

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI) - Vrhunska raziskovalna oprema (RI) - DEL 7: Strojna oprema za shranjevanje, arhiviranje in obdelavo podatkov

Tehnične specifikacije

Uvod	2
Namen dokumenta	2
Definicije, akronimi in kratice	3
Opis infrastrukture	4
Opis projekta	4
Namen infrastrukture.....	4
Obseg javnega naročila	7
Tehnične specifikacije opreme, ki je predmet naročila:	7
Posebnosti in pogoji za posamezne dele naročila za Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom.....	17
Varnostne zahteve	17
Postopki ob prevzemu in predaji del	17

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

Uvod

Namen dokumenta

Namen dokumenta je podaja tehničnih specifikacij za strojno in sistemsko opremo ter predstavitev sistema, vzdrževanja in nadgradnje:

- vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI),
- ocene stroškov in terminskega načrta izvajanja del za vzdrževanje, nadgradnjo ter druga opravila.

Dokument opisuje načrt vzpostavitve nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI).

Naročilo se izvaja v okviru projekta "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino.

Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta (naročnik) z dokumentom opredeljuje cilje, ki jih želi doseči z informacijsko rešitvijo. Dokument je del razpisne dokumentacije za izbor izvajalca, ki bo odgovoren za vzdrževanje, načrtovanje, razvoj ter uvedbo rešitve in zagotavljanje delovanja infrastrukture.

Dokument ponudnikom omogoča razumevanje naročnikovih zahtev ter oceno predvidenega obsega del na podlagi drugih predpostavk in pogojev v razpisni dokumentaciji. Na podlagi teh specifikacij in sistemske analize bo v sodelovanju z naročnikom vzpostavljena projektna raziskovalna IKT infrastruktura.

Predmet javnega naročila je:

- dobava in implementacija strojne opreme,
- garancijsko vzdrževanje strojne opreme.

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

Definicije, akronimi in kratice

Definicije

IT rešitev je skupek strojne in programske opreme, ki zagotavljanje informacijsko podporo poslovnim procesom (v besedilu se smiselno uporablja tudi beseda rešitev).

IT storitev (v besedilu se smiselno uporablja tudi beseda storitev) je IT rešitev skupaj s storitvami upravljanja.

Kratice

CSV Comma-separated Values (z vejico ločeni podatki)

API Application Programming Interface (Aplikacijski programski vmesnik)

GDPR Splošna uredba o varstvu podatkov

DRC Disaster Recovery Center (lokacija, ki začasno služi za delovanje informacijskega sistema v primeru katastrofe)

PDF Portable Document Format

SSO Single Sign On (Enkratna prijava uporabnika)

TLS Transport Layer Security

MFA Multi-Factor Authentication (več stopenjsko overjanje)

UL MF Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta

IMI Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo

IP Inštitut za patologijo

ISM Inštitut za sodno medicino

VPN Navidezno zasebno omrežje

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

Opis infrastrukture

Opis projekta

Projekt GoE je del evropske pobude 1+MG, ki si prizadeva vzpostaviti skupno bazo genomskih podatkov evropskih prebivalcev in s tem doseči kritično maso informacij, ki bi omogočila zadostno statistično moč za razvoj in preboj evropske genomike. Cilj GoE je zgraditi referenčno bazo genomskih podatkov z reprezentativnimi vzorci evropske populacije, kar se izvaja z vzorčenjem in sekvenciranjem 100.000 genomov v prvem krogu financiranja (2024-2028), pri čemer Slovenija proporcionalno prispeva 500 genomov, od tega 100 genomov prispeva UL MF, preostale genome pa UKC LJ. Končni cilj pobude 1+MG pa je pokriti 0,2 % celotne populacije, kar ustreza 500.862 evropskih genomov, od tega pa 2.407 genomov iz Slovenije. Takšna zbirka bo omogočila prebojne raziskave v personalizirani medicini, saj bo raziskovalcem nudila trdne modele genomske raznolikosti in zanesljivo osnovo za meddržavno analizo. Projekt vključuje tudi usklajevanje etičnih, pravnih in tehničnih vidikov izmenjave genomskih podatkov z upoštevanjem 1+MG Framework. Na podlagi zbranih podatkov bodo lahko raziskovalci izdelali podroben zemljevid genetske strukture Evrope, referenčno bazo za iskanje različic, s posebnim poudarkom na frekvencah klinično pomembnih in farmakogenetskih različicah; evropski panel za imputacijo; porazdelitve poligenetskih tveganj glede na poreklo, upoštevajoč razlike med populacijami in zmanjšane napovedne moči v oddaljenih populacijah. Poleg tega se bodo odkrivale zmogljivosti in omejitve sekvenciranja dolgih branj za odkrivanje kompleksnih variant, ter, kjer bo mogoče, povezovalo genomske podatke z razširjenimi fenotipskimi podatki in tako uporabo GoE kot velike evropske kontrolne skupine za asociacijske študije na nivoju genoma.

