



SPECIFIKACIJE

Naročnik	Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Agencija Republike Slovenije za okolje Vojkova 1b 1000 Ljubljana
Oznaka javnega naročila	43009-3/2025
Naziv javnega naročila	Nakup superračunalnika za izvajanje numerično intenzivnih aplikacij

1. VRSTA, LASTNOSTI, KAKOVOST IN IZGLED PREDMETA JAVNEGA NAROČILA/PONUDBE

OPIS PROJEKTA

Tehnične zahteve, navedene v tem dokumentu, **so okvirne in bodo predmet pogajanj v fazah konkurenčnega dialoga**. Priloga dokumenta je tloris predvidenega prostora in dostopnih poti, ki ga bo dal na voljo naročnik (dokument HPC-soba.pdf). Možen je ogled prostora in dostopnih poti po predhodnem dogovoru, kot je navedeno v Navodilih ponudnikom. Odgovornost za zagotovitev vnosa in vzpostavitev delovanja je na strani ponudnika.

Uvod

ARSO (v nadaljevanju: naročnik) bo v okviru projekta Sovir, ki ga sofinancirata Republika Slovenija in Evropska unija iz Kohezijskega sklada, v Q1 2026 izvedel nakup visoko zmogljivega računalnika (High - performance computing, v nadaljevanju: HPC) skupaj s podporno infrastrukturo (skladiščem za hranjenje podatkov, strežniškimi omarami, mrežno infrastrukturo, sistemom za hlajenje HPC, ...). V postopku javnega naročila želimo izbrati ponudnika, s katero bo dosežen eden izmed rezultatov projekta: Vzpostavljena visoko zmogljiva računalniška infrastruktura.

Potrebe naročnika

Naročnik potrebuje HPC infrastrukturo za izvajanje računske zahtevnih aplikacij v načinu 24/7. Naročnik na HPC infrastrukturi izračunava operativne in razvojne računske simulacije, katerih rezultati so ključni za nemoteno izvajanje poslovnih procesov (opozarjanje na nevarne vremenske dogodke, napovedovanje stanja ozračja, onesnaženja, ipd.) Največji del računskih kapacitet zaseda modelska veriga, katere rezultati so napovedi stanja atmosfere za naslednje tri dni. Na HPC sistemu se izračunava tudi oceanografska računska veriga in napovedi onesnaženja atmosfere in morja. Prekinitve v delovanju HPC sistema predstavljajo resno grožnjo za delovne procese na ARSO, zato želimo z nadgradnjo predvsem povečati razpoložljivost sistema in zmanjšati število intervencij na sistemu.

HPC sistem se bo uporabljal tudi za strojno učenje, zato mora biti opremljen z ustreznimi kapacitetami za izvajanje strojnega učenja.



Cilji

Z izvedbo javnega naročila želimo zasledovati naš osnovni cilj, to je:

- zagotavljanje zadostnih zanesljivih računskih kapacitet za izvajanje delovnih bremen iz priloge 1,
- zmogljiv in hiter diskovni prostor za izvajanje časovno kritičnih operacij.
- podatkovni sistem za hranjenje večjih količin nekritičnih podatkov.

Stranski, prav tako pomembni cilji so tudi:

- enostavnost vzdrževanja HPC infrastrukture,
- energijska učinkovitost HPC rešitve,
- uporaba odprtokodnih rešitev v največjem možnem obsegu,
- zanesljivost delovanja dobavljenega sistema,
- dovolj kratek čas odzivni čas reševanja morebitnih napak.

Tipična delovna bremena

V predvidenem času delovanja HPC sistema bodo poglavitni del še vedno predstavljale aplikacije, paralelizirane na "klasičen" način (MPI, OpenMP), za kar so primernejše tradicionalne procesne enote (CPU). Del sistema bodo tudi vozlišča z GPU procesorji, saj se na ARSO izvajajo tudi aktivnosti povezane s strojnimi učenjem, v nekaj letih pa bo predvidoma del osnovnih delovnih bremen že sposoben izvajanja na GPU-jih. Ponujeno HPC rešitev bo mogoče v prihodnosti nadgrajevati z dodatnimi GPU strežniki.

Integracija z obstoječo infrastrukturo

Na ARSO že razpolagamo s sorazmerno velikim podatkovnim skladiščem temelječim na CEPH SDS sistemu. V fazi konkurenčnega dialoga bomo s potencialnimi ponudniki dorekli način vključevanja obstoječe CEPH gruče kot sekundarnega oziroma redundantnega podatkovnega skladišča.

