

---

# Národní e-Infrastruktura a její služby pro podporu výzkumu a spolupráce

---

**Tomáš Rebok, Martin Kuba**  
MetaCentrum, CESNET z.s.p.o.  
CERIT-SC, Masarykova Univerzita  
(rebok@ics.muni.cz, makub@ics.muni.cz)

## Osnova

1. *CESNET z.s.p.o.*
2. *Velká Infrastruktura CESNET (VI CESNET)*
3. *Služby pro podporu výzkumu a spolupráce*
4. *Centrum CERIT-SC (Scientific Cloud)*
5. *Podpůrné služby VI CESNET*

## CESNET z.s.p.o.

- sdružení založeno vysokými školami a AV ČR v roce 1996
  - (*CESNET = Czech Education and Scientific NETWORK*)
- hlavní cíle:
  - výzkum a vývoj informačních a komunikačních technologií
  - budování a rozvoj e-infrastruktury CESNET, určené pro výzkum a vzdělávání
- dva významné projekty:
  - eIGeR - rozšíření národní informační infrastruktury pro VaV v regionech
  - **Velká Infrastruktura CESNET**

# Velká Infrastruktura CESNET (VI CESNET)

- Prioritní projekt *Cestovní mapy ČR Velkých Infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace (VaVal)*
  - spolu s **IT4Innovations** a **CERIT- SC** definuje rámec pro informační a komunikační prostředí, které bude sloužit české vědě
- Základní složky VI CESNET:
  - *Komunikační infrastruktura*
  - **Gridová (výpočetní) infrastruktura**
  - **Infrastruktura datových úložišť**
  - **Podpora vzdálené spolupráce**
  - *Podpůrné složky*

# VI CESNET & partnerské e-Infrastruktury

Národní e-infrastruktura pro VaVal  
**Národní e-infrastruktura pro VaVal**  
Národní e-infrastruktura pro VaVal

