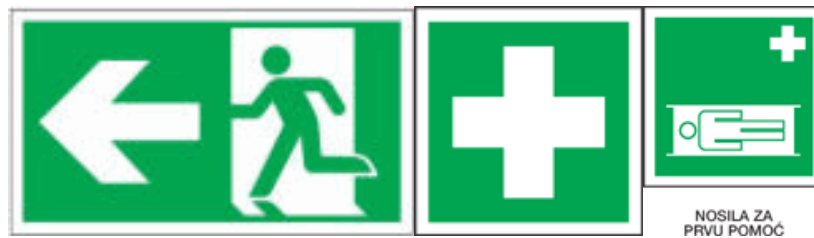
3. ZNAKOVI OPASNOSTI



4. ZNAKOVI INFORMACIJE



5. ZNAKOVI ZA IZLAZ U SLUČAJU NUŽDE ILI ZA PRVU POMOĆ



6. ZNAKOVI SIGURNOSTI ZAŠTITE OD POŽARA

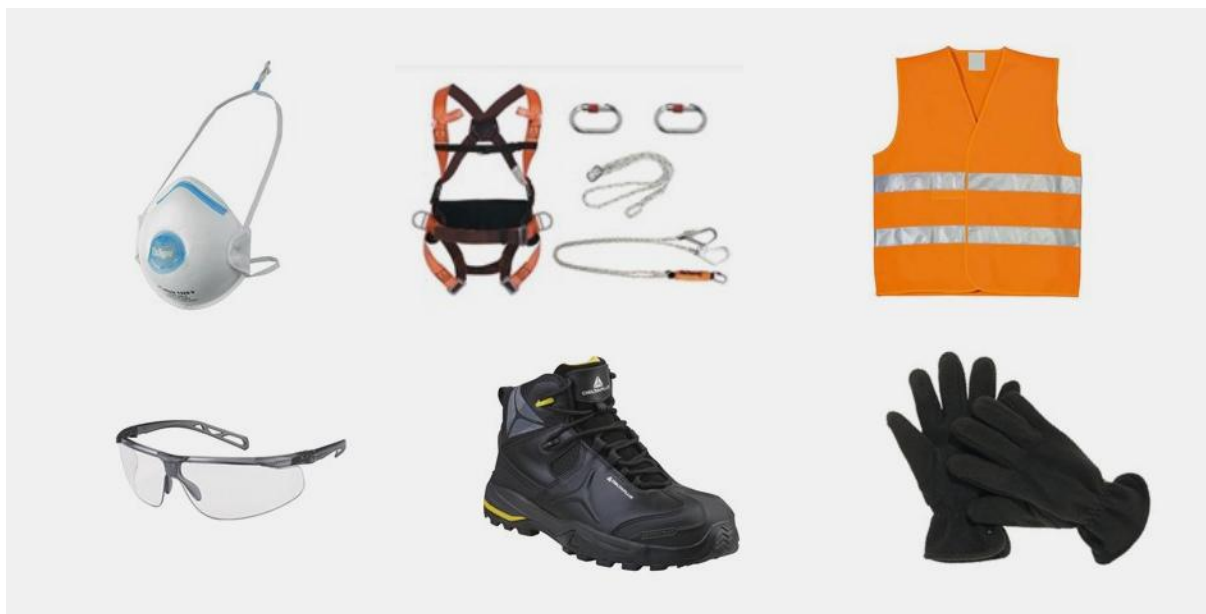


7. ZNAKOVI SIGURNOSTI ZA DIZALICE



1.4 OSOBNA ZAŠTITNA SREDSTVA I OPREMA TIJEKOM GRADNJE



- Navesti osobna zaštitna sredstva, te demonstrirati primjenu (*praktična nastava, mentor*)



4

Poslodavac je obavezan osigurati da sredstva rada i osobna zaštitna oprema u uporabi budu u svakom trenutku sigurna, održavana, prilagođena za rad i u ispravnom stanju te da se koristi u skladu s pravilima zaštite na radu, tehničkim propisima i uputama proizvođača tako da u vrijeme rada ne ugrožavaju radnike. Obvezno je isključiti iz uporabe sredstva rada i osobnu zaštitnu opremu na kojoj nastanu promjene zbog kojih postoje rizici za sigurnost i zdravlje radnika. Kad nije moguće otkloniti ili u dovoljnoj mjeri ograničiti rizike za sigurnost i zdravlje radnika, poslodavac je obavezan osigurati odgovarajuću osobnu zaštitnu opremu i osigurati da je radnici koriste na propisani način pri obavljanju poslova.







Osobna zaštitna sredstva možemo podijeliti u grupe prema zoni zaštite:

ZAŠTITNA ZONA	NAZIV	OPIS	PRIMJER
1. Zaštita glave	zaštitni šljem sa ugrađenom kolijevkom za podešavanje	zaštita glave od padajućih predmeta	 5
2. Zaštita očiju i lica	zaštitne naočale ili štitnici	štiti od ulijetanja strugotina u oči	 6

⁴ <https://www.bacelic.hr/web/pridrzanje-zastite-na-rad-u-svakodnevnom-poslovanju/34427/>

⁵ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

⁶ <https://www.zastitainspect.com/prodaja/osobna-zastitna-oprema>

3. Zaštita sluha	vata, čepići, zaštitne slušalice	za zaštitu od povećane buke		7
4. Zaštita dišnih organa	respirator, cijevna maska, plinska maska	za zaštitu od štetnih čestica, prašine i plinova		8
5. Zaštita ruku	gumene ili kožne rukavice	štite od hladnoće, topline, električne energije, mehaničkih opasnosti, ozljeda od kemikalija		9
6. Zaštita nogu	cipele s čeličnom kopicom, cipele s drvenim potplatom, gumene čizme	štite nogu od padajućih predmeta, štetnog toplinskog djelovanja i ozljeda od oštrih predmeta na tlu		10
7. Zaštita tijela	zaštitna kuta ili zaštitni kombinezoni	štite od prašine i prljanja		11
8. Zaštita od atmosferskih nepogoda	zaštitna odijela	štite od kiše, vjetera, hladnoće, snijega		12

⁷ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

⁸ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

⁹ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

¹⁰ <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

¹¹ <https://www.zastitainspect.com/prodaja/osobna-zastitna-oprema>

¹² <https://zastitanaradu.com.hr/osobna-zastitna-sredstva/>

9. Zaštita od pada s visine

zaštitna užad i opasači

za zaštitu kada nisu mogući drugi načini zaštite (ograde, skele)



13



14

- Provjera ispravnosti alata (*praktična nastava, mentor*)

Svi materijali, uređaji, postrojenja i oprema kada se ne koriste na gradilištu moraju biti složeni tako da omogućavaju jednostavan pregled i nesmetano ručno ili mehanizirano uklanjanje bez opasnosti od urušavanja. Radionice organizirane na gradilištu moraju biti izvan opasne zone gradilišta.

Kod korištenja ručnog alata treba voditi brigu da su oštrice alata prilikom transporta pravilno pokrivene da bi se izbjeglo ozljeđivanje. Nakon svake upotrebe na gradilištu alat se mora očistiti i odložiti na predviđeno mjesto.

1.5 PRUŽANJE PRVE POMOĆI TIJEKOM GRAĐEVINSKIH RADOVA

- Demonstrirati osnovne postupke prve pomoći (*praktična nastava, mentor*)

Poslodavac je obavezan organizirati i osigurati pružanje prve pomoći radnicima i drugim osobama do pružanja hitne medicinske pomoći ili prijema u zdravstvenu ustanovu. Ako poslodavac zapošljava najmanje dva radnika po lokaciji i smjeni, na prvih 50 radnika jedan radnik mora biti osposobljen za pružanje prve pomoći te na svakih

¹³ <https://www.schloffer.hr/info/osposobljavanja-pregledi/strucni-pregled-zastitna-oprema-za-rad-na-visini>

¹⁴ <https://ja-sam-u-obrtnickoj-dodi-i-ti.webnode.hr/tesar/>

sljedećih 50 radnika po još jedan radnik. Poslodavac je radnicima osposobljenim za pružanje prve pomoći dužan uručiti pisanu odluku o imenovanju za pružanje prve pomoći te obavijestiti sve ostale radnike o radnicima koji su osposobljeni i imenovani za pružanje prve pomoći. Navedeno osposobljavanje se može obavljati kod ovlaštenog specijalista medicine rada ili kod Hrvatskog crvenog križa (Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu, br. NN 56/83).

Pri ozljedi ili simptomima bolesti koji se jave na radnom mjestu potrebno je pomoći ozlijeđenim ili bolesnim osobama do njihove predaje zdravstvenim službama. Za to je potrebno na radnom mjestu osigurati sanitetski materijal koji će nam pomoći pri pružanju prve pomoći.

Postupke prve pomoći provode, prema pravilniku, osposobljeni radnici po pravilima medicinske doktrine.

1. Prva pomoć za rane

Propisani postupak prve pomoći kod rane obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), zaustavljanje krvarenja na odgovarajući način (pritiskom prsta na krvnu žilu koja dovodi krv u ranu, postavljanjem kompresivnog zavoja na povrijeđenu krvnu žilu ili ranu, podizanjem uda na kojem je rana, direktnim pritiskom na ranu), pokrivanje rane sterilnom gazom i povijanje zavojem, stavljanje povrijeđenog u pravilan položaj (prema mjestu i vrsti ozljede).



1.1. Otvorene rane na vratu

Propisani postupak prve pomoći kod rane obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), zaustavljanje krvarenja na odgovarajući način, pokrivanje rane s više slojeva sterilne gaze i povijanje zavojem, ako se krvarenje ne zaustavlja pritiskom na dovodnu arteriju potrebno je izvršiti tamponadu rane ili pritisnuti na samu ranu.

1.2. Otvorene rane na prsnom košu

Propisani postupak prve pomoći kod rane obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), zaustavljanje krvarenja na odgovarajući način, pokrivanje rane s više slojeva sterilne gaze i povijanje zavojem i stavljanje preko toga materijal koji ne propušta zrak (gumeno platno, plastičnu foliju, široki flaster) i ponovno učvrstiti zavojem. Ne smije se davati prva pomoć propisana za nagli prestanak disanja ručnom metodom, već samo metodom usta-usta ili usta-nos.



1.3. Zatvorene rane na prsnom košu

Ozlijeđenog je potrebno postaviti u polusjedeći položaj i transportirati u najbližu zdravstvenu ustanovu.

1.4. Otvorene rane na trbuhu

Propisani postupak prve pomoći kod rane obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), zaustavljanje krvarenja na odgovarajući način, obavljanje sterilnom gazom ispale organe iz trbušne šupljine i njihovo polaganje na nepovrijeđeni dio trbušne stijenke (ne vraćati u trbušnu šupljinu). Tijekom postupka ne smijemo čistiti površinu rane i zgrušanu krv, odstranjivati strana tijela u rani, dirati ranu prstima ili drugim predmetima, ispirati ranu tekućinom, posipati praškom ili mazati mašću.

¹⁵ <https://postanivozac.com/pitanja/prva-pomoc/kako-postupiti-s-ranom>

¹⁶ <https://postanivozac.com/pitanja/prva-pomoc/pruzanje-prve-pomoci-kod-duboke-prodorne-rane-prsnog-kosa>

Za navedene rane prva pomoć se primjenjuje na mjestu gdje je rana nastala bez pomicanja ozlijeđenog, izuzev rana na vratu i ozljeda prsnog koša kad se ozlijeđenog postavlja u polusjedeći položaj.

2. Prva pomoć za amputacijske povrede

Krvarenje treba zaustaviti podvezivanjem, bez obzira na njegovu jačinu, otrgnuti ili odrezani dio tijela povrijeđenog treba staviti u čistu, nepromočivu vrećicu po mogućnosti s ledom i zajedno s povrijeđenim prevesti u zdravstvenu ustanovu.



17

3. Prva pomoć za oštećenje kosti (prijelomi, iščašenja, uganuća)

Propisani postupak prve pomoći kod oštećenja kosti obuhvaća: odstranjivanje odjeće na mjestu rane (paranjem po šavovima), ukrućivanje (imobilizaciju) dijela tijela na kojem je oštećenje kosti, osiguranje od upada jezika u grlo kod prijeloma vilične kosti. Prilikom postupka ne smije se vršiti namještanje kostiju.



18

4. Prva pomoć kod krvarenja iz nosa

Propisani postupak prve pomoći kod krvarenja iz nosa obuhvaća postavljanje povrijeđenoga u sjedeći položaj s nagnutom glavom prema naprijed, postavljanje hladnog obloga na potiljak, pritiskanje nosnica ispod koštanog dijela nosa kroz 10-15 min. Ne smiju se ispirati nosnice.



19

5. Prva pomoć kod krvarenja iz uha

Propisani postupak prve pomoći kod krvarenja iz uha obuhvaća pokrivanje uha sterilnom gazom a potom postavljanje zavoja.



20

6. Prva pomoć kod krvarenja iz usta

Propisani postupak prve pomoći kod krvarenja iz usta postavljanje povrijeđenog u sjedeći položaj s nagnutom glavom prema naprijed i disanje kroz nos. Ne smije se ispirati krv iz usta niti davati lijekove koji se uzimaju gutanjem.

¹⁷ <https://www.vasezdravlje.com/bolesti-i-stanja/zaustavljanje-krvarenja>

¹⁸ <https://www.adiva.hr/zdravlje/obiteljsko-zdravlje-zdravlje/prijelomi-iscasjenja-uganuca-kako-postupiti-kod-najcesjih-ozljeda/>

¹⁹ <https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/simptomi/obilna-krvarenja-iz-nosa-sto-ih-uzrokuje-i-kako-ih-sprijeciti>

²⁰ <https://www.arz.hr/krv-iz-uha/>

7. Prva pomoć kod povrede oka

Prva pomoć kod povrede oka obuhvaća postavljanje povrijeđenog u sjedeći položaj sa zabačenom glavom unazad, ispiranje oka čistom vodom ako je povreda nastala kiselinom ili lužinom, ili ako se u oku nalazi strano tijelo koje se ispiranjem može ukloniti, pokrivanje oka sterilnom gazom i zavojem ako se strano tijelo ispiranjem nije moglo odstraniti ili ako je prednje tkivo oka oštećeno.

Ne smije se odstranjivati strano tijelo ničim osim vodom, te u oko stavljati lijekove.



21

8. Prva pomoć kod potresa mozga

Prva pomoć kod potresa mozga obuhvaća postavljanje povrijeđenog u stabilni položaj te osiguranje i kontrolu prolaza zraka kroz dišne putove.

9. Prva pomoć kod opekotina

Obuhvaća skidanje odjeće s oštećenog dijela tijela, osim ako nije prilijepljena za tijelo, stavljanje opečenog dijela pod mlaz čiste vode ili uranjanje u čistu vodu do prestanka boli (minimalno 10 minuta), pokrivanje oštećenog dijela tijela sterilnom gazom i umatanje zavojem (osim ako je na licu), ako je opekotina na ruci ili nozi ukrućenje na način propisan kao kod ozljede kosti, zagrijavanje povrijeđenog toplim pokrivačem i davanje dovoljno bezalkoholnih napitaka



22

10. Prva pomoć kod smrznuća

Pomoć u slučaju smrznuća i smrzotine obuhvaća ove postupke: prenošenje povrijeđenog u prostor temperature zraka oko 15 °C, skidanje s povrijeđenog vlažne ili zamrznute odjeće i obuće, zagrijavanje oštećenog dijela mlačnom kupkom (ne ako su na koži nastali mjehuri), povijanje oštećenog dijela sterilnom gazom i povijanje zavojem bez stezanja, ako je oštećena ruka ili noga ukrućenje kao u slučaju povrede kosti, zagrijavanje povrijeđenog pokrivanjem i laganom masažom nepovrijeđenog dijela, davanje toplih bezalkoholnih napitaka, primjena umjetnog disanja ako je povrijeđeni bez svijesti ili ne diše.



