

Na temelju člana 16. stava 1. Zakona o zaštiti na radu („Narodne novine“, br. 19/83) Republički komitet za rad i zapošljavanje na svojoj sjednici održanoj 13. veljače 1986. donio je

## PRAVILNIK

### o zaštiti na radu pri proizvodnji i preradi teških i lakih obojenih metala i njihovih legura

#### I OPĆE ODREDBE

##### Član 1.

Ovim pravilnikom propisuju se pravila zaštite na radu pri proizvodnji i preradi teških i lakih obojenih metala i njihovih legura (u daljnjem tekstu: obojena metalurgija).

U smislu ovoga pravilnika zaštita na radu u obojenoj metalurgiji obuhvaća:

1. zajedničke odredbe,
2. uskladištenje sirovina,
3. pripremu sirovina,
4. prženje koncentrata i proizvodnju sintera,
5. taljenje,
6. konvertovanje i plamenu rafinaciju,
7. elektrolizu i
8. preradu obojenih metala.

##### Član 2.

Odredbe ovoga pravilnika odnose se na projektiranje, izgradnju i rekonstrukciju investicionih objekata kao i na korištenje sredstava rada u organizacijama udruženog rada koje proizvode i prerađuju obojene metale.

##### Član 3.

Pravila zaštite na radu koja nisu utvrđena ovim pravilnikom dužne su osigurati organizacije udruženog rada koje proizvode i prerađuju obojene metale primjenom pravila zaštite na radu utvrđenih zakonima, pravilnicima, standardima i tehničkim normativima.

Tehnički normativi u ljevaoničkoj industriji u dijelu koji se odnosi na obojene metale primjenjuju se i u obojenoj metalurgiji u pogledu lokacije i međusobne udaljenosti objekata, razmještaja pojedinih odjela, prostorija za prehranu i odmor radnika, veličine i visine proizvodnih prostorija, unutrašnjeg transporta i širine transportnih puteva, prijelaza, prolaza i pristupa na platforme i galerije pomoću ljestava, skladištenje osnovnog i pomoćnog materijala, pripreme sirovina i materijala, izrade modela jezgara, izrade kalupa, taljenja, sušenja i toplinske obrade materijala, konstrukcija i razmještaja agregata, postupka sa rastaljenim metalima i troskom, prijenosa i lijevanja tekućeg metala, istresanja odljevaka iz kalupa, završne obrade, bojenja i impregnacije odljevaka, jakosti rasvjete, štetnog djelovanja buke i vibracija, ventilacije, zagrijavanja i otprašivanja radnih prostorija.

#### II PRAVILA ZAŠTITE NA RADU

##### Član 4.

Pri izgradnji građevinskih objekata metalurškog kompleksa obojene metalurgije lokacija se određuje u skladu s geografskim i klimatskim karakteristikama područja kako bi se spriječilo ugrožavanje radne okoline na mjestima rada, radne okoline susjednih objekata i čovjekove životne okoline.

#### 1. Zajedničke odredbe

##### Član 5.

Radi sprečavanja zagađivanja radne okoline u susjednim pogonima i čovjekove životne okoline zrak koji se odstranjuje iz pogona pomoću sistema za ventilaciju, a koji sadrži prašinu i štetne materije, prije izbacivanja u atmosferu mora biti prečišćen.

##### Član 6.

Radi sprečavanja zagađivanja čovjekove životne okoline odvođenje otpadnih tehničkih voda koje sadrže masne, lako zapaljive, otrovne ili agresivne materije moraju se predvidjeti posebne kanalizacione mreže.

Mreže iz stava 1. ovog člana moraju imati ugrađene uredaje za prečišćavanje, odmašćivanje ili neutralizaciju voda prije njihovog ispuštanja u gradsku kanalizacionu mrežu ili septičku jamu.

##### Član 7.

Otpadne tehničke vode pri čijem miješanju može doći do kemijskih reakcija i stvaranja otrovnih materija ili eksplozivnih spojeva moraju se odvoditi u neutralizacione jamme posebnim kanalizacionim cijevima koje moraju biti položene u zemlju.

Sve otpadne vode moraju se učiniti neškodljivim prije puštanja u kanalizaciju.

Nije dozvoljeno odvođenje otpadnih tehničkih voda iz kruga organizacije u gradsku kanalizacionu mrežu, rijeke, jezera, more, kanale i slično, bez prethodnog prečišćavanja.

##### Član 8.

Radi odstranjivanja štetnih otpadaka i njihovog depoziranja mora se izabrati mjesto koje mora biti uređeno tako da se isključi mogućnost zagađenja zemljišta, podzemnih voda i čovjekove radne i životne okoline.

Mjesta iz stava 1. ovog člana moraju biti ograđena i osigurana od pristupa.

Provedba odredbe stava 1. i 2. ovog člana osigurava se kontrolom tehničke dokumentacije i izvedbenog stanja prema posebnim propisima kojim se predmetna materija regulira.

##### Član 9.

Uvjeti uređenja prostora moraju sadržavati i pravila zaštite na radu koja su određena ovim pravilnikom.

##### Član 10.

Razvod energetskih instalacija elektrike, plina, pare, komprimiranog zraka, ulja i sl. do pojedinih potrošača u krugu organizacije potrebno je voditi izvan prometnica i drugih opasnih mjesta tako da su trajno zaštićene od mehaničkog oštećenja.

