

Mr.sc. Davor Petranović, dipl.inž.el.  
Institut za elektroprivredu i energetiku d.d., Zagreb  
[davor.petranovic@ie-zagreb.hr](mailto:davor.petranovic@ie-zagreb.hr)

## IZRADA PRAVILNIKA O TEHNIČKIM ZAHTJEVIMA ZA ELEKTROENERGETSKA POSTROJENJA NAZIVNOG NAPONA IZNAD 1 kV

### SAŽETAK

Postojeći Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V je star tridesetak godina i potrebno ga je osuvremeniti. Prihvaćanjem hrvatske norme HRN HD 637 S1:2002 - Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV, dolazi do nesklada između postojećeg Pravilnika i prihvaćene hrvatske norme.

Sigurnosni zahtjevi u novom Pravilniku o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1 kV, koji se odnose na temeljne zahtjeve, izolaciju, vrstu opreme, sigurnosne mjere, pomoćna postrojenja i upravljačke sustave te sustave za uzemljenje, moraju se uskladiti s odredbama hrvatske norme.

U radu su opisani razlozi donošenja novog Pravilnika o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1 kV te njegove osnovne karakteristike.

**Ključne riječi:** pravilnik, norma, elektroenergetsko postrojenje, zahtjevi, sigurnost

## DRAFTING OF REGULATIONS FOR TECHNICAL REQUIREMENTS FOR POWER INSTALLATIONS EXCEEDING 1 kV

### SUMMARY

Existing Regulations for technical requirements for power installations exceeding 1 kV are more than thirty years old and it must be refurbished. With acceptance of Croatian standard HRN HD 637 S1:2002 – Power installations exceeding 1 kV a.c., arise conflict between existing Regulations and accepted Croatian standard.

Safety requirements in new Regulations for technical requirements for power installations exceeding 1 kV for basic requirements, insulation, equipment, safety measures, auxiliary systems, control systems and grounding systems, must agree with rules in Croatian standard.

This paper deals with purposes of adoption of the new Regulations for technical requirements for power installations exceeding 1 kV and its basic characteristics.

**Key words:** regulations, standard, power installations, requirements, safety

## 1. UVOD

Postojeći Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (Službeni list, br. 4/74 i 13/78) [1], je preuzet na temelju Zakona o preuzimanju Zakona o standardizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuje kao republički zakon, čl. 53. Zakona o normizaciji (NN 55/96) i čl. 20. Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (NN 158/03 i 79/07). Prihvaćanjem hrvatske norme HRN HD 637 S1:2002 - Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV [2], dolazi do nesklada između postojećeg Pravilnika i prihvaćene hrvatske norme.

Sigurnosni zahtjevi u novom Pravilniku o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1 kV, koji se odnose na temeljne zahtjeve, izolaciju, vrstu opreme, sigurnosne mjere, pomoćna postrojenja i upravljačke sustave te sustave za uzemljenje, moraju se uskladiti s odredbama hrvatske norme HRN HD 637 S1:2002. Bilo kakve promjene sigurnosnih zahtjeva u navedenoj normi moraju se primijeniti u postupku projektiranja, građenja, ispitivanja, stavljanja u pogon, uporabe i održavanja. Novim Pravilnikom o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1 kV će se propisati tehnička svojstva za elektroenergetska postrojenja napona iznad 1 kV te zahtjevi za projektiranje, izvođenje, uporabljivost, održavanje i drugi zahtjevi za elektroenergetsko postrojenje.

Usvajanjem novog Pravilnika, van snage se stavljaju i Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona, Službeni list, br. 7/71 i 44/76 [3] i Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja, Službeni list, br. 19/68 [4].

## 2. NORMIZACIJA

### 2.1. Osnovni pojmovi, nazivi i definicije

Slijedeći nazivi i definicije su iz hrvatske norme: HRN EN 45020:2004, Normizacija i srodne djelatnosti – Rječnik općih naziva (ISO/IEC Upute 2:1996; EN 4502:1998).

Ciljevi normizacije su osiguranje prikladnosti kojega proizvoda, procesa ili usluge da u određenim uvjetima služi svojoj namjeni, ograničivanje raznolikosti izborom optimalnoga broja tipova ili veličina, osiguravanje spojivosti različitih proizvoda, zaštita zdravlja, sigurnost, zaštita okoliša itd.

Načela normizacije su:

- 1) Konsenzus
- 2) Uključivanje svih zainteresiranih strana
- 3) Javnost rada
- 4) Stupanj razvoja tehnike
- 5) Koherentnost zbirke norma

Osnovno načelo normizacije je konsenzus - opće slaganje koje se odlikuje odsutnošću čvrstoga protivljenja bitnim sadržajima od strane znatnoga dijela interesnih skupina i procesom u kojem se nastoje uzeti u obzir gledišta svih zainteresiranih strana te uskladiti oprečna stajališta.

Demokratski postupak pripreme norma pretpostavlja uključivanje svih zainteresiranih strana koje imaju pravo sudjelovati i dati svoj doprinos izradbi norme kako bi je dragovoljno primijenili.