23

PRVA POMOĆ KOD BOLESTI

Bolestima na poslu smatraju se: otrovanja, toplotni udar i sunčanica, udar električne struje, bolest dekompresije, oštećenja ionizacijskim zračenjem, utapanje, nagli prestanak disanja, nagli prestanak rada srca, šok, gušenje, napadaj epilepsije, nesvijestica, otrovanje hranom, ugriz otrovnih kukaca i zmija.

1. Otrovanja

²¹ <https://optikalucic.com/opekotine-oka/>

²² <https://www.vasezdravlje.com/bolesti-i-stanja/kako-postupiti-s-opeklinom>

²³ <https://hr.wikipedia.org/wiki/Ozeblina>

Postupak:

Iznošenje otrovanog na svježiji zrak, skidanje odjeće i obuće natopljene otrovnom tekućinom, ispiranje očiju odgovarajućim sredstvom, ispiranje usta, uklanjanje otrova sa kože, davanje otrovanom odgovarajućeg lijeka, primjena umjetnog disanja ako ozlijeđeni ne diše, davanje kisika i osiguranje potpunog mirovanja.

Otrovne supstance:

klor, amonijak, klorovodična kiselina, dušični oksid, fosgen, ozon, ugljični monoksid, metan, ugljični dioksid, sumporovodik, cijanovodik, cijanid, organska otapala, etilni alkohol, metilni alkohol, amino i nitro derivati benzena, ugljični disulfid, organoklorni insekticid, tetraetil olova

2. Toplotni udar i sunčanica

Postupak:

Premještanje oboljelog na hladnije mjesto sa strujanjem zraka i stavljanjem u ležeći položaj, rashlađivanje skidanjem odjeće, polijevanjem ili uranjanjem u vodu, hlađenje ventilatorom, stavljanje hladnih obloga i lagana masaža kože.



24

3. Udar električnom strujom i gromom

Postupak:

Isključenje unesrećenog iz strujnog kruga, primjena umjetnog disanja najkasnije 5 minuta nakon udara, vanjska masaža srca pri prestanku rada srca i polaganje u ležeći položaj, zagrijavanje tijela i davanje osvježavajućeg napitka nakon povratka svijesti.

4. Bolest dekompresije

Postupak:

Bolesnik se treba podvrgnuti povećanom tlaku u dekompresijskoj komori, te se tlak postupno spušta na dozvoljenu razinu.

5. Oštećenja uzrokovana ionizacijskim zračenjem

Postupak:

Skidanje odjeće i obuće s oboljelog u slučaju kontaminacije radioaktivnom prašinom, ispiranje kože velikim količinama vode ili rastvora sapunice ako koža nije oštećena, stavljanje sterilne gaze i omatanje zavojem.

6. Utapanje

Postupak:

Ako utopljenik ne diše treba ga obuhvatiti oko grudi i primijeniti umjetno disanje. Kad je utopljenik izvan vode potrebno mu je skinuti odjeću, te po potrebi primijeniti umjetno disanje i masažu srca ako je došlo do zastoja rada srca. U slučaju ako je utopljenik progutao veću količinu vode izbacit ćemo je iz stomaka prebacivanjem preko koljena ili pritiskom na trbuh nakon što smo utopljenika prebacili na bok.

7. Nagli prestanak disanja

²⁴ <https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/drzite-se-ovih-preporuka-za-zastitu-od-toplinskog-udara>

Postupak:

Položiti u horizontalni položaj, na leđa, s glavom zabačenom unazad, raskopčat ćemo odjeću, odstraniti krv ili druge sadržaje ako se nalaze u dišnim putovima te ćemo davati umjetno disanje sve dok se ne pojavi spontano disanje ili dok bolesnika ne predamo zdravstvenom osoblju.



25

8. Nagli prestanak rada srca

Postupak:

Oboljelog ćemo poleći na ravnu površinu, na leđa, te započeti vanjsku masažu srca sve dok se ne uspostavi normalni ritam rada srca. Provodi se uvijek istovremeno s umjetnim disanjem.



26

9. Šok

Postupak:

Oboljelog polažemo na ravnu površinu, na leđa. Ako je izraženo pojačano bljedilo lica, podižemo noge, osiguravamo potpuno mirovanje, zagrijavamo tijelo oboljelog i dajemo oboljelom topli napitak (ako nisu povrijeđeni trbušni organi).

10. Gušenje

Postupak:

Odstraniti strana tijela ili krv iz usta, postaviti ćemo nesrećenog u bočni, ležeći položaj (ako je u nesvijesti), sa zabačenom glavom unatrag, a ako je pri svijesti u sjedeći položaj s glavom nagnutom prema naprijed oslonjenom na dlanove i laktovima upetim na koljenima.

11. Napadaj epilepsije

Postupak:

Poleći ćemo oboljelog na leđa a glavu položiti na mekano uzglavlje, lagano ćemo pridržavati udove da ne bi došlo do povrede uslijed trzanja, otkopčat ćemo odjeću oko vrata, odstraniti strana tijela iz usta i bez nasilnog otvaranja postaviti mekani predmet između zuba, nakon završetka napada oboljelom ćemo dati osvježavajući bezalkoholni napitak.

12. Nesvjestica

Postupak:

Iznijet ćemo oboljelog na svježi zrak i postaviti u bočni položaj, olabavit ćemo odjeću da ne steže tijelo, rashladiti glavu i prsa hladnom vodom, te nakon povratka svijesti dati oboljelom osvježavajući bezalkoholni napitak.

13. Otrovanje hranom

Postupak:

Pomoći oboljelom da svu otrovanu hranu izbacijem povraćanjem i osigurati mirovanje.

14. Ugriz otrovnih kukaca

Postupak:

²⁵ <https://postanivozac.com/pitanja/prva-pomoc/kako-ustanoviti-da-li-ozlijedjeni-dise>

²⁶ <https://www.cybermed.hr/clanci/kako-sprijeciti-iznenadnu-srcanu-smrt>

Ugrizeno ili ubodeno mjesto premazat ćemo amonijakom, rashladiti oblogom od alkohola, rastvorom kuhinjske soli ili natrijevog bikarbonata u vodi, okolinu uboda ili ugriza namazat ćemo antialergijskom masti.

15. Ugriz otrovnih zmija

Postupak:

Trakom stegnuti ud 10 centimetara iznad mjesta ugriza, bez prekidanja arterijskog krvotoka, traku otpustiti svakih 15 do 20 minuta u trajanju od jedne minute, te svaki put premjestiti 5 centimetara na više, imobilizirati ud, te izazvati krvarenje na mjestu ugriza (zasijecanjem kože u obliku križa), osigurati mirovanje ugrizenog i davati mu dovoljno tekućine za piće.



27

SANITETSKI MATERIJAL ZA PRVU POMOĆ

Na mjestu gdje posao obavlja do 20 radnika potrebno je osigurati sljedeći sanitetski materijal: 10 sterilnih prvih zavoja, 4 kaliko zavoja 5 metara dugih i 8 centimetara širokih, 2 komada flasterskog zavoja, 4 omota sterilne gaze, dva omota vate 25 grama, 1 paket staničevine za oblaganje udloga, 2 trokutne marame i 4 sigurnosne igle, 4 elastična zavoja za fiksaciju udloga, 4 vatirane udloge za imobilizaciju prijeloma, 6 komada naprstaka od kože različitih veličina, 1 anatomska pinceta, 1 obične škare i 1 za rezanje zavoja sa zavrnutom glavicom, 2 bočice 2% dezola, 250 grama natrijevog bikarbonata (sode bikarbone), 100 grama soli, parafinsko ulje, aktivni ugljen i 500 grama 70% alkohola.

Na svakih daljnjih 50 radnika mora se osigurati dodatni sanitetski materijal prema učestalosti i vrsti ozljeda.



28

1.6 ZAŠTITA OKOLIŠA

²⁷<https://krenizdravo.dnevnik.hr/zdravlje/ugriz-zmije-u-ovo-vrijeme-ih-je-najvise-hzjz-je-objavio-kako-prepoznati-otrovnice-i-sto-podrazumijeva-prva-pomoc>

²⁸<https://www.omc.hr/ljepota-i-zdravlje/kucna-ljekarna/punjenje-za-ormaric-za-prvu-pomoc-din-13157-detail>

- Osnove zaštite okoliša - mjere koje osiguravaju da radne aktivnosti ne narušavaju okoliš i prirodne resurse (*predavač*) i korištenje ekološki prihvatljivih materijala. (*predavač*)

Zaštita okoliša u proizvodnji građevinskih proizvoda ima ključnu ulogu u očuvanju prirodnih resursa, smanjenju negativnog utjecaja na okoliš i promicanju održivosti. Uporaba prirodnih materijala pomaže da se ostvare principi zelene gradnje (materijali koji su obnovljivi, lokalno dostupni i imaju smanjen utjecaj na okoliš (kao prirodni minerali za proizvodnju premaza i ljepila u tesarskoj djelatnosti). Korištenje materijala iz održivih izvora jedan je od ključnih koraka u zaštiti okoliša. Upotreba recikliranih materijala ili recikliranje otpada može značajno smanjiti otpad.

U radnom procesu koriste se razni materijali kao što su ljepila, lakovi i premazi. Korištenje ekološki prihvatljivih i niskotoksičnih materijala može smanjiti štetu po okoliš te će tesari poštivati načela zaštite okoliša pri planiranju i odabiru materijala (zelena gradnja - zelene vještine). Prije početka rada pripremit će sredstva za zaštitu prostora i okoliša pri tesarskim poslovima.

Prerada i obrada materijala za obradu drva, zahtijeva energiju za obradu i proizvodnju. Uvođenje energetski učinkovite opreme i postupaka može smanjiti potrošnju energije i emisiju stakleničkih plinova.

Proces tesarskog rada, zahtijeva minimalnu upotrebu vode na gradilištu u usporedbi s gradnjom drugim materijalima (mokri procesi). Također, materijali se mogu precizno rezati, što smanjuje količinu građevinskog otpada.

Smanjenje otpada može se postići pažljivim planiranjem i optimizacijom procesa, čime se smanjuje potreba za odlaganjem otpada. Pravilno recikliranje i zbrinjavanje otpada iz radnog procesa su ključni kako bi se spriječilo onečišćenje tla i voda. Sustavno upravljanje otpadom u procesu gradnje, optimizacija obrade građevnog drva, mogu smanjiti količinu stvorenog otpada. Ostatak koji se ne može koristiti za montažu može se koristiti za proizvodnju biomase ili drugih proizvoda (ako nije tretiran opasnim kemikalijama), umjesto da se odlaže na odlagalište.

Pravilna ugradnja izolacijskih materijala unutar sustava tesarskih proizvoda (krovišta) značajno doprinosi smanjenju potrebe za energijom za grijanje i hlađenje, što je temeljni cilj zelene gradnje.

Korišteni materijali često imaju niske emisije hlapljivih organskih spojeva (HOS), što doprinosi kvalitetnijem zraku u zatvorenom prostoru i zdravijem životnom i radnom okruženju.

Zaštita okoliša podrazumijeva skup odgovarajućih aktivnosti i mjera kojima je cilj sprječavanje opasnosti za okoliš, sprječavanje nastanka šteta i onečišćavanja okoliša, smanjivanje i otklanjanje šteta nanesenih okolišu te povrat okoliša u stanje prije nastanka štete (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2019).

Mjere zaštite okoliša (Zakon o zaštiti okoliša (NN, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)) pri uporabi kemikalija uključuju prevenciju (smanjenje nastanka otpada, upotrebu manje štetnih proizvoda, ne stvaranje zaliha), pravilno gospodarenje otpadom (sortiranje, evidencija - Zakon o gospodarenju otpadom (NN, br. 84/21 i 142/23), Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN, br. 106/22, 138/24, 108/25)) i sigurno skladištenje. Skladišta moraju imati odjeljke za različite grupe otpada, nepropusne podove i odgovarajuću ventilaciju kako bi se spriječilo onečišćenje tla, zraka i vode.

Na temelju prirode, veličine ili lokacije građenja utvrđuje se je li za namjeravani zahvat potrebno provesti postupak procjene utjecaja zahvata na okoliš (PUO).

1.7 MJERE ZAŠTITE OKOLIŠA PRI UPORABI KEMIKALIJA TE PRI NASTANKU OPASNOG OTPADA I KAKO IH PRAVILNO SKLADIŠTITI

Drvo je organski materijal koji se stoljećima upotrebljava kao građevni materijal. Drvo ima mnoge prednosti, (obradivost, dobra mehanička svojstva u odnosu na masu, otpornost na koroziju, estetska prihvatljivost) i neke nedostatke (treba mu stalno održavanje i podložno je gorenju).

Kad drvo gori stvara se zaštitni vanjski sloj (pougljenjeni sloj, smanjuje dovod kisika, ima nisku toplinsku provodljivost, sprječava porast temperature u unutarnjim slojevima), koji može zaštititi podlogu usporavajući proces gorenja jezgre drvenih elemenata (u prosjeku 1 mm/min).

U pogledu reakcije na požar drvo se obično svrstava u razred D prema normi [EN 13501-1:2018](#), što znači da je veoma zapaljivo i može pridonijeti razbuktavanju požara u zgradi.

Uporaba usporivača gorenja smanjuje rizik od izbijanja i razbuktavanja požara te ograničava njegovo širenje na druge elemente.

Razlikujemo dvije kategorije usporivača gorenja: impregnacijske tvari (prodiru u drvo, u obliku vodenih otopina ili u primjeni s drugim otapalima (npr. tekući NH₃) i površinski aktivni premazi (zaštitni sloj na površini drva u obliku lakova, boja, folija, vlakana, tankih protupožarnih barijera).

Zaštita okoliša pri upotrebi kemikalija uključuje nekoliko elemenata prevencije: procjenu rizika, primjenu sigurnosnih propisa, korištenje osobne zaštitne opreme (OZO), adekvatno skladištenje i zbrinjavanje te osposobljavanje radnika kako bi se spriječilo onečišćenje i zaštitilo zdravlje ljudi i prirode. Načini postupanja s kemikalijama regulirani su Zakonom o zaštiti okoliša (NN, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18), Zakonom o kemikalijama (NN br. 18/13, 115/18, 37/20) i drugim važećim propisima usklađenim unutar EU (npr. Direktiva Vijeća od 4. lipnja 1974. o utvrđivanju detaljnih odredaba o prijelaznim mjerama koje se odnose na djelatnosti trgovine i distribucije otrovnih proizvoda i djelatnosti koje obuhvaćaju profesionalnu uporabu takvih proizvoda, uključujući i djelatnosti posrednika (74/556/EEZ) (SL L 307, 18. 11. 1974.)).