eduID.cz

Správa identit, PKI & AAI

eduroam

Datová  
úložiště

MetaCentrum  
NGI

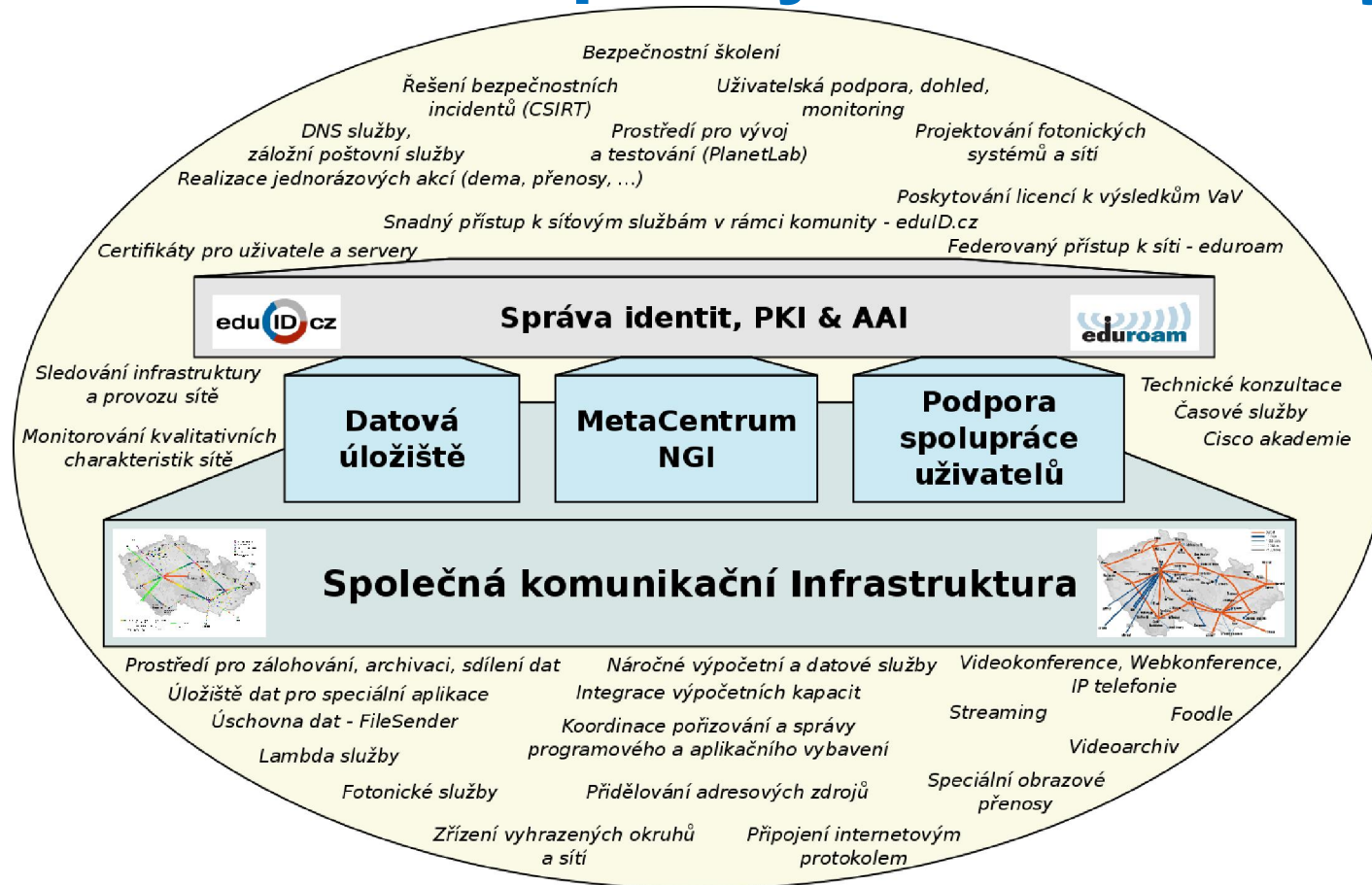
Podpora  
spolupráce  
uživatelů

**CERIT-SC**

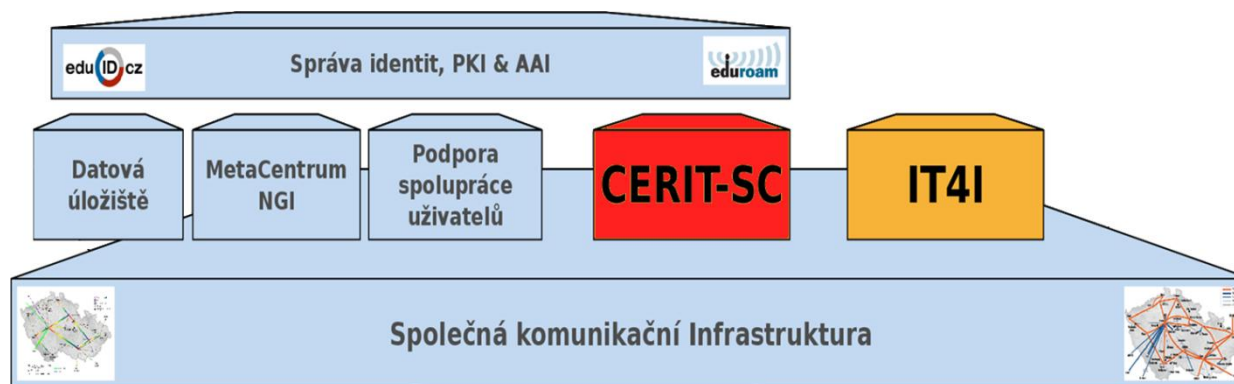
**IT4I**

Společná komunikační Infrastruktura

# VI CESNET & poskytované služby

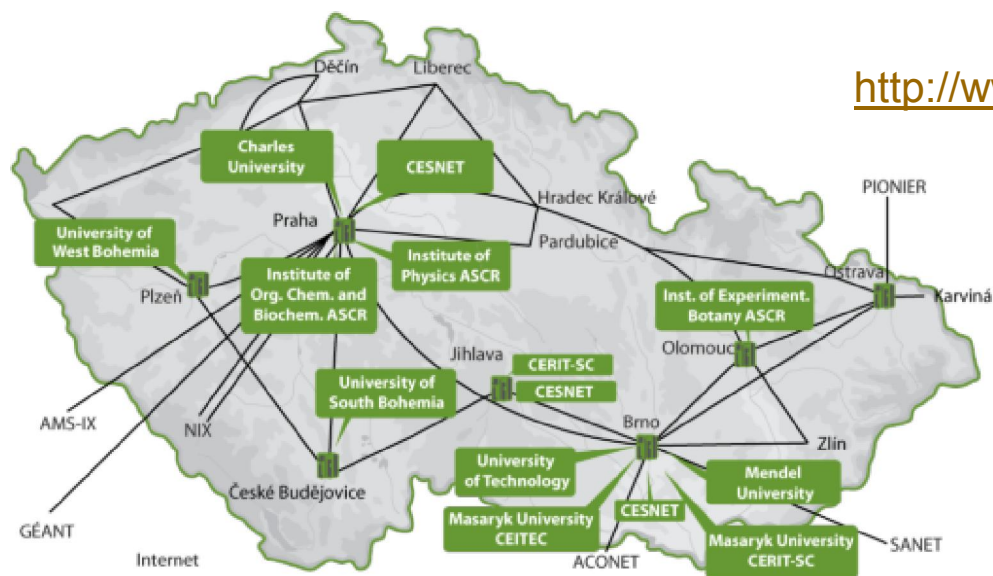


## VI CESNET & Výpočetní služby (MetaCentrum NGI & MetaVO)



# MetaCentrum NGI

- koordinátor **národní gridové infrastruktury**
  - integruje velká/střední HW centra (**clusters, výkonné servery a úložiště**) několika univerzit/organizací v rámci ČR
    - → prostředí pro (spolu)práci v oblasti výpočtů a práce s daty



<http://www.metacentrum.cz>

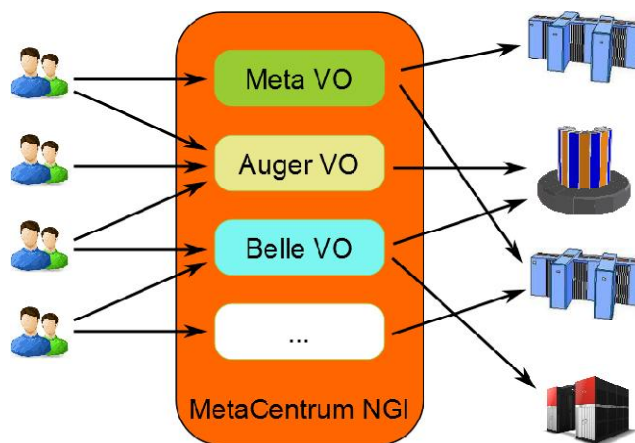


# MetaCentrum NGI

- **poskytované služby:**
  - pomoc s *nákupem a integrací vlastních zdrojů (existujících i plánovaných) do gridového prostředí (plná vs. částečná/slabá integrace)*
    - pomoc při výběru, instalaci a provozu clusterů, jednotná správa systémového a aplikačního SW
    - správa účtů, systém pro správu úloh
    - společný provozní dohled, přizpůsobení místním potřebám
    - priorita nebo výhradní přístup na své zdroje
  - pomoc se *založením vlastní VO*
  - pomoc se *zapojením projektu do evropských infrastruktur*

# MetaCentrum NGI

- uživatelé sdružováni do tzv. **virtuálních organizací**
  - = skupina uživatelů majících „něco společného“, vystupují jako celek
  - správce VO jedná s poskytovatelem zdrojů a rozhoduje o podmínkách členství jednotlivých uživatelů
  - např. **MetaVO**



# MetaCentrum VO (Meta VO)

- přístupné zaměstnancům a studentům VŠ/univerzit, AV ČR, výzkumným ústavům, atp.
  - komerční subjekty **pouze pro veřejný výzkum**
- nabízí:
  - výpočetní zdroje
  - úložné kapacity
  - aplikační programy
- po **registraci** k dispozici **zcela zdarma**
  - „placení“ formou publikací s poděkováním
    - → prioritizace uživatelů při plném vytížení zdrojů

<http://metavo.metacentrum.cz>



# Meta VO – dostupný výpočetní hardware

- výpočetní zdroje: cca **8500 jader** (x86\_64)
  - klasické HD uzly (2x4-8 jader) i SMP stroje (32-80 jader)
  - paměť až 1 TB na uzel
  - Infiniband pro nízkolatenční komunikaci (MPI)
- příklady dostupného HW:
  - **20 x 80 jader**, 512 GB per node (cluster *zewura*, CERIT-SC)
  - 2 uzly s **1 TB RAM** - uzly *ramdal* (32 jader, CESNET) a *haldir* (64 jader, JČU)
  - až **2176 jader** (clustery *zewura+zegox*, CERIT-SC) přímo **propojených infinibandem**
  - **27 TB scratch** sdílený mezi uzly (cluster *mandos*, CESNET)
  - 10 uzlů s **4x nVidia Tesla M2090 6GB** per node (cluster *gram*, ZČU)
  - ...

# Meta VO – dostupný výpočetní hardware

- výpočet
  - klasické
  - paměť
  - Infiniband
- příklady
  - 20 x 80
  - 2 uzly s
  - až 2176
  - infiniband
  - 27 TB s
  - 10 uzlů
  - ...