Postupak pripreme norma mora biti dostupan javnosti od svojega početka i u svim fazama. O početku pripreme koje norme, o tijelu koje je priprema, o dokumentu koji služi kao osnova za njezinu pripremu i o fazama pripreme (rasprava o nacrtu norme, izdavanje norme) javnost mora biti obaviještena na odgovarajući način.

Norma definira "stanje tehnike" – stupanj razvoja tehnike u danome vremenu utemeljen na provjerenim znanstvenim, tehničkim i iskustvenim spoznajama.

Zbirka norma mora biti koherentna, norme ne mogu biti proturječne (donošenjem nove norme za koji predmet, stara se norma povlači).

Normizacija je djelatnost uspostavljanja odredaba za opću i opetovanu uporabu koje se odnose na postojeće ili moguće probleme radi postizanja najboljeg stupnja uređenosti u danome kontekstu. Ova se djelatnost u prvome redu sastoji od oblikovanja, izdavanja i primjene norma. Važne su koristi od normizacije poboljšavanje prikladnosti proizvoda, procesa i usluga za njihove predviđene svrhe, otklanjanje zapreka u trgovini te olakšavanje tehničke suradnje.

Normativni dokument je dokument koji daje pravila, upute ili značajke za različite djelatnosti ili njihove rezultate. Naziv "normativni dokument" rodni je naziv koji obuhvaća dokumente kao što su norme, tehničke specifikacije, upute za primjenu i propise. Nazivi za različite vrste normativnih dokumenata određuju se tako da uzimaju u obzir dokument i njegov sadržaj kao jedinstvenu cjelinu.

Norma je dokument donesen konsenzusom i odobren od priznatoga tijela, koji za opću i višekratnu uporabu daje pravila, upute ili značajke za djelatnosti ili njihove rezultate s ciljem postizanja najboljeg stupnja uređenosti u danome kontekstu. Norme bi se trebale temeljiti na provjerenim znanstvenim, tehničkim i iskustvenim rezultatima, i biti usmjerene promicanju najboljih prednosti za društvo.

Tehnička specifikacija je dokument u kojemu se propisuju tehnički zahtjevi koje treba zadovoljiti kakav proizvod, proces ili usluga. Kad god je to potrebno, tehnička specifikacija treba naznačiti postupke s pomoću kojih se može odrediti jesu li ispunjeni dani zahtjevi. Tehnička specifikacija može biti norma, dio norme ili poseban dokument neovisan o normi.

Upute za primjenu su dokument kojim se preporučuju načini ili postupci projektiranja, izradbe, ugradbe, održavanja ili uporabe opreme, konstrukcija ili proizvoda. Upute za primjenu mogu biti norma, dio norme ili neovisne o normi.

Propis je dokument koji sadrži obvezatna zakonska pravila, a donosi ga koje upravno tijelo.

Tehnički propis je propis u kojemu se tehnički zahtjevi daju izravno ili upućivanjem na normu, tehničku specifikaciju ili upute za primjenu, ili pak uključivanjem sadržaja tih dokumenata. Tehnički propis može se dopuniti tehničkim uputama, tj. dostatnim odredbama koje opisuju načine zadovoljavanja zahtjeva u propisu.

## **2.2. Tijela odgovorna za norme**

- a) Tijelo (odgovorno za norme i propise) je zakonska ili upravna jedinica koja ima posebne zadatke i sastav. Primjeri su tijela organizacije, upravna tijela, tvrtke i zaklade.
- b) Organizacija je tijelo utemeljeno na članstvu drugih tijela ili pojedinaca koje ima statut i vlastitu upravu.
- c) Normizacijsko tijelo je tijelo s priznatom djelatnošću u normizaciji.
- d) Normirno tijelo je normizacijsko tijelo priznato na nacionalnoj, regionalnoj ili međunarodnoj razini čija je osnovna djelatnost, u skladu s njegovim statutom, priprema, odobravanje ili prihvaćanje norma koje su dostupne javnosti. Normirno tijelo može imati i druge osnovne djelatnosti.
- e) Nacionalno normirno tijelo je normirno tijelo priznato na nacionalnoj razini koje ima pravo biti nacionalnim članom odgovarajućih međunarodnih i regionalnih normirnih organizacija. Nacionalno normirno tijelo u Republici Hrvatskoj je Hrvatski zavod za norme – HZN.
- f) Regionalna normizacijska organizacija je normizacijska organizacija u koju se mogu učlaniti odgovarajuća nacionalna tijela svake zemlje iz određenoga zemljopisnog, političkog ili gospodarskoga područja.
- g) Regionalna normirna organizacija je normirna organizacija u koju se mogu učlaniti odgovarajuća nacionalna tijela svake zemlje iz samo jednoga zemljopisnog, političkog ili gospodarskog područja. Europske organizacije za normizaciju su: CEN, CENELEC i ETSI.
- h) Međunarodna normizacijska organizacija je normizacijska organizacija u koju se mogu učlaniti odgovarajuća nacionalna tijela svih zemalja.
- i) Međunarodna normirna organizacija je normirna organizacija u koju se mogu učlaniti odgovarajuća nacionalna tijela svih zemalja. Najpoznatije međunarodne organizacije za normizaciju su: ISO i IEC.