Skladištenje lakova i premaza zahtijeva hladan, suh i taman prostor. Potrebna je zaštita od izravne sunčeve svjetlosti i topline. Posude trebaju biti čvrsto zatvorene da bi se očuvala kvaliteta i spriječilo isparavanje. Idealna temperatura skladištenja je između 10°C i 25°C. (zamrzavanje na niskim temperaturama može nepovratno uništiti kvalitetu premaza na bazi vode, visoke temperature ubrzavaju kvarenje i povećavaju tlak u limenkama). Pri organiziranju skladišnog prostora (s hlapljivim tekućinama) potrebno se pridržavati odrednica Pravilnika o skladištenju opasnih kemikalija koje djeluju u obliku plina (NN, br. 78/2012).

Skladište tako treba imati odobrenje Ministarstva zdravstva, uz točno određenu maksimalnu količinu kemikalije koja se može skladištiti. Odobrenjem se definira i minimalna udaljenost od najbližih stambenih objekata koji potencijalno mogu biti izloženi negativnom utjecaju kemikalija. U skladištu ili izvan njega treba osigurati odgovarajuće uvjete, sredstva i opremu za prihvati i neutralizaciju u slučaju ispuštanja kemikalije. Skladišni prostor mora biti opremljen sustavom za detekciju opasnih kemikalija koji pri prekoračenju propisane granične vrijednosti izloženosti (GVI) automatski aktivira sustav uzbunjivanja. U skladištu ne smije biti pohranjena niti jedna kemikalija ili uređaj koji bi mogli izazvati oslobađanje kemikalija. Skladište mora imati povezan sustav dojave povišenih koncentracija opasnih plinova u zraku te dojave neovlaštenog ulaska u objekt. Kad je tehnički moguće i opravdano, može biti opremljeno i sustavom neutralizacije. Obavezno je osigurati propisanu zaštitnu opremu i sredstva u dovoljnoj količini i broju za intervenciju kod nesreće s opasnom kemikalijom kao i Plan intervencije za slučaj nesreće s opasnom kemikalijom.

Skladište opasne kemikalije mora biti na ograđenom prostoru i pod ključem kako bi se spriječio neovlašteni ulazak, a na vratima mora biti postavljen dojavni sustav povezan s najbližom zaštitarskom službom i/ili odgovornom osobom pravne osobe u cilju sprečavanja neovlaštenog ulaska u skladište.

Odlaganje ostataka premaza i lakova (opasnog otpada) ovisit će o stanju materijala koji može biti tekući, neiskorišteni ili neupotrebljiv. Otpad od lakova (posebno one na bazi otapala) treba odložiti na sabirna mjesta za opasni otpad, dok se suhi ostaci, osušene limenke ili manji slojevi na dnu mogu odlagati s mješovitim otpadom nakon potpunog sušenja. Metalne i plastične prazne posude se odvajaju i recikliraju.

Neiskorišteni ili tekući premazi/lakovi koji se više ne mogu koristiti spadaju u opasni otpad. Nikad se ne bacaju u odvod. Odlazu se u hermetički zatvorenoj ambalaži (ako je moguće originalnoj) na označeno mjesto za prikupljanje opasnog otpada prema točno određenom ključnom broju otpada prema Katalogu otpada. Različite vrste premaza (na bazi vode i na bazi otapala) ne smiju se miješati jer može doći do neželjene kemijske reakcije.

Sumnjivi ili tekući otpad potrebno je otpremiti na za to predviđena odlagalište putem ovlaštenih tvrtki.

1.8 OSNOVE ZBRINJAVANJA I OPORABE OTPADA NASTALOG USLIJED OBAVLJANJA DJELATNOSTI, NAČIN GOSPODARENJA OTPADNIM KEMIKALIJAMA, GRAĐEVNIM OTPADOM I OSTALIM NASTALIM OTPADOM SUKLADNO PROPISIMA IZ PODRUČJA GOSPODARENJA OTPADOM I PRIMJENOM NAČELA KRUŽNOG GOSPODARSTVA

Građevni otpad nastaje tijekom cijelog životnog vijeka građevina, od gradnje ili rekonstrukcije, tijekom faze održavanja pa sve do uklanjanja građevine. Zbog toga se proizvođačima građevnog otpada smatraju sudionici svih faza životnog vijeka građevine.

Prema svojstvima otpad može biti opasan, neopasan ili inertan. Prema mjestu nastanka može biti proizvodni ili komunalni otpad. Po nastanku otpada, potrebno je otpad kategorizirati (katalog otpada – 20 grupa; Građevinski otpad - Grupa 17).

Kako bi se održivo gospodarilo otpadom, potrebno je primjenjivati red prvenstva gospodarenja otpadom (Zakon o gospodarenju otpadom; NN, br. 84/2021):

1. sprječavanje nastanka otpada – upotreba manje količine materijala pri projektiranju i proizvodnji, ponovna upotreba, upotreba materijala manje opasnih za okoliš,
2. priprema za ponovnu uporabu - pregled, čišćenje, popravak, obnova cijelih proizvoda ili potrošnih dijelova,
3. recikliranje - pretvaranje otpada u novu tvar ili proizvod, uključujući kompostiranje (bio otpad) ako su zadovoljeni protokoli kvalitete,

Oporaba drvnog otpada nastalog uslijed obavljanja djelatnosti - Postupak uporabe je: R 3 i R 13.

Vrste otpada koje je dopušteno obrađivati u sklopu uporabe su: piljevina, strugotine, otpaci od rezanja drva, drvo, iverica i furnir (samo netretirano drvo bez ljepila, punila, boje ili drugog zaštitnog premaza osim zaštitnog premaza lanenim uljem, tungovim uljem, konopljinim uljem ili ribljim uljem i slično), drvena ambalaža.

4. ostali postupci uporabe - anaerobna razgradnja, spaljivanje s energetsom uporabom, plinifikaciju i pirolizu s proizvodnjom energije (gorivo, toplina i električna energija) i materijala iz otpada,
5. zbrinjavanje - odlaganje ili spaljivanje bez energetske uporabe.

Zakon o gospodarenju otpadom (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2021.) nedvojbeno i izričito propisuje zabranjena postupanja sa otpadom:

- zabranjeno je odbacivanje otpada u okoliš
- zabranjeno je potapanje otpada u more
- zabranjeno je paljenje otpada u okolišu

Zakonska regulativa u Republici Hrvatskoj koja je primjenjiva na građevinski otpad (Republika Hrvatska, Ministarstvo gospodarstva i održivog razvoja, 2021.; Republika Hrvatska, Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, 2016.) i koja je usklađena s propisima Europske unije, obveze posjednika građevnog otpada i postupanje s otpadom na gradilištu definira u 7 osnovnih koraka:

1. izdvojiti od otpada tvari, materijale i građevne proizvode, za koje je očigledno da se mogu ponovno koristiti za istu svrhu odnosno za namjeravanu uporabu za koju su proizvedeni i to bez postupka uporabe
2. otpad skladištiti odvojeno po svojstvu (opasan, neopasan, inertan), vrsti i agregatnom stanju na čvrstoj površini na za to predviđenom mjestu na gradilištu,

3. opasni otpad skladištiti u natkrivenom spremniku ili čvrstoj zatvorenoj vreći, odnosno osigurati da je onemogućeno rasipanje, raznošenje i razlijevanje tog otpada uzrokovano vremenskim prilikama izvan gradilišta,
4. skladištenje tekućeg otpada obavljati u primarnom spremniku postavljenom na slijevnu površinu opremljenu odgovarajućim sekundarnim spremnikom (tzv. tankvanom),
5. skladištenje otpada koji ima svojstvo eksplozivnosti, oksidacije, zapaljivosti i/ili koji u dodiru s vodom, zrakom ili kiselinom oslobađa toksične ili vrlo toksične plinove, obavljati odvojeno od drugog otpada,
6. skladištenje plinovitog otpada obavlja se u primarnim spremnicima koji se mogu hermetički zatvoriti i koji udovoljavaju posebnim propisima kojima se uređuje oprema pod tlakom,
7. otpad predati osobi koja je ovlaštena za preuzimanje otpada.

Pravilno zbrinjavanje komunalnog i opasnog otpada (kemikalije, premazi, tekućine za impregnaciju i slično) jedno je od načela zelene gradnje, koje doprinosi očuvanju i zaštiti okoliša. Pravilno gospodarenje otpadom koji se provodi u fazi građenja smatra se instrumentom zaštite okoliša (Pravilnik o gospodarenju otpadom; NN, br. 106/22, 138/24, 108/25).

Tako je klasifikacijom otpada po grupama, građevni otpad i otpad od rušenja objekata (uključujući iskopanu zemlju s onečišćenih lokacija) klasificiran u grupu pod brojem 17. Prema vrsti otpada (koji nastaje djelatnošću u području tesarskih radova) razlikujemo 17 02 01 (drvo) V116 i 17 02 04* (staklo, plastika i drvo koji sadrže ili su onečišćeni opasnim tvarima) V116.

»Višestruki zapis« (oznaka V#), označava da se radi o otpadu koji u određenim uvjetima može imati opasno svojstvo i za čiju karakterizaciju se mora uzeti u obzir više od jednog ključnog broja, te je potrebno provesti ocjenu o postojanju jednog ili više opasnih svojstava koje može posjedovati takav otpad uzevši u obzir naziv otpada i karakteristična opasna svojstva te vrste otpada, za koja posjednik otpada mora znati i koja su propisana popisom vrsta otpada.

Azbest je opasna tvar koja se može nalaziti u starijim građevinskim materijalima (npr. ploče, izolacije, obloge, brtve). Azbest se može pojaviti na starim krovovima/oblogama pri zamjeni konstrukcija ili pokrova. Otpad koji sadrži azbest smatra se opasnim otpadom te se s njim mora postupati odvojeno i pod posebnim uvjetima. Postupanje s građevnim otpadom i otpadom koji sadrži azbest uređeno je Pravilnikom o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest (NN 69/16).

Ako se tijekom rada posumnja da materijal sadrži azbest, radnik treba:

1. Odmah prekinuti radove na tom dijelu (ne rezati, ne lomiti, ne brusiti).
2. Obavijestiti nadređenu osobu / voditelja gradilišta i osigurati područje (spriječiti daljnje širenje prašine).
3. Materijal ne smije biti miješan s drugim građevnim otpadom.
4. Materijal se (prema uputi poslodavca i ovlaštenih osoba) skuplja odvojeno, u zatvorenu ambalažu/vreće, označava i privremeno skladišti na za to predviđenom mjestu.
5. Azbestni otpad se predaje isključivo ovlaštenom sakupljaču/obrađivaču opasnog otpada, uz propisanu dokumentaciju (prateći list i evidencije).
6. Zabranjeno je suho čišćenje (metenje/ispuhivanje) – prašina se sprječava širenjem prema uputama i pravilima struke.

Kako se pri obavljanju djelatnosti tesara javlja potreba za uporabom materijala koji su tretirani različitim kemikalijama (premazi, tekućine za impregnaciju) tako se javlja i potreba pravilnog gospodarenja otpadnim kemikalijama. To je složen proces koji zahtijeva stručnost i poštivanje zakonskih propisa kako bi se opasni otpad sigurno zbrinuo i maksimalno smanjio njegov ekološki i zdravstveni utjecaj. Tako je osnovni cilj gospodarenja

otpadom sprječavanja onečišćenja, a regulirano je zakonima i pravilnicima (Zakon o gospodarenju otpadom; br. NN 84/2021; Pravilnik o gospodarenju otpadom; NN, br. 106/22, 138/24, 108/25; Zakonom o kemikalijama; NN, br. 18/13; 115/18; 37/20).

Specijalizirane tvrtke provode zbrinjavanje širokog spektra kemijskog i srodnog otpada. Gospodarenje otpadom ishodišna je točka koja omogućuje primjenu načela kružnog gospodarstva. To je model proizvodnje i potrošnje koji se temelji na ponovnoj uporabi, popravljanju, obnavljanju i recikliranju materijala i proizvoda (njihov životni vijek se produžuje, smanjuje se otpad i potražnja za novim resursima). Prednosti kružnog gospodarstva očituju se preko smanjenja negativnih utjecaja na okoliš i ograničene prirodne resurse.

Ublažavaju se klimatske promjene i donose uštede za potrošače što doprinosi uspostavljanju održivijeg društva.

Ishodi učenja:

- 1. razlikovati vrste opasnosti i štetnosti za čovjeka tijekom gradnje*
- 2. nabrojati osobna zaštitna sredstva i opremu tijekom gradnje*
- 3. opisati postupke zaštite na radu tijekom gradnje*
- 4. demonstrirati osnovne postupke pružanja prve pomoći*

Ključni pojmovi: *pravila, obveze i odgovornosti poslodavaca i radnika u sustavu zaštite na radu, vrste opasnosti i štetnosti, postupci zaštite na radu, osobna zaštitna sredstva, oprema, prva pomoć, zaštita okoliša, gospodarenje otpadom, kemikalije*

2. ZAŠTITA OD POŽARA

UVOD

Tema ove nastavne cjeline je važnost zaštite od požara i zaštite okoliša, te mjere koje se primjenjuju u procesu pripreme i izvođenja tesarskih radova. Za tesara koji radove izvodi u različitim uvjetima i s različitim alatima ovo su bitni sadržaji i pojmovi.

Zaštita od požara obuhvaća sve mjere i postupke koji smanjuju rizik od izbijanja požara i osiguravaju brzu i sigurnu evakuaciju u slučaju požara.

Brzina širenja požara, vrsta i količina produkata izgaranja, otpornost konstrukcije ovise o vrsti ugrađenog materijala. Poznavanje ponašanja građevinskih materijala u požaru je uvjet da bi materijali ugrađeni u građevinske konstrukcije i elemente, bili stabilni, dugotrajni i bez štetnih utjecaja na ljude.

Većina građevinskih materijala prilikom promjene temperature nije stabilna. Građevinski materijali s obzirom na njihov ponašanje u požaru dijele se na gorive i negorive.

Prilikom rada na gradilištu s drvnim materijalom s visokim rizikom opasnosti od požara, tesari bi trebali biti svjesni svih mogućih izvora požara (npr. upaljači, cigarete, baterije) te strogo izbjegavati otvoreni plamen ili paljenje vatre u blizini te voditi računa o rukovanju kemikalijama s potencijalno visokim stupnjem zapaljivosti (lazure, i premazi na bazi smole i slično).

Drvo kao osnovni tesarski materijal je gorivi materijal podložan promjenama. Ponašanje drvnog materijala u požaru ovisi o vrsti drveta (meko drvo-tvrdo drvo), gustoći, vlažnosti, presjeku i obliku, te o specifičnoj površini.

Prosječna temperatura zapaljenja je 280 °C. Potrebna otpornost drvnih nosača postiže se povećanjem poprečnog presjeka nosača. Drvo se štiti od požara različitim premazima, impregnacijom, žbukom ili raznim oblogama.

ZAKONSKA REGULATIVA

U Republici Hrvatskoj zaštita na radu, zaštita od požara i zaštita okoliša ključni su aspekti koji se odnose na sve zaposlene, uključujući i izvoditelje radova na gradilištima.

■ Ključni dokumenti, zakoni i smjernice koje se odnose na ova područja (*predavač*)

1. Zakon o zaštiti na radu (NN, br. 71/14; 118/14; 154/14; 94/18; 96/18).

2. Zakon o zaštiti od požara (NN, br. 92/10, 114/22) – regulira sve aspekte zaštite od požara u Republici Hrvatskoj; propisivanje mjera zaštite od požara građevina, ustrojavanje subjekata zaštite od požara, provođenje mjera zaštite od požara, financiranje zaštite od požara te osposobljavanje i ovlašćivanje za obavljanje poslova zaštite od požara, s ciljem zaštite života, zdravlja i sigurnosti ljudi i životinja te sigurnosti materijalnih dobara, okoliša i prirode od požara, uz društveno i gospodarski prihvatljiv požarni rizik

3. Zakon o zaštiti okoliša (NN, br. 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18) – regulira zaštitu okoliša u Republici Hrvatskoj; izvođači na gradilištima, tesari, trebaju biti svjesni svih relevantnih propisa koji se odnose na zaštitu okoliša, posebno pri radu na terenu, kako bi smanjili negativne utjecaje na okoliš.

