

Skupni stroški lastništva (TCO)

Za potrebe izračuna skupnih stroškov lastništva naj se uporabijo naslednje predpostavke:

- Energijska obremenitev podatkovnega centra za obdobje 10 let je podana v Tabeli 1; tabela je izključno vzorčni primer pripravljen zgolj za potrebe izračuna TCO; naročnik dejanskih podatkov za prihodnost ne more (z gotovostjo) predvideti, zato tabela ne odraža nujno dejanske rasti obremenitve in/ali razmerij med zračno in direct-to-chip (D2C) hlajenimi sistemi; upošteva se enaka obremenitev 24 ur na dan 365 dni v letu; iz istih razlogov se v morajo v izračunu TCO uporabiti načrt in temperaturni režimi (vsaj dohodna in povratna temperatura primarnega tekočinskega kroga, dohodna in povratna temperatura sekundarnega tekočinskega kroga, temperatura okolja – vstopna temperatura v strežniške omare, temperatura v zadnjem delu strežniških omar) s katerimi ponudnik dokazuje doseganje zahtevane hladilne moči na omaro v postavitvi 8 zračno hlajenih omar in ene dodatne D2C tekočinsko hlajene omare (pri zunanji temperaturi 40C s 45% relativno stopnjo vlažnosti in 24C temperaturo okolja v modulu); za vsa leta enako;
- Za pripravo temperaturnega profila na podlagi katrega se računa letna poraba se upošteva lokacija Ljubljana, Bežigrad, 300m nmv; upošteva se distribucija števila ur temperature suhega in pripadajoča vrednost mokrega termometra po Tabeli 2, in sicer za vsa leta enako;
- Za ceno elektrike se upošteva enotna vrednost 0,2eur z DDV/kWh;
- Pri obremenitvi, ki izhaja iz direct-to-chip (D2C) hlajenih sistemov se na eno D2C omaro upošteva obremenitev 60kW tekočinsko hlajeni del in dodatnih 10kW, ki preostane za zračno hlajenje; ob povečevanju števila D2C hlajenih sistemov se ti nad številom ena v podatkovni center vnašajo po principu nadomeščanja oz. predelave obstoječih zračno hlajenih omar (s povečevanjem D2C hlajenih omar nad 1 se število razpoložljivih zračno hlajenih omar ustrezno zmanjšuje);
- Karakteristike D2C hlajenih sistemov po vzoru NVIDIA GB200 NVL36/72; omara 90"x24"x42" (HxWxD), 1500kg, 70kW (D2C delež 6/7), temperatura dohodnega zraka <40C, temperatura dohodne hladilne tekočine primarnega tekočinskega kroga <36C, temperatura dohodne hladilne tekočine sekundarnega tekočinskega kroga <40C, maksimalna povratna temperatura hladilne tekočine sekundarnega tekočinskega kroga 65-70C, pretok tekočine 1.5lpm/kW, pritisk ~10psi, filtracija <25um;
- Pri obremenitvi, ki izhaja iz zračno hlajenih sistemov, se lahko upošteva enakomerna porazdelitev obremenitve po razpoložljivih strežniških omarah ali maksimalna obremenitev minimalnega števila omar, ki še zagotovi želeno skupno obremenitev.
- Za karakteristike zračno hlajenih sistemov se upošteva sisteme NVIDIA DGX-H100 ter SuperPOD Data Center Design Guidelines (poglavje 1.7, tabela 5 v <https://docs.nvidia.com/nvidia-dgx-superpod-data-center-design-dgx-h100.pdf>) ter ASHRAE 9.9 Fifth Edition.
- Izračun PUE mora upoštevati vse ne IT porabnike (najmanj zunanje in notranje hladilne enote, neprekinjeno napajanje, hladilne enote elektroinstalacijskega stikališča in neprekinjenega napajanja, nadzorne in krmilne sisteme, črpalke, razsvetljava, požarni sistem, prezračevalni sistem) ter izgube (na UPS, baterijah in druge izgube); v primeru rešitve z ločenimi prostori za IT in podporne elemente (izraba dodatnih površin na strešni terasi za ločeno postavitvev

elektrodistribucijskega vozlišča modularnega podatkovnega centra, UPS z baterijskim sklopom, oz. drugih podpornih elementov) mora iz izračunov in opisa biti jasno razviden delež porab, ki se nanašajo na le-te;