## **2.3. Vrste norma**

- a) Osnovna norma je norma kojom se obuhvaća široko područje ili koja sadrži opće odredbe za koje posebno područje. Osnovna norma može se upotrebljavati kao norma za izravnu primjenu ili kao osnova za druge norme.
- b) Terminološka norma je norma koja utvrđuje nazive, obično praćene njihovim definicijama i, katkad, objašnjenjima, crtežima, primjerima itd.
- c) Norma za ispitivanje je norma koja se odnosi na metode ispitivanja, katkad dopunjena drugim odredbama koje se odnose na ispitivanja, kao što su uzorkovanje, uporaba statističkih metoda ili redoslijed ispitivanja.

- d) Norma za proizvod je norma koja utvrđuje zahtjeve koje mora zadovoljiti koji proizvod ili skupina proizvoda da bi se osigurala njegova/njihova prikladnost. Norma za proizvod može osim zahtjeva za postizanje prikladnosti izravno ili upućivanjem na druge norme sadržavati odredbe o nazivlju, uzorkovanju, ispitivanju, pakiranju i označivanju te katkad zahtjeve za procese. Norma za proizvod može biti potpuna ili nepotpuna, ovisno o tome utvrđuje li sve potrebne zahtjeve ili samo neke. U tome smislu mogu se razlikovati norme kao što su dimenzijske norme, norme o gradivima i tehničke norme za isporuku.
- e) Norma za proces je norma koja utvrđuje zahtjeve što ih mora ispuniti koji proces kako bi se osigurala njegova prikladnost.
- f) Norma za uslugu je norma koja utvrđuje zahtjeve što ih mora ispuniti koja usluga kako bi se osigurala njezina prikladnost. Norme za usluge mogu se donijeti za područja kao što su praonice rublja, hotelijerstvo, prijevoz, održavanje vozila, telekomunikacije, osiguranje, bankarstvo, trgovina itd.
- g) Norma za sučelje je norma koja utvrđuje zahtjeve koji se odnose na spojivost proizvoda ili sustava u njihovim spojnim točkama.
- h) Norma o potrebnim podacima je norma koja sadrži popis značajka za koje treba navesti vrijednosti ili druge podatke radi pobližeg opisa kojega proizvoda, procesa ili usluge. Neke norme daju podatke koje trebaju navesti dobavljači, a druge daju podatke koje trebaju navesti kupci.

## 2.4. Razine normizacije

Razina normizacije je zemljopisni, politički ili gospodarski opseg uključenosti u normizaciju.

- a) Međunarodna normizacija je normizacija u kojoj mogu sudjelovati odgovarajuća tijela svih zemalja.
- b) Regionalna normizacija je normizacija u kojoj mogu sudjelovati odgovarajuća tijela zemalja samo jednoga zemljopisnog, političkog ili gospodarskog područja svijeta, npr. europska normizacija.
- c) Nacionalna normizacija je normizacija koja se odvija na razini jedne određene zemlje. U kojoj zemlji ili dijelu koje zemlje normizacija se može također provoditi u kojoj grani ili području djelovanja (npr. ministarstva), na mjesnoj razini, na razini udruge ili tvrtke te u pojedinim tvornicama, radionicama i uredima.

## 2.5. Upućivanje na norme u propisima

Primjenom načela "upućivanja na norme" tehnički se zahtjevi ne uključuju u tehničke propise nego su oni dani upućivanjem na normu koja te zahtjeve utvrđuje.

Takvim se načinom:

- a) pojednostavnjuje i ubrzava zakonodavni proces,
- b) tehnički napredak ne zahtijeva izmjenu propisa, mijenja se samo norma,
- c) olakšava se uklanjanje zapreka u trgovini,
- d) bolje se osigurava primjena tehničkih propisa, upućivanjem na iste, zajednički dogovorene međunarodne norme uklanjaju se razlike među nacionalnim tehničkim propisima različitih zemalja.

Upućivanje na norme (u propisima) je upućivanje na jednu ili više norma umjesto iscrpnih prepisivanja odredaba norma. Upućivanje na norme može biti datirano, nedatirano ili općenito, a istodobno izričito ili pokazno. Upućivanje na norme može biti povezano s općenitijom zakonskom odredbom koja se odnosi na stanje tehnike ili na priznata tehnička pravila. Takva odredba može biti i samostalna.

Točnost upućivanja se dijeli na:

- 6) Datirano upućivanje (na norme) je upućivanje na norme kojim se označuje jedna ili više posebnih norma i to tako da se naknadne preradbe te norme ili tih norma ne mogu primijeniti bez izmjene propisa. Norma se obično označuje njezinim brojem te datumom ili brojem izdanja. Može se navesti i njezin naslov.
- 7) Nedatirano upućivanje (na norme) je upućivanje na norme kojim se označuje jedna ili više posebnih norma i to tako da se naknadne preradbe te norme ili tih norma primjenjuju, a da nije potrebno mijenjati propis. Norma se obično označuje samo njezinim brojem. Može se navesti i njezin naslov.
- 8) Opće upućivanje (na norme) je upućivanje na norme naznačivanjem svih norma određenoga tijela i/ili naznačivanjem norma u kojemu posebnu području bez njihova pojedinačnog označivanja.