Zakoni, pravilnici i svi ostali službeni dokumenti Republike Hrvatske objavljuju se u službenom listu „Narodne novine“. Upisom pojma, naziva zakona ili pravilnika, možemo dobiti traženi podatak.

2.1 PRAVA DUŽNOSTI I ODGOVORNOSTI POJEDINACA U ZAŠTITI OD POŽARA

- Pojasniti svrhu zaštite od požara (*predavač*)

Prema Zakonu o zaštiti od požara (NN, br. 92/10, 114/22), u cilju zaštite od požara poduzimaju se organizacijske, tehničke i druge mjere i radnje za: otklanjanje opasnosti od nastanka požara, rano otkrivanje, obavješćivanje te sprječavanje širenja i učinkovito gašenje požara,

Primjenom propisanih postupaka vrši se sigurno spašavanje ljudi i životinja ugroženih požarom, te se sprječavaju i smanjuju štete nastale kao posljedica požara.

Svaka fizička i pravna osoba, dužna je djelovati na način kojim se ne može izazvati požar. Svaka fizička i pravna osoba dužna je provoditi mjere zaštite od požara propisane zakonom i propisima donesenim na temelju Zakona o zaštiti od požara. Svaka fizička i pravna osoba odgovorna je za neprovođenje mjera zaštite od požara, izazivanje požara, kao i za posljedice koje iz toga nastanu.

Za vrijeme izvođenja radova na građevini potrebno je poduzimati mjere za smanjenje opasnosti od nastanka i širenja požara, kao i mjera za unapređenje stanja zaštite od požara objektu uzimajući u obzir ugroženost i stanje zaštite od požara, te posjedovati uređaje, opremu, alat i sredstva za dojavu, gašenje i sprječavanje širenja požara.

Svatko ima pravo i obvezu biti upoznat s opasnostima od požara na mjestu gdje radi. Radi osiguranja pravodobne i učinkovite zaštite od požara pravne osobe organiziraju osposobljavanje pučanstva za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom prema posebnim propisima, o čemu su dužni voditi evidenciju.

2.2 VRSTE OPASNOSTI OD POŽARA TIJEKOM GRADNJE TE PRILIKOM UPORABE GRAĐEVINE

Prilikom građenja građevine mora se osigurati zaštita od požara kao jedan od bitnih zahtjeva za građevinu tako da se u slučaju požara očuva nosivost konstrukcije tijekom određenog vremena utvrđena posebnim propisom (Tehnički propis za građevinske konstrukcije NN 17/2017), spriječi širenje vatre i dima unutar građevine, spriječi širenje vatre na susjedne građevine, omogućiti da osobe mogu neozlijeđene napustiti građevinu, odnosno da se omogućiti njihovo spašavanje, te omogućiti zaštita spašavatelja (Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara; NN br. 29/13, 87/15).

Opasnosti od požara na gradilištu nastaju zbog različitih svojstava otpornosti i reakcije na požar materijala koji se koristi kao i pojedinih radnji koje se obavljaju kod građenja.

Najčešća mjesta i radnje potencijalno opasni za nastanak i širenje požara na gradilištima su: mjesta držanja odnosno skladištenja zapaljivih i/ili eksplozivnih tvari, skladišta plinskih boca, prostor za uporabu sredstava za čišćenje i raznih otapala, deponij građevinskog otpada, ambalažni materijali, uređaji, oprema i instalacije koje mogu prouzročiti nastajanje i širenje požara (peći za grijanje, plinski i električni uređaji, privremena instalacija rasvjete i drugo) uporaba ljepila i obrada, uporaba otvorenog plamena ili žara pri radu (vrenje ljepenke, skidanje uljnog naliča, pušenje i slično), uporaba uređaja i alata koji iskre, spaljivanje raznog materijala, rušenja i demontaže, puštanje u rad pojedinih instalacija (plina, struje).

2.3 POSTUPCI ZAŠTITE OD POŽARA TIJEKOM GRADNJE TE PRILIKOM UPORABE GRAĐEVINE

Kako bi se spriječilo nastajanje i širenje požara na gradilištu i osiguralo učinkovito gašenje potrebno je planirati i provoditi odgovarajuće organizacijske i tehničke mjere na gradilištu, za vrijeme i izvan radnog vremena, koje uključuju: mjere praćenja i kontrole ulazaka i izlazaka (ograđivanje gradilišta, čuvarska službe i drugo), mjere zabrane ili ograničenja kretanja vozila i osoba, mjere zabrane ili ograničenja unošenja opasnih tvari koje nisu namijenjene za potrebe građenja (pirotehnika i slično) i obavljanja opasnih radnji (pušenje i slično), mjere

označavanja, upozoravanja, obavješćivanja i informiranja o opasnostima i provođenju potrebnih mjera zaštite od požara.

Osposobljavaju se osobe za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, gašenje početnih požara i spašavanje ljudi i imovine ugroženih požarom. Odabire se mjesto i uvjeti smještaja osoba na gradilištu (stambene barake, kontejneri i drugo) koji se odnose na sigurnosne udaljenosti (minimalno 5 metara u svim smjerovima od ostalih objekata gradilišta), požarna svojstva konstrukcijskih elemenata (minimalno razreda reakcije na požar A2), grijanje i hlađenje prostorija (zatvoreni sustavi).

Odabire se mjesto i uvjeti držanja i skladištenja zapaljivih i eksplozivnih tvari (sigurnosne udaljenosti, ograđivanje, znakovi opasnosti, priručni uređaji i oprema za gašenje požara i drugo).

Provode se mjere zaštite od požara kod obavljanja radova koji mogu izazvati požar (zavarivanje – elektrolučno ili autogeno, rezanje reznom pločom, brušenje, lemljenje, rad uporabom otvorenog plamena kao što je varenje ljepenke kod hidroizolacijskih radova, skidanje boja plamenikom i slično), i mjere osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste sredstava za gašenje početnih požara (vode, pijeska i drugo), te osiguranja dostatne količine i odgovarajuće vrste opreme za gašenje početnih požara (vatrogasnih aparata, posuda za vodu, hidranata i drugo). Provode se mjere osiguranja pristupa za potrebe vatrogasne intervencije i održavanja. Redovno se uklanja prašina i otpad (ambalažni otpad, boje i lakovi, tekstil natopljen otapalima ili mineralnim uljima i slično).

Provode se mjere održavanja u ispravnom stanju uređaja, opreme i alata te njihova pohrana i stavljanje van pogona nakon uporabe, te mjere zaštite od atmosferskog pražnjenja.

Potrebno je redovito provoditi kontrolu provedbe mjera zaštite od požara i utvrditi način postupanja i uzbuđivanja u slučaju požara (pozivanje brojeva telefona koje treba nazvati: zaštita i spašavanje 112, vatrogasci 193, policija 192, hitna pomoć 194).

- Navesti sredstva za gašenje požara u početnoj fazi, te demonstrirati primjenu (praktična nastava, mentor)

Naglašava se potreba za gašenjem požara u početnoj fazi, dok su nastale štete još uvijek male. U slučaju širenja požara i angažiranja vatrogasaca, šteta može biti puno veća te može rezultirati gubitkom radnih mjesta, mjesta stanovanja i sl.

Najopćenitija podjela sredstava za gašenje požara je na glavna, specijalna i pomoćna sredstva. Glavna sredstva za gašenje požara spada voda, u specijalna sredstva spadaju pjena, prah, haloni te ugljikov dioksid, dok u pomoćna sredstva spadaju pijesak, pokrivači i ostalo. Takva je podjela bazirana na načinu njihovog djelovanja (voda hladi, pjena i CO₂ zagušuju, itd.). Iako navedene tvari i sredstva pomažu pri suzbijanju požara, važno je poznavati uređaje i aparate koji koriste određene oblike sredstava za gašenje požara. U tom su kontekstu sredstva za gašenje požara sljedeća: ručni ili prijevazni vatrogasni aparati, prijenosne vatrogasne prskalice s pripadajućom opremom, (polu)stabilni automatski uređaji za gašenje, vatrogasna vozila i drugi.

Sredstva za gašenje požara sljedeća: ručni ili prijevazni vatrogasni aparati, prijenosne vatrogasne prskalice s pripadajućom opremom, (polu)stabilni automatski uređaji za gašenje, vatrogasna vozila i drugi. Princip rada vatrogasnog aparata zasniva se na unutarnjem tlaku inertnog plina pomoću kojeg se izbacuje sredstvo za gašenje (ugljikov dioksid, vodu, pjenu i drugo).

Dijelimo ih na prijenosne i prijevozne. Prijenosni vatrogasni aparat ima ugrađenu ručku za nošenje te masu manju od 20 kg, dok prijevozni teži više od 20 kg te ima kotače i ručku. Također, vatrogasne aparate dijelimo na one s CO₂ i one s prahom.



29

Vatrogasni aparati sa prahom mogu imati oznaku P ili oznaku S. Po izgledu se razlikuju u tome što P aparati na sebi imaju manometar s oznakom tlaka u spremniku, dok S aparati na sebi imaju veliku tipku.

P vatrogasni aparat	S vatrogasni aparat
je odmah spreman za gašenje jer se nalazi pod stalnim unutarnjim pretlakom plina kojim se izbacuje sredstvo za gašenje.	potrebno je aktivirati jer se u njemu nalazi bočica s pogonskim plinom koja se udarcem na tipku probija, a plin se raširi unutar spremnika te se stvori potreban pretlak za izbacivanje sredstva za gašenje.

Također, postoje i CO₂ vatrogasni aparati, slični vatrogasnim aparatima P. Razlika je u tome što imaju široku i dugu mlaznicu, ali nemaju manometar.

Prije upotrebe, periodički unutar tri mjeseca dana, potrebno je provjeriti da li je vatrogasni aparat ispravan i spreman za upotrebu. Proces provjere se vrši na način da se provjerava netaknutost plombe, mjesto osigurača, važeći datum naljepnice periodičnog pregleda te postojanje bilo kakvih vidljivih oštećenja. Nakon provjere ispravnosti vatrogasnog aparata, za gašenje požara potrebno ga je što više približiti mjestu požara. Tek tada slijedi razbijanje plombe i izvlačenje osigurača. Ukoliko gasite početni požar vatrogasnim aparatom tipa S aktivirate ga pritiskom na tipku. Nakon toga pristupite gašenju požara na način da mlaznicu vatrogasnog aparata usmjerite prema mjestu požara i pritiskom na ručicu mlaznice ispuštite sredstvo za gašenje na opožareno mjesto. Ukoliko ste sve pravilno napravili, ugasili ste početni požar te time spriječili nastajanje veće štete.

U slučaju izbijanja požara na gradilištu i ozljeda (opekotina ili gušenja uzrokovanih štetnim plinovima) potrebno je primijeniti osnovne metode prve pomoći.

²⁹ <https://duplex-control.hr/zastita-od-pozara/sredstva-za-gasenje-pozara/>

U slučaju opekotina pažljivo ćemo skinuti odjeću s oštećenog dijela tijela, osim ako nije prilijepljena za tijelo. Opečeni dio staviti ćemo pod mlaz čiste vode ili uroniti u čistu vodu do prestanka boli (minimalno 10 minuta). Pokrit ćemo oštećeni dio tijela sterilnom gazom i umotati zavojem (osim ako je na licu). Ako je opekotina na ruci ili nozi staviti ćemo ukrućenje na način propisan kao kod ozljede kosti. Po potrebi zagrijat ćemo povrijeđenog toplim pokrivačem i dati dovoljno bezalkoholnih napitaka.

Kod udisanja štetnih plinova ugroženu osobu potrebno je odmah izvesti na svjež zrak, zaštititi se, provjeriti svijest i disanje te pozvati hitnu pomoć (112). Ako osoba ne diše potrebno je započeti oživljavanje (masažu srca i umjetno disanje); pri tom je važno osigurati vlastitu sigurnost i ukloniti izvor kontaminacije. Važno je ne ulaziti u prostor kontaminacije bez zaštite. Ako osoba diše postavimo je u bočni položaj (položaj za oporavak) kako bi se osiguralo prohodnost dišnih putova, a potom nazovemo hitnu pomoć. Ako je moguće dobro je pažljivo skinuti i odjeću koja je bila kontaminirana da bismo spriječili daljnje izlaganje.

U slučaju većeg požara ili nesigurnosti oko gašenja prisutnog požara, potrebno je pozvati dežurnu vatrogasnu postaju na 112 ili 193.

- Provjera ispravnosti vozila na terenu (curenja goriva ili ulja) (*praktična nastava, mentor*)
- Pristup protupožarnim aparatima koji su ispravni (*predavač*)
- Izlazi i putovi evakuacije (*predavač*) (*praktična nastava, mentor*)

Ishodi učenja:

- 1. objasniti prava, dužnosti i odgovornosti pojedinaca u zaštiti od požara*
 - 2. razlikovati vrste opasnosti od požara tijekom gradnje te prilikom uporabe građevine*
 - 3. opisati postupke zaštite od požara tijekom gradnje te prilikom uporabe građevine*
-

Ključni pojmovi: *pravila, obveze i odgovornosti poslodavaca i radnika u sustavu zaštite od požara, vrste opasnosti i štetnosti, postupci zaštite od požara, osobna zaštitna sredstva, oprema, prva pomoć, zaštita zdravlja, zaštita okoliša*

3. ALATI, STROJEVI I PRIBOR KOJI SE MOGU RECIKLIRATI

UVOD

Drvo se, kao prirodni materijal, u gradnji upotrebljava od davnih vremena. Relativno lakom obradom se oblikuje u drvenu građu. Vremenom su se s razvojem građevinske tehnike pojavili novi materijali, ali je drvo zadržalo važno mjesto u graditeljstvu. Uporaba drva kao građevnog materijala osobito je naglašena u suvremenom graditeljstvu, gdje se nastoji u što većoj mjeri primjenjivati načela održive gradnje. Obzirom da je drvo prirodan materijal odlikuje se mnogim dobrim osobinama. Drvena građa pogodna je za jednostavnu obradu koja je laka, brza i stoga ekonomski prihvatljiva. Drvena građa dobro podnosi opterećenja (tlačna, vlačna i posmična). Prednost joj je elastičnost i mala težina. Dobar je toplinski i akustički izolator. Ovisno o vrsti drva i koncentraciji tvari može biti otporna i na kemijske utjecaje (kisljine i soli).

Nepovoljne osobine drvnog materijala su zapaljivost te upijanje ili gubitak vlage, što izaziva bubrenje i utezanje (rad drveta). Crvotočina (rastakanje drvene mase djelovanjem ličinki kukaca) i pljesnivost utječe na propadanje i čvrstoću drvenih građevnih elemenata.

Tesarski radovi obuhvaćaju radove s drvnom građom koja se koristi za izradu oplata, skela i drugih drvenih konstrukcija poput krovista.