## Co se od podzimu změnilo?

- nové clustery - počet jader navýšen o cca 2800
- proběhl upgrade clusterů na JČU
- integrovány 2 stroje s 1 TB RAM
- navýšen počet uzlů s GPU kartami
- upgrady OS, ...

## Co dalšího připravujeme?

- nákup nového clusteru (CESNET, fyzické umístění Ostrava)
- nákup uzlu SGI UV2 (CERIT-SC, 288 Intel Xeon x86-64 jader, 6 TB sdílené RAM)
- ...

# Meta VO – dostupný úložný hardware

- **cca 550 TB** pro semipermanentní data
  - úložiště 3x v Brně, 1x v Plzni, 1x v ČB
    - přístupné na všech clusterech
  - průběžná realizace napojení na **PB** úložiště permanentních dat

# Meta VO – dostupný úložný hardware

- **cca 550 TB** pro semipermanentní data
  - úložiště 3x v Brně, 1x v Plzni, 1x v ČB
    - přístupné na všech clusterech
  - průběžná realizace napojení na **PB** úložiště permanentních dat

## Co dalšího v oblasti úložišť plánujeme?

- **nová úložiště** – Praha, Jihlava, možná i Ostrava
- dokončení napojení permanentního PB úložiště
- ...

## Meta VO – trocha čísel ☺

- *HW výbava:*
  - ~ 2-32 GB na jádro (většina uzlů cca 6-8 GB na jádro)
  - viz <http://metavo.metacentrum.cz/pbsmon2/hardware>
- *sdílený scratch 27 TB*
  - k němu připojeno 14 uzlů → 900 jader, 4GB na jádro
- *listopad 2012 – duben 2013: propočítáno cca 14mil. corehours*
  - = cca 2,3 mil. corehours za měsíc
- *se stávajícím HW (po navýšení) lze teoreticky propočítat až cca 75 mil. corehours za rok*
  - reálně dosažitelné vytížení je cca 70-80 %, tj. **až cca 55 mil. c/h / rok**
- *příklad aktivity uživatelů (celkem ~ 520 uživatelů):*
  - max. **2,5mil. corehours / uživatel** za (posledního) půl roku
  - max. **350tis. corehours / uživatel** za měsíc





# Meta VO – software

- ~ **180 různých aplikací**
  - viz <http://meta.cesnet.cz/wiki/Kategorie:Aplikace>
- průběžně udržované **vývojové prostředí**
  - GNU, Intel, PGI, ladící a optimalizační nástroje (TotalView, Allinea), ...
- generický **matematický software**
  - Matlab, Maple, gridMathematica, ...
- komerční i volný **software pro aplikační chemii**
  - Gaussian 09, Amber, Gamess, ...
- **materiálové simulace**
  - Wien2k, ANSYS Fluent CFD, ...
- **strukturní biologie, bioinformatika**
  - řada volně dostupných balíčků
- **hledáme náměty na další sdílitelný/generický software**
  - i komerční

## Meta VO – software

- ~ **180 různých aplikací**
  - viz <http://meta.cesnet.cz/wiki/Kategorie:Aplikace>

### Co se od podzimu změnilo?

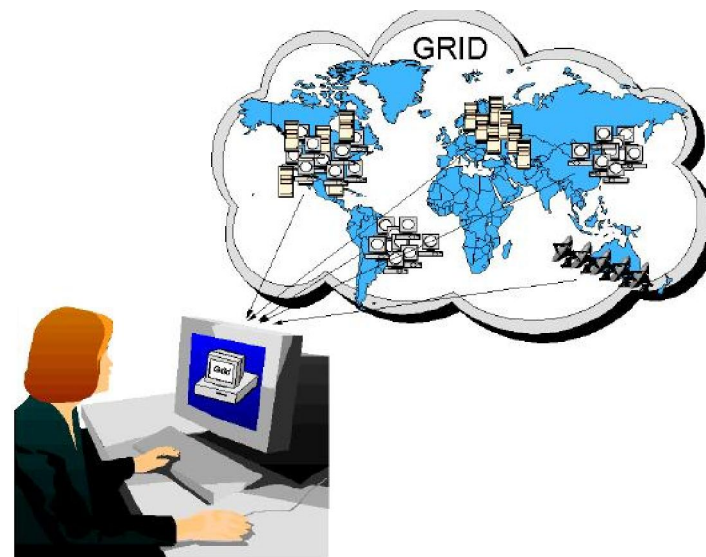
- p
    -
  - g
    -
  - k
    -
  - m
    -
  - s
    -
- nainstalováno množství volně dostupného SW dle požadavků uživatelů
  - realizován systém pro usnadnění paralelních/distribuovaných výpočtů v Matlabu
    - (poslední fáze testování, před zveřejněním)

### Co dalšího připravujeme?

- h
    -
- nákup národní licence Matlabu, pokrývající NGI a všechny VŠ
  - nákup Ansys Mechanical, Amber, Molpro, CLC Genomics Workbench, Gaussian-Linda, ADF, Maple 17...

# Meta VO – výpočetní prostředí

- *dávkové úlohy*
  - popisný skript úlohy
  - oznámení startu a ukončení úlohy
- *interaktivní úlohy*
  - **textový i grafický režim**
- *cloudové rozhraní*
  - základní kompatibilita s Amazon EC2
  - uživatelé **nespouští úlohy, ale virtuální stroje**
    - opět zaměřeno na vědecké výpočty
    - možnost vyladit si obraz a přenést ho do MetaCentra (Windows, Linux)
    - podpora pro aplikace, kterým gridový přístup nevyhovuje