Instalacije iz stava 1. ovog člana moraju biti postavljene na mjestima koja isključuju mogućnost da se na njih razlije rastaljeni metal ili šljaka.

Predmetne instalacije postavljaju se pod zemlju ili na visinu izvan manevarskog prostora dizalica i drugih transportnih sredstava u skladu s posebnim propisima.

##### Član 11.

Priključivanje crijeva pneumatskih alata za cijevne izvode zračnih vodova i njihovo skidanje može se vršiti samo poslije obustavljanja dovodenja zraka.

Pričvršćivanje crijeva na priključke cijevovoda i alata mora se vršiti odgovarajućim stezaćima.

## Član 12.

Na ulazima cjevovoda za pojedine pogone moraju se ostaviti zaporne armature za reguliranje protoka fluida.

## Član 13.

Regulaciona armatura cjevovoda mora se postaviti na sigurna i dostupna mjesta za opsluživanje ili se mora osigurati daljinsko upravljanje.

Na mjestima gdje su postavljene armature sa stalnim opsluživanjem mora se osigurati odgovarajuće osvjjetljenje.

## Član 14.

Zabranjena je ugradnja sistema vodenog i parnog grijanja u prostorijama gdje se proizvode i skladište aluminijske, magnezijske i druge egzotermne smjese kao i metalni natrij, kalij i druge materije koje se u kontaktu s vodom ili vodenom parom razlažu uz eksploziju ili dolazi do paljenja.

## Član 15.

Ugrađivanje cjevovoda koncentriranih kiselina na mjestima rada i prolazima nije dozvoljeno.

Ugrađivanje cjevovoda za transport zapaljivih, otrovnih i nagrizajućih materija nije dozvoljeno preko pomoćnih i administrativnih prostorija, razvodnih uređaja, elektroenergetskih prostorija i sistema za ventilaciju.

## Član 16.

U proizvodnim i skladišnim prostorijama gdje se nalaze otrovne materije kao i materije koje stvaraju eksplozivne koncentracije plinova, para ili prašine mora se vršiti stalna kontrola radne okoline.

## Član 17.

Komandni pultovi, gdje se javljaju povećane štetnosti i opasnosti, moraju se smjestiti u posebne kabine u kojima su osigurani propisani radni uvjeti.

## Član 18.

Komandni mehanizmi uređaja i sistema transporta moraju imati sigurnosne uređaje za blokiranje kojima se osigurava propisani redoslijed operacija.

## Član 19.

Radnicima u obojenoj metalurgiji organizacija je dužna osigurati korištenje osobnih zaštitnih sredstava, uređaja i naprava prema utvrđenim vrstama i opsegu opasnosti pri obavljanju određenih poslova.

## 2. Uskladištenje sirovina

## Član 20.

Lokacija otvorenog skladišta sirovina mora biti takva da ne ugrožava radnu okolinu u drugim objektima radi očuvanja života i zdravlja ljudi u tim objektima.

Skladišta raznih otpadaka koja nastaju u metalurgiji žive moraju biti locirana najmanje 200 m od susjednih građevinskih objekata, pri čemu se mora voditi računa o «ruži vjetrova».

## Član 21.

Materijali koji su uskladišteni na otvorenim skladištima (ugljen, ruda, koks, pijesak i drugi rastresiti materijali) moraju se skladištiti s pokosom čije kose stranice odgovaraju kutu prirodnog iskošenja za datu vrstu materijala, pri čemu se mora voditi računa o klimatskim uvjetima.

Zabranjeno je potkopavanje rastresitih materijala iz naslage.

## Član 22.

Radnicima je zabranjeno stajati ili se kretati po rasutom uskladištenom materijalu.

## Član 23.

Istovar materijala mora se vršiti pod nadzorom odgovornog radnika.

## Član 24.

Bunkereri za skladištenje materijala moraju imati propisane zaštitne ograde na mjestima gdje se radnici kreću u toku rada.

## Član 25.

Uređaj za zatvaranje otvora za ispuštanje materijala iz bunkera mora biti tako izveden da isključi mogućnost ispadanja materijala pri zatvorenom položaju.

Otvaranje i zatvaranje otvora bunkera mora biti mehanizirano, ili izvedeno na drugi način koji osigurava siguran rad radnika.

## Član 26.

Čišćenje bunkera (silosa) obavljaju najmanje dva radnika pri čemu se jedan radnik nalazi na nadbunkerskom dijelu i osigurava siguran rad radnika koji vrši čišćenje.

## Član 27.

Pri skladištenju sirovina u zatvorenim skladištima primjenjuju se propisana pravila zaštite na radu.

## 3. Priprema sirovina

## Član 28.

Transporteri sirovina čija cijela dužina trake nije vidljiva sa mjesta uključivanja u pogon, moraju biti snabdjeveni sigurnošnom sajmom za isključivanje koja je postavljena na cijelom dužinom transportera.

Transporteri iz stava 1. ovog člana moraju biti snabdjeveni zvučnom ili svjetlosnom signalizacijom, kojom se objavljuje puštanje transportera u rad.

## Član 29.

U cilju sprečavanja prodiranja prašine iz prijemnih bunkera u drobilicu ili mješalicu ne smiju se bunkereri pri ispuštanju sirovine potpuno isprazniti.

## Član 30.

Dodavanje materijala u drobilicu, uređaj za mljevenje i transport usitnjenog materijala mora biti mehanizirano.

