

Napomena: Objavljen u Službenom listu broj 62/73.

Podru je opasnosti od stati kog elektriciteta koje je ovaj propis ure ivao do lipnja 2014. godine nije ure eno drugim propisima pa ga je osnovano primjenjivati kao priznato pravilo zaštite na radu (prema lanku 14. Zakona o zaštiti na radu, Narodne novine br. 71/14.).

PRAVILNIK O TEHNI KIM NORMATIVIMA ZA ZAŠTITU OD STATI KOG ELEKTRICITETA

I. OP E ODREDBE

lan 1.

Ovim se pravilnikom odre uju tehni ki normativi i zaštitne mjere od stati kog elektriciteta koji se pojavljuje:

- 1) na mjestima ugroženima od eksplozivnih smjesa plinova, para ili prašine u zraku;
- 2) pri radu s eksplozivnim materijalima i municijom;
- 3) u proizvodnim procesima u kojima ne postoji opasnost od eksplozivnih smjesa, ali je stati ki elektricitet potencijalni izvor požara, šteta i smetnja u proizvodnji.

lan 2.

Odredbe ovoga pravilnika ne primjenjuju se u proizvodnim procesima u kojima se stati ki elektricitet industrijski upotrebljava (na primjer: za iš enje plinova, za razlaganje sitnozrnatih materijala, u elektrostati kim ure ajima za prenošenje premaza i sl.) a pri tome ne postoji opasnost od eksplozivnih smjesa.

lan 3.

Za zaštitu od stati kog elektriciteta koji se pojavljuje kao atmosfersko pražnjenje (grom) primjenjuju se odredbe Pravilnika o Tehni kim propisima o gromobranima ("Službeni list ", br. 13/68).

lan 4.

Odredbe ovoga pravilnika ne odnose se na one eksplozivne materijale i municiju što se upotrebljavaju u Hrvatskoj vojsci.

lan 5.

Odredbe ovoga pravilnika primjenjuju se u zatvorenim prostorijama i izvan prostorija gdje zbog stati kog elektriciteta postoji opasnost od eksplozivnih smjesa ili od eksplozivnih materijala i municije.

lan 6.

Tehni ki normativi predvi eni ovim pravilnikom primjenjuju se pri projektiranju, izgradnji, pogonu i održavanju instalacija, ure aja i opreme.

lan 7.

Pod koli inom elektriciteta (Q) razumijeva se elektri ni naboj što ga imaju svi elektroni koji pretje u ili nedostaju u jednome tijelu, a koje može biti atom ili molekula.

Tijelo je naelektrizirano negativno ako mu elektroni pretje u, a pozitivno je naelektrizirano ako mu elektroni nedostaju.

lan 8.

Elektrostati ko polje ili elektri no polje jest prostor oko elektriziranog tijela u kojemu se manifestira djelovanje elektri ne sile. Elektrizirano tijelo sa svojim poljem tvori materijalni sustav. Elektri no djelovanje polja je privla no kad su elektriciteti raznoimeni, i odbijaju e kad su elektriciteti istoimeni.

Jakost elektri nog polja brojno je jednaka djelovanju sile na jedini ni naboj $(1 \text{ C}) \times E = F/Q$, gdje je E jakost polja, F elektrostati ka sila i Q koli ina elektriciteta.

lan 9.

Elektri ni potencijal brojno je jednak elektrostati koj potencijalnoj energiji što je ima jedini na koli ina elektriciteta.

lan 10.

Elektri ni napon (razlika potencijala) izme u dviju to aka u polju brojno je jednak radu što ga treba obaviti da bi se jedinica elektriciteta prenijela iz jedne to ke u drugu to ku polja.

lan 11.

Probojna vrsto a nekog tijela jest granica do koje se u dielektricima može pove ati jakost polja (V/m).

lan 12.

Influencija je proces kojim se odvajaju naboji protivnih znakova u vodi ima što se nalaze u elektri nom polju.

lan 13.

Elektri na indukcija koja se ozna va slovom D, razmjerna je jakosti elektri nog polja: $D = e \cdot E$. Konstanta proporcionalnosti predstavlja dielektri nu konstantu sredine, koja karakterizira dielektri nu narav materijala.

lan 14.

Elektri ni kapacitet jest elektri na veli ina koja je brojno jednaka koli ini elektriciteta što je treba dovesti na sustav vodi a (kondenzator) da bi se napon poviesio na jedinicu.

lan 15.

Rad u elektri nom polju izražava se umnoškom napona i koli ine elektriciteta što se prenosi kroz polje.

Energija u elektri nom polju javlja se u potencijalnom obliku.

lan 16.

Iskra je vrsta elektri nog pražnjenja koja se sastoji od niza kratkotrajnih spontanih preskoka naboja s jednoga vodi a na drugi vodi , uz uvjet da postoji odgovaraju i napon.

lan 17.

Najmanja energija paljenja jest ona energija koja zagrijava materijal do temperature paljenja, uz uvjet da se održava temperaturno polje za širenje plamena u eksplozivnoj smjesi. Najmanja energija za paljenje mala je i iznosi samo nekoliko dijelova milivatsekunda.

lan 18.

Pod odvojenjem naboja razumijeva se postupak kojim se naboj, koji je skupljen u opasnoj količini na nekom mjestu, odvodi bez pojave iskre, pri čemu se elektrizirano tijelo dovodi u neutralno stanje.

Donja granica eksplozivnosti jest najniža koncentracija zapaljivih plinova ili para u smjesi sa zrakom koja mora postojati da bi nastala eksplozija. Granica eksplozivnosti mjeri se u gramima po kubnom metru (g/m^3).

lan 19.

