

**SKLOP 2 - TERMINALI ZAŠČITE IN VODENJA**

V poglavju "Splošne tehnične zahteve" so navedene minimalne splošne zahteve, ki jih mora ponujena oprema izpolnjevati.

V poglavju "Posebne tehnične zahteve" so navedene posebne/dodatne zahteve za opremo in storitve, ki je predmet dobave.

**1 OBSEG PONUDBE**

Predviden obseg ponudbe je:

**I. OPREMA:**

- 1) terminali zaščite in vodenja celic SN

| Št. zahteve | Opis zahteve                                | Zahtevano (vrednost) | Ponujeno (vrednost) |
|-------------|---|----------------------|---------------------|
| 1.1         | Proizvajalec                                | Navesti              |                     |
| 1.2         | Tip   | Navesti              |                     |
| 1.3         | Naročniška koda proizvajalca                | Navesti              |                     |
| 1.4         | Vse zahteve poglavij 2 in 3                 | Da                   |                     |
| 1.5         | Število terminalov                          | 18                   |                     |
| 1.6         | Število zahtevanih licenc programske opreme | min. 5               |                     |
| 1.7         | Dodatne zahteve poglavja 4                  | Da                   |                     |

**2 SPLOŠNE TEHNIŠKE ZAHTEVE**

Splošne tehniške zahteve za terminale zaščite in vodenja so:

- 1) terminali so numerične izvedbe,
- 2) terminali so enodelni in primerni za namestitev na vrata krmilne omarice SN celice (dopustna je verzija terminala, ki ima del terminala izvlekljiv),
- 3) priključne sponke so na zadnji strani terminalov v vijačni izvedbi,
- 4) zahtevano je direktno napajanje s pomožno napetostjo 110V DC s toleranco odstopanja vsaj  $\pm 15\%$ ,
- 5) predvideva se temperaturno območje vgradnje opreme od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $55^{\circ}\text{C}$ ,
- 6) vgrajena preklopka vodenja (stikalo ali namenska tipka z indikacijo položaja) na sprednji strani za izbiro režima vodenja LOKALNO, DALJINSKO,
- 7) vgrajeni so moduli HMI za celotno lokalno upravljanje terminala, z dovolj veliko ločljivostjo za zagotavljanje prikazov:

- a) prikazana enočrtna shema z možnostjo spremljanja položajne signalizacije in izvajanja krmiljenja vseh daljinsko vodenih stikalnih elementov ter upoštevanjem vseh zapahovalnih in blokirnih pogojev,
- b) prikaz meritev vseh tokov, napetosti in moči,
- c) prikaz aktivnega stanja vseh programskih preklomp (npr. sprememba skupine nastavitev) z možnostjo izvajanja spremembe stanja,
- d) možnost spreminjanja nastavitev terminala,
- e) možnost pregleda liste dogodkov in interne liste dogodkov,
- f) možnost avtorizacije uporabnika z vpisom uporabniškega imena in gesla.
- 8) vgrajen mora biti sprednji komunikacijski port (električni, optični, USB, ...) za parametrisiranje in konfiguriranje terminala,
- 9) vgrajena morata biti optična porta skladna s protokolom IEC 61850-8-1 (izdaja 1) za priklop na postajno procesno omrežje s podporo redundantni komunikaciji HSR po protokolu IEC62439-3 (terminali bodo komunikacijsko povezani z optičnimi vlakni MM v komunikacijske zanke v okviru sektorja),
- 10) terminali imajo certificiran komunikacijski protokol IEC 61850-8-1 za vertikalno in horizontalno komunikacijo (terminali zaščite in vodenja bodo komunicirali po komunikacijskem protokolu IEC 61850 s terminali drugih proizvajalcev npr. HITACHI, ABB, SIEMENS, SCHNEIDER, zato se zahteva popolna skladnost s protokolom IEC 61850),
- 11) terminali morajo zagotavljati podporo za vključevanje v do 5 nadrejenih sistemov vodenja po protokolu IEC61850 (client 1, ..., client 5),
- 12) terminali omogočajo način časovne sinhronizacije SNTP ali NTP in imajo možnost samodejnega spreminjanja ure med letnim in zimskim časom,
- 13) omogočena mora biti možnost pošiljanja okvarnih tokov (IL1, IL2, IL3, Io) ob delovanju zaščite na nadrejene sisteme vodenja po protokolu IEC61850,
- 14) vgrajena optična signalizacija (min. 10 LED diod),
- 15) nazivne vrednosti vhodov/izhodov so naslednje:
  - a) nazivna napetost digitalnih vhodov (BI) 110V DC,
  - b) nazivna napetost relejskih izhodov (BO) 110V DC,
  - c) nazivna napetost analognih vhodov (VT) 100V AC:
    - o trajna napetostna obremenitev vhodov je minimalno 150 V AC,
    - o zahteva se odpornost napetostnih vhodov za čas vsaj 10 s pri napetosti vsaj 250 V AC,
    - o zahteva se možnost vezave izbirno zvezda (Y) ali trikot (D),
  - d) nazivni tok analognih vhodov (CT) 1 A (IL1, IL2, IL3) in 1 A (Io):
    - o zahteva se trajna obremenitev minimalno 3A,
    - o zahteva se odpornost tokovnih vhodov za čas vsaj 1 s pri toku najmanj 50 A.
- 16) terminal vsebuje funkcijo samotestiranja s takojšnjim alarmiranjem napak v strojni ali programski opremini terminala (funkcija vključuje tudi IRF kontakt),
- 17) terminal mora biti neobčutljiv na višje harmonike in odporen na elektromagnetne motnje (EMC) ter skladen z veljavnimi standardi IEC 60255 in IEC 61000 za to področje,
- 18) terminali omogočajo registracijo dogodkov (»Event recorder«),
- 19) omogočeni morajo biti posnetki dogodkov – delovanj zaščite (»Disturbance recorder«):
  - a) število programsko nastavljenih digitalnih vhodov min. 40,
  - b) število analognih vhodov min. 8,

- c) število posnetkov min. 8,
  - d) pomnilnik v skupnem trajanju min. 10 s
  - e) omogočen je izvoz ali daljinski zajem posnetkov v formatu comtrade.
- 20) terminal podpira SFTP ali FTPS protokola za avtomatski zajem posnetkov delovanja zaščite iz oddaljene lokacije (uporablja se skupni sistemski komunikacijski vmesnik na terminalu),
  - 21) terminali imajo vgrajen sistem zanesljivega ugotavljanja smeri okvare tudi pri bližnjih kratkih stikih z uporabo algoritmov nadomeščanja meritve napetosti v okvarni fazi iz zdravih faz ali iz spomina,
  - 22) terminal ima možnost realizacije uporabniško definiranih logičnih funkcij nad celotnim naborom procesnih in internih signalov s standardiziranimi grafičnimi funkcijskimi bloki,
  - 23) terminali vodenja in zaščite se v celoti programirajo in upravljajo z enotnim programskim orodjem (izdelava konfiguracije, izdelava HMI sheme, parametriranje nastavitev, online diagnostika vhodov/izhodov/funkcij, pregled dogodkov, pregled posnetih oscilografij, konfiguriranje vertikalne in horizontalne komunikacije protokola IEC61850),
  - 24) programska oprema terminala vodenja in zaščite mora omogočati enostavno arhiviranje konfiguracij celotnega stikališča ali pa posameznega terminala,
  - 25) programska oprema terminala in programsko orodje za parametriranje mora omogočati več nivojev uporabniških profilov z namenom zaščite pred nepooblaščenim spreminjanjem ali upravljanjem preko zaslona HMI oz. preko komunikacijskih portov IEC61850,
  - 26) terminali zaščite in vodenja vseh tipov naj bodo izbrani tako, da so namensko izdelani za uporabo v distribucijskem elektroenergetskem sistemu, v objektih tipa RTP 110/20 kV (objekti primarne distribucije),
  - 27) terminali zaščite in vodenja vseh tipov morajo zagotavljati visoko stopnjo razpoložljivosti opreme, hkrati pa morajo biti sposobni nemotenega obratovanja na skupnem postajnem procesnem vodilu z opremo drugih proizvajalcev,
  - 28) terminali zaščite in vodenja vseh tipov morajo zagotavljati varno spreminjanje parametrov v obratovanju,
  - 29) zahteva se v največji možni meri izbor istega tipa terminala (ista naročniška koda) za več tipskih celic predvsem zaradi prednosti zagotavljanja nadomestne opreme (postavljena je omejitev na največ dva tipa terminalov v poglavju 3),
  - 30) vsi terminali so iste produktne generacije ali največ dveh produktnih generacij istega proizvajalca - v drugem primeru upoštevati dodatne zahteve :
    - a) terminali so v celoti konfigurirani, parametrirani, nastavljeni z istim programskim orodjem,
    - b) terminali so na trgu približno enako dolgo, da ni večjih razlik v tehnologiji izdelave,
    - c) terminali uporabljajo enako filozofijo za konfiguriranje in parametriranje vseh delov terminala,
    - d) terminali morajo imeti isti koncept lokalnega upravljanja terminala.
  - 31) zahteva se izbor terminalov, ki so v produktni fazi proizvodnje (zagotovljena tehniška podpora in servisna popravila še vsaj 10 let od dobave),
  - 32) proizvajalec za ponujeno opreme obvešča (direktno ali indirektno preko pogodbenega partnerja) o zaznanih kritičnih programskih napakah na isti opremi drugih uporabnikov in ponudi možnost brezplačnih programskih posodobitev v najkrajšem možnem času;