3.1 ALATI I PRIBOR ZA IZVOĐENJE TESARSKIH RADOVA

ALATI ZA STROJNU OBRADU

CNC STROJNA OBRADA

CNC stroj za obradu omogućava preciznu obradu masivnog drveta, MDF-a, šperploče, HDF-a, OSB ploča. Osnovne značajke stroja su:

- Visoka preciznost - Osigurava točne i ponovljive obrade, što je ključno za složene projekte.
- Fleksibilnost - Idealna je za razne primjene, od izrade namještaja do prototipova u industriji.
- Brzina obrade - Automatizirani proces smanjuje vrijeme izrade i povećava produktivnost.
- Smanjenje otpada - Racionalno korištenje materijala čini obradu ekonomičnom i ekološkom.



30

PILE ZA DRVO

| Kružna pila

Kružne pile omogućuju brzo rezanje materijala, što znatno skraćuje vrijeme obavljanja posla.

Kružne pile su dizajnirane za precizne rezove. Uz upotrebu vodiča, mogu se postići ravni i točni rezovi, što je ključno za rad u stolariji, montaži i drugim primjenama gdje se zahtijeva preciznost.

Kružne pile mogu se koristiti za rezanje različitih materijala, uključujući drvo, plastiku, metal i laminat.



Stolna kružna pila ³¹



Ručna kružna pila ³²

³⁰ <https://www.njuskalo.hr/strojevi-obrađa-drva/cnc-stroj-obrađa-drva-oglas-31838917>

³¹ <https://www.einhell.hr/p/4340490-tc-ts-2025-2-u/>

³² <https://eshop.wuerth.com.hr/702%201570/elektricna-rucna-kruzna-pila-hks55-combi>

TRAČNA PILA ³³

Tračna pila je alat za rezanje koji se sastoji od lista pile koja je spojena na krajevima tako da tvori beskraju vrpca. Vrpca je nategnuta preko dva kotača, pogonskog koji je pokreće te nateznog kotača koji omogućava napinjanje pile.

Zbog takve konstrukcije tračna pila omogućuje precizno rezanje različitih materijala poput drveta, metala i plastike. Zbog svojeg oblika imaju mogućnost rezanja složenijih oblika, zakrivljenih linija. Tračne pile dolaze u različitim veličinama pa mogu biti stolne, ili velike samostojeće za obradu većih formata materijala.



VIŠELISNA PILA ³⁴

Višelisna pila namijenjena je uzdužnom rezanju masivnog drva uz brzu promjenu širine rezanja uz pomoć 2-3 klizne pile.



³³ <https://www.falmac.it/hr/prodotto/221-sega-a-nastro-centauro-ro-600>

³⁴ <https://www.machineseeker.hr/Mnogi-list-pile/ci-948>

GLODALICE

Glodalica je alat koji služi za glodanje, oblikovanje i slične radove u drvu te izvođenje čistih i ravnih utora u zidu.



35



36

BRUSILICE ZA DRVO

Alat koji služi za završnu obradu. Za brušenje drveta, namještaja i drvenih podova. Razlikujemo kutne brusilice, brusilice za poliranje, vibracione i ekscentrične brusilice.



Strojna brusilica ³⁷



Ručna brusilica ³⁸

³⁵ <https://metal-kovis.hr/shop/cijena/glodalica-hk20lv>







³⁶ <https://www.njuskalo.hr/alati-obrađa-drva/rucna-glodalica-oqlas-30470336>

³⁷ https://pobis.hr/proizvod/tracna_brusilica_batkovic/

³⁸ <https://www.lccshop.hr/shop/rucni-alat-za-obrađu-drva/brusenje/brusilica-za-drvo-hogert-ekscentricna-fi-150mm/>

ALATI ZA RUČNU OBRADU

- Navesti vrste alata (alat za piljenje, alat za tesanje, alat za dubljenje, alat za udaranje, alat za poravnavanje, ostali alati) i objasniti njihovu namjenu).

	
<p>Tesarska sjekira ³⁹</p>	<p>Tesarski čekić ⁴⁰</p>
	
<p>Tesarski kutnik ⁴¹</p>	<p>Poluga (pajser) ⁴²</p>
	
<p>Pila za drvo ⁴³</p>	<p>Svrdlo za drvo ⁴⁴</p>

³⁹ <https://proizvodnja-peka.com/product/sjekira-tesarska/>

⁴⁰ <https://www.ikoma.hr/hr/alati-586/rucni-alati-za-tesare-i-krovopokrivace-784/cekic-tesarski-600-g-wurth-extramont-11552/>



⁴¹ <https://www.ikoma.hr/hr/alati-586/rucni-alati-za-tesare-i-krovopokrivace-784/kutnik-tesarski-70-cm-connex-11358/>

⁴² <https://www.ikoma.hr/hr/alati-586/rucni-alati-za-tesare-i-krovopokrivace-784/pajser-poluga-50-cm-connex-heksagonalna-11355/>

⁴³ <https://www.ikoma.hr/hr/cijene/pila-za-drvo-217616/>

⁴⁴ <https://www.pevex.hr/svrdlo-za-drvo-lux-tools-tesarsko-22x235-160>



2.1. TESARSKI PRIBOR

	
<p>Stolarska olovka ⁴⁵</p>	<p>Drveni metar ⁴⁶</p>

- Navesti pribor (za mjerenje, za obilježavanje) i objasniti namjenu (predavač)

TESARSKA POMAGALA

Koriste se kod većih tesarskih radova gdje nam doprinose brzini izvođenja i smanjenju fizičkih napora. Veći broj pomagala koristimo u tesarskoj radioni ili pogonu, a manji na gradilištu. Najčešća pomagala su: nogare, radni stolovi, mjerila, šablone, štitnici, ladice.

	
<p>Nogari ⁴⁷</p>	<p>radni stolovi ⁴⁸</p>

3.2 PROVJERA ISPRAVNOSTI

Provjera stanja ručnog mehaniziranog alata. Prije početka obrade potrebno je pregledati ručni mehanizirani alat da bi provjerili je li u dobrom stanju. To uključuje provjeru jesu li sve komponente čvrsto pričvršćene, ima li oštećenja na kablovima, jesu li sve oštrice oštre i čiste i jesu li svi sigurnosni dodaci na mjestu i jesu li u funkciji.

ODRŽAVANJE I POHRANA ALATA

- Upoznati polaznike sa obvezom i načinom održavanja strojnih i ručnih alata, te ispravnim načinom čuvanja i odlaganja (*praktična nastava, mentor*)

⁴⁵ <https://www.makromikrogrupa.hr/olovka-grafitna-tesarska-10923-crvena>

⁴⁶ <https://uniortools.com/hr/product/710W-metar-drveni>

⁴⁷ <https://trgovina-ifs.hr/artikli/radionica/nosaci-alata/potporni-nogari-titan-2-komada/>

⁴⁸ <https://www.ajproizvodi.com/p/radni-stol-bez-donje-police-482358-482356>

Nakon završetka rada s alatom potrebno ga je očistiti od svih nečistoća (piljevine, prašine, ulja), provjeriti ispravnost pojedinih elemenata (noževa, spojnih kabela, zaštitnih elemenata), te ih po potrebi zamijeniti ili ako to nije moguće dokumentirati oštećenje i deponirati alat na za to predviđeno mjesto (alatnica).

Gospodarenje otpadom na gradilištu (Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN, br. 106/22, 138/24, 108/25) provodi se tako da se sav nastali otpad odvojeno sakuplja i skladišti te predaje osobi ovlaštenoj za preuzimanje otpada. O nastalom otpadu potrebno je voditi evidenciju i o količinama (kroz godinu – prateći list) izvještavati nadležno tijelo. Na gradilištu je potrebno izdvojiti od otpada tvari, materijale i građevne proizvode koji se mogu ponovno upotrijebiti za istu svrhu.

3.3 NAČIN KORIŠTENJA ALATA I PRIBORA

- Demonstracija korištenja alata i pribora, sa naglaskom na sigurnu primjenu (*praktična nastava, mentor*)

a) Uputa za uporabu

Prije upotrebe bilo kojeg ručnog mehaniziranog alata, važno je temeljito proučiti upute za upotrebu. Upute sadrže informacije o sigurnosnim mjerama, održavanju ručnog mehaniziranog alata te postavljanju i korištenju različitih dijelova ručnog mehaniziranog alata.

b) Podešavanje ručnog mehaniziranog alata

Alat se podešava prema potrebama projekta. To može uključivati postavljanje pravilne brzine, postavljanje vodilica, postavljanje dubine reza, postavljanje oštrica itd.

c) Testiranje stroja

Nakon podešavanja ručnog mehaniziranog alata testiramo ga na komadu otpadnog drva prije nego što počnemo raditi na projektu. To omogućava da se uvjerimo da je alat ispravno podešen i da radi kako treba.

d) Nošenje odgovarajuće zaštitne opreme

Za rad sa strojevima za obradu drva, uvijek koristimo zaštitnu opremu, uključujući zaštitne naočale, rukavice, zaštitnu obuću i zaštitu za sluh.

3.4 ZBRINJAVANJE I OPORABA OTPADNIH MATERIJALA

Zbrinjavanje i uporaba otpadnih materijala kod tesarskih radova podrazumijeva odgovorno gospodarenje drvnim otpadom (piljevina, rezani ostaci drva, daske, grede) nastalim na gradilištu, sukladno zakonskim propisima o otpadu, gdje se prioritet daje uporabi (npr. biomasa, iverica), a zatim pravilnom zbrinjavanju (odlaganje na predviđena mjesta ili spaljivanjem u odgovarajućim postrojenjima – energetska uporaba), uz obavezno vođenje propisane dokumentacije.

Otpadni materijali koji se javljaju u tesarskim radovima su različiti ostaci drva (rezani komadi, daske, grede), piljevina i strugotine (otpad od rezanja, blanjanja), ambalaža (drvene palete), te zaštitna sredstva (ostatci lakova i ljepila). Kako bismo pravilno zbrinuli otpad primjenjujemo načela gospodarenja otpadom: prevencija, ponovna upotreba i recikliranje.

Postupkom recikliranja iz drvenog otpada možemo dobiti niz novih proizvoda kao što su: biomasa i iverica. Ako uporaba nije moguća, otpad se mora pravilno zbrinuti, sukladno kategorizaciji (npr. drvo koje je kontaminirano kemikalijama).

Upravljanje građevnim otpadom nastalim na gradilištu obveza je izvođača, koji je dužan voditi evidencije o nastanku, uporabi i zbrinjavanju otpada.

3.5 EKOLOŠKI PRIHVATLJIVA I ENERGETSKI UČINKOVITA OPREMA I ALATI

Ekološki prihvatljivu opremu i alate u graditeljstvu čine energetski učinkoviti strojevi i alati iz materijala koje je moguće reciklirati, sustavi za smanjenje otpada, te oprema koja se napaja alternativnim izvorima (poput solarnih ili električnih) umjesto fosilnih goriva. Cilj uporabe takvih strojeva i alata je maksimalno smanjenje utjecaja na okoliš preko smanjenja potrošnje energije i sirovina.

Energetski učinkovitim strojevima, smatraju se oni s manjom potrošnjom goriva ili na električni pogon (bageri, dizalice, ostali strojevi i alati).

Ekološkom se može smatrati oprema i alati koji se učinkovito popravljaju te smanjuju potrebu za novom proizvodnjom.

Upotreba alata i sustava za sortiranje, recikliranje i ponovnu upotrebu građevinskog materijala i otpada (oprema za upravljanje otpadom) kao i oprema prilagođena za rad s ekološkim materijalima (bio-materijalima) pozitivno utječe na očuvanje okoliša.

Korištenje alata i strojeva na solarnu energiju (npr. solarni punjači za baterije, male solarne pumpe) ili oni na električni pogon, te korištenje obnovljivih izvora energije (solarni paneli za napajanje gradilišta) pridonose smanjenju potrošnje konvencionalne (neobnovljive, skupe) energije.

Korištenje ekološki prihvatljivih strojeva i alata doprinosi uštedi energije i smanjuje potrošnju fosilnih goriva. Ušteda energije je jedan od osnovnih principa zelene gradnje, kojoj je cilj stvoriti ugodnije i zdravije okruženje.

Ušteda energije predstavlja najbolji način smanjenja emisije stakleničkih plinova.

Građevinski sektor može utjecati na smanjenje emisije CO₂. Zelena gradnja nastoji riješiti taj problem.

Smanjenje potrošnje energije kod zelene izgradnje sastoji se od uštede ne samo u njenom korištenju već i u fazi izgradnje, npr. transporta, instalacija, itd. Tako se ušteda potiče i u napajanju potrebne opreme još u ranim fazama gradnje.

Ishodi učenja:

- 1. nabrojati radne alate, uređaje i pribor za izvođenje tesarskih vezova, uz prepoznavanje alata s niskom potrošnjom energije, dugim vijekom trajanja i opremu niske emisije štetnih plinova*
 - 2. provjeriti ispravnost alata i uređaja za rad poštujući mjere sigurnosti i zaštite na radu, uključujući smjernice za zaštitu okoliša kroz redovito održavanje i racionalno korištenje opreme*
 - 3. demonstrirati način upotrebe alata, održavanje i oštrenje (piljenje, blanjanje itd.), s naglaskom na produženje životnog vijeka alata i sprječavanje nepotrebne zamjene i otpada*
 - 4. razlikovati opremu za zbrinjavanje otpadnih materijala u skladu s propisima, uz primjenu selektivnog prikupljanja i reciklaže drvenog i metalnog otpada, u skladu s načelima kružnog gospodarstva*
-

Ključni pojmovi: *Radni alati, uređaji, pribor, materijali, tesarski vezovi, mjere sigurnosti i zaštite na radu, piljenje, blanjanje, otpadni materijali, održiva oprema, vezna sredstva, drvene konstrukcije, ljepila (niskoemisijaska), radionički nacrt tesarskih vezova, prostorna projekcija, tesarski vez križanja i sudaranja, zeleni alati, selektivno zbrinjavanje otpada*

4. VEZNA SREDSTVA ZA IZRADU TESARSKIH VEZOVA

UVOD

Vežna sredstva imaju zadatak da povežu dva ili više drvenih elemenata u jednu cjelinu (spriječe pomicanje na mjestima spojeva elemenata).

U drvenim konstrukcijama ljepilo se smatra nepomičnom vezom jer ravnomjerno prenosi opterećenja, dok se vijci, čavli i ostali mehanički spojevi u pravilu smatraju pomičnim. Iako ljepilo omogućuje visoku kvalitetu spoja, izbor vežnog sredstva ovisi o vrsti opterećenja i konstrukcijskim zahtjevima. Kombiniranje različitih vežnih sredstava u jednom spoju treba pažljivo planirati, jer može dovesti do nejednakog prijenosa opterećenja. Na nosivost vežnog sredstva utječu preciznost izvedbe spoja i vlažnost drveta.

4.1 VRSTE I PRIMJENA VEŽNIH SREDSTAVA KOD DRVENIH KONSTRUKCIJA

Prema materijalu od kojeg su izrađena vežna sredstva dijelimo ih na:

1. Drvena vežna sredstva
2. Čelična vežna sredstva
3. Ljepila

4.1.1 DRVENA VEŽNA SREDSTVA

Jedna vrsta drvenih vežnih sredstava služi za direktno vezanje dva komada drveta (čavli, trnovi), dok druga služe za poboljšanje i učvršćenje veza pojedinih dijelova konstrukcije (moždanici, klinovi, kladice).

Drveni čavli ⁴⁹

Po obliku razlikujemo dvije vrste drvenih čavala: uglate i valjkasti. Zabijaju se u rupe kružnog presjeka.