- V primeru uporabe hladilnih agregatov z adiabatnim predohlajanjem je v ceno ponudbe potrebno vključiti tudi posege za vzpostavitev potrebne vodne infrastrukture (vodni priklopi na strešni terasi trenutno niso na voljo) in pri tem upoštevati karakteristike kvalitete vode (in eventuelne biološke, kemične ali druge obdelave tako dohodne kot odpadne vode), ter pri izračunu TCO upoštevati tudi letni strošek porabe in obdelave vode; za ceno vode se upošteva enotna vrednost 0,85eur z DDV/m³; v izračunih morajo biti uporabljeni naslednji pristopi zaokroževanja: Poraba ne IT sistemov in Poraba zaradi izgub na kW natančno, PUE na dve decimalni mesti natančno, Poraba vode v m³ na eno decimalno mesto natančno, vsi stroški v EUR z DDV na dve decimalni mesti natančno;

Tabela 1: Rast obremenitve podatkovnega centra za obdobje 10 let.

Leto	Število zračno hlajenih omar	Zračno hlajeni sistemi [kW]	Število D2C hlajenih omar	D2C hlajeni sistemi (zračni del) [kW]	D2C hlajeni sistemi (tekočinski del) [kW]	Skupno [kW]
1	8	60	0	0	0	60
2	8	60	1	10	60	130
3	8	80	1	10	60	150
4	8	100	1	10	60	170
5	8	130	1	10	60	200
6	7	80	2	20	120	220
7	7	100	2	20	120	240
8	6	130	2	20	120	270
9	6	80	3	30	180	290
10	5	60	4	40	240	340

Tabela 2: Število ur v letu z vrednostjo suhega termometra v intervalu $\pm 1^\circ\text{C}$ in pripadajoča povprečna vrednost mokrega termometra (izračunano iz podatkov pridobljenih s strani ARSO za območje Ljubljana, Bežigrad, obdobje 1. 1. 2013 do 31. 12. 2023).

Interval	Suhi termometer [C]	Število ur v letu	Mokri termometer [C]
(-14,-12]	-13	1	-12,98
(-12,-10]	-11	3	-11,03
(-10,-8]	-9	8	-9,56
(-8,-6]	-7	30	-7,46
(-6,-4]	-5	71	-5,42
(-4,-2]	-3	205	-3,45
(-2,0]	-1	419	-1,69
(0,2]	1	590	0,07
(2,4]	3	575	1,91
(4,6]	5	584	3,67
(6,8]	7	633	5,44
(8,10]	9	641	7,15
(10,12]	11	680	8,96
(12,14]	13	682	10,81
(14,16]	15	654	12,57
(16,18]	17	687	14,26
(18,20]	19	615	15,49
(20,22]	21	481	16,44
(22,24]	23	381	17,34
(24,26]	25	290	18,19
(26,28]	27	218	19,13
(28,30]	29	162	20,04
(30,32]	31	92	20,93
(32,34]	33	38	21,57
(34,36]	35	15	22,2
(36,38]	37	4	21,88
(38,40]	39	1	21,77

Izračun skupnih stroškov lastništva (TCO) (izpolni ponudnik):

Leto	Skupna poraba ne IT sistemov [kW]	Poraba zaradi izgub [kW]	PUE	Poraba vode [m ³]	Strošek porabe in obdelave vode [eur z DDV]	Stroški skupaj [eur z DDV]
0*	-	-	-	-	-	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Skupaj						

*Pod leto 0 se vpiše strošek nakupa po ponudbi.

Upoštevani parametri in postopek (opiše ponudnik)*:

**Iz postopka izračuna morajo biti razvidni vsi ključni upoštevani parametri; najmanj, temperaturni režimi tekočinskih krogov zunanjih hladilnih agregatov, temperaturni režimi notranjih, sekundarnih, tekočinskih krogov za potrebe D2C hlajenja; zagotovljene temperaturne in vlažnostne razmere okolja (hladna in topla cona oz. v primeru RDHx temperatura okolja in temperatura v zadnjem delu omare), maksimalna možna obremenitev posamezne zračno hlajene omare (in če, tudi kako ta variira skozi leta). V stolpec Skupna poraba ne IT sistemov se vpiše porabo ne IT sistemov vključujoč porabo, ki nastane zaradi izgub. V stolpec Poraba zaradi izgub se vpiše delež, ki nastane kot posledica izgub. Stolpec PUE se izračuna po enačbi: $PUE = (Skupna\ poraba\ IT\ sistemov + Skupna\ poraba\ ne\ IT\ sistemov) / (Skupna\ poraba\ IT\ sistemov)$, pri čemer se Skupna poraba IT sistemov izračuna na podlagi stolpca 7 Tabele 1, pomnoženo s 365x24.*

Ponudnik:

Žig in podpis: