



## Názov projektu

# Vývoj a konštrukcia superpočítača pre národné superpočítačové centrum

## Stručný opis projektu

Predmetom tohto projektu je vybudovanie udržateľného HPC ekosystému na Slovensku. Tento cieľ sa dosiahne realizáciou 2 aktivít, a to:

1. obstaranie a spravidzovanie verejne prístupnej národnej vysokovýkonnej výpočtovej infraštruktúry, ktorá bude slúžiť nielen akademickej obci, ale aj inštitúciám verejnej a štátnej správy, ako aj súkromnému výskumu a vývoju,
2. aktívnou podporou adopcie riešení založených na vysokovýkonných výpočtových systémoch, t.j. rozvoj HPC ekosystému.

Investičné náklady projektu / TCO*	Pôvodná štúdia uskutočniteľnosti	Aktualizácia pred VO	Rozdiel
Aktualizácia finančného plánu tvorí Prílohu č. 4	72 333 711,23 €	68 230 119,31 €	4 103 591,92 €

## Odôvodnenie zmeny nákladov

Celkové investičné náklady projektu podľa schváleného rozpočtu budeme vedieť finálne posúdiť na základe predložených ponúk v procese VO na IKT a KDC. V pôvodnej štúdii uskutočniteľnosti Investičné náklady obstarania HPC a pridruženej infraštruktúry sú 36,8 mil. eur s ročnými prevádzkovými nákladmi 5,1 mil. eur. Súčasťou investičných nákladov sú najmä náklady:

1. na obstaranie samotného superpočítača vrátane softvéru (28,2 mil. eur) a náklady na data-centrum (8,6mil. eur). V rámci tejto položky príde iba k prerozdeleniu sumy (8,6 mil. eur) podľa výsledného modelu riešenia IKT a KDC a jeho umiestnenia v areáli SAV,
2. ročné prevádzkové náklady sa v aktuálnom prepočte vo finančnom modeli znížili na základe zrealnenia jednotkovej sadzby za 1 kWh. Sú tvorené najmä spotrebou elektrickej energie a nákladmi na údržbu. Prepočty sa nachádzajú v Prílohe č. 4. Projekt predpokladá financovanie investičných aj prevádzkových nákladov v rámci alokácie z Plánu obnovy a odolnosti (POO) v celkovej výške 70 mil. eur. (viď aj bod 7 v časti: Odpočet zapracovania odporúčaní MF SR v tomto formulári)

Ekonomické prínosy projektu	Pôvodná štúdia uskutočniteľnosti	Aktualizácia pred VO	Rozdiel
Investor uvedie ekonomické prínosy projektu (diskontované)	223 246 996,27 €	0 €	- 223 246 996,27 €

## Odôvodnenie zmeny prínosov

Odstránili sme kvantifikáciu prínosov na strane výnosu z jedného investovaného eura. Podľa aktualizovaného rozsahu dostupných kapacít HPC sa nepočíta s alokáciou pre komerčný sektor, a preto tento prínos nie je relevantný.

*Investor uvedie odhad ekonomických prínosov projektu, ak sa líšia od pôvodnej štúdie uskutočniteľnosti vzhľadom na zmeny počas ďalšieho procesu (napr. počas posudzovania vplyvov na životné prostredie, vypracovanie dokumentácie pre územné rozhodnutie alebo vypracovanie dokumentácie pre stavebné povolenie) a doloží nový odhad prínosov.*

Pomer prínosov a nákladov (BCR)	Pôvodná štúdia uskutočniteľnosti	Aktualizácia pred VO	Rozdiel
Investor uvedie BCR projektu	4,09	0,07	4,02

## Odpočet zapracovania odporúčaní MF SR

### 1/ Preukázať dopyt na dlhšie obdobie ako šesť mesiacov prevádzky superpočítača a zaviesť mechanizmus na stimuláciu dopytu zo strany výskumných inštitúcií.

