

PRAVILNIK

o tehni kim normativima za zaštitu od statičkog elektriciteta

(SL, br. 62/73)

I. OPŠTE ODREDBE

Članak 1.

Ovim se pravilnikom određuju tehnički normativi i zaštitne mjere od statičkog 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 statički elektricitet potencijalni izvor požara, šteta i smetnja u proizvodnji.

Članak 2.

Odredbe ovoga pravilnika ne primjenjuju se u proizvodnim procesima u kojima se statički elektricitet industrijski upotrebljava (na primjer: za ispuštanje plinova, za razlaganje sitnozrnatih materijala, u elektrostatičkim uređajima za prenošenje premaza i sl.) a pri tome ne postoji opasnost od eksplozivnih smjesa.

Članak 3.

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

Članak 4.

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

Članak 5.

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

Članak 6.

Tehnički normativi predviđeni ovim pravilnikom primjenjuju se pri projektiranju, izgradnji, pogonu i održavanju instalacija, uređaja i opreme.

Članak 7.

Pod količinom elektriciteta (Q) razumijeva se električni naboj što ga imaju svi elektroni koji pretječu ili nedostaju u jednome tijelu, a koje može biti atom ili molekula.

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

Članak 8.

Elektrostatičko polje ili električno polje jest prostor oko elektriziranog tijela u kojemu se manifestira djelovanje električne sile. Elektrizirano tijelo sa svojim poljem tvori materijalni sustav. Električno djelovanje polja je privlačno kad su elektriciteti raznoimeni, i odbijajuće kad su elektriciteti istoimeni.

Jakost električnog polja je jednaka djelovanju sile na jedinični naboj ($1C$) \times $E = F/Q$, gdje je E jakost polja, F elektrostatička sila i Q količina elektriciteta.

Članak 9.

Električni potencijal brojno je jednak elektrostatičkoj potencijalnoj energiji što je ima jedinica na količinu elektriciteta.

Članak 10.

Električni napon (razlika potencijala) izmjeru u dviju točkama u polju brojno je jednak radu što ga treba obaviti da bi se jedinica elektriciteta prenijela iz jedne točke u drugu točku polja.

Članak 11.

Probojna vrstoa nekog tijela jest granica do koje se u dielektricima može povećati jakost polja (V/m).

Članak 12.

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

Članak 13.

Električna indukcija koja se označava slovom D , razmjerna je jakosti električnog polja: $D = \epsilon \cdot E$. Konstanta proporcionalnosti predstavlja dielektričnu konstantu sredine, koja karakterizira dielektričnu naravn materijala.

Članak 14.

Električni kapacitet jest električna veličina koja je brojno jednaka količini električnosti što je treba dovesti na sustav vodiča (kondenzator) da bi se napon povisio na jedinicu.

Članak 15.

Rad u električnom polju izražava se umnoškom napona i količine električnosti što se prenosi kroz polje.

Energija u električnom polju javlja se u potencijalnom obliku.

Članak 16.

Iskra je vrsta električnih pražnjenja koja se sastoji od niza kratkotrajnih spontanih preskoka naboja s jednog vodiča na drugi vodič, uz uvjet da postoji odgovarajući napon.

Članak 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.

Članak 18.

Pod odvođenjem naboja razumijeva se postupak kojim se naboj, koji je skupljen u opasnoj količini na nekom mjestu, odvođa 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).

Članak 19.

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

Članak 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, jako električno polje i sl.

Članak 21.

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

Članak 22.

Otpor uzemljenja jest zbroj otpora uzemljiva a i otpora zemljospoja.

lanak 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 usporedo s porastom temperature okolice odnosno zraka.

II. MJERE I SREDSTVA ZA ZAŠTITU OD STATI KOG ELEKTRICITETA

1. Opće mjere zaštite

lanak 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.

lanak 25.

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

lanak 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).

lanak 27.

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

lanak 28.

