

Seminar HO CIRED i HKIE:  
Novi provedbeni propisi u distribucijskom sustavu  
Zagreb, 5. travnja, 2018.

# MREŽNA PRAVILA DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA

## Priključenje na mrežu

mr.sc. Marina Čavlović, dipl.ing.el.

**AHEP** OPERATOR  
DISTRIBUCIJSKOG  
SUSTAVA

# Sadržaj Mrežnih pravila distribucijskog sustava

Opće odredbe

Priključenje

Planiranje razvoja

Vođenje pogona

Kvaliteta napona i pouzdanost napajanja

Zaštita od poremećaja i kvarova

Mjerna pravila

Održavanje

Gubici električne energije

Međudjelovanje objekata distribucijske mreže i okoliša

Prijelazne i završne odredbe

Prilozi

# Sadržaj poglavlja Priklučenje Mrežnih pravila distribucijskog sustava

Uvod

Kategorizacija korisnika mreže

Tehnički uvjeti priključenja

Temeljne tehničke značajke na mjestu priključenja

Tehnički uvjeti za priključenje korisnika mreže

Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

# Priključenje - Uvod

## CILJ

**Mrežnim pravilima propisuju se tehnički i drugi uvjeti za priključenje korisnika na distribucijsku mrežu i povezivanje s drugim sustavima, u cilju osiguranja normalnog pogona mreže i sprječavanja nedopuštenog povratnog djelovanja na mrežu i postojeće korisnike mreže.**

## NAMJENA

**Postupak i uvjeti priključenja korisnika mreže na mrežu definiran je Uredbom o priključenju, Pravilima o priključenju i ovim Mrežnim pravilima.**

# Priključenje - Uvod

## PRAVA I OBVEZE

**Operator distribucijskog sustava (ODS)** ima pravo **utvrditi minimalne tehničke zahtjeve prema pogonskim značajkama postrojenja i instalacije korisnika mreže (korisniku mreže)** u smislu **ispunjavanja uvjeta dopuštenog paralelnog pogona s mrežom**

**ODS**, u sklopu utvrđivanja tehničkog rješenja priključenja, **utvrđuje mjesto priključenja na mrežu i vrstu sklopnog uređaja za odvajanje** postrojenja i instalacije korisnika mreže od mreže

**ODS provjerava ispunjava li korisnik utvrđene zahtjeve:**

- **u postupku priključenja korisnika na mrežu i**
- **tijekom pogona korisnika s mrežom**

# Sadržaj poglavlja Priklučenje Mrežnih pravila distribucijskog sustava

Uvod

Kategorizacija korisnika mreže

Tehnički uvjeti priključenja

Temeljne tehničke značajke na mjestu priključenja

Tehnički uvjeti za priključenje korisnika mreže

Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

# Kategorizacija korisnika mreže

**Osnovne kategorije korisnika mreže prema smjeru električne energije** na obračunskom mjerom mjestu su:

- kupac,
- proizvođač,
- kupac s vlastitom proizvodnjom (uključivo i spremnik električne energije),
- kupac s vlastitom proizvodnjom bez predaje u mrežu
- pružatelj pomoćne usluge.

# Kategorizacija korisnika mreže

**Podjela korisnika mreže prema nazivnom naponu** na mjestu isporuke ili preuzimanja:

- korisnici mreže s mjestom isporuke ili preuzimanja **na niskom naponu**, s priključnom snagom **do uključivo 500 kW**
- korisnici mreže s mjestom isporuke ili preuzimanja **na srednjem naponu**, s priključnom snagom većom od 500 kW, ili snagom manjom ili jednakom 500 kW u slučaju kada operator distribucijskog sustava elaboratom optimalnog tehničkog rješenja priključenja (u daljnjem tekstu: EOTRP) utvrdi da nema potrebe izgradnje niskonaponske mreže

**Podjela korisnika mreže s obzirom na broj faza priključka:**

- jednofazni
- trofazni



# Kategorizacija korisnika mreže

## Podjela proizvođača prema vrsti uređaja na sučelju s mrežom:

- bez izmjenjivača i
- s izmjenjivačem.

## Podjela proizvođača bez izmjenjivača, prema vrsti generatora na sučelju s mrežom:

- sa sinkronim generatorom i
- s asinkronim generatorom.