Strogost upućivanja se dijeli na:

- 9) Izričito upućivanje (na norme) je upućivanje na norme prema kojemu je jedini način da se zadovolje odgovarajući zahtjevi kojega tehničkog propisa zadovoljavanje zahtjeva norme (norma) na koju (koje) se upućuje.
- 10) Pokazno upućivanje (na norme) je upućivanje na norme prema kojemu je zadovoljavanje zahtjeva norme (norma) na koju (koje) se upućuje jedan od načina da se zadovolje odgovarajući zahtjevi kojega tehničkog propisa.

Obvezatna norma je norma čija je primjena obvezatna temeljem kojega općeg zakona ili temeljem izričitog upućivanja u kojemu propisu.

### **3. NORMA HRN HD 637 S1**

Ovu hrvatsku normu je izdao na temelju članka 9. Zakona o normizaciji (Narodne novine, br. 55/96) Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo tako što je europski dokument o usklađivanju HD 637 S1:1999, Power installations exceeding 1 kV a.c. prihvatio bez ikakvih preinaka.

Ova norma je prijevod engleske verzije dokumenta o usklađivanju HD 637 S1:1999. Tekst hrvatske norme pripremio je tehnički odbor DZNM/E TO 99, Električne instalacije iznad 1 kV Državnog zavoda za normizaciju i mjeriteljstvo.

Norma sadrži datiranim i nedatiranim upućivanjem odredbe drugih norma i dokumenata. Popis najnovijih izdanja tih norma i njima istovjetnih hrvatskih norma dani su u Nacionalnom dodatku NA.

Svrha je ovoga dokumenta o usklađivanju da u prikladnu obliku daje opće zahtjeve za projektiranje, izgradnja, korištenje i održavanje električnih postrojenja u sustavima nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV. Postoje mnogi nacionalni zakoni, norme i unutarnja pravila koja obrađuju problematiku iz područja primjene ove norme i koji su uzeti za osnovicu ove norme.

Ova norma i njezini normativni i obavijesni dodaci utvrđuju značajke postrojenja koje za sve države CENELEC-a predstavljaju dostižljiv minimum u utvrđenim uvjetima. Te značajke osiguravaju prihvatljivu pouzdanost postrojenja i njihov siguran pogon.

Ova je norma dopunjena obavijesnim dodatkom s A-odstupanjima i normativnim dodatkom s posebnim nacionalnim uvjetima i nacionalnim odredbama (dijelovi nacionalnih norma, specifikacija ili praksa). Ti dodaci utvrđuju, u mjeri u kojoj je to primjenjivo, kad je te najmanje dostižljive značajke potrebno prilagoditi radi uzimanja i obzir nacionalnog zakonodavstva i/ili mjesnog okoliša. Vjeruje se da će ovaj koncept biti prvi odlučujući korak prema postupnom usklađivanju praksa u vezi s projektiranjem, izgradnjom, korištenjem i održavanjem električnih postrojenja u Europi.

Dodaci koji su označeni kao "normativni" dio su tijela norme. Dodaci koji su označeni kao obavijesni dani su samo radi obavijesti. U ovoj su normi dodaci od A do G i dodatak T normativni, a dodaci od H do S i dodatak U obavijesni.

Sadržaj norme (harmonizacijskog dokumenta) HRN HD 637 S1 je:

- 1) Područje primjene i upućivanje na druge norme
- 2) Definicije
- 3) Temeljni zahtjevi
- 4) Izolacija
- 5) Oprema
- 6) Postrojenja
- 7) Sigurnosne mjere
- 8) Pomoćna postrojenja i upravljački sustavi
- 9) Uzemljivački sustavi
- 10) Pregled i ispitivanje na lokaciji prije preuzimanja sa normativnim i obavijesnim dodacima.

U bliskoj budućnosti će doći do izmjene ove norme, tako da će iz nje biti uklonjeno sve što se odnosi na uzemljivačke sustave, budući je postupku izrada nove norme samo za uzemljivačke sustave u elektroenergetskim postrojenjima iznad 1 kV (prEN 50522:2008 – Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c.) [5].

## 4. NOVI PRAVILNIK

### 4.1. Povijest izmjene Pravilnika

Već osamdesetih godina prošlog stoljeća su pokrenute aktivnosti na izmjeni Pravilnika, budući su se javljali problemi u njegovoj primjeni u dijelu koji su odnosi na uzemljivački sustav. U Institutu za elektroprivredu Zagreb je izrađena studija "Prijedlog izmjene Pravilnika o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja iznad 1000 V u dijelu koji se odnosi na uzemljenje" [6]. Studija je imala slijedeće dijelove:

- 1) Prikaz sadašnjih tehničkih propisa vezanih za uzemljenje, sa kritičkim osvrtom.
- 2) Prikaz značajnijih stranih propisa vezanih za uzemljenje.
- 3) Pregled suvremenih tendencija na području uzemljenja postrojenja iznad 1000 V.
- 4) Prijedlog novog "Pravilnika o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V (dio koji se odnosi na uzemljenje)".