Iznimno od odredaba članka 26. i glave III. ovoga pravilnika, koje utvrđuju mjesta ugrožena od eksplozivnih smjesa, treba pri novim tehnološkim postupcima i upotrebi novih materijala ispitati postoji li opasnost od statičkog elektriciteta kad je riječ o postupku u atmosferi eksplozivnih smjesa. Ako se utvrdi da postoji opasnost od statičkog elektriciteta, treba poduzeti odgovarajuće i zaštitne mjere.

2. Posebne zaštitne mjere

Članak 29.

Skupljanje statičkog elektriciteta u proizvodnim procesima sprečava se:

- 1) uzemljenjem;
- 2) održavanjem odgovarajuće vlage u zraku;
- 3) ionizacijom zraka;
- 4) antistatičkom preparacijom;
- 5) povećanjem vodljivosti loše vodljivih materijala;
- 6) odvođenjem statičkog elektriciteta influencijom.

Članak 30.

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

Članak 31.

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

Članak 32.

Presjek vrsto položena bakrenog vodiča, s obzirom na mehaničku vrstu, ne smije biti manji od 4 mm^2 .

Umjesto bakrenih vodiča može se upotrijebiti čelična pocinčana traka presjeka najmanje $20 \times 3 \text{ mm}$. Za fleksibilne vodove i spojeve treba upotrijebiti bakreno užice presjeka 10 mm^2 .

Članak 33.

Kao uzemljivači mogu se upotrijebiti svi tipovi uzemljivača predviđeni odredbama Pravilnika o Tehničkim propisima o gromobranima, odnosno priključak postrojenja na postojeći i sustav zaštitnog uzemljenja.

Članak 34.

Otpor sustava uzemljenja za odvođenje statičkog elektriciteta mora biti u granicama određenim u točkama 4.62 i 4.621 Tehničkih propisa o gromobranima, koji su sastavni dio Pravilnika o Tehničkim propisima o gromobranima, odnosno određenim u odjeljku 8. Tehničkih propisa za izvođenje 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).

lanak 35.

S mjesta koncentracije statičkog električnog polja postrojenje se mora povezati najkraćim putem na sustav uzemljenja.

lanak 36.

Pokretni dijelovi postrojenja, preko bakrenih, brončanih ili ugljenih četkica, priključuju se na sustav uzemljenja. Četkice moraju biti okomito i vrsto postavljene na rotirajuću osovinu, s pritiskom na površinu od 0,1 do 0,2 kp/cm². Okretni dijelovi izmeću se u ležišta i osovine pri malome procijepu i odgovarajućem nazivu moraju ispunjavati uvjete za otpor uzemljenja.

lanak 37.

Vodljivi podovi koji se rabe u sustavu za odvođenje statičkog električnog polja moraju imati prijelazni otpor manji od 10⁶ oma. Prijelazni otpor podova mora se kontrolirati u vremenskim razmacima što ih određuje odgovarajuća stručna služba organizacije.

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

Materijal	Izmjereni otpor u omima
Pločice	10 ⁷ -10 ⁹
Daske za brodski pod	10 ⁶ -10 ¹⁰
Linoleum	10 ⁶ -10 ¹⁰
Vodljiva guma	10 ²
Pešene pločice	10 ⁷ -10 ¹⁰
Umjetni kamen-nevodljiv	10 ¹¹
Obični 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

lanak 38.

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

lanak 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.

lanak 40.

Pri relativnoj vlažnosti zraka od 70% ne pojavljuje se opasnost od naboja. Relativna vlažnost zraka može se smanjiti i ispod 70% 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.

lanak 41.

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

lanak 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 antistatik.

lanak 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.

lanak 44.

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

lanak 45.

Kovinske odvodnike u obliku uzemljenih kretika, 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.

lanak 46.

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

Članak 47.

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

Ako metoda iz stavka 1. ovoga članka ne zadovoljava, treba je dopuniti drugim metodama odvođenja statičke elektricitea.

Članak 48.

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

Članak 49.

Vodljivost tekućine i otopine povećava se dodavanjem etilnog alkohola.

Članak 50.

Umjesto da se povećava vodljivost materijala, isto je dostatno povećati samo površinsku vodljivost. U tu se svrhu površina materijala premazuje koloidalnim grafitom, a om ili glicerinom. Te premaze treba povremeno obnavljati.