## Član 31.

Uključivanje u rad drobilice i uređaja za mljevenje mora biti blokiran startnim uređajima napajanja kojima se onemogućuje dovodenje materijala u ove uređaje za vrijeme pogona.

## Član 32.

Uređaji za uključivanje u rad sistema za drobljenje i mljevenje moraju biti blokirani na način da se ti uređaji ne mogu pustiti u rad bez uključenih uređaja za vlaženje materijala ili vlažno otprašivanje pri drobljenju i mljevenju.

## Član 33.

Prije ulaska radnika u drobilicu ili uređaj za mljevenje radi čišćenja, pregleda ili popravka, elektromotorni pogon mora biti isključen, a na uređajima za uključivanje moraju biti postavljeni znakovi upozorenja sa naznakom zabrane uključivanja zbog popravka.

## Član 34.

Uključivanje uređaja za drobljenje ili mljevenje smije vršiti samo rukovaoc odnosno uređaja.

## Član 35.

Isključivanje drobilice ili mješalice iz pogona (osim u slučajevima kvarova) dozvoljeno je samo onda kada je cjelokupan materijal prerađen, a dodavač materijala prethodno ispražnjen i isključen.

## Član 36.

Pri ulasku u drobilicu ili mješalicu radnici moraju koristiti sigurnosne pojaseve i druga odgovarajuća osobna zaštitna sredstva.

Preglede i popravke unutrašnjih dijelova drobilice ili mješalice vrše najmanje dva radnika od kojih se jedan nalazi nad otvorom za punjenje a čiji je zadatak da osigura siguran rad.

Pri obavljanju radova iz stava 2. ovog člana postavljaju se privremeni drveni poklopci nad otvorom za punjenje drobilice ili mješalice radi sprečavanja slučajnog upadnja stranih predmeta.

## Član 37.

Kod drobljenja materijala pri čijem se mljevenju može stvoriti eksplozivna smjesa moraju se poduzeti mjere zaštite od eksplozije.

## Član 38.

Zabranjeno je uzimanje uzoraka iz mlina kada je u radu.

## Član 39.

Razmak između osi rotacionih sušara mora biti najmanje tri promjera najvećeg bubnja, a razmak od čelone strane ložišta sušare do zidova zgrada mora iznositi najmanje 5 m.

## Član 40.

Rotacione sušare moraju biti snabdjevene uređajima za usisavanje plinova i hvatanje prašine.

Svi otpadni plinovi prije puštanja u atmosferu moraju se prečistiti.

## 4. Prženje koncentrata i proizvodnja sintera

## Član 41.

Količina materijala za prženje na transportnoj traci mora biti kontrolirana automatskom ili ručnom regulacijom.

## Član 42.

Prije puštanja postrojenja za prženje u rad potrebno je provjeriti:

- opće stanje i sigurnost cjelokupnog postrojenja,
- sistem za hlađenje vodom,
- ispravnost mjerno-regulacionih instrumenata i sigurnosne instalacije.

## Član 43.

U pogonima pržionice, zbog mogućnosti pojave povećanih koncentracija sumpor-dioksida, svaki radnik mora imati kod sebe sredstvo za zaštitu organa za disanje.

## Član 44.

Za vrijeme rada uređaja za sinterovanje (aglomeraciono prženje) nije dozvoljen prilaz radnicima u opasnu zonu uređaja.

## Član 45.

Prije obavljanja bilo kakvih radova na elektrofilter-skom postrojenju ono se mora isključiti, uzemljiti i osigurati od neželjenog stavljanja pod napon.

## Član 46.

Organizacija je dužna propisati posebna uputstva kojima se ostvaruje siguran rad u vrijeme čišćenja, pregleda i održavanja sistema transporta plinova i prašine od topioničkih agregata.

## 5. Taljenje

## a) Šahtne peći

## Član 47.

Transport i šaržiranje materijala u peći moraju biti mehanizirani.

## Član 48.

Platforma za šaržiranje sirovina i platforma kod ispusta rastaljenog metala iz peći moraju biti uzajamno povezane sredstvima veze i signalizacije.

## Član 49.

Radi sprečavanja mogućih kvarova kojima se ugrožava sigurnost radnika na radu, sistemi za hlađenje peći moraju imati kontrolnu-mjernu instrumentaciju sa signalizacijom i blokadom kojom se u slučaju povišenih temperatura isključuje pogon.

## Član 50.

Peći moraju imati sigurnosne bočne otvore radi ispuštanja rastaljenog metala u izvanrednim situacijama.

## Član 51.

Cjevovod za dovodenje zraka u peć mora imati sigurnosni uređaj kojim se sprečava prodiranje plina iz peći u slučaju prestanka upuhivanja zraka.

Instalacija za dovodenje zraka u peć mora biti snabdjevena zvučnom i svjetlosnom signalizacijom.

## Član 52.

Prije puštanja peći u rad treba provjeriti hermetičnost rashladnog sistema u peći.

## Član 53.

Čišćenje sapnica od šljake treba vršiti metalnom šipkom. Ako se sapnice probijaju grafitnim elektrodama metodom progorijevanja, postupak se mora izvoditi tako da se ne oštete komore za hlađenje odnosno da rastaljeni metal ne dođe u dodir sa vodom.

## b) Plamene peći

## Član 54.

Iznad kanala za ispuštavanje rastaljenog metala i šljake mora se postaviti uređaj za odvođenje štetnih para i plinova.