Slovenija je v tem okviru aktivno vključena. Raziskovalci pridobivajo genomske podatke slovenskih prostovoljcev. Povezava s slovensko nacionalno strategijo je zagotovljena skozi projekt »1+MGenom-SI« (imenovan tudi Slovenski genom), ki izvira iz pobude 1+milijon genomov, katere podpisnica je tudi Slovenija. MVZI se je zavezalo sofinancirati projekt »1+MGenom-SI«, kar bo omogočilo vzpostavitev slovenske genomske raziskovalne infrastrukture za pridobivanje podatkov o genomski variabilnosti slovenske populacije. Genomi, pridobljeni z novo raziskovalno opremo centra bodo tako neposredno prispevali k evropski referenčni zbirki in se približali cilju zaveze 1+MG s strani Slovenije. Sodelovanje v GoE in sofinanciranje projekta »1+MGenom-SI« s strani MVZI utrjujeta strateško usmeritev k odprti nacionalni infrastrukturi za funkcijsko genomiko, združljivi z evropskimi standardi in cilji skupne genomike.

Namen infrastrukture

Glavni namen projekta »1+MGenom-SI« je izgradnja nacionalne infrastrukturne kapacitete za genomiko, s katerimi bo omogočeno nemoteno sodelovanje Slovenije v projektu GoE ter doseganje ciljev Slovenije v okviru EU pobude 1+MG. S tem se vzpostavijo pogoji za odpiranje rabe raziskovalne infrastrukture tudi drugim raziskovalnim institucijam in partnerjem iz gospodarstva ter za vzpostavitev sistema širokega dostopa do raziskovalnih podatkov. To bo omogočilo širok dostop do rezultatov raziskovalnega dela, hiter in učinkovit prenos pridobljenega znanja ter uvajanje naprednih tehnologij na prednostnih področjih.

Namen projekta je tudi bistveno povečanje raziskovalnih zmogljivosti na področju genomike, ki bodo omogočale izvajanje obsežnejših in metodološko naprednejših študij, vključno s populacijskimi

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

raziskavami ter analizo kompleksnih genetskih in epigenetskih sprememb. Z vzpostavitvijo sodobne infrastrukture se bo omogočilo povezovanje genomskih podatkov s fenotipskimi in kliničnimi podatki, kar je ključno za boljše razumevanje bioloških mehanizmov bolezni, razvoj novih bioznačevalcev ter izboljšanje diagnostičnih in terapevtskih pristopov.

Hkrati projekt prispeva k dolgoročnemu razvoju odprte in mednarodno primerljive raziskovalne infrastrukture, ki bo vključena v evropske podatkovne tokove in standarde. Vzpostavljena infrastruktura bo omogočala varno, standardizirano in trajnostno upravljanje genomskih podatkov ter njihovo ponovno uporabo za nadaljnje raziskave. S tem se bodo okrepile povezave z evropskimi pobudami, povečala konkurenčnost slovenskega raziskovalnega prostora ter omogočil prenos znanja in tehnologij v klinično prakso in širše družbeno okolje.

Splošni cilj projekta »1+MGenom-SI« je vzpostaviti nacionalno raziskovalno infrastrukturo za genomiko, ki bo omogočala standardizirano pridobivanje genomov, interpretacijo genomov ter varno in trajnostno hrambo genomov. To vključuje nadgradnjo trenutnih kapacitet, ki bodo omogočile umeščanje v širši evropski okvir strateških genomskih pobud, katerih cilj je primerljiva, interoperabilna in varna raba genomskih podatkov za raziskave ter postopno uvajanje genomike v zdravstvene sisteme. Vzpostavljena nacionalna infrastruktura bo tako slovenski raziskovalni skupnosti omogočila enakovredno vključevanje v evropske standarde, podatkovne tokove in skupne raziskovalne protokole, pobude in projekte, kot je 1+MG. Z novo raziskovalno infrastrukturo se bo ključno prispevalo k napredku personalizirane medicine, z genomiko podprte diagnostike in preventivnih zdravstvenih strategij za izboljšanje zdravstvenih izidov.

Vzpostavljena bo povezava z nacionalnim in evropskim podatkovnim ekosistemom: del podatkov bo posredovan v Slovenski genomski arhiv, ki se vzpostavlja v okviru Genomic Data Infrastructure (GDI), kar bo omogočalo standardizirano hrambo, upravljanje in nadaljnjo rabo podatkov v skladu z evropskimi smernicami.

Vzpostavljena bo odprta raziskovalna infrastruktura in ponovna raba podatkov: podatki bodo za raziskovalne namene na voljo za ponovne analize in nove študije znotraj UL in širše ter drugih raziskovalnih inštitutov in organizacij, ob upoštevanju upravljanja dostopa in etičnih okvirov, po načelih FAIR (najdljivost, dostopnost, interoperabilnost, ponovna uporabnost).