Drveni klinovi ⁵⁰

Izrađuju se tesanjem ili piljenjem, sa dvije paralelne ili skošene stranice.



Drveni trnovi ⁵¹

To su drveni čavli koji na oba kraja imaju konični završetak. Trn se zabija u jedan dio konstrukcije, dok se drugi dio nasađuje na trn. Na taj način spoj ostaje nevidljiv sa vanjske strane.



⁴⁹ <https://www.lccshop.hr/shop/drvo/mozdanici-i-lamele/cavli-drveni-bukva-fi-5-25mm-60mm/>

⁵⁰ <https://tokic-alati.hr/klin-drveni/>

⁵¹ <https://www.lccshop.hr/shop/drvo/mozdanici-i-lamele/mozdanici-za-drvo-fi-8x35-mm-1kg/>

Drvene kladice Mogu biti različitog oblika i veličine. Služe kao podložak nekog dijela konstrukcije koja se veže nekim drugim sredstvom.

Drveni moždanici ⁵² To su kladice koje dopunjuju čvrstoću već učvršćenog spoja drugim sredstvima. Ugrađuju se u već izrađene žljebove u drvenoj građi.



4.1.2 ČELIČNA VEZNA SREDSTVA

Čelična vezna sredstva efikasnija su od drvenih. Njihova upotreba je česta kod svih drvenih konstrukcija.

Čelično vezno sredstvo nema samo ulogu povezivanja drvenih konstrukcija već preuzima opterećenje silama koje drvo ne bi moglo.

Čavli ⁵³ Čavli su žičani komadi izrađeni od glatkog čelika. S jedne strane su zašiljeni, dok s druge strane imaju glavu. Dimenzije čavla određuju se prema debljini i dužini njegovog trupa u milimetrima. (npr. 1/10 mm). U tesarskim radovima primjenjuju se ove dimenzije: 20/45; 22/45; 22/50; 25/50; 25/55; 25/60; 28/60; 28/70; 31/70; 31/80; 34/90; 38/90; 38/100; 42/100



Čavli se zabijaju u drvo, te se vlakna drva razmiču. Za dobro izvedenu vezu s čavlima potrebno je odrediti najpovoljniju debljinu, duljinu i raspored čavala.

Vijci ⁵⁴ U tesarskim radovima mogu se upotrebljavati vijci bez matice i vijci s maticom. Vijci se upotrebljavaju kada drvo nije dovoljno suho, te bi se čavli zbog glatke površine izvlačili iz drveta. Vijci se razlikuju po veličini i po obliku glave. Dužina vijaka varira od 10 – 100 mm. Pravilan rad s vijcima zahtijeva prvo bušenje rupe koja je plića od duljine vijka, te pričvršćenje vijka odvijačem.



Vijak s maticom sastoji se od tri dijela: vijka s glavom, matica šesterokutnog oblika s rupom i narezima, te pločice prstenastog oblika.



55

⁵² <https://www.lccshop.hr/kategorija/drvo/mozdanici-i-lamele/>

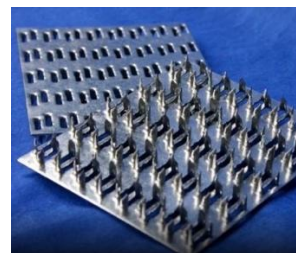
⁵³ <https://bastler.hr/Katalog/Detaili/3525?CAVLI-18X20-1-KG>

⁵⁴ https://vidam.hr/vijak-za-drvo-din-571/?srsltid=AfmBOorUwxtALcGOWbTVt6CoXrmhbUbK_xqYaUoe3qGmc_Yj1Dnrm1PN

⁵⁵ <https://www.bauhaus.hr/torban-vijci/profi-depot-torban-vijak-s-maticom/p/10809476>

Gang-nail ploče⁵⁶

Gang-nail ploče su tkzv. „zubate ploče“ ili ploče za čavljanje, izrađene od čeličnog pocinčanog lima. Proizvode se u nekoliko standardnih veličina zubaca, u trakama različitih dimenzija. Primjenom ovih ploča se dugotrajn rad pojedinačnog zabijanja čavala ubrzava, a također se povećava nosivost samog spoja.



Pijavice (sponke skobe, klamfe)⁵⁷

Pijavice su komadi plosnog željeza, na oba kraja pravokutno svijeni prema dolje i zašiljeni. Koriste se za stalne i privremene spojeve konstrukcija (npr. skele).



Karike (prsteni, obruči)

Karike služe za vezanje oble ili pravokutne građe. Izrađuju se kovanjem od plosnatog željeza i vare na sastavima.

Papuče⁵⁸

Papuče se koriste za povezivanje drvenih dijelova konstrukcije s drugim dijelovima (najčešće betonom).



4.2 KONSTRUKCIJE POVEZANE ČELIČNIM I DRVENIM VEZNMIM SREDSTVIMA

U suvremenom tesarstvu, spojevi drvenih konstrukcija dijele se na tradicionalne (tesarske) spojeve i spojeve pomoću suvremenih veznih sredstava. Čelična vezna sredstva omogućuju preciznije proračune nosivosti i bržu montažu složenih konstrukcija.

Čelična vezna sredstva su vijci i svornjaci (spojevi drvo-drvo, drvo-čelik) s podložnom pločicom. Čavli su najčešće vezno sredstvo. Metalne spojne ploče (gang-nail) koriste se kod rešetkastih nosača, a utiskuju se u drvo hidrauličkim prešama. Čelični elementi, papuče i kutnici (perforirani limovi) omogućuju spajanje greda pod kutom, vješanje sekundarnih greda na primarne ili fiksiranje stupova za betonsku podlogu. Prstenasti ili tanjurasti čelični umetci (moždanici) umeću se u prethodno izbušena ležišta između dvije drvene površine kako bi povećali nosivost na smicanje.

U tesarskim radovima koriste se i drvena vezna sredstva, prvenstveno pri restauracijama i ekološkoj gradnji.

⁵⁶ <https://www.wiremeshsupplier.com/bs/hot-dipped-galvanized-truss-nail-plate-product/>

⁵⁷ <https://www.bolha.com/ostali-gradbeni-materiali/klamfe-spone-45x-oglas-12840556>

⁵⁸ <https://www.drvostrgovinamiksa.eu/kategorija-proizvoda/okov-za-namjestaj/nosaci-stupova-greda/>

Razlikujemo tako drvene klinove (čepovi) koji osiguravaju tesarske spojeve poput "čepa i rupa". Izrađuju se od tvrdog drveta (hrast, bagrem) i u pravilu su konusnog oblika. Moždanci od tvrdog drva su pravokutni ili okrugli umetci koji sprječavaju klizanje između dva drvena elementa.

Sva čelična sredstva u vanjskim uvjetima moraju biti pocinčana ili od nehrđajućeg čelika. Prilikom ugradnje čeličnih sredstava drvo ne smije imati više od 18-20% vlage. Za svako vezno sredstvo su normirani minimalni razmaci od rubova i međusobni razmaci kako bi se spriječilo cijepanje drva.

4.3 LJEPILA

Lijepljene konstrukcije posebne su po tome što su spojevi ostvareni u površinama, a ne točkasto (čavli, vijci i sl.). Kada konstrukciju spajamo lijepljenjem ona ostaje cjelovita u svim dijelovima jer nije oslabljena raznim zasjecima, bušenjima i utorima. Da bi vez drveta ljepljom bio kvalitetan zahtijeva se precizan rad. Drvo mora biti suho, a površina koja se lijepi potpuno ravna. Nakon lijepljenja spoj se umjereno steže. Lijepljeni spojevi se smatraju čvrstim i nepomičnim spojevima.

Ljepila mogu biti prirodnog (životinjskog i biljnog) ili sintetičkog (umjetne smole) porijekla.

PRIMJENA VEZNIH SREDSTAVA

Osobitu pažnju treba obratiti na izbor odgovarajućeg veznog sredstva za različite dijelove konstrukcije. Vezna sredstva će biti definirana izvedbenom dokumentacijom za svaku poziciju. Izmjena načina ili sredstva vezivanja može se dozvoliti samo uz odobrenje projektanta konstrukcije.

POHRANA I ODLAGANJE VEZNIH SREDSTAVA

Skladištenje veznih sredstava, osobito ljepila, treba biti na siguran način po uputama proizvođača. Mjesto za pohranu treba biti zaštićeno od utjecaja atmosferilija da bi se izbjegla oštećenja koja mogu promijeniti svojstva pojedinih veznih sredstava (deformacija volumena, korozija, kemijska reakcija spoja i sl.).

Nakon završetka radova sav otpadni materijal treba sortirati i deponirati na za to predviđena i osigurana mjesta, da bi se spriječila mogućnost negativnog utjecaja na okoliš i osiguralo kvalitetno gospodarenje otpadom.

4.4 EKOLOŠKI ASPEKTI IZBORA I PRIMJENE VEZNIH SREDSTAVA

Ekološki aspekt izbora veznih sredstava koji se koriste pri tesarskim radovima cilja na smanjenje ugljičnog otiska i omogućavanje kružnog gospodarstva (ponovnu uporabu materijala).

DRVENA VEZNA SREDSTVA

Upotreba drvenih veznih sredstava (drveni klinovi i moždanci) su tradicionalni elementi koji se ponovo koriste u zelenoj gradnji. Omogućavaju spajanje drva bez uporabe metala i ponekad bez ljepila, što olakšava kasniju eventualnu demontažu i ponovnu uporabu drvene građe. Upotreba drvenih veznih sredstava smanjuje emisije CO₂. Drveni spoj također omogućuje da se cijela konstrukcija tretira kao drvni otpad, na kraju uporabnog vijeka, te nema potrebe za dodatnim odvajanjem različitih materijala. Za projekte za koje se žele ishoditi certifikati održivosti, preporučuje se korištenje certificirane drvene građe (poput FSC ili PEFC) kako bi se osiguralo da su i sama vezna sredstva potekla iz održivo upravljanih šuma.

ČELIČNA VEZNA SREDSTVA

Mogućnost korištenje vijaka, spojnice i kutnika izrađenih od recikliranog čelika smanjuje potrošnju energije i emisije CO₂.

Primjena metalnih veznih sredstava od nehrđajućeg čelika (inox) u vanjskim uvjetima osigurava iznimnu trajnost. Dugovječnost konstrukcije izravno doprinosi održivosti jer smanjuje potrebu za čestim popravcima i zamjenama. Upotreba novih tipova vijaka (npr. s posebnim voskom za smanjenje trenja) zahtijevaju manje energije (manja potrošnja baterija alata) i omogućuju bržu ugradnju bez prebušenja, čime se čuva cjelovitost drvene konstrukcije.

Iako su metalna sredstva standard, raste popularnost drvenih čavala i spojnih elemenata od visokotehnološkog drva, koji nude bolju toplinsku izolaciju (bez toplinskih mostova) i potpunu kompatibilnost s drvenom konstrukcijom pri recikliranju.

LJEPILA

Izbor ljepila kao veznog sredstva za tesarske konstrukcije za cilj ima smanjenje emisija štetnih tvari i korištenje obnovljivih sirovina.

Koriste se tako ljepila na bazi vode, PVA (polivinil-acetatna) ljepila. Ova ljepila ne sadrže otapala, čiste se običnom vodom i imaju niske emisije hlapljivih organskih spojeva.

Strukturna ljepila koriste se za zahtjevnije tesarske i konstrukcijske radove (poput lameliranog drva). Koriste se nove generacije poliuretane (PUR) ljepila koja smanjuju ugljični otisk korištenjem bio-cirkularnih sirovina. Ključni cilj je potpuna eliminacija formaldehida, što se postiže upotrebom jednokomponentnih PUR ljepila koja su sigurna za radno okruženje i korisnike.

Razvijaju setakođer i ljepila na bazi lignina, nusproizvoda drvne industrije, koja nude netoksičnu i vatrootpornu vezu, te ljepila na bazi sojinog proteina koja se koriste za panelne elemente bez dodanog formaldehida.

Prednosti ekoloških ljepila su minimalna emisija toksičnih para tijekom i nakon gradnje, smanjenje CO₂ otiska i korištenje obnovljivih resursa.

4.5 PRIMJENA ENERGETSKI UČINKOVITIH I EKOLOŠKI PRIHVATLJIVIH MATERIJALA

Građevinsku djelatnost, u posljednjim desetljećima, karakterizira značajan pomak prema održivijim praksama, primjenom ekološki prihvatljivih građevinskih materijala, stvaraju se održivi, energetske učinkoviti i zdravi prostori. Uslijed klimatskih promjena, pretjeranog iskorištavanja prirodnih resursa i zagađenja okoliša, korištenje zelenih materijala postaje nužnost. Građevinska industrija doživljava značajnu transformaciju s naglaskom na održivost i zaštitu okoliša. Novi inovativni i energetske učinkoviti proizvodi smanjuju negativan utjecaj na okoliš i poboljšavaju kvalitetu života, stvarajući održive, energetske učinkovite i zdrave prostore.

Ekološki prihvatljivi građevinski materijali ili zeleni materijali su proizvodi koji su izrađeni tako da značajno smanjuju negativan utjecaj na okoliš. Karakteristika ovih materijala su niska emisija štetnih tvari, visoka energetska učinkovitost kako proizvodnjom, tako i recikliranim ili obnovljivim sirovinama. Smanjuju emisije CO₂, izrađuju se iz obnovljivih izvora, zahtijevaju manje energije za proizvodnju i pružaju bolje uvjete za zdravlje i sigurnost korisnika.

Na primjeru pasivne kuće prepoznatljiv je građevinski standard koji stavlja naglasak na energetske učinkovite materijale i tehnologije. Korištenjem ekološki prihvatljivih materijala kao što su visokokvalitetna izolacija, trostruka stakla i obnovljivi izvori energije, pasivne kuće troše minimalnu količinu energije za grijanje i hlađenje, čime se smanjuje negativni utjecaj na okoliš.

Mnogi ekološki materijali, poput drva, prirodnih vlakana za izolaciju i drugih, imaju izuzetna svojstva u pogledu energetske učinkovitosti. Ovi materijali pomažu u smanjenju potrebe za energijom za grijanje i hlađenje objekata, što dugoročno doprinosi smanjenju troškova. Ekološki prihvatljivi građevinski materijali često su izrađeni iz obnovljivih izvora, što znači da njihov utjecaj na okoliš može biti minimalan. Korištenjem takvih materijala doprinosimo održivom razvoju, čime se smanjuje negativan utjecaj na prirodne resurse i smanjuje energetske otisak građevinskih objekata. Materijali poput prirodnih izolacija i vapnene žbuke pomažu u održavanju zdrave. Ovi materijali ne emitiraju štetne tvari, što je ključno za dugoročno zdravlje korisnika prostora.

Tesarska djelatnost bazirana je na korištenju konstruktivnih elemenata iz drva (krovišta, oplate).

Drvo je ekološki prihvatljiv materijal jer je prirodan, obnovljiv, biorazgradiv resurs. Dobar je izolator, upija vlagu, poboljšava kvalitetu zraka. Suvremeni sustavi gradnje i zaštite čine drvene objekte otpornim na požar i potrese, čime smanjuje svoj ekološki otisak u usporedbi s drugim materijalima.

Drvo je prirodni, obnovljivi resurs čija planirana sadnja ne narušava prirodnu ravnotežu, biorazgradivo je te ne ostavlja trajni otpad. Odličan je izolator, smanjuje potrebu za energijom za grijanje/hlađenje i pruža dobru zvučnu zaštitu. Prirodno regulira vlažnost u prostoriji, stvarajući zdraviju unutarnju klimu. Ugodno je na dodir i pogled, te stvara osjećaj prirodnog i zdravog okruženja.