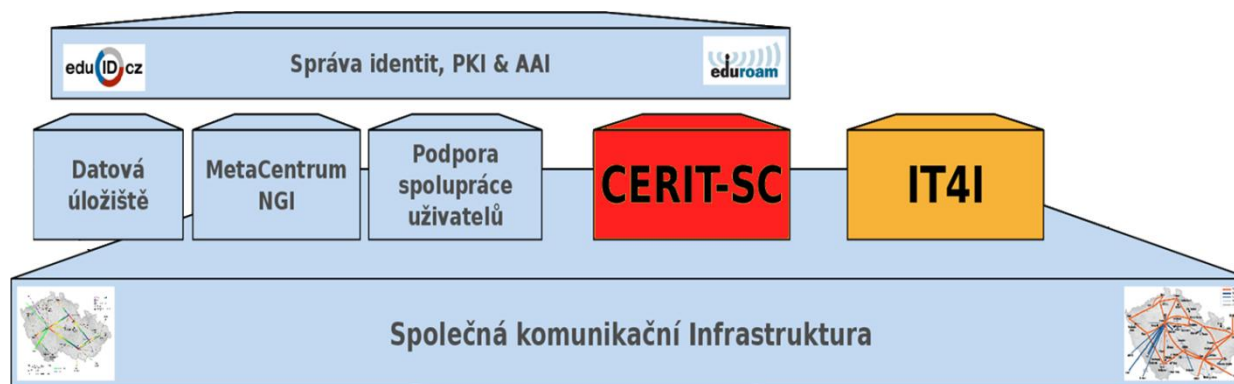
# Meta VO – výpočetní prostředí

## Co dalšího připravujeme?

- *dáv*
  - p
  - c
- *int*
  - plánovaná keynote: ***Efektivní paralelní/distribuované výpočty v Matlabu a jejich realizace na infrastruktuře MetaVO (specialisté z Humusoft)***
- *clo*
  - **školicí hands-on semináře (průběžně)**
    - *výjezdní semináře*
    - zaměřeno na *nové a středně pokročilé uživatele*
      - úzká skupina uživatelů se společným zájmem
      - praktická část semináře přizpůsobena potřebám skupiny
  - ve druhé polovině roku vícero výjezdů (Ostrava?)



# CERIT-SC & Podpora výzkumu a flexibilního výpočetního prostředí





# Centrum CERIT-SC

- výzkumné centrum budované na ÚVT MU
  - transformace **Superpočítačového centra Brno (SCB)** při Masarykově univerzitě do nové podoby
- významný člen/partner **národního gridové infrastruktury**
  - I. poskytovatel **HW a SW zdrojů**
    - SMP uzly (1600 jader)
    - HD uzly (2624 jader)
    - úložné kapacity (~ 3,5 PB)
    - SW výbava totožná s MetaVO
  - II. služby nad rámec „běžného“ HW centra –  
**zázemí pro kolaborativní výzkum**



<http://www.cerit-sc.cz>



# CERIT-SC – služby pro podporu výzkumu

- Infrastruktura
  - **vysoce flexibilní** (interaktivní, experimentům příznivé prostředí)
  - minimální administrativa (žádné žádosti o zdroje)
    - zdroje jsou dostupné „ihned“ (v závislosti na aktuálním využití)
- Výzkum a vývoj
  - Vlastní (zaměřený na principy a technologie e-Infrastruktury a její optimalizaci)
  - **Kolaborativní**
    - snaha o aplikaci špičkové ICT za účelem překonání dosavadních limitů výzkumu našich partnerů
      - skutečná vědecká spolupráce – ne jen „nabízení výkonu“ či „servisní činnosti“
    - zahrnující návrh a optimalizaci algoritmů, modelů, nástrojů a prostředí dle potřeb uživatelů/partnerů
      - → **spolupráce** informatiků a uživatelů z mnoha různých vědeckých oborů



## CERIT-SC – kolaborativní výzkum

- spolupráce a podpora výzkumu formou:
  - vedení DP a PhD prací **studentů FI MU**
  - vedení/konzultace DP a PhD prací **externích studentů**
  - participace na národních/evropských projektech
    - ELIXIR, ICOS, ...
- ***silné odborné zázemí:***
  - organizačně součást **Ústavu výpočetní techniky MU**
  - dlouholetá tradice **spolupráce s Fakultou informatiky MU**
  - dlouholetá tradice **spolupráce se sdružením CESNET**
    - SCB (nyní CERIT-SC) je zakladatel MetaCentra

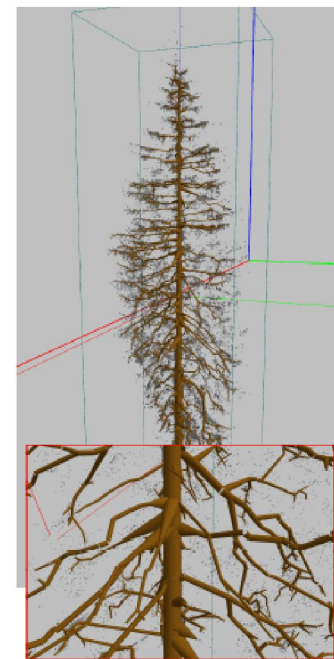




# Příklady spolupráce s partnery I.

## Rekonstrukce stromu z jeho laserového skenu

- **partner:** *CzechGlobe* (prof. Marek, doc. Zemek, dr. Hanuš, dr. Kaplan)
- **cíl projektu:** návrh algoritmu pro rekonstrukci stromu (smrků)
  - z mraku nasnímaných 3D bodů
    - strom nasnímán laserovým snímačem LIDAR
    - výstupem jsou souřadnice XYZ + intenzita odrazu
  - *očekávaný výstup:* 3D struktura popisující strom
- **hlavní problémy:** překryvy (mezery v datech)

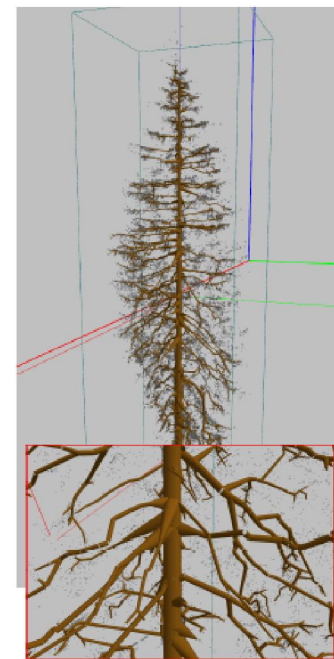




## Příklady spolupráce s partnery II.

### Rekonstrukce stromu z jeho laserového skenu – cont'd

- v rámci DP navržena *inovativní metoda* rekonstrukce 3D modelů smrkových stromů
- rekonstruované modely využity v návazném výzkumu
  - získávání statistických informací o množství dřevité biomasy a o základní struktuře stromů
  - parametrizované opatřování zelenou biomasou (mladé větve + jehličky) – součást PhD práce
  - importování modelů do nástrojů umožňujících analýzu šíření slunečního záření s využitím DART modelů





## Příklady spolupráce s partnery III.

### Identifikace oblastí zasažených geometrickými distorzemi v leteckých skenech krajiny

- **partner:** *CzechGlobe* (prof. Marek, dr. Hanuš)
- **cíl projektu:** nalezení nové, plně automatické metody pro identifikaci oblastí, ve kterých došlo při skenování k náhlému vychýlení letadla
  - a tím zkreslení skenovaných dat
  - → *analýza obrazu*
  - existující přístupy vhodné spíše pro detekci problémů ve skenech objektů pravidelných tvarů (domy) než pro detekci v rozmanitém porostu
- **hlavní problémy:** rozmanitá struktura stromů