Projekt »1+MGenom-SI« je ustrezen, saj neposredno naslavlja identificirane potrebe po nadgradnji raziskovalnih kapacitet na področju genomike v Sloveniji, kjer obstoječa infrastruktura ne omogoča izvajanja raziskav v obsegu in kakovosti, ki jo zahtevajo sodobni znanstveni in klinični pristopi. Z vzpostavitvijo celovite infrastrukture projekt odpravlja ključna ozka grla na področju sekvenciranja, analize in hrambe podatkov ter omogoča sistematično in standardizirano izvajanje genomskih raziskav. S tem se zagotavlja tudi skladnost z nacionalnimi in evropskimi strateškimi usmeritvami ter učinkovito vključevanje Slovenije v mednarodne raziskovalne tokove.

Projekt je hkrati sprejemljiv z vidika izvedljivosti in trajnosti, saj temelji na obstoječem znanju, izkušnjah in raziskovalnih kapacitetah UL MF ter vključuje jasno opredeljene cilje, kazalnike in časovni okvir izvedbe. Predvidena infrastruktura je zasnovana kot odprta in dostopna širši raziskovalni skupnosti, kar zagotavlja njeno dolgoročno uporabo, visoko stopnjo izkoriščenosti in širši družbeni učinek. Poleg tega

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

projekt upošteva načela varnega upravljanja podatkov, etične standarde in evropske smernice, kar omogoča odgovorno rabo občutljivih genomskih podatkov ter krepi zaupanje v uporabo genomike v raziskovalnem in zdravstvenem okolju.

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

Obseg javnega naročila

Predmet javnega naročila zajema vzpostavitev nacionalne raziskovalne infrastrukture za genomiko, ki bo omogočala standardizirano pridobivanje genomov, interpretacijo genomov ter varno in trajnostno hrambo genomov (projekt "1+MGenom-SI"). Vrhunska raziskovalna oprema – RI, je razdeljena v več del naročila za Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom:

- 1 del – Visokozmogljiv sistem za sekvenciranje dolgih molekul DNA in RNA
- 2 del – Sistem za fluorometrično kvantifikacijo nukleinskih kislin
- 3 del – Centralni sistem za proizvodnjo dušika
- 4 del – Visokopretočni sistem za izolacijo, detekcijo in kvantifikacijo nukleinskih kislin
- 5 del – Sistem za kvantitativni PCR
- 6 del – Analitski LC-MS sistem za metabolomsko validacijo fenotipskih sprememb
- 7 del – Strojna oprema za shranjevanje, arhiviranje in obdelavo podatkov
- 8 del – Centrifuge za pripravo knjižnic in izolacijo DNA
- 9 del – Oprema za shranjevanje vzorcev in reagentov na nizkih temperaturah
- 10 del – Robotski sistem za avtomatizirano pripravo DNA knjižnic

Del 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9 in 10 niso predmet tega javnega naročila in bodo izvedeni v ločenem (navezujočem si na projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)") javnem naročilu.

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

[Tehnične specifikacije opreme, ki je predmet naročila:](#)

DEL 7: Vrhunska raziskovalna oprema (RI) - Strojna oprema za shranjevanje, arhiviranje in analizo podatkov

1. Hibridni diskovni sistem NVMe + NL-HDD

Naročnik pričakuje od sistema zagotavljanje ključnih funkcionalnosti:

- enostavno upravljanje GUI preko spletnega brskalnika ter CLI (preko SSH ali serijske konzole), SNMP; syslog; email sporočanje
- diskovno polje je tipa SDS (SDS - programsko definirano diskovje)
- opsijska možnost zunanje virtualizacije diskovnih polj (tudi drugih priznanih proizvajalcev – Dell EMC, NetApp, Fujitsu, HPE, Pure Storage, ...) in s tem centralizirano poenoteno upravljanje,
- notranja virtualizacija razpoložljivih kapacitet, tipa »Distributed RAID« (porazdelitev podatkov in paritete čez vse razpoložljive pogone),
- možnost izdelave lokalnih kopij (npr. »SnapShot«, »FlashCopy«, itd.)
- zrcaljenje volumnov,
- strojna kompresija in deduplikacija v realnem času, brez vpliva na delovanje sistema (obremenitev CPU, latenca, prepustnost), izvedena direktno na NVMe Flash modulih (velja za NVMe Flash del) **ali primerljive funkcionalnosti, ki se izvajajo na drugi strojni komponenti sistema, z dokazilom, da so izpolnjeni vsi zahtevani zmogljivostni parametri (latenca, prepustnost, IOPS in obremenitev krmilnikov),**
- strojno šifriranje podatkov v realnem času, brez vpliva na delovanje sistema (obremenitev CPU, latenca, prepustnost), izvedena direktno na NVMe Flash modulih (velja za NVMe Flash del) **ali primerljive funkcionalnosti, ki se izvajajo na drugi strojni komponenti sistema, z dokazilom, da so izpolnjeni vsi zahtevani zmogljivostni parametri (latenca, prepustnost, IOPS in obremenitev krmilnikov),**
- QoS na nivoju LUNov in hostov,
- samodejno javljanje napak proizvajalcu in uporabniku,
- vse bistvene komponente so podvojene in tipa »Hot-swap« (krmilnika, diski, napajalniki, ventilatorji, transceiverji)
- menjava okvarjenih delov se mora izvesti brez izpada delovanja sistema
- sistem mora podpirati razširitev, ki vključuje vsaj do 16 heterogenih diskovnih polj istega proizvajalca s poenotenim centraliziranim upravljanjem in dodeljevanjem kapacitete (»mreža«, tipa »federated grid«)
- enkripcija na celotni rešitvi, vsaj XTS-AES-256
- uporaba ML-KEM / ML-DSA v komuniciranju med sistemom in NVMe Flash moduli
- ~~funkcija tipa "Immutable Safeguarded Copy" na NVMe delu rešitve nespremenljiva varovana kopija (snapshot), ki ustvari nespremenljive kopije podatkov samo za branje, ki jih ni mogoče izbrisati ali spremeniti~~
- **funkcionalnost ustvarjanja nespremenljivih (immutable) kopij podatkov, ki jih v času določene retencije ni mogoče izbrisati, spremeniti ali šifrirati, niti z**