# Kategorizacija korisnika mreže – podjela kupaca po priključnoj snazi

**Priključna snaga kupaca s jednofaznim priključkom** iznosi od 4,6 kW do uključivo 11,5 kW.

**Podjela kupaca s trofaznim priključkom**, s obzirom na priključnu snagu:

- od 11,04 kW do uključivo 20 kW,
- od 20 kW do uključivo 50 kW,
- od 50 kW do uključivo 500 kW i
- od 500 kW do uključivo 20 MW.

# Kategorizacija korisnika mreže – podjela proizvođača po priključnoj snazi

**Priključna snaga proizvođača s jednofaznim priključkom** iznosi do uključivo 3,68 kW.

**Podjela proizvođača s trofaznim priključkom**, s obzirom na priključnu snagu:

- do uključivo 50 kW,
- od 50 kW do uključivo 100 kW,
- od 100 do uključivo 500 kW,
- od 500 kW do uključivo 5 MW i
- od 5 MW do uključivo 20 MW.

# Sadržaj poglavlja Priklučenje Mrežnih pravila distribucijskog sustava

Uvod

Kategorizacija korisnika mreže

Tehnički uvjeti priključenja

Temeljne tehničke značajke na mjestu priključenja

Tehnički uvjeti za priključenje korisnika mreže

Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

# Tehnički uvjeti priključenja

**Tehnički uvjeti priključenja** definiraju **uvjete koje treba zadovoljiti korisnik mreže**, što se provjerava u postupku priključenja na mrežu.

**Uvjeti priključenja odnose se na:**

- **nove građevine** koje se planiraju priključiti na mrežu
- **postojeće građevine** na kojima se planiraju zahvati koji utiču na tehničke parametre važne za sučelje s mrežom.

**Operator distribucijskog sustava nadzire** da li korisnik mreže **tijekom korištenja mreže** ispunjava **uvjete priključenja utvrđene u elektroenergetskoj suglasnosti**.

# Sadržaj poglavlja Priklučenje Mrežnih pravila distribucijskog sustava

Uvod

Kategorizacija korisnika mreže

Tehnički uvjeti priključenja

Temeljne tehničke značajke na mjestu priključenja

Tehnički uvjeti za priključenje korisnika mreže

Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

# Temeljne tehničke značajke na mjestu priključenja korisnika mreže - Priključak

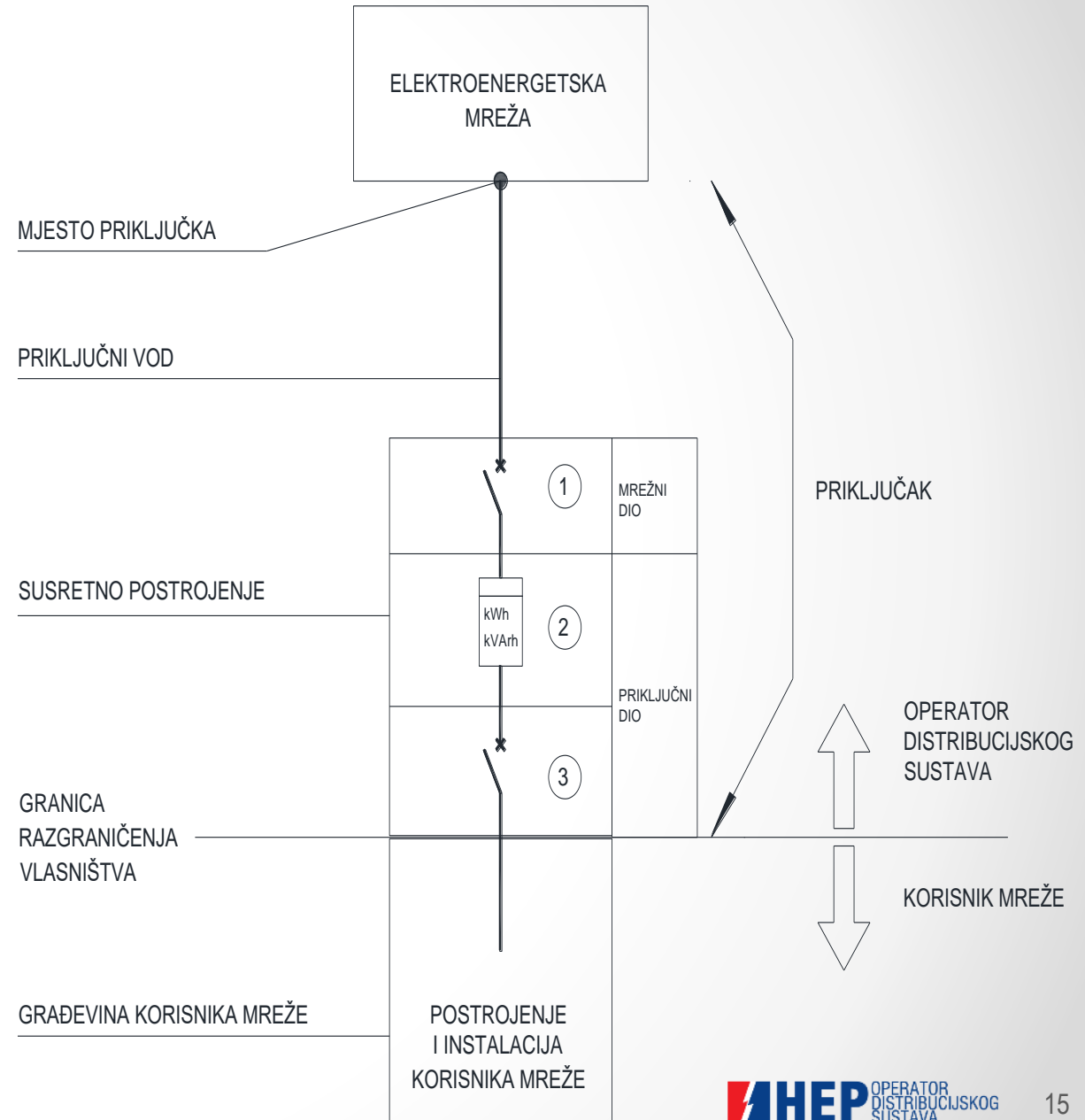
**Priključak** povezuje građevinu korisnika mreže na mrežu.

