

**PRAVILNIK O MJERNOM MJESTU KRAJNJEGA  
KUPCA/PROIZVOĐAČA**

**MOSTAR, lipanj 2009.**

## Sadržaj:

1	OPĆE ODREDBE .....	3
1.1	Predmet pravilnika .....	3
1.2	Cilj pravilnika .....	4
1.3	Područje primjene Pravilnika .....	4
1.4	Definicije izraza korištene u Pravilniku .....	5
1.5	Standardi, zakoni, propisi i preporuke koje se koriste u Pravilniku .....	8
1.5.1	Standardi .....	8
1.5.2	Zakoni .....	9
1.5.3	Propisi i preporuke .....	10
2	KARAKTERISTIKE OPREME NA MJERNOM MJESTU .....	11
2.1	Mjerni ormari - dimenzije, materijal i stupanj zaštite .....	11
2.2	Mjesto ugradnje ormarića .....	14
2.3	Elementi zaštite na mjernim mjestima .....	14
2.4	Brojila .....	18
2.5	Limitatori .....	22
2.6	Uklopni satovi .....	23
2.7	Mjerni transformatori .....	24
2.8	Spojni vodovi .....	26
2.9	Redne stezaljke .....	27
2.10	Komunikacija s brojiлом i razvoj sustava za daljinsko očitavanje .....	27
2.11	Način montaže opreme na mjernom mjestu .....	28
3	OBVEZE, NADLEŽNOSTI DISTRIBUTERA, KRAJNJEGA KUPCA, PROIZVOĐAČA I OSTALIH SUBJEKATA IZ PODRUČJA OBRAČUNSKIH MJERENJA .....	29
3.1	Obveze distributera .....	29
3.2	Obveze krajnjega kupca .....	29
3.3	Obveze proizvođača .....	30
3.4	Vlasništvo nad obračunskim mjernim mjestom .....	31
3.5	Uspostava mjernoga mjesta i puštanje pod napon .....	31
3.6	Održavanje, kontrola, zamjena opreme i izmještanje mjernoga mjesta .....	32
3.7	Podatci obračunskoga mjernog mjesta .....	32

4	ZAVRŠNE ODREDBE .....	34
4.1	Usklađivanje sastava mjernoga sloga na postojećim mjernim mjestima .....	34
4.2	Usklađivanje sastava mjernoga sloga na postojećim mjestima predaje električne energije .....	34
4.3	Usklađivanje dokumentacije .....	34
4.4	Stupanje na snagu .....	34
5	PRILOZI .....	35

Sukladno članku 45. Općih uvjeta za isporuku električne energije (“Službene novine Federacije BiH” broj 35/08), članka 112. Statuta JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar i članka 24. Poslovnika o radu JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar, Uprava JP Elektroprivreda HZ HB d.d. Mostar je 25. lipnja 2009. godine/ I-5355/09 usvojila

## **PRAVILNIK O MJERNOM MJESTU KRAJNJEGA KUPCA**

### **1 OPĆE ODREDBE**

#### **1.1 Predmet Pravilnika**

- 1) Pravilnikom o mjernom mjestu krajnjega kupca/proizvođača (u nastavku Pravilnik) utvrđuju se osnovni opći i tehnički zahtjevi i uvjeti koje mora ispunjavati mjerno mjesto krajnjega kupca/proizvođača, te određuju međusobna prava i obaveze distributera i krajnjih kupaca/proizvođača u području obračunskoga mjerenja električne energije.
- 2) Pravilnikom se također utvrđuju osnovni opći i tehnički zahtjevi koje mora ispunjavati mjerno mjesto primopredaje električne energije drugim elektroprivrednim subjektima.
- 3) Mjerno mjesto tretirano Pravilnikom predstavlja krajnju točku priključka definiranoga člankom 4 Općih uvjeta za isporuku električne energije (Službene novine FBiH 35/08).
- 4) Pravilnik o mjernom mjestu, osim ostalog utvrđuje:
  - a) mjesto postavljanja priključno-mjernog ormarića kod krajnjega kupca,
  - b) dimenzije, materijal i stupanj zaštite,
  - c) pripadajuću opremu u ormariću,
  - d) kriterije za izbor i sastav mjernoga sloga,
  - e) usvojene tipove i klase točnosti mjernih uređaja, u zavisnosti od naponske razine, vršne snage, kategorije i grupe potrošnje,
  - f) usvojene tipove uređaja za upravljanje tarifama,
  - g) uvjete za korištenje mjernih uređaja,
  - h) komunikacijske uređaje,

- i) obaveze i nadležnosti distributera, krajnjeg kupca/proizvođača i ostalih subjekata u oblasti obračunskih mjerenja,
- j) obaveze usuglašavanja lokacije i sastava mjernog sloga na postojećim mjernim mjestima,
- k) obaveze prilagođenja postojeće dokumentacije distributera.
- l) stupanje na snagu.

5) Pravilnik o mjernom mjestu dostavlja se FERK-u na uvid.

6) Pravilnik o mjernom mjestu krajnjega kupca sukladno članu 45 Općih uvjeta za isporuku električne energije (Službene novine FBiH 35/08) bit će dostupan na web stranici distributera kao i u svim ovlaštenim uredim distributera za odnose s korisnicima.

## **1.2 Cilj Pravilnika**

Poslovanje u uvjetima uvođenja tržišta električne energije zahtjeva brzo i jeftino očitavanje parametara mjerodavnih za obračun, nadzor i praćenje gubitaka, jednostavnu promjenu tarifnih stavova, pa i mogućnost ostvarenja upravljanja potrošnjom. Najjednostavniji je način da se ovo postigne uspostava dvostrane daljinske komunikacije AMM centar – obračunsko mjesto.

Pravilnik o mjernom mjestu ima za cilj uvažavajući odredbe Općih uvjeta za isporuku električne energije (Službene novine FBiH 35/08) izvršiti tipizaciju i standardizaciju opreme na mjernom mjestu kojima će se na najjednostavniji način ispuniti gore navedeni zahtjevi.

## **1.3 Područje primjene Pravilnika**

Sva mjerna mjesta na distribucijskim naponskim razinama 35 kV, 20 kV, 10 kV i 0,4 kV, koja budu projektirana, izvedena ili rekonstruirana poslije stupanja na snagu Pravilnika moraju udovoljavati njegovim odredbama.

## 1.4 Definicije izraza korištene u Pravilniku

Pojmovi i definicije koje se koriste u odredbama Pravilnika, uz one koje imaju značenja utvrđena Zakonom o električnoj energiji („Službene novine Federacije BiH“, broj: 41/02), Općim uvjetima za isporuku električne energije („Službene novine Federacije BiH“, broj: 35/2008 ), Pravilnikom za tarifnu metodologiju i tarifne postupke, Tarifnim stavovima za korisnike distribucijskih sistema i Tarifnim stavovima za nekvalificirane kupce, Mrežnim pravilima i Pravilnikom o priključcima su sljedeće:

**AMR/AMM centar (Automatic meter reading/management center)** predstavlja centar daljinskoga očitavanja i upravljanja mrežom pametnih brojila .

**Brojilo električne energije** (u daljem tekstu: brojilo) označava uređaj koji mjeri i registrira potrošnju električne energije na obračunskom mjernom mjestu, prema važećim propisima u području mjeriteljstva.

**Distributer** označava elektroprivredno društvo koje posjeduje FERK-ovu dozvolu za rad - licenciju za obavljanje djelatnosti distribucije električne energije.

**EN norma** standard je kojeg je odobrio CENELEC-a (Europski komitet za standardizaciju u elektrotehnici).

**Faktor snage** omjer je aktivne i prividne snage.

**FERK** je Regulatorna komisija za električnu energiju u Federaciji Bosne i Hercegovine osnovana zakonom o električnoj energiji Federacije Bosne i Hercegovine.(„Službene novine Federacije BiH“ broj 41/02,24/05 i 38/05).

**IEC standard** je standard kojeg je odobrio Međunarodno elektrotehničko povjerenstvo.

**Individualnim stambenim ili poslovnim objektom** (koji je predmet Pravilnika) podrazumijeva se objekt s 4 ili manje mjernih mjesta

**Jalova energija** označava mjeru proizvedene ili potrošene jalove snage u određenom vremenskom razdoblju. Izražena je u kilovarsatima (kVArh), megavarsatima (MVArh).

**Jalova snaga** imaginarna je komponenta prividne snage. Obično se izražava u kilovarima (kVAr) ili megavarima (MVAr).

**Klasa točnosti** predstavlja opseg moguće pogreške koju mjerni uređaj ili mjerni slog ne prelazi tokom korištenja unutar deklariranoga mjernog opsega i deklariranih radnih uvjeta, te unutar važećega razdoblja ovjere.

**Krajnji kupac** je kupac koji električnu energiju kupuje za vlastite potrebe.

**Limitator** je uređaj namijenjen za ograničavanje strujnog opterećenja koje prelazi vrijednosti odobrene priključne snage iz elektroenergetske suglasnosti.