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

administratorskimi pravicami (ali pa opcijsko zahteva TPI »Two person integrity« - načelo štirih oči). Funkcionalnosti vseh proizvajalcev se štejejo kot ustrezne, če ustrezajo sledečim zahtevam:

- - zaščitene nespremenljive kopije morajo biti izvedene neposredno na nivoju strojne opreme ponujenega sistema. Rešitve, ki za zagotavljanje nespremenljivosti zahtevajo ločen zunanji strežnik, dodatno licenčno programsko opremo za upravljanje podatkov (Data Management Software) ali sekundarni pomnilniški sistem, niso sprejemljive.
- - zaščitene nespremenljive kopije morajo biti izvedene tako, da so shranjene v namenskem, izoliranem, skitem delu ponujenega sistema. Ne smejo imeti omrežnih oz. gostiteljskih identifikacij (kot. npr. IP naslov, LUN identifikator, ipd.). Kopij ne sme biti mogoče neposredno videti, mapirati ali montirati na noben strežnik ali aplikacijo v omrežju.
- rešitev mora vključevati napredne algoritme strojnega učenja, integrirane na nivoju strojne opreme, npr. na nivoju NVMe Flash modulov, ki so zmožni analizirati vhodno-izhodne vzorce (I/O) v realnem času in prepoznati anomalije, značilne za napade z izsiljevalsko programsko opremo (Ransomware), v času do 60 sekund od začetka anomalije in obvestiti uporabnika in/ali proizvajalca – velja za NVMe Flash del, **ali primerljiva poljubna arhitekturna rešitev v kolikor ta dokazljivo deluje v realnem času na ravni strojne opreme in zagotavlja prepoznavo anomalije v manj kot 60 sekundah ter neposredno lokalno obveščanje administratorja ali proizvajalca. Izključno analitična oblačna storitev proizvajalca ni ustrezna rešitev (dopuščena je kombinacija prepoznave na ravni sistema oz krmilnikov ter pomožno analitična oblačna storitev) ter ustrezna implementacija, ki zagotavlja zahtevane funkcionalnosti in odzivni čas,**
- v rešitvi mora biti vključena licenca za avtomatizirani »tiering« med NVMe in NL-SAS nivojema
- rešitev mora omogočati tudi konfiguriranje povsem ločenega polja tipa NVMe in ločenega polja tipa NL-SAS za ustrezno »ročno« dodeljevanje diskovnih kapacitet, glede na potrebe
- mogoča je online migracija podatkov znotraj različnih tier-ov na celotnem okolju.
- skupna višina celotnega sistema, NVMe in NL-HDD, je največ 6U, vgradnja v 19in strežniško omaro
- maksimalna nazivna (deklarirana) prepustnost (»throughput«) je vsaj 30GB/s za branje; nazivno vsaj 2.5M »Cache Hit« IOPS
- **Krmilno ohišje (NVMe del) -**
 - Vgrajena sta 2 krmilnika, ki morata delovati v režimu active/active
 - Vsak krmilnik ima vsaj 256 GB Cache pomnilnika in vsaj 4x FC 32 Gb priključke ter vsaj 2x iSCSI 10/25Gb SFP28 priključka

