

PROJEKTNA NALOGA – DIZELSKI ELEKTRO AGREGAT

1. PREDMET NAROČILA

Predmet naročila je projektiranje, dobava, vgradnja, zagon in poskusno obratovanje dizelskega elektro agregata (DEA) za potrebe zagotavljanja rezervnega napajanja Centralne čistilne naprave Šoštanj (v nadaljevanju: CČN Šoštanj).

DEA bo vključen v javni elektroenergetski sistem in bo omogočal tudi izvajanje sistemskih storitev. Izvajalec mora zato zagotoviti, da so načrtovanje, izvedba, zaščita, krmiljenje, sinhronizacija, komunikacija in obratovanje DEA usklajeni z zahtevami pristojnega upravljalca elektroenergetskega sistema ter z vsemi veljavnimi tehničnimi in drugimi pogoji za priključevanje proizvodnih oziroma rezervnih virov na elektroenergetsko omrežje.

Izvajalec mora v okviru predmeta naročila izvesti vse aktivnosti, potrebne za uskladitev vključitve DEA z upravljalcem elektroenergetskega sistema, ter pridobiti vsa potrebna soglasja, dovoljenja, potrditve in druga dokazila, ki so potrebna za zakonito in varno vključitev ter obratovanje DEA v javnem elektroenergetskem sistemu.

Izvajalec mora zagotoviti tudi vse zahtevane funkcionalnosti za registracijo in izvajanje sistemskih oziroma drugih storitev, če so te predvidene s pogoji priključitve in zahtevami upravljalca sistema.

Predmet naročila obsega najmanj:

- izdelavo projektne dokumentacije PZI,
- dobavo dizelskega elektro agregata in pripadajoče opreme,
- dobavo in montažo NN razdelilnika +KO_DEA,
- dobavo in montažo stenskega razdelilnika +PMO,
- dobavo in montažo razdelilnika +SB1 za daljinsko proženje DEA za potrebe nudenja sistemskih storitev,
- dobavo in izvedbo vseh elektro priključitev,
- predelavo obstoječega NN razdelilnika +NN,
- dobavo, polaganje in priklop vseh energetske in krmilnih kabelskih povezav,
- izvedbo vseh potrebnih uskladitev z upravljalcem elektroenergetskega sistema,
- izvedbo vseh aktivnosti za pridobitev Soglasja za priključitev,
- pridobitev vseh potrebnih soglasij, dovoljenj in potrditev za vključitev DEA v javni elektroenergetski sistem,
- izdelavo merilnih poročil za dokazovanje skladnosti proizvodnega vira z zahtevami SONDSEE za tip B,
- meritve zagotavljanja jalove moči,
- preveritev profila U-Q/Pmax,
- preveritev karakteristike jalove moči,
- izvedbo vseh zahtevanih meritev in funkcionalnih preskusov,
- izvedbo FAT in SAT preskusov,

- izdelavo PID dokumentacije,
- vodenje projekta,
- zagon sistema,
- optimizacijo delovanja,
- poskusno obratovanje,
- usposabljanje uporabnikov in vzdrževalcev,
- predajo navodil za obratovanje, vzdrževanje in uporabo,
- prevoz in umestitev agregata na lokacijo,
- zagotovitev prvega polnjenja goriva,
- predajo sistema v trajno obratovanje.

2. KRATICE, OZNAKE IN TEHNIČNI IZRAZI

Za potrebe te razpisne in tehnične dokumentacije imajo uporabljene kratice, oznake in tehnični izrazi naslednji pomen:

Kratika / oznaka	Pomen
DEA	Dizelski elektro agregat.
CČN	Centralna čistilna naprava.
CČN Šoštanj	Centralna čistilna naprava Šoštanj.
PZI	Projektna dokumentacija za izvedbo.
PID	Projektna dokumentacija izvedenih del.
NN	Nizka napetost oziroma nizkonapetostni del elektroenergetskega sistema.
+NN	Projektna oznaka obstoječega nizkonapetostnega razdelilnika oziroma NN bloka.
+KO_DEA	Projektna oznaka NN razdelilnika oziroma stikalnega sklopa DEA.
+PMO	Projektna oznaka stenskega merilnega, signalnega in upravljalnega razdelilnika.
+SB1	Projektna oznaka razdelilnika za daljinsko proženje DEA za potrebe sistemskih storitev.
FAT	Factory Acceptance Test – tovarniški prevzemni preskus.

Kratica / oznaka	Pomen
SAT	Site Acceptance Test – prevzemni oziroma funkcionalni preskus na mestu vgradnje.
PRP	Prime Power – nazivni režim obratovanja generatorskega agregata za daljše oziroma spremenljivo obremenjevanje.
EP	Emergency Power.
ESP	Emergency Standby Power.
COP	Continuous Operating Power.
LTP	Limited Time Power.
AVR	Automatic Voltage Regulator – avtomatski regulator napetosti.
PMG	Permanent Magnet Generator – sistem neodvisnega vzbujanja alternatorja.
THD	Total Harmonic Distortion – skupno harmonsko popačenje.
THDv	Total Harmonic Distortion of Voltage – skupno harmonsko popačenje napetosti.
DI	Digital Input – digitalni vhod.
DQ	Digitalni izhod.
PLC	Programmable Logic Controller.
UPS	Uninterruptible Power Supply – sistem brezprekinitvenega napajanja.
CE	Oznaka skladnosti proizvoda z zahtevami Evropske unije.
ISO 8528	Skupina standardov za generatorske agregate z batnimi motorji z notranjim zgorevanjem.
ISO 8528-5	Del standarda ISO 8528, ki se nanaša na obratovalne in dinamične lastnosti generatorskih agregatov.
G3	Zahtevani najmanjši razred zmogljivosti agregata po ISO 8528-5.
MTBF	Mean Time Between Failures.
TBO	Time Between Overhaul.

Kratika / oznaka	Pomen
IP	Ingress Protection.
TN-C	Sistem ozemljitve z združenim PEN vodnikom.
PE	Protective Earth.
SPD	Surge Protective Device.
E-STOP	Emergency Stop.
SzP	Soglasje za priključitev.
PS.2	Oznaka splošne tipske sheme priključitve iz izhodiščnega popisa.
SONDSEE	Sistemska obratovalna navodila za distribucijski sistem električne energije.
tip B	Kategorija proizvodnega modula oziroma proizvodnega vira.
U-Q/Pmax	Profil zagotavljanja jalove moči v odvisnosti od napetosti in maksimalne aktivne moči.
ROCOF	Rate of Change of Frequency.
kVA	Kilovoltamper – enota navidezne električne moči.
kW	Kilovat – enota delovne električne oziroma mehanske moči.
cos φ	Faktor delavnosti.
Pmax	Maksimalna aktivna moč.
Q	Jalova moč.
U	Električna napetost.

2.1 POMEN ZNAKA »+« PRED PROJEKTNIMI OZNAKAMI

Oznake +KO_DEA, +PMO, +SB1 in +NN so projektne oziroma lokacijske oznake posameznih funkcionalnih sklopov ali razdelilnikov.

Znak »+« je del sistema označevanja elementov oziroma lokacij v elektro projektni dokumentaciji in se uporablja za razlikovanje posameznih funkcionalnih ali lokacijskih sklopov.

Za potrebe te dokumentacije se uporabljajo naslednji opisi:

- +KO_DEA – NN razdelilnik oziroma stikalni sklop DEA,
- +PMO – stenski merilni, signalni in upravljalni razdelilnik,
- +SB1 – razdelilnik za daljinsko proženje DEA za potrebe sistemskih storitev,
- +NN – obstoječi nizkonapetostni razdelilnik oziroma NN blok.

2.2 RAZLAGA IZRAZOV »REFERENČNI TIP« IN »TEHNIČNO ENAKOVREDNO«

Referenčni tip oziroma referenčni proizvajalec pomeni opremo, ki je navedena v izhodiščnem popisu zaradi opredelitve zahtevanih tehničnih, funkcionalnih, kakovostnih in konstrukcijskih lastnosti.