**Mjerno mjesto primopredaje električne energije** predstavlja mjesto u mreži na kojem se vrši predaja i/ili preuzimanje električne energije, te na kojem prestaje odgovornost jednoga elektroprivrednog subjekta i prelazi na drugi elektroprivredni subjekt.

**Mjerni ormar** je ormar u koji se smještaju mjerni i pomoćni uređaji koji se koriste za mjerenje električne energije i/ili snage

**Mjerni slog** je skup mjernih i pomoćnih uređaja na mjernom mjestu.

**Mjerni transformatori** transformiraju vrijednosti visokih napona ili struja na vrijednosti koje su prikladne za ispravan rad brojila, mjernih instrumenata, zaštitnih i regulacijskih uređaja.

**Mjerno mjesto** označava mjesto u distribucijskoj mreži na kojem se mjeri električna energija i/ili snaga koju kupac preuzima iz distribucijske mreže, odnosno koju proizvođač daje u distribucijsku mrežu.

**Mjerni i pomoćni uređaji** uključuju brojila električne energije, strujne i naponske mjerne transformatore, spojne vodove, osigurače, uređaje za upravljanje tarifama, limitatore, komunikacione uređaje, uređaje za registriranje srednje snage i sumarnih obračunskih veličina i slično.

**Multifunkcijsko brojilo** označava uređaj za mjerenje radne energije, jalove energije, snage i drugih energetske veličina, kao i parametara kvalitete električne energije na obračunskom mjernom mjestu, prema važećim propisima u području mjeriteljstva.

**Obračunsko razdoblje** označava vremensko razdoblje, između dva očitavanja mjernoga uređaja radi obračuna utroška električne energije i snage za koji se izdaje račun krajnjem kupcu.

**Opći uvjeti za isporuku električne energije** propisuju opće energetske i tehničke uvjete, te ekonomske odnose između proizvođača, distributera, opskrbljivača, korisnika mreže i krajnjeg kupca električne energije uključivši i podnosioca zahtjeva za dobivanje elektroenergetske suglasnosti.

**Pametno brojilo** označava multifunkcijsko brojilo integrirano u sustav za daljinsko očitavanje.

**Priključak** znači sklop električnih vodova i uređaja, srednjeg i niskog napona, uključujući i obračunsko mjerno mjesto, kojima se objekt kupca/proizvođača povezuje s distributivnom mrežom.

**Proizvođač** označava fizičko ili pravno lice, koje proizvodi električnu energiju i posjeduje FERK-ovu dozvolu za rad - licenciju za obavljanje djelatnosti proizvodnje električne energije.

**Radna energija** označava mjeru proizvedene ili potrošene radne snage u određenom vremenskom razdoblju. Izražena je u kilovatsatima (kWh), megavatsatima (MWh) ili gigavatsatima (GWh).

**Radna snaga** označava realnu komponentu prividne snage, obično izraženu u kilovatima (kW) ili megavatima (MW).

**Spojni vodovi** su vodovi koji se koriste za spajanje i priključenje elemenata mjernoga mjesta.

**Ukupni THD faktor napona (Ukupni faktor harmonijskoga izobličenja napona -Total voltage harmonic distortion)** je mjera udjela sume efektivnih vrijednosti viših harmonika napona i efektivne vrijednosti osnovnog harmonika napona.

$$THD(\%) = \frac{100}{U_1} \sqrt{\sum_{h=2}^{40} U_h^2}$$

Pri čemu je  $U_h$  efektivna (maksimalna) vrijednost h-tog harmonika, a  $U_1$  temeljnoga harmonika napona.

**Ukupni THD faktor struje (Ukupni faktor harmonijskog izobličenja struje –Total current harmonic distortion)** je mjera udjela sume efektivnih vrijednosti viših harmonika struje i efektivne vrijednosti osnovnoga harmonika struje.

$$THD(\%) = \frac{100}{I_1} \sqrt{\sum_{h=2}^{40} I_h^2}$$

Pri čemu je  $I_h$  efektivna (maksimalna) vrijednost h-tog harmonika, a  $I_1$  temeljnog harmonika.

**Ugovor o korištenju distribucijske mreže** predstavlja ugovor sklopljen između opskrbljivača, krajnjega kupca ili proizvođača s distributerom sukladno Općim uvjetima za isporuku električne energije.

**Uklopni sat** je uređaj koji omogućava višetarifno mjerenje električne energije i ostvarene vršne snage pomoću brojila električne energije, kao i lokalni prikaz memoriranih podataka.

**Višekatnim stambenim ili poslovnim objektom** (koji je predmet Pravilnika) podrazumijeva se objekt s više od 4 mjerna mjesta.

**Vršno opterećenje** je najveće prosječno 15-minutno opterećenje u obračunskom razdoblju.

**Zajednička potrošnja** u stambenim i/ili poslovnim objektima je potrošnja električne energije, koju ostvaruje više kupaca u stambenim i/ili poslovnim objektima, a registrirana se na posebnim brojljima.

**Zakon** označava Zakon o električnoj energiji Federacije BiH.

## **1.5 Standardi, zakoni, propisi i preporuke koje se koriste u Pravilniku**

### **1.5.1 Standardi**

Pri izradi su Pravilnika korišteni slijedeći standardi:

- 1) CEI IEC 50 (441), 1984-Rasklopne aparature i osigurači. Međunarodni elektrotehnički rječnik.
- 2) CEI IEC 50 (826), 1982-Električne instalacije u zgradama. Međunarodni elektrotehnički riječnik.
- 3) CEI IEC 529, 1989-11-Stupnjevi zaštite ostvareni pomoću kućišta (IP kod).
- 4) CEI IEC 536, 1976-Klasifikacija električnih i elektronskih uređaja obzirom na zaštitu od električnih udara.
- 5) CEI IEC 449, 1973- Opsezi napona za električne instalacije u zgradama.
- 6) CEI IEC 364-3, 1993-03-Električne instalacije u zgradama. Opće karakteristike i klasifikacija.
- 7) CEI IEC 364-4-41, 1992-10- Električne instalacije u zgradama. Sigurnosni zahtjevi. Zaštita od električnih udara..
- 8) CEI IEC 364-4-42, 1980-Električne instalacije u zgradama. Sigurnosni zahtjevi. Zaštita od toplinskog djelovanja.
- 9) CEI IEC 364-4-43, 1977-Električne instalacije u zgradama. Sigurnosni zahtjevi. Nadstrujna zaštita.
- 10) CEI IEC 60 364-5-51, 1997-06-Električne instalacije u zgradama. Izbor i postavljanje električne opreme. Opća pravila.
- 11) CEI IEC 364-5-523, 1983-Električne instalacije u zgradama. Električni razvod.Trajno dopuštene struje.

- 12) CEI IEC 60 364-5-51, 1997-06-Električne instalacije u zgradama. Izbor i postavljanje električne opreme. Uzemljenje i zaštitni vodiči.
- 13) CEI IEC 64 (Central office) 173, 1988-Električne instalacije niskog napona. Provjeravanje uvjeta za zaštitu automatskim isključenjem napajanja. Mjerenje otpora uzemljivača.
- 14) CEI IEC 64 (Central office) 169, 1987-Električne instalacije niskoga napona. Izbor mjera zaštite od električnoga udara ovisno o vanjskim utjecajima.
- 15) CEI IEC 60 227-3, 1997-11-Kabeli s izolacijom od PVC materijala, nazivnog napona do i uključujući 450/750 V. Vodiči za fiksno ožičenje.
- 16) CEI IEC 60 227-1, 1998-03-Kabeli s izolacijom od PVC materijala, nazivnog napona do i uključujući 450/750 V. Opći zahtjevi.
- 17) CEI IEC 502, 1978-Elektroenergetika. Kabeli s izolacijom od termoplastičnih materijala na bazi PVC, s plaštem od PVC ili termoplastičnog polietilena, za napone do 10 kV.
- 18) CEI IEC 439-1, 1992-11-Niskonaponski sklopni blokovi. Tipiski ispitani i parcijalno tipiski ispitani blokovi.
- 19) CEI IEC 439-2, 1987-Niskonaponski sklopni blokovi. Posebni zahtjevi za tvornički kompletirane blokove sa sabirnicama.
- 20) CEI IEC 439-3, 1990-12-Niskonaponski sklopni blokovi. Posebni zahtjevi za niskonaponske sklopne blokove koji se instaliraju na mjestima gdje nekvalificirano osoblje ima pristup u njihovom korištenju. Distributivne ploče.
- 21) CEI IEC 439-4, 1990-12- Niskonaponski sklopni blokovi. Posebni zahtjevi za niskonaponske sklopne blokove na privremenom mjestu ugradnje.
- 22) N.C5.250. 1980. JUS-Samonosivi kabelski snop s izolacijom od umreženog polietilena za nazivni napon do 0,6/1kV.
- 23) DIN 43627-Kućni priključni ormar - vanjske minimalne-maksimalne mjere.
- 24) DIN 43870-Mjesto za električno brojilo.
- 25) DIN 43871-Mali rasklopni blokovi do 63 A.

### 1.5.2 Zakoni

Pri izradi su Pravilnik korišteni sljedeći zakoni i podzakonski akti:

- 1) Opći uvjeti za isporuku električne energije ("Službene novine Federacije BiH" broj 35/08)

- 2) Pravilnik za tarifnu metodologiju i tarifne postupke ("Službene novine Federacije BiH" broj 45/05)
- 3) Pravilnik za izdavanje dozvola-licencija („Službene novine Federacije BiH“ broj 29/05)
- 4) *Zakon o gradnji (Sl. listovi županija)*
- 5) *Zakon o električnoj energiji („Službene novine Federacije BiH“ broj 41/02, 24/05 i 38/05).*
- 6) *Zakon o zaštiti na radu (Sl. list SR BiH, br. 22/90.)*

### **1.5.3 Propisi i preporuke**

Pri izradi su Pravilnika korišteni sljedeći zakoni i podzakonski akti:

- 1) Zbirka elektrotehničkih propisa, I. knjiga, Savezni propisi, Sl. list SFRJ, 1989.
- 2) Pravilnik o tehničkim normativima za električne instalacije niskog napona, Sl. 53/88. i Sl. 54/88.
- 3) Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu niskonaponskih mreža i pripadajućih transformatorskih stanica, Sl. 13/78.
- 4) Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja i uređaja od požara, Sl. 74/90.
- 5) Pravilnik o zaštiti na radu pri korištenju električne energije, Sl. 9/87.
- 6) Pravilnik o tehničkim normativima za zaštitu elektroenergetskih postrojenja od prenapona, Sl. 7/71 i 44/76.
- 7) Bilten broj 32 Hrvatske elektroprivrede – Tehnički uvjeti za izvođenje kućnih priključaka individualnih objekata, 1993.
- 8) Tehnička preporuka za niskonaponske priključke individualnih stambenih / poslovnih objekata, JP EP BiH, 1999.
- 9) Bilten broj 30 Hrvatske elektroprivrede – Tehnički uvjeti za mjernu opremu na obračunskom mjernom mjestu na niskom i srednjem naponu, 1993.
- 10) Bilten broj 33 Hrvatske elektroprivrede - Upute za izbor i ugradnju ograničavala strujnog opterećenja (limitatora).

## 2 KARAKTERISTIKE OPREME NA MJERNOM MJESTU

### 2.1 Mjerni ormari - dimenzije, materijal i stupanj zaštite

- 1) Mjerni ormar mora biti izrađen od atestiranoga plastičnog ili drugoga nehrđajućeg materijala koji ispunjava uvjete klase II zaštite od previsokoga napona dodira
- 2) Mjerni ormar mora imati odvojen dio za priključenje i dio za smještaj mjerne opreme.
- 3) Materijal od kojeg je napravljen mjerni ormar treba da zadovoljava sljedeće uvjete:
  - a) negorivost (samogasivost),
  - b) odgovarajuća mehanička čvrstoća (zadovoljavajuće elastičnosti i debljine stjenke),
  - c) zadovoljenje uvjeta s aspekta zaštite od previsokoga napona dodira,
  - d) otpornost na UV zračenje i starenje uslijed vremenskih utjecaja,
  - e) postojanost na vremenske utjecaje bez dodatne antikorozivne zaštite,
- 4) Osnovni konstruktivni zahtjevi za mjerni ormar:
  - a) konstrukcija ormara mora biti izvedena tako da je onemogućen nastanak bilo kakvih deformacija koje bi mogle otežati ugradnju opreme,
  - b) kućište ormara mora imati stupanj zaštite koji će zadovoljiti zahtjeve mehaničke čvrstoće kao i prodora stranih tijela i tečnosti u ormar (minimalni stupanj zaštite IP43),
  - c) na ormaru mora postojati mogućnost ventiliranja prirodnim strujanjem zraka (izuzev ormara za poluizravno i neizravno mjerenje),
  - d) zaključavanje ormara mora biti izvedeno tipskim bravama (minimalno u tri točke),
  - e) dizajn ormara mora omogućiti pristup kupca električne energije limitatoru (ukoliko se isti nalazi u ormaru), te očitavanje brojila električne energije i kontrolu uklopnog sata pri zatvorenim vratima ormara (izuzev ormara za višekratne stambene ili poslovne objekte, te ormara za poluizravno i neizravno mjerenje),
  - f) na priključnom dijelu ormara kao i prostoru u kojem su smješteni strujni mjerni transformatori mora biti osigurana zaštita od neovlaštenoga pristupa, s mogućnošću plombiranja (preporuča se zaštitna maska od pleksiglasa koja se na nosače fiksira vijcima i maticama s otvorom za plombiranje),

- g) mjerni ormar mora biti propisno obilježen oznakom "Opasnost od električne struje",
- h) svi ormari moraju posjedovati kontrolni list, odnosno atest proizvođača.

5) Osnovni tipovi ormara za individualne objekte su:

- a) Priključno - mjerni ormar za standardni priključak PMO-1-SP, predviđen za smještaj jednog brojila i uklopnog sata (komunikacijskog uređaja). Mogućnosti priključenja jednog vodiča nazivnog presjeka do 25 mm<sup>2</sup>. Dimenzije ormara oko (vxšxd) 660x440x250 mm.
- b) Priključno - mjerni ormar PMO-1, predviđen za smještaj jednog brojila i uklopnog sata (komunikacijskog uređaja). Mogućnost priključenja dva vodiča (priključnog i prolaznog) nazivnog presjeka do 25 mm<sup>2</sup>. Dimenzije ormara cca (vxšxd) 965x440x250 mm.
- c) Priključno - mjerni ormar PMO-2, predviđen za smještaj dva brojila i uklopnog sata (komunikacijskog uređaja). Mogućnost priključenja dva vodiča (priključnog i prolaznog) nazivnog presjeka do 50 mm<sup>2</sup>. Dimenzije ormara cca (vxšxd) 965x640x250 mm.
- d) Priključno - mjerni ormar PMO-4, predviđen za smještaj četiri brojila i uklopnog sata (komunikacijskog uređaja). Mogućnost priključenja dva vodiča (priključnog i prolaznog) nazivnog presjeka do 70 mm<sup>2</sup>. Dimenzije ormara su cca (vxšxd) 1065x840x250 mm.
- e) Priključno-mjerni ormar za gradilišni (privremeni) priključak PMO-1-GP, predviđen za smještaj jednog brojila i uklopnog sata (komunikacijskog uređaja). Mogućnost priključenja dva vodiča (priključnog i prolaznog) nazivnog presjeka do 25 mm<sup>2</sup>. Dimenzije ormara su cca (vxšxd) 965x440x250 mm.
- f) Ormari se izvode kao ugradni, nadgradni ili slobodnostojeći.
- g) Ugradni ormari trebaju imati s prednje strane zaštitni obrub širine 50 mm i mogu biti izrađeni s dubinom (d) 200 mm.
- h) Kod ugradnih ormara ventilacijski otvori trebaju se nalaziti s prednje strane ormara
- i) U slučaju da se izvode kao nadgradni (montaža na stup niskonaponske mreže ili temeljni nosač) ormari moraju biti opremljeni odgovarajućim adapterom za montažu.

j) Materijal izrade je poliester ili inoks.

6) Osnovni tipovi ormara za višekatne objekte su:

- a) Glavni razdjelni-mjerni ormar (GRMO) predviđen je za ugradnju u prizemlju višekatnih objekata (katnosti do prizemlje+5 katova). Ormar treba imati mogućnost priključenja do dva vodiča (priključnog i prolaznog) nazivnog presjeka do 150 mm<sup>2</sup>. Dimenzije ormara su uvjetovane sastavom mjernog sloga i brojem priključenih krajnjih kupaca.
- b) Etažni mjerno-razdjelni ormar (EMRO) predviđen je za ugradnju po katovima višekatnih objekata (katnosti za više od prizemlje +5 katova). Ukoliko je predviđen za smještaj do četiri brojila i uklopnog sata (komunikacijskog uređaja), ormar treba biti izrađen kao PMO-4 (definiran u stavci 6), a u slučaju da je u ormar potrebno smjestiti više od četiri brojila mogu se koristiti kombinacije ormara PMO-4 i PMO-2(1).
- c) Ormari se izvode kao ugradni.
- d) Materijal izrade je poliester.

7) Osnovni tip ormara za poluizravno i neizravno mjerenje je MOPIN.

- a) Dimenzije ormara su cca (vxšxd) 540x540x250 mm.
- b) Ormari se izvode kao ugradni, nadgradni ili slobodnostojeći.
- c) Ugradni ormari trebaju imati s prednje strane zaštitni obrub širine 50 mm i mogu biti izrađeni s dubinom (d) 200 mm.
- d) U slučaju da se izvode kao nadgradni (montaža na stup dalekovoda, niskonaponske mreže, dalekovoda ili temeljni nosač) ormari moraju biti opremljeni odgovarajućim adapterom za montažu.
- e) Materijal izrade je poliester ili inoks.

## 2.2 Mjesto ugradnje ormarića

- 1) Mjerno mjesto treba postaviti na prikladno i uvijek pristupačno mjesto za krajnjega kupca/proizvođača i za distributera.
- 2) Mjerno mjesto krajnjega kupca postavlja se uz granicu s javnom površinom ili na stup niskonaponske mreže. Izuzetno, mjerno mjesto može se postaviti na fasadu objekta, u zajedničke prostorije u višekatnim stambenim objektima, te u energetske objektima distributera.
- 3) Na jednom mjernom mjestu može biti priključen samo jedan krajnji kupac, osim u slučajevima zajedničke potrošnje u stambenim i/ili poslovnim objektima.
- 4) U stambenim zgradama koje imaju manje od 5 katova (katnosti do prizemlje +5 katova) glavni razdjelni-mjerni ormari (GRMO) ugrađuju se na pristupačnim, suhim i osvijetljenim mjestima (npr. blizu ulaznih vrata).
- 5) U zgradama koje imaju više od 5 katova (katnosti za više od prizemlje +5 katova) etažni mjerno-razdjelni ormar (EMRO) ugrađuju se u hodnicima po katovima i to što bliže prolazu usponskih vodova.
- 6) U transformatorskim stanicama brojila se u pravilu smještaju u komandne ormare (ormare upravljanja i zaštite) ili u ormare energetskog razvoda u poseban odjeljak s mogućnošću zaključavanja. Moguća je ugradnja brojila i u posebne ormariće montirane na zid transformatorske stanice.
- 7) Mjerno mjesto proizvođača postavlja se na mjestu ugradnje prekidača za odvajanje.
- 8) Mjerna mjesta krajnjih kupaca/proizvođača i mjerna mjesta isporuke drugim elektroprivrednim društvima na srednjem naponu mogu biti postavljena na dalekovodne stupove.
- 9) Krajnji kupac/proizvođač obavezan je dopustiti ugradnju mjernoga mjesta u skladu s gore navedenim odredbama.

## 2.3 Elementi zaštite na mjernim mjestima

Odabir elemenata zaštite od preopterećenja i kratkog spoja na mjernim mjestima vrši se u ovisnosti od nazivne struje priključnog vodiča, sastava mjernoga sloga i pomoćnih mjernih uređaja.

U pravilu se na mjernim mjestima na srednjem i niskom naponu ugrađuju sljedeći elementi zaštite:

1) Tarifni (pancir) osigurači(TO) sljedećih tehničkih karakteristika:

- a) kućište od negorive plastike, stupanj zaštite IP 20,
- b) nazivni napon kućišta i taljivih uložaka 500 V a.c.,
- c) nazivna struja kućišta 25 A, 35 A i 63 A,
- d) nazivna struja taljivih uložaka od 6A do 50 A,
- e) osiguračke osnove od keramike,
- f) mogućnost spajanja priključnih kabela bez uporabe dodatnih kabelskih stopica,
- g) mogućnost plombiranja kućišta tarifnog osigurača,
- h) mogućnost provjere stanja patrona i lake zamjene istih u slučaju pregaranja,
- i) certificirani prema IEC standardima.

2) Rastavna osigurač-sklopka (ROSNV) s NV taljivim ulošcima sljedećih tehničkih karakteristika:

- a) kućište od negorive plastike, stupanj zaštite IP 20,
- b) nazivni napon kućišta i taljivih uložaka 500 V a.c.,
- c) nazivna struja kućišta 100 A,
- d) nazivna struja taljivih uložaka od 35A do 50 A,
- e) mogućnost plombiranja kućišta,
- f) mogućnost provjere stanja patrona i lake zamjene istih u slučaju pregaranja,
- g) certificirana prema IEC standardima.

3) Rastavna osigurač-sklopka sa patronama DO 1 i DO2 (ROSDO1 i ROSDO2):

- a) kućište od negorive plastike IP 20,
- b) nazivni napon kućišta i taljivih uložaka 500 V a.c.,
- c) nazivna struja kućišta 16 A, 35 i 63A,
- d) nazivna struja taljivih uložaka od 6A do 50 A,
- e) prekidna struja taljivih uložaka 50 kA a.c.,
- f) omogućena indikacija stanja uložaka,

- g) mogućnost spajanja priključnih kabela bez uporabe dodatnih kabelskih stopica,
- h) mogućnost plombiranja kućišta,
- i) mogućnost provjere stanja patrona i lake zamjene istih u slučaju pregaranja,
- j) certificirana prema IEC standardima.

4) Automatski osigurač (AOS):

- a) kućište od negorive plastike IP 20,
- b) nazivni napon 500 V a.c.,
- c) nazivna struja 6 A,
- d) prekidna struja taljivih uložaka 50 kA a.c.,
- e) omogućena indikacija stanja uložaka,
- f) mogućnost spajanja priključnih kabela bez uporabe dodatnih kabelskih stopica,
- g) mogućnost provjere stanja patrona i lake zamjene istih u slučaju pregaranja,
- h) certificirana prema IEC standardima.

5) Niskonaponski prekidači s termomagnetskim okidačem (NNPR):

- a) nazivna struja od 100 A do 1600 A,
- b) nazivni napon 500 V,
- c) mogućnost spajanja priključnih kabela bez uporabe dodatnih kabelskih stopica,
- d) prekidna struja 50 kA a.c.,
- e) certificirani prema IEC standardima.

6) SN prekidači (SNPR):

- a) nazivna struja 200A, 400A i 630 A,
- b) nazivni napon 24 kV /38 kV,
- c) prekidna struja 20 kA /40 kA a.c.,
- d) certificirani prema IEC standardima.

7) SN taljivi ulošci -osigurači (SNOS):

- a) nazivna struja 6A,
- b) nazivni napon 24 kV / 38 kV,

- c) prekidna struja 20 kA / 40 kA a.c.,
- d) certificirani prema IEC standardima.

Podjela elemenata zaštite na mjernim mjestima prema vrsti mjernog uređaja dana je u sljedećoj tablici:

Tabela 1. Elementi zaštite mjernoga mjesta s izravnim mjernim uređajem

Vrsta mjernoga uređaja	Štićeni element mjernog mjesta	Vrsta zaštite
<b><i>Izravni MU nazivne struje 40 A i 60 A</i></b>	Priključni vodič	TO 25 A/x TO 35 A/x, TO63 A/x, ROSDO16A/x i ROSD02 63A/x ROS NV100A/x
	Brojilo	TO 25 A/x, TO 35 A/x, TO63 A/x, ROSDO16A/x, ROSD02 63A/x i ROS NV100A/x
	Priključni vodič pomoćnog MU i pomoćni MU	AOS 6 A
<b><i>Izravni MU nazivne struje 80(85) A i 100(120) A</i></b>	Priključni vodič	NNPR 100A s odgovarajućim termomagnetskim okidačem
	Brojilo	NNPR 100A sa s odgovarajućim termomagnetskim okidačem
	Priključni vodič pomoćnog MU i pomoćni MU	AOS 6 A

Tabela 2. Elementi zaštite mjernoga mjesta s poluizravnim mjernim uređajem

Vrsta mjernoga uređaja	Štićeni element mjernog mjesta	Vrsta zaštite
<b><i>Poluizravni MU nazivne struje 5A</i></b>	SMT	NNPR 160A-1600 A sa odgovarajućim termomagnetskim okidačem
	Priključni vodič za naponske grane brojila	TO 25 A/6A i ROSDO16A/6A
	Priključni vodič pomoćnoga MU i pomoćni MU	AOS 6 A

Tabela 3. Elementi zaštite mjernog mjesta s neizravnim mjernim uređajem

Vrsta mjernoga uređaja	Štićeni element mjernoga mjesta	Vrsta zaštite
<b>Neizravni MU nazivne struje 5A</b>	SMT	SNPR 200A, 400A ili 630 A s odgovarajućim termomagnetskim okidačem
	Primarni namotaj NMT	SNOS 6A
	Sekundarni namotaj NMT i priključni vodiči za naponske grane brojila	TO 25 A/6A i ROSDO16A/6A
	Priključni vodič pomoćnog MU i pomoćni MU	AOS 6 A

## 2.4 Brojila

- 1) U cilju lakšega otkrivanja neovlaštene potrošnje praćenja gubitaka i pogonskih događaja, te ostvarenja pretplatničke opcije za kupce, obvezujuća ugradnja je brojila elektroničke izvedbe.
- 2) Brojila svojim tehničkim karakteristikama moraju udovoljavati odgovarajućim IEC ili EN normama.
- 3) Brojila prije ugradnje moraju biti baždarena i plombirana od strane ovlaštene institucije, a plomba u trenutku stavljanja brojila pod napon ne smije biti starija od godinu dana. Ugrađena brojila ne smiju imati nikakva mehanička oštećenja i u mjerno-tehničkom pogledu moraju biti ispravna.
- 4) Kod izravnog mjerenja brojila treba odabrati tako da mogu sigurno zadovoljiti očekivano strujno opterećenje pri trajnom pogonu.
- 5) Ukoliko maksimalno opterećenje potrošača na niskom naponu prelazi 120 A mora se primijeniti poluizravno mjerenje preko strujnih transformatora.
- 6) Kod primjene poluizravnog ili neizravnog mjerenja osnovna struja brojila treba biti 5A.
- 7) Referentni napon brojila mora odgovarati nazivnom naponu priključka na koji je brojilo priključeno, izuzev u slučaju da je priključenje brojila izvršeno na naponske transformatore.

- 8) Referentni napon brojila priključenih na naponske mjerne transformatore treba biti 100 V.
- 9) Pomoćni naponi za dodatne uređaje ugrađene u brojilu moraju odgovarati referentnom naponu brojila.
- 10) Kupcima na niskom naponu koji se napajaju preko monofaznog niskonaponskog priključka postavlja se monofazno brojilo.
- 11) Kupcima koji su priključeni preko trofaznoga niskonaponskog priključka dopušteno je ugraditi samo trofaznoga trosistemska (četverovodna) brojila.
- 12) Na mjernim mjestima kupaca gdje se mjerenje vrši na visokom naponu (preko strujnih i naponskih mjernih transformatora) ugrađuju se trosistemska (tri mjerna sistema) brojila.
- 13) Mjerna mjesta kupaca opremljena višetarifnim brojlilima moraju imati ugrađene uklopne satove, ukoliko isti nisu integrirani u brojilo.
- 14) Za kupce na niskom naponu čije je vršno opterećenje manje od 23 kW koriste se sljedeća brojila:
  - a) Jednofazno multifunkcijsko brojilo radne, jalove energije i snage razreda točnosti 2, nazivni napon 230 V, nazivna struja 10-40 A s integriranim uklopnim satom
  - b) Trofazno multifunkcijsko brojilo radne, jalove energije i snage razreda točnosti 2, nazivni napon 3x230/400 V, nazivna struja 10-40 A s integriranim uklopnim satom.
- 15) Za kupce na niskom naponu čije je vršno opterećenje veće od 23 kW koriste se sljedeća brojila:
  - a) Brojila za izravan priključak:
    - Trofazno multifunkcijsko brojilo radne, jalove energije i snage razreda točnosti 2 za radnu energiju i snagu, 3 ili bolje za jalovu energiju, nazivni napon 3x230/400 V, nazivna struja 10-60 A, s integriranim uklopnim satom.
    - Trofazno multifunkcijsko brojilo radne, jalove energije i snage, razreda točnosti 2 za radnu energiju i snagu, 3 ili bolje za jalovu energiju, nazivni napon 3x230/400 V, nazivna struja 10-80 (85) A, s integriranim uklopnim satom.
    - Trofazno multifunkcijsko brojilo radne, jalove energije i snage, razreda točnosti 2 za radnu energiju i snagu, 2 ili bolje za jalovu energiju, nazivni napon 3x230/400 V, nazivna struja 10-100 (120) A, s integriranim uklopnim satom.

b) Brojila za poluizravan priključak

- Trofazno multifunkcijsko brojilo radne, jalove energije i snage, razreda točnosti 1 za radnu energiju i snagu, 2 ili bolje za jalovu energiju, nazivni napon 3x230/400 V, nazivna struja 5A s integriranim uklopnim satom.

16) Za kupce na srednjem naponu za potrošnju do 25.000 MWh godišnje koriste se sljedeća brojila:

- a) Trofazno multifunkcijsko brojilo radne, jalove energije i snage, razreda točnosti 1 za radnu energiju i snagu, 2 ili bolje za jalovu energiju, nazivni napon 3x100/  $\sqrt{3}$  V, nazivna struja 5A, s integriranim uklopnim satom.

17) Za kupce na srednjem naponu za potrošnju preko 25.000 MWh godišnje koriste se sljedeća brojila:

- a) Trofazno multifunkcijsko brojilo radne, jalove energije i snage, razreda točnosti 0.5 za radnu energiju i snagu, 2 ili bolje za jalovu energiju, nazivni napon 3x100/  $\sqrt{3}$  V, nazivna struja 5A, s integriranim uklopnim satom.

18) Brojila za proizvođače i brojila na mjestu isporuke drugim elektroprivredama

- a) Za sva mjerna mjesta isporuke električne energije drugim elektroprivredama i mjerna mjesta proizvođača obvezna je primjena dvosmjernih multifunkcijskih brojila.
- b) U pravilu ovisno o naponu priključenja i godišnjoj potrošnji koriste se brojila definirana stavkama 16,17,18 i 19.

19) Osnovni tehnički zahtjevi za multifunkcijska brojila su:

- a) Mjerenje djelatne i jalove energije po tarifama (programibilno do 4 tarife)
- b) Mjerenje maksimalne 15-minutne angažirane djelatne snage za svaku tarifu, te datum i vrijeme njenog ostvarenja.
- c) Mogućnost pohranjivanja minimalno 12 obračunskih perioda s podacima za energiju i snagu za svaku tarifu posebno.  
Profil 15-minutne djelatne snage i mogućnost pohranjivanja izmjerenih vrijednosti minimalno 30 dana. Vremena zapisa podataka moraju biti programibilna
- d) Mjerenje trenutne vrijednosti napona, struje i faktora snage.
- e) Mjerenje i pohranjivanja parametara kvalitete električne energije (broj i trajanje prekida napajanja, propada i prenapona). Brojila klase 1 ili bolje (za mjerenje radne

energije i snage) pored navedenih zahtjeva moraju zadovoljavati i zahtjeve za mjerenje i pohranjivanja ukupnog faktora harmonijskog izobličenja napona i struje.

- f) LCD displej.
- g) OBIS identifikacija podataka .
- h) Komunikacijsko sučelje RS 485/RS232, M-bus ili CS .
- i) Mogućnost lokalnog očitavanja i parametriranja brojila (IC optički port RS485/RS232, Mbus ili CS) i daljinskog očitavanja i parametriranja nakon integracije brojila u sustav za daljinsko očitavanje, prema jednom od standardnih komunikacijskih protokola (62056-21, 62056-31, 62056-46, Lon Work i dr.)
- j) Real Time Clock napajan baterijom održava precizno vrijeme, specifikacija prema IEC 1038 .
- k) Kalendar s mogućnošću definiranja tarifnih intervala s mogućnošću definiranja sezona, praznika, dodatnih praznika za sezonu, dnevne sheme po sezoni, tarifnih perioda u danu (minimalno 4 dnevne i 4 sezonske tarife). Dodatni kalendar može biti unaprijed programiran, s programiranim vremenom aktiviranja. Uključen prelazak s zimskog na ljetno vrijeme i obrnuto.
- l) Mogućnost pohrane podataka i vođenja točnog vremena najmanje 30 dana od nestanka pomoćnog napajanja.
- m) Indikacija fazne nesimetrije ili pogrešnog priključenja.
- n) Indikacija nedopuštenih zahvata na brojilu.
- o) Detekcija zlonamjerne manipulacije i vrijeme nestanka napajanja.
- p) Mogućnost alarma u slučaju pokušaje zlonamjerne manipulacije i odstupanja u funkcioniranju brojila.
- q) Knjiga događaja brojila.
- r) Minimalno jedan neovisan multifunkcijski relej za kontrolu eksternog potrošača, s aktivacijom vezanom za trenutno aktivni tarifni period ili upravljani eksternom komandom.
- s) Mogućnost limitiranja potrošnje (lokalno i udaljeno nakon integracije brojila u sustav daljinskog očitavanja i upravljanja).
- t) Kontrola korektnosti prijenosa podataka.
- u) Sigurnost pristupa brojilu mora biti osigurana zaštitom putem lozinki (password-a)

za lokalnu i za daljinsku komunikaciju.

v) S0 impulsni izlaz (opcija).

20) Pored gore navedenih tehničkih zahtjeva brojila za izravan priključak mogu imati i pretplatničku opciju („prepaid option“).

## 2.5 Limitatori

- 1) Za sve krajnje kupce s vršnom snagom do 23 kW obvezna je ugradnja ograničavala snage/limitatora, u skladu s člankom 43 Općim uvjetima za isporuku električne energije(“Službene novine Federacije BiH” broj 35/08).
- 2) Izgradnja monofaznoga priključka i ugradnja odgovarajućega limitatora je obvezna za kupce s angažiranom snagom od 3 kW do 7 kW.
- 3) Izgradnja trofaznoga priključka i ugradnja odgovarajućeg limitatora je obvezna za kupce sa angažiranom snagom od 7 kW do 23 kW.
- 4) Limitator se bira tako da standardna vrijednost maksimalne struje limitatora bude jednaka vrijednosti struje koja odgovara odobrenoj priključnoj snazi.
- 5) Nazivni napon limitatora je 500 V a.c., a nazivna struja limitatora treba biti u granicama od 15A do 40 A (15 A,20 A,25 A,30 A i 40 A).
- 6) Kućište limitatora treba biti izvedeno od negorive plastike sa stupnjem zaštite IP 20,
- 7) Limitator se u pravilu ugrađuje u objektu krajnjega kupca, točnije u razdjelnik stana.
- 8) Iznimno limitator može biti ugrađen u priključno-mjernom ormaru, a tehnički je prihvatljiva izvedba limitatora integriranoga u brojilo ukoliko je kupcu omogućen pristup istom bez oštećenja plombi na brojilu ili je omogućen automatski uklop limitatora nakon što krajnji kupac opterećenje svede ispod dopuštene vrijednosti.
- 9) Ukoliko limitator nije integriran u brojilo, isti se u pravilu spaja na glavni vod električne instalacije, prije bilo kakvog razvoda električne energije krajnjeg kupca.
- 10) Kućište limitatora mora biti izvedeno na način da se onemogućiti neovlašteni pristup do priključnih stezaljki bez skidanja plombi.
- 11) Limitator mora imati mogućnost brzoga ponovnog uključjenja bez skidanja plombi.
- 12) Vrsta limitatora uvjetovana je vrstom priključka, te primijenjenim mjerama zaštite od neizravnoga napona dodira i to:

- a) U odnosu na vrstu priključka limitatori mogu biti:
- limitator strujnoga opterećenja za monofazne priključke,
  - limitator strujnoga opterećenja za trofazne priključke.
- b) Za jednofazni priključak limitatori mogu biti:
- jednopolni,
  - dvopolni u slučaju izvedbe uređaja s zaštitnim uređajem diferencijalne struje.
- c) Za trofazni priključak koristi se kombinacija tri jednopolna limitatora. U izuzetnim slučajevima dopušteno je koristiti trolepolni limitator. U slučaju izvedbe uređaja s zaštitnim uređajem diferencijalne struje, koristi se četveropolni limitator.
- d) Prema izvedbi s aspekta zaštite od neizravnog napona dodira limitatori mogu biti:
- sa zaštitnim uređajem diferencijalne struje,
  - bez zaštitnog uređaja diferencijalne struje.

## 2.6 Uklopni satovi

- 1) Uklopni sat prije ugradnje mora biti baždaren i plombiran od strane ovlaštene institucije, a plomba u trenutku ugradnje ne smije biti starija od godinu dana. Ugrađeni uklopni sat ne smije imati nikakva mehanička oštećenja i u mjerno-tehničkom pogledu mora biti ispravan.
- 2) Temeljne funkcije uklopnog sata su:
  - a) vođenje točnog vremena,
  - b) vođenje dana u tjednu,
  - c) upravljanje tarifnim reljima i
  - d) ako je potrebno, upravljanje uređajem za mjerenje vršne snage.
- 3) Uklopni sat može biti u zajedničkom kućištu s brojilom ili posebnom kućištu.
- 4) Uklopni sat mora zadovoljavati norme IEC 1038.
- 5) Nazivni napon mora biti:
  - a) 100 V, 50 Hz,
  - b) 230 V, 50 Hz.
- 6) Nazivni napon mora odgovarati referentnom naponu brojila uz koji se ugrađuje uklopni sat.

- 7) Uređaj mora pouzdano raditi u naponskom rasponu od 80 do 115% nazivnog napona.
- 8) Uređaj mora raditi minimalno 720 sati od prestanka priključnog napona.
- 9) Razdoblje integracije kod određivanja vršne snage mora biti sukladno tarifnom sustavu (15 minuta). Početak vremena integracije mora biti u puni sat.
- 10) Namještanje tekućeg vremena i programa rada mora biti moguće tek nakon skidanja zaštitnih plombi, a uvid u tekuće vrijeme i stanje tarifnih sklopki mora biti moguć bez skidanja zaštitnih plombi.
- 11) Dimenzije kućišta i priključnih stezaljki moraju biti usklađeni s odgovarajućim EN normama, odnosno DIN normama.
- 12) Uklopni satovi za upravljanje višetarifnim brojilima i relejima registratora snage mogu odstupiti mjesečno u odnosu na vrijeme koje se dobije od nadležne službe točnog vremena u granicama :
  - a)  $\pm 2$  minute mjesečno za brojila klase 0,5
  - b)  $\pm 5$  minuta mjesečno za brojila klase 1
  - c)  $\pm 15$  minuta mjesečno za brojila klase 2
- 13) Uklopni sat koji odstupa  $\pm 1$  sat mjesečno treba biti zamijenjen novim.

## 2.7 Mjerni transformatori

- 1) Mjerni transformatori moraju biti ispitani i ovjereni od strane ovlaštene institucije nakon prethodno dostavljenih pojedinačnih i tipskih atesta.
- 2) Prilikom puštanja pod napon Distributer može zatražiti od krajnjega kupca /proizvođača navedene ateste na uvid i u slučaju da isti ne odgovaraju ugrađenoj opremi, Distributer može obustaviti postupak puštanja pod napon objekta krajnjega kupca/proizvođača.
- 3) Ukoliko je u trenutku ugradnje mjernih transformatora prošlo više od godinu dana od posljednje ovjere, takav se mjerni transformator ne može pustiti u rad.
- 4) Mjerni transformatori trebaju biti klase točnosti 0,5 ili bolje za godišnju potrošnju do 25.000 MWh, a 0,2 ili bolje za godišnju potrošnju iznad 25.000 MWh, neovisno radi li se o mjernim mjestima isporuke drugim elektroprivredama ili mjernim mjestima krajnjih kupaca/proizvođača.

- 5) Tehničke karakteristike mjernih transformatora trebaju udovoljavati uvjetima pod kojima će ti transformatori raditi u pogonu.
- 6) Snagu mjernih transformatora treba odabrati tako da se sekundarno opterećenje, uključivši i mjerne vodove, kreće u granicama 25 do 80 % nominalne snage transformatora.
- 7) Treba nastojati da faktor snage sekundarnog opterećenja mjernih transformatora bude oko vrijednosti 0,8.
- 8) Primarnu nazivnu struju strujnoga mjernog transformatora treba odabrati prema opterećenju kupca koje se očekuje u razdoblju postavljanja mjernog sloga.
- 9) Kako bi se omogućilo povećanje opterećenja bez izmjene transformatora na mjernim mjestima na srednjem naponu, zahtijeva se ugradnja na primarnoj strani prespojivih strujnih transformatora.
- 10) Sekundarna nominalna struja strujnih mjernih transformatora treba biti 5 A, a nadstrujni broj manji ili jednak od 5.
- 11) Kod primjene tri jednopolno izolirana transformatora primarni nazivni napon naponskih mjernih transformatora treba odgovarati pogonskom naponu mreže, a sekundarni treba biti  $100/\sqrt{3}$  V.
- 12) Mjerne transformatore treba postaviti tako da je bez teškoća moguće pročitati podatke s natpisne pločice transformatora (po mogućnosti za vrijeme pogona), pristupiti sekundarnim stezaljkama transformatora i izvoditi potrebne radove na njima (spajanje i odspajanje vodiča).
- 13) Mjerni transformatori treba da imaju poklopac koji se može plombirati, ali takav da onemogućava pristup sekundarnim stezaljkama bez oštećenja plombe.
- 14) Na mjerne strujne transformatore koji služe za obračunsko mjerno mjesto smiju biti priključeni samo aparati kojima se utvrđuju obračunske električne veličine.
- 15) Za priključenje ostalih aparata potrebno je ugraditi posebne mjerne strujne transformatore ili koristiti mjerni strujni transformator s dvije ili više jezgri.
- 16) Ako se naponski transformatori priključuju na sabirnice, preporuča se postavljanje osigurača na strani visokog napona naponskih transformatora. U ostalim slučajevima nije neophodno postavljati osigurače na strani visokog napona.

- 17) Potrebno je omogućiti plombiranje mjerne ćelije odnosno ručke rastavljača u ćeliji predviđenoj za smještaj mjernih naponskih transformatora.

## 2.8 Spojni vodovi

- 1) Sekundarna strujna kola mjernih strujnih transformatora treba uzemljiti neposredno na jednoj od priključnih stezaljki transformatora.
- 2) Vod za uzemljenje između sekundarne priključne stezaljke i priključnog vijka za zaštitno uzemljenje treba imati presjek najmanje 4 mm<sup>2</sup> Cu.
- 3) Kod jednopolno izoliranih naponskih transformatora uzemljuje se zvjezdište transformatora kako na sekundarnoj tako i na primarnoj strani (stezaljke x i X).
- 4) Kućište i svi metalni dijelovi koji normalno nisu pod naponom kod svih mjernih transformatora moraju se uzemljiti. Vodič za uzemljenje mora biti presjeka najmanje 16 mm<sup>2</sup> Cu, ili odgovarajući vodič od drugog materijala.
- 5) Dopušta se priključak na isti mjerni naponski transformator i drugih mjernih ili zaštitnih uređaja, pod uvjetom da se priključak za te mjerne uređaje posebno izvede od naponskog transformatora i osigura na početku topljivim osiguračem od 2 A.
- 6) Na mjerne strujne transformatore koji služe za obračunsko mjerenje smiju biti priključeni samo uređaji kojima se utvrđuju obračunske električne veličine.
- 7) Za priključenje ostalih aparata potrebni je ugraditi posebne mjerne strujne transformatore ili koristiti mjerni strujni transformator s dvije ili više jezgri.
- 8) Izuzetno, nadležni distributer može dopustiti ugradnju ampermetra na niskom naponu u sekundarnom strujnom krugu.
- 9) Priključak sekundarnih strujnih i naponskih krugova treba po pravilu izvesti s punim bakarnim provodnikom. Ukoliko je upotrijebljen provodnik u obliku pletenice moraju se krajevi ukrotiti kositrenjem.
- 10) Presjek sekundarnih vodova naponskih kola treba biti najmanje 1,5 mm<sup>2</sup> Cu, odnosno ukupan pad napona od mjernih naponskih transformatora do obračunskog brojila treba biti najviše 0,05%.
- 11) Presjek sekundarnih vodova strujnih kola treba birati tako da se pri svim opterećenjima ostane u granicama točnosti strujnih transformatora, ali ne manji od 2,5 mm<sup>2</sup> Cu.

- 12) Sekundarni vod svake faze treba obilježen bojom, slovom ili brojem faze radi lakše kontrole priključka.
- 13) Sekundarni vodovi moraju biti tako položeni da su zaštićeni od mehaničkih oštećenja i drugih štetnih utjecaja, te da je do njih onemogućen pristup neovlaštenim osobama. Oni moraju biti položeni u jednom komadu (ne smiju biti nastavljeni) od mjernih transformatora do rednih stezaljki i od rednih stezaljki do brojila.

## **2.9 Redne stezaljke**

- 1) U instalaciju strujnih i naponskih krugova obvezno je postaviti redne stezaljke. Treba ih postaviti tako da je pri ispitivanju mjernih uređaja i postavljanju kontrolnih instrumenata pristup i rad na njima moguć i bezopasan.
- 2) Sve redne stezaljke koje služe za priključak mjernih vodova trebaju biti zatvorene odgovarajućim poklopcem koji se mora plombirati. Poklopac mora biti tako izveden da je pristup rednim stezaljkama nemoguć bez skidanja plombe.
- 3) Redne stezaljke na koje se priključuju mjerni vodovi obračunskih mjernih uređaja trebaju biti izdvojene od ostalih rednih stezaljki ili vidno označene.

## **2.10 Komunikacija s brojilom i razvoj sustava za daljinsko očitavanje**

- 1) Sustav daljinskoga očitavanja nudi sljedeće prednosti:
  - a) Efikasno lociranje gubitaka i otkrivanje krađe električne energije.
  - b) Povećanje kvalitete očitavanja, postizanje očitavanja u stvarnom vremenu, izbjegavanje slučajne i namjerne pogreške pri očitavanju, te kraće vrijeme i manji troškovi očitavanja,
  - c) Daljinsko isključenje/uključenje kupca,
  - d) Nadzor i upravljanje potrošnjom,
  - e) Pohranjivanje energetske pokazatelja u registre brojila/koncentratora, te lako dobivanje izvješća,
  - f) Onemogućena manipulacija uređajima za preklap tarife jer je isti riješen daljinskom komunikacijom i dr.
- 2) Daljinska komunikacija s brojilima i konzentatorima podataka može biti ostvarena služeći se jedanim od sljedećih komunikacijskih medija:

- a) analogna telefonska mreža (PSTN),
- b) digitalna telefonska mreža (ISDN),
- c) digitalna mobilna telefonska mreža (GSM / GPRS),
- d) digitalna mreža (LAN/WAN),
- e) energetska mreža (PLC),
- f) radio komunikacija i dr

3) Osnovni tehnički zahtjevi za sustav daljinskoga očitavanja i upravljanja brojilima definirat će se naknadno tehničkom preporukom Društva.

### **2.11 Način montaže opreme na mjernom mjestu**

- 1) Montaža brojila u ormarićima vrši na montažnu ploču od negorivog materijala standardnih dimenzija prema DIN-u. Brojila na ploču moraju biti tako pričvršćena da je bez teškoće moguća montaža i demontaža raznih tipova brojila bez skidanja ploče. Kod ormarića namijenjenih za smještaj više brojila potrebno je postaviti natpisnu pločicu na koju će biti moguće ispisati ime i prezime (naziv) kupca kome brojilo pripada.
- 2) Tarifni osigurači, rastavne sklopke i redne stezaljke se u pravilu montiraju odgovarajućim vijcima na montažnu ploču ormara ili na sabirnu stezaljku prema DIN standardu.
- 3) Ukoliko nisu integrirani u brojilo limitatori se pravilu montiraju vijcima na montažnu ploču ormara ili na sabirnu stezaljku prema DIN standardu.
- 4) Sva energetska ožičenja u ormaru moraju biti izvedeni P/F vodičima položenim u kabelski perforiranim kanalima, a kabele završeni čahurama.
- 5) Niskonaponski mjerni transformatori ovisno o izvedbi montiraju se na bakarne sabirnice pomoću pričvrstnih vijaka ili na sabirnu stezaljku izvedenu prema DIN standardu.
- 6) Srednje naponski mjerni transformatori u energetske postrojenjima montiraju se na tipske nosače ili portale, a na mjestima predaje električne energije drugim elektroprivredama ili na mjestima ugradnje kontrolnih brojila za kupce/proizvođače mjerni transformatori se mogu montirati na dalekovodne konzole prilagođene ovoj namjeni.
- 7) Svi pomoćni uređaji na mjernim mjestima u pravilu se montiraju vijcima na montažnu ploču ormara ili na sabirnu stezaljku prema DIN standardu.

### **3 OBVEZE, NADLEŽNOSTI DISTRIBUTERA, KRAJNJEGA KUPCA, PROIZVOĐAČA I OSTALIH SUBJEKATA IZ PODRUČJA OBRAČUNSKIH MJERENJA**

#### **3.1 Obveze distributera**

Distributer je sukladno odredbama Općih uvjeta za isporuku električne energije ("Službene novine Federacije BiH" broj 35/08) obvezan:

- 1) Opremiti mjerno mjesto krajnjega kupca, provesti potrebna ispitivanja, izvesti priključenje, provoditi zamijene mjernih uređaja zbog baždarenja ili servisiranja.
- 2) Očitavati mjerne uređaje na mjestima preuzimanja i isporuke električne energije u distribucijsku mrežu.
- 3) Redovito vršiti ispitivanja točnosti mjernih uređaja i dužan je osigurati da mjerni uređaj bude baždaren prije isteka roka baždarenja.
- 4) Vršiti redovito održavanje, kontrolu, zamjenu i premještanje mjernih uređaja ukoliko je potrebno.
- 5) Omogućiti krajnjem kupcu/proizvođaču nazočnost pri provedbi aktivnosti ugradnje, održavanja, kontrole, zamjene ili baždarenja mjernog sloga, ukoliko to krajnji kupac/proizvođač zatraži.
- 6) Ponuditi krajnjem kupcu/proizvođaču da po završenoj intervenciji na mjernom mjestu potpiše i preuzme zapisnik o prijavi, kontroli ili zamjeni elemenata mjernog mjesta.
- 7) Dostavi krajnjem kupcu/proizvođaču protokol o ispitivanju mjernog uređaja izrađen u ovlaštenoj baždarnici ukoliko to krajnji kupac/proizvođač zatraži.
- 8) Pismenim putem izvijesti krajnjega kupca/proizvođača o uočenim nepravilnostima na mjernom mjestu ukoliko su te nepravilnosti utjecale na ispravno registriranje utroška električne energije, te u skladno navedenom izvrši ispravak obračunskih veličina.
- 9) Nadoknadi štetu krajnjem kupcu prouzrokovanu intervencijama na mjernom mjestu.

#### **3.2 Obveze krajnjega kupca**

Krajnji kupac je sukladno odredbama Općih uvjeta za isporuku električne energije ("Službene novine Federacije BiH" broj 35/08) obvezan:

- 1) Dopustiti ugradnju mjernih uređaja na njegovom objektu ili posjedu

- 2) Omogućiti ovlaštenim djelatnicima distributera nesmetan pristup radi očitavanja, održavanja i kontrole ispravnosti mjernih uređaja.
- 3) Pismenim ili usmenim putem obavijesti distributera o uočenim neispravnostima na mjernom mjestu.
- 4) Nadoknaditi štetu distributeru prouzrokovanu nedopuštenim radnjama na mjernoj opremi.
- 5) Nadoknaditi štetu distributeru u skladu sa Zakonom o električnoj energiji („Službene novine Federacije BiH“ broj 41/02, 24/05 i 38/05), a koju učini u sljedećim nedopuštenim radnjama i to:
  - a) vršenjem prepravki električnih instalacija, oštećenja i nestanka mjernih uređaja kojim se onemogućava pravilno registriranje potrošnje električne energije u cilju neovlaštenoga korištenja električne energije,
  - b) neovlaštenim prepravljanjem mjernih uređaja i instalacija koje nisu u nadležnosti krajnjega kupca.
- 6) Preuredi kućne instalacije u cilju izmještanja mjernoga mjesta iz unutrašnjosti objekta na mjesto dostupno za očitavanje.

### **3.3 Obveze proizvođača**

Proizvođač je sukladno odredbama Općih uvjeta za isporuku električne energije („Službene novine Federacije BiH“ broj 35/08) obvezan:

- 1) Omogućiti ovlaštenim djelatnicima distributera nesmetan pristup radi očitavanja, održavanja i kontrole ispravnosti mjernih uređaja.
- 2) Pisanim putem obavijesti distributera o uočenim neispravnostima na mjernom mjestu.
- 3) Nadoknaditi štetu distributeru prouzrokovanu nedopuštenim radnjama na mjernoj opremi.
- 4) Nadoknaditi štetu distributeru u skladu sa Zakonom o električnoj energiji („Službene novine Federacije BiH“ broj 41/02, 24/05 i 38/05), a koju učini u sljedećim nedopuštenim radnjama i to:
  - a) vršenjem prepravki električnih instalacija, oštećenja ili nestanka mjernih uređaja kojim se onemogućava pravilno registriranje potrošnje električne energije u cilju neovlaštenog korištenja električne energije,

- b) neovlaštenim prepravljajem mjernih uređaja i instalacija koje nisu u nadležnosti proizvođača

### **3.4 Vlasništvo nad obračunskim mjernim mjestom**

- 1) Sukladno članku 47 Općih uvjeta za isporuku električne energije ("Službene novine Federacije BiH" broj 35/08) nadležni distributer je vlasnik obračunskih mjernih mjesta svih novo priključenih krajnjih kupaca na niskom naponu u područjima za koja postoje prostorni, urbanistički i regulacijski planovi.
- 2) Vlasništvo nad mjernim mjestom svih ostalih novo priključenih kupaca regulirano je Ugovorom o korištenju distribucijske mreže.
- 3) Vlasništvo nad mjernim mjestom proizvođača utvrđeno je posebnim ugovorom o međusobnim odnosima između distributera i proizvođača.
- 4) Postojeći krajnji kupci mogu putem ugovora o korištenju distribucijske mreže prenijeti vlasništvo nad mjernim mjestom, distributeru bez nadoknade radi daljnjeg upravljanja i održavanja.
- 5) Distributer je dužan preuzeti u vlasništvo mjerno mjesto iz stavka (4), kada mu to postojeći krajnji kupac ponudi.
- 6) Ukoliko postojeći kupac koji je investirao u mjerno mjesto i ne želi prenijeti vlasništvo nad mjernim mjestom distributeru, tada je dužan da najkasnije do 31.12.2009. godine zaključi poseban ugovor u kojem se definira da kupac:

- a) snosi troškove održavanja i baždarenja mjernih uređaja,
- b) dužan je pisanim zahtjevom zatražiti od distributera intervenciju za otklanjanje bilo kakvog kvara na mjernom mjestu, te o vlastitom trošku snosi otklanjanje kvarova.

### **3.5 Uspostava mjernoga mjesta i puštanje pod napon**

- 1) Distributer je dužan izgraditi mjerno mjesto kao sastavni dio priključka.
- 2) Prije stavljanja mjernoga mjesta pod napon, distributer provodi kontrolu ispravnosti mjernog mjesta, o čemu se sastavlja zapisnik koji potpisuju distributer i krajnji kupac/proizvođač.
- 3) Kontrola ispravnosti mjernoga mjesta provodi se sukladno internim aktima Društva i uputama proizvođača opreme, a uključuje:

- a) kontrolu ispravnosti priključenja svih mjernih i komunikacijskih krugova i mjernih uređaja,
- b) kontrolu ispravnosti plombi na mjernoj opremi,
- c) evidentiranje podataka o mjernoj opremi,
- d) parametriranje brojila,
- e) evidentiranje početnih vrijednosti i parametara brojila i
- f) plombiranje.

4) Izmjene na mjernom mjestu, nakon priključenja krajnjega kupca, nisu dopuštene bez pisane suglasnosti/naloga distributera.

### **3.6 Održavanje, kontrola, zamjena opreme i izmještanje mjernoga mjesta**

Održavanje, kontrolu, zamjenu opreme i izmještanje mjernih mjesta/mjernih uređaja vrši distributer sukladno odredbama Općih uvjeta za isporuku električne energije ("Službene novine Federacije BiH" broj 35/08) i internim aktima Društva.

### **3.7 Podatci obračunskog mjernog mjesta**

- 1) Podatci obračunskog mjernog mjesta sastoje se od općih podataka o mjernom mjestu i mjernoj opremi.
- 2) Opći podatci obračunskog mjernog mjesta sadrže:
  - a) podatke o krajnjem kupcu/proizvođaču,
  - b) podatke o adresi,
  - c) broj/šifra kupca/proizvođača,
  - d) broj elektroenergetske suglasnosti,
  - e) priključnu snagu,
  - f) ostale opće podatke o kupcu/proizvođaču.
- 3) Podatci o mjernoj opremi sadrže:
  - a) oznaku mjernoga mjesta
  - b) naziv proizvođača opreme,

- c) tip, serijski broj, godinu proizvodnje, godinu verifikacije (baždarenja) i klasu točnosti,
- d) tehničke karakteristike, kao što su nazivne i maksimalne vrijednosti, prijenosni odnosi mjernih transformatora, i dr.
- e) podatke o podešenim parametrima uređaja,
- f) tipsku oznaku mjernoga uređaja,
- g) ostale podatke.

## **4 ZAVRŠNE ODREDBE**

### **4.1 Usklađivanje sastava mjernoga sloga na postojećim mjernim mjestima**

- 1) Sastav mjernoga sloga na mjernim mjestima postojećih krajnjih kupaca/proizvođača treba biti usklađen s odredbama Pravilnika, s krajnjim rokom 31.12.2015.
- 2) Troškove usklađivanja sastava mjernoga sloga snosi distributer.

### **4.2 Usklađivanje sastava mjernoga sloga na postojećim mjestima predaje električne energije**

- 1) Sastav mjernoga sloga na postojećim mjernim mjestima predaje električne energije drugim elektroprivrednim društvima treba biti usklađen s odredbama Pravilnika, s krajnjim rokom 31.12.2015.
- 2) Troškove usklađivanja sastava mjernoga sloga snosi vlasnik mjernoga mjesta..

### **4.3 Usklađivanje dokumentacije**

- 1) Distributer je dužan uskladiti opće i interne akte Društva s odredbama Pravilnika, a krajnjim rokom 31.12.2008.
- 2) Distributer je dužan uspostaviti bazu podataka obračunskih mjernih mjesta, u skladu s stavom 3.6 Pravilnika, s krajnjim rokom 31.12.2009.

### **4.4 Stupanje na snagu**

- 1) Pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja na oglasnoj ploči u sjedištu Društva, a primjenjuje se od 1.1.2009.godine.
- 2) Pravilnik je dostupan na web stranici Društva, kao i u svim ostalim ovlaštenim uredima Društva za odnose s korisnicima.

## 5 PRILOZI

- 1) Jednopolna shema priključno-mjernoga ormarića za standardni priključak PMO-1-SP.
- 2) Jednopolna shema priključno-mjernoga ormarića PMO-1.
- 3) Jednopolna shema priključno-mjernoga ormarića PMO-2.
- 4) Jednopolna shema priključno-mjernoga ormarića PMO-4.
- 5) Jednopolna shema priključno-mjernoga ormarića za gradilišni priključak PMO-1-GP.
- 6) Tropolna shema mjernoga sloga za poluizravno mjerenje.
- 7) Tropolna shema mjernoga sloga za neizravno mjerenje.
- 8) Dispozicija opreme i izgled ormara PMO-1-SP.
- 9) Dispozicija opreme i izgled ormara PMO-1.
- 10) Dispozicija opreme i izgled ormara PMO-2.
- 11) Dispozicija opreme i izgled ormara PMO-4.
- 12) Dispozicija opreme i izgled ormara PMO-1-GP
- 13) Dispozicija opreme i izgled ormara za poluizravno (neizravno) mjerenje MOPIN
- 14) Način montaže PMO na stup niskonaponske mreže
- 15) Način montaže PMO na temeljni nosač.
- 16) Način montaže PMO na tipski temelj.
- 17) Način montaže mjernog sloga na dalekovodni stup.