# Příklady spolupráce s partnery IV.

## Hledání problematických uzavírek v silniční síti ČR

- **partner:** *Centrum Dopravního Výzkumu v.v.i., Olomouc*  
(dr. Bíl, dr. Vodák)
- **cíl projektu:** nalezení metody pro identifikaci problémových uzavírek v silniční síti ČR (aktuálně Zlínského kraje)
  - Identifikace uzavírek vedoucích (dle definovaných ohodnocovacích funkcí) k problémům v dopravě
- **hlavní problémy:** výpočetní náročnost



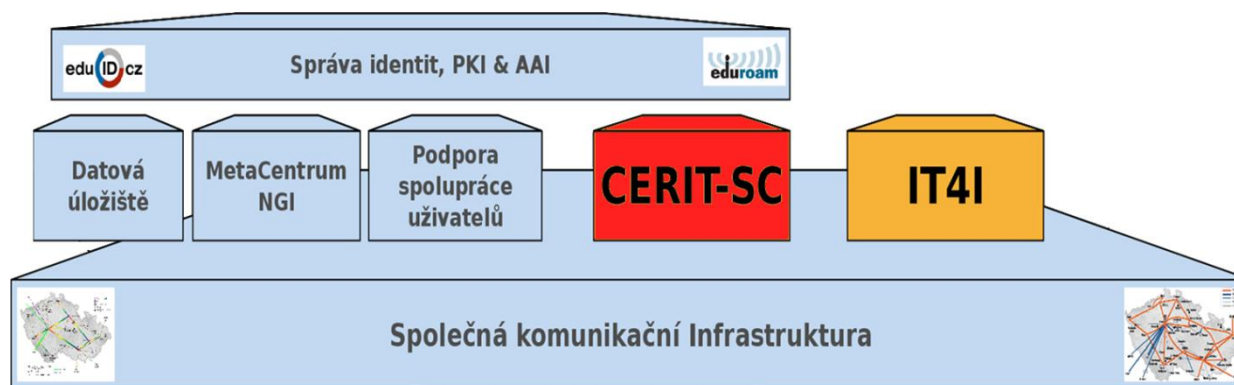
## Příklady spolupráce s partnery V.

- **Biobanka klinických vzorků (BBMRI\_CZ)**
  - *partner: Masarykův onkologický ústav, Recamo*
- **Modely šíření epileptického záchvatu a dalších dějů v mozku**
- **Virtuální mikroskop, patologické atlasy**
  - *2x partner: LF MU, ÚPT AV, CEITEC*
- **Fotometrický archív astronomických snímků**
- **Extrakce fotometrických údajů o objektech z astronomických snímků**
- **Automatické fitování kontinua echelletovských spekter**
  - *3x partner: Ústav teoretické fyziky a astrofyziky PŘF MU*
- **Bioinformatická analýza dat z hmotnostního spektrometru**
  - *partner: Ústav experimentální biologie PŘF MU*
- **Použití neuronových sítí pro doplňování chybějících dat eddy-kovariančních měření**
- **Synchronizace časových značek v leteckých snímcích krajiny**
  - *2x partner: CzechGlobe*

•

...

## VI CESNET & Úložné služby

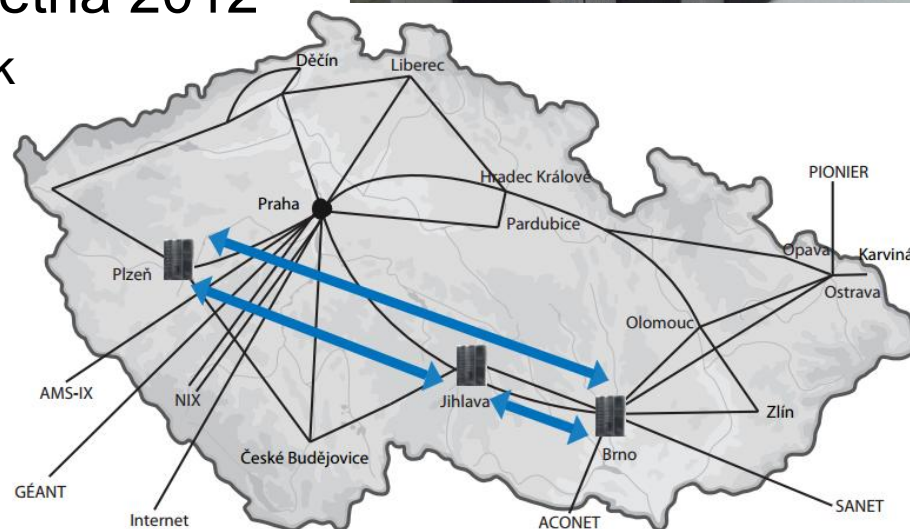


## Dlouhodobé uchování dat – proč?

- potřeba dlouhodobě uchovávat vědecká data vzrůstá
  - uchování primárních dat z experimentů a výpočtů
  - s ohledem na potenciál jejich dalšího využití
  - k návratu a revizi publikovaných výsledků
- centralizovaná úložná infrastruktura
  - prostředek k dlouhodobému, spolehlivému a ekonomicky výhodnému uchování dat
    - lze zajistit pouze na úrovni binárních dat (nelze zajistit kurátorství dat)
  - umožňuje pořídit zařízení dostatečné velikosti
    - spravované specializovaným týmem
    - s možností sdílení dat mezi skupinami uživatelů

# Budovaná infrastruktura datových úložišť

- trojice úložišť: **Plzeň, Jihlava, Brno**
  - plánovaná fyzická kapacita **cca 16+ PB**
  - **duální připojení do páteřní sítě**
- **Plzeň** v pilotním provozu od května 2012
  - cca 500 TB disků + 3300 TB pásek
- **Jihlava a Brno**
  - finišují dodávky/instalace
  - obě založeny na MAID technologii



<http://du.cesnet.cz>



# Možnosti využití datových úložišť I.

- zálohy
  - uživatelé mají primární data u sebe
  - na úložiště odkládají zálohu pro případ havárie
- archivace
  - uživatelé na úložiště odkládají cenná primární data
  - uživatelé nemají vlastní prostředky pro dlouhodobé uchování takových dat
- sdílení dat
  - distribuovaný tým potřebuje společně pracovat nad většími objemy dat, případně je zveřejňovat
- „něco jiného“
  - v rámci možností lze podpořit i jiné scénáře

## Možnosti využití datových úložišť II.

- a naopak: **na co se vzdálené úložiště příliš nehodí**
  - interaktivní práce zejména s větším množstvím malých souborů
  - ukládání dat s potřebou přístupu v reálném čase
    - prioritou je spolehlivost uložení, dostupnost méně
    - „pokud při nedostupnosti dat zemře pacient, pak sem taková data nepatří“