## Član 55.

Alat za ispuštanje rastaljenog metala ili uzimanje uzoraka mora biti suh i zagrijan.

## Član 56.

Rastaljeni metal i šljaka smiju se izlupati samo u potpuno osušene i premazane lonče.

Izlivni kanali iz peći moraju se pripremiti tako da budu suhi i premazani odgovarajućim vatrootalnim sredstvima.

## Član 57.

Dovodenje materijala do plamenih peći mora se vršiti transporterima zatvorenog tipa ili na drugi način kojim se osigurava siguran rad radnika.

Sistem za transport mora imati sigurnosne uređaje za blokiranje kojima se osigurava propisani redosljed operacija, ako se dovodenje materijala do plamenih peći vrši transporterima zatvorenog tipa.

## Član 58.

Šaržiranje peći mora biti mehanizirano, a brtvljenje izvedeno tako da se onemogućiti oslobađanje prašine i plinova.

Šaržiranje ljevaoničkih peći malog kapaciteta može se vršiti i ručno.

## Član 59.

Dovod zraka, kisika i goriva mora imati automatsku blokadu kojom se isključuje dovod kisika i goriva u peć u slučaju kvara na sapnicama i mlaznicama.

## Član 60.

Peći moraju biti snabdjevene uređajima za odvod plinova koji omogućavaju stalan podtlak u peći.

## Član 61.

Za vrijeme rada peći mora se osigurati potreban broj sigurnosnih otvora za ispuštanje rastaljenog metala.

Određba stava 1. ovog člana ne odnosi se na plamene peći u ljevaonicama odljevaka.

## Član 62.

Širina slobodnih prolaza oko peći mora biti najmanje 3 m.

## Član 63.

Uklanjanje naljepaka, ozidavanje i popravak peći može se vršiti ako temperatura u peći nije veća od 313 K (40°C).

U izvanrednim slučajevima, kada je potrebno obavljati manje zahvate u peći pri temperaturi većoj od 313 K, organizacija je dužna propisati posebna uputstva za rad kojima se osigurava rad na siguran način.

## c) Elektropeći

## Član 64.

Na platformama električnih peći smiju se nalaziti samo neposredni izvršioči.

Indukcione nagibne i elektrolučne peći moraju biti snabdjevene zvučnom ili svjetlosnom signalizacijom kojom se objavljuje ispuštanje taline iz peći.

## Član 65.

Zabranjeno je unošenje vlažnog i nautljenog materijala u peći.

## Član 66.

Elektropeći se moraju isključiti iz pogona u slijedećim slučajevima:

- ako se utvrdi oštećenje provodnika različitih faza ili mogućnost spoja elemenata pod naponom sa metalnom konstrukcijom koji bi doveli do kratkog spoja,
- pri nestanku vode za hlađenje u sistemu za dovod ili prodiranje vode u rastaljeni metal,
- pri prodoru rastaljenog metala kroz vatrootalnu oblogu peći,
- kod loma elektrode,
- u svim slučajevima kada daljnji rad peći može da utječe na sigurnost radnika na radu.

## Član 67.

Dodatna šaržiranja peći mogu se obavljati samo kada je peć isključena.

## Član 68.

Sistem za hlađenje elektropeći vodom mora biti hermetičan i snabdjeven automatskom kontrolom i signalizacijom.

## Član 69.

Podizanje i spuštanje elektroda kroz poklopac elektrolučne peći mora biti mehanizirano i upravljano sistemom daljinskog upravljanja.

Mehanizam za podizanje i spuštanje elektroda mora biti snabdjeven krajnjim isključivačima.

## Član 70.

Metalne konstrukcije i platforme elektropeći moraju biti zaštićene od previsokog napona dodira.

## d) Ostale odredbe

## Član 71.

Svi otvori na peći moraju biti zatvoreni poklopcima, osim u toku šaržiranja peći, metalurške obrade i izlivanja taline.

## Član 72.

Pod oko peći mora biti ravan, bez rupa i pukotina i izrađen od vatrootalnog materijala.

## Član 73.

Unutrašnje površine prostorija i objekata u kojima se obavljaju procesi metalurgije žive moraju biti obrađeni posebnim premazima radi kompaktnosti i izbjegavanja hrpavih površina.

## Član 74.

Sve instalacije fluida i elektroinstalacije u pogonima za proizvodnju žive moraju biti uzidane ili se moraju voditi izvan pogona.

## Član 75.

U pogonima za proizvodnju žive moraju se za zagrijavanje prostorija koristiti grijača tijela sa glatkim površinama.

## Član 76.

Pomoćne prostorije u metalurgiji žive moraju ispunjavati slijedeće uvjete:

- izlaz i ulaz radnika u tvornički krug mora biti odvojen,
- pomoćne prostorije moraju biti izvan proizvodnih pogona,
- garderobe za civilnu i radnu odjeću moraju biti odvojene pretprostorom i tuš kabinom,
- garderobni ormari za civilno odijelo moraju se zatvarati dvostrukim vratima,
- garderobni ormari za radno odijelo moraju imati umjetnu ventilaciju,
- u pomoćnim prostorijama moraju biti postavljene fontane za ispiranje usta kalijpermanganatom ili drugim odgovarajućim sredstvom,
- odjeljenje za otprašivanje i demerkurizaciju odjeće mora biti izdvojeno, a izmjena zraka u ovim odjeljenjima mora biti u njihovoj donjoj zoni,
- prostorije za obradu i pripremu respiratora moraju imati dvije komore i to za prijem i pranje prijavih respiratora i komoru za sušenje i sklapanje čistih respiratora.