Priključak se sastoji od **priključnog voda** i **susretnog postrojenja**.

**Priključni vod** povezuje susretno postrojenje s mrežom.

**Susretno postrojenje** se funkcionalno dijeli na:

- **mrežni dio** - rasklopno postrojenje prema mreži (1)
- **priključni dio:**
  - mjerni dio (2)
  - rasklopno postrojenje prema korisniku mreže (3).



# Sadržaj poglavlja Priklučenje Mrežnih pravila distribucijskog sustava

Uvod

Kategorizacija korisnika mreže

Tehnički uvjeti priključenja

Temeljne tehničke značajke na mjestu priključenja

Tehnički uvjeti za priključenje korisnika mreže

Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača



# Tehnički uvjeti za priključenje korisnika mreže

**Korisnik mreže dužan je dimenzionirati svoje postrojenje i instalaciju prema zahtjevima utvrđenim odredbama ovih Mrežnih pravila, tehničkim preporukama i normama.**

Postrojenje i instalacija korisnika mreže na mjestu priključenja mora **ispunjavati tehničke uvjete** koji se odnose na:

- pogonsko i zaštitno uzemljenje,
- razinu kratkog spoja,
- razinu izolacije,
- zaštitu od kvarova,
- faktor snage,
- povratno djelovanje na mrežu.

**Postrojenje i instalacija korisnika mreže moraju se projektirati i graditi tako da je osigurana njihova otpornost prema smetnjama i utjecajima iz mreže, uključujući i prekide napajanja.**

# Vlastiti izvor napajanja postrojenja i instalacije korisnika mreže

U slučaju da korisnik mreže koristi vlastiti izvor napajanja za rezervno napajanje postrojenja i instalacije ili dijela postrojenja i instalacije, **ODS** u elektroenergetskoj suglasnosti **utvrđuje tehničke uvjete za rad vlastitog izvora napajanja.**

**Korisnik mreže** koji koristi vlastiti izvor napajanja **dužan je osigurati zaštitu od pojave povratnog napona** prema mreži i iz mreže, odnosno **blokadu paralelnog pogona vlastitog izvora napajanja s mrežom.**

**Projektna dokumentacija** postrojenja i instalacije korisnika mreže potrebna za sagledavanje mogućnosti priključenja na mrežu **mora sadržavati tehničke podatke o vlastitom izvoru napajanja i opis načina blokade** paralelnog pogona vlastitog izvora napajanja s mrežom.