# Infrastruktura DÚ „pod pokličkou“ I.

Aneb „Co je potřeba vědět o specifických těchto úložištích?“

## Úložiště jsou hierarchická

- vrstvy médií různé kapacity a rychlosti
  - rychlé disky/pomalejší disky/MAID/pásy
  - drahý provoz → levnější provoz
    - optimalizace poměru kapacity, přístupové doby, pořizovací ceny a nákladů na údržbu
- a automatizovaný systém pro přesuny dat mezi nimi
  - déle nepoužívaná data odkládána do pomalejších vrstev
  - pro uživatele transparentní, resp. téměř transparentní
    - přístup k dlouho nepoužitému souboru trvá déle

# Infrastruktura DÚ „pod pokličkou“ II.

## Správa uživatelů

- jednotná správa uživatelských účtů skrze celou VI CESNET
  - federace eduID.cz + Hostel IdP
  - virtuální organizace:
    - VOs pro skupiny uživatelů
    - **VO Storage** pro jednotlivé uživatele

## Přístupy k úložišti

- *souborové*
    - NFSv4 (známé uživatelům MetaCentra)
    - výhledově CIFS (známý „síťový disk“ z Windows)
    - rsync, scp, FTPS, ...
  - *gridové úložiště v systému dCache*
  - *bloková zařízení*
-

## DÚ – služby dostupné uživatelům

- prostředí pro **zálohování, archivaci, a sdílení dat**
- **úložiště pro speciální aplikace**
- **úschovna dat – *FileSender***
  - webová služba pro jednorázový přenos velkých souborů
    - velkých: aktuálně 500 GB
    - <http://filesender.cesnet.cz>
  - alespoň jedna strana komunikace musí být oprávněný uživatel infrastruktury
    - autentizace federací eduID.cz
  - oprávněný uživatel **může nahrát soubor a poslat příjemci oznámení**
  - pokud oprávněný uživatel potřebuje **získat soubor od externího uživatele, pošle mu pozvánku**

## FileSender – ukázka I.



The screenshot shows the FileSender website interface. At the top left is the FileSender logo, which includes a yellow truck icon and the text "FILESENDER" with a red chili pepper. To the right, it says "an initiative by" followed by logos for aarnet, UNINETT, HEAnet, and SURF NET. Below these are two buttons: "Pomoc" and "O programu". A status bar indicates: "| UP: 1820 files (2305GB) | DOWN: 2065 files (1876GB) | 1.5-rc1 HTML 5 ✓". The main content area has the heading "Vítejte na FileSender" and the text: "FileSender je bezpečná cesta pro sdílení velkých souborů mezi všemi! Přihlaš se a nahraj své soubory nebo pozvi ostatní, ať soubory nahrají oni." Below this text is a "Přihlásit" button, with a large grey arrow pointing to it from the right. At the bottom center is the CESNET logo.

## FileSender – ukázka II.



[O federaci](#) | [Politika](#) | [Kontakt](#) | [Nápověda](#)

### Zvolte svou domovskou organizaci

Přístup ke zdroji na serveru '[filesender.cesnet.cz](#)' vyžaduje autentizaci.

CESNET, z. s. p. o. ▼

Zvolit

- Uložit tuto volbu do ukončení relace prohlížeče.
- Uložit tuto volbu nastálo.

Operátorem federace [eduID.cz](#) je [CESNET, z.s.p.o.](#)

**CESNET**

### Přihlášení

**Uživatelské jméno**

**Heslo**

**Přihlásit**

## FileSender – ukázka III.



FILESENDER

an initiative by

aarnet UNINETT HEAnet SURF NET

Nahrát nový soubor    Pozvánky    Mé soubory    Pomoc    O programu    Odhlásit

Vítejte Tomáš Košnar    | UP: 1820 files (2305GB) | DOWN: 2065 files (1876GB) | 1.5-rc1 HTML 5 ✓

### Nahrát soubor

**Příjemce:**

**Odesílatel:** tomas.kosnar@cesnet.cz

**Předmět: (volitelné)**

**Zpráva: (volitelné)**

**Datum expirace:**

**Vyberte soubor:**  Soubor nevybrán

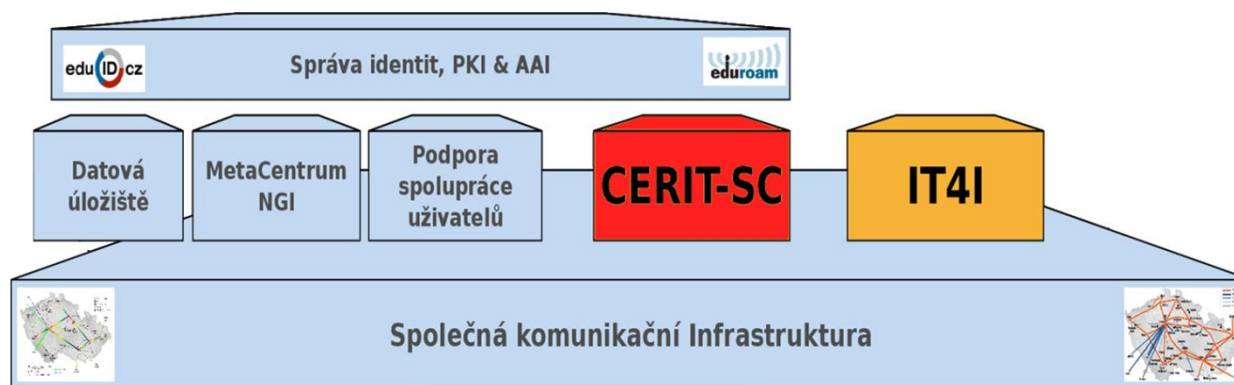
Souhlasím s podmínkami užití této služby. [Zobrazit/Skrýt]

- 1 Vložte emailové adresy příjemců
- 2 Nastavte datum expirace
- 3 Vyberte soubor
- 4 Klikněte na Odeslat





## VI CESNET & Podpora spolupráce



## Prostředí pro podporu spolupráce

### Profil služeb:

- Podpora interaktivní spolupráce v reálném čase
  - videokonference
  - webkonference
  - speciální přenosy
  - IP telefonie
- Podpora pasivní účasti na akcích
  - streaming a videoarchív
- Spolupráce a konzultace
- Vlastní výzkum a vývoj

<http://vidcon.cesnet.cz>

## Prostředí pro spolupráci – videokonference I.

- infrastruktura pro přenos **kvalitního obousměrného obrazu** (max. HD), **širokopásmového zvuku** a **pasivních podkladů** (jednosměrné prezentace)
  - přístup prostřednictvím specializovaných HW/SW jednotek (H.323, SIP)
    - koncové stanice si pořizuje instituce
- technologie vhodná pro:
  - schůzky distribuovaných skupin
  - konzultace se zahraničními pracovišti
  - doktorandské semináře a zkoušky
  - přijímací řízení zahraničních studentů
  - přednášky těžko dosažitelných expertů v posluchárně
  - vzdálená účast přednášejících na konferencích
  - ...