## 6. Konvertovanje i plamena rafinacija

## a) Konvertori

## Član 77.

Prilikom šaržiranja konvertora zabranjeno je zadržavati se na platformi.

## Član 78.

Zabranjeno je unošenje vlažnog i eksplozivnog materijala u konvertor kao i ubacivanje tog materijala u lonce koji se koriste za transport taline.

## Član 79.

Konvertori moraju biti snabdjeveni zvučnom ili svjetlosnom signalizacijom, kojom se objavljuje puštanje konvertora u rad.

Prije zakretanja konvertora rukovalac je dužan zvučnim signalom upozoriti bušača konvertora i ostale radnike u hali na postojeće opasnosti.

## Član 80.

Za radnike koji opslužuju konvertore moraju se osigurati odgovarajuće kabine u kojima su radni uvjeti u skladu s pravilima zaštite na radu.

## Član 81.

Radne površine za opsluživanje konvertora moraju biti uvijek čiste, a pribor za rad i drugi materijal ne smiju se držati na platformi konvertora.

Alat za uzimanje uzoraka mora biti suh i zagrijan.

## Član 82.

Prije upuhivanja kisika u konvertor mora se provjeriti ispravnost rada sapnica za dovod kisika odnosno zraka.

## Član 83.

Hlađenje pregrijanog omotača konvertora smije se vršiti samo komprimiranim zrakom.

## Član 84.

Organizacija je dužna propisati posebno uputstvo o načinu čišćenja i korištenja konvertora.

Čišćenje i popravak »usta« konvertora mora se obavljati pomoću pokretne platforme koja je ograđena propisanim zaštitnom ogradom.

## Član 85.

Prihvatanje materijala iz konvertora u lonac ne smije se obavljati s loncem obješenim na dizalici nego lonac mora biti postavljen na radnom podu, a dizalica udaljena od mjesta izlijevanja.

Pri izlijevanju rastaljenog metala iz konvertora u lonce ne smiju se radnici zadržavati u opasnoj zoni.

## Član 86.

Sistem za hlađenje vodom elemenata konvertora mora imati signalizaciju koja registrira pritisak ili prekid cirkulacije vode.

## b) Plamena rafinacija

## Član 87.

Za vrijeme ulijevanja rastaljenog metala u anodnu peć na platformi peći smije se nalaziti samo neposredni rukovalac agregata.

## Član 88.

Drva za loženje koja se koriste pri redukciji (polovanju) bakra kod plamene rafinacije ne smiju biti mokra, trula ili pokrivena snijegom i ledom.

Livni kanal, sabirna šolja i kalupi za lijevanje moraju biti osušeni, zagrijani i premazani.

Alat koji se koristi za ispuštanje rastaljenog metala ili uzimanje uzoraka mora biti suh i zagrijan.

## Član 89.

Premazivanje kalupa za lijevanje anoda kao i vadenje iz kalupa anoda, njihovo prenošenje, skladištenje i utovar mora biti mehanizirano.

## Član 90.

Podizanje i spuštanje zatvarača otvora za punjenje anodne peći mora biti mehanizirano.

## Član 91.

Ulijevanje rastaljenog metala u anodnu peć mora se obavljati pomoću dizalice, a kabina dizalice mora biti zaštićena od prskanja rastaljenog metala i toplotnog zračenja.

## Član 92.

Transport lonaca sa rastaljenim metalom do peći za rafinaciju vrši se pomoću dizalice uz korištenje odgovarajućih uređaja za hvatanje i prenos lonaca.

## Član 93.

Kanali za ispuštanje rastaljenog metala moraju se oslanjati na samostalne konstrukcije koje nisu vezane za platformu peći.

## 7. Elektroliza

## a) Zajedničke odredbe

## Član 94.

Investicioni objekti pogona elektrolize moraju ispunjavati slijedeće uvjete:

- zidovi objekata moraju biti elektroizolirani,
- podzemni ventilacioni kanali moraju biti zaštićeni od prodora atmosferskih podzemnih voda,
- metalni pokrivači poprečnih šinskih kanala u objektima elektrolize moraju biti električno izolirani od kanala i da imaju među redovima elektrolitskih ćelija izolacione umetke širine 60 do 100 mm,
- metalni pokrivači uzdužnih otvora ili šinskih kanala moraju biti izolirani od kanala, otvora i na sektorima među susjednim elektrolitskim ćelijama moraju imati izolacione umetke najmanje širine 30 mm.

## Član 95.

Upravljanje i kontrola tehnološkog procesa elektrolize mora se obavljati uz primjenu maksimalno moguće automatizacije i mehanizacije.

## b) Elektroliza aluminija

## Član 96.

U cilju sprečavanja prenošenja električnog potencijala na građevinske i druge objekte elektrolize mora se izvesti izolacija elektrolitskih ćelija i šina na napajanje, drugih uređaja i opreme, te strojeva i postrojenja u odnosu na konstrukcione elemente objekta.

Provjera izolacije elektrolitskih ćelija obavezno se vrši prije puštanja u rad, a poslije montaže i generalnih remonata.