**Prilikom puštanja u pogon** postrojenja i instalacije korisnika mreže koja ima vlastiti izvor napajanja, **korisnik mreže dužan je dostaviti dokaz o funkcionalnom ispitivanju i djelotvornosti blokade** paralelnog pogona vlastitog izvora napajanja s mrežom, od strane ovlaštenog izvođača.

**U slučaju neispravnosti blokade** paralelnog pogona vlastitog izvora napajanja s mrežom, ako vlastiti izvor napajanja prouzroči štetu u mreži i/ili postrojenjima i instalacijama drugih korisnika mreže, **korisnik mreže odgovoran je za nastalu štetu.**

# Pokusni rad korisnika s mrežom

**Pokusni rad** - niz planiranih ispitivanja ograničenog trajanja u stvarnim pogonskim uvjetima kojima se utvrđuje spremnost postrojenja i instalacije korisnika mreže za dopušteni paralelni pogon s mrežom, odnosno kojim se provjerava je li postrojenje i instalacija korisnika mreže sposobno ispuniti uvjete operatora distribucijskog sustava na njen dopušteni paralelni pogon s mrežom definirane u elektroenergetskoj suglasnosti i važećim propisima koji reguliraju uvjete priključenja.

**ODS u elektroenergetskoj suglasnosti uvjetuje korisniku mreže obvezu provođenja pokusnog rada u slučaju priključenja:**

- elektrane,
- postrojenja s vlastitim izvorom napajanja za koje je odobren kratkotrajni paralelni rad s mrežom,
- spremnika električne energije te
- postrojenja korisnika mreže za koja je u EOTRP-u, odnosno u elektroenergetskoj suglasnosti, uvjetovana izrada Elaborata utjecaja na mrežu.

# Pokusni rad korisnika s mrežom

Ako je korisniku mreže EOTRP-om ili elektroenergetskom suglasnošću uvjetovan pokusni rad, **korisnik mreže dužan je provesti ispitivanja u pokusnom radu**, u skladu s odredbama Mrežnih pravila i Pravila o priključenju kojima se uređuje ispitivanje postrojenja i instalacija.

**Korisnik mreže dužan je izraditi prijedlog operativnog plana i programa ispitivanja** svog postrojenja i instalacije s mrežom u pokusnom radu, te ga **dostaviti ODS-u na suglasnost**.

**Korisnik mreže**, u koordinaciji s ODS-om, **provodi ispitivanja tijekom pokusnog rada s mrežom prema usuglašenom planu i programu ispitivanja**.

**Korisnik mreže snosi sve troškove ispitivanja u pokusnom radu kao i moguće štete** koje nastanu u mreži ili na postrojenjima i instalacijama drugih korisnika mreže ili na svom postrojenju i instalaciji, **koje su posljedica pokusnog rada**.

## Pokusni rad korisnika s mrežom

**Nakon provedbe ispitivanja u pokusnom radu s mrežom, voditelj ispitivanja dužan je izraditi izvješće** o svakom ispitivanju, a u slučaju da ispitivanjem nije postignut očekivani rezultat (ispitivanje je neuspješno), u izvješću o ispitivanju moraju biti navedeni uočeni nedostaci, prijedlog korekcijskih mjera nužnih za otklanjanje nedostataka, rokovi njihove provedbe te termini ponovnih ispitivanja.

Nakon uspješno provedenih svih ispitivanja, **voditelj ispitivanja izdaje korisniku mreže konačno izvješće** o ispitivanju dopuštenog paralelnog pogona postrojenja i instalacije korisnika mreže s mrežom, s izjavom da je postrojenje i instalacija korisnika mreže spremno za primjereni trajni paralelni pogon s mrežom, u skladu s usuglašenim planom i programom ispitivanja.

# Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

**Pored općih i tehničkih uvjeta**, za priključenje postrojenja i instalacije proizvođača moraju biti ispunjeni i **dodatni uvjeti**.

**Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača važeći su i za:**

- kupca s vlastitom proizvodnjom
- za kupca s vlastitom proizvodnjom bez predaje u mrežu.

# Sadržaj poglavlja Priklučenje Mrežnih pravila distribucijskog sustava

Uvod

Kategorizacija korisnika mreže

Tehnički uvjeti priključenja

Temeljne tehničke značajke na mjestu priključenja

Tehnički uvjeti za priključenje korisnika mreže

Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

## Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

Na NN mrežu priključuje se pojedinačni proizvođač priključne snage do uključivo 500 kW, prema sljedećim kriterijima:

- na NN vod može se priključiti pojedinačni proizvođač priključne snage **do uključivo 100 kW**,
- na NN sabirnice u TS SN/NN može se priključiti pojedinačni proizvođač priključne snage **do uključivo 500 kW**.



## Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

Na SN mrežu može se priključiti pojedinačni proizvođač priključne snage do uključivo 20 MW, prema sljedećim kriterijima:

- na SN vod, sabirnice TS SN/SN i rasklopište u SN mreži može se priključiti pojedinačni proizvođač priključne snage do uključivo 10 MW,
- na SN sabirnice u TS VN/SN može se priključiti pojedinačni proizvođač priključne snage do uključivo 20 MW, uz uvjet da se za priključnu snagu iznad 10 MW provedu dodatne analize, u suradnji s operatorom prijenosnog sustava.

## Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

ODS je dužan obavijestiti operatora prijenosnog sustava prilikom sagledavanja mogućnosti priključenja na distribucijsku mrežu:

- **proizvođača priključne snage iznad 5 MW**
- **vjetroelektrana na SN mrežu.**

**Posebni uvjeti za priključenje vjetroelektrana**, u skladu s općim aktom kojim se uređuju **Mrežna pravila operatora prijenosnog sustava** primjenjuju se na:

- **vjetroelektrane** ukupne instalirane snage **iznad 5 MVA**
- **vjetroagregate** instalirane snage **iznad 0,5 MVA**

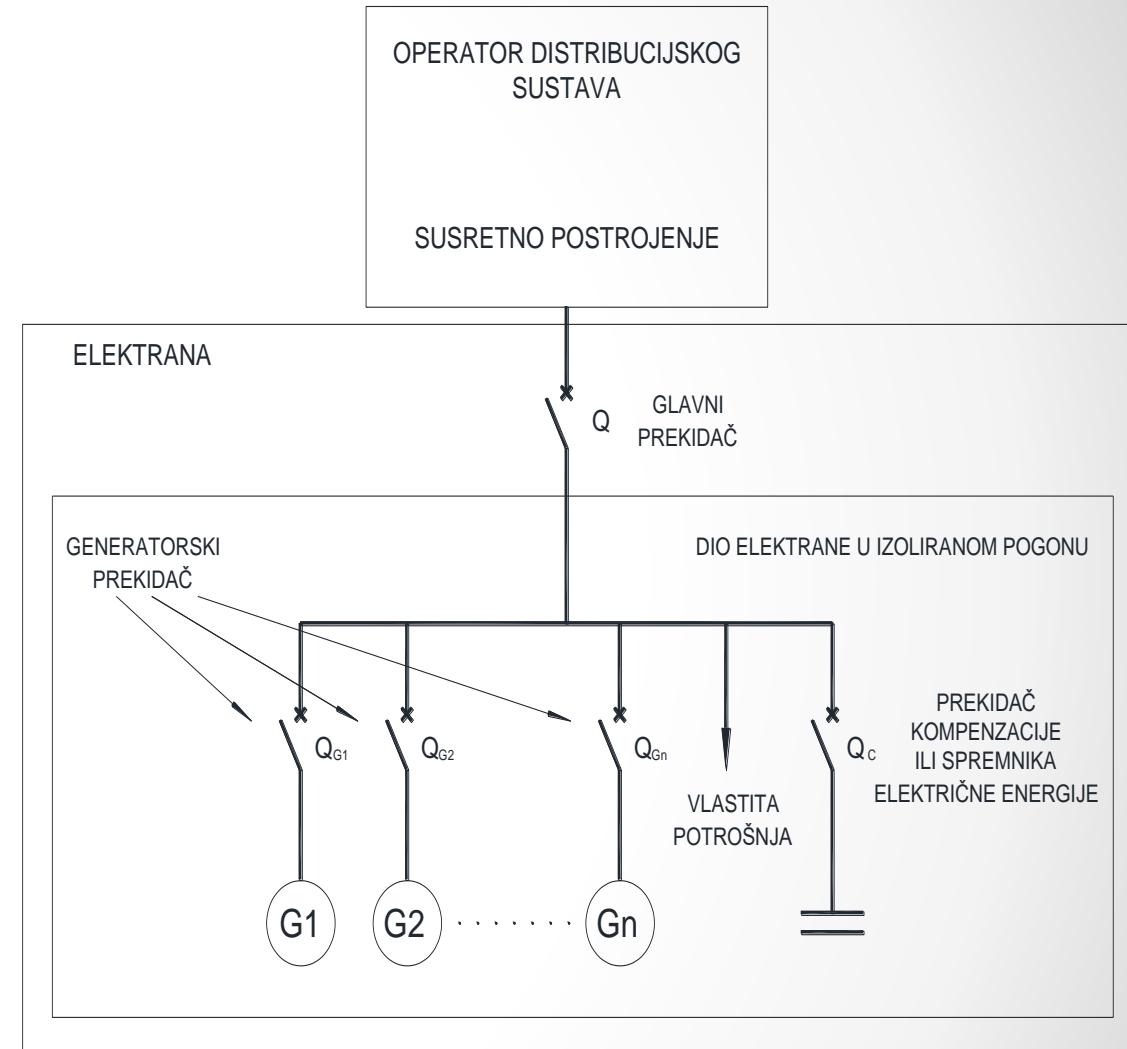
# Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

