

# PRAVILA ZNR ZA IZVOĐENJE RADOVA NA GRADILIŠTIMA

Nastavni materijali za predmete

*Zaštita na radu u građevinarstvu* (specijalistički stručni studij)

*Organizacija građenja I* (redoviti i izvanredni stručni studij)

GR		AF	
	2		0
2		0	
	O		S

Viši predavač  
Mr.sc. **Držislav Vidaković**, d.i.g.



## Planiranje i priprema Z N R za izvođenje građevin. projekata

Planiranje izvođenja građevinskih projekata koje uključuje pravila zaštite trebalo bi početi već u fazi projektiranja (**dužnost koordinatora ZNR I**), dok izodač obično nije niti poznat.

Planiranje mjera ZNR izvođač radova treba početi u fazi pripreme građenja, kao element u sklopu izvedbenog (glavnog) Projekta organizacije građenja (POG). Treba računati na to da su mjere zaštite ovisne o vremenu izvođenja (vezane su za dinamički plan koji se vrlo često mijenja). Prije početka bilo kakvih radova na gradilištu, treba izraditi **elaborat o uređenju gradilišta** koji se mora čuvati sve dok se to gradilište koristi. U njemu su sadržane mjere:

- 1) osiguranje granica gradilišta prema okolini;
  - 2) uređenje i održavanje prometnica (prolazi, putevi i sl.);
  - 3) određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja građevnog materijala;
  - 4) izgradnju i uređenje prostora za čuvanje opasnog materijala;
  - 5) način transportiranja, utovarivanja, istovarivanja i deponiranja raznih materijala;
  - 6) način obilježavanja odnosno osiguravanja opasnih mjesta i ugroženih prostora (zona);
  - 7) način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para i gdje može nastati vatra
  - 8) uređenje električnih instalacija za pogon i osvjetljenje na pojedinim mjestima na gradilištu;
  - 9) određivanje vrste i smještaja građevinskih strojeva i postrojenja i odgovarajuća osiguranja;
  - 10) određivanje vrste i načina izvođenja građevinskih skela;
  - 11) način zaštite od pada s visine ili u dubinu;
  - 12) određivanje radnih mjesta na kojima postoji povećana opasnost za zdravlje radnika, kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava odnosno zaštitne opreme;
  - 13) mjere i sredstva protupožarne zaštite na gradilištu;
  - 14) izgradnju, uređenje i održavanje sanitarnih čvorova na gradilištu;
  - 15) organiziranje prve pomoći na gradilištu;
  - 16) po potrebi, organiziranje smještaja, prehrane i prijevoza radnika na gradilište i s gradilišta;
- i drugo nužno za zaštitu osoba na radu.

Već je naglašeno kako je izvođač radova prije otvaranja gradilišta zakonski obavezan nadležnom tijelu inspekcije dostaviti propisane podatke o predstojećoj izvedbi projekta.

## **Plan uređenja gradilišta**

**Shemu radilišta** izrađuje glavni nositelj radova, a ona sadrži ucrtane granice radilišta prema okolini s ucrtanim objektom gradnje, privremenim objektima na radilištu te utvrđenim površinama za smještaj građevinskih strojeva i postrojenja, mjesta skladištenja građevinskog, pogonskog i eksplozivnog materijala i lokaciju sanitarnih čvorova.

**Opisni dio plana o uređenju radilišta** izrađuje nositelj radova i pojedini izvođači u slučajevima kada je prije početka radova potrebno prethodno riješiti načine zaštite radnika na radu, načine uređenja radilišta i životne uvjete radnika na radilištu.

Ovisno o vrsti i složenosti radilišta opisni dio plana o uređenju radilišta sadrži:

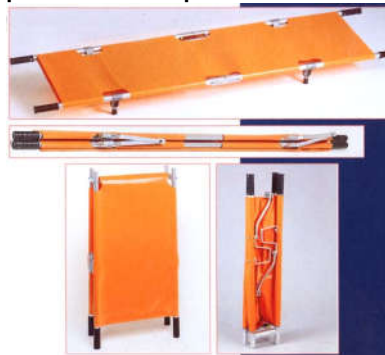
- način obilježavanja odnosno osiguranja opasnih mjesta i ugroženih prostora na radilištu (opasne zone);
- određivanje mjesta rada na kojima postoji povećana opasnost za život i zdravlje radnika kao i vrste i količine potrebnih osobnih zaštitnih sredstava odnosno zaštitne opreme;
- način uređenja i izvođenja privremenih električnih instalacija snage i rasvjete na radilištu;
- vrstu i broj strojeva i uređaja s povećanim opasnostima;
- planove i proračune za građenje i postavljanje skela i podupirača, razupirača i ograda;
- način uređenja i održavanja prometnica;
- određivanje mjesta, prostora i načina razmještaja i uskladištenja materijala;
- način rada na mjestima gdje se pojavljuju štetni plinovi, prašina, para odnosno gdje može doći do požara ili nastati druge opasnosti;
- način zaštite radnika od pada s visine ili u dubinu;
- način osiguranja smještaja, prehrane i prijevoza radnika na radilište i s njega;
- način organiziranja pružanja prve pomoći i medicinske pomoći;
- popis isprava, evidencija i uputa iz područja ZNR koje se moraju čuvati na radilištu.

*Pravilnik o ZNR u građevinarstvu* daje detaljne upute za siguran rad za sve vrste građevinskih radova, te općenito za rad sa strojevima i ručnim alatima, kao i radove s opasnim tvarima i u svezi električnih instalacija na gradilištu.

**Pri organizaciji gradilišta** postoje **pravila ZNR** koja uvijek treba nastojati poštivati:

- 1) Gradilište svakako mora biti osigurano od pristupa osoba koje na njemu nisu zaposlene i mora biti uređeno tako da omogućava nesmetano i sigurno izvođenje radova.
- 2) Sav materijal, uređaji, postrojenja i oprema potrebni za izgradnju kada se ne upotrebljavaju moraju biti složeni tako da je omogućen lak pregled i njihovo nesmetano uzimanje.
- 3) Pomoćne pogone na gradilištu treba smještati izvan opasnih zona na gradilištu. Ako to nije moguće, moraju se predvidjeti i osigurati odgovarajuće mjere ZNR radnika koji tamo rade.

- 4) Slobodni električni vodovi na gradilištu moraju biti položeni tako da ne postoji opasnost od njihovog mehaničkog oštećenja.
- 5) Za radove koji se obavljaju pod nepovoljnim klimatskim, atmosferskim ili drugim utjecajima, treba poduzeti mjere ZNR za osiguranje potrebnih radnih uvjeta, što podrazumjeva korištenje odgovarajućih osobnih zaštitnih sredstava i opreme.
- 6) Prije početka radova na gradilištu se moraju osigurati higijensko-sanitarni uređaji. Radnici moraju imati mogućnost korištenja potrebnih pomoćnih prostorija (garderobe, kupaonice, umivaonice, nužnici, prostorije za prehranu, za povremeno zagrijavanje radnika, za čišćenje i dezinfekciju radne odjeće i zaštitnih sredstava i dr.) koje se u pravilu nalaze u posebnim objektima u blizini radnih mjesta.
- 7) Obvezno je postavljanje znakova opasnosti i općih obavijesti na mjestima rada i instalacija.
- 8) Treba biti organizirana služba za pružanje prve pomoći (**Prema izmjenama Zakona o ZNR od 2019. godine na svakom radilištu i u radnim prostorijama gdje istodobno radi 2 do 50 radnika najmanje jedan od njih mora biti osposobljen za pružanje prve pomoći u skladu s pravilima ZNR, te na svakih sljedećih još po jedan.**), a zaposlenici trebaju imati omogućen pristup do prve pomoći čija lokacija treba biti jasno označena (jedna ili više prostorija s nesmetanim pristupom). Na ormariću prve pomoći treba istaknuti adresu i telefon najbližeg lječnika i zdravstvene stanice, te ime radnika osposobljenih za pružanje prve pomoći. Uz ormarić za prvu pomoć (zavoji, flasteri, gaze, vata, udlage, kožni naprstci, trokutne marame, sigurnos. igle, anatomske pinceta, škare, soda bikarbona, aktivni ugljen, 70%-tni alkohol, parafin. ulje i dr.) trebaju biti i nosila za prijenos unesrećenih.  
(Potrebna oprema ovisi o broju zaposlenih i opasnosti izvođenih poslova.)



**Pri noćnom rada** treba osigurati opću osvjetljenost gradilišta od najmanje 50 luksa, a lokalna osvjetljenost kod dizalica i na mjestima rada treba biti najmanje 75 luksa.

U radnim prostorijama moraju se osigurati i posebno obilježiti slobodne površine potrebne za slaganje materijala, dijelova i proizvoda u fazi obrade.

**Izvođenje radova na gradilištu smije otpočeti tek kada je gradilište uređeno prema navedenim odredbama.**

## Zone opasnosti na gradilištu

<b>I ZONA OPASNOSTI</b>	<b>II ZONA OPASNOSTI</b>	<b>III ZONA OPASNOSTI</b>
<p>Obuhvaća: rad na izgradnji objekta, montaža i demontaža stubišnih krakova, skela i oplata stolova, montaža čelične konstrukcije, montaža i demontaža skela te rukovanje strojevima sa povećanom opasnošću.</p>	<p>Obuhvaća: dio gradilišta gdje se radi, ali izvan I zone, rad na širokim iskopima, kao radni prostor dizalica, površine za skladištenje građevinskog materijala, gradilišne prometnice, utovari i istovari građevinskog materijala i si.</p>	<p>Obuhvaća: prostor koji se nalazi izvan I i II zone opasnosti, odnosno gdje se direktno ne radi.</p>
<p>Smije se raditi samo uz posebna osiguranja (osnovna pravila zaštite na radu), a zaposlenici na takvim mjestima moraju imati stručnu, zdravstvenu i psihičku sposobnost (posebna pravila zaštite na radu). U ovom području potrebno je sve ulaze zaštititi zaštitnom nadstrešnicom te postaviti ploče s upozorenjima. Ako se na građevini izvode radovi na skeli potrebo je postaviti ploče upozorenja te znakove zabrane kako ne bi došlo do neželjenih ozljeda. Za rad u ovoj zoni treba osigurati stalnu kontrolu i nadzor rukovodećeg tehničkog osoblja.</p>	<p>Smije se raditi samo uz obveznu primjena osnovnih pravila zaštite na radu (prometnice, uzemljenja, osvjetljenja, radne površine) i potrebno je postaviti ploče s upozorenjima, upute za rad na siguran način kod određenih strojeva te mjesto ograditi zaštitnim ogradama.</p>	<p>Na radnim mjestima gdje su radnici izloženi izvorima opasnosti, a ne postoji mogućnost provođenja tehničkih mjera zaštite, radnicima se moraju staviti na raspolaganje osobna zaštitna sredstva.</p>

Mjesta na gradilištu gdje postoje stalna i povremena opasnost moraju se na jasan i razumljiv način obilježiti pločama upozorenja, uputama, obojenim površinama, raznim oznakama itd.



## Sigurnosni znakovi

Sigurnosni znak je **znak, koji se odnosi na određeni objekt, djelatnost ili stanje, i daje informaciju ili uputu o osiguranju sigurnosti i zdravlja pri radu** (prema *Pravilniku o sigurnosnim znakovima* br. 91/15. i u skladu s normom *HRN EN ISO 7010:2013*). Sigurnosni znakova se moraju postavljati **na mjestima na kojima radnici ne mogu izbjeći rizike**, jer ih poslodavac nije mogao otkloniti ili dovoljno smanjiti osnovnim pravilima zaštite na radu ili odgovarajućom organizacijom rada. Znak može biti:

- natpis (geometrijski znak, simbol ili piktogram –jednostavni prikazi),
- boja (ima točno značenje),
- svjetlosni znak (u kontrastui prema okolini, ali bez blještanja),
- zvučni signal (10 dB viši od postojeće razine buke, ali ispod razine boli i jasno različit od drugih zvukova u okolini),
- govorna komunikacija (što kraće) i
- komunikacija rukama (što jednostavnije),

a moguće su i različite kombinacije (npr. svjetlosni i zvučni znakovi ili ručni signali i govorna komunikacija).

Aktiviranje svjetlosnog znaka ili akustičnog signala navješćuje kada nastupaju okolnosti zbog kojih je znak predviđen, a mora djelovati toliko vremena koliko takve okolnosti traju. Znakovi za koje je potreban vanjski izvor energije moraju imati osigurano rezervno napajanje u slučaju nestanka električne struje.

Znakove i signalne naprave treba **redovno čistiti, održavati, pregledavati, popravljati i po potrebi mijenjati**, kako bi se osiguralo očuvanje bitnih i funkcionalnih svojstava. Znakovi mogu biti u obliku tvrde ploče, samoljepivih etiketa ili naneseni bojom i moraju biti otporni na udarce, vodu i vremenske utjecaje.

Postavljaju se na primjerenj visini od tla, koja odgovara liniji gledanja. Pri tome je potrebno uzeti u obzir postojeće prepreke na dolasku u područje ugroženosti i u njegovoj neposrednoj blizini. Mjesto postavljanja znaka mora biti dobro osvijetljeno, lako dostupno i dobro vidljivo. (Na mjestima sa slabom prirodnom osvijetljenošću, preporuča se uporaba fluorescentnih boja, refleksnih materijala i dodatna umjetna rasvjeta.)

Za sve znakove koji uključuju **sigurnosnu boju** vrijede upute iz tablice:

BOJA	ZNAČENJE ili NAMJENA	UPUTE I OBAVIJESTI
	ZNAK ZABRANE	OPASNO ODSTUPANJE
Crvena	Alarm za opasnost	Naprave za zaustavljanje, isključivanje i isklapanje u nuždi
	Požarna oprema	Identifikacija i mjesto
Zuta ili žučkastosmeđa	Znak upozorenja	Pazite, poduzmite sigurnosne mjere
Plava	Znak za obvezno postupanje	Specifično postupanje ii mjera
		Nosite osobnu zaštitnu opremu
Zelena	Znak za izlaz u nuždi	Vrata, izlazi putovi
	Znak za prvu pomoć	Oprema, pomagala (objekti)
	Nema opasnosti	Vraćanje u normalno stanje

Znak treba odstraniti kada prestanu postojati okolnosti zbog kojih je bio postavljena.

Sigurnosni znakovi:

- **znakovi zabrane** (dominira **crvena** boja - 35 % ukupne površine **kruga**)
- **znakovi obveze** (dominira **plava** boja - 50 % ukupne površine **kruga**)
- **znakovi opasnosti** (dominira **žuta** boja - 50 % ukupne površine **trokuta**)
- **znakovi za izlaz i obavijesti** (dominira **zelena** boja - 50 % ukupne površine **pravokutnika ili kvadrata**)
- **znakovi za zaštitu od požara** (osnovna boja je **crvena** - 50 % ukupne površine **pravokutnika ili kvadrata**)



3.4. Znakovi za prvu pomoć  
Osim znakova propisanih hrvatskom normom HRN 7010 koriste se i ovi znakovi:



Radnicima treba osigurati odgovarajuće usmene ili pisane upute o značenju sigurnosnih znakova, a oni su gužni pridržavati se uputa o načinu postupanja.



Ploča sa znakovima na ogradi gradilišta





## Zaštitna oprema (osobna zaštitna sredstva) radnika

Kada nije moguće pravilima zaštite na radu na sredstvima rada ili organizacijskim mjerama otkloniti ili u dovoljnoj mjeri ograničiti opasnosti po sigurnost i zdravlje zaposlenika, poslodavac mora osigurati odgovarajuća zaštitna sredstva i skrbiti da ih zaposlenici koriste pri obavljanju poslova (prema *Zakonu o ZNR*).

Materijal od kojeg se izrađuju osobna zaštitna sredstva i druga oprema, odnosno njihovi dijelovi, ne smiju neugodno mirisati, nadraživati kožu i otpuštati boju.

Osobna zaštitna sredstva odnosno oprema koja se upotrebljava na radnim mjestima na kojima postoji opasnost od požara mora biti izrađena od negorivog materijala ili od teško zapaljivog materijala.

Osobna zaštitna sredstva, odnosno oprema koja se upotrebljava na radnim mjestima na kojima može doći do mehaničkog, električnog, toplotnog ili sličnog udara, mora biti dovoljno otporna prema kidanju, udaru i lomu odnosno električnoj i toplinskoj vodljivosti.

Osim prethodno navedenih uvjeta, materijal od kojeg se izrađuju osobna zaštitna sredstva i oprema mora biti dovoljno otporan prema koroziji, promjeni temperature i djelovanju dezinfekcijskih sredstava.



Zaštitne čizme (otporne na masti, ulja i kiseline, za temp. do -20°C)



Jednokratni respirator (štiti od neagresiv. i neutrov. prašine)



Ušni štitnici (antifon)



Elektroizolacij. i varilačka rukavica

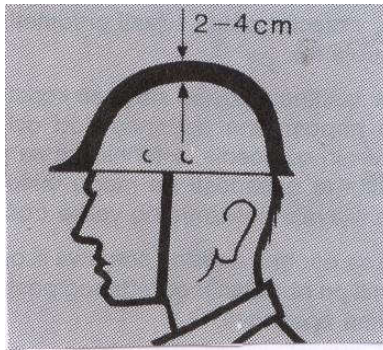


Zaštitne naočale



Proziran štitnik za oči ilice (tamno staklo štiti od vidljivog ultraljubičastog i toplin. zračenja)





Zaštitnu kacigu uvijek treba imati na glavi jer štiti glavu od pada teških predmeta, a ako radnik nehotice dodirne glavom električni vod i od udara električne struje. Izrađene su (plastičnih materijala, prešane kože, fibera ili metala) tako da leže na glavi pomoću posebne zvjezdaste kolijevke. Udaljenost zvjezdaste kolijevke od unutarnje strane tjemena kacige treba biti 2 - 4 cm.

Za podizanje i prenošenje greda, cijevi i sličnih dugih predmeta za zaštitu ramena treba koristiti štitnike za rame i vrat.

Kada se prenose vreće cementa ili vapna radnici trebaju zaštititi vrat od nagrizanja zaštitnim kapuljačama.

Kada se žbuka, bilo ručno ili strojno, postoji opasnost od upadanja čestica morta koji se nabacuje u oko, pa je obvezna uporaba štitnika za oči i lice, ali i zaštitnih gumenih rukavica. Zaštita očiju i lica nužna je i kod raznih drugih radova, primjerice čišćenja armatura i razastiranja i nabacivanja bitumena, za čiji transport radnici trebaju imati kožne rukavice, dugu kožnu pregaču i gumene čizme.

Dišni organi zaštićuju se od štetnih prašina uporabom respiratora. Respirator treba povremeno isprašiti, a kada disanje postane otežano treba staviti novi filter.