Članak 51.

Vodljivost nevodljivih materijala zadovoljava samo onda ako se specifični otpor smanji tako da ukupna otpornost prema zemlji ne bude veća od jednog megaoma.

Članak 52.

Radi neutralizacije elektrostatičkih pojava na materijalima kod kojih su potrebne zaštitne mjere od šteta i smetnja od statičke elektricitea, upotrebljavaju se visokonaponski ili radioaktivni eliminatori, koji se postavljaju u blizini mjesta na kojima se skuplja statičku elektricitet. Eliminatori se postavljaju prema članku 45. ovoga pravilnika.

3. Dodatne zaštitne mjere

Članak 53.

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

lanak 54.

Radnici mogu biti naelektrizirani i postati prenositelji statičkog elektricитета. Ako se statičkim električitetom naelektrizirana osoba približi nekom uzemljenom predmetu, dolazi do elektrostatičkog pražnjenja, iskra kojega može izazvati eksploziju materijala i municije.

lanak 55.

Odjeća radnika ne smije biti izrađena od svile, niti smije sadržati vlakna od sintetičkog materijala. Ona treba biti od pamunih vlakana, da bi se spriječilo da radnik bude nositelj statičkog elektricитета.

lanak 56.

Pirotehnička obuća radnika mora biti od kože ili od vodljive gume. U potplate se moraju ugraditi mjedene pločice, radi uspostavljanja stalne galvanske veze između radnika i zemlje. Električni otpor između unutarnje i vanjske strane obuće mora iznositi najmanje 10^7 oma.

lanak 57.

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

lanak 58.

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

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

1. Proizvodnja privrednih eksploziva u prahu

lanak 59.

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

lanak 60.

Da bi se prije ilo punjenje stati kim elektricitetom, dno drobilice i pokretni okretni valjci moraju biti napravljeni od tvrda drveta koje je obloženo vodljivom gumom, radi stalnog odvo enja stati kog elektriciteta.

lanak 61.

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

lanak 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 izbje i, moraju se primijeniti zaštitne mjere prema lanku 36. ovoga pravilnika.

2. Proizvodnja plasti nih privrednih eksploziva

lanak 63.

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

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

3. Proizvodnja nitroceluloznog baruta

lanak 64.

Hidrauli na preša u kojoj se proizvodi nitrocelulozni barut, komore u kojima se suše barutne trake i ure aji za sje enje 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 rotiraju e osovine.

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

lanak 65.

Da bi se prije ila akumulacija stati kog 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.

lanak 66.

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

4. Proizvodnja crnog baruta

lanak 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.

lanak 68.

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

5. Proizvodnja inicijalnih eksploziva

lanak 69.

Pri proizvodnji živina fulminata u procesu sušenja može se pojaviti statički elektricitet. Živin fulminat nakon cijepljenja 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 čl. 30. do 36. ovoga pravilnika.

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

lanak 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

lanak 71.

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

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

lanak 72.

Pri proizvodnji upaljača s mostom moraju se uzemljiti svi uređaji.

7. Proizvodnja lovačke municije

Članak 73.

Miješalica komponentata lovačke municije te lijevak automata za doziranje i hidraulična preša moraju se uzemljiti.

Članak 74.

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

8. Proizvodnja športske municije (malokalibarska i pušćana)

Članak 75.

Automatski stroj za doziranje koji puni ahure mora biti uzemljen, budući da pri strujanju baruta kroz uređaj postoji mogućnost da se stvori statički elektricitet.

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

Članak 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 uređena ili privremena skladišta eksplozivnog materijala.

Članak 77.

Radnici moraju imati odjeću i obuću koja ispunjava uvjete iz čl. 55. i 56. ovoga pravilnika.

Članak 78.

Vreće što se rabe za prijevoz eksploziva moraju biti izrađene od vodljivih materijala, odnosno s ugrađenim kovinskim trakama u tkanini.

Članak 79.

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

lanak 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.

lanak 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 lanku 85. ovoga pravilnika.

lanak 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 elektrostati ke indukcije ili udara groma kroz olujne oblake. Zaštita zrakoplova izvodi se galvanskim povezivanjem cijelog sustava zrakoplova i upotrebom elektrostati kih vodljivih gumenih pneumatika.

lanak 83.

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

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

10. Zapaljive i loše vodljive teku ine

lanak 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 izme u 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.

lanak 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 način vrši ulogu pomoćnog uzemljivača. Svi kovinski dijelovi autocisterna moraju biti međusobno galvanski povezani u jednopotencijalni sustav.

Članak 86.

Da bi se spriječio skupljanje statičkog elektriciteta pri punjenju odnosno pražnjenju cisterne, dovodne cijevi moraju se uzemljiti prema čl. 30. do 36. i članku 85. ovoga pravilnika. Na kraju kabela što služi za uzemljenje mora se postaviti izolirana ručica s ugrađenom sklopkom, kojoj se nepokretni dio spaja s pokretnim dijelom tekućine preko kabela priključka na cisternu.

Sklopka i utikač za kabel iz stavka 1. ovoga članka moraju biti u "S" izvedbi, i to tipa (St) II. A T3.

Članak 87.

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

Članak 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.

Članak 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.

Članak 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 metalnim 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 10⁴ oma;

2) povećanje vodljivosti plastične mase antistatičkim sredstvima, s tim da otpor spremnika bude u granicama predviđenima u točki 1. ovoga članka;

3) oblaganje cisterne s unutrašnje strane aluminijskim folijama;

4) cisterne sa spremnicima od plastičnog materijala što su u upotrebi a na koje nije primjenjena zaštitna mjera iz točke 1. ovoga članka 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.

lanak 91.

Tekućina u cisterni sa spremnikom od plastinog materijala prikuplja, zbog gibanja, statičku 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 višepriključakom za pražnjenje.

lanak 92.

Na vagonskim cisternama, osim predviđenih zaštitnih mjera propisanih za autocisterne (lanak 86.), moraju se pri punjenju odnosno pražnjenju povezati i kotao i 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, električki izolirati od glavne pruge.

lanak 93.

Prijenosne posude i baloventi sa zapaljivom i loševodljivom tekućinom moraju se galvanski povezati i uzemljiti na mjestu punjenja ili pražnjenja zajedno s posudama što se pune tekućinom ili se prazne.

lanak 94.

Posude sa zapaljivom i loševodljivom tekućinom, a osobito miješalice i autoklave, moraju se međusobno povezati i s cijevima galvanski spojiti na sustav uzemljenja.

11. Suho čišćenje strojevima

lanak 95.

Strojevi za suho čišćenje moraju biti konstruirani tako da se s potpuno zatvorenim i nepropusnim sustavom onemogućiti pristup zraka. Nakon završenog tehnološkog postupka, tekućina 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 tekućinu kojom se čisti, moraju biti međusobno galvanski povezani u jedan sustav uzemljenja. Ukupni otpor mora biti manji od 20 oma.

U prostoriji u kojoj se obavlja suho čišćenje mora se održavati propisana vlažnost zraka, prema članku 40. ovoga pravilnika.

lanak 96.

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

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

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

lanak 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

lanak 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 lanku 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.

lanak 99.

U pogonima u kojima se iste tekstilni materijali raznim zapaljivim teku inama kao što je benzin, aceton i sl., mora se kao zaštitna mjera primijeniti suho iš enje, prema lanku 95. ovoga pravilnika.

14. Industrija papira

lanak 100.

U posljednjoj fazi proizvodnje papira suh papir se, kao loš vodi , pri gibanju kroz zrak i pri trenju po površini stroja odnosno me usobno puni stati kim elektricitetom.

Kad elektrostati ki potencijal naraste toliko da dolazi do preskoka, iskra može izazvati paljenje odnosno eksploziju naslaganih estica i prašine.

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

15. Tiskanje i litografija

lanak 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.

lanak 102.

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

lanak 103.

Statički električni naboj pojavljuje se osobito izmeđina 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.

lanak 104.

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

16. Industrija prirodne i sintetičke gume

lanak 105.

Statički električni naboj stvara se u miješalici za pripremu gumene mase, pri miješanju kaučuka i otopine u miješalici i slobodnom padu gumene mase u limene posude, a i pri razdvajanju gumene smjese. Statički električni naboj pojavljuje se i pri međusobnom odvajanju slojeva platna i gumiranog platna, pa i kod valjaka, zbog trenja i savijanja gumenog platna.

lanak 106.

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

- 1) galvansko povezivanje i uzemljenje ne samo kostura stroja nego i svih pomoćnih valjaka i miješalica, te posuda za pripremu gumene smjese;
- 2) odvojenje statičkog električnog naboja uzemljenim bodljikavim odvodnicima odnosno bakrenim lancima i ima pri vršenim na razmacima od po 50 mm na uzemljenim bakrenim šipkama;

3) povećanje vodljivosti gumenog materijala, ako to dopuštaju tehnička svojstva proizvoda, a to se postiže dodavanjem na primjer 3% etilnog alkohola ili 0,1% octene kiseline, ili 0,01% magnezijskog oleata.

17. Lakirnica

članak 107.

Tehnološki postupak u lakirnicama mali je izvor statičkog električnog naboja, ali zbog velike opasnosti od eksplozije moraju se primijeniti zaštitne mjere od statičkog električnog naboja prema članku 29. i 37. ovoga pravilnika.

članak 108.

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

članak 109.

Kabine za prskanje rasprskavalom moraju imati uređaje za odvođenje zapaljivih para i dovodjenje svježeg zraka, te uređaje za stvaranje vodene zavjese.

članak 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 određene u članku 40. i 64. ovoga pravilnika.

članak 111.

Radi zaštite od statičkog električnog naboja, u skladu s člankom 30. ovoga pravilnika, treba cijevi, prskalice i predmet što se prska (ako je vodljiv) galvanski povezati međusobno i sa sustavom uzemljenja cijelog postrojenja.

članak 112.

Za otklanjanje opasnosti od statičkog električnog naboja na remenskim prijenosima vrijede odredbe članka 36. ovoga pravilnika.

18. Transmisije

članak 113.

Pri prijenosu pokretanja remenima stvaraju se statički električni naboj zbog međusobnog trenja, savijanja i trenja sa zrakom.

članak 114.

Na odvo enje stati kog elektriciteta s remena na transmisije treba primijeniti ove mjere:

- 1) galvanski povezati i uzemljiti sve kovinske dijelove transmisije;
- 2) odvoditi stati ki elektricitet influencijom, s tim da se zaštitne mjere zbog eventualnog iskrenja na kovinskim šiljcima ešljeva ili bodljikavih odvodnika ne smiju primijeniti u prostorijama u kojima se može pojaviti eksplozivna smjesa;
- 3) preparirati površine remena antistati kim sredstvima, radi pove anja površinske vodljivosti;
- 4) pove ati specifi nu vodljivost nevodljivih remena dodavanjem vodljivih materijala.

19. Strojevi za mljevenje; prijenosna i razna druga postrojenja

lanak 115.

Strojevi za mljevenje i drobljenje odre ene sirovine koji zbog toga primaju svojstva nevodljiva materijala, i time postaju nositeljima stati kog elektriciteta, moraju biti uzemljeni u skladu s l. 30. do 36. ovoga pravilnika.

lanak 116.

Radi odvo enja stati kog elektriciteta, moraju se mjere predvi ene u l. 30. do 36. ovoga pravilnika primijeniti i na transport, elevatore i sve druge strojeve i postrojenja kod kojih na in upotrebe, odnosno materijal što ga prenose, može zbog pojave stati kog elektriciteta izazvati štete, smetnje, pa i eksploziju.

lanak 117.

Kao zaštitne mjere treba primijeniti, osim galvanskog spajanja svih vodljivih dijelova i njihova zajedni kog uzemljenja, i održavanja relativne vlažnosti zraka od 70%, u skladu s l. 30. do 36. i lankom 40. ovoga pravilnika.

Pri prijevozu higroskopskog materijala ne postoji, u pravilu, opasnost od stati kog elektriciteta. Zbog toga treba, ovisno o brzini kretanja prašinastih estica, na po etku proizvodnje ispitati jesu li potrebne zaštitne mjere od stati kog elektriciteta. Jedna od mjera za spre avanje pojave stati kog elektriciteta kod prašinastih tvari jest smanjenje brzine gibanja.

20. Stati ki elektricitet ljudskog tijela te odje e i obu e

lanak 118.

Svim osobama koje bi mogle pokupiti, bilo kojim dijelovima tijela, stati ki elektricitet treba zabraniti ulaz u pogone u kojima postoji opasnost od eksplozivnih smjesa, eksplozivnih materijala i municije, ako nisu prije toga oslobo ene od stati kog elektriciteta. To se može posti i obvezatnim pražnjenjem s pomo u uzemljenih vrata prije ulaženja u ugroženu prostoriju.

lanak 119.

Nošenje rublja od svile, sintetičkih materijala ili vune treba zabraniti u svim pogonima u kojima statički elektricitet može uzrokovati opasnost od eksplozivnih smjesa, eksplozivnih materijala i municije.

članak 120.

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

IV. INSTRUMENTI ZA ISPITIVANJE STATIČKOG ELEKTRICITETA

članak 121.

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

1) indikatori i detektori statičkog elektriciteta-kojima se samo utvrđuje da na pojedinim mjestima postoji statički elektricitet;

2) elektrometri-kojima se mjeri statički elektricitet. Upotrebljavaju se kad treba utvrditi ne samo prisutnost nego i količinu statičkog elektriciteta;

3) registriraju i instrumenti koji registriraju količinu statičkog elektriciteta. Upotrebljavaju se kad treba stalno i neprekidno pratiti količinu statičkog elektriciteta na pojedinim mjestima.

članak 122.

Instrumenti za ispitivanje statičkog elektriciteta mogu, prema potrebi, imati uređaje koji akustički ili optički signaliziraju opasnu količinu statičkog elektriciteta, odnosno odgovarajuće sheme spoja i uređaje za prekid pogona koji sprečavaju stvaranje takve količine statičkog elektriciteta koja može biti opasna za okolicu.

V. POGONSKI NADZOR, POVREMENA ISPITIVANJA I MJERENJA

članak 123.

Tehnička služba organizacije za svaki pogon u kojemu se mogu pojaviti smetnje ili opasnost od statičkog elektriciteta svojim internim aktom, ovisno o vrsti pogona i tehnološkim postupku, utvrđuje način pogonske kontrole i rokove za povremeno ispitivanje.

lanak 124.

Pogonski nadzor što se tiče statičkog električnog opterećenja obavlja stručna osoba koju za to odredi organizacija.

lanak 125.

Vlažnost zraka u pogonima u kojima je relativna vlažnost zaštitna mjera od statičkog električnog opterećenja treba ispitivati svakog sata, higroskopom ili higrografom.

lanak 126.

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

lanak 127.

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

lanak 128.

Rezultati ispitivanja i svih mjerenja moraju se unositi u kontrolnu knjigu statičkog električnog opterećenja. Ta knjiga mora sadržavati ove podatke:

- datum ispitivanja odnosno mjerenja;
- mjesto ispitivanja odnosno mjerenja;
- instrumente što su upotrijebljeni;
- način i rezultate ispitivanja odnosno mjerenja;
- ocjenu rezultata;
- ime, prezime, zvanje i potpis stručne osobe.

VI. PRIJELAZNA I ZAVRŠNA ODREDBA

lanak 129.

Postojeća postrojenja, uređaji, strojevi i prijevozna sredstva koji su navedeni u ovome pravilniku moraju se, što se tiče zaštite od statičkog električnog opterećenja, uskladiti s odredbama ovoga pravilnika u roku od šest mjeseci od dana stupanja na snagu ovoga pravilnika.

lanak 130.

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana nakon objave u "Službenom listu".