Eksplozivna smjesa jest smjesa zapaljivog plina, pare ili prašine u zraku u kojoj se zagrijavanje naglo širi i dovodi do eksplozije.

lan 20.

Ionizacija je postupak odvajanja elektrona od atoma ili molekula (pozitivni ion), odnosno dovođenje elektrona atomu ili molekuli (negativni ion).

Ionizatori što uzrokuju ionizaciju jesu: rentgenske zrake, alfa čestice, visoka temperatura, jak električno polje i sl.

lan 21.

Galvanska veza je električna veza između u pojedinih dijelova postrojenja, i to međusobno i između postrojenja i zemlje (uzemljenje).

lan 22.

Otpor uzemljenja jest zbroj otpora uzemljivača i otpora zemljospoja.

lan 23.

Relativnu vlažnost zraka karakterizira stupanj vlažnosti što je dana količina apsolutne i maksimalne vlažnosti. Relativna vlažnost daje se u postocima od 0% (potpuno suh zrak) do 100% (zrak zasićen vodenom parom). Maksimalna vlažnost zraka ovisi o temperaturi. Relativna vlažnost se povećava uspoređeno s porastom temperature okolice odnosno zraka.

II. MJERE I SREDSTVA ZA ZAŠTITU OD STATIČKOG ELEKTRICITETA

1. Opće mjere zaštite

lan 24.

Opasnost od statičkog elektriciteta nastaje kad se na jednom mjestu skupi tolik naboj da se preko iskre prazni i da u granicama eksplozivnosti može zapaliti eksplozivne smjese plinova, pare i prašine ili eksplozivne materijale.

lan 25.

Statički elektricitet može i kad nema opasnosti od eksplozije izazvati štetne smetnje u nekim proizvodnim procesima (u tekstilnoj industriji, grafičkoj industriji i sl.).

lan 26.

Zapaljivi plinovi i pare razvrstavaju se u temperaturne razrede i u eksplozivne skupine prema Propisima o električnim postrojenjima na nadzemnim mjestima ugroženim od eksplozivnih smjesa (Dodatak "Službenog lista", br. 18/67), koji su sastavni dio Pravilnika o električnim postrojenjima na nadzemnim mjestima ugroženim od eksplozivnih smjesa ("Službeni list", br. 18/67 i 28/70).

lan 27.

Zapaljivi plinovi, pare i prašina klasificiraju se prema Tehni kim propisima za konstrukciju, izradu i ispitivanje elektri nih ure aja za rad u atmosferi eksplozivnih smjesa, koji su sastavni dio Pravilnika o konstrukciji, izradi i ispitivanju elektri nih ure aja za rad u atmosferi eksplozivnih smjesa ("Službeni list", br. 52/68).

lan 28.

Iznimno od odredaba lana 26. i glave III. ovoga pravilnika, koje utvr uju mjesta ugrožena od eksplozivnih smjesa, treba pri novim tehnološkim postupcima i upotrebi novih materijala ispitati postoji li opasnost od stati kog elektriciteta kad je rije o postupku u atmosferi eksplozivnih smjesa. Ako se utvrdi da postoji opasnost od stati kog elektriciteta, treba poduzeti odgovaraju e zaštitne mjere.

2. Posebne zaštitne mjere

lan 29.

Skupljanje stati kog elektriciteta u proizvodnim procesima spre ava se:

- 1) uzemljenjem;
- 2) održavanjem odgovaraju e vlage u zraku;
- 3) ionizacijom zraka;
- 4) antistati kom preparacijom;
- 5) pove anjem vodljivosti loše vodljivih materijala;
- 6) odvo enjem stati kog elektriciteta influencijom.

lan 30.

Uzemljenje se mora primjenjivati na svim vodljivim dijelovima strojeva, bez obzira na to upotrebljavaju li se i druge zaštitne mjere od stati kog elektriciteta.

lan 31.

Uzemljenje se izvodi galvanskim vezivanjem svih vodljivih dijelova postrojenja na uzemljiva .

lan 32.

Prosjek vrsto položena bakrenog vodi a, s obzirom na mehani ku vrsto u, ne smije biti manji od 4 mm². Umjesto bakrenih vodi a može se upotrijebiti eli na pocin ana traka presjeka najmanje 20 × 3 mm. Za fleksibilne vodove i spojeve treba upotrijebiti bakreno uže presjeka 10 mm².

lan 33.

Kao uzemljiva i mogu se upotrijebiti svi tipovi uzemljiva a predvi eni odredbama Pravilnika o Tehni kim propisima o gromobranima, odnosno priklju ak postrojenja na postoje i sustav zaštitnog uzemljenja.

lan 34.

Otpor sustava uzemljenja za odvo enje stati kog elektriciteta mora biti u granicama odre enima u to . 4.62 i 4.621 Tehni kih propisa o gromobranima, koji su sastavni dio Pravilnika o Tehni kim propisima o gromobranima, odnosno odre enim u odjeljku 8. Tehni kih propisa za izvo enje elektroenergetskih instalacija u zgradama (Dodatak "Službenog

lista ”, br. 43/66), koji su sastavni dio Pravilnika o tehni kim mjerama i uvjetima za izvo enje elektroenergetskih instalacija u zgradama (“Službeni list ”, br. 43/66).

lan 35.

S mjesta koncentracije stati kog elektriciteta postrojenje se mora povezati najkra im putem na sustav uzemljenja.

lan 36.

Pokretni dijelovi postrojenja, preko bakrenih, bron anih ili ugljenih etkica, priklju uju se na sustav uzemljenja. etkice moraju biti okomito i vrsto postavljene na rotiraju u osovinu, s pritiskom na površinu od 0,1 do 0,2 kp/cm². Okretni dijelovi izme u ležišta i osovine pri malome procijepu i odgovaraju em nazivu moraju ispunjavati uvjete za otpor uzemljenja.

lan 37.