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

- skupaj 512 GB Cache pomnilnika, 8x FC 32 Gb priklpov ter 4x 10/25Gb SFP28 na Active/Active par krmilnikov
 - Priključitev razširitvenega ohišja NL-SAS HDD preko SAS povezav
 - Število NVMe Flash diskovnih modulov mora biti vsaj 12, velikosti po vsaj 26.4TB
 - Rešitev mora zagotavljati vsaj 180TiB maksimalno razpoložljivega prostora tipa NVMe Flash, brez uporabe tehnologij krčenja zasedenosti (torej brez deduplikacije, kompresije, TP)
 - rešitev mora zagotavljati najmanj 180 TiB največje razpoložljive kapacitete NVMe Flash, brez uporabe tehnologij zmanjševanja zasedenosti (deduplikacija, kompresija, thin provisioning),
 - največja priporočena uporabna kapaciteta pa najmanj 150TiB po priporočilih proizvajalca brez uporabe tehnologij krčenja zasedenosti (torej brez deduplikacije, kompresije, TP) (uradni dokumentirani »best practice« tu so upoštevani vsi »overheadi« npr. zaradi deduplikacije/kompresije, indeksov, baz za deduplikacijo, obnovitve optimalnega stanja sistema zaradi izpada diskov, »garbage collection« in ostale notranje rezerve).
 - največja priporočena uporabna kapaciteta mora znašati najmanj 150 TiB, skladno z uradnimi priporočili proizvajalca (best practice), brez uporabe tehnologij zmanjševanja zasedenosti (deduplikacija, kompresija, thin provisioning), pri čemer morajo biti upoštevani vsi sistemski režijski stroški (npr. zaščita podatkov, indeksi, podatki za deduplikacijo, notranje sistemske rezerve, garbage collection, obnova po izpadu diskov in druge interne rezervacije kapacitet).
 - NVMe Flash del rešitev zagotavlja,
 - 12.000 IOPS pri velikosti bloka 512 kB (6 GB/s),
 - razmerje 50 % branja / 50 % pisanja,
 - razmerje 50 % naključnega / 50 % zaporednega dostopa,
 - odzivni čas manj kot 3 ms,
 - največ 80 % obremenitev procesorjev krmilnikov,
 - največ 40 % Cache Hit Ratio,
 - ob hkratni uporabi funkcionalnosti kompresije, deduplikacije in šifriranja.
- ~~12.000 IOPS oz. 6GB/s pri velikosti bloka 512 kB in odzivnostjo pod 3 ms pri 50% branja in 50% pisanja v načinu random/sequential 50/50, pri 40% »Cache Hit Ratio«.~~
- najvišja obremenitev procesorjev (CPU) krmilnikov ob tem je lahko max. 80%
 - navedene zmogljivosti naj bodo simulirane v uradnem simulacijskem orodju proizvajalca, izpis pa priložen ponudbi.

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

- **ustrezno dokazilo izpisa uradnega dimenzionirnega oziroma simulacijskega orodja proizvajalca ali**
 - **uradno tehnično izjavo oziroma poročilo proizvajalca (Manufacturer Statement oziroma Performance Report), iz katerega morajo biti jasno razvidni izračuni ali rezultati preverjanja zmogljivosti za točno ponujeno konfiguracijo, vključno z modelom krmilnikov, količino predpomnilnika, številom in tipom diskov ter uporabljenimi komunikacijskimi protokoli ali**
 - **drugo enakovredno uradno dokumentacijo proizvajalca, iz katere nedvoumno izhaja, da ponujena konfiguracija izpolnjuje vse zahtevane zmogljivostne parametre pri profilu obremenitve, ki ga je določil naročnik.**
- **tip zaščite podatkov za NVM e del rešitve mora biti D-RAID6 (Distributed RAID6) z ustrezno rezervno kapaciteto (Restore Area oziroma Spare) ali funkcionalno enakovredna tehnologija, ki zagotavlja enako stopnjo zaščite podatkov, razpoložljivosti sistema in uporabne kapacitete.**
- **Razširitveno ohišje NL-SAS (NL-HDD del) -**
 - Število NL-SAS diskov mora biti vsaj 92, kapacitete vsaj 24TB na disk.
 - Vsaj 1.550 TiB uporabne kapacitete tipa NL-SAS v načinu D-RAID6 + »Restore Area«.
- **Opombe**
 - Priloženi so vsi potrebni kabli: 4x napajalni min. 2m, 8x OM3 MMF LC-LC 5m, ustrezni mrežni kabli (za nadzor)
 - Originalna garancija in podpora proizvajalca: 3 leta od končne primopredaje, kot to določa pogodba o izvedbi javnega naročila, garancijska podpora mora biti na voljo 24 ur na dan, 7 dni v tednu (24x7), odzivni čas traja največ štiri (4) ure od prijave napake oziroma zahtevka za podporo, zajamčeno popravilo v največ štiriindvajsetih (24) urah od prijave napake (npr. »Committed Fix«, »Call to Repair«, ipd. Garancija in podpora je razvidna neposredno naročniku na proizvajalčevemu portalu, z navedbo trajanja in tipa garancije. Garancija, ki ne vključuje zagotovljenega popravila ni ustrezna).
 - Vključena je tudi proaktivna »predictive« podpora proizvajalca, za preprečevanje težav, preden se dejansko pojavijo.
 - Možnost naknadne nadgradnje originalne garancije proizvajalca na 84 mesecev (za doplačilo).
 - Dobava novih verzij strojne programske opreme (firmware, BIOS), ko bo na voljo pri proizvajalcu. Naročnik jih lahko sam prenese s strežnika proizvajalca.