Izraz »ali tehnično enakovredno« pomeni, da lahko ponudnik ponudi opremo drugega proizvajalca oziroma drugega tipa, če z ustrezno tehnično dokumentacijo dokaže, da ponujena oprema izpolnjuje najmanj vse zahtevane tehnične in funkcionalne lastnosti referenčne opreme ter vse druge zahteve naročnika in pristojnega upravljalca elektroenergetskega sistema.

3. DELITEV INVESTICIJE NA FAZE

Investicija se izvaja v treh ločenih fazah.

Vsaka faza predstavlja samostojno zaključeno celoto. Prehod v naslednjo fazo je mogoč izključno po pisni potrditvi naročnika. Faza izdelave PZI dokumentacije in dobave DEA lahko tečeta sočasno.

3.1 FAZA 1 – IZDELAVA PZI DOKUMENTACIJE

Izvajalec mora izdelati celotno projektno dokumentacijo za izvedbo – PZI.

PZI dokumentacija mora vsebovati najmanj:

- podroben popis in analizo obstoječega stanja,
- opis elektroenergetskega sistema CČN Šoštanj,
- analizo obstoječega načina rezervnega napajanja,
- opis obstoječih NN razdelilnikov,
- analizo kritičnih porabnikov,
- analizo dejanskega profila porabe,
- analizo zagonskih tokov elektromotorjev,
- analizo vpliva frekvenčnih pretvornikov in drugih nelinearnih porabnikov,
- bilanco moči,
- tehnološke in funkcionalne sheme,
- enopolne sheme,
- sheme krmiljenja,
- seznam opreme,
- popis materiala,

- terminski načrt izvedbe,
- načrt vključitve DEA v obstoječi interni sistem,
- načrt vključitve DEA v javni elektroenergetski sistem,
- načrt vključitve DEA v systemske storitve,
- opredelitev vseh zahtev upravljalca elektroenergetskega sistema,
- opredelitev potrebnih zaščit, meritev, komunikacij in blokad,
- opredelitev daljinskega proženja DEA,
- opredelitev funkcionalnosti razdelilnika +SB1,
- preveritev ustreznosti odklopnikov, zbiralk, kabelskih povezav in zaščit glede na dejansko moč in nazivni tok ponujenega DEA,
- popis vseh potrebnih gradbenih del,
- načrt zanesljivosti sistema.

PZI mora jasno opredeliti obstoječe stanje, zlasti:

- obstoječi način napajanja CČN Šoštanj,
- obstoječo elektro opremo,
- obstoječe kabelske povezave,
- obstoječe zaščitne sisteme,
- obstoječi NN razdelilnik +NN,
- omejitve obstoječe infrastrukture.

PZI mora jasno opredeliti stanje po izvedbi DEA, zlasti:

- način delovanja DEA ob izpadu omrežja,
- porabnike, ki jih bo napajal DEA,
- način avtomatskega preklopa,
- novo elektroenergetsko zasnovo,
- način vključitve DEA v interni in javni elektroenergetski sistem,
- način sinhronizacije z javnim elektroenergetskim omrežjem,
- način daljinskega proženja DEA,
- način nudenja systemskih storitev,
- potrebne zaščitne in blokadne funkcije,
- komunikacijo z nadzornim sistemom,
- komunikacijo oziroma izmenjavo signalov z upravljalcem elektroenergetskega sistema,
- vse spremembe na obstoječem sistemu.

Izvajalec mora PZI v delu, ki se nanaša na vključitev DEA v javni elektroenergetski sistem, uskladiti s pristojnim upravljalcem elektroenergetskega sistema.

Po potrditvi PZI dokumentacije lahko izvajalec začne naslednjo fazo.

3.2 FAZA 2 – DOBAVA OPREME

Po potrditvi PZI dokumentacije mora izvajalec zagotoviti dobavo celotne opreme in materialov.

Dobava mora vključevati najmanj:

- DEA,
- NN razdelilnik +KO_DEA,
- stenski razdelilnik +PMO,
- razdelilnik +SB1,
- vso opremo za predelavo obstoječega NN razdelilnika +NN,
- vse energetske in krmilne vodnike,
- merilno opremo,
- zaščitno opremo,
- komunikacijsko opremo,
- opremo za daljinsko proženje,
- opremo, potrebno za izpolnjevanje pogojev upravljalca elektroenergetskega sistema,
- rezervne dele,
- potrebno programsko opremo,
- vso tehnično dokumentacijo.

Po zaključeni dobavi opreme naročnik izvede pregled opreme in pisno potrdi zaključek faze.

3.3 FAZA 3 – VGRADNJA, ZAGON IN POSKUSNO OBRATOVANJE

Izvajalec mora izvesti najmanj:

- montažo in umestitev DEA,
- montažo +KO_DEA,
- montažo +PMO,
- montažo +SB1,
- izvedbo vseh elektro povezav,
- predelavo obstoječega NN razdelilnika +NN,
- izvedbo vseh priključitev in zaščit, potrebnih za vključitev DEA v javni elektroenergetski sistem,
- funkcionalne preizkuse,
- FAT preskus,
- SAT preskus,
- obremenitvene preskuse,
- preskuse dinamičnega odziva,
- preskuse sinhronizacije,
- preskuse daljinskega proženja,
- preskuse, ki jih zahteva upravljalca elektroenergetskega sistema,
- meritve za dokazovanje skladnosti s SONDSEE za tip B,
- zagon sistema,
- optimizacijo delovanja,
- usposabljanje uporabnikov,
- usposabljanje vzdrževalcev,

- poskusno obratovanje.

Poskusno obratovanje traja najmanj 60 dni.

Po uspešnem zaključku poskusnega obratovanja, izpolnitvi vseh zahtev naročnika in upravljalca elektroenergetskega sistema ter pridobitvi vseh potrebnih dovoljenj, soglasij in potrditev se izvede končni prevzem sistema.

3. TEHNIČNE ZAHTEVE ZA DEA SISTEM

3.1 DIZELSKI ELEKTRO AGREGAT – DEA

Ponujeni dizelski elektro agregat mora biti industrijske izvedbe, primeren za zagotavljanje rezervnega napajanja CČN Šoštanj ter za vključitev v javni elektroenergetski sistem in izvajanje funkcij, določenih s pogoji pristojnega upravljalca elektroenergetskega sistema.

DEA mora biti zasnovan za zanesljivo dolgotrajno obratovanje, za napajanje elektromotornih, elektronskih, krmilnih, merilnih in drugih tehnoloških porabnikov čistilne naprave ter za obratovanje pri hitrih spremembah obremenitve.

Ponujeni sistem mora biti tehnično izveden tako, da motor, alternator, krmilni sistem, zaščitni sistem in ostala oprema pri zahtevanem obratovalnem režimu ne obratujejo na skrajni meji svojih nazivnih zmogljivosti.