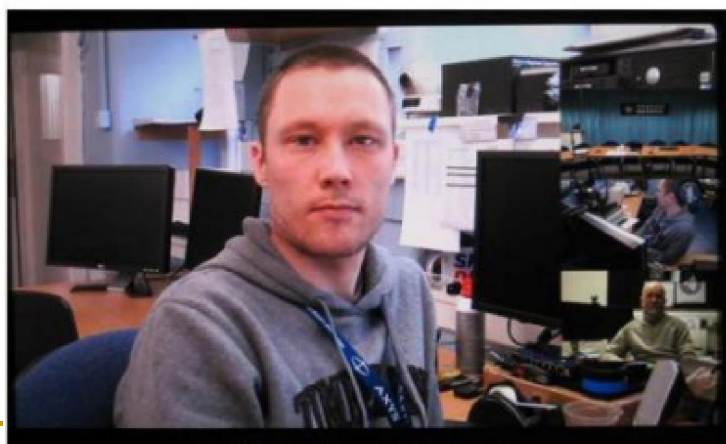
## Prostředí pro spolupráci – videokonference II.

- **poskytované služby:**
  - virtuální místnosti pro vícebodová spojení (MCUs)
    - aktuálně „na požádání“
    - rezervační systém Shongo ve fázi implementace
  - napojení na nahrávání a streaming
  - pomoc s výběrem HW/SW klientů
    - nejsme vázáni na konkrétního výrobce (infrastruktura je heterogenní)
    - cílem je kompatibilita
  - výhledově plánujeme i nabídku sdílených licencí pro SW klienty

## Prostředí pro spolupráci – videokonference III.



Four Sites Quad Split



Full Screen Site with Multiple PIPs



Presentation Large with Four Sites video POP images

S počtem účastníků NErostou  
nároky na stanice

## Prostředí pro spolupráci – webkonference I.

- nabízí obousměrný obraz (SD), zvuk a bohaté podklady
  - sdílení souborů a aplikací
  - tabule
  - poznámky
  - hlasování
  - chat
- technologie vhodná pro:
  - schůzky skupin (ideálně jednotlivců)
  - semináře s větším počtem účastníků
    - ideálně bez potřeby videa od všech účastníků

## Prostředí pro spolupráci – webkonference II.

- infrastruktura – **Adobe Connect**
  - virtuální místnosti s perzistentním obsahem
- klient v prostředí webového prohlížeče (Adobe Flash)
  - bez nutnosti instalace (základ)
  - personální vybavení je shodné se SW videokonferencemi (webkamera, sluchátka, mikrofon)
- **fyzické místnosti s více účastníky** je možné zapojit, ale je potřeba vhodné vybavení (mikrofony, prvky potlačení zpětné vazby, lepší kamera)

## Prostředí pro spolupráci – webkonference III.



The screenshot displays a web conference interface with the following components:

- Main Content Area:** A technical diagram titled "test" showing two Mac Pro computers connected via a 10GbE network. Each Mac Pro is connected to a Kona3 card, which is in turn connected to a BaseLight Four camera and a Sony SXR4K camera. A yellow circle highlights the left Mac Pro.
- Video Panel:** Shows two video feeds. The left one is labeled "Jan Růžička" and the right one is labeled "android".
- Attendees Panel:** Lists "Hosts (1)" with "Jan Růžička" and "Presenters (1)" with "android".
- Files Panel:** A table with columns "Name" and "Size". It contains one entry: "Tree.jpg" with a size of "752 KB".
- Chat Panel:** A chat window titled "Chat (Everyone)" with the message "The chat history has been cleared" and "Jan Růžička: Masický chat".
- Notes Panel:** A notes area with the text "tady jsou poznámky, které je možno poslat mailem".
- Bottom Bar:** Includes "Upload File..." and "Save To My Computer" buttons, and a "Everyone" indicator.



## Prostředí pro spolupráci – webkonference IV.



The screenshot shows a web conference interface with the following components:

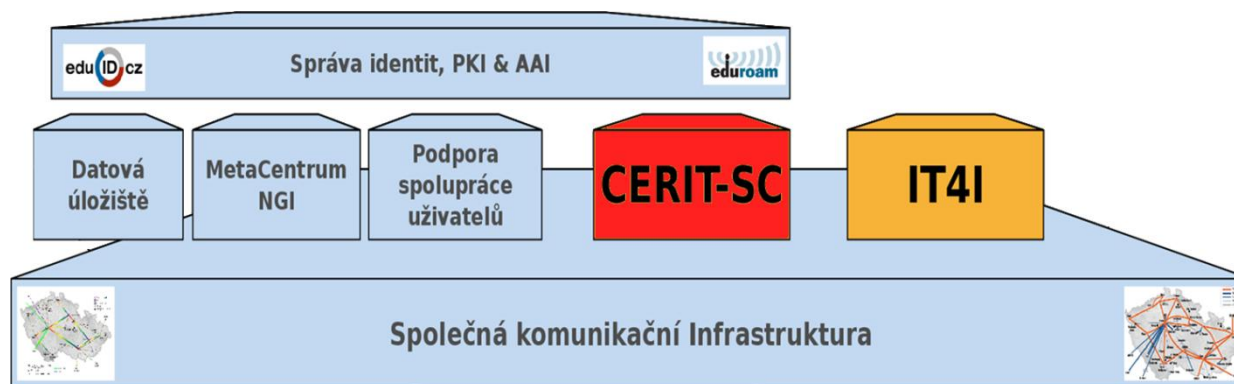
- Attendee List (25):** Lists participants under 'Hosts' (Jan Ruzicka, Martin Kuba, Miroslav Rudo, Zdeněk Šustr 2) and 'Presenters' (Dalibor Klauček, František Dvořák, František Dvořák vid..., Ivka, Jiří Šibera, Jiří Pápovič, Marcel Paul, Michal Vocz, Pavel Fibich, testik, testlin1).
- Camera and Voice:** A grid of 20 video thumbnails showing participants. Visible names include Marcel Paul, Jan Ruzicka, testWin2, Dalibor Klauček, František Dvořák video, testnac, testlin2, Martin Kuba, Jiří Šibera, testik, testlin3, Jiří Pápovič, Zdeněk Šustr 2, Miroslav Rudo, Ivka, Michal Vocz, testlin2, Pavel Fibich, and xxx.
- Chat 3 (Everyone):** A chat window with messages such as "win7: ja tedy celam na vypadky. Potrebujete se diskutovat s Danem?", "Zdeněk Šustr: Nikdo nic neřeká", "Zdeněk Šustr: hradim jem doplni", "Jan Ruzicka: to je v poroklu", "Zdeněk Šustr: Moc to nesleduju, ale zatim mi to nevypadlo", "testlin2: pres wifi", "testlin2: prijde mi ze vypala celkem skromne - do cca 80 kilo", "testlin2: asi uz je to mensi 'šizickou' velikost meho videa", "testlin2: stejna masina (jiny bonusar - s'firefox flash 11)", "Jan Ruzicka: 1 mega", "Jan Ruzicka: Ahoj, pokud vam to vadim vypadnu. Snazim se lovit vypecky.", "Daniel Kouřil: nevads", "Daniel Kouřil: slysim", "Daniel Kouřil: zatim asi nemluvim", "Daniel Kouřil 2: casu", "Pavel Fibich: Pavel Fibich (Ubuntu 10.10), kabel, flash 10.3.183.5, rtmp://obeida.cesnet.cz:1935/rtmp://loca/lobost-8506/meeting3app/7/145420/", "Ivka: mne nefunguje mikrofon - Ivana", "Ivka: v Suse".
- Note:** A notes window containing technical details: "Michal Vocz / Ubuntu 11.04, Firefox 6.0.2, flash 11.0.1.98 pripojeni - pres WiFi k domacimu ADSL routeru latency - neco mezi 15 a 600ms", "rtmp://obeida.cesnet.cz:1935/rtmp://loca/lobost-8506/meeting3app/7/145420/", "Jiri Pápovič; Ubuntu 10.04; Firefox 3.6.22; Flash", "František Dvořák - video: FreeBSD, s'firefox 5.0 bez zámečku", "rtmp://obeida.cesnet.cz:1935/rtmp://loca/lobost-8506/meeting3app/7/145420/", "Shockwave Flash 10.2 r159".

