

## PRAVILNIK

### O TEHNIČKIM NORMATIVIMA ZA POGON I ODRŽAVANJE ELEKTROENERGETSKIH POSTROJENJA I VODOVA

("Sl. list SRJ", br. 41/93)

## I OPŠTE ODREDBE

### Član 1

Ovim pravilnikom propisuju se tehnički normativi za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova.

Odredbe ovog pravilnika ne odnose se na elektroenergetske objekte za električnu vuču i za posebne namene u rudnicima, u elektrohemijskoj industriji i na sličnim mestima ugroženim od eksplozivnih smeša.

### Član 2

Navedeni izrazi, u smislu ovog pravilnika, imaju sledeća značenja:

- 1) elektroenergetsko postrojenje (u daljem tekstu postrojenje) - transformatorska stanica, odnosno razvodno postrojenje je objekat namenjen za transformaciju, odnosno razvođenje električne energije,
- 2) elektroenergetski objekat (u daljem tekstu objekat) je objekat koji služi za proizvodnju, prenos, transformaciju ili razvođenje (distribuciju) električne energije,
- 3) električne pogonske prostorije su prostorije u zgradama ili otvoreni prostori, određeni prvenstveno za smeštaj i pogon postrojenja, u kojima smeju da se nalaze samo lica koja održavaju postrojenja ili njima rukuju. Ostalim licima pristup u takve prostorije može biti dozvoljen samo pod stručnim nadzorom,
- 4) elektroenergetski nadzemni vod (u daljem tekstu nadzemni vod) je vod koji služi za nadzemno vođenje provodnika za prenos i razvođenje (distribuciju) električne energije,
- 5) elektroenergetski podzemni vod (u daljem tekstu: podzemni vod) je vod koji služi za podzemno vođenje provodnika za prenos i razvođenje (distribuciju) električne energije,
- 6) elektroenergetski vod (u daljem tekstu vod) je zajednički naziv za nadzemni i podzemni vod,
- 7) pogon je stanje objekta u procesu proizvodnje, prenosa i razvođenja električne energije,
- 8) opsluživanje je upravljanje i manipulacija pogonom i nadgledanje pogona,
- 9) održavanje objekata je rad kojim se obezbeđuje tehnički ispravno stanje objekta (otklanjanje kvarova, revizija, remont, rekonstrukcija i pogonska ispitivanja),
- 10) revizija je periodični pregled objekata radi utvrđivanja njihovog stanja i pogonske sposobnosti,

11) remont je rad koji ima za cilj da se većim popravkama i zamenama dotrajalih delova, u granicama pogonskih potreba, objekat održi u tehnički ispravnom stanju.

### Član 3

Radi pravilnog održavanja i korišćenja objekata, kao i radi njihove veće pogonske sigurnosti, za objekte mora da postoji tehnička dokumentacija, koja, zavisno od vrste, značaja i veličine objekata, po pravilu, sadrži:

- 1) glavne karakteristike objekata, opreme, uređaja i aparata, šeme postrojenja sa osnovnim podacima o glavnim elementima,
- 2) dosije građevinskog dela objekta, sa podacima o lokaciji i nosivosti terena kao i situacioni plan temelja objekta i svih delova koji se nalaze u zemlji,
- 3) sve promene i rekonstrukcije kojima se menjaju osnovne karakteristike objekta,
- 4) izveštaje o reviziji i remontu objekta,
- 5) zapisnike o ispitivanju funkcionalnosti zaštitnih i regulacionih uređaja.

Objekti se održavaju prema odgovarajućim jugoslovenskim standardima i propisima o tehničkim normativima, prema uputstvima proizvođača i prema internim tehničkim propisima i godišnjim planovima korisnika, zasnovanim na pogonskom iskustvu i praćenju razvoja tehnologije održavanja.

### Član 4

Pri održavanju prostorija, postrojenja i pomoćnih uređaja moraju biti ispunjeni sledeći uslovi:

1) električne pogonske prostorije moraju biti čiste i uredne i u njima se ne smeju nalaziti predmeti koji nisu funkcionalno povezani sa namenom tih prostorija.