Signalizirajući prsluk

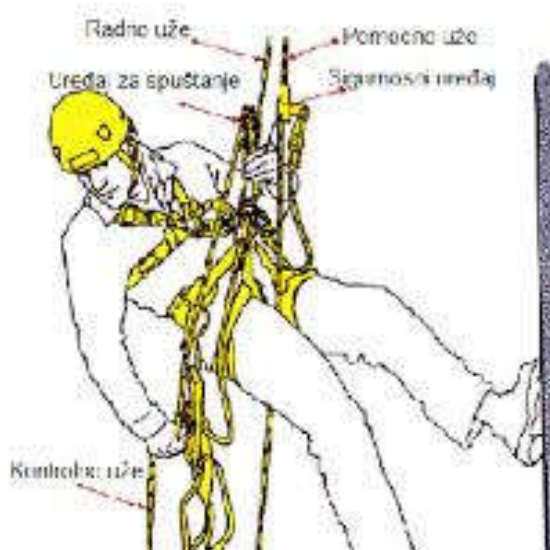
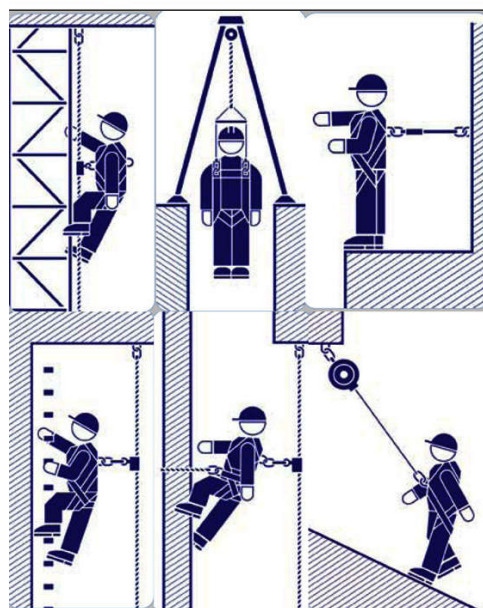


Zaštitni pojas s naramenicama i učvršćivačem slabina. dijela tijela (učvršćuje se alkom u visini kraljež.)



Sigurnosno čelično uže (sajla) s amortizerom (automatsko kočenje)

Kod nekih radova na visini za slobodno kretanje uz zadovoljavajuću sigurnost radnika upotrebljava se sigurnosno uže (spojeno sa zaštitnim pojansom) s bubnjem za automatsko namatanje i amortizerom. U slučaju pada s visine pri povećanoj brzini izvlačenja dolazi do automatskog kočenja užeta i zaustavljanja daljnjeg pada. Bubanj za namatanje sigurnosnog užeta uvijek treba postaviti iznad mjesta rada jer će jedino tada dobro funkcionirati u slučaju pada. Za uporabu treba birati zaštitne pojaseve koji omogućavaju ravnomjerno opterećenje (spojno mjesto - prsten na leđima, a trake prelaze preko ramena i između nogu) da trzaj pri padu ne ošteti kralježnicu.



**Za svu zaštitnu opremu važno je da se koristi uvijek kada je to potrebno (ma kako radnicima možda bila neugodna, kao npr. nekada ljeti, ili ih usporavala u radu) i to na pravilan način. Radnik koji ne koristi osobna zaštitna sredstva treba se udaljiti s posla jer inače ugrožava i sebe u druge.**

## ♦♦ Rušenja

Poslovi rušenja objekta ili nekog njegovog dijela, bez obzira da li se rušenje obavlja ručno, pomoću strojeva ili miniranjem, moraju se **obavljati isključivo prema prethodno izrađenom programu (projektu) radova i mjerama ZNR**, zavisno od vrste objekta i stupnja opasnosti koji pri tom radu prijeti. Prije početka rušenja objekta mora se **ugroženo područje ograditi zaštitnom ogradom ili osigurati na drugi odgovarajući način**, zavisno od načina rušenja.

Radove na rušenju objekta smiju obavljati **samo stručno osposobljeni radnici** i to **pod neposrednim i stalnim nadzorom određene stručne osobe** na radilištu.

**Ručno rušenje mora se odvijati isključivo postupno i to odozgo naniže** (-bez potkopavanja). Pojedini dijelovi zidova i dimnjaci ne smiju se ostavljati neporušeni, nego se moraju rušiti istovremeno s ostalim dijelovima objekta. Rušenje međukatne odnosno tavanaške konstrukcije smije otpočeti tek po rušenju i uklanjanju svih porušenih dijelova iznad nivoa te konstrukcije. Ručno rušenje slobodno stojećih zidova mora se izvoditi isključivo pomoću odgovarajućih radnih skela.

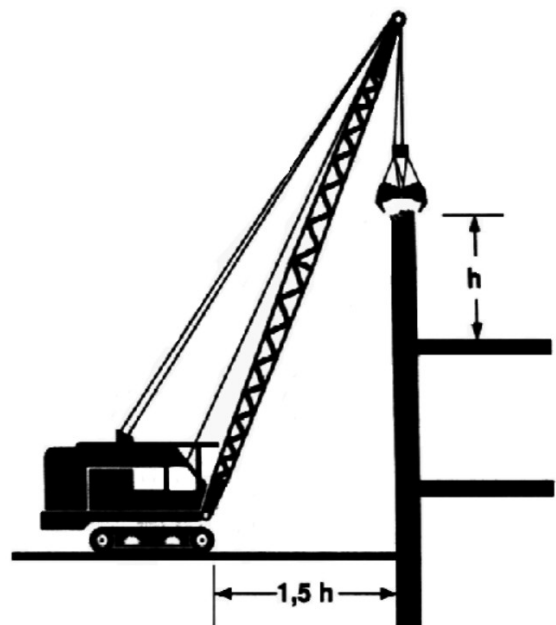
Ako se **rušenje objekta obavlja pomoću strojeva**, isti se mora nalaziti **na udaljenosti koja je najmanje za 1,5 puta veća od visine objekta, odnosno dijela koji se ruši** (prikazano slikom).

Ukoliko se rušenje obavlja korištenjem čelične užadi, jačina na kidanje čelične užadi pomoću koje se prenosi vučna snaga potrebna za rušenje objekta, mora biti najmanje triput veća od vučne snage stroja. Demontirane grede nosač i drugi teški dijelovi konstrukcije s objekta smiju se uklanjati isključivo pomoću odgovarajućih uređaja ili naprava.

Zabranjeno je izvlačenje zatrpanih betonskih stupova, čeličnih nosača i drugih dijelova objekta iz ruševine pomoću strojeva bez prethodnog oslobađanja od ostalog porušenog materijala. Zabranjeno je rušenje ili izvlačenje dijelova traktorom točkašom.

Pri rušenju višekatnih objekata zabranjeno je prikupljanje porušenog materijala na pojedinim katovima.

**Uklanjanje rastresitog i prašinastog materijala** s ruševine na tlo obavlja se pomoću potpuno pokrivenih korita, kroz odgovarajuće cijevi ili na kakav drugi način koji onemogućuje širenje prašine.





## ♦ ♦ Zemljani radovi

### **Kopanje rovova, kanala i bunara**

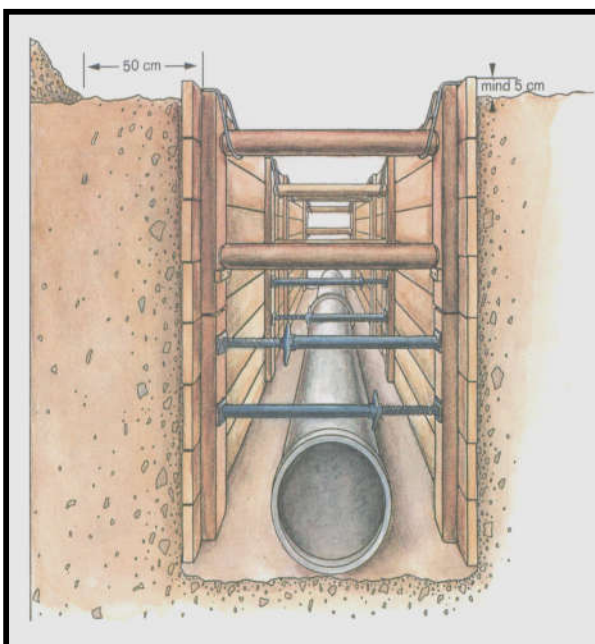
Pri izvođenju zemljanih radova **na dubini većoj od 100 cm** moraju se, na osnovi statičkog proračuna, poduzimati **mjere postupnog osiguravanja bočnih strana i razupiranja iskopa** kao zaštita protiv rušenja zemljanih naslaga s bočnih strana i protiv obrušavanja iskopanog materijala.

Iskop zemlje u dubini od 100 cm (za temelje, kanale i sl.) može se raditi i bez razupiranja, ako to čvrstoća tla dozvoljava. Razupiranje strana iskopa nije potrebno ako su bočne strane iskopa uređene pod kutom unutarnjeg trenja tla (prirodni nagib terena) u kojem se iskop obavlja, niti pri etažnom kopanju do dubine veće od 200 cm.

**Ručno** otkopavanje materijala mora se izvoditi odozgo naniže, a **strogo je zabranjeno potkopavanje**.

Za silaženje radnika u iskop i izlaženje iz iskopa moraju se osigurati čvrste ljestve koje iznad ruba iskopa prelaze najmanje 75 cm (a ne koristiti razupore ili oplatu), a umjesto njih može se služiti i odgovarajućim stepenicama ili rampom.

Pri izbacivanju zemlje iz iskopa sa dubine preko 200 cm moraju se na posebne podupirače postaviti **međupodovi** s rubnom zaštitom visine najmanje 20 cm (da se materijal ne osipa dolje). Radnici prije početka rada moraju biti upoznati s kojom se najvećom količinom iskopanog materijala smije opretetiti međupod.

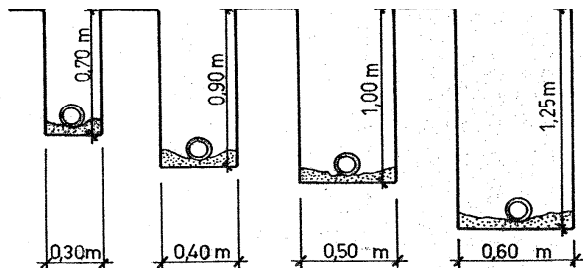


Iskop rovova za cijevi

Propisno osiguranje iskopa razuporama i oplatom koja nadvisuje teren za (najbolje 20 cm)

Materijali ne smiju biti složeni blizu ruba da se s njima ne bi dovela u opasnost osobe koje se nalaze u rovu. Prilikom ručnog iskopa, zemlju iz rova treba odbacivati na udaljenost od barem 50 cm od ruba iskopa.

Rovovi i kanali moraju se izvoditi u tolikoj širini koja omogućava nesmetan rad na razupiranju bočnih strana, kao i rad radnika u njima. Najmanja širina rova odnosno kanala dubine do 100 cm određuje se slobodno. **Pri dubini preko 100 cm širina rova (kanala) mora biti tolika da čista širina rova (kanala) 100 cm širina rova (kanala) mora biti tolika da čista širina rova (kanala) nakon izvršenog razupiranja bude min. 60 cm.**



Najmanja širina za jame bez predviđenog prostora za rad

Pri kopanju rova potporne objekte koji služe zaštiti od urušavanju trebaju izvesti ovlaštene osobe pod ovlaštenim nadzorom.

Niti jedna osoba ne smije početi raditi u rovu sve dok inspekcija ne pregleda gradilište i ne utvrdi da su zadovoljeni propisi ZNR, a svaki dio iskopa treba se barem jednom dnevno provjeriti, da ne bi došlo do neželjenih posljedica.

**Pri kopanju bunara, šahtova i jama** u blizini ugljenokopa, tvorničkih plinskih cjevovoda, gradske odnosno industrijske kanalizacije i slično, u pravilu treba predvidjeti mogućnost pojave opasnih plinova. Zato se prije početka radova na iskopu **prethodno mora provjeriti eventualna prisutnost ugljičnog monoksida (CO)**, odnosno drugih štetnih, zapaljivih ili eksplozivnih plinova. Potrebno je **osigurati neželjeno upadanje** osoba i raznog materijala u bunar, šaht, kao i rov i zato radni prostor treba ograditi. Radi zaštite radnika koji rade na dnu bunara, šahta ili jame od materijala koji pada iz naprave za izvlačenje iskopane zemlje, mora se postaviti zaštitna nadstrešnica na visini od najmanje 200 cm od dna iskopa.

**Uklanjanje oplata** i podupirača pri oziđavanju bunara, šahtova ili jama mora se vršiti odozdo naviše, postepeno sa napredovanjem oziđivanja, ali tako da ne bude ugrožena stabilnost preostalog podupiranja.

Ako postoji opasnost od remećenja stabilnosti tla i zarušavanja (sipki materijali), oplata se ne smije vaditi, nego se zasipa zemljom ili zazida ili zabetonira (bunari).





Pri **strojnom** iskopu zemlje rukovatelj stroja ili poslovođa radova mora **paziti da ne ugrozi sigurnosti radnika koji rade ispred ili oko stroja** za iskop. Također, obvezno se mora voditi računa o stabilnosti stroja za iskop.

Ukoliko stroj posjeduje stabilizatore (točkaši) nije dozvoljen rad bez njihovog postavljanja i to na čvrsto i ravno tlo

Ako se iskop zemlje obavlja na mjestu gdje postoje instalacije plina, struje, vode ili sl. radovi na iskopu moraju se obavljati po uputama i pod nadzorom stručne osobe.

Kada se iskop zemlje za nov objekt obavlja do dubine veće od dubine temelja neposredno postojećeg objekta, takav rad mora se obavljati prema posebnom projektu.



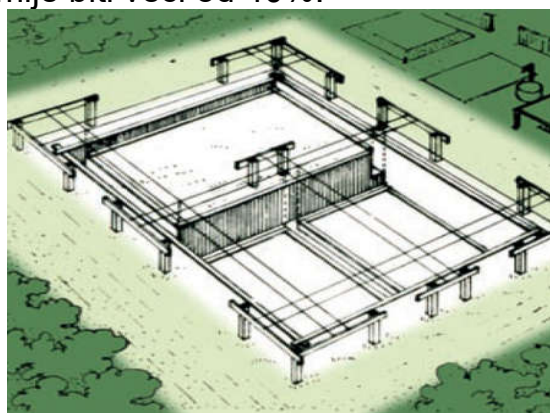
### **Široki iskopi**

Nagib bočnih strana širokih iskopa određuje se prema prirodnom nagibu terena. Iskopi za usjeke i zasjeka pri gradnji putova i sl. smiju se izvoditi samo na temelju odgovarajućeg projekta.

Kada se zemlja kopa s pokosom ili stepeničasto kut pod kojim se kopa ne smije biti veći od  $60^\circ$ , a stepenice ne više od 2,0 m. Obzirom da će se po stepenicama odvoziti iskopana zemlja za prolaz treba ostaviti širinu od 1,2-1,5 m.

Putovi i rampe za odvoženje materijala moraju odgovarati čvrstoći terena i prijevoznim sredstvima. Njihov nagib ne smije biti veći od 40%.

Na žice napete na nanosnoj skeli za obilježavanje profila treba staviti zastavice, papire ili krpe jer se obično slabo vide i o njih se lako zapinje.





## **Podzemni iskopi**

**Pri izvođenju tunelskih radova**, osim spomenutih zakona i pravilnika treba se primjenjivati mjere propisane *Pravilnikom o tehničkim mjerama i zaštiti na radu pri rudarskim podzemnim radovima* (SL 11/67).

Pri upotrebi drvene građe za radove u tunnelima smije se koristiti samo zdravo i neoštećeno oblo ili tesano drvo četinara, samo izuzetno, ako to zahtjeva tehnika izvođenja radova, dozvoljena je i upotreba rezane građe. Dimenzije građe moraju odgovarati pritisku i opterećenjima koji pri radu mogu nastati.

**Za podgrađivanje u tunnelima najčešće se koristi čelična oplata s lukovima** napravljenim od profiliranog čelika i čelična mreža. Dijelovi metalne oplata, kao i druga suvremena sredstva korištena za oplatu u tunnelima, moraju odgovarati geološkim i drugim uvjetima na mjestu na kome se postavljaju, a pri uporabi treba se pridržavati uputa proizvođača. Sredstva za spajanje i vezivanje dijelova oplata (vijci, spojke-kopče i klinovi i sl.), moraju odgovoriti važećim standardima. Veze moraju biti stručno izvedene, jednostavne i čvrste, tako da se mogu brzo sastavljati i rastavljati.

Podgrađivanje potkopa (štolna, tunel) mora se obavljati usporedno s ostalim radovima u potkopu.

Slobodna **visina potkopa** ne smije biti manja od 200 cm i širine ne manje od 230 cm (od toga za slobodan prolazak radnika mora ostati najmanje 40 cm).

Ako se za odvoženje materijala iz potkopa koriste vertikalna okna koja vode u donji potkop, otvori okana obvezno moraju biti pokriveni poklopcem, koji se poslije završenog sipanja materijala mora zatvoriti.

Ako se prevoženje materijala u tunelu vrši motornom vučom, krajevi kompozicije moraju se osvijetliti crvenim svjetiljkama. Instalacija za dovođenje vode u tunel ili odvođenje vode iz tunela mora biti izvedena i uređena tako da ne može doći do poplave i oštećivanja drvene građe, odnosno do rušenja slojeva zemlje u tunelu.

**Radi zaštite radnika od eksplozije i štetnih plinova** nastalih pri eksploziji kada se izvodi miniranje, moraju se na podesnim mjestima i u zidovima tunela izgraditi odgovarajuća skloništa.

Kod kopanja tunela, kao i bunara i građevinskih jama treba **omogućiti radnicima da se u slučaju požara ili prodora vode ili materijala sklone na sigurno područje**.

Komprimirani zrak za pogon pneumatskih čekića i bušilica mora se dovoditi do čela potkopa čeličnim bešavnim cijevima, koje svojim položajem ne smiju ometati rad u tunelu.

Tuneli (potkopi, štolne) moraju biti dobro osvijetljeni. Električna instalacija za osvijetljenje mora biti izvedena prema postojećim tehničkim propisima. Ako postoji mogućnost da se pojave lako zapaljivi plinovi u tunelu (metan i slično), električna instalacija, svjetiljke i drugi pripadajući uređaji moraju biti izvedeni u specijalnoj izradi, prema postojećim tehničkim propisima za upotrebu električnih uređaja i za izvođenje električnih instalacija u podzemnim rudnicima koji su ugroženi od jamskih plinova.

Za osvjetljenje tunela zabranjena je upotreba karbidskih lampi.

Radna mjesta u tunelu, a naročito ona na čelu potkopa, moraju biti dobro provjetravana umjetnom ventilacijom. Sistem provjetravanja (dovođenje svježeg zraka odnosno odvođenje nečistog) mora odgovarati lokaciji i dužini tunela kao i štetnostima koje nastaju pri radu u tunelu (plinovi, prašina, SiO<sub>2</sub> i slično). Za pročišćavanje zraka u prvom redu se koristi centrifugalni ventilator s lopaticama brzine do 3.000 okretaja u minuti, koji se obično zajedno s kompresorom nalazi na ulazu u tunel odakle zrak distribuiraju putem cjevovoda većih promjera napravljenih od limenih cijevi ili impregnirane tkanine. Računa se da je kapacitet ventilatora zadovoljavajući ukoliko se svakog sata obnavlja po 500 m<sup>3</sup> zraka za svakog radnika u tunelu i 250 m<sup>3</sup> za svaki kilogram upotrijebljenog eksploziva. Propisane su makimalno dozvoljene količine štetnih materijala, pa se mjerenjima mikroklima na radnim mjestima mora utvrditi dali su oni zaista ispod dozvoljenih granica.

### **Površinski otkopi**

Prije početka **radova na vađenju kamena i kopanju gline, pijeska i šljunka**, površinski neupotrebljivi materijal nad korisnim ležištem mora se odgrnuti i odstraniti. Odgrtanje neupotrebljive naslage mora se vršiti odozgo na dolje, a pod nagibom koji odgovara čvrstoći materijala koji se odgrće. Širina odgrnute površine nad korisnim ležištem, koje se otkopava, mora kod rastresitih (sipkih) naslaga materijala biti najmanje za 1,5 m veća od debljine neupotrebljive naslage.

Ako je naslaga materijala na površini tako debela i takvog sastava da bi se mogao odronjavati i pri prirodnom nagibu uslijed vanjskih utjecaja (potresa pri miniranju, poslije jakih kiša itd.), otkopavanje se mora obavljati u etažama, a između pojedinih etaža mora postojati prolaz za osoblje (stepenice, serpentine i slično). Visinu i širinu pojedinih etaža treba biti takva da obzirom na sastav materijala bude pouzdano spriječeno kotrljanje ili odronjavanje materijala na niže etaže.

Potkopavanje je zabranjeno. Ako je materijal neupotrebljive naslage sklon sklizanju ili se nalazi na strmim nagibima, najniža etaža kojom je otkriveno korisno ležište treba se ograditi zaštitnim zidom od kamena, drveta ili pruća. Kod skliskog terena nagibi etaža trebaju biti blagi, a etaže razmjerno niske i dovoljno široke. Kod opasnog terena treba na prikladan način odvodnjavati skliske površine.

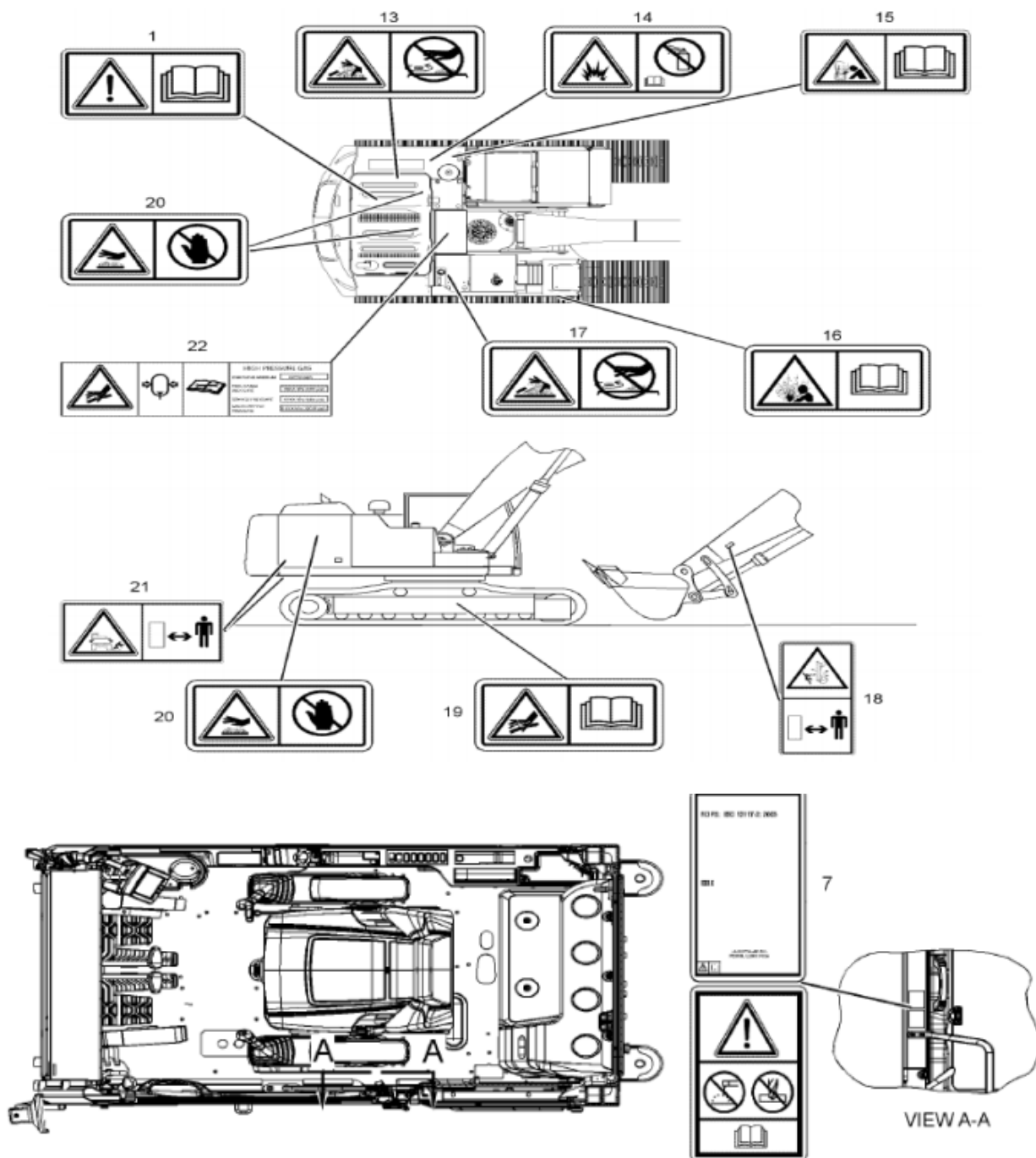
Nagib završnog otkopa zaštitnog pojasa mora biti pod prirodnim kutom i ni u kom slučaju ne smije ostati okomit. Kod nepouzdanog materijala završni otkop treba zasaditi vrbom, obložiti busenjem ili osigurati na koji drugi prikladan način. Kod smještaja neupotrebljivog materijala na određeno mjesto (jalovište) treba paziti da kut nagiba strana jalovišta odgovara svojstvima neupotrebljivog materijala i na odvođenje kišnice. Podnožje jalovišta mora biti najmanje 5 m udaljeno od željeznica, komunikacija i tekućih voda.

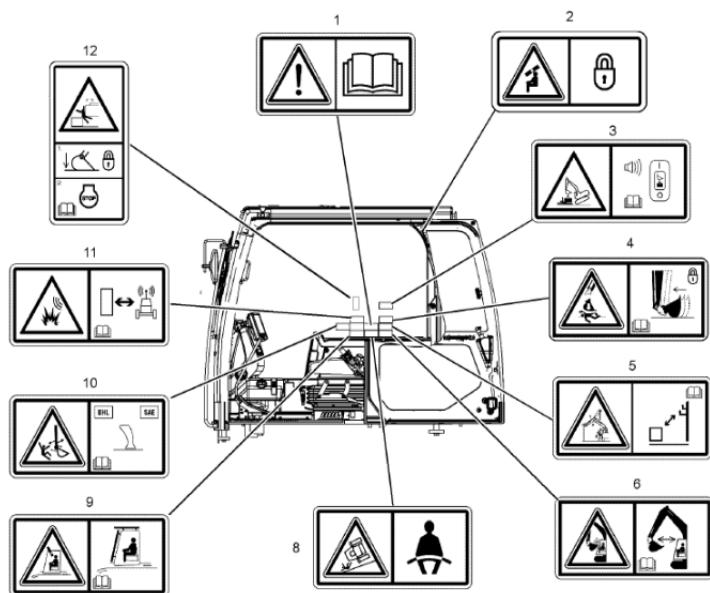
Ako se kopanjem stvore jame u kojima se zadržava voda duže od dva tjedna, mora se spriječiti množenje komaraca (npr. upotrebom raznih dezinfekcijskih sredstava, gajenjem ribica - gambuzija i dr.).

**Građevinskim strojem smije upravljati samo osoba stručno osposobljena** za rad na tom stroju i koja ima liječničko uvjerenje (poslovi s posebnim uvjetima rada).

Rukovatelj stroja prije početka rada obvezno treba **provjeriti tehničku ispravnost** stroja (sve signalne, upravljačke i kočione sustave, ispravnost uređaja za sprječavanje preopterećenja, obaviti kontrolu zaštitnih naprava) i mora se pridržavati tehničkih uputa proizvođača za siguran rad sa strojem.

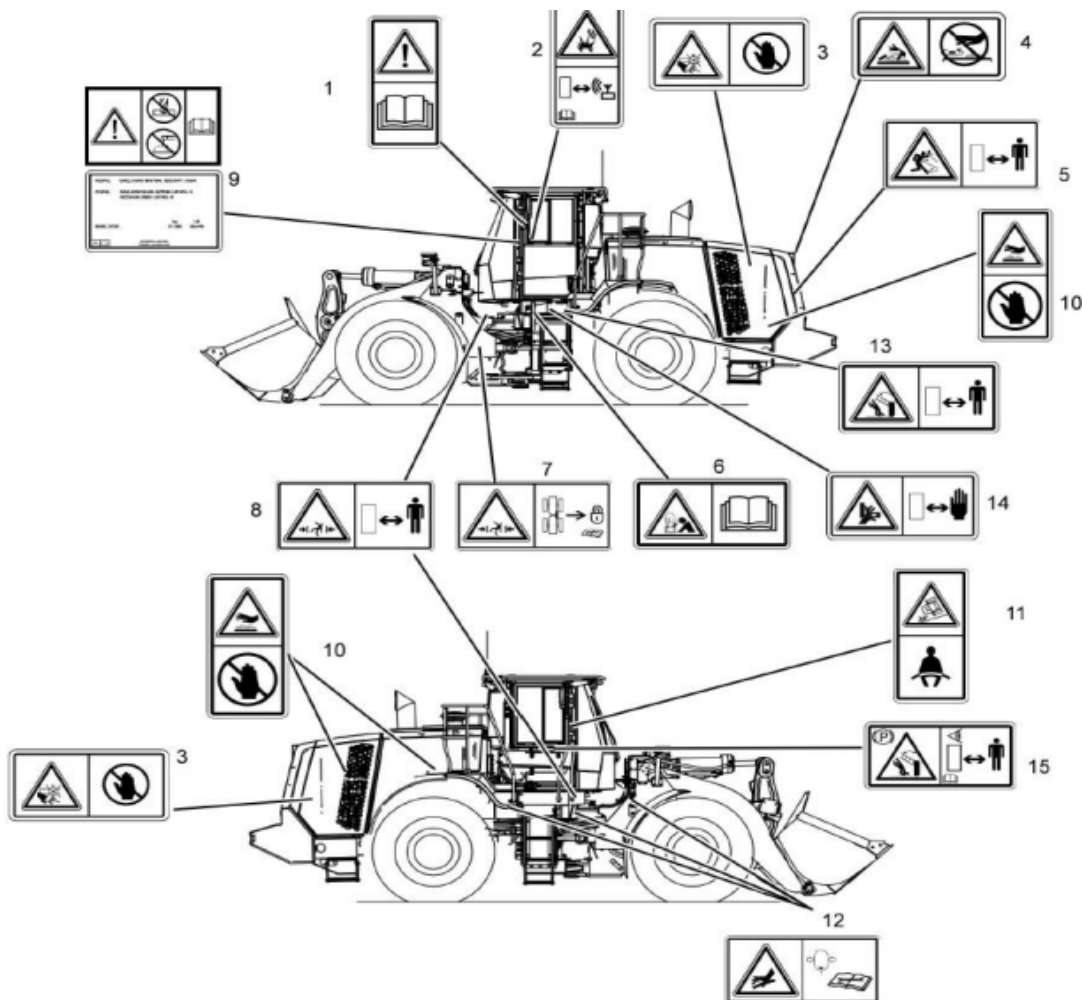
Prije početka rada treba **provjeriti da li složenost pojedinih radova i konfiguracija terena odgovaraju propisanim radnim mogućnostima** i karakteristikama stroja. (Ako ne odgovaraju o tome rukovatelj stroja treba obavijestiti voditelja gradilišta.)





1. NE POKREĆITE; 2. OPASNOST OD PRIGNJEČENJA; 3. UREĐAJ ZA OPASNOST OD PREOPTEREČENJA; 4. OZLJEDA OD PRIGNJEČENJA; 5. VODOVI EL. NAPAJANJA; 6. OPASNOST OD PRIGNJEČENJA; 7. NEMOJTE ZAVARIVATI NITI BUŠITI NA ROPSU; 8. SIGUROSNI POJAS; 9. OPASNOST OD PRIGNJEČENJA; 10. ALTERNATIVNI MODELI UPRAVLJANJA POMOĆU UPRAVLJAČKE PLOČE; 11. PRODUCT LINK 12. OPASNOST OD PRIGNJEČENJA; 13. SUSTAV POD TLAKOM; 14. POKRETANJE POMOĆU AEROSOLA; 15. POMOĆNI KABLOVI ZA POKRETANJE; 16. EKSPLOZIJE PARE; 17. ISPUŠTANJE TLAKA IZ HIDRAULIČKOG SPREMNIKA; 18. OPASNOST OD PRIGNJEČENJA; 19. VISOKOTLAČNI CILINDAR; 20. VRUĆA POVRŠINA; 21. OPASNOST OD PRIGNJEČENJA; 22. PLIN POD VISOKIM TLAKOM

### Sigurnosne poruke kod bagera *Caterpillar 320E*



### Sigurnosne poruke kod utovarivača *Caterpillar 966K*

1. NE POKREĆITE; 2. PRODUCT LINK; 3. ROTIRAJUĆI VENTILATOR; 4. SUSTAV POD TLAKOM; 5. VENTILATOR; 6. AKUMULATOR; 7. OPASNOST OD PRIGNJEČENJA; 8. BEZ SLOBODNOG PROSTORA; 9. ROPS/FOPS KONSTRUKCIJA; 10. VRUĆA POVRŠINA; 11. SIGUROSNI POJAS; 12. VISOKOTLAČNI CILINDAR; 13 - 15. NAGIBNE LJESTVE



## Transport po gradilišnim putovima

### Prometnice i vozila

Raspored i širina prometnica mora odgovarati potrebama i namjeni prometa, tj. širina transportnih putova mora biti takva da omogući siguran i lak transport (sa što manje presijecanja i poklapanja) materijala, dijelova i proizvoda.

**Unutarnje prometnice** trebaju biti projektirane i izvedene tako da osiguravaju prenošenje predviđenih opterećenja bez oštećenja, te da su stabilne i ravne kako bi kretanje transportnih sredstava i ljudi bilo sigurno. Zato treba biti omogućena i dobra vidljivost za vrijeme kretanja vozila i osoba, a na mjestima gdje je vidljivost smanjena i na mjestima intenzivnog kretanja tereta moraju se postaviti odgovarajući znakovi, ponekad čak i brklje i ograde. Transportni putevi, prilazi i prolazi, kao i radna mjesta na gradilištu **moraju se uredno održavati - čistiti nakon proljevanja tekućih i drugih materijala, a i zimi čistiti i posipati u slučaju poledice** (pijeskom ili na drugi način osigurati od klizanja).

Utovarno-istovarne površine, prilazi takvim površinama i njihove prometnice moraju biti izgrađeni od tvrde podloge. U pravilu kretanje vozila na utovarno-istovarnim površinama, prilazima takvim površinama i prometnicama treba biti jednosmjerno.

Radi lakog opsluživanja i čišćenja oruđa za rad moraju se osigurati sigurni prolazi širine najmanje 0,70 m.

Transportna vozila smiju se kretati samo utvrđenim putevima.

Maksimalno dozvoljena brzina

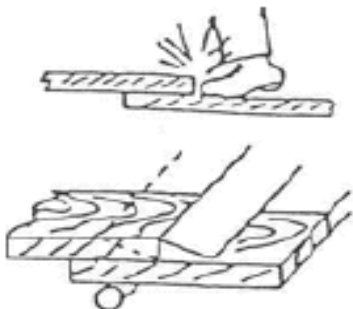
- na radilištima = **10 km/h**
- na prilaznim put. = **5 km/h**  
(pristup istovaru, pranje guma)

U zakrčenim prostorima treba koristiti signalistu.  
Zabranjena je vožnja radnika na teretu.



**Rampe, kosi prilazi i prolazi** moraju biti izrađeni od čvrstog i zdravog materijala i moraju se cijelo vrijeme uporabe održavati u ispravnom stanju i povremeno čistiti od posutog materijala.

Površine za kretanje moraju biti ravne, relativno glatke, ali ne klizave, te čiste, dovoljno pregledne i osvijetljene. Na njima ne smije biti šiljatih predmeta, kao što su npr. čavli.



Daske po kojima se prelazi trebaju biti debljine 48 mm.

Da se spriječe zapinjanja mosnica na spoju, kao i kod ispuščenja zbog njihovog preklopa, na tim mjestima treba umetnuti trokutastu letvicu (kao na slici desno) ili koso zasjeći dasku, a najbolje je ako su spojene na sudar.

## **Ručno podizanje i prienos tereta na gradilištu**

Kada je god to moguće za podizanje i prenošenje tereta treba koristiti pomoćni pribor i alat, odnosno ručna kolica. Za guranje i potiskivanje teških predmeta treba upotrebljavati odgovarajuće poluge (ne drvene zbog lakog slamanja) i valjke. Za utovar i pretovar bačvi, cijevi većih profila i sličnih predmeta treba upotrijebiti vodilice s kliznim saonicama i malini ručnim vitlom za namatanje užeta. Zbog zaštite od prignječenja prstiju pri podizanju i povlačenju kutija i sanduka mogu se koristiti hvatači s kukama koje štite ruke.

**Kada se može, bolje je podizati u paru ili grupno.** Ako se teret podiže grupno, radnici se moraju poredati po visini, a samo jedan radnik treba davati zapovijedi za dogovorene operacije.

Dugačke predmete koji se pri nošenju savijaju (npr. armatura), kako ne bi zapinjali za predmete na tlu, trebaju nositi barem dva radnika.

Za ručno podizanje težeg tereta trebaju se odabrati radnici posebnih sposobnosti, koji moraju biti upućeni u posebnu tehniku podizanja i prenošenja tereta, odnosno utvrđenim pokretima koji bitno smanjuju opasnost od ozljeđivanja. (Tako, pri podizanju vreća najprije treba osigurati mjesto za zahvaćanje. Rukom treba zahvatiti ugao vreće, a otvorenim dlanom druge ruke treba čvrsto stegnuti vez vreće. Vreću treba zabaciti na rame što bliže šiji, istodobno se uspravljajući.)

Izabrani i uvježbani **radnici smiju prenositi teret težine do 50 kg na udaljenost do 60 m.** Ako je put po kojem se nosi teret pod nagibom, nagib ne smije biti veći od 25 stupnjeva, a put ne smije biti duži od 50 metara. Teret u valjkastoj ambalaži ne smije biti teži od 30 kg. Pri povremenom dizanju tereta, **bez uvježbavanja posebne tehnike, težina tereta koju podižu muškarci ne bi smjela prelaziti 25 kg, a za žene 12 kg.**

Tehnika dizanja tereta sastoji se u tome da najveći dio opterećenja preuzimaju mišići nogu umjesto kralježnice.

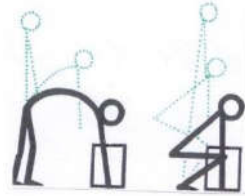
Tehnika pravilnog dizanja tereta sastoji se u slijedećem:

- Prije podizanja tereta potrebno je da radnik provjeri njegovu težinu. Ako je pretežak, mora tražiti pomoć.
- Položaj stopala treba radniku omogućiti stabilan položaj tijela. Radi toga, stopala treba malo razmaknuti, a jedno od njih malo pomaknuti naprijed i čvrsto se na njih osloniti.
- Nakon toga treba čučnuti tako da raširena koljena zatvaraju među sobom kut približno 90 stupnjeva. Pritom leđa neka budu što okomitija i što manje savinuta. Kod ispravnog položaja tijela, leđa trebaju biti opuštena, a mišići nogu napeti i spremni za dizanje tereta.
- Predmet je potrebno čvrsto stegnuti, podižući mu polako jednu njegovu stranu da bismo u slučaju potrebe imali mjesta za podmetanje ruke.



Predmet mora biti zahvaćen na takav način da za vrijeme dizanja i prenošenja ne može iskliznuti iz ruku te da ne moramo za vrijeme te operacije mijenjati zahvat.