## Član 97.

Kod elektrolitskih ćelija sa pretpćenim anodama treba osigurati izoliranost:

- katodnog plašta od temelja ili oslanjajućih čeličnih konstrukcija,
- metalne konstrukcije anodnog dijela od katodnog plašta,
- mehanizma za podizanje anoda od anodnog rama,
- poklopaca ćelija od katode i anodnih provodnika.

## Član 98.

U procesu rada elektrolitskih ćelija mora se provjeravati zaštita, od previsokog napona dodira:

- pokrivača šinskih kanala i podova pored elektrolitskih ćelija,
- metalnih uređaja dovodne ventilacije,
- svih cjevovoda, konzola i drugih metalnih konstrukcija koje se nalaze u zgradi.
- metalnih poklopaca,
- mosnih i drugih dizalica i njihovih staza.

## Član 99.

Metalni cjevovodi komprimiranog zraka i glavni cjevovodi plina moraju biti izolirani elektroizolacionim umetcima.

## Član 100.

Izvodi za isisavanje plina iz elektrolitskih ćelija moraju biti izolirani od glavnog cjevovoda.

## Član 101.

Izvodi za isisavanje plina iz elektrolitskih ćelija, moraju biti izolirani od metalnih konstrukcija objekta.

## Član 102.

Ispitivanje izolacije metalnih konstrukcija objekta elektrolize i uređaja navedenih u članu 100 ovog pravilnika kao i provjera ispravnosti kola nalaznične struje vrši se prema rokovima utvrđenim u samoupravnom aktu organizacije ali najmanje jednom mjesečno. Provjera izoliranosti vrši se i poslije svake utvrđene neispravnosti.

Provjera izoliranosti kuke mosne dizalice i klipa mehanizma za izvlačenje anoda vrši se u svakoj smjeni.

Rezultate mjerenja otpora izolacije i razlike potencijala iz stava 1. i 2. ovog člana, kao i podatke o poduzetim mjerama, organizacija je dužna upisivati u poseban dnevnik.

## Član 103.

Zabranjuje se postupak elektrolize aluminijskim metodom Soderberga (samozapaljivaća anoda).

## Član 104.

Sve elektrolitske ćelije moraju biti snabdjevene uređajima za ventilaciju, kojima se osigurava da prisustvo plinova i prašina bude u koncentracijama propisanim pravilima zaštite na radu.

## Član 105.

Poklopci na elektrolitskim ćelijama smiju se otvarati samo za vrijeme opsluživanja ćelija.

## Član 106.

Za vrijeme rada sistema za isisavanje plina svi otvori na priključnim i glavnim cjevovodima do filterskog postrojenja moraju biti zatvoreni.

Priključni cjevovodi moraju imati automatsku blokadu koja se aktivira u slučaju kvara pojedinih ćelija.

## Član 107.

Za održavanje i čišćenje cjevovoda i filterskog postrojenja organizacija je dužna propisati posebna uputstva kojima se osigurava siguran rad radnika.

## Član 108.

Pri opsluživanju elektrolitskih ćelija zamjena anoda, dodavanje sirovina, probijanje kore elektrolita, izvlačenje i transport aluminijski moraju biti mehanizirani.

## c) Elektrolitička rafinacija cinka i bakra

## Član 109.

Posude, rezervoari i taložnici u pogonu za luženje moraju biti zatvoreni i moraju imati ugrađenu odgovarajuću ventilaciju.

Šaržiranje prženca u posude za luženje mora biti mehanizirano.

## Član 110.

Filter-prese moraju imati lokalnu ventilaciju.

## Član 111.

Cjevovodi za transport sumporne kiseline i amonijaka u pogonu za luženje moraju se ugrađivati tako da ne ugrožavaju sigurnost radnika na radu.

## Član 112.

Iznad posuda za luženje taloga od prečišćavanja mora se vršiti kontrola arsenovodika svake šarže.

## Član 113.

Prije ulaska radnika u posude - rezervoare u pogonu lužionice, posude odnosno rezervoari, moraju biti ohlađeni i potpuno provjetreni.

## Član 114.

Temelji nosećih konstrukcija elektrolitskih ćelija moraju biti stabilni i otporni na utjecaj kiseline.

Noseće konstrukcije moraju imati zaštitne prevlake (premaze).

## Član 115.

Podovi oko elektrolitskih ćelija gdje se radnici kreću za vrijeme rada moraju biti izrađeni od elektoneprovednog materijala.

## Član 116.

Glavne saobraćajnice u hali moraju biti odvojene ogradama od elektrolitskih ćelija.

## Član 117.

Svi cjevovodi i kanali za dovod i odvod elektrolita kao i kiseline moraju biti od materijala otpornih na djelovanje kiseline.

## Član 118.

Pumpe i cjevovodi za cirkulaciju elektrolita moraju biti elektroizolirani od zemlje ili mora biti osigurana izolacija između kade i pumpe.

## Član 119.

Stavljanje i izvlačenje katoda iz elektrolitskih ćelija mora biti mehanizirano.

## Član 120.

Kod pojave električnog luka nije dozvoljen pristup elektrolitskim ćelijama dok se ne isključi dovod električne struje.

## Član 121.

Skidanje polaznih bakarnih listova sa matičnih ploča i cinka sa katoda mora biti mehanizirano.

Izrada i transport polaznih listova moraju biti potpuno mehanizirani.

## Član 122.

Prije čišćenja elektrolitskih ćelija mora se isključiti dovod struje na ćelije i premostiti.