Ponujeni DEA mora izpolnjevati najmanj naslednje zahteve:

- nazivna električna delovna moč najmanj **500 kW PRP**,
- nazivna navidezna moč najmanj **625 kVA PRP pri $\cos \varphi = 0,8$** ,
- nazivna napetost 400/230 V,
- nazivna frekvenca 50 Hz,
- trifazna izvedba,
- nazivno število vrtljajev 1.500 min^{-1} ,
- faktor moči $\cos \varphi = 0,8$,
- režim PRP skladno z ISO 8528,
- motor Baudouin ali tehnično enakovreden oziroma boljši,
- alternator Stamford ali tehnično enakovreden oziroma boljši,
- brezkrtačni alternator,
- avtomatski regulator napetosti AVR,
- razred zmogljivosti najmanj ISO 8528-5 G3,
- najmanj 10 % močnostna rezerva pogonskega motorja,
- rezervoar goriva najmanj 800 l,
- dejanska avtonomija najmanj 8 ur pri polni zahtevani PRP obremenitvi brez dolivanja goriva,
- protihrupno in vremensko odporno ohišje za zunanjo namestitvev,
- sinhronizacijski krmilnik ComAp IG1000 oziroma tehnično enakovreden ali boljši,

- upravljalni zaslon IntelliVision 5.2 oziroma tehnično enakovreden, najmanj 5,2",
- dodatna DI/DQ razširitvena kartica oziroma ustrezno število digitalnih vhodov in izhodov,
- CE označitev agregata,
- grelec hladilne tekočine,
- avtomatski polnilec zagonskih baterij,
- avtomatski zagon ob izpadu omrežja,
- možnost daljinskega proženja,
- možnost vključitve v sistemske storitve,
- stacionarna regulacija napetosti največ $\pm 0,5 \%$,
- stacionarno odstopanje frekvence največ $\pm 0,5 \%$,
- THDv največ 2,0 % pri linearni obremenitvi,
- sposobnost sprejema nenadnega bremena najmanj 50 % PRP v enem koraku brez izpada oziroma zaustavitve,
- servisni interval motorja najmanj 500 obratovnih ur,
- obremenitveni preskus pri polni zahtevani PRP moči najmanj 60 minut,
- tehnična izvedba, ki omogoča vključitev DEA v javni elektroenergetski sistem.

Referenčna oprema iz izhodiščnega popisa glede proizvajalca motorja, alternatorja, krmiljenja in pripadajoče funkcionalnosti predstavlja zahtevano oziroma referenčno raven kakovosti. Zaradi zahteve po najmanj 500 kW električne delovne moči mora ponudnik ponuditi DEA ustreznega močnostnega razreda, ki izpolnjuje vse zahteve te dokumentacije.

Izvajalec mora zagotoviti prvo polnjenje celotnega rezervoarja za izvedbo zagona, preskusov in prevzema.

Izvajalec mora zagotoviti prevoz DEA na lokacijo in njegovo umestitev na pripravljeno mesto.

DEA mora biti opremljen z vsemi zaščitnimi, krmilnimi, merilnimi, sinhronizacijskimi in komunikacijskimi funkcijami, ki so potrebne za varno vključitev v javni elektroenergetski sistem.

Izvajalec mora zagotoviti, da so parametri zaščit, način sinhronizacije, pogoji priklopa, pogoji odklopa, komunikacijski vmesniki ter vsi drugi tehnični parametri usklajeni z zahtevami upravljalca elektroenergetskega sistema.

3.1.1 Nazivna moč DEA

DEA mora zagotavljati najmanj:

- **500 kW nazivne električne delovne moči v režimu PRP,**
- **625 kVA nazivne navidezne moči v režimu PRP pri $\cos \varphi = 0,8$.**

Zahtevana moč 500 kW mora biti razpoložljiva v režimu PRP in ne samo v režimu ESP oziroma zasilnega napajanja.

Ponudnik mora jasno navesti:

- nazivno PRP moč DEA v kVA,
- nazivno PRP električno delovno moč v kW,
- nazivni faktor moči,
- nazivno ESP oziroma EP moč,
- nazivno COP moč, če jo proizvajalec deklarira,
- nazivno LTP moč, če jo proizvajalec deklarira.

Pri $\cos \varphi = 0,8$ mora veljati najmanj:

$$625 \text{ kVA} \times 0,8 = 500 \text{ kW}.$$

Če proizvajalec ponuja DEA v standardiziranih močnostnih razredih, mora biti izbran prvi standardni razred, ki zagotavlja najmanj 500 kW električne delovne moči v režimu PRP in izpolnjuje vse ostale zahteve te dokumentacije.

Lastna poraba in izgube, ki so sestavni del generatorskega sistema in vplivajo na zahtevano mehansko moč pogonskega motorja, morajo biti upoštevane pri dimenzioniranju pogonskega motorja.

Končna ustreznost moči DEA mora biti v PZI preverjena glede na:

- dejanski profil porabe,
- maksimalno sočasno obremenitev,
- zagonske tokove elektromotorjev,
- frekvenčne pretvornike,
- nelinearne porabnike,
- dinamične zahteve sistema.

3.1.2 Režim delovanja

Nazivna moč DEA mora biti deklarirana skladno z veljavnim standardom ISO 8528 oziroma enakovrednim veljavnim standardom.

Ponudnik mora jasno navesti najmanj:

- PRP – Prime Power,
- ESP oziroma EP – Emergency Standby Power,
- COP – Continuous Operating Power, če je deklarirana,
- LTP – Limited Time Power, če je deklarirana,
- dovoljeno število obratovalnih ur posameznega režima,
- dovoljene obremenitve,
- dovoljene preobremenitve,
- omejitve posameznega režima.

Zahtevana električna delovna moč najmanj 500 kW mora biti zagotovljena v režimu PRP.

Agregat mora biti dimenzioniran tako, da motor in alternator pri zahtevani moči ne obratujeta preko svojih dovoljenih nazivnih zmogljivosti.

3.1.3 Zahteve za pogonski motor

Pogonski motor mora biti industrijski dizelski motor priznanega proizvajalca, Baudouin ali tehnično enakovreden oziroma boljši.

Motor mora biti najmanj:

- štiritačni,
- tekočinsko hlajen,
- turbinsko polnjen,
- z vmesnim hlajenjem polnilnega zraka,
- elektronsko reguliran,
- primeren za nazivno hitrost 1.500 min^{-1} ,
- primeren za industrijsko uporabo,
- primeren za zahtevani režim daljšega obratovanja.

Ponudnik mora navesti točen tip oziroma model motorja in predložiti uradni tehnični list proizvajalca.

Zahtevana 10-% močnostna rezerva pogonskega motorja

Pogonski motor mora biti dimenzioniran z najmanj **10 % močnostno rezervo** glede na mehansko moč, ki je dejansko potrebna za zagotavljanje zahtevane električne delovne moči 500 kW.

Pri izračunu zahtevane mehanske moči motorja je treba upoštevati najmanj:

- zahtevano električno delovno moč DEA 500 kW,
- izkoristek alternatorja,
- izgube alternatorja,
- mehanske izgube,
- relevantno lastno porabo oziroma pomožne sisteme, ki mehansko obremenjujejo motor ali zmanjšujejo razpoložljivo moč.

Veljati mora:

$$P_{\text{zahtevana,meh}} \leq 0,90 \times P_{\text{motor,PRP}}$$

oziroma:

$$P_{\text{motor,PRP}} \geq P_{\text{zahtevana,meh}} / 0,90$$

kjer je:

- **$P_{\text{zahtevana,meh}}$** – dejanska mehanska moč, potrebna za zagotavljanje 500 kW električne delovne moči ob upoštevanju izgub in relevantne lastne porabe,

- **Pmotor,PRP** – deklarirana PRP mehanska moč pogonskega motorja.

Zahtevane 10-% rezerve se ne sme določati samo s primerjavo 500 kW električne moči in mehanske moči motorja.

Ponudnik mora predložiti izračun oziroma bilanco moči, iz katere so razvidni najmanj:

- 500 kW zahtevane električne delovne moči,
- izkoristek alternatorja,
- potrebna mehanska moč na gredi alternatorja,
- relevantne dodatne izgube oziroma pomožni porabniki,
- skupna zahtevana mehanska moč,
- deklarirana PRP mehanska moč motorja,
- odstotek dejanske obremenitve motorja,
- odstotek razpoložljive močnostne rezerve.

Samostojna izjava ponudnika brez uradne tehnične dokumentacije proizvajalca motorja in alternatorja ni zadostno dokazilo.