- Predmet se podiže tako da se postepeno izravnavaju noge, a leđa dovode iz nešto pognutog u potpuno ispravan položaj.



Nepravilan (lijevo) i pravilan položaj (desno) kod podizanja tereta

Kod nošenja dugačkih predmeta treba prednji kraj podići uvis i paziti pri okretanju da se ne udari neki radnik koji se nalazi u blizini.

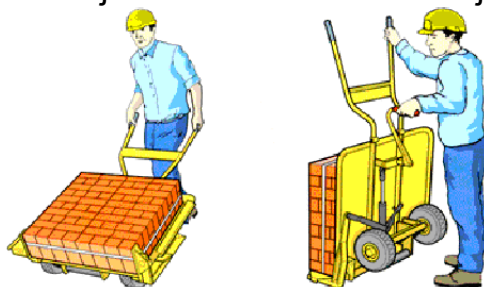


Ovisno o vrsti tereta treba **koristiti odgovarajuća osobna zaštitna sredstva**, kao što su kožne zaštitne rukavice za zaštitu od uboda i posjeklina, zaštitne cipele s čeličnom kapicom za zaštitu prstiju i stopala od pada teških predmeta, štitnik za rame i vrat za zaštitu od oštih bridova tereta koji se prenose na ramenu, zaštitnu kapuljaču za zaštitu od nagrizajućeg materijala koji se prenosi u vrećama na ramenu te prema potrebi druga osobna zaštitna sredstva (prema mogućim opasnostima).

Smanjenju opasnosti ručnog prijenosa tereta doprinosi **uvođenje određenih transportnih sredstava** kao i mehaniziranih sredstava unutarnjeg transporta (kao npr. viličari). Treba upotrebljavati kolica koja odgovaraju terenu, vrsti i težini tereta, a ručke ili rukohvati trebaju im biti takvi da ne mogu ozlijediti ruke radnika.

**Kolica uvijek treba gurati** (ne gurati grudima, jer se time opterećuje kralježnica, a istodobno se izlažete opasnosti od pada uslijed iznenadnog odmicanja kolica, osobito na neravnom terenu), a ne vući jer vučena kolica mogu ozlijediti noge radnika, a na strminama ga mogu i pregaziti.

Materijal treba tovariti u kolica jednoliko da se ne poremeti stabilnost.





## Prijenosi tereta s dizalicama

Dizalice predstavljaju najveću potencijalnu opasnost na gradilištu, a poslovi upravljanja dizalicama i poslovi signalista (vezivanje tereta, davanje upozorenja i sl.) se smatraju poslovima s posebnim uvjetima rada.

Dizalice su strojevi s povećanim opasnostima i podliježu obvezi ispitivanja nakon montaže na privremenom radilištu. Na privremenim radilištima moraju se osigurati odgovarajuća uputstva za postavljanje, rukovanje, održavanje, demontažu i za prenošenje dizalica kao i drugih transportnih sredstava na drugo mjesto rada te se moraju odrediti stručne osobe za te poslove. Također, mora se osigurati tehničke i organizacijske mjere pri prenošenju tereta dizalicama kao zaštita od mogućeg pada tereta na zaposlenike koji rade u ugroženoj zoni.

**Ne smije se koristiti toranjske dizalice koja nisu mehanički u savršenom stanju.** Za svaku pojedinu dizalicu mora postojati matična knjiga i kontrolna knjiga održavanja. Rukovatelj toranjskom dizalicom odgovoran je za kontrolu održavanja dizalice i on mora:

- konstantno provjeravati sve dijelove dizalice, nosivost dizalice, te davati izvještaj o eventualnom prekoračenju nosivosti,
- mora se uvjeriti da sve komande dobro i lako rade, odnosno bez zapinjanja i bez ikakve zapreke,
- izvijestiti o bilo kakvom neobičnom zvuku na dizalici kojom upravlja,
- svakog dana provjeriti sve kočnice i granice isključenja,
- voditi brigu o redovitom podmazivanju dizalice (kada nije u pogonu).

Jako niske temperature mogu uzrokovati puknuća u strukturi toranjske dizalice i zato se kod niskih temperatura (smrzavanja) mora izvršiti hitan pregled dizalice kako bi se provjerilo i osiguralo da nijedna struktura na dizalici nije pukla ili napukla. **Kada se temperatura spusti do  $-18^{\circ}\text{C}$  rad s toranjskom dizalicom predstavlja preveliku opasnost i mora obustaviti.**

**Toranjska dizalica se nikad ne smije upotrebljavati kada vremenski uvjeti to ne dopuštaju,** a to se u prvom redu odnosi na slučajeve kada je snaga vjetra jača nego što je uobičajeno. Dozvoljen je rad dizalicom do brzine vjetra od 35 - 40 km/h. Kad brzina vjetra bude 40 - 50 km/h, potrebno je čak i razmotriti potrebu za uklanjanjem dizalice sa gradilišta. Isto tako, **ako dođe do smanjenja vidljivosti zbog prašine, tame, snijega, magle ili kiše, osoba nadležna za djelatnost dizalice mora obustaviti njen rad.**

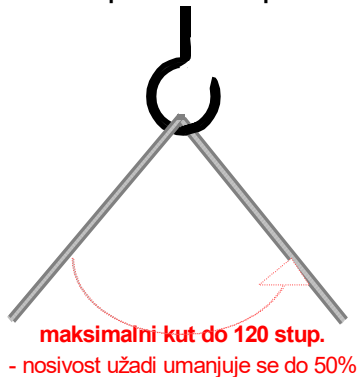
Ovlašteni radnik dužan je na temelju propisane tehnologije rada ili pravila struke, ovisno o vrsti tereta, odrediti način zahvaćanja i prenošenja tereta (užetom, mrežom, specijalnom napravom, i dr.). Izuzetno je važno procijeniti težinu cjelokupnog tereta prije njegovog podizanja, te ga usporediti sa nosivošću dizalice (temelji se na težini tereta i najvećoj dužini kraka na kojem se teret nalazi tj. momentu u tona-metrima). Kod izračuna cjelokupne mase

potrebno je provjeriti da li je u tu masu uračunata i težina kuke, valjka, užadi, i ostale opreme koja se koristi za podizanje tereta.

Također, **sredstva (alati) za zahvaćanje tereta moraju imati oznaku o dopuštenom opterećenju.**

Zahvatne naprave u obliku posude smiju se puniti samo do visine označene ispod gornjeg ruba posude i na njima mora biti vidno označena njihova vlastita težina i zapremina (u N i m<sup>3</sup>). Posude trebaju biti podešene za lak utovar i istovar materijala.

Svako uže koje se koristi za nošenje, vezanje i vješanje tereta mora imati označeno kolika mu je dozvoljenu nosivost. Ako je temperatura niža od – 10°C dopušteno opterećenje umanjuje se za 50%.



Sredstva za vezanje i vješanje smije se opteretiti do naznačene nosivosti jedino ako su postavljena okomito, a inače se **dopuštena nosivost smanjuje prema kutu vješanja:**

-15% za kut 60° između dvije strane užeta,

-30% za kut 90° između dvije strane užeta.

-50% za kut 120° između dvije strane užeta.

Najčešće se primjenjuje **čelična užad**, a užad od biljnih i sintetičkih vlakana može se koristiti samo za vješanje i vezanje tereta koji nema oštre rubove.

**Teret mora biti zahvaćen** zahvatnim sredstvom na način da ne može doći do ispadanja ili rasipanja tereta. Za vješanje se nipošto ne smije uzetu žica ili komad armature savijen u obliku slova "S".

Oštre rubove tereta treba obložiti (drveni, gumeni ili limeni podošci) da se ne ošteti nosiva čelična užad i lanci.

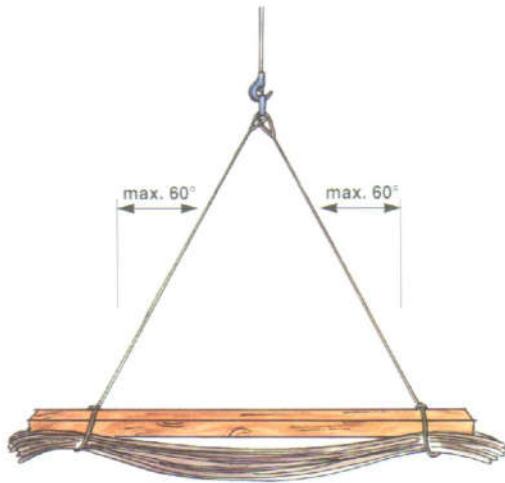
Tereti koji nemaju kuke za vješanje trebaju biti postavljeni na podmetače kako bi se mogla provući užad ili lanci za vezanje.

Terete koji ima nesimetričan oblik mora se vezati najmanje na dva mjesta.

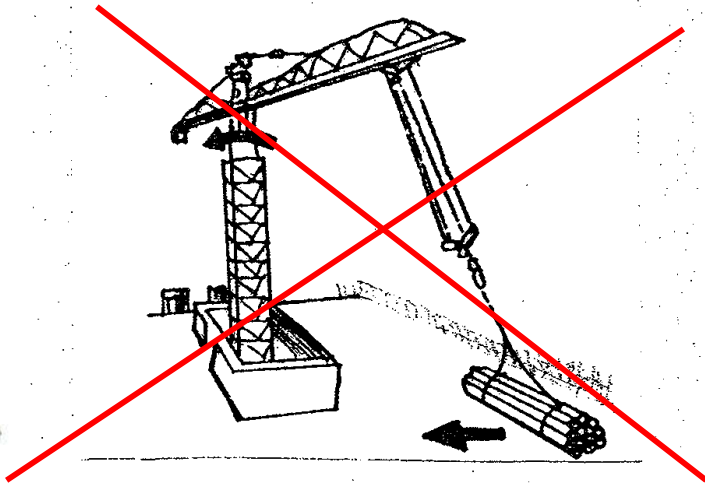
Kada je teret učvršćen pasicama one ga moraju obuhvaćati tako da pri njegovom prenošenju ne može doći do pomicanja pasica. Ako se dizalicom prenosi teret u ambalaži, on mora biti učvršćen tako da se ne pomiče u ambalaži. Pri utovaru i istovaru dugačkih tereta koji se slažu u naslage pomoću dizalice, teret na krajevima mora biti vezan užadima radi sprečavanja njegovog slobodnog okretanja.

Uvijek je **prije podizanja tereta potrebno provjeriti da teret koji se treba dizati nije ničim pričvršćen za tlo.**

Krak (ruka ili strijela) toranjske dizalice treba se nalaziti točno iznad tereta, a užad koja vuče, tj. diže teret točno iznad centra gravitacije tereta, što znači da se teret mora zahvatiti tako da se **težište tereta nalazi u okomici ispod kuke dizalice.** Podizanje užeta smije biti samo vertikalno, a prenošenje tereta može se nastaviti samo kada je teret ovješten na dizalici zauzeo pravilan položaj i ako se ne njiše.



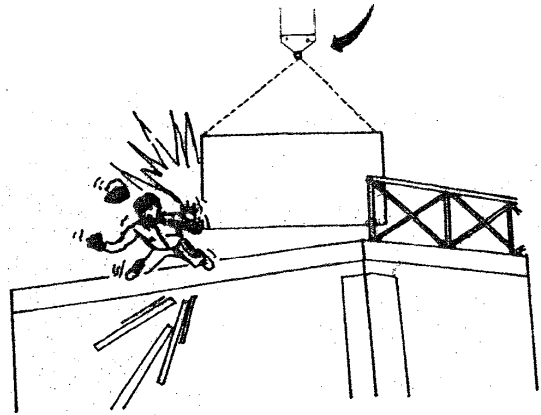
Pravilan zahvat tereta



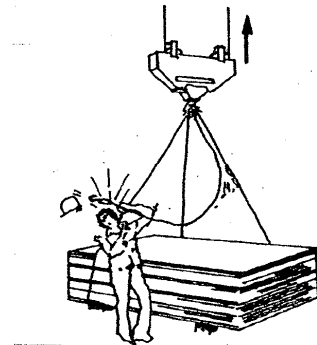
Neproplisno postupanje

Teret se ne smije naglo i iznenadno spuštati jer to može uzrokovati da teret bude nošen izvan radijusa dizalice. Do takvih nezgoda dolazi kada se teret naglo počinje spuštati, te kada se spuštanje iznenadno zaustavi.

Sve osobe koje ne sudjeluju u operaciji podizanja treba upozoriti i odstraniti s područja podizanja tereta, pa i radnici koji drže krajeve užadi moraju stajati izvan manipulativnog prostora dizalice. Radnici koji rade na utovaru i istovaru tereta dizalicom, moraju napustiti manipulativni prostor dizalice čim se teret podigne iznad podloge na visinu veću od 10 cm i ne smiju ulaziti u manipulativni prostor dizalice dok se teret ne spusti na visinu do 10 cm iznad podloge na koju se odlaze.



Ozljede koje prijetu radnicima u blizini tereta







Srušena dizalica pri gradnji Arene u Zagrebu 2008. god.

Vrh stupa i kraj kraka stubne dizalice mora imati crveno signalno svjetlo ako je dizalica viša od 20 m i ako to zahtijevaju mjesne prilike (blizina aerodroma i slično).



Pri manevriranju autodizalicom u blizini električnih vodova pod naponom, **krak autodizalice mora biti postavljen tako da je isključena mogućnost njegova približavanja ili dodira s električnim vodovima.** Dizaličar mora biti upoznat s dozvoljenom udaljenošću kraka dizalice od električnih vodova.

### Za sve dizalice vrijede sigurnosna pravila:

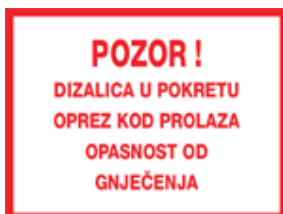
- Ne ostavljati teret da visi u zraku;
- Ne podizati ljude u košarama za teret;
- Nakon završenog rada dizalicu rasteretiti, podići kuku u najviši položaj i isključiti sve uređaje za upravljanje (ruku toranjske dizalice ostaviti nezakočenu)



Mobil. dizalica nagnuta zbog preopterećenja pri gradnji *Interšpara* u Osijeku 2007. godine



Pad kрана na stambenu zgradu u N. Yorku 2008. godine (brojne žrtve)



Znakovi sigurnosti uz dizalice

### Konzolne dizalice

Jarbol konzolnih dizalica treba na gornjem dijelu usidriti i zapeli s najmanje dva čelična užeta, da bi se onemogućilo njegovo savijanje, a jaram konzole treba tako učvrstiti da se ne može spuštati po stupu.

**Dizalica mora biti na takvoj visini da joj je koloturnik izvan dohvata ruke radnika.** Po cijeloj visini objekta na kojem se nalazi konzolna dizalica treba spriječiti (paziti) na zapinjanje tereta tijekom podizanja ili spuštanja.

Električni kabel za napajanje strujom motora dizalice mora biti zaštićen od oštećivanja za vrijeme dizanja tereta (metalna cijev, drvena obloga i slično).

Konzolne dizalice moraju imati postavljen krajnji isključivač, kojim se priječi da teret pri nekontroliranom podizanju udari u koloturnik. To je posebno važno ako se elektromotor i bubanj za namatanje užeta nalazi na tlu, a koloturnik na vrhu objekta. Na kukama za nošenje tereta treba biti ugrađen osigurač koji sprječava ispadanje tereta.

Njihanje tereta treba spriječiti dodatnim užetom kojim se upravlja s tla.

**Mjesta prihvata tereta na pojedinim etažama treba odgovarajuće ograditi** radi zaštite od pada s visine.

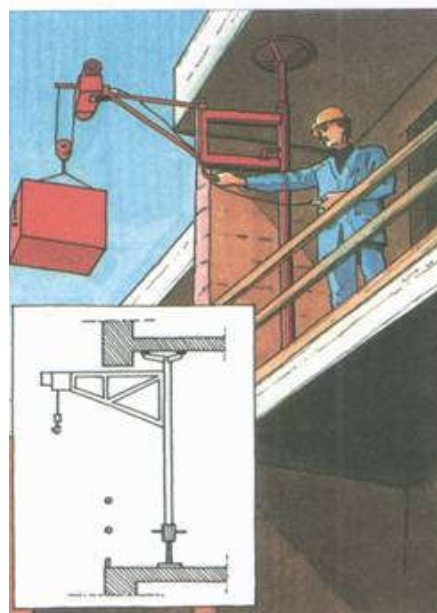
Radnici koji rade na prijehu tereta moraju se koristiti s metalnim kukama za povlačenje tereta, a one im mogu poslužiti i za potezanje i okretanje dizalice u stranu.

Ispod prostora za utovar i podizanje tereta, bilo da se radi o konzolnoj dizalici, čekrku ili nekoj drugoj dizalici, treba zabraniti prolaz (**ograda i znakovi**).



Česta slika na našim gradilištima – nepoštivanje pravila ZNR pri radu s konzolnim dizalicama (slika lijevo)

Pravilan način rada – izvedena zaštita: ograda na mjestu prijeha tereta (slika desno)







## Tesarski radovi

Rukovanje strojevima ili mehaniziranim alatom za obradu drveta se smije povjeriti samo kvalificiranim radnicima ili obučenim radnicima upoznatim sa opasnostima koje im prijete pri radu s takvim sredstvima za rad. Ručni alat treba držati na pravilan način, a oštećeni alat se ne smije koristiti.

Oštra sječiva tesarskog alata (sjekire, pile, dlijeta i slično) moraju pri prijenosu biti na pogodan način pokrivena, radi zaštite radnika od ozljeđivanja.

Za cirkular je na gradilištu potrebno izvesti privremenu nadstrešnicu

Građa se poslije svakog korištenja na gradilištu mora pregledati, očistiti od čavala, ostatka okova i složiti.



## Armirački radovi

Metalne šipke za izradu armature, kao i gotova armatura, moraju biti pregledane i prema dimenzijama složene na gradilištu tako da rad s njima ne prouzrokuje opasnost za radnike.

Ispravljanje, sječenje, savijanje i ostali radovi na obradi šipki za armaturu mora se obavljati na posebno za to određenom mjestu na gradilištu, s odgovarajućim uređajima, napravama i alatom i uz poduzimanje odgovarajućih zaštitnih mjera predviđenih postojećim propisom o ZNR pri preradi i obradi metala.

Opasnosti koje se pojavljuju kod armiračkih radova vezane su i uz armirački pogon i uz transport i uz montažu armature.

Prilikom ručnog čišćenja armature žičanom četkom, obvezno je korištenje zaštitnih naočala ili štitnika za oči i lice, te kožnih rukavica i duge pregače.

Kod istezanja armature radnici se trebaju odmaknuti na sigurno mjesto.

Hodanje i prenošenje tereta po armaturi ploče (a pogotovo drugih elemenata) potrebno je svesti na minimalnu moguću mjeru jer dolazi do pomicanja armature i narušavanja statičke sigurnosti.



## Betoniranje

Prilikom pripreme betona, radnici koji rade na posluživanju strojeva za spravljanje betona, izloženi su prskanju cementnog mlijeka i opasnostima od nagrizanja cementa, tei zato moraju koristiti štitnik za oči i lice.

Mješalica za beton mora biti stabilna i sigurna za rad, a njeni pokretni dijelovi - zubčanici moraju biti osigurani metalnim poklopcem (ako se skine zbog popravke ili održavanja mora se obvezno vratiti prije ponovnog počeka rada).