Vodljivi podovi koji se rabe u sustavu za odvo enje stati kog elektriciteta moraju imati prijelazni otpor manji od 106 oma. Prijelazni otpor podova mora se kontrolirati u vremenskim razmacima što ih odre uje odgovaraju a stru na služba organizacije udruženog rada.

Materijali za izradbu vodljivih podova i njihov prijelazni otpor dani su u ovoj tablici:

Materijal	Izmjereni otpor u omima
Plo ice	10 ⁷ –10 ⁹
Daske za brodski pod	10 ⁶ –10 ¹⁰
Linoleum	10 ⁶ –10 ¹⁰
Vodljiva guma	10 ²
Pe ene plo ice	10 ⁷ –10 ¹⁰
Umjetni kamen-nevodljiv	11 ¹¹
Obi ni beton debljine 3 cm	10 ⁵
Specijalni beton debljine 5 cm	10 ²
Vodljivi pjenušavi pod	10 ²
Taraco	10 ⁵ –10 ⁷
Vodljivi taraco	10 ³
Asfalt	10 ¹⁰

lan 38.

Vlaženje kao sredstvo za otklanjanje opasnosti od statičkog elektriciteta može se primijeniti samo ako to dopuštaju tehnološki postupak i svojstva materijala što se obrađuje.

lan 39.

Relativna vlaga dozira se ventilacijskim klimatskim uređajima, ili se para dovodi s pomoću rasprskavala (parni mlaz) koje se postavlja u blizini najveće koncentracije statičkog elektriciteta. Puštanje pare kroz cijevi i prskalice može u njima skupiti statički elektricitet, pa se stoga cijevi moraju galvaniski povezati na sustav uzemljenja koji vlaženjem odstranjuje statički elektricitet.

lan 40.

Pri relativnoj vlažnosti zraka od 70% ne pojavljuje se opasnost od naboja. Relativna vlažnost zraka može se smanjiti i ispod 90% u pojedinim tehnološkim procesima u kojima se moraju primjenjivati propisana sredstva i postupci navedeni u glavi III. ovoga pravilnika.

Mjerenjem se mora utvrditi da se pri nižoj vlažnosti zraka ne pojavljuje statički elektricitet koji izaziva smetnje i štete a nije opasan u atmosferi eksplozivnih smjesa.

lan 41.

Relativna vlažnost zraka mora se kontrolirati u određenim vremenskim razmacima, higrometrom, odnosno stalno - higrografom.

lan 42.

Antistatičkom preparacijom poboljšava se odvođenje statičkog elektriciteta. Radi toga je potrebno površinu materijala premazati ili poprskati tankim slojem vodljivih tvari ili materijal potopiti u antistatiku.

lan 43.

Sredstva antistatičke preparacije moraju biti takva da štetno ne utječu na svojstva preparirana materijala i da ne izazivaju koroziju strojeva i njihovih dijelova. Kod tekstilnog materijala antistatička preparacija mora biti postojana u pranju.

lan 44.

Tijekom tehnološkog postupka treba, prema potrebi, ponoviti antistatičku preparaciju.

lan 45.

Kovinske odvodnike u obliku uzemljenih etiketa, ešljeva, bodljikavih odvodnika i kolektora treba postaviti što bliže materijalu s kojega treba odstraniti statički elektricitet, ali na tolikoj udaljenosti da ne dodiruju materijal (oko 15 mm iznad materijala). Te odvodnike treba postaviti na oko 100 mm ispred točke s koje se materijal odvaja od kovinskih valjaka stroja.

lan 46.

Na dijelovima strojeva što se tijekom tehnološkog postupka okreću odnosno s kojih se odvaja tekstil ili folijski materijal mora se, iznad mjesta najvećeg naboja, postaviti uzemljena mjedenišipka na kojoj su u razmacima od po 50 mm pričvršćeni mjedeni lanci i i. Lanci i i se za vrijeme gibanja materijala dodiruju s njegovom površinom i klizanjem odvode s njega statički elektricitet.

lan 47.

Ako odvođenje statičkog elektriciteta influencijom ne daje dobar rezultat, treba ga kontrolirati, a prema potrebi broj mjesta za odvođenje influencijom povećati.

Ako metoda iz stavka 1. ovoga lana ne zadovoljava, treba je dopuniti drugim metodama odvo enja stati kog elektriciteta.

lan 48.

Da bi se postigla bolja vodljivost nevodljiva materijala mora se prirodnoj ili sinteti noj gumi dodati koloidalni grafit. Kao dodaci mogu se upotrijebiti i kovinski oksidi.

lan 49.

Vodljivost teku ine i otopine pove ava se dodavanjem etilnog alkohola.

lan 50.

Umjesto da se pove a vodljivost materijala esto je dosatno pove ati samo površinsku vodljivost. U tu se svrhu površina materijala premazuje koloidalnim grafitom, a om ili glicerinom. Te premaze treba povremeno obnavljati.

lan 51.

Vodljivost nevodljivih materijala zadovoljava samo onda ako se specifi ni otpor smanji tako da ukupna otpornost prema zemlji ne bude ve a od jednog megaoma.

lan 52.

Radi neutralizacije elektrostati kih pojava na materijalima kod kojih su potrebne zaštitne mjere od šteta i smetnja od stati kog elektriciteta, upotrebljavaju se visokonaponski ili radioaktivni eliminatori, koji se postavljaju u blizni mjesta na kojima se skuplja stati ki elekticitet. Eliminatori se postavljaju prema lanu 45. ovoga pravilnika.

3. Dodatne zaštitne mjere

lan 53.

Pri proizvodnji i radu s eksplozivnim materijalima i municijom treba, osim mjera predvi enih u odjeljcima 1. i 2. ove glave, primjenjivati dodatne zaštitne mjere, koje se odnose na odje u i obu u radnika.

lan 54.

Radnici mogu biti naelektrizirani i postati prenositelji stati kog elektriciteta. Ako se stati kim elektricitetom naelektrizirana osoba približi nekom uzemljenom predmetu, dolazi do elektrostati kog pražnjenja, iskra kojega može izazvati eksploziju materijala i municije.

lan 55.

Odje a radnika ne smije biti izra ena od svile, niti smije sadržati vlakna od sinteti nog materijala. Ona treba biti od pamu nih vlakana, da bi se sprije ilo da radnik bude nositelj stati kog elektriciteta.

lan 56.

Pirotehni ka obu a radnika mora biti od kože ili od vodljive gume. U potplate se moraju ugraditi mjedene plo ice, radi uspostavljanja stalne galvanske veze izme u radnika i zemlje. Elektri ni otpor izme u unutarnje i vanjske strane obu e mora iznositi najmanje 10^7 oma.

lan 57.

Radnici zaposleni u proizvodnji i radu s eksplozivnim materijalima i municijom ne smiju nositi prstenje, narukvice i druge kovinske predmete.

lan 58.

Podovi u prostorijama za proizvodnju i rad s eksplozivnim materijalima i municijom moraju ispunjavati uvjete iz lana 37. ovoga pravilnika. Sve ručice, kvake, brave i sl. moraju biti povezane na sustav uzemljenja.

III. MJERE I SREDSTVA ZA ZAŠTITU OD STATI KOG ELEKTRICITETA OVISNO O VRSTI PROIZVODNJE I RADA S EKSPLOZIVNIM MATERIJALIMA I MUNICIJOM

1. Proizvodnja privrednih eksploziva u prahu

lan 59.

Sva postrojenja za proizvodnju privrednih eksploziva u prahu moraju biti zaštićena od statičkog elektriciteta uzemljenjem, u skladu s l. 30. do 36. ovoga pravilnika.

lan 60.

Da bi se spriječio punjenje statičkim elektricitetom, dno drobilice i pokretni okretni valjci moraju biti napravljeni od tvrdog drveta koje je obloženo vodljivom gumom, radi stalnog odvođenja statičkog elektriciteta.

lan 61.

Svi automatski ili poluautomatski strojevi za izradbu patrona moraju biti uzemljeni. Transmisijske trake moraju biti od vodljive gume i uzemljene.

lan 62.

U prostorijama u kojima postoji opasnost od eksplozije mora se odabrati izravan pogon, a ne preko remenica. Ako se pogon s remenicama ne može izbjeći, moraju se primijeniti zaštitne mjere prema lanu 38. ovoga pravilnika.

2. Proizvodnja plastičnih privrednih eksploziva

lan 63.

Pri proizvodnji plastičnih privrednih eksploziva moraju biti uzemljeni svi strojevi, i to :

- 1) mjedena sita;
- 2) svi okviri na etažama;
- 3) miješalice;
- 4) uređaji za patroniranje;
- 5) pokretni stolovi i transportne trake.

3. Proizvodnja nitroceluloznog baruta

lan 64.

Hidraulična preša u kojoj se proizvodi nitrocelulozni barut, komore u kojima se suše barutne trake i uređaji za sječenje i prosijavanje baruta moraju se povezati na sustav uzemljenja prema l. 30. do 36. ovoga pravilnika.

Pare iz komora u kojima se suši barutna traka i zrak odvođe se sustavom provjetravanja. Ventilatori se moraju uzemljiti preko rotirajuće osovine.

Kako bi se izbjeglo da se barutna zrna pri istresanju pune stakim elektricitetom, svi okviri moraju biti uzemljeni, a istodobno se mora održavati relativna vlažnost zraka u sušnici.

lan 65.

Da bi se spriječila akumulacija stakim elektriciteta u barutu pri sušenju, sve etaže i okviri u sušnici moraju biti povezani na sustav uzemljenja.

Bubanj u kojemu se polijeva barut, miješalica i vibracijska sita moraju biti uzemljeni.

lan 66.

Sve posude za vrijeme punjenja barutom moraju se nalaziti na vodljivu podu odnosno na uzemljenu stolu koji je prekriven vodljivom gumom.

4. Proizvodnja crnog baruta

lan 67.

Željezni valjci što se okreću oko svoje vodoravne osovine, vibracijsko sito koje se nalazi izravno ispod cilindra, drvena sita u kojima se barut prosijava i sušnice za sušenje baruta moraju biti uzemljeni.

Drobilica se uzemljuje preko dna ili preko pokretnih valjaka.

lan 68.

Kroz bubanj se mora postaviti vodič za uzemljenje, da bi se odveo stakim elektricitet što se može skupiti zbog mekane trenja barutnih zrnaca.

5. Proizvodnja inicijalnih eksploziva

lan 69.

Pri proizvodnji živina fulminata u procesu sušenja može se pojaviti stakim elektricitet. Živin fulminat nakon cijele enja sadrži 10 % vlage, koja se odvodi u sušnice toplim zrakom temperature do 35°C.

Sušnice u kojima se suši živin fulminat moraju biti uzemljene prema l. 30. do 36. ovoga pravilnika.

Svi okviri kovinske sušnice moraju biti povezani na sustav uzemljenja. Podovi sušnice moraju biti izrađeni od vodljive gume, prema lanu 37. ovoga pravilnika. Prije početka pražnjenja sušnice u prostoriju se mora uvesti vlažan zrak, prema lanu 40. ovoga pravilnika.

lan 70.

Uređaji za prosijavanje azidnog olova moraju biti povezani na sustav uzemljenja. Podovi u prostoriji moraju biti od vodljive gume.

Sva se uzemljenja moraju kontrolirati svakih 7 dana.

6. Proizvodnja detonatora

lan 71.

Preše za proizvodnju detonatora moraju biti tako uzemljene da se s košuljice prazni stati ki elektricitet.

Pri proizvodnji detonatora jedna elektroda mora biti spojena sa zidom košuljice, da bi se odstranio stati ki elektricitet. Podloge za detonator moraju biti povezane na sustav uzemljenja.

lan 72.

Pri proizvodnji upalja a s mostom moraju se uzemljiti svi ure aji.

7. Proizvodnja lova ke municije

lan 73.

Miješalica komponenata lova ke municije te lijevak automata za doziranje i hidrauli na preša moraju se uzemljiti.

lan 74.

Pri prebacivanju plo ica inicijalne smjese iz sušnice do ašice cijela traka mora biti povezana na uzemljenje. Pod prostorija mora biti pokriven vodljivom gumom. U prostoriji se mora održavati relativna vlažnost prema lanu 40. ovoga pravilnika.

8. Proizvodnja športske municije (malokalibarska i puš ana)

lan 75.

Automatski stroj za doziranje koji puni ahure mora biti uzemljen, budu i da pri strujanju baruta kroz ure aj postoji mogu nost da se stvori stati ki elektricitet.

9. Manipulacija s privrednim eksplozivima, športskom i lova kom municijom; prijevoz i skladištenje takvih eksploziva i municije

lan 76.

Mjesta u kojima se upotrebljavaju eksplozivi, kao što su rudnici, kamenolomi, ceste, mostovi, tuneli i mjesta u kojima se obavljaju razna miniranja pri geološkim istraživanjima i sl., moraju imati stalna ure ena ili privremena skladišta eksplozivnog materijala.

lan 77.

Radnici moraju imati odje u i obu u koja ispunjava uvjete iz l. 55. i 56. ovoga pravilnika.

lan 78.

Vre e što se rabe za prijevoz eksploziva moraju biti izra ene od vodljivih materijala, odnosno s ugra enim kovinskim trakama u tkanini.

lan 79.

Pri pakovanju lova ke i športske municije i privrednog eksploziva stolovi, stolci, ventilatori i sl. moraju biti uzemljeni. U prostorijama se mora održavati i potrebna relativna vlažnost zraka, prema lanu 40. ovoga pravilnika.

lan 80.

Prijevoz privrednih eksploziva te lova ke i športske municije željeznicom stvara neznatnu opasnost od stati kog elektriciteta, ali se ipak vagoni pri ulasku u opasnu zonu ili krug skladišta moraju uzemljiti, stezaljkama koje su spojene sa zemljospojnim vodi ima i sustavom uzemljenja.

lan 81.

Prijevoz vozilima s gumenom pneumatikom stvara vrlo povoljne uvjete da se pojavi stati ki elektricitet.

Pri prijevozu vozilima teku ih eksplozivnih materijala mogu se pojaviti iskre. Da bi se sprije ilo da se pojavi stati ki elektricitet, vozila moraju biti uzemljena prema lanu 85. ovoga pravilnika.

lan 82.

Prijevoz zrakoplovom može biti izvor stati kog elektriciteta pri kotrljanju gumene pneumatike po površini uzletišta, pri sudaru s vodenim kapljicama kiše ili sa snježnim kristalima što na sebi nose stati ki elektricitet. Pri letu može do i do elektrostaticke indukcije ili udara groma kroz olujne oblake. Zaštita zrakoplova izvodi se galvanskim povezivanjem cijelog sustava zrakoplova i upotrebom elektrostatickih vodljivih gumenih pneumatika.

lan 83.

U skladištima privrednih eksploziva podovi moraju biti izvedeni od vodljive gume.

Odredba stavka 1. ovoga lana ne odnosi se na skladišta športske i lova ke municije.

10. Zapaljive i loše vodljive teku ine

lan 84.

Zapaljive i loše vodljive teku ine pri gibanju u posudama, odnosno pri protoku kroz cijevi ili pri pretakanju, proizvode stati ki elektricitet. Pojava stati kog elektriciteta može stvoriti vrlo visoku potencijalnu razliku između teku ine i zidova posude ili cijevi.

Zapaljive i loše vodljive teku ine navedene su u to ki 15.4 Propisa o elektri nim postrojenjima na nadzemnim mjestima ugroženim od eksplozivnih smjesa, koji su sastavni dio Pravilnika o elektri nim postrojenjima na nadzemnim mjestima ugroženim od eksplozivnih smjesa.

lan 85.

Autocisterne s eli nim spremnikom i eli nom konstrukcijom a s gumenim pneumaticima moraju biti povezane na uzemljenje za krajnje osovine, vodljivom upletenom trakom u gumi, koja se za vrijeme prijevoza stalno vu e po površini puta i na taj na in vrši ulogu pomo nog uzemljiva a. Svi kovinski dijelovi autocisterna moraju biti me usobno galvanski povezani u jednopotencijalni sustav.

lan 86.

Da bi se sprije ilo skupljanje stati kog elektriciteta pri punjenju odnosno pražnjenju cisterne, dovodne cijevi moraju se uzemljiti prema l. 30. do 36. i lanu 85. ovoga pravilnika. Na kraju kabela što služi za uzemljenje mora se postaviti izolirana ru ica s ugra enom sklopkom, kojoj se nepokretni dio spaja s pokretnim dijelom tek pošto se kabel priklju i na cisternu.

Sklopka i utika za kabel iz stavka 1. ovoga lana moraju biti u "S" izvedbi, i to tipa (St) IL A T3.

lan 87.

Ako spojnice cijevi ne jamče sigurnost galvanske veze, moraju se premostiti kabelskim stopama i savitljivim bakrenim užetom, presjek kojega je najmanje 10 mm².

lan 88.

Najprije treba sve veze i spojeve pregledati, i samo ako su oni ispravno uključeni i uzemljeni može se pristupiti punjenju odnosno pražnjenju cisterne. Cijev za punjenje treba tako uroniti u cisternu da ona bude najmanje 50 mm udaljena od dna cisterne.

lan 89.

Na početku punjenja instalacija za pražnjenje statičkog elektriciteta mora biti postavljena i izvedena tako da osigurava pražnjenje bez opasnosti da će se stvoriti iskra. Brzina strujanja tekućine kroz cijev mora biti što manja. U daljnjim postupcima brzina strujanja tekućine ne smije prelaziti jedan metar u sekundi.

lan 90.

Na prijevoz zapaljivih i loše vodljivih tekućina cisternama sa spremnikom od plastičnog materijala (armirani poliester) kojemu je površinski otpor reda 10¹⁴ oma/cm odnosno specifični prijelazni otpor do 10¹⁵ oma mora se, osim propisanih zaštitnih mjera za cisterne s elinim spremnikom, primijeniti i jedna od ovih dodatnih zaštitnih mjera:

- 1) povećanje vodljivosti plastične mase ugradnjom mreže od mjedene žice u unutrašnjost zida spremnika, s tim da ukupni otpor uzemljenja bude u granicama 10⁶ oma;
- 2) povećanje vodljivosti plastične mase antistatičkim sredstvima, s tim da otpor spremnika bude u granicama predviđenima u točki 1. ovoga lana;
- 3) oblaganje cisterne s unutrašnje strane aluminijskim folijama;
- 4) cisterne sa spremnicima od plastičnog materijala što su u upotrebi a na koje nije primijenjena zaštitna mjera iz točke 1. ovoga lana mogu se i nadalje rabiti za prijevoz tekućine, uz uvjet da se na uređaje za punjenje odnosno pražnjenje postavi cijev od bakrene ili mjedene žice ili od perforirana lima, s otvorima od 3 mm. Cijev treba uroniti do dna cisterne i galvanski je povezati s vodljivim dijelovima cisterne. Cijev za nalijevanje goriva koja je galvanski povezana s cisternom mora biti izravno povezana i s perforiranom cijevi, tako da ona bude udaljena od dna cisterne najmanje 50 mm.

lan 91.

Tekućina u cisterni sa spremnikom od plastičnog materijala prikuplja, zbog gibanja, statički elektricitet, za koji treba, nakon galvanskog povezivanja i uzemljenja, omogućiti pražnjenje.

Od trenutka uključivanja na sustav uzemljenja mora se čekati najmanje 15 minuta prije početka pražnjenja ili punjenja cisterne, odnosno osigurati brzo pražnjenje cisterne instalacijom s više priključaka za pražnjenje.

lan 92.

Na vagonskim cisternama, osim predviđenih zaštitnih mjera propisanih za autocisterne (lan 86), moraju se pri punjenju odnosno pražnjenju povezati i kotači vagonskih cisterna na sustav uzemljenja. Željeznice moraju se dodatno uzemljiti. Dodatno uzemljenje vrijedi osobito za elektrificirane pruge koje treba, na postaji za punjenje ili pražnjenje, elektrifikaciju izolirati od glavne pruge.

lan 93.

Prijenosne posude i ba ve sa zapaljivom i loše vodljivom teku inom moraju se galvanski povezati i uzemljiti na mjestu punjenja ili pražnjenja zajedno s posudama što se pune teku inom ili se prazne.

lan 94.

Posude sa zapaljivom i loše vodljivom teku inom, a osobito miješalice i autoklave, moraju se me usobno povezati i s cijevima galvanski spojiti na sustav uzemljenja.

11. Suho iš enje strojevima

lan 95.

Strojevi za suho iš enje moraju biti konstruirani tako da se s potpuno zatvorenim i nepropusnim sustavom onemogu i pristup zraka. Nakon završenog tehnološkog postupka, teku ina se ispušta a tekstil se suši, prije nego što se stroj otvori i isprazni.

Svi vodljivi dijelovi stroja: sisaljke, cijevi i spremnici što služe za teku inu kojom se isti, moraju biti me usobno galvanski povezani u jedan sustav uzemljenja. Ukupni otpor mora biti manji od 20 oma.

U prostoriji u kojoj se obavlja suho iš enje mora se održavati propisana vlažnost zraka, prema lanu 40. ovoga pravilnika.

lan 96.

Pri iš enju benzinom i drugim lako zapaljivim teku inama primjenjuju se zaštitne mjere iz lana 95. ovoga pravilnika.

Suha iš enja mogu se obavljati i bez posebnih zaštitnih mjera, samo ako se u postupku iš enja upotrebe nezapaljive teku ine ili se u zapaljive teku ine dodaju antistati ka sredstva.

12. Ispuštanje komprimiranog zraka, plinova i para te prskanje raznim sredstvima

lan 97.

Stati ki se elektricitet javlja i na površini tijela na koje udara mlaz komprimirana zraka, plina ili pare. Stati ki elektricitet stvara se i pri ispuštanju plinova iz spremnika i cijevi.

Prskanjem bojom, lakom i sli nim sredstvima proizvodi se manja koli ina stati kog elektriciteta, ali se ipak mora primijeniti galvansko povezivanje svih kovinskih dijelova na sustav uzemljenja ako se u okolnoj atmosferi mogu pojaviti eksplozivne smjese.

13. Tekstilna industrija

lan 98.

Za spre avanje štete, smetnja i opasnosti što mogu nastati od stati kog elektriciteta u tekstilnoj industriji moraju se primijeniti mjere predvi ene u lanu 29. ovoga pravilnika.

Ako materijal što se prera uje to dopušta, primjenjuju se i antistati ka sredstva.

U tekstilnoj industriji naj eš e ne postoji opasnost od eksplozivnih smjesa plinova i para sa zrakom, pa se kao zaštitna mjera može primijeniti i ionizacija zraka. Svi ure aji moraju biti povezani na sustav uzemljenja.

lan 99.

U pogonima u kojima se iste tekstilni materijali raznim zapaljivim tekućinama, kao što su benzin, aceton i sl., mora se kao zaštitna mjera primijeniti suho čišćenje, prema članu 95. ovoga pravilnika.

14. Industrija papira

lan 100.

U posljednjoj fazi proizvodnje papira suh papir se, kao loš vodič, pri gibanju kroz zrak i pri trenju po površini stroja odnosno međusobno puni statičkim električnim nabojem.

Kad elektrostatički potencijal naraste toliko da dolazi do preskoka, iskra može izazvati paljenje odnosno eksploziju naslaganih čestica i prašine.

Za otklanjanje štete, smetnje i opasnosti moraju se primijeniti mjere navedene u članu 98. ovoga pravilnika.

15. Tiskanje i litografija

lan 101.

Tiskarske boje koje sporo isparavaju nisu opasne što se tiče stvaranja statičkog električnog naboja. Opasne su one tiskarske boje koje se brzo suše i zahtijevaju brz rad rotacijskih strojeva. Radi toga se moraju primijeniti zaštitne mjere predviđene za manipulaciju sa zapaljivim tekućinama.

Posude za tiskarske boje moraju se galvanski povezati s kovinskom konstrukcijom tiskarskog stroja.

Vodljivost tiskarskih boja može se povećati antistatičkim sredstvima.

lan 102.

Opasnost od eksplozivnih para mora se spriječiti odvojenjem para s mjesta na kojima se one stvaraju.

lan 103.

Statički se električni naboj pojavljuje osobito između papira i tiskarskog stroja, a posebice dolazi do izražaja kod rotacijskih strojeva, zbog brzog gibanja papira.

Pri galvanskom povezivanju na sustav uzemljenja kod tiskarskih strojeva moraju se povezati i okretni dijelovi, odnosno svi pokretni dijelovi strojeva.

lan 104.

U prostorijama tiskare mora se održavati relativna vlažnost zraka od 70%, u skladu s članom 40. ovoga pravilnika.

16. Industrija prirodne i sinteti ne gume

lan 105.

Stati ki elektricitet stvara se u miješalici za pripremu gumene mase, pri miješanju kau uka i otopine u miješalici i slobodnom padu gumene mase u limene posude, a i pri razdvajanju gumene smjese. Stati ki elektricitet pojavljuje se i pri me usobnom odvajanju slojeva platna i gumiranog platna, pa i kod valjaka, zbog trenja i savijanja gumenog platna.

lan 106.

Osim mjera iz lana 29. ovoga pravilnika, moraju se poduzeti i ove zaštitne mjere:

- 1) galvansko povezivanje i uzemljenje ne samo kostura stroja nego i svih pomo nih valjaka i miješalica, te posuda za pripremu gumene smjese;
- 2) odvo enje stati kog elektriciteta uzemljenim bodljikavim odvodnicima odnosno bakrenim lan i ima pri vrš enim na razmacima od po 50 mm na uzemljenim bakrenim šipkama;
- 3) pove anje vodljivosti gumenog materijala, ako to dopuštaju tehni ka svojstva proizvoda, a to se postiže dodavanjem na primjer 3% etilnog alkohola, ili 0,1% octene kiseline, ili 0,01% magnezijskog oleata.

17. Lakirnica

lan 107.

Tehnološki postupak u lakirnicama mali je izvor stati kog elektriciteta, ali zbog velike opasnosti od eksplozije moraju se primijeniti zaštitne mjere od stati kog elektriciteta prema l. 29. i 37. ovoga pravilnika.

lan 108.

U lakirnicama se iskre od stati kog elektriciteta mogu pojaviti u kabinama za prskanje rasprskavalom, zatim zbog brušenja, struganja ili udaranja, te na remenskim prijenosima.

lan 109.

Kabine za prskanje rasprskavalom moraju imati ure aje za odvo enje zapaljivih para i dovo enje svježega zraka, te ure aje za stvaranje vodene zavjese.

lan 110.

Brušenje, struganje i udaranje mogu zapaliti eksplozivnu smjesu, te se tehnološki postupak ne smije obavljati unutar zona opasnosti od zapaljivih smjesa pare što su odre ene u l. 40. i 64. ovoga pravilnika.

lan 111.

Radi zaštite od stati kog elektriciteta, u skladu s lanom 30. ovoga pravilnika, treba cijevi, prskalice i predmet što se prska (ako je vodljiv) galvanski povezati me usobno i sa sustavom uzemljenja cijeloga postrojenja.

lan 112.

Za otklanjanje opasnosti od stati kog elektriciteta na remenskim prijenosima vrijede odredbe lana 36. ovoga pravilnika.

18. Transmisije

lan 113.

Pri prijenosu pokretanja remenima stvara se statički elektricitet zbog mehaničkih trenja, savijanja i trenja sa zrakom.

lan 114.

Na odvođenje statičkog elektriciteta s remena na transmisije treba primijeniti ove mjere:

- 1) galvanski povezati i uzemljiti sve kovinske dijelove transmisije;
- 2) odvoditi statički elektricitet influencijom, s tim da se zaštitne mjere zbog eventualnog iskrenja na kovinskim šiljcima, ešljeva ili bodijikavih odvodnika ne smiju primijeniti u prostorijama u kojima se može pojaviti eksplozivna smjesa;
- 3) preparirati površine remena antistatičkim sredstvima, radi povećanja površinske vodljivosti;
- 4) povećati specifičnu vodljivost nevodljivih remena dodavanjem vodljivih materijala.

19. Strojevi za mljevenje; prijenosna i razna druga postrojenja

lan 115.

Strojevi za mljevenje i drobljenje određene sirovine koji zbog toga primaju svojstva nevodljiva materijala, i time postaju nositeljima statičkog elektriciteta, moraju biti uzemljeni u skladu s čl. 30. do 36. ovoga pravilnika.

lan 116.

Radi odvođenja statičkog elektriciteta, moraju se mjere predviđene u čl. 30. do 36. ovoga pravilnika primijeniti i na transport, elevatore i sve druge strojeve i postrojenja kod kojih na inženjerske upotrebe, odnosno materijal što ga prenose, može zbog pojave statičkog elektriciteta izazvati šteta, smetnja, pa i eksploziju.

lan 117.

Kao zaštitne mjere treba primijeniti, osim galvanskog spajanja svih vodljivih dijelova i njihova zajedničko uzemljenje, i održavanje relativne vlažnosti zraka od 70%, u skladu s čl. 30. do 36. i članom 40. ovoga pravilnika.

Pri prijevozu higroskopskog materijala ne postoji, u pravilu, opasnost od statičkog elektriciteta. Zbog toga treba, ovisno o brzini kretanja prašinskih estica, na početku proizvodnje ispitati jesu li potrebne zaštitne mjere od statičkog elektriciteta. Jedna od mjera za sprečavanje pojave statičkog elektriciteta kod prašinskih tvari jest smanjenje brzine gibanja.

20. Statički elektricitet ljudskog tijela te odjeće i obuće

lan 118.

Svim osobama koje bi mogle pokupiti, bilo kojim dijelom tijela, statički elektricitet treba zabraniti ulaz u pogone u kojima postoji opasnost od eksplozivnih smjesa, eksplozivnih materijala i municije, ako nisu prije toga oslobođene od statičkog elektriciteta. To se može postići i obvezatnim pražnjenjem s pomoću uzemljenih vrata prije ulazanja u ugroženu prostoriju.

lan 119.

Nošenje rublja od svile, sinteti nih materijala ili vune treba zabraniti u svim pogonima u kojima stati ki elektricitet može uzrokovati opasnost od eksplozivnih smjesa, eksplozivnih materijala i municije.

lan 120.

Cipele s potplatima od nevodljive gume ili od drugog nevodljiva materijala ne smiju se nositi u pogonima u kojima postoji opasnost od eksplozivnih smjesa, eksplozivnih materijala i municije.

IV. INSTRUMENTI ZA ISPITIVANJE STATI KOG ELEKTRICITETA

lan 121.

Instrumenti za ispitivanje stati kog elektriciteta dijele se u tri skupine, i to:

- 1) indikatori i detektori stati kog elektriciteta – kojima se samo utvr uje da na pojedinim mjestima postoji stati ki elektricitet;
- 2) elektrometri - kojima se mjeri stati ki elektricitet. Upotrebljavaju se kad treba utvrditi ne samo prisutnost nego i koli inu stati kog elektriciteta;
- 3) registriraju i instrumenti - koji registriraju koli inu stati kog elektriciteta. Upotrebljavaju se kad treba stalno i neprekidno pratiti koli inu stati kog elektriciteta na pojedinim mjestima.

lan 122.

Instrumenti za ispitivanje stati kog elektriciteta mogu, prema potrebi, imati ure aje koji akusti ki ili opti ki signaliziraju opasnu koli inu stati kog elektriciteta, odnosno odgovaraju e sheme spoja i ure aje za prekid pogona koji spre avaju stvaranje takve koli ine stati kog elektriciteta koja može biti opasna za okolicu.

V. POGONSKI NADZOR, POVREMENA ISPITIVANJA I MJERENJA

lan 123.

Tehni ka služba organizacije udruženog rada za svaki pogon u kojemu se mogu pojaviti smetnje ili opasnost od stati kog elektriciteta svojim internim aktom, ovisno o vrsti pogona i tehnološkom postupku, utvr uje na in pogonske kontrole i rokove za povremeno ispitivanje.

lan 124.

Pogonski nadzor što se ti e stati kog elektriciteta obavlja stru na osoba koju za to odredi organizacija udruženog rada.

lan 125.

Vlažnost zraka u pogonima u kojima je relativna vlažnost zaštitna mjera od stati kog elektriciteta treba ispitivati svakog sata, higroskopom ili higrografom.

lan 126.

Na mjestima ugroženima od eksplozivnih smjesa i elektrostatih pražnjenja treba pri svakoj promjeni u tehnološkom postupku eksplozimetrom ispitati koncentraciju eksplozivnih smjesa.

lan 129.

Otpornost sustava uzemljenja treba mjeriti najmanje dva puta godišnje, a kontrolno mjerenje obaviti pri svakom iš enju odnosno remontu postrojenja.

lan 128.

Rezultati ispitivanja i svih mjerenja moraju se unositi u kontrolnu knjigu stati kog elektriciteta. Ta knjiga mora sadržati ove podatke:

- datum ispitivanja odnosno mjerenja;
- mjesto ispitivanja odnosno mjerenja;
- instrumente što su upotrijebljeni;
- na in i rezultate ispitivanja odnosno mjerenja;
- ocjenu rezultata;
- ime, prezime, zvanje i potpis stru ne osobe.