



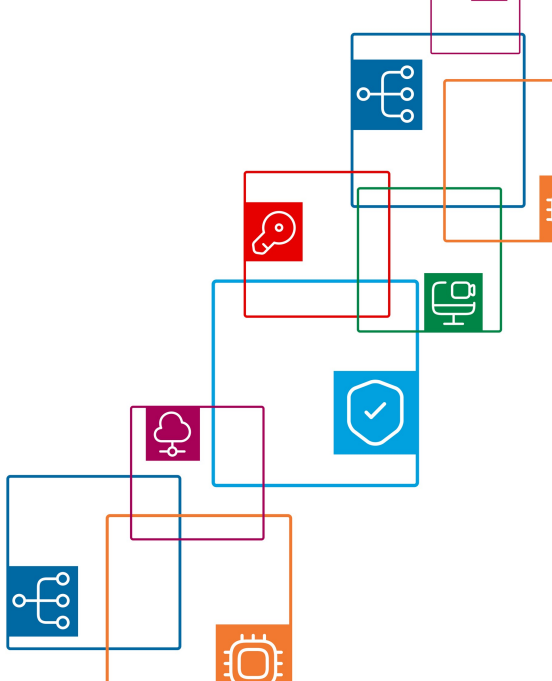
METACENTRUM

uživatelský seminář

Miroslav Ruda

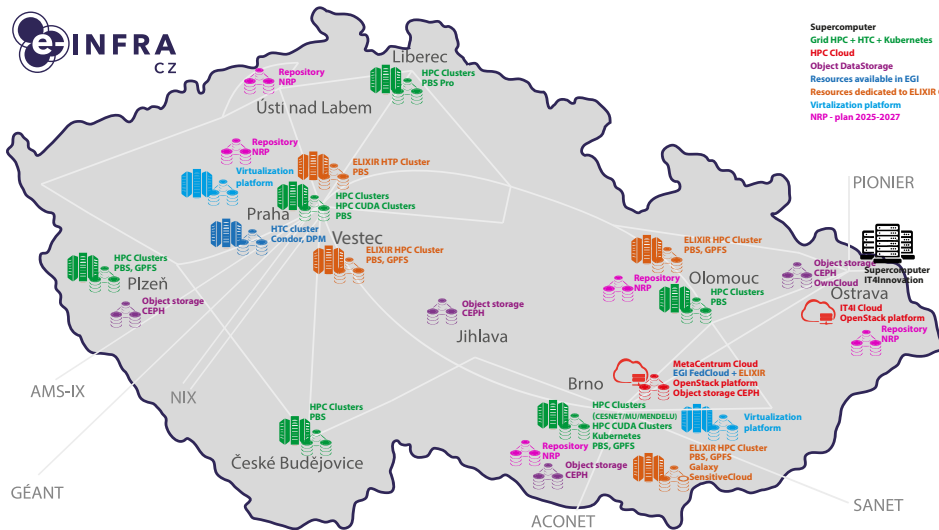
CESNET

říjen 2026



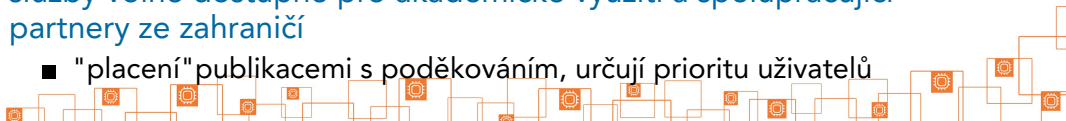
- MetaCentrum - kdo jsme, naše služby, novinky
 - aneb co se nevešlo do dalších prezentací
 - představení MetaCentra proběhlo včera, nebude se opakovat
- Služby datových úložišť, OneData
- Novinky z oblasti cloudových služeb - OpenStack, Kubernetes
- Greencomputing v MetaCentru
- Plánování výpočetních úloh v MetaCentru
- Novinky a interaktivní výpočty v Galaxy
- Příklady využití z řad uživatelů + praktické rady pro nováčky
- Novinky z oblasti podpory AI a AI agentů





Národní distribuované výpočetní prostředí, koordinace CESNET

- zdroje CESNET i CERIT-SC (55.000 CPU jader, 500 GPU)
- výpočetní zdroje umístěné na CESNETu, univerzitách, AV ČR
- komunitní přístup, centrální podpora, správa a AAI
- HPC a HPC výpočty, cloduové prostředí, AI/LLM služby
- virtualizační platforma pro vysoce dostupné služby
- distribuovaný model užitečný pro různé případy použití
 - integrace zdrojů vlastněných jinými VI (ELIXIR)
 - zpracování velkých dat - není potřeba vzdáleného přenosu
 - architektura kompatibilní s datovými úložišti v EOSC CZ
- služby volně dostupné pro akademické využití a spolupracující partnery ze zahraničí
 - "placení" publikacemi s poděkováním, určují prioritu uživatelů