Prije početka radova na betoniranju treba provjeriti da li su izvedene potrebne zaštitne mjere, naročito zaštita od pada s visine. Svi oštri vrhovi ili rubovi sredstava za spajanje pojedinih dijelova skele i oplata (čavli, spone, žice i drugo), koji vire iz oplata i drugih dijelova drvene konstrukcije skele za betoniranje, moraju se podviti ili pokriti.

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

**Prilikom betoniranja nadnici se ne smiju uspinjati po oplati ili stajati na armaturi.** Pri klizanju i skidanju oplata pomoću posebnih uređaja za dizanje zabranjeno je stajanje radnika na napravi za prihvaćanje oplata (saonice i sl.). Za nabijanje betona treba koristiti pervibrator koji se priključuje na sniženi napon od 42 V.

Nije dozvoljeno nasilno skidanje (čupanje) oplata pomoću dizalice ili drugih uređaja.



Uobičajene situacije kod ugradbe betona





## Montažno građenje

Montažno građenje smije se **izvoditi samo pod neposrednim nadzorom određene stručne osobe na gradilištu i isključivo na temelju posebno izrađenog projekta** koji obuhvaća mjere zaštite pri opremanju pojedinih montažnih dijelova, utovaru i istovaru, dizanju, namještanju i učvršćivanju montažnih elemenata, doradi već ugrađenih montažnih elemenata i dr., odnosno mjere ZNR pri svim radovima koji čine montažnu gradnju. Uz to, smije se izvoditi **samo uz upotrebu odgovarajućih i za tu svrhu podešenih mehaniziranih transportnih sredstava**, kao i uređaja za dizanje, prenošenje i spuštanje montažnih elemenata.

**Svaki montažni element mora biti na odgovarajući način vidno obilježen**, a osim te oznake (šifra), na elementu mora biti označen i datum izrade i težina elementa.

Svaki montažni element mora, osim metalnih dijelova za ugrađivanje i pričvršćivanje elemenata na objektu, imati pomoćne metalne dijelove koji omogućavaju sigurno prenošenje i ugrađivanje elemenata na mjestu montaže (kuku ili slično).

Montažni elementi na gradilištu moraju biti **uredno i prema programu montaže složeni** na određenom mjestu.

Sastavljanje i pričvršćivanje montažnih elemenata i druge montažne radove na objektu smiju obavljati samo zdravstveno sposobne osobe za rad na visinama, koje su i stručno osposobljene za montažne radove.

Za vrijeme spuštanja i dizanja montažnih elemenata na motorno vozilo pomoću dizalice, vozač ne smije biti u kabini vozila, a signalist ne smije stajati na vozilu.

Monter mora posebnim znakom javiti signalistu ili dizaličaru da je operacija prenošenja i ugrađivanja elementa u objekt završena.

Prilikom prijenosa nekvalitetno izrađenih ili na neki način oštećenih montažnih elemenata, kao i prilikom rukovanja takvim elementima, moraju se poduzeti posebne mjere ZNR.



Srušena dizalica koja je postavljala montažne elemente konstrukcije sportske dvorane *Arena* u Zagrebu 2008. godine



## Zidarski i izolaterski radovi

Kod zidarskih radova postoje opasnosti kod pripreme morta, radova na visini (zidati i žbukati izravno sa razine tla može se do 150 cm, a s pomoćnih radnih skela do 450 cm), radova na izolacijama, te radovima rušenja.

Kod pripreme morta, radnici trebaju koristiti zaštitna sredstva za zaštitu očiju i lica, te respirator zbog štetne vapnene i cementne prašine. Kod radova žbukanja trebaju koristiti zaštitnu kapu i zaštitne naočale.

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

Zabranjeno je ostavljanje materijala i drugih sredstava za rad na prolazima i mjestima koja za to nisu određena.

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

### **Rad s vapnom i pripremanje žbuke**

Korito za gašenje vapna mora se nalaziti pored vapnene jame i mora biti ograđeno na mjestima na kojima postoji opasnost da radnik koji gasi vapno padne u vapnenu jamu. Vapnena jama mora biti ograđena čvrstom ogradom visine najmanje 100 cm sa strane kojom prolaze radnici.

Mjesto kod vapnene jame sa koga se vadi gašeno vapno mora imati radni pod i biti osigurano protiv pada radnika, po potrebi, i osigurano čvrstom ogradom.

Alat za gašenje vapna i za vađenje gašenog vapna mora biti opremljen dugom drvenom drškom, radi zaštite radnika od prskanja i isparavanja pri miješanju i vađenju vapna.

Hidratizirano vapno u ambalaži mora se čuvati u suhim prostorijama, radi bezopasnog prenošenja na mjesto upotrebe (korito za gašenje).

Posude ili naprave za ručno prenošenje žbuke moraju biti podešene za lagani prijenos, bez prosipanja.







### **Izolaterski radovi**

Radnici prilikom izvođenja hidroizolacije moraju koristiti azbestne rukavice, zaštitno odijelo i gumene čizme.

Povećana opasnost postoji kod izvođenja izolaterskih radova s vrućim bitumenom.

Ako se hidroizolacija izvodi pomoću zavarene ljepenke, treba provjeriti ispravnost gumenih cijevi na plameniku.

Na mjestu rada potrebno je osigurati **dva aparata za početno gašenje požara**. Za gašenje eventualnog požara bitumena treba prirediti pijesak (a ne vodu).



## Radovi na visini

Radovi na prizemnim zgradama i unutrašnjosti višekatnih objekata visokim do 450 cm iznad terena, odnosno iznad poda međukatne konstrukcije, mogu se izvoditi s uporabom pomoćnih skela ili ljestava uz vezivanje radnika, ako je uz korištenje takvih sredstava moguće izvoditi te radove bez opasnosti za život radnika. **Za radove na većim visinama od 450 cm najčešće se mora koristiti odgovarajuća skela.**

Ako postoji mogućnost pada radnika izvan objekta ili Skele, moraju se postaviti odgovarajuće **zaštitne nadstrešnice i prihvatne skele**. Širina prihvatne zaštite je minim. 130 cm ako je na dubini 200 cm, a 150 cm ako je visina s koje se može pasti 300 cm (ne smije se postavljati na većoj dubini).

S odgovarajućim zaštitnim nadstrešnicama štite se i ulazi, prijelazi i prolazi oko objekta u građenju od pada materijala s visine.



Građevinske radove na visini ili na mjestima na kojima postoji opasnost od pada u dubinu, smiju obavljati samo građevinski radnici koji su zdravstveno sposobni za radove na visini.



Sva radna mjesta **na visini većoj od 100 cm iznad terena ili poda moraju biti ograđena čvrstom zaštitnom ogradom visine najmanje 100 cm**. Što je nagib dulji i strmiji rubna zaštita mora biti jača kako bi mogla spriječiti pad čovjeka preko nje.

Pri izvođenju radova na krovovima, ili na drugim mjestima gdje nije moguće trajno izvesti zaštitne ograde, **radnici se od pada moraju osigurati korištenjem zaštitnih pojaseva i užadi ili pomoću odgovarajućih prihvatnih skela.**





Prije početka izvođenja radova na postojećim, starim krovovima potrebno je procijeniti rizik i prepoznati moguće opasnosti, te u skladu s tim isplanirati posao i mjere predostrožnosti. Na onima s krovnim pokrovom koji ne podnosi veća opterećenja (salonit, lim i dr.) moraju se provesti posebne mjere radi sprečavanja loma pokrova i pada radnika u dubinu.

Način zaštite od pada s visine pri radu na krovovima ovisiti će o vrsti krova, izvedbi objekta kao i o vrstama radova koji će se obavljati.

Često je potrebno izvesti pojedine radove koji kratko traju pa bi u takvom slučaju izvođenje zaštitnih skela, nadstrešnica ili prihvatnih mreža bilo preskupo u odnosu na sveukupnu vrijednost posla, ali onda treba barem poduzeti neke druge sigurnosne mjere (zaštitni pojas).

**Pri postavljanju jednokrakih ljestava** mora se voditi računa o kutu nagiba ljestava (70 - 75°), da bi se spriječilo prekomjerno savijanje strana, lom ljestava ili klizanje ljestava po podlozi. Ljestve koje se postavljaju na glatku odnosno klizavu tvrdi podlogu moraju biti na donjem kraju opremljene posebnim osloncima (papuče i sl.), koji sigurno sprječavaju klizanje, a po potrebi na gornjem kraju i s kukama za zakvačiti ih.

Ljestve moraju prelaziti rub poda na koji se naslanjaju najmanje za 75 cm (ili treba izraditi produžetak kao rukohvat), mjereno vertikalno od poda i ne smiju se oslanjati na prečku (lako pukne).



**Siguran rad s dvokrakim ljestvama** (moraju biti osigurane protiv prekomjernog razmicanja)

**Građenje, rekonstrukcija, montaža ili popravak visokog tvorničkog dimnjaka** smije se raditi samo na temelju dokumentacije koja sadrži i odgovarajuće mjere zaštite na radu. Prije početka tih radova radnici moraju biti podvrgnuti specijalističkom liječničkom pregledu radi utvrđivanja njihove zdravstvene sposobnosti za rad na visini.

Na zidanim ili betonskim dimnjacima na kojima su prečke za penjanje i lukovi za leđnu zaštitu ugrađeni u zid dimnjaka, mora se ugraditi čelično zaštitno uže za privezivanje pri penjanju i silaženju.

Ako se dimnjak gradi s njegove unutrašnje strane, mora se na svakih 200 cm visine postaviti radna platforma, koja ujedno služi i kao zaštita od pada materijala.



## ◆ ◆ Skele

Pod skelama se podrazumijevaju pomoćne konstrukcije koje služe za obavljanje radova u građevinarstvu, na visini većoj od 150 cm iznad tla.

Skele moraju biti **građene i postavljene prema planovima** koji imaju sve potrebne sigurnosne elemente i sadrže dimenzije skele i svih njenih sastavnih elemenata, sredstva za međusobno spajanje sastavnih elemenata, način pričvršćivanja skele za objekt, odnosno tlo, najveće dopušteno opterećenje, vrste materijala, statički proračun nosivih elemenata, kao i uputstvo za montažu i demontažu skele. Taj se plan ovjerava od strane projektanta skele i odgovorne osobe na gradilištu i mora se čuvati do demontaže skele.

**Postavljanje, popravljavanje, dopunjavanje i demontiranje skela su poslovi s posebnim uvjetima rada i mogu ih obavljati samo stručne osobe, zdravstveno sposobne** za obavljanje poslova na visini i to **pod stručnim nadzorom** određene stručne osobe na radilištu.

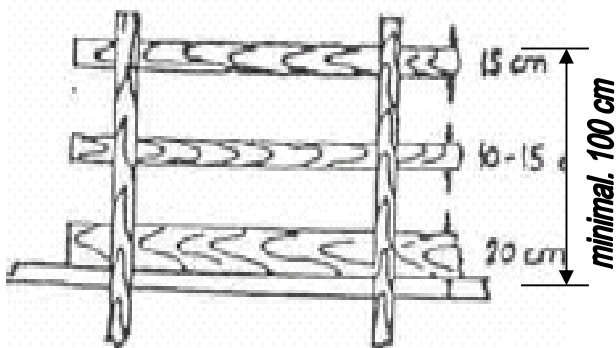
**Elementi** poda **skele** (daske i drugo) moraju se prije uporabe s pozornošću pregledati. Oštećeni odnosno dotrajali elementi ne smiju se ugrađivati u pod skele. Elementi poda moraju u potpunosti ispunjavati prostor između nosivih stupova skele.

Udaljenost poda skele od zida objekta ne smije biti veća od 20 cm.

**Širina skele** ovisi o njenoj namjeni (minimalna čista širina je 60, tj. 80 cm):

- samo za stajanje zahtjeva širinu od 60 cm,
- za prolaz materijala zahtjeva širinu od 60 cm,
- za odlaganje materijala zahtjeva širinu od 80 cm,
- potpora za platforme zahtjeva širinu 1050 –1300 mm,
- za više platformi zahtjeva širinu 1500 mm.

**Zaštitna ograda:** razmak između elemenata popune (dužinske prečke) kod metalnih skela ne smije biti veći od 30 -3 5 cm, a uz rub poda treba biti postavljena puna rubna zaštita (visine barem 15 cm). Razmak i dimenzije elemenata ograde moraju odgovarati minimalnom horizontalnom opterećenju na rukohvatu od 300 N/m.



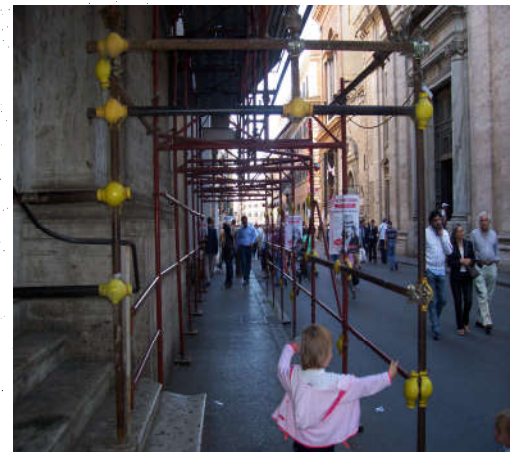
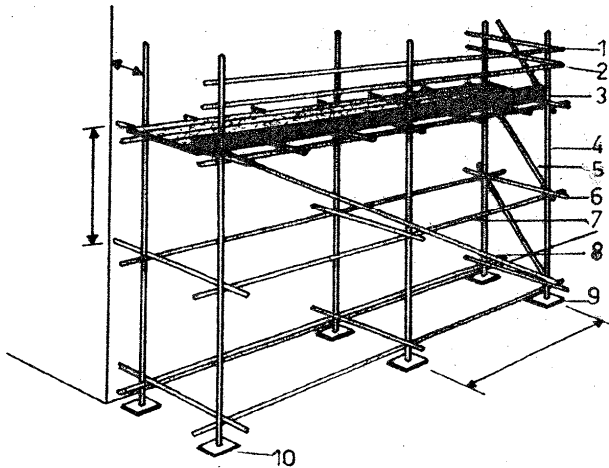
Zaštitna ograda (tradicijски rađena)



Pričvršćenje - sidrenje skele za objekt

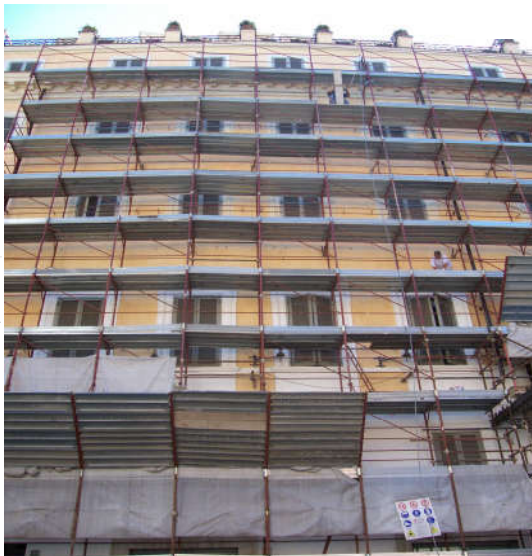
Da bi skela bila sigurna mora se **učvrstiti na građevinu** na svakih 6 m. Skele izrađene od metalnih cijevi moraju se spojiti s uzemljenjem

Za **povezivanje** pojedinih elemenata skele smiju se rabiti samo tipska sredstva ili sredstva predviđena HR standardima (čavli, vijci, klanfe, spojnice i drugo). Vezivanjem pojedinih elemenata skele u konstruktivnu cjelinu ne smije se umanjiti njihova predviđena nosivost.

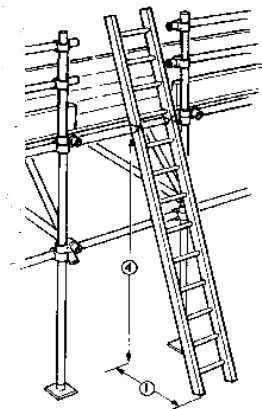


Elementi skele

Zaštitna nadstrešnica od elemenata skele s pokrivačima spojeva cijevi



1. zaštitna ograda
2. među ograda
3. zaštitna podnica
4. čelična cijev
5. kosa cijev
6. nosač podnice
7. dijagonalna ukruta
8. horizontalna ukruta
9. papučica
10. papuča za podešavanje nivelete



Na svaki kat skele mora biti izgrađen **siguran pristup**, odnosno silazak. Ako se koriste kosi prilazi i prolazi sastavljeni od više elemenata moraju djelovati kao cjelina i biti poduprti tako da spriječe prekomjerni ugib odnosno ljuljanje. Fosne i ostali elementi kosih prilaza i prolaza (nosači i drugo) moraju se u cjelini pričvrstiti za svoje podloge odnosno oslonce. Širina prilaza ne smije biti manja od 60 cm, a nagib kosih prilaza i prolaza može biti do 40 %. Kosi prilazi i prolazi na visini većoj od 100 cm iznad tla odnosno poda etaže ili skele, moraju biti ograđeni čvrstom zaštitnom ogradom visine najmanje 100 cm.

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

**Ispravnost skele mora se provjeriti** od strane određene stručne osobe **najmanje jedanput mjesečno**, a svakako i poslije vremenskih nepogoda, popravka, oštećenja i sl. **Obvezno je voditi kontrolnu knjigu skele** (dana u prilogu na kraju) u kojoj se bilježi i ovjerom od određene osobe na gradilištu potvrđuje svaka provjera ispravnosti.



Urušena skela u Njemačkoj



Skela koja ne ispunjava sigurnosne zahtjeve

**Konzolne skele** smije se koristiti samo za obavljanje lakših građevinskih radova i postavljaju se samo ako postoji mogućnost sigurnog učvršćenja skele za objekt ili njegovu konstrukciju.

Na konzolnoj, kao i na visećoj skeli obvezno treba biti istaknut podatak o maksimalnom teretu koji se s njima može sigurno prenositi (broj ljudi i težina materijala) tj. najvećoj dozvoljenoj nosivosti skele određenoj od strane proizvođača.



Konzolna skela od tipskih, tvornički proizvedenih elemenata



Viseća skela za fasadne radove

**Viseće skele** smiju se koristiti samo za radove na popravcima i održavanju građevinskih objekata.

Vješanje radnog poda viseće skele za nosače mora biti s dva nosiva i dva sigurnosna (zaštitna) čelična užeta istih presjeka. Sigurnosno (zaštitno) uže mora biti na gornjem kraju dobro pričvršćeno za nosače viseće skele, a na donjem kraju usidreno u tlo. Kočnice čekrka viseće skele moraju biti



podešene za držanje najvećeg dozvoljenog opterećenja skele (težina radne platforme sa težinom ljudi i materijala), sa koeficijentom sigurnosti od najmanje 1,5.

**Prije upotrebe** viseća skela mora se ispitati pokusnim statičkim i dinamičkim opterećenjem. Pokusno statičko opterećenje viseće skele vrši se teretom većim za 50 % od maksimalne nosivosti skele, tako da se platforma podigne na visinu od 10 cm iznad tla sa zadržavanjem na toj visini najmanje 10 minuta, a potom se spusti na tlo i provjere se eventualne deformacije na konstrukciji skele. Pokusno dinamičko opterećenje viseće skele vrši se teretom za 10 % većim od maksimalne nosivosti tako da se skela podigne od tla do najviše točke dizanja, a potom se spusti.

Ugroženi prostor ispod skele mora biti ograđen zaštitnom ogradom s upozorenjem na opasnost od pada materijala.

Teret na platformi uvijek se mora jednolično rasporediti.

