

TEHNIČNA SPECIFIKACIJA

Projektiranje in izvedba posodobitve proizvodnih virov toplote – Toplarna Polaj, Trbovlje

Priloga dokumentacije javnega naročila

1. Predmet in izhodišča

Predmet naročila je celovita izvedba po načelu projektiraj in zgradi: projektiranje, dovoljenja in soglasja, gradbeno-obrtniška dela, dobava in montaža dvostopenjskega visokotemperaturnega sistema toplotnih črpalk (v nadaljevanju: Enota), dveh novih hranilnikov toplote, rekonstrukcija elektroenergetskega sistema, krmiljenje in avtomatizacija, vključitev v obstoječi sistem daljinskega ogrevanja, preizkusi, poskusno obratovanje, predaja dokumentacije in usposabljanje.

Projektna rešitev mora biti skladna z razpisnimi navodili, pogodbo za projektiranje in gradnjo ter vzdrževalno pogodbo. Izvajalec mora s projektno dokumentacijo in izračuni dokazati ustreznost ter izvedljivost ponujene tehnične rešitve.

2. Funkcionalne zahteve sistema

Zajamčena toplotna moč celotne Enote je najmanj 1,0 MW, oddane v sistem daljinskega ogrevanja, pri projektiranih obratovalnih pogojih in povprečni dnevni zunanji temperaturi 5 °C ali več, skladno z 9. členom gradbene pogodbe. Morebitni prevzem ob odstopanju od zajamčenih parametrov je dopusten izključno po postopku in pod pogoji, določenimi v gradbeni pogodbi, ta specifikacija ne določa samostojnih nižjih mej za prevzem.

Prva stopnja: toplotna črpalka zrak-voda, druga stopnja: toplotna črpalka voda-voda. Stopnji morata tvoriti funkcionalno usklajen sistem.

Sistem mora omogočati delovanje v kombinaciji s SPTE, plinskimi kotli in hranilniki ter prilagajanje dejanski temperaturi pretoka in potrebam omrežja.



3. Toplotne črpalke in delovni medij

3.1 Tehnični parametri in dokazovanje

Ponudnik predloži za vsako stopnjo in celoten sistem: proizvajalca, tip, shemo hladilnega kroga, grelno moč, električno moč, temperaturne režime, masne pretoke, tlačne izgube, COP pri več referenčnih točkah, delne obremenitve, omejitve delovanja, obratovalni razpon zunanje temperature, raven hrupa in zahteve vzdrževanja.

Zajamčeni parametri po 9. členu vzorca pogodbe: temperatura predtoka najmanj 85 °C pri projektiranih obratovalnih pogojih, grelno število (COP) Enote, izračunano kot razmerje med toploto, ki jo Enota odda v sistem daljinskega ogrevanja, in električno energijo, porabljeno za delovanje Enote (obe izmerjeni na umerjenih obračunskih merilnikih), ne sme biti nižje od 1,85 pri povprečni dnevni zunanji temperaturi 5 °C in nazivni obremenitvi, povprečno grelno število (COP) Enote v celotnem obdobju dokazovanja pa ne sme biti nižje od 1,90. Za višje zunanje temperature izvajalec izdelava korekcijske krivulje, ki ne smejo predvidevati nižjega COP od navedenega in jih naročnik potrdi pred začetkom poskusnega obratovanja. Načrtovano obratovanje Enote pomeni obratovanje ob dnevih s povprečno dnevno zunanjo temperaturo nad 5 °C; obratovanje pri nižjih temperaturah zaradi nizkih izkoristkov ni predvideno, je pa možno pri morebitnih izrednih razmerah (nujnost obratovanja)

3.2 Hladivo

Za vsako stopnjo navesti vrsto in maso hladiva, GWP, varnostni razred, delovne tlake in temperature, količino ekvivalenta CO₂ ter zahtevane varnostne ukrepe.

Zagotoviti skladnost z veljavnimi zahtevami za F-pline, tlačno opremo, varnost hladilnih sistemov in uporabo v zaprtem industrijskem prostoru.

Opisati detekcijo puščanja, prezračevanje, alarmiranje, servisne dostope, preverjanje tesnosti, evidenco hladiva in postopke ob izrednih dogodkih.

Utemeljiti dolgoročno dobavljivost hladiva in rezervnih delov, stroške servisiranja ter tveganja prihodnjih regulativnih omejitev. Naročnik ne predpisuje posameznega hladiva, če so dokazano izpolnjene funkcionalne in varnostne zahteve.



4. Hranilnika toplote

Izvesti dva nova hranilnika toplote po 200 m³ in ju povezati z dvema obstoječima hranilnikoma po 200 m³. Predvidena skupna prostornina po investiciji je približno 800 m³.