Tehnične specifikacije

Natančne tehnične specifikacije bodo podane v drugi fazi postopka, kljub tem pa že v prvi fazi podajamo nekaj izhodišč, ki jih bodo morali ponudniki upoštevati:

1. Prostor: Ponujena oprema bo nameščena v največ treh (3) omarah, po velikostih primerljivih s standardnimi strežniškimi omarami.
2. Hlajenje: Naročnik bo pred namestitvijo HPC sistema izvedel pripravo strojnih inštalacij, preko katerih bo zagotavljal zadostne količine hladilne vode za hlajenje sistema. Zahtevana bo rešitev hlajenja z vročo vodo.
3. Napajanje: Skupna poraba vse dobavljene opreme ne bo smela presežati 100kW vršne električne moči.



4. maksimalno potrebno dodatno hlajenje prostora (thermal leakage / heat dissipation) 15kW;
5. Vsaka nameščena oprema bo morala biti povezana v enotno električno omrežje.
6. Pričakovana neto zahtevana kapaciteta za hitro diskovno polje je 150 TB.
7. Pričakovana neto zahtevana kapaciteta za podatkovni sistem za hranjenje večjih količin nekritičnih podatkov pa 2 PB.
8. Garancija: V ponujeni ceni bo ponudnik moral upoštevati podaljšano garancijo (5 let) ter analizo in odpravljanje napak na delujočem sistemu. Morebitne licence za uporabljeno komercialno programsko opremo morajo biti veljavne za pričakovano življenjsko dobo (vsaj 7 let). Protokol javljanja napak in njihove odprave bo dorečen v fazi konkurenčnega dialoga.
9. Prezemni testi: Po namestitvi in zagonu opreme bo moral ponudnik izvesti prevzemne teste in demonstrirati neprekinjeno in nemoteno delovanje nameščene opreme pri polnem operativnem naboru delovnih bremen. Prezemni testi bodo definirani kot del dokumentacije za II. fazo postopka JN.
10. Konfiguracija sistema: Ponudnik bo ob namestitvi izvedel končno konfiguracijo sistema in predal popolnoma delujoč sistem. Vsi postopki konfiguracije bodo morali biti dokumentirani.
11. Sistem za avtentikacijo: Sistem bo za avtentikacijo uporabljal centralni AD sistem preko že obstoječega freeIPA sistema.
12. Sistem mora biti zasnovan na način, da odpoved katerega koli posameznega dela strojne opreme ne bo vplivala na izvajanje časovno kritičnih aplikacij.
13. Operacijski sistem bo GNU Linux. Izvajalec bo ob predaji sistema izdelal tudi načrt posodabljanja operacijskega sistema in drugih programskih komponent sistema.
14. Sistem čakalnih vrst: Naročnik bo uporabljal odprtokodni sistem za upravljanje s čakalnimi vrstami *Slurm*. Sistem *Slurm* mora biti ob namestitvi konfiguriran v skladu s potrebami.

Programska oprema

HPC sistem bo moral biti ob predaji polno nameščen, konfiguriran in pripravljen za delo z nameščeno programsko opremo za administracijo sistema in prevajalniki.

Okvirne zahteve za potencialne ponudnike

- bodo sposobni izvesti postopke merjenja učinkovitosti ponujene opreme, kar pomeni, da bodo razpolagali s testnim sistemom, bodo sami ali s podizvajalci zagotovili analizo in odpravljanje napak na strojni opremi in v delovanju tipičnih delovnih bremen, ki se bodo izvajali na dobavljenem sistemu,
- bodo na osnovi izvedenih testov performančno optimizirali ponujeno rešitev, vključno z optimizacijo prevajanja in poganjanja tipičnega delovnega bremena.
- ponudnik ali njegov podizvajalec mora biti certificiran servisni partner proizvajalca opreme.



Naročnik predvideva pripravo nabora testov, sestavljenih iz tipičnih delovnih bremen, ki naj bi jih potencialni ponudniki v drugi fazi razpisa opravili na testnem sistemu.

Obrazložitev ocenjene vrednosti javnega naročila

Ocenjujemo, da bo za izvajanje nalog iz Priloge 1 zadostoval sistem z okoli 10.000 do 14.000 računskimi jedri v procesorjih zadnje generacije povezanih z visokozmogljivo mrežno opremo (200 ali 400 Gb/s), z ustreznim številom pomnilniških kapacitet (2GB / jedro) in ustrezno programsko opremo. Ter dodatno, za AI del, 8 - 12 GPU enot H200.

Priloga 1: Tipične naloge HPC sistema

Operativno računanje modelske verige ARSO:

- meteorološki model ALADIN/ACCORD v 750 m ločljivosti s podatkovno asimilacijo,
- ansambelski model ALADIN/ACCORD v ločljivosti 2,5 km; 20 članov,
- INCA/SLON nowcasting sistem,
- NEMO oceanski model v ločljivosti ~500 m,
- CAMx model za kakovost zraka ~1 km,
- AI modeli.

Raziskave in razvoj:

- strojno učenje AI metod za različne potrebe,
- vzporedno poganjanje testnih različic zgornjih modelov.
- klimatske analize in poobdelava rezultatov klimatski modelov