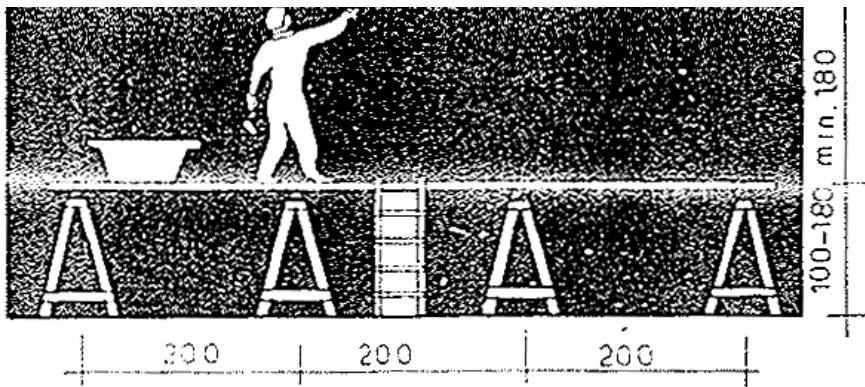
**Za vrijeme jačeg vjetra** rad na visećoj skeli se obustavlja, a ista spušta na tlo ili osigurava od njihanja vezivanjem za objekt.

### **Skele na nogarima**

Skele na nogarima mogu se postavljati jedne iznad druge najviše u dva reda, s tim da visina poda gornje skele ne prelazi 400 cm od podloge na kojoj stoje nogari. Nogari se smiju postavljati samo na čvrstu i vodoravnu podlogu (ne smiju se podlagati s opekama, sanducima i dr.). Noge skele na nogarima moraju se letvama, papučama i slično osigurati od uzdužnog odnosno poprečnog pomicanja na podlozi na koju se postavljaju.

**Daske radnog poda** (platforme) moraju biti zdrave i neoštećene, debljine **najmanje 48 mm**. Debljina dasaka i razmak nogara ovisi o predviđenom opterećenju, odnosno namjeni skele. Za daske od 48 mm razmak nogara ne smije biti veći od 150 cm, mjereno od osovine da osovine nosača nogara, a kod dasaka od 50 mm razmak im može biti 200 cm.

Krajnji dio mosnice u platformi smije biti isturen u odnosu na nosivu gredu najviše za 20 cm, a krajnja mosnica treba biti dodatno (pribijenom letvicom) osigurana od ispadanja.



### **Zabranjeno je penjanje i silazenje na skelu bez ljestava.**

Ako se skela postavlja uz rub stropne ploče mora se na njoj izraditi propisana zaštitna ograda.



## Rad u ograničenim, skućenim prostorima

Ograničen, skućeni prostor je zatvoreni ili djelomično zatvoreni prostor u kojem se povremeno obavlja rad, jer nije predviđen, projektiran ili namijenjen stalnom radu i korištenju istog. (Kanadski propisi razlikuju ograničeni prostor, kao područje koje nije namijenjeno za rad radnika jer može prouzročiti rizik zbog razine kisika, prisutnosti zagađivača, zračenja itd. i skućeni prostor, kao područje koje nema prethodno navedene rizike, ali ima fizička i prostorna ograničenja koja mogu utjecati na radne operacije koje se izvode.) Stoga je taj rad specifičan i vrlo opasan. To su npr. radovi u zatvorenim rezervoarima, spremnicima, kanalizacijskim i drugim cijevima, bačvama, silosima, jamama, dimnjacima, šahtovima, bunarima, otvorenim kavernama i nekim iskopima i sl. U takvom ograničenom prostoru može biti toksična atmosfera, prisutne zapaljive tvari (plinovi, pare, prašine), smanjena ili povećana koncentracija kisika itd, pa **postoji opasnost od požara i eksplozije**, ali i druge opasnosti.



**Prije ulaska u ograničeni prostor** obučena i ovlaštena osoba treba identificirati i procijeniti sve moguće opasnosti i štetnosti (procjena rizika!). Prvi korak stručnog tima za ograničeni prostor je ispitivanje kakvoće atmosfere u ograničenom prostoru, što se unosi u sigurnosni plan. Nakon toga se postavljaju potrebni znakovi upozorenja, opasnosti, zabrana, crvena traka i na traku ime i prezime odgovornih osoba, službeni telefon poslovođa i nadzornika radova u ograničenom prostoru. Svakako je potrebno osigurati aparat za gašenje, komplet za prvu pomoć, osvjtljenje te komunikacijski sustav.

Prije početka rada u ograničenom prostoru mora biti izrađen **plan evakuacije** i spašavanja s kojim su upoznati svi koji sudjeluju u izvođenju radova u ograničenom prostoru (važno je definirati proceduru u slučaju nužde.). Radnici svojim potpisom potvrđuju da su upoznati sa svim opasnostima i mjerama zaštite, da su spremni za rad te da imaju potrebne mjerne instrumente – indikatore (detektor plina), ispravnu i odgovarajuću zaštitnu i radnu opremu.

Na osnovu procjene opasnosti i nakon pregleda i kategorizacije prostora izrađuje se **dozvola za rad u ograničenom prostoru**. Ovisno o vrsti ograničenog prostora, zahtjevima i složenosti ta dozvola sadrži: lokaciju i vrsta ograničenog prostora, opis ispitivanja i radnih operacija koje treba obaviti prije ulaska (provjetravanje, ventilacija, grijanje itd.) s potpisom izvršitelja potrebnih radnji, popis radnih operacija koje će se obavljati u ograničenom prostoru, osobna zaštitna oprema, detektore i radnu opremu, imena radnika sa potpisima i datumom/vremenom prije početka (ulaska) i nakon završetka rada (izlaska), dogovoreni način komunikacija radnika i nadzornika, izvješće radnika (prilikom izlaska) nadzorniku radova o stanju, promjenama i sl. u ograničenom prostoru, nadzornik upisuje OK ili eventualne probleme, promjene ili moguće rizike.

Osnovno pravilo koje vrijedi za rad u ograničenim i skućenim prostorima je: **nikad sam i bez nadzora** (potrebna je osoba pratitelj). Za neke takve poslove u svijetu se koriste i roboti.







## El. struja (instalacije i uređaji) na gradilištu

Pri uređivanju gradilišta, električne instalacije smiju izvoditi, popravljati, održavati i uklanjati samo stručno osposobljeni i kvalificirani radnici, upoznati s opasnostima koje pri tim radovima prijete. Sve električne instalacije, uređaji, oprema i postrojenja na gradilištima moraju svojom izradom i izvođenjem odgovarati tehničkim propisima i standardima odnosno pravilima struke.

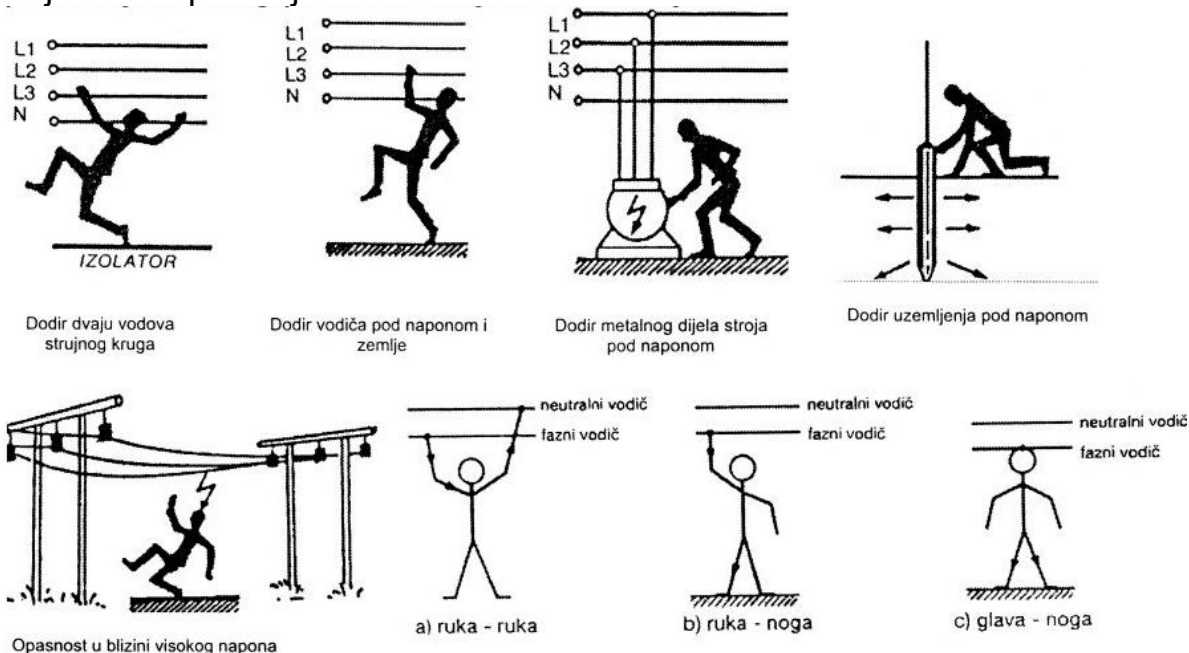
**Slobodni električni vodovi ili kabele na gradilištu moraju se polagati tako da ne postoji opasnost od njihovog mehaničkog oštećenja.** Tamo gdje se kreću vozila i drugi strojevi moraju se podići na visinu od oko 6 m, a ne smiju biti ni u manevarskom prostoru dizalica

Ako se ne mogu tako zaštititi, onda ih treba provesti kroz cijevi ili neku privremenu zaštitnu oblogu pod zemljom.

Električne instalacije, uređaji i oprema na radilištu **puštaju se u rad isključivo nakon mjerenja otpora zaštitnog uzemljenja, koja se u pravilu obavljaju dvaput godišnje** (u ljetnom i zimskom razdoblju), a o rezultatima mjerenja otpora mora se voditi evidencija (sastavlja se zapisnik).

Električne instalacije na privremenim radilištima mogu izvoditi, popravljati, održavati i uklanjati samo stručno osposobljene i kvalificirane osobe.

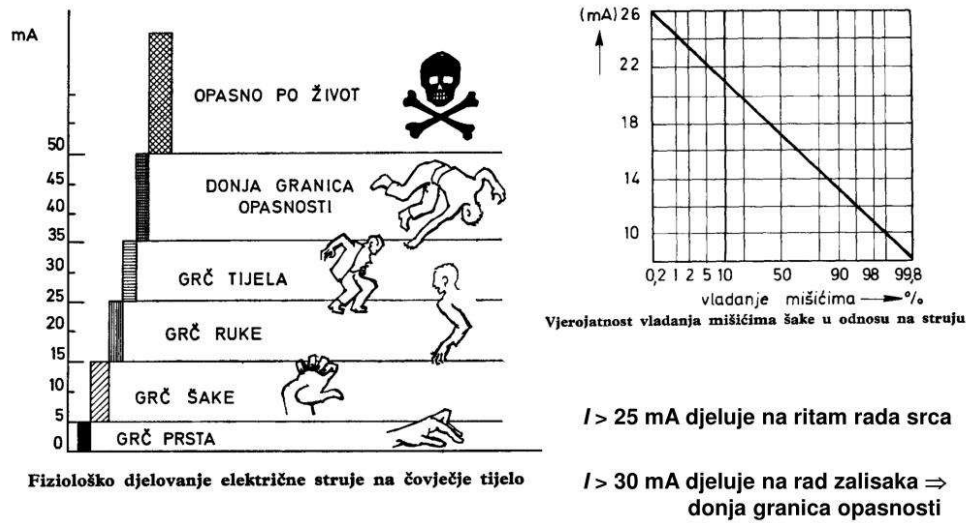
**Električni uređaji** (sklopke, razvodni ormari, elektromotori i drugo) smješteni na slobodnom prostoru, moraju biti **zaštićeni od atmosferskih nepogoda**. Priključni i razdjelni ormarići moraju biti mehanički zaštićeni i to od ulaska sitnih čestica većih od 1 mm i od kiše pod kutom od 60°. Sklopke i drugi uređaji za uključivanje i isključivanje pogonske struje moraju biti postavljeni u ormarima na pristupačnom mjestu i opremljenim za zaključavanje u isključenom položaju.



Načini (kontakti) kako ljudsko tijelo može postati dio strujnog kruga i struja proteče kroz njega (oko 90% smrtnih slučajeva nastalo je pri dodiru dijelova pod naponom jednom rukom, dok je druga ruka ili noga bila dobro uzemljena, a samo 10% pri dodiru dvaju vodiča.)



Radni otpor ljudskog tijela nije stalan već ovisi o koži (vlažnost, čistoća, debljina), općem zdravstvenom stanju, temperaturi čovjeka, duševnom stanju (manji otpor je ako je euforično stanje), kao i pritisku i trajanju dodira, visini napona, vrsti struje i frekvenciji.



Strujni krug koje sklopke (prekidači) prekidaju i zatvaraju uvijek je pod naponom (bez obzira je li sklopka u uključenom ili isključenom položaju) i ako nema zaštitnog poklopca ili ako je polomljen, prijete opasnost da dodirujemo dijelove prekidača pod naponom.

#### Zaštita od direktnog dodira postiže se:

- Potpunim pokrivanjem svih dijelova pod naponom odgovarajućom izolacijom, koja mora biti tako izvedena da može trajno izdržati mehaničke, kemijske, električne ili toplinske utjecaje kojima je el. oprema izložena.
- Zatvaranjem u kućišta ili pregrađivanje (razvodni ormari)
- Postavljanjem zaštitnih mreža, prepreka, pokrivača i sl.
- Postavljanjem izvan dohvata ruku.

#### Zaštita od indirektnog dodira postiže se:

- trošilima klase I (primjenom uređaja za automatsko isključivanje napajanja),
- trošilima klase II (zaštitna izolacija),
- trošolima klase III (mali sigurnosni naponom)

Kada se zaštita ljudi od indirektnog dodira ostvaruje automatskim isključivanjem napajanja, **trajno dopušteni napon dodira je 25 V za izmjeničnu i 60 V za istosmjernu struju.**

**Sve priključnice na radilištu**, iz kojih se u pravilu napajaju alati ili pomična oprema, **moraju biti zaštićene na jedan od sljedećih načina:**

- zaštitnim uređajima diferencijalne struje (zaštitna strujna sklopka) s isklopnom strujom ne većom od 30 mA,
- napajanjem s malim sigurnosnim naponom,
- električkim odvajanjem strujnih krugova, priključnica, pri čemu svaka priključnica mora imati zaseban transformator za odvajanje,
- primjenom trošila klase II koja je pogodna za ručne prenosive alate (treba imati u vidu da ta trošila nemaju uvijek dobru zaštitu od prskajuće vode).

**Električne svjetiljke za stalno osvjetljivanje** gradilišta smiju biti priključene na napon od 220/230 V, ali moraju biti **na visini iznad dohvata ruke radnika**. Prijenosne električne svjetiljke koje se koriste na gradilištu, smiju se priključivati samo na **sniženi zaštitni napon do 24 V**, a prijenosni ručni uređaji na električni pogon koji se koriste na gradilištu, moraju biti priključeni na **sniženi napon do 42 V**.

Pri radu s električnim alatom u vlažnim prostorijama, s vlažnim zemljanim ili metalnim podovima, te na otvorenom prostoru za vrijeme kiše, magle ili snijega odnosno pod sličnim uvjetima kad se električna vodljivost povećava odnosno električni otpor tijela smanjuje, moraju se poduzeti **posebne mjere zaštite od udara električne struje** (sigurnosni mali napon, transformator za galvansko odvajanje i sl.) te dopunske zaštitne mjere (gumene rukavice, gumene čizme, gumeni prostirači i sl.).



Sigurnosni znakovi u svezi struje

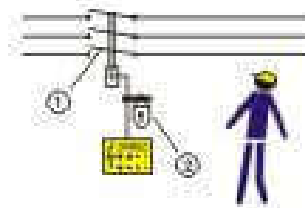
**Miješalice za beton na električni pogon ubrajaju se u najopasnije strojeve.** Uglavnom se koriste na otvorenom prostoru i izložene su svim vremenskim nepogodama, a najviše nepravilnosti zadaje voda. Okolica oko miješalice za beton je mokra i sama miješalica ima relativno dobar kontakt sa zemljom, tako da je okoliš u kojem se ljudi kreću jako nepovoljan glede sigurnosti. Zbog izloženosti vlazi, velikim promjenama temperatura, prljavštini i lošem rukovanju česti su kvarovi na električnim uređajima miješalica. Najveću opasnost kod rada s miješalicom predstavlja **indirektan dodir dijelova pod naponom**. Međunarodne norme zahtijevaju da se miješalice za beton na otvorenom prostoru štite od indirektnog dodira sa zaštitnim uređajem diferencijalne struje ili električkim odvajanjem.

**Priključak miješalice** za beton na električnu mrežu mora biti izveden preko posebnog priključnog ormarića u kojem se nalazi jedan od dva navedena zaštitna uređaja - osigurači i sklopka.

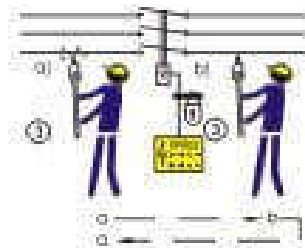
Obzirom na navedeno, kod **rada s miješalicom za beton treba se držati sljedećih uputa:**

- Prije uporabe treba savjesno pregledati priključni kabel, utikač, utičnicu i ostale dijelove izolacije da nisu oštećeni;
- Miješalice za beton ne smiju se koristiti bez navedene zaštite;
- Pri radu s miješalicom za beton treba nositi zaštitne kožnate rukavice.

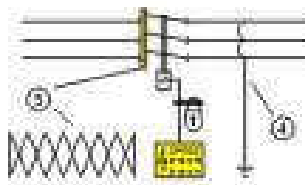
## PET PRAVILA ZA OSIGURANJE MJESTA RADA NA ELEKTRIČNIM POSTROJENJIMA I INSTALACIJAMA



① ISKLJUČITI I ODVOJITI OD NAPONA  
Odvojiti od svih strana odakle bi mogao prodrijeti napon



② OSIGURATI OD PONOVRNOG UKLJUČENJA  
Onemogućiti uključivanje upravljačkim elementima  
Postaviti znakove zabrane uključivanja



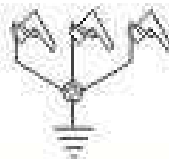
③ UTVRDITI BEZNAPONSKO STANJE  
Provjeriti ispravnost indikatora napona

④ UZEMLJITI I KRATKO SPOJITI  
Naprave postaviti što bliže mjestu rada

⑤ OGRADITI OD DIJELOVA POD NAPONOM

Na jednostavno napajanim strujnim krugovima niskog napona, izuzev nadzemnih vodova, ne treba uzemljivati i kratko spajati vodiče.

### OBAVEZNO KORISTITI



Opasno je približavati se bliže od 20 m mjestu na kojem struja visokog napona teče u zemlju. To može biti ako je neki vod dalekovoda pao na zemlju (ne smije ih se dodirivati jer može biti pod naponom).



## Opasne tvari na gradilištu

Pod opasnim tvarima na gradilištu podrazumijevaju se tvari koje mogu prouzrokovati požar, eksploziju, trovanje i slične štetne posljedice.

**Lakozapaljivi građevni materijal** (daske, grede, letve, piljevina i drugo) mora se na gradilištu slagati na mjestima udaljenim od toplinskih izvora. Otpaci od drveta (piljevine, šuške, iverje i drugo) moraju se uklanjati na mjesta osigurana od požara. Na svim mjestima na gradilištu na kojima postoji opasnost od paljenja lako zapaljivog materijala, moraju se provesti zaštitne mjere predviđene postojećim propisima o zaštiti od požara.

Treba imati na umu da i tzv. živo vapno može uzrokovati požar ako se nalazi u velikim vlažnim naslagama i dođe u dodir s papirom, krpama ili nekim drugim lako zapaljivim materijalima.

**Lakozapaljive tekućine** su primjerice otapala, boje i razrjeđivači.

Zapaljive tekućine s lako eksplozivnim isparenjima (eter, benzol, benzin, nafta i razna ulja) smiju se na gradilištu čuvati samo u posebnim, označenim skladištima, osiguranim od požara i eksplozije prema postojećim propisima (u posebnim zonama na gradilištu, osiguranje dodatnim ogradama i obilježeno na odgovarajući način).

S ovakvim tekućinama treba radove po mogućnosti obavljati na otvorenom prostoru ili postaviti adekvatne zaštitne naprave i uređaj za odsis ili hermetizaciju. Radne postupke treba izvoditi pravilno uz korištenje osobnih zaštitna sredstva za zaštitu dišnih organa, lica, glave, nogu i ruku.

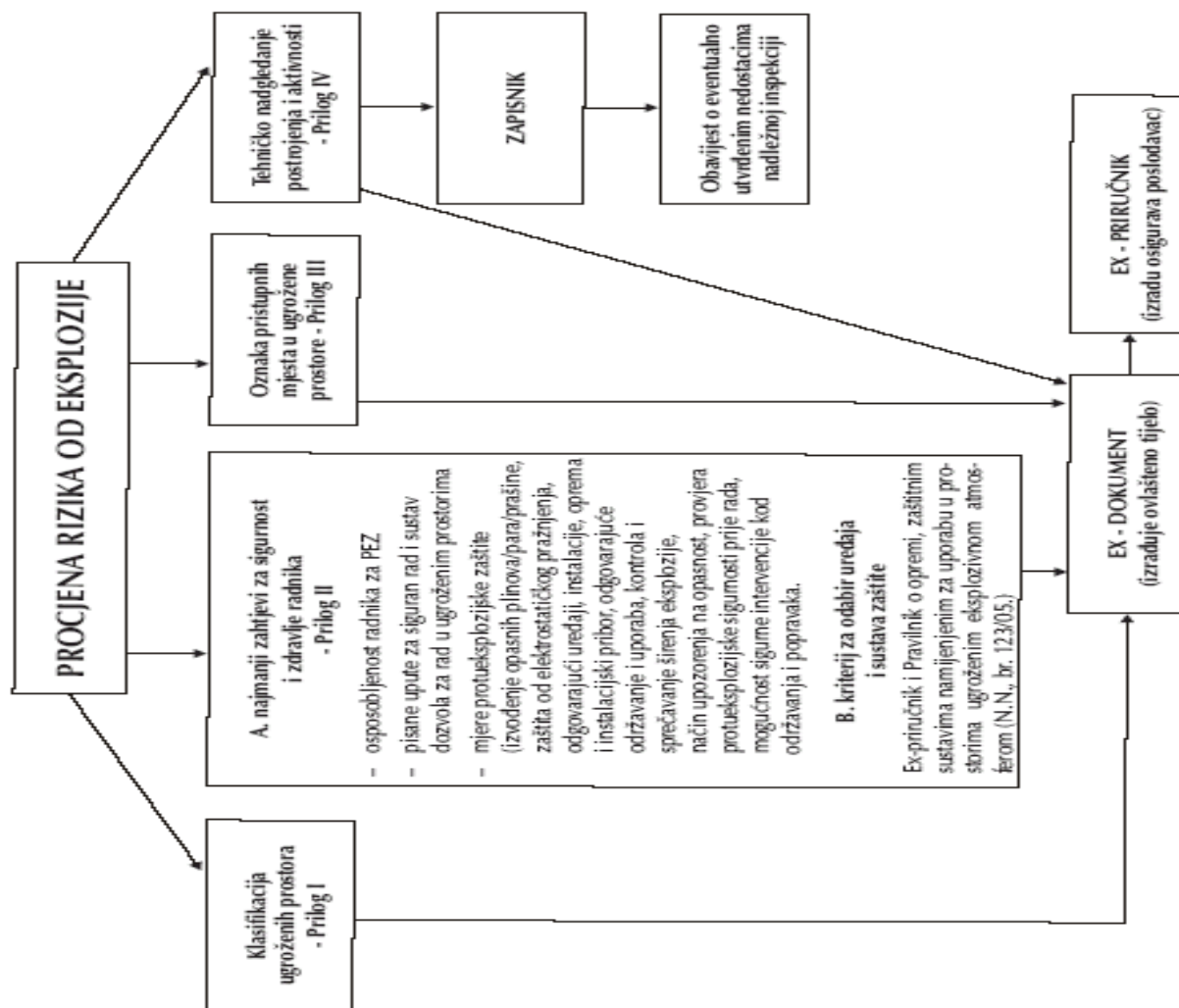
**Eksplozivi i eksplozivna sredstva** (tzv. gospodarski eksplozivi -za lomljenje, rastresanje i usitnjavanje mineralnih sirovina i drugih materijala, rušenje građevinskih i drugih objekata te oblikovanje predmeta i materijala energijom oslobođenom pri detonaciji eksplozivnih punjenja) smiju se na gradilištima čuvati samo u posebnim skladištima, izgrađenim prema postojećim propisima (vrlo čvrsti zidovi i lagani krov, s gromobranom i ventilirano, te podom koji neće dovesti do iskrenja) i obilježenim znakovima upozorenja za opasnost, a čija je upotreba za tu svrhu odobrena od nadležnog općinskog tijela. Mora se odvojeno skladištiti eksploziv od štapina i odvojeno kapsele i detonatori (barem 30 m), a sve na, prema količini i vrsti eksploziva, proračunatoj udaljenosti od drugih objekata i mjesta rada.

Pri prevoženju, prenošenju i korištenju zapaljivih tekućina, eksploziva i eksplozivnih sredstava moraju se strogo primjenjivati preventivne zaštitne mjere predviđene uputstvima proizvođača i postojećim propisima.



Oznake zapaljivih i eksplozivnih tvari

Obvezna je dokumentacija koja obuhvaća dokument o protuekslozivnoj zaštiti (Ex –dokument), procjenu rizika i Ex –priručnik. Ex –dokument daje ocjenu stanja protueksplzijske zaštite i izrađuje ga ovlašteno tijelo, a Ex –priručnik osigurava poduzeće (poslodavac) i radnici moraju biti upoznati s njim. Na shemi je prikazan redoslijed obveznih aktivnosti koje prozlaže iz *Pravilnika o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja ljudi te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme i instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom* (NN 39/06).



**Stvaranje ugljičnog monoksida** na gradilištu mora se spriječiti:

- efikasnim provjetravanjem prostorija pri sušenju prostorije užarenim koksom u otvorenim košarama, a prije ulaska radnika u takve prostorije;
- sigurnim odvođenjem sagorjelih plinova iz motora sa unutarnjim sagorijevanjem ili zabranom rada takvih motora u zatvorenim prostorijama;
- zabranom zagrijavanja zatvorenih prostorija na gradilištu pomoću otvorenog ili provizornog ložišta;
- zabranom ulaženja radnika u zatvorene posude u kojima se čuvaju naftni derivati (npr. čišćenje cisterne), bez poduzimanja odgovarajućih mjera zaštite i sl.





## Rad u vrijeme virusne zaraze

(prema napatku *Hrvatske komore inženjera građevinarstva*  
u vrijeme pandemije koronavirusa)

### Preporuke organizacijske naravi:

- Na vidljivim mjestima postaviti obavijesti nadležnih institucija o potrebi pridržavanja mjera zaštite zdravlja radnika i osoblja na gradilištima, u što je uključeno i potreba pranja i dezinficiranja ruku kod svakog ulaska u zatvorene prostore gdje se odvijaju radni procesi, zadržavanja razmaka među osobama od barem 1,0 m kao i druge preporuke stožera Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, Civilne zaštite i Epidemiološke službe;
- Sve sastanke u zatvorenom (gradilišni kontejneri, uredi i sl) smanjiti na minimum, odnosno otkazati ih ili organizirati na otvorenom prostoru, odnosno, redovitu koordinaciju učesnika provoditi gdje je to moguće, putem računalnih mreža. Smanjiti što je više moguće broj sudionika na svim gradilišnim sastancima, a sastanke skratiti na minimum;
- Radnike na većim gradilištima podijeliti u više zasebnih skupina. Pokušati organizirati njihovo fizičko razdvajanje i koliko god je moguće izbjegavati kontakt među tim skupinama, a posebice:
  - Smještaj radnika organizirati na način da se razdvoje po skupinama, po mogućnosti međusobno bez kontakta (u različitim objektima),
  - Kod transporta do/od gradilišta (koristiti više odvojenih sredstava prijevoza (automobile, kombije, i sl) i ne miješati ih,
  - Privremeno organizirana mjesta prehrane na gradilištima (šatori i sl) razdvojiti na zasebne, međusobno neovisne cjeline,
  - Ulazak/izlazak s gradilišta odvojiti po skupinama;
- Rad inženjera i gradilišnog osoblja/uprave gradilišta u zatvorenom također organizirati na način da se, po mogućnosti, postigne što veća međusobna izolacija osoba, a po mogućnosti, razdvojiti inženjerske timove u više neovisnih skupina koji će biti fizički razdvojeni po mjestu rada
- Sve osobe na gradilištima čija nazočnost nije nužna, izmjestiti na druge lokacije (rad od kuće, iz ureda na drugoj lokaciji);
- Boraviti što je više moguće na otvorenom prostoru;
- Napraviti planove za naglim prestankom rada i organizirano napuštanje gradilišta po nalogu nadležnih tijela za upravljanje krizom oko virusa (opća karantena i zabrana kretanja svih građana). (Za taj slučaj treba sagledati potrebe svakog od gradilišta, te sukladno pravilima struke i važećoj zakonskoj regulativi provjeriti sigurnost započetih i nedovršenih radova, posebice provjeriti sve zaštitne ograde, zatvoriti otvore na mjestima gdje postoji opasnost od pada, osigurati pojedine dijelove konstrukcije i kritičnih elemenata na gradilištima i sl. od udara vjetrova, atmosferilija i dr, te, ovisno o složenosti gradilišta, organizirati čuvarsku službu.)

*Zastrašujući je broj od oko 27.000 (procijene se razlikuju) zaposlenih, od radnika do direktora, koji su umrli od bolesti, posebice malarije i žute groznice, kada je 1881.- 1889. god. francuska kompanija pokušavala izgraditi Panamski kanal.*



## Buka i vibracije

(prema Zakonu o zaštiti od buke i Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave)

**Izvor buke** je svaki stroj, uređaj, instalacija, postrojenje, sredstvo za rad i transport, tehnološki postupak, elektroakustički uređaj za emitiranje glazbe i govora, bučna aktivnost ljudi i životinja i druge radnje od kojih se širi zvuk. Izvorima buke smatraju se i cjeline kao nepokretni i pokretni objekti te otvoreni i zatvoreni prostori za šport, rekreaciju, igru, ples, predstave, koncerte, slušanje glazbe i sl.

Boravišni prostor je svaki otvoreni i zatvoreni prostor u kojem ljudi borave trajno ili privremeno, a radni prostor jest svaki otvoreni i zatvoreni prostor u kojem ljudi rade.

**Najviše dopuštene razine buke u otvorenom** tj, vanjskom prostoru prema ovom Pravilniku su ovisno o namjeni prostora 40 - 55 dB noću i 55 - 65 dB danju.

Najveće dopuštene razine **ekvivalentne trajne razine buke** (ona razina stalne buke koja bi na čovjeka jednako djelovala kao promatrana promjenjiva buka istog vremena trajanja) je, ovisno o zoni namjene 30 - 40 dB danju i 25 - 30 dB noću.

**Najviše dopuštene ekvivalentne razine buke koju na radnom mjestu** stvaraju proizvodni i neproizvodni izvori buke su s obzirom na ometanje rada:

- najsloženiji poslovi upravljanja, rad vezan za veliku odgovornost, znanstveni rad – 35 dB,
- rad koji zahtijeva veliku koncentraciju i/ili preciznu psihomotoriku – 40 dB,
- rad koji zahtijeva često komuniciranje govorom – 50 dB,
- lakši mentalni rad te fizički rad koji zahtijeva pozornost i koncentraciju – 65 dB.

### **Radovi na otvorenom prostoru i na građevinama**

Bez obzira na zonu, tijekom dnevnog razdoblja **dopuštena ekvivalentna razina buke iznosi 65 dB(A)**. U razdoblju **od 08.00 do 18.00 sati** dopušta se prekoračenje ekvivalentne razine buke od **dodatnih 5 dB(A)**.

Pri obavljanju građevinskih radova noću, ekvivalentna razina buke ne smije prijeći prema ovom pravilniku prethodno navedene dopuštene vrijednosti. Za gradilišta unutar zone gospodarske namjene ekvivalentna razina buke ne smije prijeći utvrđene vrijednosti tijekom dnevnog i noćnog razdoblja.

Iznimno navedenim odredbama ovoga članka dopušteno je prekoračenje dopuštenih razina buke za 10 dB, u slučaju ako to zahtijeva tehnološki proces u trajanju do najviše jednu noć, odnosno dva dana tijekom razdoblja od trideset dana. U slučajevima iznimnog prekoračenja dopuštenih razina buke prema izvođač radova obvezan je pisanim putem obavijestiti sanitarnu inspekciju, a taj se slučaj mora i upisati u građevinski dnevnik.

**Za radove u građevinama s više korisnika** osim navedenih mjera u mogu obavljati isključivo tijekom dnevnog razdoblja.

**Djelovanje buke na organizam** ovisi o jakosti buke i o njenoj frekvenciji. Jača buka nižih frekvencija manje je štetna od buke iste jakosti, ali viših frekvencija. (Frekvencija je broj titraja čestica u sekundi i o njoj ovisi dubina, odnosno visina zvuka.) Uho je najosjetljivije na zvukove od 1000 - 7000 Hz. Djelovanje buke očituje se kroz povećanu napetost, smanjenu koncentraciju, umor i razdražljivost, a može doći i do trajnog oštećenja sluha. **(Za sluh je vrlo opasna buka koju stvara brusilica** jer ona sadrži zvukove frekvencija u području u kojem je uho najosjetljivije, pa se i najčešće ošteti.) Da je neki izvor opasan za sluh, znat se po tome, što se u njegovoj blizini ne može voditi čak ni glasan razgovor, a kad se od njega udalji, neko vrijeme se osjeća da se slabije čuje.

Poslovi koji se obavljaju u prostoru u kome je moguća **jačina buke u razini uha veća od 90 dB, predstavljaju poslove s posebnim uvjetima rada.**

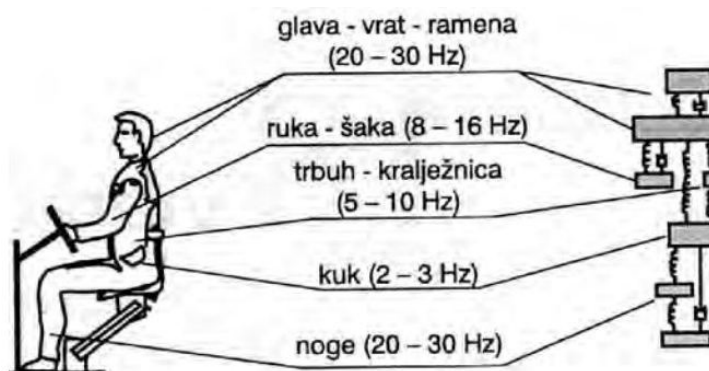
**Dozvoljeno vrijeme izloženosti buci** je sve kraće ukoliko razina buke prelazi tu jačinu (dnevno 8 sati - 90 dB, 4 sata - 95 dB, 2 sata 100 dB, 1 sat - 105 dB).

Ako se može izvor buke treba oklopiti tako da se buka ne širi na okolinu. Na buku strojeva može se utjecati njihovim redovitim održavanjem, zamjenom dotrajalih dijelova i odabirom pravilnih tolerancija pojedinih strojnih dijelova. Također, treba izbjegavati korištenje tupih alata. Krajnja mjera je korištenje osobnih zaštitnih sredstava kao što su ušni čepovi i ušni štitnici, tj. zaštitne slušalice (mogu biti i na kacigi).

## Vibracije

Vibracije mogu biti **lokalne** (pri radu s pneumatskim alatima, motornom pilom i sl.) i **opće** (pri radu na vibrirajućim površinama).

Pri rukovanju s vibrirajućim sredstvima rada, prvi znakovi su trnci u prstima, a kasnije bolovi u ručnim zglobovima.



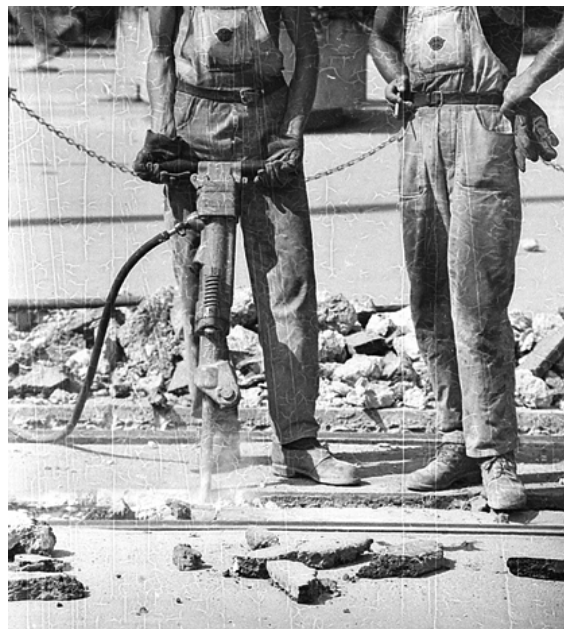
Pojednostavljeni prikaz mehaničkog utjecaja vibracija na ljudsko tijelo (Tanković i dr.: *Utjecaj vibracija na ljudski organizam*, Builten ljekarske komore br-20)

Prema visini frekvencije vibracije mogu biti one:

- koje izazivaju tzv. morskou bolest (u frekventnom području 0,1 - 0,63 Hz),
- koje se prenose na cijelo tijelo (u frekventnom području 1 - 80 Hz),

- koje se prenose na sistem šaka – ruka (u frekvent. području 6,3 - 800 Hz). Smatra se da najštetnije djeluju vibracije s frekvencijom između 40 i 125 Hz, naročito ako im amplituda iznosi 100 mikrometara.)

**Da bi se izbjegla i smanjila negativna djelovanja** rukohvati vibrirajućih sredstava moraju imati amortizere za ublažavanje prijenosa vibracija i moraju biti obloženi materijalom koji smanjuje štetno djelovanje vibracija na ruke i tijelo radnika. Radnici koji rade sa sredstvima koji stvaraju vibracije trebaju imati potrebna zaštitna sredstva i opremu (antivibracijske rukavice – ako se vibracije prenose preko šake), antivibracijsko sjedište – ako se vibracije prenose preko sjedišta, antivibracijsko stajalište – ako se vibracije prenose preko poda). Također, treba smanjiti vrijeme izloženost radnika vibracijama te im osigurati periodički zdravstveni pregled.