- Izdelava, transport, temeljenje, sidranje, montaža, izolacija, zaščita pred korozijo, instrumentacija, varnostna oprema in dostop za preglede.
- Hidravlična vezava mora omogočati neodvisno in skupno obratovanje obeh parov hranilnikov, polnjenje, praznjenje in ohranjanje temperaturne stratifikacije.
- Projektirati črpalke, ventile, cevovode, merilnike, odzračevanje, izpuste in zaščite, dokazati tlačne in temperaturne razrede ter uporabno akumulacijsko kapaciteto.
- Upoštevati geotehnične, erozijske, prometne in komunalne omejitve lokacije ter zagotoviti varne dostopne in vzdrževalne površine.

5. Strojne in gradbeno-obrtniške instalacije

Izvajalec izdelava PZI vseh strojnih povezav, toplotne in hidravlične bilance, regulacijske sheme, podporne konstrukcije in projekt prestavitve obstoječih instalacij. Vključeni so vsi preboji, požarna tesnjenja, temelji, odvod kondenzata, zaščita pred hrupom, vremenskimi vplivi in vibracijami, potrebne prilagoditve objekta ter obnova površin.

6. Elektroenergetski sistem

Obstoječi NN sistem in transformatorji nimajo zadostne dokazane rezerve za neposredno priključitev vseh novih porabnikov. Izvajalec mora izdelati elektroenergetsko analizo obratovalnih scenarijev, selektivnosti, kratkostičnih tokov, zagonskih tokov, kakovosti napetosti in konične moči.

- Projektirati in izvesti potrebno prilagoditev oziroma zamenjavo transformacije, SN in NN stikališč, zaščit, meritev, kabelskih tras, razdelilnikov in kompenzacije jalove energije.
- Upoštevati možnost etapne izvedbe, začasnega napajanja in vzdrževanja delovanja toplotne ter SPTE.
- Zagotoviti ustrezne zaščite, meritve, električno varnost, preskuse, dokumentacijo in razpoložljivo rezervo za dogovorjeni razvoj sistema.
- Izbira končne moči transformatorjev in obsega priključka mora izhajati iz potrjene analize in pogojev operaterja.

7. Krmiljenje, SCADA in energetska optimizacija

Izvajalec nadgradi obstoječi sistem vodenja in zagotovi integracijo novih naprav v enotno operatersko okolje, pri čemer obstoječe delovanje SPTE, kotlov in omrežja ne sme biti ogroženo.

- Avtomatsko upravljanje prioritet virov po potrebi po toploti, temperaturah, stanju hranilnikov, razpoložljivosti SPTE, ceni električne energije in omejitvah priključne moči.
- Vodenje polnjenja/praznjenja hranilnikov, omejitev konične električne moči, preprečevanje konfliktnih komand in varni rezervni režimi.



- SCADA: prikaz stanj, trendov, alarmov, zgodovine, energije, moči, COP, temperatur, pretokov, nivojev, razpoložljivosti in izpadov.
- Odprti dokumentirani komunikacijski vmesniki, izvoz podatkov, upravljanje dostopov, varnostne kopije in kibernetska zaščita, brez neupravičene vezanosti na enega ponudnika.
- Dokazati funkcionalno delovanje v poletnem, zimskem, kombiniranem in izrednem režimu ter ob izgubi komunikacije.

8. Projektiranje, dovoljenja in izvedba

Izvajalec pripravi potrebne projektne podlage, DGD, PZI, PID, dokazila o zanesljivosti, navodila za obratovanje in vzdrževanje ter pridobi vsa zahtevana soglasja in dovoljenja v obsegu pogodbenih obveznosti. Posegi se izvajajo ob delujoči toplotni in neprekinjeni oskrbi s toploto. Pred vsako prevezavo mora izvajalec predložiti in z naročnikom uskladiti načrt zapore, rezervnega režima in ponovnega zagona.

Izvajalec predloži terminski načrt z mejniki za projektiranje, dovoljenja, dobavo, gradnjo, elektroenergetsko rekonstrukcijo, integracijo, preizkuse, poskusno obratovanje in končni prevzem. Pogodbeni rok je 24 mesecev od uvedbe v delo, ob upoštevanju izjem oziroma podaljšanj, ki so izrecno določena v razpisnih navodilih in gradbeni pogodbi. Vse aktivnosti, vključno s končnim prevzemom, se načrtujejo znotraj pogodbenega roka.

9. Preizkusi, garancije in prevzem

Pred začetkom preizkusov izvajalec predloži merilni protokol, načrt funkcionalnih preizkusov in korekcijske krivulje, ki jih naročnik potrdi pred poskusnim obratovanjem. Funkcionalni preizkusi in poskusno obratovanje trajajo skupaj najmanj 30 dni, v dokazovalno obdobje štejejo samo dnevi s povprečno dnevno zunanjo temperaturo nad 5 °C. Meritve in obratovalni podatki se beležijo v bazi naročnikovega sistema SCADA v 5-minutnih intervalih.