3.1.4 Podatki o motorju

Tehnična dokumentacija motorja mora vsebovati najmanj:

- proizvajalca,
- točen tip in model,
- prostornino motorja,
- število in razporeditev valjev,
- nazivno mehansko moč,
- PRP mehansko moč,
- ESP mehansko moč,
- nazivno število vrtljajev,
- največji navor, če ga proizvajalec podaja,
- način hlajenja,
- način turbinskega polnjenja,
- sistem regulacije vrtljajev,
- porabo goriva pri značilnih obremenitvah,
- porabo olja, če je deklarirana,
- količino motornega olja,
- količino hladilne tekočine,
- servisne intervale,
- intervale menjave olja in filtrov,
- intervale večjih servisnih posegov,
- TBO, če je deklariran,
- podatke o dovoljenem neprekinjenem obratovanju.

Iz tehnične dokumentacije in bilance moči mora biti nedvoumno razvidno, da motor izpolnjuje zahtevo najmanj 10 % močnostne rezerve.

3.1.5 Alternator

Alternator mora biti Stamford ali tehnično enakovreden oziroma boljši industrijski sinhronski alternator.

Alternator mora biti:

- brezkrtačni,
- trifazni,
- štiripolni,
- 400/230 V,
- 50 Hz,
- 1.500 min^{-1} ,
- opremljen z AVR,
- primeren za napajanje elektromotornih porabnikov,
- primeren za napajanje nelinearnih porabnikov,
- dimenzioniran za najmanj 625 kVA PRP oziroma najmanj 500 kW pri $\cos \varphi = 0,8$,
- dimenzioniran z ustrezno konstrukcijsko rezervo.

Priporočena je izvedba s PMG vzbujanjem oziroma tehnično enakovredno neodvisno izvedbo vzbujanja.

Izolacijski sistem mora biti najmanj razreda H.

Stopnja mehanske zaščite alternatorja mora biti najmanj IP23 oziroma višja, če to zahtevajo pogoji vgradnje.

Ponudnik mora predložiti uradni tehnični list alternatorja, iz katerega so razvidni najmanj:

- proizvajalec in tip,
- nazivna moč,
- nazivna napetost,
- nazivni tok,
- nazivna frekvenca,
- število polov,
- izkoristek pri značilnih obremenitvah,
- razred izolacije,
- temperaturni dvig,
- stopnja IP zaščite,
- način vzbujanja,
- podatki o kratkostičnem toku,
- motor-starting karakteristike, če so na voljo,
- tip AVR,

- podatki o regulaciji napetosti,
- podatki o THD_v,
- podatki o dinamičnem odzivu.

3.1.6 Regulacija napetosti in AVR

DEA mora biti opremljen z elektronskim oziroma digitalnim avtomatskim regulatorjem napetosti – AVR.

Stacionarna regulacija napetosti mora biti največ:

±0,5 %.

Ponudnik mora navesti:

- proizvajalca AVR,
- točen tip AVR,
- deklarirano natančnost regulacije,
- način vzbujanja,
- podatke o dinamičnem odzivu.

AVR mora zagotavljati stabilno regulacijo pri:

- hitrih spremembah bremena,
- zagonih večjih elektromotorjev,
- napajanju frekvenčnih pretvornikov,
- napajanju nelinearnih bremen,
- vzporednem obratovanju z javnim elektroenergetskim sistemom.

3.1.7 Harmonsko popačenje – THD_v

Skupno harmonsko popačenje napetosti pri linearni obremenitvi mora biti največ:

THD_v ≤ 2,0 %.

Ponudnik mora, kjer proizvajalec podatke zagotavlja, navesti THD_v pri:

- 25 %,
- 50 %,
- 75 %,
- 100 %

nazivne obremenitve.

Pri podatkih morajo biti navedeni najmanj:

- vrsta bremena,
- delež obremenitve,

- faktor moči,
- napetost,
- frekvenca,
- drugi relevantni pogoji meritve.

Ponujeni agregat mora zagotavljati ustrezno kakovost električne energije za elektromotorne, elektronske, krmilne, merilne in komunikacijske porabnike CČN Šoštanj.

3.1.8 Dinamični odziv na spremembo obremenitve

DEA mora izpolnjevati najmanj zmogljivostni razred:

ISO 8528-5 G3.

DEA mora biti sposoben brez izpada, zaustavitve ali nestabilnega obratovanja sprejeti najmanj **50 % PRP bremena v enem koraku.**

Pri nenadnem priklopu 50 % PRP bremena se preverjajo najmanj:

- največji trenutni padec frekvence,
- največji trenutni padec napetosti,
- čas povrnitve napetosti,
- čas povrnitve frekvence,
- stabilnost sistema.

Zahtevane ciljne karakteristike so:

- padec frekvence največ 3 %,
- padec napetosti največ 7 %,
- čas stabilizacije največ 3 s,

razen če strožje zahteve izhajajo iz razreda G3, karakteristik porabnikov ali zahtev upravljalca elektroenergetskega sistema.

Preveriti je treba tudi nenadni odklop najmanj 50 % PRP bremena ter spremljati:

- maksimalni dvig frekvence,
- maksimalni dvig napetosti,
- čas stabilizacije,
- stabilnost po razbremenitvi.

V okviru FAT oziroma SAT preskusov se, če tehnične razmere to omogočajo, preverijo tudi stopnje:

- 0 % → 25 %,
- 25 % → 50 %,
- 50 % → 75 %,
- 75 % → 100 % zahtevane obremenitve.

Natančen postopek preskusov mora biti določen v PZI.

3.1.9 Stabilnost frekvence

Motor mora biti opremljen z elektronskim regulatorjem vrtljajev.

Stacionarno odstopanje frekvence mora biti največ:

$\pm 0,5 \%$.

Regulacijski sistem mora zagotavljati stabilno frekvenco pri:

- spremenljivi obremenitvi,
- hitrih spremembah obremenitve,
- otočnem obratovanju,
- sinhronizaciji,
- vzporednem obratovanju z omrežjem.

3.1.10 Sistem goriva in avtonomija

DEA mora imeti integriran oziroma funkcionalno povezan rezervoar goriva s prostornino najmanj:

800 l.

DEA mora zagotavljati najmanj:

8 ur neprekinjenega obratovanja pri polni zahtevani PRP moči brez dolivanja goriva.

Ponudnik mora predložiti:

- skupno prostornino rezervoarja,
- uporabno prostornino rezervoarja,
- porabo goriva pri polni PRP obremenitvi,
- izračun avtonomije,
- porabo goriva pri značilnih delnih obremenitvah.

3.1.11 Ohišje in zunanja postavitve

DEA mora biti dobavljen v protihrupnem in vremensko odpornem ohišju za stalno zunanjo postavitvev.

Ohišje mora zagotavljati najmanj:

- zaščito pred padavinami,
- zaščito pred vremenskimi vplivi,
- zaščito električnih komponent,

- ustrezno prezračevanje motorja in alternatorja,
- dovod zgorevalnega zraka,
- odvod hladilnega zraka,
- varen odvod izpušnih plinov,
- dostop za servisiranje,
- možnost varnega dolivanja goriva,
- zaščito pred nepooblaščenim dostopom,
- ustrezno protihrupno zaščito.

Končne zahteve glede hrupa se določijo glede na lokacijo in veljavne predpise.

3.1.12 Oprema DEA

DEA mora biti opremljen najmanj z:

- grelcem hladilne tekočine,
- avtomatskim polnilnikom zagonskih baterij,
- zagonskimi baterijami ustrezne kapacitete,
- elektronskim regulatorjem vrtljajev,
- AVR,
- glavno generatorsko zaščito,
- vsemi potrebnimi merilnimi senzorji,
- merjenjem tlaka olja,
- merjenjem temperature hladilne tekočine,
- merjenjem frekvence,
- merjenjem napetosti,
- merjenjem toka,
- merjenjem aktivne moči,
- merjenjem jalove moči,
- merjenjem faktorja moči,
- merjenjem energije,
- lokalnim upravljalnim zaslonom,
- avtomatskim zagonom,
- E-STOP sistemom,
- signalizacijo alarmov in napak.

3.1.13 Sinhronizacija z javnim elektroenergetskim omrežjem

DEA mora omogočati avtomatsko sinhronizacijo z javnim elektroenergetskim omrežjem.