■ MetaCentrum je součást VI e-INFRA CZ

- CESNET, CERIT-SC MU , IT4Innovations
- MetaCentrum integruje zdroje CESNET i CERIT-SC
- společný vývoj prostředí, včetně cloudových služeb
- integrace zdrojů dalších organizací, včetně VI ELIXIR CZ
- navrženo pokračování VI e-INFRA CZ, 2027-2032
 - z pohledu MetaCentra zejména posílení infereční AI vrstvy
 - podpora velkých dat - centrální scratch filesystemy, větší kapacity

■ zpracování dat jako motivace růstu (kapacity i služeb)

- velká data - možnost využití S3 úložišť CESNETu, **OneData**
- paralelní zpracování - sdílené scratch filesystemy, **BeeGFS**
- citlivá data (BBMRI, medicína, sociální vědy) - SensitiveCloud



- e-INFRA CZ koordinuje i vývoj EOSC infrastruktury v ČR
 - ekvivalent webu pro sdílení vědeckých dat
 - základní služby EOSCu (IP EOSC CZ 2023)
 - Národní repozitářová platforma (NRP 2024, OS I.)
 - vědecké tématické repozitáře, FAIR data
- přístup k EOSC CZ repozitářům z MetaCentra
 - integrace přes naši **cmdline, Galaxy**, Notebooks
- od roku 2023 se podílíme na budování EOSC federace v EU
 - národní, tématické a infrastrukturní uzly
 - chceme být v první vlně produkčních uzlů (říjen 2026)
 - Openstack, Kubernetes, Galaxy
 - LLM, Sensitive Cloud
 - NMA a repozitáře z projektů EOSC NRP, OS I. a II.



Grid, centrálně spravované HTC a HPC cluster

- dávkové, dlouhé (dny/týdny) úlohy, paralelní výpočty
- včetně interaktivních úloh, GUI
 - **Galaxy, Jupyter, OnDemand**
- trvalé úložiště (GPFS+NFS, **CephFS**), dočasné lokální/sdílené scratch **BeeGFS**
- výpočty také v kontejnerech (Singularity)
 - HPC přístup, podpora pro non-root obrazy Dockerů
 - Software NVIDIA GPU Cloud (PyTorch, TensorFlow)
- distribuované cluster členů a partnerů e-INFRA CZ
 - vývoj a výzkum v oblasti plánování
- podmnožina zdrojů dostupných také v infrastruktuře EGI



MetaCentrum cloud – virtuální stroj místo úloh

- obrazy poskytované MetaCentrem, EGI, projekty, uživateli
- cloudové výpočty a služby spojené s výpočty (OpenStack)
 - ale také školení, výuka, GPU
- Terraform nebo EGI IM pro virtuální clustery/K8s
- centrální instalace v Brně, společné úsilí CESNET a CERIT-SC
 - Bescar Cloud, od roku 2023 druhá instalace v IT4I
 - **připravujeme další verzi, viz další přednášky**
- přístupné i prostřednictvím EGI FedCloud, EOSC Marketplace
- v tomto prostředí provozujeme i služby EGI Jupyter a Binder
 - včetně EOSC EU uzlu a projektů ENVRI-Hub a EOSC Beyond



Containerový cloud, PaaS řešení

- **containery místo úloh/virtuálních strojů**
 - metoda balení softwarových balíčků, zapouzdření služeb
 - reprodukovatelnost, provenance
 - jak v HPC (Singularity) tak v cloudu (Docker, Kubernetes)
- **Kubernetes** pro mikroslužby, správa virtuálních prostředí
- spravovaná služba, non-root kontejnery, GUI Rancher
- silná podpora interaktivních požadavků a požadavků workflows
 - SaaS přístup pro Matlab, RStudio, NextFlow
- **vývoj v oblasti converged computing**
 - integrace dávkového systému a Kubernetes



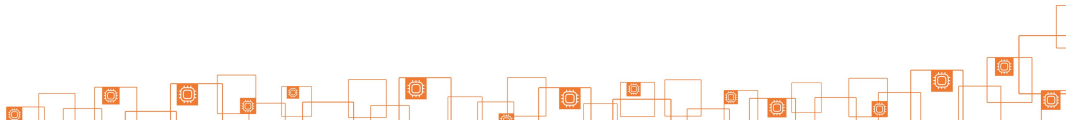
- Sensitive cloud – práce na případech použití souvisejících se zpracováním citlivých dat
 - koordinuje CERIT-SC
 - v současné době Kubernetes, později také OpenStack
 - od roku 2024 s certifikací ISO 27.000
- LLM jako služba
 - koordinuje CERIT-SC
 - přístup k lokálně instalovaným LLM přes WebUI chat nebo OpenAI API
 - více v odpoledních přednáškách
 - <https://docs.cerit.io/en/docs/ai-as-a-service/introduction>