Predložene izmjene nisu ozakonjene budući da nije izvršena izmjena Pravilnika, ali su korištene prilikom izrade projektne dokumentacije, kao poziv na strani propis na temelju kojeg su izmjene predložene.

U dijelu susjednih država izrađen je poseban pravilnik za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V [7].

Prihvatanjem norme HRN HD 637 S1 morao se pokrenuti postupak kojim bi sadržaj norme postao obaveznim. Odlučeno je da se to izvrši kroz novi Pravilnik.

Prvi korak je bio da se izvrši usporedba norme HRN HD 637 S1 sa važećim domaćim i stranim propisima. Rezultat analize je bila studija "Podloge za izradu novog Pravilnika (NP) o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V" koju je izradio FER Zagreb [8]. Ova studija je bila recenzirana od strane radne grupe naručitelja (HEP ODS) proširene sa nekoliko članova iz ostalih dijelova HEP-a [9].

Jednu od radnih verzija novog Pravilnika su izradili i republički inspektori iz Državnog inspektorata Republike Hrvatske.

Ugovor za izradu novog Pravilnika je dobio Institut za elektroprivredu i energetiku na temelju javnog natječaja Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva.

Na prvu radnu verziju Pravilnika primjedbe su dali Državni inspektorat RH [10] i Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu [11]. Na temelju njih izrađena je druga radna verzija Pravilnika, koja je bila na recenziji u:

- 1) Državni inspektorat Republike Hrvatske, Odjel u području elektroenergetike,
- 2) Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, Razred inženjera elektrotehnike,
- 3) Ministarstvo za zaštitu okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva,
- 4) Hrvatska elektroprivreda (OPS i ODS),
- 5) Končar – KET
- 6) Dalekovod
- 7) Elektroprojekt
- 8) HERA,
- 9) RAVEL,
- 10) Projektni biro Split

Glavne primjedbe su bile:

- a) Zašto nije predviđena revizija elektrotehničkih projekata?
- b) Zašto se ne piše da je kod kratkog spoja mjerodavno isklopno vrijeme osnovne zaštite?
- c) Zašto nije naglašeno kruto uzemljenje neutralne točke?
- d) Da li je elektrooprema građevni proizvod?
- e) Zašto se ne definira faktor X (F) u distribucijskim mrežama?
- f) Zašto nije navedeno dozvoljeno vrijeme trajanja jednopolnih (dozemnih) kvarova u ovisnosti o načinu uzemljenja neutralne točke?
- g) Zašto nisu obrađeni tehnički normativi za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica?
- h) Kada treba vršiti mjerenje potencijala sustava za uzemljenje i iznošenje opasnih potencijala?

Vidljivo je da se većina primjedbi obrađena unutar HRN HD 637 S1:2002, te nije predmet ovoga Pravilnika. Na temelju ovih recenzija i novih ideja iz Državnog inspektorata Republike Hrvatske, radna verzija je dorađivana i trenutna osma verzija je blizu konačne verzije.

#### **4.2. Donošenje novog Pravilnika**

Na temelju članka 31. stavka 3. Zakona o energiji („Narodne novine“, br. 68/01, 177/04, 76/07 i 152/08), članka 39. stavka 3. Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti („Narodne novine“, br. 20/10), uz suglasnost ministricе zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva prema članku 22. Zakona o prostornom uređenju i gradnji („Narodne novine“, broj 76/07 i 38/09), ministar gospodarstva, rada i poduzetništva, donosi Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1 kV.

#### **4.3. Izbor koncepcije novog Pravilnika**

Kao početni oblik novog Pravilnika je odabrana radna verzija Državnog inspektorata RH, ali je bitno izmijenjena novom koncepcijom. Koncepcija se temelji na popisu tehničkih i sigurnosnih zahtjeva i njihovim vezanjem na odgovarajuću normu, kao što je rađeno u sličnim propisima u zemlji i inozemstvu [12, 13, 14, 15].

Novi Pravilnik ima članke podijeljene u slijedeće cjeline:

- I. Opće odredbe
- II. Tehnički i drugi zahtjevi za elektroenergetska postrojenja
- III. Električna oprema odnosno proizvodi za elektroenergetska postrojenja
- IV. Projektiranje elektroenergetskog postrojenja
- V. Izvođenje i uporabljivost elektroenergetskog postrojenja
- VI. Uporaba i pogon elektroenergetskog postrojenja
- VII. Održavanje elektroenergetskog postrojenja
- VIII. Zapisnici o pregledima i održavanju
- IX. Prijelazne i završne odredbe
- X. Odgovornost
- XI. Prijelazne i završne odredbe

i priloge A i B:

- A Popis norma koje se primjenjuju pri projektiranju, izvođenju radova, uporabi, pogonu i održavanju elektroenergetskih postrojenja
- B Popis norma koje se primjenjuju na električnu opremu izmjeničnih napona iznad 1 kV. Popis je razdijeljen prema grupama električne opreme

#### **4.4. Primjeri karakterističnih članaka novog Pravilnika**

##### **4.4.1. Članak 9.**

(1) Elektroenergetska postrojenja i električna oprema moraju moći podnositi električne, mehaničke i klimatske utjecaje, te utjecaje okoliša koji se očekuju na njihovom mjestu.