Proizvodnja drvenih materijala zahtijeva znatno manje energije u usporedbi s betonom ili čelikom, a trajnost drva je velika (stoljećima).

Mogućnost korištenja prenamijenjenog drva iz starih zgrada dodatno smanjuje potrebu za novim materijalima.

Ishodi učenja:

- 1. nabrojati vrste i primjenu veznih sredstava kod drvenih konstrukcija, s naglaskom na ekološki prihvatljiva i dugotrajna rješenja*
 - 2. razlikovati konstrukcije povezane čeličnim i drvenim veznim sredstvima uz usporedbu njihove trajnosti, mogućnosti recikliranja i utjecaja na okoliš*
 - 3. razlikovati konstrukcije povezane čeličnim i drvenim veznim sredstvima uz usporedbu njihove trajnosti, mogućnosti recikliranja i utjecaja na okoliš*
 - 4. opisati svojstva i upotrebu ljepila u drvenim konstrukcijama, uz prepoznavanje niskoemisijskih ljepila, bez štetnih otapala (VOC), sukladno načelima zelene gradnje*
-

Ključni pojmovi: radni alati, uređaji, pribor, materijali, tesarski vezovi, mjere sigurnosti i zaštite na radu, lijepljenje, zakucavanje, otpadni materijali, vezna sredstva, drvene konstrukcije, prirodni materijali, reciklabilna sredstva spajanja, ljepila, emisije VOC, radionički nacrt tesarskih vezova.

5. TEHNOLOGIJA IZRADA TESARSKIH VEZOVA

- Grafički prezentirati vrste tesarskih vezova (vezovi horizontalnog i vertikalnog produženja, vezovi pravokutnog i kosokutnog sudaranja, vezovi uglova, vezovi pojačanja, vezovi križanja, vezovi proširenja), te objasniti njihove karakteristike (*predavač*)

IZRADA TESARSKOG SPOJA

PRIPREMA DRVNE GRAĐE

Dobavljena drvena građa se sortira, a zatim se pristupa krojenju uz prethodno mjerenje, obilježavanje i zacrtavanje. Tesar mora pregledati svaki komad nabavljene građe i neispravnu mora zamijeniti. Tesar mora stručno ocijeniti svojstva i eventualne pogreške kako bi buduća konstrukcija bila što čvršća. Osobito treba pregledati elemente na savijanje u odnosu na kvрге, lisičavost, i čvorove u smjeru vlakana. Ovaj pregled svakog komada služi tesaru da pravilno označi odnosno obilježi stranu ili "lice" koja će se obrađivati čime će se drvena konstrukcija biti čvršća, a eventualni nedostaci će se izbjeći. Savjestan tesar će gredu koja je opterećena na savijanje obilježiti tako da će «starije drvo» (jezgru) staviti na gornju stranu, a «mlađe drvo» (bijelikovinu) na donju stranu. Tesar mora paziti na kvрге, smjer vlakana i lisičavost i takvu građu obilježiti, da ti nedostaci što manje štete čvrstoći konstrukcije.

OBILJEŽAVANJE DRVENE GREDE

Za svaki tesarski rad potrebno je na drvenoj građi mjeriti i zacrtati mjesto gdje će se obrađivati. Raznim standardnim grafičkim oznakama obilježiti ćemo:

- lice elementa s jedne i druge strane na kraju,
- sredinu elementa na vidljivim stranama,
- kraj koji se okrajče (reže),
- mjesto početka obrade,
- nepotrebne i suvišne crte se precrtavaju vijugavo.

Nakon toga obilježavamo tesarske vezove. Za ovo obilježavanje koristimo pribor za mjerenje i obilježavanje. Ako se radi o većoj seriji koristit ćemo šablone.

ISKAZ DRVNE GRAĐE

Na osnovu izvedbenog nacrtat će se iskaz drvene građe. Drveni elementi će se pozicionirati i upisati u tabelu koja služi da dođemo do ukupnog volumena drvene građe za čitavu konstrukciju ili za određeni dio.

5.1 VRSTE TESARSKIH VEZOVA

5.1.1 VEZOVI HORIZONTALNOG I VERTIKALNOG PRODUŽENJA

Ovaj vez koristi se ako dva elementa treba međusobno povezati u horizontalnom smjeru (prvi element produžiti drugim). Ovaj vez upotrebljava se za sve vrste drvene građe samo onda ako je mjesto veza poduprto konstrukcijom (zid, stup).

| SUDAR

Oba elementa se čeonim stranama priljube ili sudare te se povežu nekim spojnim sredstvom.

| PRIJEKLOP

Završni kraj prvog i početni kraj drugog elementa se prikladno obrade i preklope, te se učvrste veznim sredstvom.

| PRIJEVEZ/PRIJEHVAT

Završni kraj prvog i početni kraj drugog elementa prehvate se trećim elementom, te se oba kraja prvih dvaju elemenata učvrste veznim sredstvom s trećim elementom.

| UČEPLJENJE

Na završnom kraju jedne grede izradi se tkz. čep a na početnom kraju druge grede tkz. raskol (utor). Čep se umetne u utor i učvrsti veznim sredstvom.

5.1.2 VEZOVI PRAVOKUTNOG SUDARANJA

Ova vrsta veza najčešće se javlja kod sudara stupova i greda.

| NALIJEGANJA

| PRIJEKLOPI

| UČEPLJENJA

5.1.3 VEZOVI KOSOKUTNOG SUDARANJA

| NALIJEGANJE S KOSIM ZASJEKOM

| PUNI RAVNI PRIJEKLOP

| UČEPLJENJE SKRAĆENIM ČEPOM

| UČEPLJENJE KOSIM ZASJEKOM

5.1.4 VEZOVI UGLOVA

Ugaono ili kutno sastavljanje su svi konstrukcijski oblici kod kojih su elementi sastavljeni pod određenim kutom. Dijeje se na ugaone L, priključne T, križne X i ugaone Y konstrukcijske sastave.

| JEDNOSTAVNO HORIZONTALNO NALIJEGANJE

| JEDNOSTAVNO VERTIKALNO NALIJEGANJE

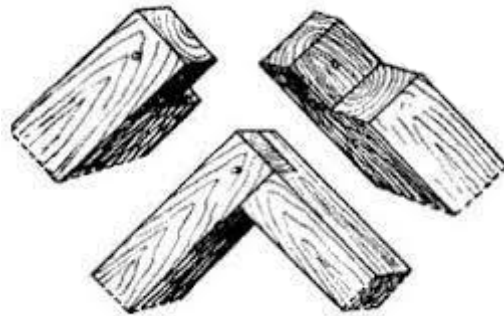
| NALIJEGANJE S KOSIM ZASJEKOM

| PUNI RAVNI PRIJEKLOP

| VERTIKALNI PUNI RAVNI PRIJEKLOP S GREBENOM

| UČEPLJENJE PUNIM ČEPOM

| UČEPLJENJE SKRAĆENIM ČEPOM



59

5.1.5 VEZOVI POJAČANJA

Ovi vezovi se koriste kada se pojavi potreba za povećanjem nosivosti grede povećanjem njenog presjeka, te se na gradilištu povezuje s još jednom običnom gredom.

| POJAČANJE RAVNOM GREDOM

| POJAČANJE RAVNOM GREDOM S RAVNIM ZASJECIMA

| POJAČANJE GREDOM I KLINOVIMA

5.1.6 VEZOVI KRIŽANJA

Ovi vezovi se mogu javiti u varijanti vezova nalijeganja i kao vezovi na prijeklop.

- a) PRIJEKLOP
- b) NALIJEKANJE

| NALIJEKANJE S RAVNIM ZASJEKOM

| NALIJEKANJE KOSE GREDE SA ZASJEKOM

5.1.7 VEZOVI PROŠIRENJA

| TUPA UČEPLJENJA U VEZU PROŠIRENJA

| KLINASTA UČEPLJENJA

| UČEPLJENJE NA UTOR I NA PERO

| UČEPLJENJA NA DVOSTRUKI UTOR I PERO

| UČEPLJENJE POMOĆU LETVICE (PERA)

⁵⁹ <https://webgradnja.hr/clanci/prazna-krovista-s-rogovima-uprtim-u-stropne-grede-dvostresni-krovovi/3554>

5.2 RADIONIČKI NACRTI TESARSKOG VEZA

- Prezentirati osnove tehničkog prikaza i simbola u graditeljskoj struci za potrebe čitanja radioničkih nacrtu tesarskih elemenata (*predavač*)

Nacrti u kojima će biti prikazana drvena konstrukcija bit će u mjerilima glavnog i izvedbenog projekta u tlocrtima i vertikalnim presjecima i bez razlike iz njih nećemo saznati i vrste vezova odnosno detalje obrade. Dimenzije drvene građe odredit će statičar u odnosu na veličinu opterećenja, za određenu vrstu drveta a vrstu spojeva i spojnih sredstava nakon toga. Tesarski spojevi mogu se odrediti i prema iskustvu koje nude razne knjige, ali ako su detalji specifični koji će se računati i provjeravati na taj na čin njihova čvrstoća i kvaliteta. Iz tehničkih nacrtu doznajemo osnove o elementu: dimenzije, vrstu drveta, položaj u prostoru.

Radionički nacrti rade se nakon izvedbenih i to najčešće izvođač za svoje potrebe u odnosu na tehnologiju izrade drvenih elemenata i tesarskih spojeva. Za razliku od tehničkog crteža radionički nacrt sadržat će sve elemente obrade. Radionički nacrti radit će se za svaki element ili tesarski vez posebno, a bit će označen brojem pozicije.

5.3 PRIMJENA TESARSKIH VEZOVA KOD IZRADE ZAŠTITNIH SKELA, OPLATA I KROVNIH KONSTRUKCIJA

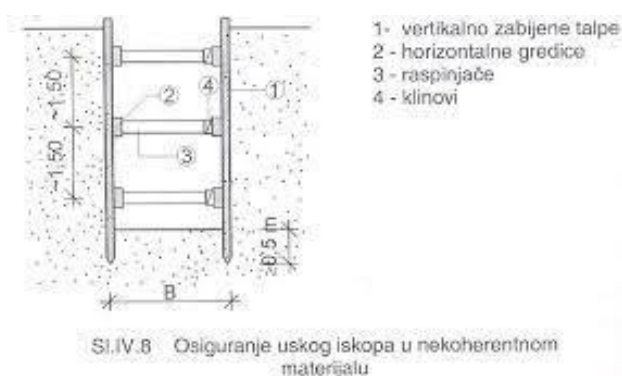
- Ukratko prezentirati vrste oplata (oplatni sklopovi – privremene konstrukcije od više karakterističnih i pomoćnih elemenata) i njihovu primjenu (standardne drvene oplate, oplata temelja, oplata zidova, oplata oko stupova, oplata otvora, oplata nadvoja, oplata serklaža, oplata stropova) (*praktična nastava, mentor*)
- Navesti karakteristike materijala koji se upotrebljava za izradu zaštitnih skela, oplata i krovnih konstrukcija (*predavač*)
- Objasniti postupak izrade oplata (priprema oplatnih ploha, postavljanje oplate prema radnim crtežima, skidanje oplate) (*praktična nastava, mentor*)

ZAŠTITA ISKOPA

S obzirom na vrstu iskopa tla pri pripremnim radovima može se pokazati potreba za dodatnom zaštitom iskopa korištenjem tesarskih oplata. Iskop po obliku može biti široki ili uski, pa će se i oplate razlikovati.

Uski iskop štitimo razupiranjem, a široki podupiranjem.

DJELOMIČNA ZAŠTITA USKOG ISKOPA

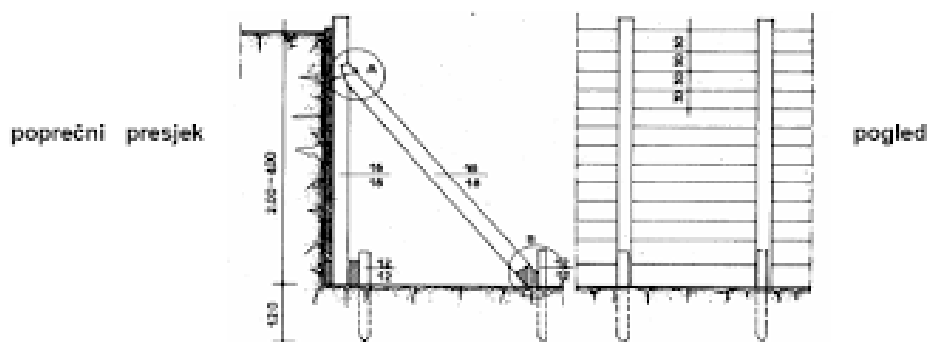


60

⁶⁰ https://www.rudarska.hr/wp-content/uploads/2018/02/3.9-10_nanosna-skela-i-iskop.pdf

POTPUNA ZAŠTITA USKOG ISKOPA

ZAŠTITA ŠIROKOG ISKOPA



prikaz podupiranja kod širokog iskopa

61

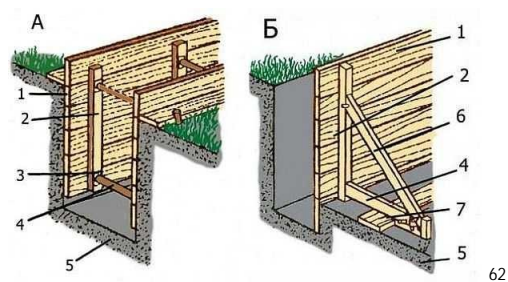
OPLATA ZA BETONSKE KONSTRUKCIJE

OPĆI UVJETI ZA IZRADU OPLATE

Betonske konstrukcije se oplatom oblikuju u zidove, stupove, grede i ploče. Oplate su privremene konstrukcije koje betonskoj smjesi daju željeni oblik. Služe i u procesu otvrdnjavanja betona. Oplata za izvedbu betonskih konstrukcija mora biti čvrsta i dobro poduprta da izdrži pritisak svježe betonske mase. Treba biti izvedena tako da se da lako skinuti. Neposredno prije ulijevanja betona oplatu treba namočiti ili nauljiti ovisno o materijalu iz kojeg je izrađena). Od kvalitete oplate ovisi i kvaliteta betona.

Pravila za izradu oplate su: izrada oplate ne smije zadržavati tijekom radova, drvena oplata izrađuje se na tesarskom radilište, te se samo montira na licu mjesta, konstrukcija oplate mora biti demontažna, oplata mora biti stabilna, propisno ukrućena i poduprta.