Postrojenje i instalacija proizvođača koje se priključuje na mrežu mora biti opremljeno **glavnim prekidačem** u sljedećim slučajevima :

- u elektrani postoji **više od jedne proizvodne jedinice**,
- u elektrani postoji i **spremnik električne energije**,
- u elektrani postoji **kompensacija jalove energije**, a **priključena je između generatorskog prekidača i mreže**.

U slučaju da elektrana ima **moćnost izoliranog pogona**:

- **glavni prekidač** mora biti **mjesto odvajanja korisnika mreže od mreže**,
- **sinkronizacija** s mrežom mora biti omogućena i na **glavnom prekidaču**.



*Prikaz prekidača u elektrani značajnih za primjereni paralelni pogon s mrežom*

## Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

**Proizvođač** priključen na mrežu mora imati **spособnost aktivnog doprinosa održavanju napona unutar propisanih granica**, što se ne smatra pomoćnom uslugom.

**Postrojenje i instalacija proizvođača priključeno na mrežu mora imati mogućnost pogona s faktorom snage 0,9 induktivno (poduzbuđeno) do 0,9 kapacitivno (naduzbuđeno).**

Korisnik mreže smije **mijenjati podešenje regulacije napona samo uz odobrenje ODS-a.**

Odobreno podešenje regulacije napona ODS štiti od neovlaštenih izmjena plombiranjem, lozinkom i slično.

## Dodatni uvjeti za priključenje proizvođača

**U slučaju odstupanja od propisanih uvjeta za paralelni pogon, zaštita elektrane mora odvojiti proizvodno postrojenje iz paralelnog pogona s mrežom.**

**Sinkronizacija proizvodnog postrojenja/proizvodne jedinice s mrežom mora biti potpuno automatska.**

**Uređaj za odvajanje na sučelju proizvođača i mreže, za proizvođače priključne snage iznad 100 kW, treba biti u sustavu daljinskog vođenja operatora distribucijskog sustava.**

### **ZAŠTITA OD OTOČNOG POGONA:**

U slučaju da je proizvodno postrojenje **priključeno na mrežu u kojoj se primjenjuje APU**, proizvodno postrojenje mora imati tehničko rješenje zaštite od mogućeg asinkronog uklopa koja **mora isključiti proizvodno postrojenje s mreže, u roku minimalno 100 ms kraćem od trajanja beznaponske pauze brzog APU-a.**

U slučaju da je proizvodno postrojenje **priključeno na mrežu u kojoj se ne primjenjuje APU**, proizvodno postrojenje mora imati tehničko rješenje **zaštite od otočnog pogona koja mora isključiti proizvodno postrojenje s mreže u roku maksimalno 2 s.**

# Zaključak

**Mrežna pravila distribucijskog sustava su u postupku završnog usuglašavanja s HERA-om**

**kao posljednji propis koji se donosi u paketu koji regulira priključenje**



**moguće su daljnje izmjene i dopune poglavlja Priključenje u Mrežnim pravilima**

**da bi se ovim Pravilima u potpunosti reguliralo priključenje**

**i cjelovito definirali uvjeti priključenja**

Seminar HO CIRED i HKIE: Novi provedbeni propisi u distribucijskom sustavu, Zagreb, 5. travnja, 2018.

**Tema: MREŽNA PRAVILA DISTRIBUCIJSKOG SUSTAVA: Priklučenje na mrežu**

*Hvala na pažnji!*

*marina.cavlovic@hep.hr*