Električne pogonske prostorije u koje se povremeno ulazi moraju biti zaključane, a ključevi se moraju čuvati na za to određenom mestu,

- 2) putevi unutrašnjih i spoljnih komunikacija u postrojenju ne smeju biti zakrčeni,
- 3) uređaji za provetravanje i klimatizaciju vazduha, osvetljenje i grejanje moraju se redovno održavati. Instalacije za rezervno (pomoćno) osvetljenje moraju se uredno održavati,
- 4) celokupni pomoćni izolovani alat, izolaciona oprema i druga sredstva koja služe za rad u elektroenergetskom postrojenju moraju biti ispravna.

## II POSTROJENJA

### 1. Energetski transformatori

### Član 5

Ako su prilikom isporuke energetskih transformatora (u daljem tekstu: transformatori) skinuti provodni izolatori ili konzervator radi lakšeg prevoza, a kotao napunjen suvim vazduhom ili

internim gasom (azotom), proverava se i da li je pri prevozu došlo do gubljenja suvog vazduha, odnosno inertnog gasa.

Transformator se, prema uputstvu proizvođača, puni ispitanim transformatorskim uljem.

Dielektrična čvrstoća ulja u transformatoru mora da odgovara jugoslovenskom standardu JUS N A5 014.

Pre stavljanja transformatora u pogon, ispravnost primarnih i sekundarnih veza i rad zaštitnih uređaja, kao i izolacija namotaja ispituje se prema članu 10 ovog pravilnika.

#### Član 6

Ventilacija prostora u kome je transformator smešten mora da omogući rad transformatora s punim nazivnim opterećenjem, u granicama dozvoljenog povišenja temperature u transformatoru.

#### Član 7

Transformatori i oprema koja im pripada mogu u pogonu biti preopterećivani iznad nazivne snage samo prema tehničkim uputstvima proizvođača i uputstvima za pogon transformatora.

#### Član 8

Transformatori sa smanjenom izolacijom namotaja u nultoj tački mogu da rade u direktno uzemljenoj mreži bez uzemljenja svoje nulte tačke ako je nulta tačka zaštićena odvodnikom prenapona i ako pri zemljospoju u mreži nulta tačka ne dobije nedozvoljeno visoki prenapon.

#### Član 9

Rad zaštitnih uređaja energetskih transformatora proverava se:

- 1) pre prvog stavljanja objekta u pogon,
- 2) povremeno, a najmanje jedanput u četiri godine, što se procenjuje na osnovu značaja i starosti objekta, odnosno učestalosti delovanja zaštitnih uređaja.

U slučaju automatskog isključenja transformatora dejstvom zaštitnih uređaja od unutrašnjeg kvara (Buholcov relej, diferencijalni relej, zaštita kotla itd.), proverava se ispravnost zaštite, a zatim se transformator podvrgava pregledu radi utvrđivanja mesta na kome je nastao kvar i veličine kvara.

U slučaju isključenja transformatora dejstvom Buholcovog releja, proverava se sastav gasa u releju. Ako se utvrdi da je gas produkt sagorevanja, transformator mora da ostane van pogona dok se kvar ne otkloni.

#### Član 10

Dielektrična čvrstoća ulja energetskog transformatora ispituje se:

- 1) pre prvog stavljanja u pogon,

- 2) posle dužeg stajanja van pogona,
- 3) posle većih prepravki transformatora,
- 4) najmanje svake četvrte godine, kod transformatora nazivne snage iznad 4 MVA.

Na energetskim transformatorima mora se meriti otpor izolacije namotaja, i to:

- 1) pre prvog stavljanja u pogon, posle dužeg stajanja van pogona i posle transporta i većih popravki,
- 2) povremeno, a najmanje jedanput u toku četiri godine - na energetskim transformatorima nazivne snage iznad 4 MVA.

Namotaji do 1 kV ispituju se megaommetrom od 1 000 V, a namotaji viših napona - megaommetrom od najmanje 5 000 V ili nekom drugom odgovarajućom metodom merenja.

Otpornost izolacije mora biti u skladu sa tehničkim uputstvom proizvođača energetskih transformatora.

#### Član 11

Prilikom svakog pregleda transformatorske stanice, a najmanje dva puta godišnje (početkom i tokom zime), proverava se da li je ulje u konzervatoru ispod određenog najnižeg nivoa i ako jeste, doliva se prosušeno ulje do određenog nivoa.

Najmanje jedanput u četiri godine, na konzervatoru se otvara donja slavina da bi istekla eventualno skupljena voda.

#### Član 12

Na transformatorima nazivne snage preko 1 000 kVA povremeno se ispituje stanje svih delova uređaja za hlađenje.

Ako u zimskom periodu transformator hlađen vodom mora biti van pogona, voda iz cevovoda i sistema za hlađenje se ispušta i cevi se produvavaju vazduhom, odnosno primenjuju se sredstva koja sprečavaju smrzavanje vode.

#### Član 13

Ako je namotaj transformatora izvađen iz kotla, vraća se u kotao bez prethodnog sušenja zavisno od vremena koje je transformator proveo van kotla, vlažnosti okolnog vazduha, sprovedenog ispitivanja i merenja.

#### Član 14

Protivpožarni uređaji transformatora kontrolišu se i održavaju prema propisu o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara.

## 2. Razvod i komande

#### Član 15

Na podesnom i dovoljno uočljivom mestu elektroenergetskog postrojenja mora da se nalazi pregledna jednopolna šema postrojenja, sa osnovnim podacima o aparatima, mašinama i transformatorima.

#### Član 16

Neispravni ili premošćeni rasklopni uređaji moraju biti posebno obeleženi i označeni u dokumentaciji. Ako su ti uređaji sa daljinskom komandom, komanda mora da se isključi, odnosno blokira.

#### Član 17

Prilikom izmene neispravnih osigurača ne smeju se upotrebljavati improvizovani i krpljeni umeci, već samo originalni i pravilo odabrani.

#### Član 18

Povremeno merenje otpornosti uzemljenja vrši se prema odgovarajućim propisima o tehničkim normativima.

#### Član 19

Razvodna polja, razvodne ćelije, komandna polja u komandnim prostorijama i svi razvodni elementi obeležavaju se odgovarajućim natpisnim pločicama i oznakama da bi se izbegla svaka zabuna pri kretanju i manipulacijama.

Električne pogonske prostorije moraju biti posebno označene. Na ulaze postrojenja sa nazivnim naponom preko 250 V prema zemlji postavljaju se tablice sa upozorenjem na opasnost.

#### Član 20

Kablovski kanali i hodnici održavaju se uredno i čisto i kontrolišu odvodni kanali, naročito posle velikih kiša.

### 3. Relejna zaštita, elektroautomatika i telemehanika

#### Član 21

Uređaji za relejnu zaštitu, elektroautomatiku i telemehaniku moraju se ispitati:

- 1) pre prvog stavljanja objekta u pogon,
- 2) posle većih prepravki, remonta ili kvarova na objektima kojima ti uređaji pripadaju, kao i posle većih prepravki u sekundarnim kolima,
- 3) povremeno, zavisno od značaja šticeenog objekta, starosti i učestanosti kvarova na uređajima, a najmanje jedanput u četiri godine.

Ispitivanje zaštitnih uređaja sprovodi se zajedno sa ispitivanjem šticeenih objekata, a ako nije bilo radova u sekundarnim kolima, dovoljno je samo ispitivanje releja.

Kućišta, odnosno sklopovi ispitanih i podešenih uređaja plombira stručno lice koje je ovlastio korisnik.

Ako se neki deo uređaja za relejnu zaštitu, elektroautomatiku ili telemehaniku skida radi ispitivanja u laboratoriji ili radi zamene, posle ponovne montaže ispituje se rad celog uređaja.

#### Član 22

Ram, relejne table i ormari za smeštaj uređaja relejne zaštite, elektroautomatike i telemehanike moraju da imaju natpisne pločice sa obeležnim poljima ili drugim oznakama koje ukazuju kom aparatu, funkciji, odnosno delu postrojenja pripadaju zaštitni relej, elektroautomatike i telemehanika. Svi sekundarni provodnici moraju se obeležiti na svojim krajevima.

#### 4. Pomoćni pogoni

#### Član 23

Akumulatorske prostorije moraju se stalno dobro provetravati. Ventilacioni otvori moraju biti zaštićeni od ulaska manjih životinja i prljavštine i premazani bojom otpornom na kiseline. Gornji ventilacioni otvor mora da bude na najvišem mestu prostorije. Baterija mora biti zaštićena od direktnog sunčevog zračenja.