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

- ~~V Sloveniji je s strani proizvajalca zagotovljena certificirana servisna mreža. Popravila in podpora izvaja neposredno slovenska podružnica proizvajalca, v slovenščini (ne prodajni ali servisni partner).~~
- **V Republiki Sloveniji mora biti zagotovljena certificirana servisna podpora za ponujeno opremo. Servisne storitve lahko izvaja neposredno proizvajalec ali njegov pooblaščen oziroma certificirani servisni partner, ki je s strani proizvajalca pooblaščen za izvajanje servisnih storitev za ponujeno opremo. Servisna podpora mora biti naročniku zagotovljena v slovenskem jeziku ter v skladu z zahtevanimi odzivnimi in popravilnimi časi.**

2. Avtomatizirana tračna knjižnica (LTO) – 1 komplet

Naročnik pričakuje od sistema zagotavljanje ključnih funkcionalnosti:

- **Glavna enota -**
 - Ohišje v rack izvedbi višine do vključno 3U
 - Glavna enota podpira vsaj 3 HH pogone
 - podpora za LTO9 FH/HH FC/SAS pogone
 - z razširitvenimi enotami podpira skupno vsaj 48 HH pogonov
 - vsak pogon mora imeti svoj, fizično ločen, FC priključek
 - hitrost zapisovanja in branja za vsak pogon vsaj 300MB/s z nekompresiranimi podatki
 - Vgrajen en LTO9 HH FC pogon
 - Osnovna kapaciteta vsaj 40 LTO kaset
 - Podpira vsaj 15 razširitvenih enot
 - Maksimalna kapaciteta skupaj z razširitvenimi enotami je vsaj 640 LTO kaset
 - Vsaj 2 predala za kasete
 - Vhodno/izhodna vrata s kapaciteto vsaj 5 kaset
 - Redundančno napajanje
 - Barcode čitalnik za učinkovito upravljanje s kasetami
 - Robotika podpira poljubno premikanje kaset med knjižnico in pogoni ter razširitvenimi enotami in njihovimi pogoni
 - Podpora za logične knjižnice (logical libraries – min 21 skupno, če je vsaj 21 pogonov)
 - Web vmesnik, ki omogoča upravljanje s knjižnico
 - z namenskim ethernet priključkom
 - HTML5 vmesnik
 - neodvisno od priključenih strežnikov
 - omogoča krmiljenje robotike, poljubno premikanje kaset
 - dostop preko šifrirane povezave (SSL)
 - možnost razdelitve na virtualne knjižnice

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

- omogoča nastavitev nemotene komunikacije s knjižnico v primeru okvare pogona ali FC povezave preko druge poti (path failover)
- omogoča enostavno nadgradnjo firmware-a
- vključene naj bodo vse morebitne licence, potrebne za celovito upravljanje
- Priložena naj bo programska oprema / skripte za nadzor knjižnice preko Nagios nadzornega sistema
- Dosegljivost popravkov strojne programske opreme (firmware) vsaj 5 let od primopredaje brez dodatnih stroškov (tudi za razširitvene enote)
- Vključeno vse potrebno za vgradnjo v 19" rack omaro

- **Razširitvena enota**
 - Ohišje v rack izvedbi višine do vključno 3U
 - Razširitvena enota podpira vsaj 3 HH pogone
 - podpora za LTO9 FH/HH FC/SAS pogone
 - vsak pogon mora imeti svoj, fizično ločen, FC priključek
 - hitrost zapisovanja in branja za vsak pogon vsaj 300MB/s z nekompresiranimi podatki
 - Vgrajen en LTO9 HH FC pogon
 - Osnovna kapaciteta vsaj 40 LTO kaset
 - Podpira vsaj 15 razširitvenih enot
 - Vsaj 2 predala za kasete
 - Vhodno/izhodna vrata s kapaciteto vsaj 5 kaset
 - Redundančno napajanje
 - Upravljanje preko web vmesnika izbrane glavne enote, vključene naj bodo vse morebitne licence, potrebne za celovito upravljanje
 - Vključeni naj bodo vsi potrebni kabli za povezavo na Glavno enoto
 - Vključeno vse potrebno za vgradnjo v 19" rack omaro

- **Opombe**
 - Priloženi so mediji: 2x LTO čistilni z ustrezno nalepko s črtno kodo, 50x LTO9 podatkovni z ustrezno nalepko s črtno kodo
 - Priloženi so vsi potrebni kabli: 4x napajalni min. 2m, 2x OM3 MMF LC-LC 5m, ustrezni mrežni kabli (za nadzor)
 - Originalna garancija in podpora proizvajalca: 5 let od dneva končne primopredaje opreme v skladu s pogodbo o izvedbi javnega naročila, garancijska podpora mora biti na voljo 24 ur na dan, 7 dni v tednu (24x7), odzivni čas največ štiri (4) ure od prijave napake oziroma zahtevka za podporo, zajamčeno popravilo v največ štiriindvajsetih (24) urah od prijave napake (npr. »Committed Fix«, »Call to Repair«, ipd. Garancija in podpora je razvidna neposredno naročniku na proizvajalčevemu portalu, z navedbo trajanja in tipa garancije. Garancija, ki ne vključuje zagotovljenega popravila ni ustrezna).

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

- Možnost naknadne nadgradnje originalne garancije proizvajalca na 84 mesecev (za doplačilo).
- Dobava novih verzij strojne programske opreme (firmware, BIOS), ko bo na voljo pri proizvajalcu. Naročnik jih lahko sam prenese s strežnika proizvajalca.
- ~~▫ V Sloveniji je s strani proizvajalca zagotovljena certificirana servisna mreža. Popravila in podporo izvaja neposredno slovenska podružnica proizvajalca, v slovenščini (ne prodajni ali servisni partner).~~
- V Republiki Sloveniji mora biti zagotovljena certificirana servisna podpora za ponujeno opremo. Servisne storitve lahko izvaja neposredno proizvajalec ali njegov pooblaščen oziroma certificirani servisni partner, ki je s strani proizvajalca pooblaščen za izvajanje servisnih storitev za ponujeno opremo. Servisna podpora mora biti naročniku zagotovljena v slovenskem jeziku ter v skladu z zahtevanimi odzivnimi in popravilnimi časi.

3. Računski strežnik

- Ohišje in vgradnja:
 - ohišje višine 2U za vgradnjo v standardno 19in strežniško omaro, izvlečna vodila in roka za razvod kablov
- Procesorja:
 - vgrajena sta dva procesorja tipa Intel »Xeon 6«, s po 16 jedri, TDP do 190W, nazivne frekvence vsaj 3.2GHz, vsaj 72MB cache (npr. 6517P), z ustreznim hladilnikom
- Trdi diski in krmilnik:
 - vgrajena sta dva NVMe M.2 22110 SSD diska s kapaciteto 960GB (vsak) PCIe4, Enterprise, DWPD vsaj 1, Hot-Swap
 - NVMe strojni (HW) RAID krmilnik, vsaj PCIe 4, npr. SAS3808N
- Delovni pomnilnik:
 - vgrajen je delovni pomnilnik kapacitete 1.024GB (16 modulov po 64GB 6400 MHz RDIMM ali boljši) z možnostjo nadgradnje na vsaj 8 TB
 - vgrajenih je vsaj 32 rež za pomnilniške module
- Mrežni priključki:
 - vgrajeni so najmanj 4x 10/25GbE SFP28 priključki (obvezno tipa OCP, npr. 57504)
 - vgrajen je ločen namenski priključek RJ45 za upravljanje strežnika
- FC priključki:
 - vgrajena sta najmanj 2x FC 32Gb SFP+ priključka (obvezno temelječ na QLE277x) –PCIe
 - vgrajena sta najmanj 2x FC 16Gb SFP+ priključka (temelječ na QLE269x) –PCIe
- Ostali priključki in lastnosti:

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

- video izhod s podporo za ločljivost vsaj 1920 x 1200, spredaj in zadaj (brez adapterjev / pretvornikov)
- vsaj 4 USB 3.x Type A priključki, od teh vsaj 2 spredaj
- namenski diagnostični priključek za zunanji lokalni diagnostični prikazovalnik
- priložen je zunanji diagnostični prikazovalnik (aktivna opozorila, status, model, serijska številka, nivo licence za oddaljeno upravljanje, temperature, IP/MAC/DNS naslovi, temp. ambienta / CPU, AC voltaža, poraba el. En., opcija reseta sistema, aktivne seje)
- vgrajen je »Root of Trust« modul
- Napajanje in hlajenje:
 - vgrajena sta dva redundantna napajalnika, hot-swap, po vsaj 2600 W Titanium učinkovitosti
 - priložena sta dva napajalna kabla C19-C20, dolžine vsaj 2m
 - vgrajenih je vsaj 6 ventilatorjev visoke zmogljivosti, z dvojnimi rotorji, redundance N+1, hot-swap
- Upravljanje in oddaljeni dostop:
 - Vgrajen je modul za oddaljen dostop in upravljanje strojne opreme strežnika na daljavo, ki:
 - deluje neodvisno od operacijskega sistema strežnika
 - omogoča omrežno preslikavo ekrana, tipkovnice, miške
 - omogoča omrežno preslikavo optične enote in priključitev ISO slik za nameščanje strežnika na daljavo
 - podpira IPMI 2.0, SNMP 3, CIM-XML, Redfish, HTML 5 vmesnik
 - virtualna konzola, ki omogoča prijavo in hkratno upravljanje vsaj 4 administratorjev
 - omogoča posodobitev storjnih kod (firmware) iz repozitorija
 - priložena je programska oprema za centralizirani nadzor, upravljanje in masovno posodabljanje strežnikov tega proizvajalca, s podporo dvo-faktorski avtentikaciji in ima priloženo licenco s 5-letno podporo
- Nadzor:
 - podpora za integracijo v nadzorni sistem NAGIOS z možnostjo nadziranja:
 - procesorjev, pomnilnika (ležišč pomnilnika), RAID krmilnika (predpomnilnik in baterija), napajalnikov, ventilatorjev, trdih diskov, mrežnih kartic, temperature (priložen je plugin za Nagios)
- GPU:
 - vgrajen je vsaj 1x NVIDIA RTX PRO 6000 Blackwell Server Edition 96GB PCIe Gen5 GPU

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

- možnost naknadne vgradnje še vsaj enega enakega GPU
- Vgrajene PCIe reže:
 - vsaj 6x PCIe Gen5 x16
- Ostalo:
 - vse vgrajene komponente in deli so originalne komponente in deli proizvajalca strežnika
 - strežnik je izdelan/sestavljen/konfiguriran v skladu s tehničnimi specifikacijami naročnika (ponudnik priloži izjavo proizvajalca)
- **Opombe**
 - Priloženi so vsi potrebni kabli: 2x napajalni min. 2m, 4x OM3 MMF LC-LC 5m, 4x DAC 10/25Gb SFP28 3m, ustrezni mrežni kabli (za nadzor)
 - Originalna garancija in podpora proizvajalca: 3 leta od dneva končne primopredaje opreme v skladu s pogodbo o izvedbi javnega naročila, garancijska podpora mora biti na voljo v delovnem času, pet (5) delovnih dni v tednu (pon-pet), odziv mora biti zagotovljen najpozneje naslednji delovni dan po prijavi napake oziroma zahtevka za podporo (NBD - brez zjamčenega popravilnega časa)
 - Garancija in podpora je razvidna neposredno naročniku na proizvajalčevemu portalu, z navedbo trajanja in tipa garancije.
 - Možnost naknadne nadgradnje originalne garancije proizvajalca na 84 mesecev (za doplačilo).
 - Dobava novih verzij strojne programske opreme (firmware, BIOS), ko bo na voljo pri proizvajalcu. Naročnik jih lahko sam prenese s strežnika proizvajalca.
 - ~~▫ V Sloveniji je s strani proizvajalca zagotovljena certificirana servisna mreža. Popravila in podpora izvaja tudi neposredno slovenska podružnica proizvajalca, v slovenščini (ne samo prodajni ali servisni partner).~~
 - **V Republiki Sloveniji mora biti zagotovljena certificirana servisna podpora za ponujeno opremo. Servisne storitve lahko izvaja neposredno proizvajalec ali njegov pooblaščen oziroma certificirani servisni partner, ki je s strani proizvajalca pooblaščen za izvajanje servisnih storitev za ponujeno opremo. Servisna podpora mora biti naročniku zagotovljena v slovenskem jeziku ter v skladu z zahtevanimi odzivnimi in popravilnimi časi.**

Naročilo je za projekt "Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom (1+MGenom-SI)", financiran s strani Ministrstva za izobraževanje, znanost in mladino

UL MF: Javno naročilo

Tehnične specifikacije

Posebnosti in pogoji za posamezne dele naročila za Vzpostavitev nacionalne infrastrukture za Slovenski genom

Ni posebnosti ali drugih pogojev, ki ne bi bili že vključeni v specifikacije opreme.

Varnostne zahteve

Omejitev dostopa

Dostop do infrastrukture je omejen le na potrebne oz. predvidene posege, tako programske kot dostope upravljalvskega oz. operativnega osebja.

Postopki ob prevzemu in predaji del

Postopki ob prevzemu del oziroma uvedbi/pričetku izvajanja storitev Izvajalec je dolžan po podpisu pogodbe in pred pričetkom izvajanja storitev v roku, za katerega se dogovori z naročnikom, ki ni daljši od 30 dni od podpisa pogodbe, izvesti naslednje:

- izdelati navodila za svoje kadre za izvajanje del,
- pripraviti kontaktne naslove,
- izvesti interno uvajanje svojih kadrov za izvajanje del na naročnikovih upravljaljskih in nadzornih sistemih,
- izvesti preizkus delovanja integracije z naročnikovimi evidencami in informacijskimi sistemi.

Naročnik izvede presojo pripravljanih del in v primeru, da so skladna s pogoji naročila in pogodbenimi določili naroči/odobri izvajalcu pričetek izvajanja storitev. V nasprotnem zahteva od izvajalca izvedbo korektivnih ukrepov. Ob pričetku izvajanja storitev naročnik izvajalcu preda vse potrebne podatke in dostopna pooblastila potrebna za izvajanje del. Vsi stroški, ki nastanejo v zvezi s pripravo in prevzemom izvajanja del, bremenijo izvajalca.

Postopki ob predaji del oz. prenosu del na novega izvajalca ter tehnična pomoč in podpora novemu izvajalcu:.

V primeru, da bo naročnik objavil novo javno naročilo za izvajanje storitev, ki so predmet pogodbe o izvedbi javnega naročila oz. so povezane s predmetom pogodbe o izvedbi javnega naročila, in bo izvajalec, izbran v postopku novega javnega naročila, različen od izvajalca te pogodbe, je izvajalec dolžan v okviru primopredaje poslov nuditi novemu izvajalcu brezplačno tehnično pomoč in podporo.