Oplata temelja

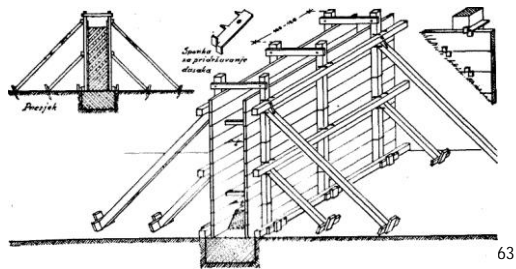


62

Daščana oplata zidova

⁶¹ https://www.rudarska.hr/wp-content/uploads/2018/02/3.9-10_nanosna-skela-i-iskop.pdf

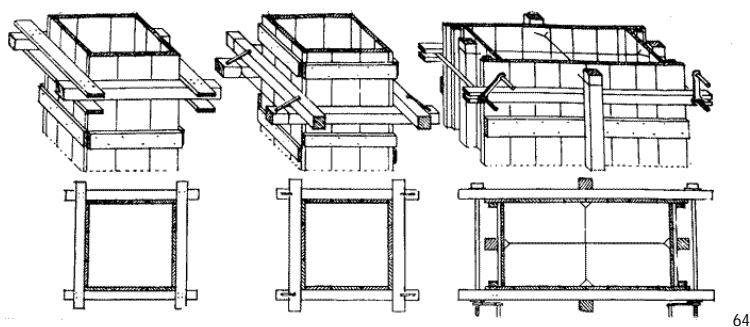
⁶² <https://myhousebuild.decorexpro.com/hr/fundament/opalubka-dlya-fundamenta>



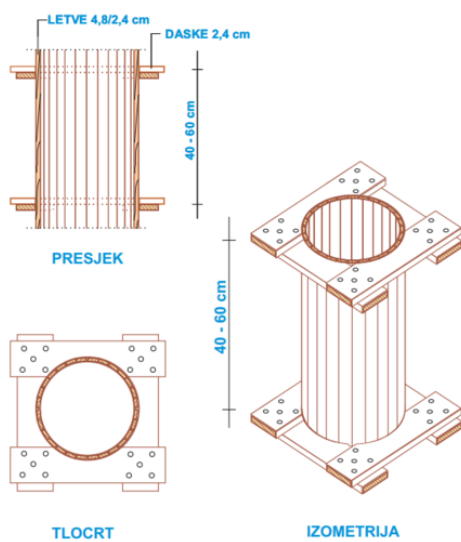
Oplata oko otvora

Oplata ugla, sudara i križanja zidova

Oplata stupova pravokutnog presjeka



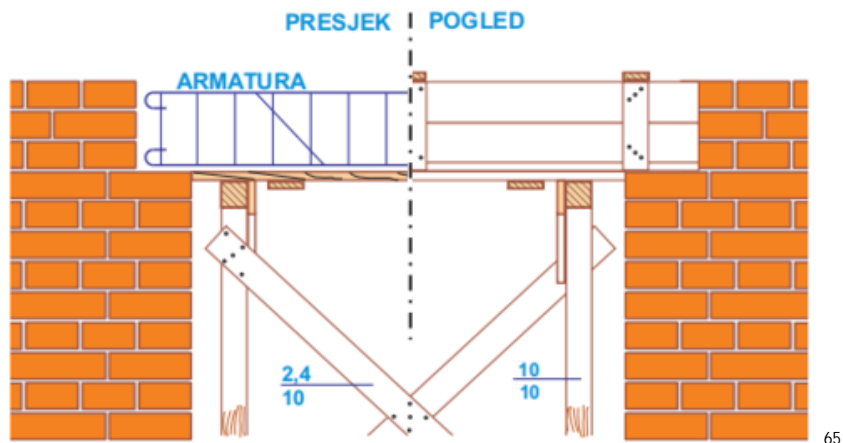
Oplata okruglih stupova



Oplata nadvoja

⁶³ <https://radeneimar.wordpress.com/2014/12/14/oplate/>

⁶⁴ <https://www.zagrebacouciliste.hr/media/dokumenti/Prirucnik-za-tesarske-poslove.pdf>



65

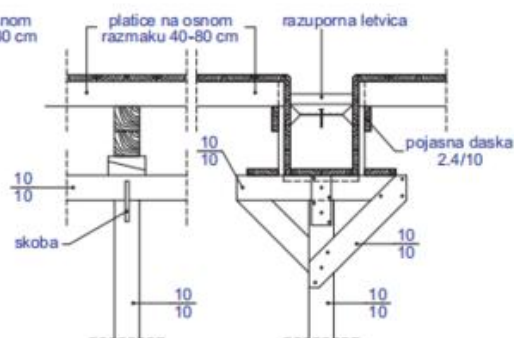
Oplata horizontalnih i vertikalnih serklaža

Oplata greda i podvlaka

OPLATA ZA PLOČU SA LAKŠOM GREDOM NA SEDLU

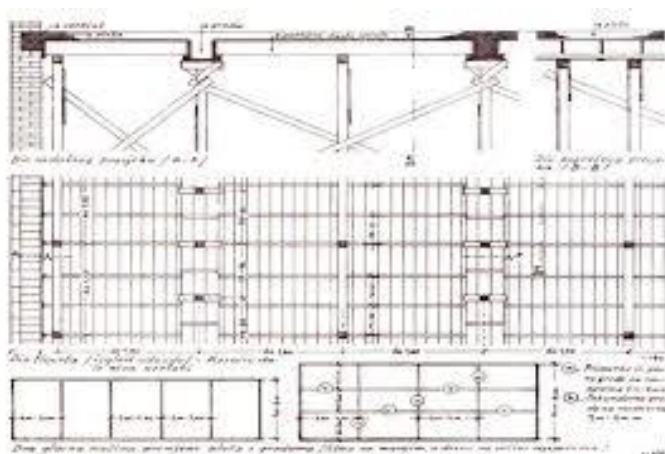


OPLATA ZA PLOČU SA TEŽOM GREDOM NA SEDLU



66

Oplata stropova



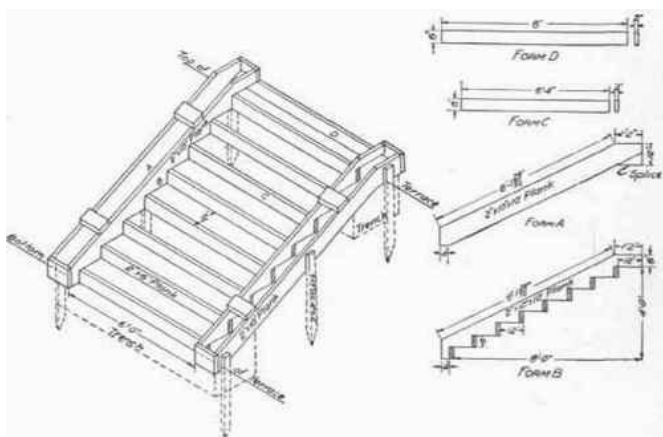
67

⁶⁵ <https://quizlet.com/514017377/ak2-2-kolokvij-flash-cards/>

⁶⁶ <https://www.zagrebakouciliste.hr/media/dokumenti/Prirucnik-za-tesarske-poslove.pdf>

⁶⁷ <https://www.zagrebakouciliste.hr/media/dokumenti/Prirucnik-za-tesarske-poslove.pdf>

| Oplata stubišta



| Prijenosna ili penjajuća oplata



68

5.4 UPORABA PRIRODNIH I ODRŽIVIH MATERIJALA U DRVENIM KONSTRUKCIJAMA

Upotreba prirodnih i održivih materijala u drvenim konstrukcijama bitna je za ekološku (zelenu) gradnju. Drvo veže CO₂, odličan je izolator, obnovljiv je, lokalno dostupan i ne ispušta štetne tvari. Osigurava zdravije i ugodnije okruženje, a moderna tehnologija omogućuje poboljšanje svojstava drva za nove, zahtjevne arhitektonske forme. Održivost se također postiže korištenjem modernih drvenih sustava koji su izrađeni od obnovljivih izvora ili recikliranih materijala. Na taj način zadovoljava visoke standarde protupožarne zaštite, zvučne izolacije i statike.

Prednosti korištenja drva kao održivog i ekološkog materijala je njegova ekološka prihvatljivost (prirodan, obnovljiv i biorazgradiv materijal koji ne zagađuje okoliš). Drvene konstrukcije aktivno pohranjuju ugljik, smanjujući emisije. Konstruktivni elementi ne otpuštaju štetne tvari, imaju toplu površinu i pozitivno utječu na zdravlje, uz to su i odlični prirodni izolator (smanjuje troškove energije). Dobra karakteristika je i apsorpcija buke, što je idealno za sportske i glazbene dvorane). Često je lokalno dostupan materijal (Šume i ostala šumska zemljišta čine gotovo 32% ukupne površine Republike Hrvatske, a pokrivaju gotovo polovicu (49%) kopnenog dijela Republike Hrvatske) i omogućuje brzu montažu te povoljne troškove.

⁶⁸ <https://webgradnja.hr/katalog/21005/penjajuca-oplata-variant-mf>

Suvremeni procesi omogućuju kontrolu svojstava drva (npr. lamelirano drvo, CLT), podržavajući složene arhitektonske dizajne.

Drvene konstrukcije su stoga idealan odgovor na suvremene zahtjeve za održivom i ekološki osviještenom gradnjom, nudeći spoj estetike, funkcionalnosti i minimalnog utjecaja na okoliš, koristeći obnovljive materijale i napredne tehnologije.

Ishodi učenja:

- 1. nabrojati vrste tesarskih vezova, s razumijevanjem njihove konstruktivne uloge u energetski učinkovitim i održivim drvenim objektima*
 - 2. nacrtati radionički nacrt tesarskog veza uz precizno dimenzioniranje i optimizaciju materijala s ciljem smanjenja otpada*
 - 3. prikazati tesarski vez u prostornoj projekciji, uz uvažavanje principa održive konstrukcije i funkcionalne dugotrajnosti*
 - 4. prikazati karakteristične vezove kod drvenih stropova i krovišta, s naglaskom na važnost pravilnog spajanja radi povećanja trajnosti, toplinske učinkovitosti i mogućnosti reciklaže*
 - 5. odabrati vezna sredstva kod drvenih stropova i krovišta uz primjenu materijala koji omogućuju jednostavno održavanje, demontažu i ponovno korištenje bez stvaranja dodatnog otpada*
-

Ključni pojmovi: *radni alati, uređaji, pribor, materijali, tesarski vezovi, mjere sigurnosti i zaštite na radu, piljenje, blanjanje, lijepljenje, zakucavanje, otpadni materijali, vezna sredstva, drvene konstrukcije, prirodni materijali, ljepila, radionički nacrt tesarskih vezova, optimizacija materijala, održiva konstrukcija, ponovna uporaba elemenata.*

NAPOMENA:

Poučavanje novih vještina temelji se na praktičnom radu koji će se izvoditi prema mogućnostima izvoditelja programa i u suradnji s poslodavcima (edukativne radionice ili aktivno gradilište). Praktična nastava je usklađena sa teoretskim sadržajima.

KORIŠTENI IZVORI:

Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike: *Rad stranaca*. <https://uznr.mrms.hr/rad-stranaca/>

Ministarstvo rada, mirovinskog sustava, obitelji i socijalne politike: *UPUTA za provedbu mjera zaštite na radu kod rada s kemikalijama i gospodarenja otpadnim kemikalijama u obrazovanju odraslih (2021)*. https://uznr.mrms.hr/wp-content/uploads/2021/01/UPUTA_za_provedbu_mjera_zastite_na_radu_kod_rada_s_kemikalijama_i_gospodarenja_otpadnim_kemikalijama_u_obrazovanju_odraslih-1.pdf

Ministarstvo zaštite okoliša i zelene tranzicije (MZOZT): Održivo gospodarenje otpadom - <https://mzozt.gov.hr/o-ministarstvu-1065/djelokrug/uprava-za-procenu-utjecaja-na-okolis-i-odrzivo-gospodarenje-otpadom-1271/gospodarenje-otpadom/odrzivo-gospodarenje-otpadom/7587>

MZOZT: Portal informacijskog sustava gospodarenja otpadom (ISGO portal) - <https://isgo-portal.haop.hr/hr>

Narodne novine: *Pravilnik o građevnom otpadu i otpadu koji sadrži azbest* (NN 69/16). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_07_69_1771.html

Narodne novine: *Pravilnik o gospodarenju otpadom* (NN 106/22, 138/24, 108/25). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_09_106_1600.html

Narodne novine: *Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o izradi procjene rizika* (NN 129/19). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_12_129_2636.html

Narodne novine: *Pravilnik o izradi procjene rizika* (NN 112/14, 129/19). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_09_112_2154.html

Narodne novine: *Pravilnik o obavljanju poslova zaštite na radu* (NN 126/19, 154/22). <https://uznr.mrms.hr/wp-content/uploads/2021/12/Pravilnik-poslovi-zastita-na-radu-NN-12619-15422.pdf>

Narodne novine: *Pravilnik o osposobljavanju i usavršavanju iz zaštite na radu te polaganju stručnog ispita* (NN 142/21). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_12_142_2403.html

Narodne novine: *Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara* (NN 29/13, 87/15). <https://uznr.mrms.hr/wp-content/uploads/propisi2/nacionalni/ope010.pdf>

Narodne novine: *Pravilnik o poslovima na kojima radnik može raditi samo nakon prethodnog i redovnog utvrđivanja zdravstvene sposobnosti* (NN 70/10). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_06_70_1976.html

Narodne novine: *Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada – građevinsko-montažni poslovi na podizanju skela, postavljanju oplata i ograda* (NN 5/84). https://www.pmf.unizg.hr/_download/repository/Pravilnik_o_poslovima_s_osebim_uvjetima_rada.pdf

Narodne novine: *Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu* (NN 56/83). <https://hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Pravilnik-o-pruzanju-prve-pomoci-radnicima-na-radu.pdf>

Narodne novine: *Pravilnik o sigurnosnim znakovima* (NN 91/15, 102/15, 61/16). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_08_91_1765.html

Narodne novine: *Pravilnik o skladištenju opasnih kemikalija koje djeluju u obliku plina* (NN 78/12, 91/13, 147/21, 49/24). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_07_78_1793.html

Narodne novine: *Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme* (NN 5/21). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_01_5_111.html

Narodne novine: *Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima* (NN 48/18). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_05_48_920.html

Narodne novine: *Pravilnik o zaštiti na radu pri uporabi radne opreme* (NN 18/17). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_02_18_372.html

Narodne novine: *Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti opasnim kemikalijama na radu, graničnim vrijednostima izloženosti i biološkim graničnim vrijednostima* (NN 91/18, 1/21, 148/23). <https://uznr.mrms.hr/wp-content/uploads/2023/01/sk019.pdf>

Narodne novine: *Pravilnik o zaštiti radnika zbog izloženosti buci na radu* (NN 148/23). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_12_148_2367.html

Narodne novine: *Zakon o gospodarenju otpadom* (NN 84/21, 142/23). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2021_07_84_1554.html

Narodne novine: *Zakon o kemikalijama* (NN 18/13, 115/18, 37/20). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_02_18_294.html

Narodne novine: *Zakon o zaštiti na radu* (NN 71/14, 118/14, 154/14, 94/18, 96/18). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_06_71_1329.html

Narodne novine: *Zakon o zaštiti od požara* (NN 92/10, 114/22). <https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/259052.html>

Narodne novine: *Zakon o zaštiti okoliša* (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18). https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_80_1653.html

Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet: *Priručnik za trenere – građevinsko zanimanje: tesar*. <https://www.grad.unizg.hr/download/repository/Prirucnik-za-trenere-TESAR-web.pdf>

Tehnički propis: *Tehnički propis za građevinske konstrukcije* (NN 17/17). <https://informativni.hr/podzakonski-propisi/512038-tehnicki-propis-za-gradevinske-konstrukcije?id=512038>

Zakon.hr: *Zakon o održivom gospodarenju otpadom* (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19). <https://www.zakon.hr/z/222/zakon-o-odrzivom-gospodarenju-otpadom>

Zaštita okoliša i prirode u poslovanju tehnike građenja (e-knjiga): *Zaštita okoliša i prirode u poslovanju tehnike građenja*. <https://znanost.gfv.unizg.hr/zastita-okolisa.html>