V súčasnosti nie je možné záväzne preukázať dopyt v rámci akademickej obce nad rámec už realizovaného prieskumu z novembra 2022, ktorý je súčasťou ŠU.

Prieskum však nemožno považovať za plne reprezentatívny, pretože sa ho zúčastnili len niekoľkí z oslovených respondentov, a teda časť akademickej požiadavky vôbec nezachytáva. Rovnako nezachytáva nastupujúci a rastúci trend integrácie výpočtovo náročných AI nástrojov do „tradičných“ numerických metód.

Do prieskumu neboli zahrnuté verejnoprávne a štátne inštitúcie (s výnimkou odpovede od Inštitútu finančnej politiky, MF SR). Po dokončení ŠU zaslal svoje požiadavky na výpočtové kapacity aj Slovenský hydrometeorologický ústav a tie predstavujú dedikovaný prístup 24/7 k vyše 100 000 CPU jadram, čo vysoko prevyšuje projektovanú veľkosť systému. Aj so zohľadnením využitia len na príležitostné výskumné a testovacie projekty a nie na operatívnu predpoveď, resp. nowcasting táto požiadavka ilustruje, že dopyt ako ho definujú výsledky dotazníka je skôr podhodnotený.

Vo výskumných skupinách je tiež obvyklá realizácia viacerých projektov súbežne, ako uvádzajú niektorí respondenti prieskumu. Väčšia dostupná kapacita teda nebude znamenať nevyužitie systému, naopak, bude mať stimulačný účinok na vedecko-výskumné aktivity a umožní ich rozšírenie.

### 2/ Porovnať alternatívy technologickej konfigurácie HPC a následne aktualizovať konfiguráciu preferovanej alternatívy s dôrazom na náklady a energetickú efektívnosť riešenia.

Podrobná hardvérová konfigurácia superpočítača a jeho podporných technologických zariadení bola a je predmetom PTK k IKT a KDC časti. Ako hraničné podmienky sú pritom stanovené parametre pre konfiguráciu „BASIC“ – teda cca 48 000 výpočtových jadier a 50 PFlops. Dominantná časť výpočtového výkonu bude zabezpečená pomocou výpočtových akceleratorov, superpočítač bude teda okrem klasických HPC simulácií použiteľný aj pre široké spektrum aplikácií

v oblasti AI. Ďalšou okrajovou podmienkou je príkon zariadenia na úrovni max. 800 kW, ten je stanovený tak, aby bola prevádzka superpočítača udržateľná v zmysle mechanizmu opísaného v bode 7. Prebiehajú tiež technologické konzultácie k riešeniu elektrického napájania a navýšenia výkonu TS196. Energetickú efektívnosť riešenia iniciujeme míľnikom top 10 v Green500.

**3/ Určiť preferovanú alternatívu vhodnej lokality datacentra a technických parametrov na základe multikriteriálnej a ekonomickej analýzy vrátane doplnenia detailného a overiteľného rozpočtu.**

Analýza pre určenie umiestnenia systému realizovaná v júli 2023 je Prílohou č. 1. tohto dokumentu. Po následnej zmene prijímateľa investície z NSCC, z. z. p. o. na CSČ SAV, v. v. i. výber lokality pre umiestnenie HPC systému prešiel do kompetencie CSČ SAV.

Prijímateľ sa rozhodol systém umiestniť v modulárnom dátovom centre na vlastnom pozemku v areáli SAV na Dúbravskej ceste 9, Bratislava. Tento výber je v súlade s odporúčaním predmetnej analýzy, pričom prináša výhody do budúcnosti spojené s prípadnou integráciou systému do energetickej infraštruktúry areálu SAV (napr. možnosť rekuperácie odpadového tepla) a optimalizáciou energetiky HPC centra. Ďalšou výhodou je odstránenie administratívnych procesov spojených s prenájmom, resp. uzavretím koncesnej zmluvy na využívanie pozemku.