## PITANJA za ponavljanje gradiva i za ispit iz ZNR

- Koja pravila ZNR treba nastojati poštivati kod uređenja, tj. organizacije gradilišta?
- Što obuhvaćaju tri zone opasnosti na gradilištima i kako se smije u njima raditi?
- Kako se obavlja rušenje objekata i koliko minimalno mora biti udaljen stroj od objekta, odnosno dijela objekta koji se ruši?
- Kako se mora kopati na dubinama većim od 1m?
- Kako se izvodi ručno otkopavanje zemljanog materijala?
- Na čega treba paziti pri kopanju bunara, šahtova i jama?
- Kako se kopaju stranice širokih iskopa?
- Kako se moraju održavati transportni putevi na gradilištu?
- Koja je maksimalna dozvoljena brzina kretanja strojeva na radilištu?
- Koja osobna zaštitna sredstva trebaju koristiti radnici koji prenose teret?
- Kako je sigurnije koristiti kolica na gradilištu?
- U kojim situacijama se mora prekinuti rad s dizalicom ?
- Što smanjuje dopuštenu nosivost sredstava za vješanje tereta na dizalici?
- Što treba provjeriti prije podizanja tereta dizalicom?
- Kada radnici koji rade na utovaru i istovaru tereta smiju biti u manipulativnom prostoru dizalice?
- S čim se smiju vezati i vješati tereti na dizalici?
- Koje mjere sigurnosti treba poštivati kod rada s konzolnom dizalicom (visina koloturnika, ograda, pristup radnika ...)?
- Kako treba izvoditi montažne radove da bi se zadovoljile mjere sigurnosti?
- Što treba osigurati za gašenje požara kod izvođenja nekih izolaterskih radova?
- S čim se mogu zaštititi radnici od pada (npr. kod rada na krovu)?
- Kako trebaju biti postavljene ljestve?
- Gdje i s kojom namjenom se postavljaju zaštitne nadstrešnice i prihvatne skele?
- Tko smije obavljati poslove postavljanja, popravljanja, dopunjavanja i demontiranja skela i koja je to vrsta poslova?
- Kakva mora biti zaštitna ograda na skeli?
- Koja je najmanja debljina dasaka radnog poda skele?
- Kada se mora provjeravati ispravnost skele i gdje se provjere bilježe?



- Za kakve radove i kada se smiju koristiti konzolne skele?
- Što treba napraviti prije uporabe viseće skele?
- Kake opasnosti prijete kod rada u skućenim, ograničenim prostorima?
- Kakve opasnosti prijete kod rada u skućenim, ograničenim prostorima?
- Što se mora napraviti prije ulaska u ograničeni radni prostor?
- Kako se moraju postaviti električni vodovi na gradilištu?
- Kako se može zaštititi od direktno dodira strujnih vodiča?
- Kojih uputa se treba pridržavati kod rada s miješalicama za beton na el. pogon?
- Kako se na gradilištu moraju čuvati zapaljive tekućine s lako eksplozivnim isparenjima?
- Kako se ispravno skladište eksplozivna sredstva za građevinske radove?
- Buka kojeg alata na gradilištu je posebno opasna jer ima zvukove frekvencija u području u kojem je uho najosjetljivije?
- Što se sve poduzima da se izbjegnu i smanje negativna djelovanja vibracija?

## **P R I L O Z I**

### **OBRASCI DOKUMENTACIJE S PODRUČJA ZAŠTITE NA RADU**

- Knjiga nadzora iz područja zaštite na radu
- Osnovni sigurnosni kontrolni popis za nadzorne pri zemljanim radovima
- Kontrolni list za pregled skele
- Evidencijski kartoni:
  - EK-1 o osposobljenosti zaposlenika za rad na siguran način
  - EK-2 o radniku raspoređenom na poslove s posebnim uvjetima rada
  - EK-5 o ispitivanju radne okoline
  - EK-6 o pregledu ili ispitivanju osobnog zaštitnog sredstva

*Naziv i sjedište poslodavca:*

*Naziv i sjedište radne jedinice:*

## **KNJIGA NADZORA IZ PODRUČJA ZAŠTITE NA RADU**

1. Datum osnivanja knjige nadzora: \_\_\_\_\_
2. Datum zaključenja knjige nadzora: \_\_\_\_\_
3. Broj upisnih araka: 10 (deset)
4. Podaci o radniku određenom za osnivanje, čuvanje i zaključivanje knjige nadzora:

Ime i prezime: \_\_\_\_\_

Radno mjesto: \_\_\_\_\_

*potpis radnika koji je osnovao knjigu nadzora:*

<i>naziv tijela državne uprave:</i>	<i>funkcija ovlaštenog zaposlenika:</i>
<i>prema propisu:</i>	<i>prema pravilniku o ZNR</i>
<i>ime i prezime ovlaštene osobe i funkcija:</i>	<i>ime i prezime ovlaštenog radnika:</i>
<i>oznaka odredbe i naziv propisa koji određuje nadležnost za donošenje odluke</i>	<i>oznaka odredbe ili općeg akta koji određuje nadležnost za donošenje odluke</i>
<i>naziv akta kojim se odlučuje (rješenje, odluka, zaključak i dr.);</i>	<i>naziv akta kojim se odlučuje (rješenje, odluka, zaključak i dr.);</i>
<i>podaci o osobi na koju se odluka odnosi:</i>	<i>podaci o osobi na koju se odluka odnosi:</i>

Opis obveze:

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

7. datum upisa odluke u knjigu nadzora.

*potpis ovlaštenog radnika ili nadležnog inspektora:*

Tablica - Osnovni sigurnosni kontrolni popis za nadzorne pri zemljanim radovima  
(Drugi elementi trebali bi biti dodani prema potrebi ovisno o namjeni.)

element	provjera	zahtijevana akcija
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Je li čista površina postrojenja, i jesu li materijali barem 1-5 m od ruba iskopa?</li> <li>2. Jesu li naslage zemlje kontrolirane i hoće li ostati u ovakvom stanju i za mokrog vremena?</li> <li>3. Je li u rovu ima ljudi dok se vrši umetanje cijevi?</li> <li>4. Je li pristup rovu obrađen?</li> <li>5. Je li rov valjano zaštićen zaštitnom ogradom, da li ima straže i jeli osvijetljeno preko noći?</li> <li>6. Da li se može proći preko rova a da se ga ne treba preskakati?</li> <li>7. Da li su ljestve raspložene i da li se planiraju koristiti?</li> <li>8. Da li nadglednik osigurava da se nitko ne penje na potpornu građevinu?</li> <li>9. Je li rov zaštićen od mogućih ispušnih plinova?</li> <li>10. Znaju li svi potanko što trebaju raditi?</li> <li>11. Da li radnici rade na međusobnoj sigurnoj udaljenosti?</li> <li>12. Je li temelj projektiran?</li> <li>13. Postoje li bilo kakve kretnje ili dijela koja mogu posao, cestu ili strukturu učiniti rizičnom?</li> <li>14. Je li područje na kojem se radi područje koje se nalazi pored zone nekakvog miniranja ili pored nekih vibracija?</li> <li>15. Da li se radi prema projektu?</li> <li>16. Jeli rov pravilno poduprt?</li> <li>17. Postoje li ispravne pumpe?</li> <li>18. Da li se vrši crpljenje nepotrebne vode iz jame?</li> <li>19. Da li se radi prema mjerama zaštite na radu?</li> <li>20. Da li je kopanje završeno bez daljnjih mogućih zarušavanja zemlje?</li> <li>21. Da li su upotrijebljeni adekvatni materijali prema veličini i kakvoći koji su i projektirani?</li> <li>22. Jesu li klinovi čvrsti?</li> <li>23. Da li se potporna građa oštećuje?</li> <li>24. Da li se između potpora ostavio adekvatan razmak?</li> <li>25. Jesu li otkloni pretjerani?</li> <li>26. Da li su potpori postavljeni pod pravim kutom u odnosu na zid?</li> <li>27. Da li okviri podržavaju spuštajuće kretanje?</li> <li>28. Da li se za podupiranje koristi adekvatan materijal?</li> <li>29. Da li su metode rada sigurne?</li> <li>30. Jeli posao uredan?</li> <li>31. Da li se brinemo za pokretno postrojenje?</li> <li>32. Da li je u rovu adekvatna vidljivost?</li> <li>33. Da li su kacige raspložive i dali se nose?</li> </ol>		



GRADILIŠTE:	OBJEKT:
	VRST SKELE:

### KONTROLNI LIST ZA PREGLED SKELE

R.	BR	ELEMENTI PREGLEDA	ZAHTIJEVI	OCJENA	
				Dobro	Nije
	1	2	3	4	5
	1	Dokumentacija o skeli	Ovisno o vrsti skele: projekt, proračun, specifikacija materijala, upute za montažu i demontažu i drugo		
	2	Lokacija postavljanja skele	Skele na nogarima ne smiju se postavljati na druge skele		
	3	Podloga za skelu (tlo, nosači i sl)	Podloga čvrsta, nabijena, po potrebi nasuta. Zabranjeno postavljanje na ravne krovove, istake i slično bez posebnog proračuna. Zabranjeno postavljanje na opeku, sanduke bačve i sl		
	4	Nastavljanje nosivih stupova, podupirača ili nogara (spajanje, dužina preklopa te materijal za izradu istih)	Ovisno o vrsti skele i projektu. Za cijevne skele spojnice s trnom, naizmjenično nastavljanje susjednih stupova. Skele na ljestvama ili drvenim stupovima - preklapanje u odgovarajućoj dužini uporabom skoba i slično. Podupirači samo u određenom postotku i području s materijalom iste kakvoće i dimenzija. Nogari iznimno s materijalom iste kvalitete i dimenzije.		
	5	Nastavljanje uzdužnih nosača (mjesto spoja i način izvedbe)	Ovisno o vrsti skele i projektu. U pravilu uz nosivi stup ili na njemu, po principu naizmjeničnog nastavljanja.		
	6	Polaganje poprečnih nosača (način polaganja)	Ovisno o vrsti skele i projektu. Obvezno na uzdužni nosač.		
	7	Oslanjanje skele na objekt (za jednoreдне skele)	Odnosi se na skele na drvenim stupovima. Dozvoljena dužina oslanjanja najmanje 20 cm.		
	8	Maksimalno dopuštena visina	Ovisno o vrsti skele i projektu. Za skele na nogarima najviše 400 cm (dva reda nogara jedan iznad drugog).		
	9	Raspon nosivih stupova ili elemenata	Ovisno o vrsti skele i statičkom proračunu.		
	10	Raspon uzdužnih ukrućenja	Ovisno o vrsti skele i statičkom proračunu.		
	11	Raspon poprečnih ukrućenja (nosači radnog poda)	Ovisno o vrsti skele i statičkog proračuna, to jest debljini podnica radnog poda.		
	12	Način postavljanja skele na tlo (podložni elementi, podmetači, ukopavanje i sl.)	Ovisno o vrsti skele. Za skele na ljestvama - mosnice, skele na stupovima - mosnice i ukopavanje, skele od cijevi - mosnice i podložne pločice i slično.		
	13	Prepreke (udaljenost el. vodova, stršeci dijelovi na koje mogu zapeti zaposlenici, vozila ili viseći teret)	Goli zračni vodovi ili postavljeni na odgovarajuću udaljenost. Svi stršeci dijelovi uklonjeni.		
	14	Način vezanja skele na objekt	Skele se na smije odmicati od objekta, ni primicati objektu. Veze čvrste na razmaku od cca 600 cm. u okomitom i vodoravnom smjeru. Za neke vrste skele povezivanje s krovnom gredom na visini najviše 300 cm. od zadnjeg poda.		
	15	Način osiguranja od udara vjetra	Osiguranje prostornim rešetkastim poduporama za skele koje se ne mogu povezati s objektom.		
	16	Dijagonalna ukrućenja vanjske plohe skele	Dijagonalna ukrućenja u oba pravca s vanjske strane skele pod kutom od cca 45 stupnjeva, povezane za svaki stup kojega presijecaju.		

17	Poprečna ukrućenja zabata skele	Postavljanje dijagonalnih ukrućenja na kraju svake etaže, ovisno o vrsti skele.		
18	Sredstva za vezanje	Ispravna tipska ili standardna sredstva (čavli, vijci, klanfe, spojnice i drugo).		
19	Vrsta i kvaliteta materijala	U skladu s zahtjevima za pojedinu vrstu skele.		
20	Dopušteno opterećenje	Ovisno o vrsti i tipu skele, odnosno statičkom proračunu).		
21	Stanje ili nastavljanje podnica	Čeone plohe podnica spojene u istoj visini, a kod pre- klopa mjesto spoja izvedeno s umetnutom trokutastom letvom.		
22	Dozvoljena dužina preklopa podnica	Najveći preklop podnica preko nosača 20 cm.		
23	Spajanje ili nastavljanje podnica	Čeone plohe podnica spojene u istoj visini, a kod preklopa mjesto spoja izvedeno s umetnutom trokutastom letvom.		
24	Čista širina radnog poda i širina potrebna za prolaz	Radni pod širine najmanje 60 cm, a na mjestima gdje se odlaže materijal čista širina potrebna za prolaz najmanje 60 cm. Za prihvatne skele ovisno o mjestu postavljanja.		
25	Udaljenost poda skele od objekta	Najveća dopuštena udaljenost 20 cm. Kod veće udaljenosti, na visini većoj od 100 cm. od tla, mora se postaviti zaštitna ograda s obje strane.		
26	Zaštitne ograde	Na svim mjestima na visini većoj od 100 cm. od tla ili poda mora se postaviti zaštitna ograda. Zaštitna ograda mora biti visoka najmanje 100 cm. i izvedena rubnom zaštitom visine 20 cm., te elementima popune. Razmak elemenata popune najviše 30 cm., a za cijevne skele 35 cm.		

	2	3	4	5
27	Pristup na etaže skele	Osiguran pristup na svaku etažu skele propisno izvedenim ljestvama ili sigurnim prilazima (rampama).		
28	Zaštita prolaznika i sredstava prometa (za skele u blizini ili iznad prometnih putova)	Prekrivanje vanjske skele prekrivačima od jute, mreže, trske i sličnog za sprječavanje pada materijala i alata u dubinu.		
29	Zaštita zaposlenika na gradilištu (za skele kod kojih je predviđeno izvođenje zaštitne nadstrešnice iznad ulaza u objekt)	Nadstrešnice postavljene iznad svih ulaza i prolaza na visini od najmanje 220 cm. od tla.		
30	Ograde na tlu ispod skele(za viseće skele)	Ograda mora obuhvatiti cijelo ugroženo područje.		
31	Ploče pozornosti	Za konzolne skele, viseće skele, specijalne skele.		
32	Način uporabe skele	Skele se smiju rabiti samo za svrhe kojima su namijenjene i na propisan način.		
33	Ostali elementi	Ovisno o specifičnim zahtjevima koji proizlaze iz dokumentacije skele		
34				
35				

VRSTA PREGLEDA SKELE	NADNEVAK
Redovni pregled (prilikom prvog postavljanja, premještanja i najmanje jednom mjesečno)	
Izvanredni pregled (glede vremenske nepogode, oštećenja, popravka, dopune, proširenja ili drugih razloga)	



Naziv tvrtke  
Adresa tvrtke

EK-1

Evidencijski broj

## EVIDENCIJSKI KARTON EK-1

### O OSPOSOBLJENOSTI ZAPOSLENIKA ZA RAD NA SIGURAN NAČIN

Prezime i ime	
Datum i mjesto rođenja	
Stručna sprema	
Datum zasnivanja radnog odnosa	
Naziv posla i zadataka na koje je zaposlenik raspoređen	
Podaci o vrstama i opsegu opasnosti koje proizlaze iz poslova i radnih zadataka	
Naznaka sadržaja po kome je obavljeno osposobljavanje zaposlenika i izvedena obuka	

### Podaci o osposobljavanju zaposlenika za samostalan rad na siguran način

Datum kada je ocijenjeno da je zaposlenik osposobljen za rad na siguran način		Ocjenjivanje osposobljenosti izvršio je			
		Prezime i ime	Stručna sprema	Funkcija	Potpis
Teoretski dio					
Praktični dio					



Naziv tvrtke  
Adresa tvrtke

EK-2

Evidencijski broj

## EVIDENCIJSKI KARTON EK-2

O RADNIKU RASPOREĐENOM NA POSLOVE S POSEBNIM UVJETIMA RADA

Prezime i ime		Datum i mjesto rođenja	
Naziv posla i zadataka na koje je zaposlenik raspoređen			
Podaci o vrstama i opsegu opasnosti koje proizlaze iz poslova i radnih zadataka			
Datum kada je radnik počeo obavljati poslove s posebnim uvjetima rada			

POSEBNI UVJETI	NAVOD O POSEBNIM UVJETIMA KOJE RADNIK MORA ISPUNJAVATI	OZNAKA I DATUM ISPRAVE KOJOM JE UTVRĐENA SPOSOBNOST RADNIKA ZA RAD
Dob života	Radnik stariji od 18 godina	
Spol		
Stručna sprema		
Zdravstveno, tjelesno ili psihičko stanje		
Psihofiziološko i psihička sposobnost		

Rokovi za ponovno provjeravanje sposobnosti radnika za obavljanje poslova

Naziv i sjedište organizacije zdravstva na temelju čijeg uvjerenja je utvrđena sposobnost radnika za obavljanje poslova s posebnim uvjetima rada	Broj i datum uvjerenja o radnoj sposobnosti radnika	Datum do kada se mora pribaviti novo uvjerenje o radnoj sposobnosti radnika	Prezime i ime radnika koji je upisao podatke u evidenciju

Naziv tvrtke  
Adresa tvrtke

EK-5

Evidencijski broj

## EVIDENCIJSKI KARTON EK – 5

### O ISPITIVANJU RADNE OKOLINE

Naziv radne prostorije ili radnog prostora izvan radnih prostorija	
Mjesto i adresa	-
Pobliže oznaka lokacije radne prostorije ili prostora (broj prostorije ili prostora, kat i sl.)	
Datum početka procesa rada koji uvjetuje ispitivanje	

Ispitivanje radne okoline izvršeno je na okolnosti				
Toplinski uvjeti (temperatura, vlažnost i brzina kretanja zraka) (DA - NE )	Buka ili vibracije (DA - NE )	Opasne tvari ili organizmi štetni za zdravlje (DA - NE )	Opasna zračenja (DA - NE )	Osvjetljenost (DA - NE )
1	2	3	4	5

### Rokovi za ponovno ispitivanje radne okoline

Ispitivanje radne okoline izvršeno je na okolnosti	Datum obavljenog ispitivanja	Naziv organizacije koja je izvršila ispitivanja	Broj i datum izdavanja isprave o ispitivanju	Da li radna okolina ispunjava propisane uvjete za korištenje ( DA - NE )	Datum ponovnog ispitivanja		Prezime i ime radnika koji je upisao podatke u evidenciju
					Prema propisu	Prema općem aktu	

Naziv tvrtke  
Adresa tvrtke

EK-6

Evidencijski broj

### EVIDENCIJSKI KARTON EK - 6

#### O PREGLEDU ILI ISPITIVANJU OSOBNOG ZAŠTITNOG SREDSTVA

Naziv osobnog zaštitnog sredstva	
Naziv organizacije koja je izradila osobno zaštitno sredstvo	
Bliža oznaka osobnog zaštitnog sredstva (tvornički ili inventarski broj, oznaka isl.)	
Naziv posebnog propisa ili upute proizvođača prema kojemu je određen rok trajanja osobnog zaštitnog sredstva	
Datum kada je prvi put dano na korištenje osobno zaštitno sredstvo	

Rokovi za ponovni pregled ili ispitivanje osobnog zaštitnog sredstva

Datum obavljenog ispitivanja	Naziv organizacije koja je izvršila ispitivanje	Broj i datum izdavanja isprave o ispitivanju	Da li radna okolina ispunjava propisane uvjete za daljnju upotrebu (DA – NE)	Datum ponovnog ispitivanja		Prezime i ime radnika koji je upisao podatke u evidenciju
				Prema propisu	Prema općem aktu	