(2) Pri projektiranju, gradnji odnosno izvođenju radova, uporabi, pogonu i održavanju iz stavka 1. ovoga članka mora se uzeti u obzir:

- svrhu elektroenergetskog postrojenja,
- korisničke zahtjeve, kao što su zahtjevi za sigurnost i kvalitetu opskrbe i korištenja električne energije, pouzdanost, raspoloživost i sposobnost elektroenergetskog postrojenja da podnosi prijelazna stanja, kao što su pokretanje velikih motora, kratko trajna isklapanja i ponovna uklapanja elektroenergetskog postrojenja i električne opreme,
- sigurnost rukovaoca elektroenergetskog postrojenja i ljudi u okolišu elektroenergetskog postrojenja,
- mogućnosti proširenja i održavanja elektroenergetskog postrojenja.

(3) Ispunjavanje zahtjeva iz stavka 1. i 2. ovoga članka postiže se ispunjavanjem zahtjeva

- norme HRN HD 637 S1,
- norme HRN EN 50110-1,
- ovoga Pravilnika i norma čiju primjenu propisuje ovaj Pravilnik, te
- drugih propisa koji se na njih primjenjuju.

#### **4.4.2. Članak 11.**

Elektroenergetsko postrojenje i električna oprema moraju moći podnositi svoje nazivne napone industrijske frekvencije, privremene prenapone industrijske frekvencije, sklopne prenapone i atmosferske prenapone sukladno zahtjevima norma HRN EN 637 S1, HRN IEC 60038, HRN HD 472 S1, HRN EN 60071-1 i HRN EN 60071-2.

#### **4.4.3. Članak 13.**

Elektroenergetska postrojenja i električna oprema moraju biti izvedeni tako da sigurno podnose mehaničke i toplinske učinke struje kratkog spoja sukladno zahtjevima norma HRN HD 637 S1, HRN EN 60865-1 i HRN IEC 60949.

#### **4.4.4. Članak 16.**

(1) Elektroenergetska postrojenja i električna oprema moraju se zaštititi od sklopnih i atmosferskih prenapona koji prelaze njihove podnosive vrijednosti pravilnim izborom i ugradnjom odvodnika prenapona i/ili iskrišta tako da zaštitna razina na mjestu njihove ugradnje bude manja od podnosive vrijednosti štice električne opreme.

(2) Zahtjevi za prenaponsku zaštitu iz stavka 1. ovoga članka ispunjavaju se primjenom zahtjeva norme HRN EN 637 S1, HRN EN 60099-5, HRN IEC 60071-1, HRN IEC 60071-2.

#### **4.4.5. Članak 18.**

(1) Električna oprema i nosive konstrukcije, uključujući njihove temelje, moraju podnijeti očekivana statička i dinamička mehanička naprezanja.

(2) Sukladnost sa zahtjevima iz stavka 1. ovoga članka u pogledu ispunjavanja zahtjeva normalnih opterećenja, opterećenja uslijed zatezanja, opterećenja uslijed izvođenja, opterećenja uslijed leda, opterećenja uslijed vjetrova, sila uslijed sklapanja, sila uslijed kratkog spoja, otpuštanja vodiča, vibracija i zahtjeva za dimenzioniranje nosivih konstrukcija postiže se primjenom zahtjeva norme HRN HD 637 S1 i norma na čiju primjenu ona upućuje.

#### **4.4.6. Članak 19.**

(1) Elektroenergetska postrojenja i električna oprema moraju se projektirati za uporabu pri klimatskim uvjetima i uvjetima okoliša u pogledu temperature, nadmorske visine i tlaka zraka, vlažnosti, oborina, onečišćenja i sunčevih zračenja koji djeluju na mjestu njihove ugradnje sukladno zahtjevima norme HRN HD 637 S1.

(2) Pri projektiranju odnosno odabiranju iz stavka 1. ovoga članka treba se primijeniti klasifikacija parametara okoliša i njihovoga djelovanja sukladno zahtjevima norme HRN EN 60721.

#### **4.4.7. Članak 25.**

(1) Proizvod odnosno električna oprema namijenjena za ugradnju u elektroenergetska postrojenja mora se odabrati i ugraditi sukladno zahtjevima norme HRN EN 637 S1 i norma za električnu opremu iz Priloga B ovoga Pravilnika tako da se zadovoljavaju sljedeći zahtjevi:

- sigurnost konstrukcije kada se ispravno spoji, ugradi i priključi na električnu mrežu,
- sigurna i ispravna svojstva uzimajući u obzir vanjske utjecaje koji mogu postojati na namijenjenom mjestu ugradnje,
- sigurna i ispravna svojstva za vrijeme normalnog i poremećenog pogona, bez nastajanja takvih oštećenja koja mogu dovesti električnu opremu u nesigurnost,
- zaštita osoblja za vrijeme pogona i održavanja električne opreme.