Na ulazna vrata akumulatorske prostorije postavlja se ploča s natpisom "Akumulatorska prostorija - Zabranjeno pušenje i upotreba vatre".

Radovi na održavanju akumulatorskih baterija izvodi se prema tehničkim uputstvima proizvođača.

Ispravnost razvoda pomoćnih napona proverava se:

- 1) pre prvog stavljanja objekta u pogon,
- 2) posle većih prepravki u kolima,
- 3) povremeno, zavisno od starosti razvoda i učestalosti kvarova, a najmanje jedanput u četiri godine.

#### Član 24

U skladu sa uputstvima za održavanje objekata i postrojenja, odgovarajući merni instrumenti moraju se kontrolisati da bi pritisak zbijenog vazduha bio u određenim granicama.

Mora se kontrolisati ispravnost svih sigurnosnih, redukcionih, zapornih i povratnih ventila kao i ostalih delova pneumatskih uređaja, a voda iz kondenzacionih sudova mora se redovno ispuštati.

Mora se kontrolisati gubitak vazduha u uređaju za zbijeni vazduh i učestalost rada kompresora i ako se utvrdi da cevi propuštaju vazduh, kvar se odmah mora otkloniti. Učestalost i trajanje rada kompresora moraju biti u granicama vrednosti koje odredi proizvođač.

### III VODOVI

#### 1. Nadzemni vodovi

## Član 25

Prvo stavljanje voda pod napon i u pogon može da usledi tek posle završetka svih potrebnih radova, pošto se prethodno o tome na pouzdan način obaveste sve organizacije koje imaju priključke na tom vodu i lica odgovorna za organizaciju rada.

Pre nego što se vod stavi pod napon, utvrđuje se da li su odstranjeni zaštitni kratki spojevi i uzemljenja. Vod se, po pravilu, stavlja direktno pod pun napon mreže prilikom prvog stavljanja pod napon.

## Član 26

Pri revizijama voda koje se sprovode bez isključenja voda, posebno se proverava

- 1) da li ima većih oštećenja provodnika usled kratkih spojeva ili slučajnih mehaničkih oštećenja,
- 2) da li je usled termičkog preopterećenja provodnika došlo do povećanja ugiba ili do trajne deformacije materijala provodnika, kao i da li je usled dodatnog opterećenja od leda došlo do povećanja ugiba ili trajne deformacije provodnika i zaštitne užadi,
- 3) da li je mehaničkim ili termičkim dejstvom zbog kratkog spoja vidno oštećen izolator,
- 4) da li su termičkim dejstvom električnog luka metalni delovi za spajanje izolatorskih lanaca oštećeni u toj meri da to može prouzrokovati pad izolatorskog lanca i provodnika,
- 5) da li je zbog dotrajalosti ili oštećenja zaštitnih premaza došlo do prekomerne korozije čeličnih delova stubova,
- 6) da li su zbog dejstva atmosferskih padavina drveni impregnirani stubovi oštećeni, odnosno da li na betonskim stubovima ima prskotina ili sličnih oštećenja,
- 7) da li su zbog abnormalnih opterećenja od leda u toku zime oštećene konzole, zemljovodi, vijci i ostala konstrukcija,
- 8) da li su oštećena uzemljena mesta na kojima su izolatori pričvršćeni, provodnik za uzemljenje stuba i provodnik za uzemljenje zaštitnog užeta,
- 9) da li su ispravne sve tablice za upozorenje, brojevi stubova i oznake faza,
- 10) da li se ispod ili u blizini izvode bilo kakvi radovi koji bi mogli da ugroze vod ili osoblje koje izvodi radove i da li je udaljenost objekata koji se grade u skladu sa odgovarajućim propisima o tehničkim normativima,
- 11) da li ima novih nepropisno izvedenih ukrštanja sa drugim objektima ili vodovima,
- 12) da li su se grane okolnog drveća približile vodu toliko da ne postoji sigurnosna udaljenost.

## Član 27

Otpornost uzemljenja stubova mora biti u granicama određenim odgovarajućim propisom o tehničkim normativima.