Pri dokazovanju se preverijo zjamčena toplotna moč najmanj 1,0 MW, pretok najmanj 85 °C, COP najmanj 1,85 pri pogodbenih referenčnih pogojih, povprečni COP najmanj 1,90 v celotnem obdobju dokazovanja, funkcionalnost hranilnikov in avtomatska integracija v SCADA. Izvajalec in nadzorni inženir naročnika podpišeta poročilo o dokazovanju garantiranih parametrov. Če parametri niso doseženi, izvajalec izvede korekture in ponovi 30-dnevno poskusno obratovanje na svoje stroške. Prevzem ob odstopanju se presoja samo po 9. členu gradbene pogodbe.

Meritve COP in toplote se izvajajo z umerjenimi obračunskimi merilniki po metodologiji iz 9. člena pogodbe, pri dokazovanju se upoštevajo potrjene korekcijske krivulje glede na zunanje pogoje.

Dokazovanje akumulacijske funkcije vseh hranilnikov, neodvisnega obratovanja parov, stratifikacije in pravih prekopov.

Preverjanje delovanja SCADA, alarmov, omejevanja moči, odziva na izpad komunikacije ter ponovnega zagona.



Prevzem je mogoč po predaji vseh poročil, merilnih zapisnikov, PID, programskih kopij, licenc, navodil, seznamov rezervnih delov in izvedenem usposabljanju.

10. Vzdrževanje in servis

Vzdrževanje sistema se izvaja 120 mesecev od začetka garancijskega obdobja na podlagi ločene vzdrževalne pogodbe. Ponudnik predloži 10-letni načrt vzdrževanja, servisne intervale, odzivne čase, način diagnostike, seznam kritičnih rezervnih delov in ločeno strukturo stroškov. V garancijskem obdobju se korektivni posegi in deli obračunavajo skladno z garancijskimi določili, po garanciji se uporabi ureditev pavšala in nadomestnih delov iz vzdrževalne pogodbe. Ta specifikacija ne spreminja obračunskih pravil vzdrževalne pogodbe.

11. Ponudbena tehnična dokumentacija

- Opis tehnične rešitve, tehnološka shema, razporeditev naprav, tehnični listi, hladiva in ključni sestavni deli.
- Bilanca toplotnih in električnih moči za dogovorjene referenčne točke, krivulje COP in razpon obratovanja.
- Predlog elektroenergetske rekonstrukcije, popis ključne opreme in načrt faznosti.
- Koncept regulacije, seznam meritev in komunikacijskih vmesnikov, strategija optimizacije.
- Načrt preskusov, garancijske izjave, servisni koncept, terminski načrt in seznam odstopanj od specifikacije.

12. Pregled pogodbenih izhodišč

Toplotna moč

Zajamčena moč celotnega sistema najmanj 1,0 MW, oddana v daljinsko ogrevanje, pri pogojih iz 9. člena gradbene pogodbe.

Temperatura in COP

Predtok najmanj 85 °C, COP najmanj 1,85 pri povprečni dnevni zunanji temperaturi 5 °C in nazivni obremenitvi, povprečni COP v obdobju dokazovanja najmanj 1,90.

Obseg elektroenergetskih del

Končni obseg rekonstrukcije, priključne moči in zaščit določi projektna dokumentacija skladno s pogoji operaterja in pogodbenim obsegom del.



Hladivo in varnost

Ponudnik navede vrsto hladiva, GWP, varnostni razred in potrebne zaščitne ukrepe, sistem mora biti skladen z veljavnimi predpisi.

Preizkusi in prevzem

Poskusno obratovanje najmanj 30 dni, upoštevajo se dnevi nad 5 °C, zapis SCADA na 5 minut in potrjene korekcijske krivulje. Prevzem po gradbeni pogodbi.

Projektne podlage in priloge

Izvajalec preveri obstoječe stanje in razpoložljive projektne podlage ter pripravi vso potrebno projektno dokumentacijo.

Pri zjamčenih parametrih, poskusnem obratovanju, pogodbenih kaznih, prevzemu, garanciji, rokih in vzdrževanju veljajo določbe obeh vzorcev pogodb ter razpisnih navodil. Zavezujoče so tehnične in funkcionalne zahteve, izrecno določene v dokumentaciji v zvezi z oddajo javnega naročila.

Trbovlje, oktober 2026

Pripravil:

Tomaž Radič, dipl. inž. str.

Dr. Janez Žlak

Direktor