## Član 123.

Tehnološki proces elektrolize se mora odvijati tako da se onemogući izdvajanje čestica štetnih materija u radnu okolinu i da se površina elektrolita zaštiti da ne dođe do izdvajanja tih materija u radnu okolinu.

## 8. Prerada obojenih metala

## a) Proizvodnja praha

## Član 124.

Kod elektrolitičke proizvodnje praha metala mora se onemogućiti nastajanje kratkog spoja između praha i elektroda.

## Član 125.

Prije unošenja u elektrolitičke ćelije elektrode se moraju očistiti od masnoće i oksidacije, a oštećene ili dotrajale elektrode se moraju zamijeniti novim.

## Član 126.

Tehnološka linija za proizvodnju praha metala metodom destilacije mora biti zatvorena i mehanizirana.

## Član 127.

Peći za destilaciju metala moraju imati stalnu kontrolu temperature radi eliminiranja stvaranja plinova koji utječu na mogućnost stvaranja pojave eksplozivne smjese sa praškom metala u kondenzatorima.

## Član 128.

U kondenzatorima pare metala mora se osigurati apsolutna reduktivna atmosfera i stalna analiza sadržaja kisika.

## Član 129.

Prije ulaska radnika u kondenzator moraju se poduzeti slijedeće mjere zaštite:

- kondenzator se mora ohladiti na temperaturu nižu od 313 K.
- svi poklopci na kondenzatorima moraju biti otvoreni kako bi se osiguralo provjetravanje radi dovodenja svježeg zraka.
- provjeriti temperaturu u unutrašnjosti kondenzatora i koncentraciju štetnih plinova i para.

Radove u kondenzatorima obavlja najmanje dva radnika, od kojih jedan obavlja radove, a drugi radnik osigurava radnika koji obavlja radove u kondenzatoru.

## Član 130.

Organizacija je dužna voditi stalnu evidenciju parametara procesa destilacije metala (temperature, analize stanja reduktivne okoline i stanja održavanja i čišćenja sistema za transport praha metala), radi osiguranja sigurnih uvjeta rada radnika.

## b) Prerada metala plastičnom deformacijom

## Član 131.

Lokacija strojeva i uređaja za plastičnu deformaciju metala mora biti takva da postoji potrebno rastojanje između pojedinih linija, radi sigurnog kretanja radnika kao i prolaska transportnih sredstava.

Podovi hale valjaoničkih pogona moraju biti stabilni, zaštićeni od difuznih para, vodonepropusni i ispunjavati uvjete u pogledu zvučne i toplinske zaštite od požara i statičkog elektriciteta.

Podovi prostorije ne smiju biti zamašćeni ni klizavi.

## Član 132.

Radi prelaza preko transportnih linija valjaoničkih i drugih uređaja postavljaju se prelazni mostovi.

Transportne linije valjaoničkih uređaja moraju biti ograđene punim stranicama čija visina osigurava zaštitu od eventualnog izbacivanja materijala sa transportne linije.

## Član 133.

Komandni pultovi i upravljačka mjesta moraju biti locirani tako da je omogućena puna vidljivost linije opsluživanja.

Pultovi moraju biti smješteni izvan zone izvora toplotnog zračenja i buke ili u izoliranim kabinama.

## Član 134.

Transport teških komada i profila metala do uređaja, valjaoničkih stanova, presa, ravnalica i skladišta mora biti mehaniziran.

## Član 135.

Svi dijelovi mehanizma uređaja za plastičnu deformaciju, siječenje ili transport materijala moraju biti zatvoreni u kućištima ili osigurani ogradama koje osiguravaju siguran rad radnika.

## Član 136.

Konstrukcija uvodnica i učvršćivača profila metala na uređajima za plastičnu deformaciju i namotavanje mora biti takva da isključi mogućnost povrede radnika pri opsluživanju.

## Član 137.

Valjaonički stanovi moraju imati postavljene uvodnice s automatskim podešavanjem za uvođenje blokova među valjke, na način kojim se osigurava siguran rad radnika.

Za vršeci valjaoničke pruge moraju s obje strane valjaoničkog stana imati odgovarajuće odbojke koji sprečavaju ispadanje ingota na krajevima prolaza.

## Član 138.

Zabranjeno je vršiti zamjenu alata na valjaoničkim uređajima ako se prethodno ne osigura zaštita radnika od toplinskog djelovanja. Zabranjeno je vršiti podešavanje i čišćenje alata dok je uređaj u radu.

## Član 139.

Mjere zaštite radnika od odvajanja oksida sloja pri valjanju ingota poduzimaju se mjere zaštite na radu kojima se osigurava siguran rad radnika.

## Član 140.

Otpadno ulje ispod valjaoničkih stanova i s podova hale mora se putem nagibnih kanala odvoditi u sabirni bazen ili na drugi način odstranjivati s mjesta rada radnika.

## Član 141.

Sistem za hlađenje valjaoničkih stanova emulzijama mora biti takav da onemogući prisutnost kapljica i isparavanja na mjestima rada.

Okolina i radni prostor oko rezervoara sa emulzijom mora se održavati u čistom stanju.

## Član 142.

Za siječenje početka i krajeva predtrake na poprečnim škarama postavljaju se metalne kočare za prihvaćanje otpadaka koje na bočnim stranama imaju zavarene kuke

## Član 143.

Prostor oko postrojenja noževa za sitnjenje ivičnog dijela trake kao i prostor oko trakastog transportera za odvod otpadaka u košaru mora se održavati u čistom stanju.