Krmilni sistem mora biti najmanj razreda ComAp IntelliGen oziroma tehnično enakovreden ali boljši.

Referenčno je predviden sinhronizacijski krmilnik ComAp IG1000, upravljalni zaslon IntelliVision 5.2 ter dodatna DI/DQ kartica oziroma tehnično enakovredna rešitev.

Sistem mora zagotavljati najmanj:

- avtomatsko sinhronizacijo,
- kontrolo napetosti,
- kontrolo frekvence,
- kontrolo faznega zaporedja,
- kontrolo faznega kota,
- avtomatski vklop generatorskega odklopnika,
- avtomatski odklop,
- regulacijo aktivne moči,
- regulacijo jalove moči,
- regulacijo $\cos \varphi$,
- nadzor pretoka energije,
- nastavljivo rampo spremembe moči.

3.1.14 Režimi vzporednega obratovanja

Krmilni sistem mora, če to zahteva oziroma dovoljuje upravljalec elektroenergetskega sistema, omogočati najmanj:

- base-load obratovanje,
- constant kW,
- kW regulacijo,
- kVAr regulacijo,
- $\cos \varphi$ regulacijo,
- load sharing,
- peak shaving,
- omejevanje oddaje električne energije v omrežje,
- zero-export,
- daljinsko nastavitev aktivne moči,
- daljinsko nastavitev jalove moči oziroma $\cos \varphi$,
- daljinski zagon,
- daljinsko zaustavitev.

Končne dovoljene režime določi upravljalec elektroenergetskega sistema.

3.1.15 Omrežne zaščite

DEA oziroma pripadajoči zaščitni sistem mora zagotavljati najmanj:

- nadnapetostno zaščito $U >$,
- podnapetostno zaščito $U <$,
- nadfrekvenčno zaščito $f >$,
- podfrekvenčno zaščito $f <$,

- zaščito pred povratno močjo,
- zaščito pred preobremenitvijo,
- kratkostično zaščito,
- zaščito pred nedovoljenim otočnim obratovanjem,
- zaščito pred napačno sinhronizacijo,
- nadzor faznega zaporedja,
- zaščito pred nesimetrijo, kjer je potrebna,
- ROCOF oziroma druge zahtevane omrežne zaščite.

Vse nastavitve morajo omogočati izpolnitev pogojev upravljalca elektroenergetskega sistema in izdanega SzP.

3.1.16 Sistemske storitve

DEA mora biti konstrukcijsko, krmilno in komunikacijsko pripravljen za izvajanje sistemskih oziroma drugih storitev, če bodo te zahtevane oziroma dogovorjene.

Krmilni sistem mora omogočati sprejem zunanjih ukazov najmanj za:

- zagon,
- zaustavitev,
- aktivno moč,
- jalovo moč oziroma $\cos \varphi$,
- dovoljenje za sinhronizacijo,
- omejitve moči.

3.1.17 Komunikacija in daljinski nadzor

Sistem mora zagotavljati najmanj:

- Ethernet,
- Modbus TCP,
- Modbus RTU oziroma tehnično enakovreden industrijski protokol,
- digitalne vhode in izhode,
- zapis alarmov,
- zapis dogodkov,
- zgodovino dogodkov,
- časovno označevanje dogodkov,
- daljinski nadzor.

Končni komunikacijski protokoli in signalni vmesniki se določijo v PZI.

3.1.18 Servisni intervali in vzdrževanje

Redni servisni interval motorja mora znašati najmanj:

500 obratovalnih ur.

Ponudnik mora predložiti servisni program proizvajalca za konkretni ponujeni motor.

Navedi mora najmanj:

- interval menjave motornega olja,
- interval menjave oljnega filtra,
- interval menjave gorivnih filtrov,
- interval pregleda oziroma menjave zračnih filtrov,
- interval pregledov hladilnega sistema,
- interval pregledov zagonskih baterij,
- interval večjih servisnih posegov,
- seznam rednih vzdrževalnih aktivnosti.

3.1.19 TBO in življenjska doba

Ponudnik mora navesti TBO – Time Between Overhaul oziroma predpisani ali priporočeni interval do večjega oziroma generalnega remonta, če ga proizvajalec deklarira.

TBO se prizna samo na podlagi uradne dokumentacije proizvajalca motorja.

3.1.20 Zanesljivost in MTBF

Ponudnik mora navesti podatke o zanesljivosti ponujenega agregata, če jih proizvajalec vodi oziroma objavlja.

Če je na voljo, mora predložiti podatek MTBF oziroma drug primerljiv kazalnik.

Ponudnik mora navesti tudi:

- pričakovano razpoložljivost sistema, če je podatek na voljo,
- priporočene preventivne vzdrževalne ukrepe,
- pričakovano življenjsko dobo ključnih komponent, če jo proizvajalec podaja.

3.1.21 Garancija

Minimalna garancijska doba za DEA znaša:

24 mesecev od uspešno izvedenega prevzema.

Garancija mora zajemati najmanj:

- motor,
- alternator,

- krmilnik,
- AVR,
- pomožne sisteme,
- električno opremo, ki je sestavni del DEA.

3.1.22 Servisna podpora in rezervni deli

Ponudnik mora zagotoviti servisno podporo v Sloveniji.

Navesti mora najmanj:

- lokacijo servisa,
- organizacijo servisne podpore,
- način prijave napake,
- zagotovljen odzivni čas,
- kontakt za tehnično podporo,
- način zagotavljanja rezervnih delov,
- predvidene dobavne roke ključnih rezervnih delov.

Dobavljivost rezervnih delov mora biti zagotovljena najmanj deset let po prevzemu sistema.

Navedeni servisni odzivni čas predstavlja pogodbeno zavezo izvajalca.

3.1.23 Dokumentacija, ki jo mora ponudnik predložiti za DEA

Ponudnik mora predložiti najmanj:

- točno oznako in model DEA,
- tehnični list DEA,
- tehnični list motorja,
- tehnični list alternatorja,
- tehnični list AVR,
- tehnični list krmilnika,
- podatek o najmanj 625 kVA PRP,
- podatek o najmanj 500 kW PRP,
- podatek o ESP oziroma EP moči,
- podatke o mehanski PRP moči motorja,
- bilanco potrebne mehanske moči,
- dokazilo o najmanj 10 % močnostni rezervi motorja,
- izračun odstotka obremenitve motorja,
- izkoristek alternatorja,
- podatke o porabi goriva,
- izračun avtonomije,
- podatke o THDv,
- podatke o regulaciji napetosti,

- podatke o stabilnosti frekvence,
- podatke o dinamičnem odzivu,
- dokazilo o ISO 8528-5 razredu,
- servisne intervale,
- TBO, če je deklariran,
- garancijske pogoje,
- podatke o servisni podpori,
- podatke o dobavljivosti rezervnih delov,
- MTBF, če je na voljo,
- dokazila o sposobnosti sinhronizacije,
- dokazila o ustreznih omrežnih zaščitah,
- dokumentacijo komunikacijskih vmesnikov.

3.1.24 Dokazovanje tehničnih karakteristik

Vse zahtevane tehnične karakteristike se priznajo izključno na podlagi:

- uradne tehnične dokumentacije proizvajalca,
- uradnega podatkovnega lista proizvajalca,
- tipskega preskusa,
- tovarniškega preskusnega poročila,
- drugega enakovrednega uradnega dokazila proizvajalca.

Lastne izjave ponudnika, ki niso podprte z ustrežno dokumentacijo proizvajalca, niso zadostno dokazilo.

Če ponudnik obvezne minimalne zahteve ne dokaže, se šteje, da zahteva ni izpolnjena.

3.1.25 FAT in SAT preskusi

Pred prevzemom morajo biti izvedeni najmanj:

- FAT,
- SAT,
- obremenilni preskus,
- funkcionalni preskus avtomatskega zagona,
- preskus avtomatskega preklopa,
- preskus sinhronizacije,
- preskus zaščit,
- preskus komunikacije,
- preskus daljinskega vodenja,
- preskus funkcij za sistemske storitve.

Obremenilni preskus mora vključevati najmanj:

- 25 % zahtevane PRP moči,
- 50 % zahtevane PRP moči,
- 75 % zahtevane PRP moči,
- 100 % zahtevane PRP moči.

Pri polni zahtevani obremenitvi mora DEA zagotavljati najmanj:

500 kW električne delovne moči.

Preskus pri 100 % zahtevani PRP delovni moči mora trajati najmanj **60 minut**.

Pri preskusu mora biti dokazano tudi, da pogonski motor ob zagotavljanju zahtevane električne delovne moči 500 kW izpolnjuje zahtevano **najmanj 10% močnostno rezervo**, določeno na podlagi zahtevane mehanske moči, izgub alternatorja in relevantnih pomožnih porab.

Preveriti je treba tudi nenadni priklop in odklop najmanj 50 % PRP bremena ter zabeležiti najmanj:

- napetost,
- frekvenco,
- aktivno moč,
- jalovo moč,
- tok,
- faktor moči,
- padec oziroma dvig napetosti,
- padec oziroma dvig frekvence,
- čas stabilizacije.

3.1.26 Priključitev na javni elektroenergetski sistem

DEA mora biti v celoti primeren za vključitev v javni elektroenergetski sistem.

Izvajalec mora:

- rešitev uskladiti s pristojnim upravljalcem elektroenergetskega sistema,
- pridobiti SzP oziroma drugo zahtevano soglasje,
- zagotoviti vse zahtevane zaščite,
- izvesti nastavitve zaščit,
- izvesti zahtevane meritve,
- izvesti funkcionalne preskuse,
- zagotoviti zahtevane komunikacijske vmesnike,
- izdelati zahtevana dokazila,
- zagotoviti skladnost z zahtevami za proizvodni modul ustreznega tipa.

Končne nastavitve, zaščitne funkcije, režimi sinhroniziranega obratovanja ter dovoljene aktivne in jalove moči se določijo na podlagi izdanega SzP in zahtev pristojnega upravjalca elektroenergetskega sistema.

3.2 NN RAZDELILNIK +KO_DEA

Izvajalec mora zagotoviti dobavo opreme, izdelavo razdelilnika, ožičenje električne opreme, dostavo in montažo razdelilnika +KO_DEA v skladu s projektno dokumentacijo.

Referenčna izvedba je modularni razdelilnik xEnergy, Eaton, oziroma tehnično enakovreden.

Razdelilnik mora biti ograjen, modularni sestav s preverjeno zasnovo in kosovno preverjen sestav nizkonapetostnih stikalnih in krmilnih naprav.

Zahtevane karakteristike:

- sestav tipov XP in XF ali tehnično enakovreden,
- postavitve znotraj stikališča,
- konstrukcija z bočnimi stenami,
- elektro galvanizirana izvedba,
- prašno barvana izvedba, referenčno RAL 7075,
- stopnja zaščite IP31 ali boljša,
- notranja delitev sestava 4,
- posluževanje s sprednje strani,
- dovod in odvodi kabelski, spodaj,
- glavne zbiralke zadaj,
- sistem TN-C,
- $U_e = 400\text{ V}$,
- 50 Hz,
- nazivni tok zbiralk najmanj 1250 A,
- I_{cw} najmanj 41 kA/1 s,
- I_{pk} najmanj 90 kA,
- skladnost s SIST EN 61439-1,
- skladnost s SIST EN 61439-2.

Končno dimenzioniranje razdelilnika mora biti preverjeno v PZI glede na dejanski nazivni tok ponujenega DEA.

Pri 625 kVA in 400 V znaša nazivni trifazni tok približno **902 A**, zato mora izvajalec posebej preveriti ustreznost glavnega odklopnika, zbiralk, tokovnikov, priključkov in kabelskih povezav.

3.2.1 Glavni zaščitni odklopnik +KO_DEA

Predviden je zaščitni odklopnik referenčnega tipa Eaton IZMX16N3-V10F-1 oziroma tehnično enakovreden:

- 3-polni,
- $I_u =$ najmanj 1000 A,
- $I_{cu} =$ najmanj 50 kA,
- elektronski sprožilnik,

- ustrezno nastavljljive zaščite.

Odklopnik mora biti opremljen najmanj z:

- izklopilno tuljavo,
- glavnimi priključki,
- kontakti za signalizacijo delovanja zaščite,
- pomožnimi kontakti položaja,
- motornim pogonom,
- podnapetostno tuljavo,
- vklopno tuljavo,
- signalom »ready to close«,
- možnostjo mehanskega zaklepanja.

Izvajalec mora v PZI preveriti ustreznost 1000 A odklopnika glede na nazivni tok dejansko ponujenega agregata.

3.2.2 Dodatna oprema +KO_DEA

Razdelilnik mora vsebovati najmanj opremo, določeno v izhodiščnem popisu oziroma tehnično enakovredno:

- varovalčni ločilnik,
- NH varovalne vložke,
- SPD T1+T2,
- motorska zaščitna stikala,
- inštalacijski odklopnik,
- tri tokovne transformatorje za obračunsko merjenje, razred 0,5,
- stikalo na ključ,
- pomožne kontakte,
- zbiralko,
- vrstne sponke,
- PE sponke,
- tokovne sponke,
- zaključne ploščice,
- drobni vezni in označevalni material.

Prestavno razmerje tokovnih transformatorjev mora biti preverjeno in prilagojeno dejanskemu nazivnemu toku ponujenega agregata.

3.3 STENSKI RAZDELILNIK +PMO

Izvajalec mora zagotoviti dobavo, izdelavo, ožičenje in montažo +PMO skladno s projektno dokumentacijo.

Referenčna omara mora biti:

- PVC/PC,
- za stensko montažo,
- RAL 7035,
- približnih dimenzij $430 \times 1000 \times 190$ mm,
- stopnje zaščite najmanj IP54.

Razdelilnik mora vsebovati najmanj:

- kabelske uvodnice,
- glavno stikalo,
- E-STOP,
- inštalacijski odklopnik,
- prenapetostno zaščito T2,
- rdečo in zeleno signalizacijo,
- večfunkcijski obračunski števec,
- števčno ploščo,
- vso potrebno spončno opremo,
- drobni vezni in označevalni material.

V obseg so vključeni dobava, montaža in priklop.

3.4 RAZDELILNIK +SB1

Izvajalec mora zagotoviti dobavo opreme, izdelavo razdelilnika +SB1, ožičenje in montažo.

Razdelilnik +SB1 je namenjen daljinskemu proženju DEA za potrebe nudenja sistemskih storitev.

Končna sestava, krmilna logika, signalni vmesniki, način proženja, blokade in komunikacija morajo biti opredeljeni v PZI in usklajeni z zahtevami pristojnih udeležencev.

3.5 PREDELAVE NA OBSTOJEČEM NN RAZDELILNIKU +NN

Izvajalec mora zagotoviti dobavo, ožičenje in montažo potrebne električne opreme.

Izvesti je treba najmanj:

- odstranitev obstoječega transformatorskega odklopnika,
- prilagoditev bakrenih zbiralk,
- odstranitev dveh rezervnih varovalčnih ločilnikov 400 A,
- vgradnjo 3-polnega odklopnika 1600 A,
- vgradnjo motornega pogona,
- signalizacijo položaja odklopnika,
- tokovne meritve,

- vse potrebne zaščite in pomožne tokokroge.

Referenčna oprema:

- odklopnik NZMN4-VE1600,
- motorni pogon NZM4-XR208-240AC,
- pomožni kontakti,
- tokovnik 1600/5 A,
- motorsko zaščitno stikalo,
- varovalčni ločilniki,
- varovalni vložki,
- vrstne sponke,
- tokovne sponke,
- zaključne ploščice,
- drobni vezni in označevalni material.

Izvajalec mora v PZI ponovno preveriti ustreznost obstoječega NN sistema glede na nazivni tok najmanj 625 kVA DEA.

3.6 KABELSKE POVEZAVE

Izvajalec mora dobaviti, položiti, obojestransko priklopiti, označiti in preizkusiti vse potrebne energetske in krmilne kable.

V ceni morajo biti vključeni:

- spojni material,
- kabelski zaključki,
- uvodnice,
- priključni elementi,
- označbe,
- doze,
- objemke,
- nosilci,
- vsi drugi pomožni materiali.

V PZI mora izvajalec glede na končni nazivni tok DEA preveriti:

- tokovno obremenljivost,
- število vzporednih vodnikov,
- način polaganja,
- korekcijske faktorje,
- padec napetosti,
- kratkostično vzdržnost,
- termične pogoje,
- ustreznost zaščite.

3.6.1 Energetski vodniki

Predvideni so:

NYY-J $1 \times 240 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

- PVC plašč,
- izolacija 0,6/1 kV,
- predvidena skupna dolžina približno 165 m,
- dobava, polaganje in obojestranski priklop,
- vključno s spojnim materialom.

Navedena rešitev je izhodiščna. Končno število vzporednih kablov mora biti določeno v PZI glede na dejanski tok DEA.

3.6.2 Oklopljeni krmilni vodniki

Predvideni so:

- YSLCY-JZ $7 \times 2,5 \text{ mm}^2$,
- YSLCY-JZ $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$,
- LiYCY $4 \times 0,75 \text{ mm}^2$.

Upoštevati je treba dobavo, polaganje, obojestranski priklop in spojni material.

3.6.3 Standardni krmilni vodniki

Predvideni so:

- YSLY-JB $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$,
- YSLY-JB $3 \times 2,5 \text{ mm}^2$,
- YSLY-JB $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$,
- YSLY-JZ $5 \times 1,5 \text{ mm}^2$,
- YSLY-JZ $3 \times 1,5 \text{ mm}^2$,
- YSLY-JZ $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$.

Točne dolžine mora izvajalec preveriti na lokaciji pred dobavo.

4. ZAHTEVE GLEDE ZANESLJIVOSTI OBRATOVANJA

Izvajalec mora zagotoviti neprekinjeno in zanesljivo obratovanje sistema.

Kritična oprema obsega najmanj:

- PLC,

- komunikacijsko opremo,
- merilno opremo,
- zaščitne naprave,
- avtomatiko in regulacijo,
- krmilne sisteme DEA,
- sistem daljinskega proženja.

Krmilni sistem, komunikacijska oprema ter merilni sistemi morajo biti zaščiteni z UPS napajanjem.

UPS mora zagotavljati avtonomijo najmanj 60 minut.

Izvajalec mora zagotoviti dobavljivost rezervnih delov najmanj deset let po prevzemu sistema.

Zaščitni in krmilni sistem DEA mora preprečevati nedovoljeno oziroma nevarno vzporedno obratovanje z javnim elektroenergetskim sistemom ter zagotavljati varen odklop DEA v vseh obratovalnih stanjih.

5. ZAHTEVE ZA SINHRONIZACIJO, ZAŠČITE IN KOMUNIKACIJO

DEA mora omogočati avtomatsko sinhronizacijo z javnim elektroenergetskim omrežjem.

Sistem mora zagotavljati najmanj:

- avtomatsko sinhronizacijo,
- nadzor napetosti,
- nadzor frekvence,
- nadzor faznega zaporedja,
- nadzor faznega kota,
- zaščito pred nedovoljenim otočnim obratovanjem,
- nadnapetostno zaščito,
- podnapetostno zaščito,
- nadfrekvenčno zaščito,
- podfrekvenčno zaščito,
- zaščito pred povratno močjo,
- zaščito pred napačno sinhronizacijo,
- po potrebi ROCOF,
- ustrezne komunikacijske vmesnike,
- nastavljive zaščite,
- zapis dogodkov,
- zapis alarmov,
- oddaljeni nadzor,
- daljinsko proženje,
- regulacijo aktivne moči,
- regulacijo jalove moči,
- regulacijo $\cos \varphi$,

- komunikacijo med DEA, +KO_DEA, +SB1 in drugimi relevantnimi sistemi.

Končne nastavitve morajo biti usklajene s pristojnim upravljalcem elektroenergetskega sistema.

6. ZAHTEVANE STORITVE

Izvajalec mora izvesti najmanj:

- odstranitev dveh obstoječih oziroma rezervnih varovalčnih ločilnikov,
- odstranitev obstoječega dovodnega transformatorskega odklopnika,
- umestitev DEA,
- umestitev +KO_DEA,
- montažo +PMO,
- montažo +SB1,
- vse potrebne aktivnosti za pridobitev SzP,
- postopke po tipski shemi PS.2, če je ta za konkretno priključitev ustrezna,
- uskladitev z upravljalcem elektroenergetskega sistema,
- izdelavo in predložitev vse zahtevane dokumentacije,
- pridobitev potrebnih soglasij, dovoljenj in potrditev,
- izdelavo merilnega poročila za SONDSEE tip B,
- preverjanje profila U-Q/Pmax,
- preverjanje karakteristike jalove moči,
- izdelavo PZI,
- izdelavo PID,
- bilanco moči pogonskega motorja in alternatorja,
- dokazilo o najmanj 500 kW PRP električne delovne moči,
- dokazilo o najmanj 625 kVA PRP,
- dokazilo o najmanj 10-% rezervi motorja,
- preveritev odklopnikov, zbiralk, kablov in zaščit,
- vodenje projekta,
- FAT,
- SAT,
- zagon,
- meritve in nastavitve zaščit,
- obremenilni preskus pri najmanj 500 kW za najmanj 60 minut,
- preskus nenadnega priklopa najmanj 50 % PRP bremena,
- preskus nenadnega odklopa najmanj 50 % PRP bremena,
- funkcionalni preskus sinhronizacije,
- preskus daljinskega proženja,
- preskus regulacije aktivne in jalove moči, če je zahtevan,
- usposabljanje uporabnikov,
- usposabljanje vzdrževalcev,
- predajo navodil,
- prevoz agregata,

- umestitev agregata,
- prvo polnjenje celotnega rezervoarja,
- vodenje projekta do uspešnega prevzema.

Vse stroške navedenih aktivnosti mora izvajalec vključiti v ponudbeno ceno, razen če je izrecno določeno drugače.

7. STROJNA IN GRADBENA DELA

7.1 Strojna dela

Strojna dela niso del osnovnega popisa opreme in storitev iz izvirnega popisa.

Če se v PZI izkaže potreba po dodatnih strojnih delih, mora izvajalec nanje pravočasno opozoriti naročnika in jih natančno opredeliti.

7.2 Gradbena dela

Gradbena dela niso del izvajalčevega osnovnega popisa in jih v lastni izvedbi ter na lastne stroške zagotovi naročnik.

Naročnik zagotovi najmanj:

- pripravo gradbišča,
- zemeljska dela,
- izdelavo AB temelja DEA,
- izvedbo ozemljitvenega obročja,
- izvedbo kabelske kanalizacije,
- potrebne preboje,
- ureditev montažnih površin,
- ureditev dostopov,
- druga gradbena dela, določena v potrjenem PZI.

Izvajalec mora v PZI natančno določiti dimenzije, maso in zahteve za temeljenje dejansko ponujenega agregata.

Naročnik bo izvajalcu zagotovil razpoložljivo dokumentacijo in potrebna pooblastila, strokovna odgovornost za pripravo dokumentacije in usklajevanja pa je na izvajalcu.

8. ZAHTEVE GLEDE ENAKOVREDNE OPREME

Kjer so navedeni proizvajalci, tipi, modeli ali kataloške oznake, se te navedbe razumejo kot določitev zahtevane oziroma referenčne ravni kakovosti in tehničnih karakteristik.

Ponudnik lahko ponudi tehnično enakovredno ali boljšo opremo.

Tehnično enakovrednost mora dokazati z:

- tehničnimi listi,
- certifikati,
- izjavami proizvajalca,
- tipskimi oziroma tovarniškimi preskusnimi poročili,
- drugo ustrezno dokazno dokumentacijo.

Pri presoji tehnične enakovrednosti DEA se upoštevajo zlasti:

- najmanj 500 kW PRP električne delovne moči,
- najmanj 625 kVA PRP pri $\cos \varphi = 0,8$,
- karakteristike motorja,
- najmanj 10 % močnostna rezerva motorja,
- karakteristike alternatorja,
- izkoristek alternatorja,
- brezkrtačna izvedba,
- kakovost AVR,
- ISO 8528-5 G3 ali bolje,
- THDv,
- dinamični odziv,
- sposobnost sprejema 50 % PRP bremena,
- avtonomija,
- servisni intervali,
- TBO,
- zanesljivost,
- garancija,
- servisna podpora,
- dobavljivost rezervnih delov,
- sinhronizacija,
- regulacija aktivne in jalove moči,
- sposobnost vključitve v javni elektroenergetski sistem,
- sposobnost izvajanja sistemskih storitev.

Ponujena enakovredna oprema mora omogočati izpolnjevanje vseh zahtev brez zmanjšanja funkcionalnosti, zanesljivosti ali varnosti.

9. MINIMALNE OBVEZNE TEHNIČNE ZAHTEVE

Vse naslednje zahteve predstavljajo obvezni minimalni tehnični prag:

Zahteva	Minimalna vrednost
Električna delovna moč DEA	$\geq 500 \text{ kW PRP}$
Navidezna moč DEA	$\geq 625 \text{ kVA PRP pri } \cos \varphi = 0,8$
Faktor moči	$\cos \varphi = 0,8$
Nazivna napetost	400/230 V
Frekvenca	50 Hz
Število faz	3
Vrtljaji	1.500 min^{-1}
Režim	PRP skladno z ISO 8528
Rezerva pogonskega motorja	$\geq 10 \%$ nad dejansko zahtevano mehansko močjo
Obremenitev motorja pri zahtevani moči	$\leq 90 \%$ deklarirane PRP mehanske moči
Alternator	brezkrtačni, industrijski
AVR	elektronski oziroma digitalni
Razred zmogljivosti	najmanj ISO 8528-5 G3
Regulacija napetosti	$\leq \pm 0,5 \%$
Regulacija frekvence	$\leq \pm 0,5 \%$
THDv	$\leq 2,0 \%$ pri linearni obremenitvi
Nenadni sprejem bremena	najmanj 50 % PRP v enem koraku
Rezervoar goriva	$\geq 800 \text{ l}$
Avtonomija	$\geq 8 \text{ h}$ pri polni PRP obremenitvi
Servisni interval motorja	$\geq 500 \text{ h}$
Sinhronizacija	avtomatska z javnim omrežjem
Regulacija aktivne moči	obvezna
Regulacija jalove moči oziroma $\cos \varphi$	obvezna

Zahteva	Minimalna vrednost
Daljinsko upravljanje	obvezno
Zaščite in komunikacija	skladno z zahtevami upravljalca elektroenergetskega sistema
FAT	obvezen
SAT	obvezen
Obremenilni preskus	najmanj 500 kW, najmanj 60 min
Dokaz 10-% rezerve motorja	obvezen
Dobavljivost rezervnih delov	≥ 10 let
Garancija	≥ 24 mesecev

Če ponudba ne izpolnjuje katere koli obvezne minimalne tehnične zahteve oziroma izpolnjevanje zahteve ni ustrezno dokazano, se ponudba šteje za tehnično neustrezno.

10. PREDAJA DOKUMENTACIJE

Izvajalec mora ob zaključku predati najmanj:

- PZI dokumentacija,
- PID dokumentacija,
- DZO – dokazilo o zanesljivosti objekta,
- NOV – navodila za obratovanje in vzdrževanje,
- enopolne sheme,
- funkcionalne in krmilne sheme,
- tovarniška dokumentacija DEA,
- tehnični list DEA,
- tehnični list motorja,
- tehnični list alternatorja,
- dokumentacija AVR,
- dokumentacija krmilnika,
- dokazilo o najmanj 625 kVA PRP,
- dokazilo o najmanj 500 kW PRP,
- bilanca mehanske in električne moči,
- izračun izkoristka alternatorja,
- izračun zahtevane mehanske moči,
- dokazilo o najmanj 10-odstotni močnostni rezervi motorja,

- izračun dejanske obremenitve motorja,
- rezultati FAT,
- seznam rezervnih delov,
- garancijska dokumentacija,
- podatki o servisni podpori,
- podatki o dobavlljivosti rezervnih delov,
- pridobljeno soglasje za priključitev oziroma druga ustrezna soglasja,
- vsa potrebna dovoljenja in potrditve upravljavca elektroenergetskega sistema,
- elektronska in tiskana različica dokumentacije v slovenskem jeziku.

11. POGOJI ZA KONČNI PREVZEM

Predmet naročila se šteje za uspešno izveden, ko so kumulativno izpolnjeni najmanj naslednji pogoji:

- dobavljena in vgrajena vsa zahtevana oprema,
- DEA ima najmanj 625 kVA PRP pri $\cos \varphi = 0,8$,
- DEA zagotavlja najmanj 500 kW električne delovne moči v režimu PRP,
- pogonski motor izpolnjuje zahtevo najmanj 10 % močnostne rezerve,
- izvedene so vse zahtevane predelave obstoječega NN sistema,
- uspešno izvedeni FAT in SAT preskusi,
- uspešno izveden najmanj 60-minutni obremenilni preskus pri najmanj 500 kW,
- pri preskusu je dokazano zahtevano stabilno obratovanje,
- dokazano je, da dejanska zahtevana mehanska moč pri 500 kW električne moči ne presega 90 % deklarirane PRP mehanske moči motorja,
- uspešno izvedeni preskusi dinamičnega odziva,
- uspešno izveden nenadni priklop najmanj 50 % PRP bremena,
- uspešno izveden nenadni odklop najmanj 50 % PRP bremena,
- uspešno izveden funkcionalni preskus sinhronizacije,
- uspešno izveden preskus daljinskega proženja,
- uspešno izvedene vse zahtevane meritve in funkcionalni preskusi,
- izdelana ustrezna merilna poročila za SONDSEE tip B,
- uspešno izvedeno poskusno obratovanje,
- izpolnjene vse zahteve naročnika,
- izpolnjene vse zahteve upravljalca elektroenergetskega sistema,
- pridobljena vsa potrebna soglasja, dovoljenja in potrditve,
- zagotovljena dovoljena in tehnično ustrezna vključitev DEA v javni elektroenergetski sistem,
- zagotovljena zahtevana funkcionalnost za sistemske storitve,
- predana vsa zahtevana dokumentacija,
- usposobljeni uporabniki in vzdrževalci,
- podpisan primopredajni zapisnik.

Po uspešnem zaključku poskusnega obratovanja, izpolnitvi vseh zahtev naročnika in upravljalca elektroenergetskega sistema, pridobitvi vseh potrebnih dovoljenj, soglasij in potrditev ter predaji vse zahtevane dokumentacije se izvede končni prevzem sistema.

S podpisom primopredajnega zapisnika, uspešno izvedenim poskusnim obratovanjem, dokazanim zagotavljanjem najmanj **500 kW električne delovne moči v režimu PRP**, dokazano najmanj **10-% močnostno rezervo pogonskega motorja**, izpolnitvijo vseh zahtev naročnika in upravljalca elektroenergetskega sistema, pridobitvijo vseh potrebnih soglasij in dovoljenj ter predajo vse zahtevane dokumentacije se šteje, da je predmet naročila uspešno izveden.