- program pro podporu ambasadorů MetaCentra
 - zkušený a proškolený uživatel, schopný radit kolegům
 - nabízíme školení, možnost rychlejší komunikace
 - původní plán byl 2-3 lidi ročně, s možností optimalizace workflow
 - v prvním kole se nám přihlásilo 50 lidí
- posílení dostupných školicích materiálů a webinářů
- průběžně reagujeme na podněty z dotazníku na spokojenost se službami
- plánujeme postupné změny webových služeb
 - `my.metacentrum.cz` jako první krok



- změny vynucené bezpečnostními požadavky
 - nutnost uzavřít home adresáře, možnost zpřístupnění pro spolupracovníky přes ACL
 - aktuálně častější rebooty pracovních uzlů - reakce na vlnu bezpečnostních problémů v kernelu linuxu
- do konce roku doběhne reinstalace všech uzlů na debian 13
- služby e-INFRA CZ a EOSC CZ přejdou na nové AAI CESiD
 - uživatelé uvidí jen jinou přihlašovací stránku



55.000 CPU jader, 20 PB, 460 GPU, 4.500 uživatelů, 350+ WoS

- HD uzly - 32-128 CPU jader (x86_64), 256-1024 GB RAM
- SMP servery - 2-3 TB RAM
 - specializované servery s 6/10 TB RAM
- NVIDIA GP-GPU - 160 uzlů, 500 karet
 - NVIDIA DGX s H100/B200/B300
 - clustery s NVIDIA A100, A40, H100, H200
- CPU jádra: grid 42.500+6.000, IaaS 10.400, K8s 3.000, SC 1.000
- CPU roky: grid - 26.000+13.000, IaaS 10.000, Kubernetes 1.100
- clustery vlastněné rostoucím počtem partnerů
 - CESNET 25.000 a CERIT-SC 9.800
 - VI ELIXIR 8.300
 - FZU 3.200 a 6.000 pro LHC/EGI
 - ZČU, MU, UK, ČVUT, TUL, AV ČR

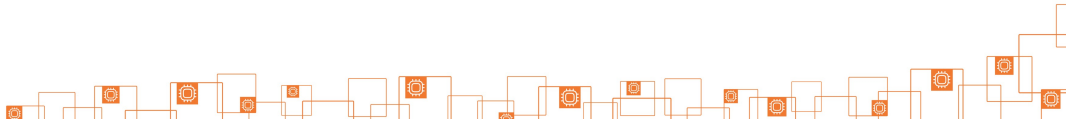


	2012	2016	2018	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Počet uživatelů MC	613	1611	2020	2225	2606	2710	3055	3490	4621
Noví uživatelé (Meta)	312	742	713	774	792	767	850	1232	1960
Počet úloh [milióny] Meta/EGI	1,1/ n/a	3,6/ 6	5/ 6,7	13,1/ 10	12,1/ 9,3	11,1/ 14,2	11,7/ 5,4	15/4,9	14,4/ 11
CPU čas [CPU let] Meta/EGI	2500/ n/a	9475/ 5963	11357 /4074	16630/ 9160	22647/ 9581	27547/ 9218	31858/ 14770 HEPScore	37552/ 217886 HEPScore	39609/ 5901
Počet CPU jader vč. EGI	6028	17234	21344	29874	34084	44088	47748	53004	53778/ 6960



MetaCentrum leden – prosinec 2025	Celkem MetaCentrum	PBS		MetaCentrum Cloud	Kubernetes	Sensitive Cloud	EGI		
		PBS celkem	z toho ELIXIR PBS				Celkem EGI	EGI HPC grid	EGI FedCloud
Počet úloh / spuštěných VM strojů / kontejnerů	14,4 mil.	7,6 mil.	135 211	80 684	6,42 mil	37 833	11 mil.	11 mil.	36
Propočítaný CPU čas (walltime) [CPU let]	39609	25 392	1 214	10 586	1760	657	5901	5860	41
Propočítaný GPU čas (walltime) [GPU let]	420	283	0	59	43	35	n/a	n/a	n/a
Počet uživatelů		4621 s aktivním účtem v MetaCentru						6 Vos	12 projektů
		2357 (alespoň 1 úloha)	111	2175 projektů	772	55 projektů			
Počet CPU jader konec 2025	53778	39988	5984	9670	3008	1112	6960 + část z FedCloud	6960 bez HT 6000 FZÚ 960 CESNET	část kapacity MetaCentrum Cloud
Počet evidovaných GPU karet ke konci roku 2025	503	332	0	84	47	40		0	část kapacity MetaCentrum Cloud
Publikace s poděkováním e-INFRA CZ v roce 2025	502 (stav v lednu, ještě přibývá, WoS e-INFRA CZ)						n/a		

<https://metavo.metacentrum.cz/cs/state/stats/2025/>





Děkuji za pozornost

`support@metacentrum.cz`

`https://www.metacentrum.cz`

`https://docs.metacentrum.cz/`