## Član 144.

Kod poprečnog sječenja trake u limove koji idu na profiliranje nije dozvoljeno podešavanje poprečnog noža rukama dok je uređaj u radu.

Sječiva noževa poprečnih škara osiguravaju se zaštitnim graničnicima.

## Član 145.

Rotirajući noževi za sitnjenje otpadaka kojima se odšjecaju ivice moraju biti zaštićeni poklopcem.

## Član 146.

Siječenje poluproizvoda i gotovih proizvoda na određenu dimenziju kao i upuštanje površine proizvoda za daljnju preradu vrši se posebnim pilama. List pile mora biti zaštićen čvrstim oklopom.

## Član 147.

Isječci nastali rezanjem na pilama odvođe se sa stroja pomoću pneumatskih ili drugih uređaja do spremnika za prikupljanje isječaka.

## Član 148.

Uređaji i strojevi za finalizaciju kao što su linije za bojenje i lakiranje hladno valjanih traka i folija, uređaji i kada za anodnu oksidaciju, moraju se smjestiti u posebna odjeljenja i hale gdje se zahtijeva čistoća i dodatna ventilacija.

## Član 149.

Kada i instalacije za luženje lociraju se u posebnim halama uz osiguranje pojačane ventilacije.

Kada za luženje mora se postaviti tako da se osigura najlakši prilaz materijala kao i manipulaciju prilikom luženja.

## Član 150.

Kade za odnaščivanje moraju biti tako konstruirane da isključuju mogućnost prskanja vrelih rastvora.

## Član 151.

Zabranjeno je pretakanje kemikalija upotrebom crijeva za pretakanje.

## Član 152.

Komore za bojenje moraju biti snabdjevene ventilatorima koji upuhavaju hladan prečišćen zrak i osiguravaju odvođenje svih štetnih para.

## Član 153.

Iznad kada elektrolita mora se postaviti lokalna odsisna ventilacija pomoću koje se uz odgovarajuću prirodnu ventilaciju sprečava isparavanje otrovnih para iznad zagrijanog rastvora elektrolita.

## Član 154.

Peći za sušenje i pečenje boje i lakeva moraju imati ugrađen sistem lokalne ventilacije kojim se sprečava isparavanje sastojaka plinova i para.

Nastale pare sastojaka ne smiju se puštati u okolinu nego se moraju prethodno sagorjeti ili na drugi tehnološki način eliminirati.

## Član 155.

Instalacije visokog pritiska pojedinih tehnoloških linija moraju imati mogućnost sigurnog razdvajanja od ostalog dijela instalacije, radi intervencije u toku rada.

## Član 156.

Peći za žarenje moraju imati takvu toplotnu izolaciju da temperatura na mjestima rada ne prelazi 313 K (40°C).

## Član 157.

Uređaji za regulaciju pritiska osiguravaju se od prekoračenja dozvoljenog pritiska preko sigurnosnih ventila.

Radi zaštite radnika od lomova uređaja i mehanizama kod isprešavanja olovnih legura mora se na sredstva rada ugraditi sigurnosna armatura koja onemogućava rast tlaka iznad graničnih vrijednosti.

## Član 158.

Cjevovodi tekuće faze moraju se osigurati sigurnosnim ventilima a cjevovodi plinske faze sigurnosnim ventilima na mjestima gdje se javlja kondenzacija plina.

## Član 159.

Materijali i predmeti moraju se skladištiti izvan obilježenih linija transportnih puteva na čvrstim podlogama i moraju biti osigurani od rušenja.

## Član 160.

Zabranjena je upotreba otvorenih kabina mosnih dizalica. Kabine moraju biti snabdjevene uređajima za grijanje i klimatizaciju.

## Član 161.

Transportna sredstva moraju se koristiti u skladu s propisanim pravilima zaštite na radu i moraju se pregledavati u skladu s odredbama samoupravnog općeg akta o zaštiti na radu organizacije.

## c) Lijevanje odlijevaka obojenih metala

## Član 162.

Prevoženje tekućeg metala do mjesta lijevanja i vraćanje praznih lonaca obavlja se po unapred propisanim pravcima koje je organizacija dužna utvrditi u samoupravnom općem aktu o zaštiti na radu.

## Član 163.

Pri ručnom prenošenju tekućeg metala u loncima moraju postojati prolazi širine najmanje 2 m, a između reda kalupa najmanje 1 m.

## Član 164.

Rasklopivi metalni kalupi (kokile) moraju biti izrađeni tako da onemogućavaju curenje i prskanje taline na razdjelnim površinama.

## Član 165.

Pri lijevanju svih vrsta obojenih metala moraju se metalni kalupi jezgra prethodno zagrijavati na temperaturu od 423 do 573 K (150-300°C) zavisno o veličini odlijevka.

## Član 166.

Prostor u kojem se obavlja lijevanje mora imati ugrađenu odsisnu ventilaciju, kojom se osigurava odvođenje štetnih plinova, para i prašine u skladu sa JUS-standardom.

Rešetke za istresanje odlijevaka iz kalupa moraju imati lokalno mehaničko odsisavanje prašine.

## Član 167.

Uklanjanje uljavnog sistema, brušenje i obrezivanje odlijevaka ne smije se obavljati na temperaturi odlijevaka višoj od 323 K (50°C).