**4/ Doplniť detailný rozpočet so zoznamom nakupovaných položiek a jednotkovými cenami na základe realizácie prieskumu trhu, prípadne iného overenia výšky nákladov.**

Podrobnejší rozpočet tvorí prílohu č. 4.

V prílohe č. 2 Zmluvy o poskytnutí prostriedkov mechanizmu na podporu obnovy a odolnosti CEZ MIRRI: 3033/2023. – v schválenom rozpočte nie sú uvedené a neboli požadované jednotkové ceny.

**5/ Znížiť celkovú kapacitu HPC o alokáciu pre komerčný sektor (úspora 5,6 – 7,4 mil. eur).**

Do plánovanej veľkosti obstarávaného systému sa už nezahŕňajú kapacity pre využitie súkromným sektorom, keďže túto požiadavku na Slovensku zatiaľ nedokážeme preukázateľne kvantifikovať. Veľkosť zostáva definovaná požiadavkou akademického, prípadne verejného sektora podľa ŠU (57 tisíc jadier).

Politika prístupu k výpočtovým zdrojom bude reflektovať prichádzajúce požiadavky súkromných spoločností v záujme diverzifikácie zdrojov na pokrytie prevádzkových nákladov.

**6/ Jednoznačne popísať spôsob, akým dôjde k naplneniu cieľa POO, zapojiť sa do medzinárodnej spolupráce.**

Slovenská republika je členom Spoločného európskeho podniku pre vysokovýkonné počítanie – EuroHPC JU, ktoré komplexne pokrýva HPC agendu a rozvoj technológií založených na HPC v Európe. Vzhľadom na výkonnú akcelеровanú partíciu obstarávaného systému Perun, ktorá bude prispôbená predovšetkým pre AI vývoj a aplikácie, bude možné zapojiť sa do aktivít nového siedmeho piliera EuroHPC JU „*Deployment of AI dedicated supercomputing and service infrastructures for Europe’s AI start-up and research ecosystem.*“ Špecifické aktivity a spôsob zapojenia budú predmetom negociácií v prvom polroku 2024.

- 7/ S Európskou komisiou formálne potvrdiť posun termínu plnenia projektu (koniec roka 2025) a možnosť využiť časť finančnej alokácie POO (70 mil. eur) aj na prevádzku HPC po roku 2026.**

V roku 2023 Európska únia schválila celý balík aktualizácii Plánu obnovy a odolnosti Slovenskej republiky, vrátane posunu míľníka 181 (Vývoj a konštrukcia superpočítača pre národné superpočítačové centrum) na termín Q4/2025. Pravidlá čerpania POO majú stanovené výkonné ciele, čiže po splnení míľníka môže SR podať žiadosť o platbu, ktorá zahŕňa vopred dohodnutú čiastku za splnenie míľníka. Vybudovanie investície je teda hrazené z prostriedkov štátneho rozpočtu a po splnení míľníka 181 do Q4/2025 si bude Slovensko nárokovat' platbu 70 miliónov eur. Toto bude príjem štátneho rozpočtu bez viazanosti účelu použitia prostriedkov. Podľa pravidiel POO je však Slovenská republika viazaná povinnosťou udržať investíciu počas obdobia 5 rokov, z čoho vyplýva povinnosť financovať prevádzku v rokoch 2026 – 2030, inak by hrozilo zvrátenie míľníka a povinnosť vrátiť platbu. Na zabezpečenie udržateľného financovania navrhujeme využiť fond na rozvoj výskumnej infraštruktúry. Tento fond sa zakladá na základe opatrenia 1.3.4.3 akčného plánu výskumu, vývoja a inovácií (gestor VAIA ÚV SR). Navrhujeme prostredníctvom Rady vlády pre vedu, techniku a inovácie zaviazať MF SR, aby v roku 2026 previedli čiastku 29 mil. eur z platby od EK po splnení míľníka 181 do fondu, z ktorého sa bude každoročne platiť prevádzka superpočítača v CSČ SAV. Celkové náklady na životný cyklus tak budú predstavovať 41 mil. eur na investičnú časť a 29 mil. eur na prevádzku a údržbu počas obdobia udržateľnosti, čiže spolu 70 mil. eur.

- 8/ V spolupráci s NIKA vypracovať časový harmonogram projektu s konkrétnymi zodpovednosťami a úlohami s dôrazom na elimináciu časových rizík a splnenie termínov POO.**

Aktualizovaný harmonogram v spolupráci s MIRRI a NIKA bol vypracovaný a zaslaný 11.1.2024 na MIRRI a 12.1.2024 na NIKA a aktuálne čaká na zverejnenie na stránke Plánu obnovy:

<https://www.planobnovy.sk/realizacia/semafor-investicnych-projektov/>

- 9/ Zaviesť transparentný systém na pridelovanie alokácie dostupných kapacít HPC pre jednotlivé projekty na základe ich vedeckého prínosu.**

Pridelovanie výpočtových kapacít národnej HPC infraštruktúry je v kompetencii NSCC (v spolupráci s prevádzkovateľom – VS SAV), ktoré má už v súčasnosti implementovanú politiku prístupu k HPC prostriedkom a definované podmienky ich využívania koncovými používateľmi. Dokumenty sú verejne prístupné tu:

[https://vs.sav.sk/dokumenty/materialy-a-informacie/#vvt\\_docs](https://vs.sav.sk/dokumenty/materialy-a-informacie/#vvt_docs)

Pre férové a transparentné pridelovanie je súčasťou procesu tzv. peer-review hodnotenie podávaných projektov, ktoré zabezpečuje vysokú kvalitatívnu úroveň a efektívne využitie dostupnej alokácie. Tieto politiky a podmienky budú kontinuálne optimalizované, aby reflektovali potreby rozvíjajúceho sa ekosystému.



## **Ďalšie relevantné zmeny projektu oproti pôvodnej štúdií uskutočniteľnosti**

*Investor uvedie ďalšie relevantné zmeny projektu oproti predpokladom pôvodnej štúdií uskutočniteľnosti.*

1. Na základe Zmluvy o poskytnutí prostriedkov mechanizmu na podporu obnovy a odolnosti z dňa 19.10.2023 s účinnosťou 21.10.2023 definujeme nasledovnú zmenu prijímateľa K-17 POO: Centrum spoločných činností Slovenskej akadémie vied, v. v. i.
2. Umiestnenie superpočítača je na pozemku parc. č. 2684/1 a parc. č. 2687 vo vlastníctve: Centrum spoločných činností SAV, v. v. i.

## **Zoznam príloh a podkladov na hodnotenie MF SR (neverejné)**

*Investor uvedie, ktoré podklady zasiela na hodnotenie MF SR. Materiály ostávajú neverejné. Z pravidiel:*

- Príloha č.1\_1: Analýza pre určenie umiestnenia systému realizovaná v júli 2023
- Príloha č.1\_2: Sprievodný list\_informácie k finančnej analýze\_25\_2\_24
- Príloha č.2: Vstupne podklady aktualizácia PHZ pre IKTaKDC\_25\_2\_UHP\_report
- Príloha č.2\_1 PHZ\_kriteria\_...poved\_Dod\_1.pdf
- Príloha č.2\_2 PHZ\_kriteria\_Dod\_2.pdf
- Príloha č.2\_3 PHZ\_kriteria\_Dod\_3.pdf
- Príloha č.3\_1 TS\_PERUN\_ICT\_part\_changes-1.pdf
- Priloha\_č.3\_2\_PERUN\_technical\_specification
- Priloha\_3\_3\_Technical\_questions
- Priloha\_3\_4\_PHZ\_kriteria
- Priloha\_4\_HPC Finančný model\_IZ\_1304 v26



**Centrum spoločných činností SAV, v. v. i.**

**Dúbravská cesta 9  
845 35 Bratislava**