### 3 POSEBNE TEHNIŠKE ZAHTEVE

#### 3.1 ZAHTEVE ZA TERMINALE ZAŠČITE IN VODENJA

Za novo stikališče 10kV/20kV RTP Trnovlje se predvideva uporaba en tip terminalov. V spodnji tabeli je razviden plan namestitve terminalov po posameznih SN celicah.

| Oznaka celice | Tip celice              | Tip terminala |
|---------------|-------------------------|---------------|
| K02           | Spojno - merilna celica |               |
| K03           | TR celica               |               |
| K04           | Vodna celica            | X             |
| K05           | Vodna celica            | X             |
| K06           | Vodna celica            | X             |
| K07           | Vodna celica            | X             |
| K08           | Vodna celica            | X             |
| K09           | Vodna celica            | X             |
| K10           | Vodna celica            | X             |
| K11           | Vodna celica            | X             |
| K12           | Spojna celica           | X             |
| K37           | Spojno - merilna celica |               |
| K38           | TR celica               |               |
| K39           | Vodna celica            | X             |
| K40           | Vodna celica            | X             |
| K41           | Vodna celica            | X             |
| K42           | Vodna celica            | X             |
| K43           | Vodna celica            | X             |
| K44           | Vodna celica            | X             |
| K45           | Vodna celica            | X             |
| K46           | Vodna celica            | X             |
| K47           | Spojna celica           | X             |

Opomba:

Zahtevane funkcije terminalov so označene tudi s kratko oznako po standardu IEC60617.

#### Terminal zaščite in vodenja

Lastnosti terminala zaščite in vodenja glede na število vhodov/izhodov:

- 1) min. 16 x digitalni vhod (BI),
- 2) min. 10 x relejski izhod (BO),
- 3) 5 x analogni vhod (VT) – (U12L, U23L, U31L, 3UoBB, U12BB),
- 4) min. 4 x analogni vhod (CT) – (I1, I2, I3, Io),

**Izjema:** Ponudnik lahko ponudi tudi 4 x analogni vhod (VT) v primeru, da se dodatni analogni vhod (meritve napetosti U12BB iz merilne celice) nadomešča preko protokola IEC 61850-9-2 Process Bus. Ponudnik pri pripravi ponudbe upošteva vse zahteve proizvajalca (npr. časovna sinhronizacija tipa PTP, komunikacijski vmesniki s podporo Process bus,...), da je terminal tehniško ustrezno izbran/konfiguriran za obratovanje na ta način.

Zahteve glede programskih funkcij:

- 1) 1 x usmerjena pretokovna zaščita z možnostjo izbire časovno odvisne oz. neodvisne karakteristike ( $3I > \rightarrow$ ),
- 2) 1 x usmerjena kratkostična zaščita z možnostjo izbire časovno odvisne oz. neodvisne karakteristike ( $3I > > \rightarrow$ ),

- 3) 1 x neusmerjena kratkostična zaščita s časovno neodvisno karakteristiko ( $3I_{th}>>$ ),
- 4) 1 x občutljiva usmerjena zemeljskostična zaščita z možnostjo izbire časovno odvisne oz. neodvisne karakteristike ( $I_{o}>\rightarrow$ ),
- 5) 1 x usmerjena zemeljskostična zaščita z možnostjo izbire časovno odvisne oz. neodvisne karakteristike ( $I_{o}>>\rightarrow$ ),
- 6) 1 x zemeljskostična zaščita z možnostjo usmerjenega delovanja po principu  $I_{o}\cos\varphi$  ( $I_{o}>\rightarrow$ ) ali Wattmetrična zemeljskostična zaščita ( $P_{o}>\rightarrow$ ),
- 7) 1 x termična zaščita ( $3I_{th}>F$ ),
- 8) 2 x podfrekvenčna ali nadfrekvenčna zaščita (z območjem delovanja 47-52Hz, hitrost delovanja v času do 200ms, ( $f<,f>$ ,  $df/dt$ ),
- 9) 2 x podnapetostna zaščita ( $3U<$ ),
- 10) 2 x prenapetostna zaščita ( $3U>$ ),
- 11) 1 x enofazna zemeljskostična prenapetostna zaščita ( $U_{o}>$ ),
- 12) 1 x zaščita za detekcijo prekinitve vodnika na vodu ( $I_2/I_1>$ ),

**Izjema:** V kolikor ta funkcija ni na voljo, se dovoljuje namenska zaščitna funkcija za detekcijo prekinitve vodnika npr.  $I_2>$ .

- 13) 1 x zaščita pri odpovedi odklopnika ( $3I>/I_{o}>BF$ ),
- 14) 1 x funkcija blokade nadtokovnih zaščit na 2h ( $3I_2f>$ ),
- 15) 1 x funkcija vklopa na okvaro (SOTF),
- 16) funkcije vodenja stikalne opreme 1 x odklopnik, 2 x voziček, 1 x ozemljitveni ločilnik, ( $I\leftrightarrow 0$  CB,  $I\leftrightarrow 0$  DCC,  $I\leftrightarrow 0$  ESC),
- 17) 1 x funkcija preverjanja sinhronizma (SYNC),
- 18) 1 x funkcija avtomatskega ponovnega vklopa z možnostjo parametriranja več stopenj in načinov delovanja ( $0\rightarrow 1$ ),
- 19) 2 x funkcija kontrole izklopnih tokokrogov (TCS),

**Izjema:** Ponudnik lahko ponudi konkurenčno rešitev brez zunanje dodatne opreme, ki omogoča zanesljivo detektiranje okvarnega stanja izklopnih tokokrogov.

- 20) funkcije zapahovanja in blokiranja za vso daljinsko vodenno opremo,
- 21) funkcija meritev trenutnih vednosti za  $U1^*$ ,  $U2^*$ ,  $U3^*$ ,  $U12$ ,  $U23$ ,  $U31$ ,  $3U_o$ ,  $I1$ ,  $I2$ ,  $I3$ ,  $I_o$ ,  $P$ ,  $Q$ ,  $S$ ,  $PF$ ,  $f$ ,

**Opomba:** \* Meritve so možne samo ob Y vezavi napetostnih vhodov. Terminal mora omogočati Y in D vezavo analognih napetostnih vhodov.

**Izjema:** Dopušča se možnost zmanjšanja nabora meritev napetosti pri izbiri terminala s štirimi napetostnimi vhodi.

- 22) zaščitne funkcije morajo omogočati vsaj 3 skupine nastavitev (setting group), ki jih je možno spreminjati z interno logiko ali z daljinsko komando.

### 3.2 ZAHTEVE ZA PROGRAMSKO OPREMO

Ponudnik zagotoviti programsko opremo za parametriranje terminala zaščite in vodenja v kolikor je le ta omejena z licenco. Licenca naj bo omejena na min. 5 delovnih postaj.

## 4 DODATNE ZAHTEVE

Ponudnik pri pripravi ponudbe upošteva tudi:

- 1) Ponudnik nudi in zagotavlja strokovno tehniško podporo proizvajalca za ponujeno opremo ter tudi sam aktivno sodeluje pri reševanju odprtih tehniških težav v vseh fazah projekta.
- 2) Ponudnik ima v Republiki Sloveniji stalno predstavništvo, ki zagotavlja storitve iz predhodne točke (poglavje 4 *Dodatne zahteve*, točka 1). Komunikacija ponudnika in naročnika poteka v slovenskem jeziku.
- 3) Za vso ponujeno opremo se zahteva splošna garancijska doba najmanj 60 mesecev od datuma prevzema opreme.
- 4) Predvideni rok dobave opreme (terminalov) je največ 60 dni, od podpisa pogodbe.

## 5 OBVEZNE PRILOGE K PONUDBI

Obvezne priloge k ponudbi:

- 1) Tehnična dokumentacija, kjer morajo biti razvidne vse tehnične karakteristike opreme z risbami in merami ter vsi podatki o proizvajalcu, kjer je jasno razvidno izpolnjevanje tehniških zahtev za ponujeno opremo. Zahteva se dokumentacija v slovenskem ali angleškem jeziku.
- 2) Certifikati o popolni skladnosti s protokolom IEC 61850, ki je izdan od neodvisne akreditacijske institucije in je veljaven v sistemu ENTSO-E.
- 3) Predvidene sheme priključitve opreme vključno z navodili za montažo.
- 4) Priloži se vsa literatura proizvajalca (literatura proizvajalca v slovenskem ali angleškem jeziku) za ponujeno opremo v obliki enotnih navodil ali ločeno za posamezne sklope:
  - a) skupna tehniška navodila,
  - b) navodila za komunikacijski protokol IEC61850,
  - c) navodila za uveljavljanje zaščite s področja kibernetske varnosti terminalov,
  - d) navodila za posluževanje in vzdrževanje,
  - e) navodila za uporabo programskega orodja za konfiguriranje in parametriranje.
- 5) Izjava ponudnika, da bo naročniku po potrebi na podlagi poziva po elektronski pošti omogočil ogled vzorca s pregledom funkcionalnosti za vsaj eden tip ponujenega terminala, pred izdajo odločitve o izbiri, in sicer pri ponudniku ali proizvajalcu opreme na lokaciji, ki je od sedeža naročnika oddaljena največ 200 km oz. v primeru večje oddaljenosti na skladišču naročnika ali drugi lokaciji v Sloveniji.
- 6) Izjava proizvajalca, da je v preteklem obdobju zadnjih dveh let imel proizvodnjo ponujene produktne generacije vsaj 500 kosov/letno, ki je bila proizvedena in dobavljena za naročnike v sistemu ENTSO-E. V kolikor sta ponujeni so dve produktni generaciji, se za vsako zahteva letna proizvodnja vsaj 300 kosov/letno).
- 7) Dokazila ponudnika opreme, ki dokazujejo uspešno zaključeno dobavo in obratovanje ponujenih tipov terminalov v energetske objekte primarne distribucije z napetostnim nivojem 20 kV v sistemu ENTSO-E. Za vsak tip terminala



se zahteva navedba vsaj dveh objektov v obdobju zadnjih treh let s številom naprav vsaj npr. 30 % ponujene količine/objekt.

Ponudnik, ki ga zastopa \_\_\_\_\_ pod materialno in kazensko odgovornostjo izrecno izjavljamo, da ponujeno blago izpolnjuje vse zahteve iz obrazca OBR-11.

Podpis odgovorne osebe:

.....

**Opombe: Vsako stran obrazca OBR-11, v kolikor ni elektronsko podpisan, mora ponudnik podpisati in v kolikor posluje z žigom tudi žigosati.**