(2) Ako je potrebna usklađenost električne opreme s pogonskim ili sigurnosnim postupcima specifičnim za pojedino elektroenergetsko postrojenje tada se moraju odrediti dodatni posebni zahtjevi od strane vlasnika odnosno korisnika elektroenergetskog postrojenja.

#### **4.4.8. Članak 26.**

Moraju se ispuniti posebni zahtjevi za sigurnost osoblja za vrijeme ugradnje, pogona i održavanja električne opreme sukladno zahtjevima norme HRN EN 637 S1 i HRN EN 50110-1 s obzirom na:

- upute za transport, skladištenje, ugradnju, pogon i održavanje električne opreme,
- posebne alate potrebne za pogon, održavanje i ispitivanje električne opreme,
- postupke za sigurnost i zdravlje pri radu koji su potrebni s obzirom na specifične uvjete pri uporabi električne opreme,
- mjere za sigurno uzemljivanje i kratko spajanje električne opreme.

#### **4.4.9. Članak 28.**

Elektroenergetska postrojenja i električna oprema moraju ispunjavati opće zahtjeve u pogledu: električne sheme, tehničke dokumentacije, prijevoznih putova, prolaza i pristupnih područja, rasvjete, pogonske sigurnosti i označivanja sukladno zahtjevima norme HRN HD 637 S1 i norma čiju primjenu ona propisuje.

#### **4.4.10. Članak 42.**

Elektroenergetska postrojenja moraju biti opremljena nadzornim, zaštitnim, regulacijskim i upravljačkim napravama odnosno sustavima potrebnim za siguran i ispravan rad elektroenergetskog postrojenja i električne opreme sukladno zahtjevima norme HRN HD 637 S1.

#### **4.4.11. Članak 62.**

(1) Pri projektiranju elektroenergetskog postrojenja moraju se za izvođenje i uporabni vijek elektroenergetskog postrojenja građevine predvidjeti svi utjecaji na elektroenergetsko postrojenje koji proizlaze iz načina i redoslijeda građenja elektroenergetskog postrojenja, predvidivih uvjeta uporabe i pogona elektroenergetskog postrojenja te predvidivih utjecaja okoliša na elektroenergetsko postrojenje.

(2) Pri projektiranju elektroenergetskog postrojenja potrebno je dokazati da će građevina tijekom izvođenja i projektiranog uporabnog vijeka ispunjavati bitne zahtjeve za građevinu s obzirom na utjecaje elektroenergetskog postrojenja.

(3) Pri izradi arhitektonskog, građevinskog, strojarskog i drugog projekta građevine moraju se pravovremeno uzeti u obzir zahtjevi iz elektrotehničkog projekta elektroenergetskog postrojenja koji se na njih odnose.

(4) Pri projektiranju elektroenergetskog postrojenja moraju se zahtjevi i značajke dijelova elektroenergetskog postrojenja uskladiti s tehnološkim, funkcionalnim i drugim zahtjevima i značajkama cijelog elektroenergetskog postrojenja i građevine.

(5) Uvjeti za izvođenje elektroenergetskog postrojenja i ugradnju električne opreme određuju se, sukladno zahtjevima posebnih propisa koji uređuju projekte, u programu kontrole i osiguranja kvalitete koji je sastavni dio glavnog odnosno izvedbenog projekta elektroenergetskog postrojenja građevine.

(6) Pri projektiranju elektroenergetskog postrojenja za dimenzioniranje elektroenergetskog postrojenja i električne opreme primjenjuju se zahtjevi ovoga Pravilnika i norma čiju primjenu propisuje ovaj Pravilnik kojima se utvrđuju zahtjevi za projektiranje.

(7) Pri projektiranju elektroenergetskog postrojenja moraju se odrediti i međusobno uskladiti tehnička svojstva i drugi zahtjevi za elektroenergetsko postrojenje i električnu opremu odnosno proizvode i iste specificirati u glavnom projektu odnosno izvedbenom projektu elektroenergetskog postrojenja.

### **4.5. Prijelazne i završne odredbe**

#### **4.5.1. Članak 71.**

(1) Na dan stupanja na snagu ovoga Pravilnika prestaju važiti:

- Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V („Službeni list SFRJ“, broj 4/74 i 13/78, članak 53. Zakona o normizaciji-„Narodne novine“, broj 55/96 i članak 20. stavak 1. Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti - „Narodne novine“, broj 158/03 i 79/07),
- Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona („Službeni list SFRJ“, broj 7/71 i 44/76, članak 53. Zakona o normizaciji – „Narodne novine“, broj 55/96 i članak 20. stavak 1. Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti – „Narodne novine“, broj 158/03 i 79/07), u dijelu u kojem se to odnosi na elektroenergetska postrojenja prema odredbama ovoga Pravilnika,
- Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja („Službeni list SFRJ“, broj 19/68, članak 53. Zakona o normizaciji – „Narodne novine“, broj 55/96 i članak 20. stavak 1. Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti – „Narodne novine“, broj 158/03 i 79/07), u dijelu u kojem se to odnosi na elektroenergetska postrojenja prema odredbama ovoga Pravilnika.