## Član 28

Rastinje ispod elektroenergetskih vodova mora se redovno seći, tako da uvek bude obezbeđen sigurnosni razmak.

## 2. Podzemni (kablovski) vodovi

### Član 29

Na krajevima svakog kablovskog voda mora da se nalazi oznaka sa osnovnim podacima (tip kabla, napon, presek, broj) ili neka druga oznaka kablovskog voda.

### Član 30

Najveće dozvoljeno opterećenje kabla mora biti u skladu s tehničkim uputstvom proizvođača, pri čemu se uzimaju u obzir i specifični lokalni uslovi hlađenja. U slučaju potrebe, naročito za kablove od 110 kV i više, opterećenje se određuje tako što se uzimaju u obzir merena vrednost temperature zemlje i specifična termička otpornost zemlje, kao i faktor dnevnog opterećenja.

U slučaju kvara u kablovskim mrežama sa nazivnim naponima do 10 kV, dozvoljeno je preopterećenje ispravnih kablova u periodu vršnih opterećenja prema tehničkom uputstvu proizvođača.

### Član 31

Posle poplave pregledaju se otvoreni delovi kablovske trase, kao što su kablovski kanali, kablovska okna (šahtovi) i sl.

### Član 32

Na kablovskim vodovima nazivnog napona od 110 kV i 220 kV kontrolišu se svi uređaji i veličine koje su tehničkim uputstvima proizvođača date za pogon i održavanje kablova.

### Član 33

Kablovski prostori, tuneli i okna održavaju se uredno i čisto. Kablovski pribor i metalne konstrukcije na kojima su kablovi položeni premazuju se, po potrebi, zaštitnim sredstvima.

Tuneli i sabirni kablovski prostori u kojima se može skupljati voda, moraju da imaju odgovarajuću drenažu.

Ispravnost ventilacije kablovskih tunela, okana i ostalih površinskih i podzemnih kablovskih prostora ispituje se prilikom periodičnih pregleda kablova i pribora.

## IV ZAŠTITA OD PRENAPONA

### Član 34

U razvodnim postrojenjima na otvorenim prostoru povremeno se kontroliše stepen korozije zaštitnih zemljovodnih konstrukcija i užadi (ako postoje) postavljenih za zaštitu od atmosferskih prenapona.



## Član 35

U slučaju delimičnog ili potpunog razaranja odvodnika prenapona zbog atmosferskih pražnjenja, detaljno se pregledaju razoreni delovi odvodnika da bi se utvrdio uzrok razaranja i sprečila sistemska greška. Iskrišta se podešavaju prema koordinaciji izolacije za aparate u postrojenju.

## Član 36

Da bi se direktno uzemljenim visokonaponskim mrežama smanjile eventualne prevelike struje zemljospoja, pojedina direktna uzemljenja nultih tačaka transformatora mogu da se isključe. Isključenja se sprovode na osnovu dokumentovane analize, s tim što moraju biti ispunjeni uslovi za direktno uzemljenje mreže. Istovremeno, pri eventualnom isključenju jednog dela mreže, u preostalom delu mreže ne sme se pojaviti nedovoljno uzemljenje, zbog toga što su neke nulte tačke isključene radi smanjenja struje zemljospoja, a što bi imalo za posledicu nedozvoljene prenapone pri zemljospoju.

## Član 37

Pogon mreže sa izolovanom nultom tačkom može da se odvija ako kapacitivna struja zemljospoja te mreže nije suviše velika. Dozvoljene vrednosti kapacitivne struje zemljospoja su:

---

Nazivni napon mreže Kapacitivna struja zemljospoja

---

kV	A
6	30
10	20
20	15
35 i više	10

---

Ako kapacitivna struja zemljospoja pređe navedene vrednosti, mreža se razdvaja ili se primenjuje uzemljenje nulte tačke da bi se sprečile prenaponske pojave pri zemljospoju.

## Član 38

Danom stupanja na snagu ovog pravilnika prestaju da važe odredbe Pravilnika o tehničkim merama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja ("Službeni list SFRJ", br. 19/68), koje se odnose na pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja i vodova.

## Član 39

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u "Službenom listu SRJ".