(2) Iznimno od odredbe stavka 1. ovoga članka, u prijelaznom razdoblju od dana stupanja na snagu ovoga Pravilnika do isteka godine dana mogu se pri projektiranju novih elektroenergetskih postrojenja primjenjivati propisi iz stavka 1. ovoga članka.

#### **4.5.2. Članak 72.**

Iznimno od odredbe članka 59. stavka 2. ovoga Pravilnika, u prijelaznom razdoblju od dana stupanja na snagu ovoga Pravilnika do isteka dvije godine dana mogu se pri projektiranju, izvođenju radova, uporabi, pogonu i održavanju novih elektroenergetskih postrojenja primjenjivati norme za električnu opremu nazivnih napona izmjenične struje iznad 1 kV (iznad 1000 V) koje su važile do 31. prosinca 2008. godine.

#### **4.5.3. Članak 73.**

Redovni periodični pregled i ispitivanje odnosno održavanje postojećih elektroenergetskih postrojenja i električne opreme koji su bili izvedeni na temelju do sada važećih propisa moraju se izvršiti najkasnije u roku do četiri godine od dana stupanja na snagu ovoga Pravilnika.

### **5. ZAKLJUČAK**

Postojeći Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V je star tridesetak godina i zbog razvoja normizacije i tehnike u tom području potrebno ga je preraditi. Odabrana koncepcija novog Pravilnika je da se u samom Pravilniku navedu tehnički i sigurnosni zahtjevi na elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1 kV i ti zahtjevi povežu s normama u kojima su ti zahtjevi obrađeni. Ova koncepcija je neosjetljiva na izmjenu u normama, budući se Pravilnik veže na oznaku norme.

Značajna razlika između starog i novog Pravilnika je njihova cijena. Stari Pravilnik je bio besplatan, budući je bio objavljen u Službenom listu, a u njemu su bili navedeni tehnički i grafički podaci vezani za elektroenergetsko postrojenje nazivnog napona iznad 1000 V. Novi Pravilnik je također besplatan, jer će biti objavljen u Narodnim novinama, ali budući u njemu neće biti tehničkih podataka korisnik će morati kupiti norme koje definiraju tehničke podatke.

U vrijeme pisanja referata dovršena je osma inačica Pravilnika, a konačna ne bi trebala biti bitno različita.

### **LITERATURA**

- [1] Pravilnik o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V, Službeni list, br. 4/74 i 13/78.
- [2] HRN HD 637 S1:2002, Električna postrojenja nazivnih izmjeničnih napona iznad 1 kV.
- [3] Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona, Službeni list, br. 7/71 i 44/76.

- [4] Pravilnik o tehničkim mjerama za pogon i održavanje elektroenergetskih postrojenja, Službeni list, br. 19/68.
- [5] prEN 50522:2008, Earthing of power installations exceeding 1 kV a.c.
- [6] S. Žutobradić, "Prijedlog izmjene Pravilnika o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja iznad 1000 V u dijelu koji se odnosi na uzemljenje", Institut za elektroprivredu, Zagreb, 1986.
- [7] Pravilnik o tehničkim normativima za uzemljenja elektroenergetskih postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V, Službeni list SRJ, broj 61/95.
- [8] S. Tešnjak, "Podloge za izradu novog Pravilnika (NP) o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V", FER, Zagreb, 2007.
- [9] "Izješće o pregledu studije Podloge za izradu novog Pravilnika o tehničkim normativima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1000 V", HEP ODS, Zagreb, 2008.
- [10] Z. Kosek, "Pravilnik EEP iznad 1 kV – draft 1 – mišljenje", Državni inspektorat RH, Zagreb, 2009.
- [11] S. Lederhas, Z. Pilek, "Primjedbe na prvi prijedlog Pravilnika o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1 kV", HKAIG, Razred inženjera elektrotehnike, Zagreb, 2009.
- [12] D. Petranović, "Tehnički uvjeti za radove na autocestama", TU-2007, Knjiga 6 – Oprema autoceste (elektro dio), Zagreb, 2008.
- [13] Pravilnik o zahtevah za nizkonapetostne električne inštalacije v stavbah, prijedlog, Slovenija, 2007.
- [14] Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada, Narodne novine, broj 110/08.
- [15] Pravilnik o tehničkim normativima žičara za prijevoz osoba, Narodne novine, broj 155/08.
- [16] D. Petranović, „Pravilnik o tehničkim zahtjevima za elektroenergetska postrojenja nazivnog napona iznad 1 kV“, Referat B3-24, 9. Savjetovanje HRO CIGRE, Cavtat, studeni 2009.