S počtem účastníků s videem rostou nároky na stanice

## Prostředí pro spolupráci – streaming

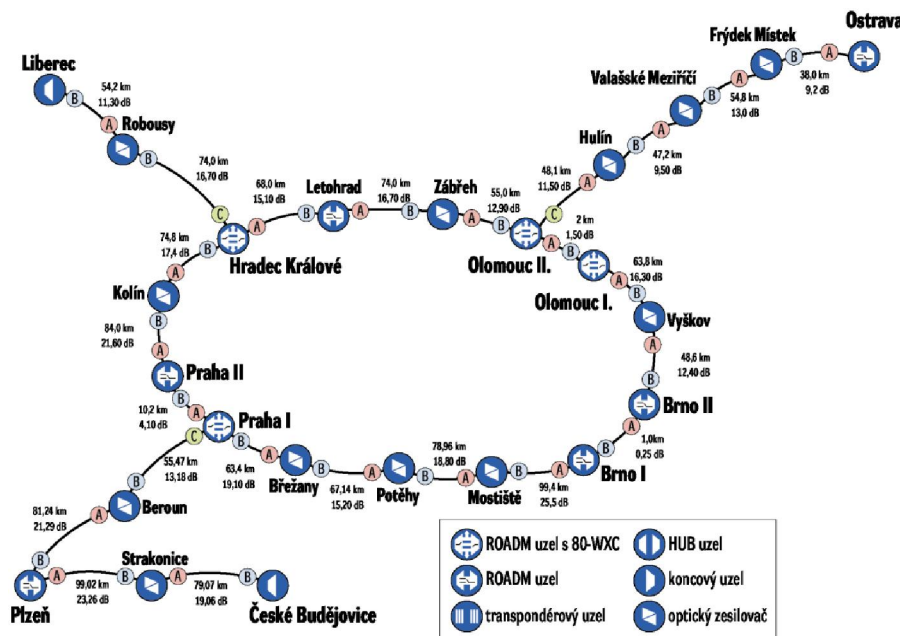
- **Infrastruktura**
  - farma streamovacích serverů (Windows Media, Wowza – H.264, Flash)
  - schopnost obsloužit tisíce odběratelů
  - propojení s videokonferenční infrastrukturou i speciálními přenosy
- Snímání a kódování si primárně zajišťuje uživatel
- Možná pomoc se zajištěním vysílání z akcí
  - nutno domluvit s rozumným předstihem

## VI CESNET & Komunikační infrastruktura + podpůrné složky



## Komunikační infrastruktura

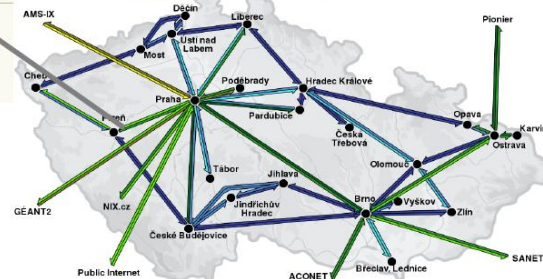
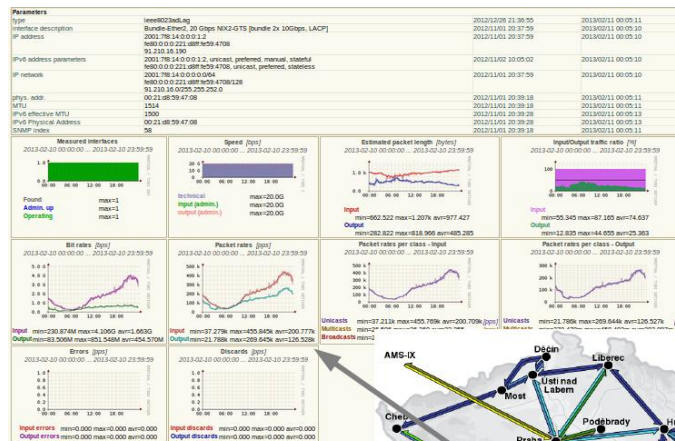
- Základní komponenta e-infrastruktury: **vysokorychlostní počítačová síť CESNET2**
  - **spolehlivost sítě** zajištěna duálním připojením uzlů
  - **výkon sítě:**
    - jádro sítě 100 Gbps
    - uzly do jádra připojeny 40-100 Gbps
  - přímé propojení (na fyzické vrstvě do **pan-evropské sítě pro výzkum a vzdělávání GÉANT**)



# Monitoring komunikační infrastruktury

## Sledování provozu sítě

- sběr, zpracování, zpřístupnění, vizualizace informací o infrastruktuře a o IP provozu
- automatická detekce a notifikace jevů, anomálií apod.
- monitorování kvalitativních charakteristik sítě



## Bezpečnost

### Řešení bezpečnostních incidentů

- platforma (technická, organizační) pro **řešení a asistenci při řešení bezpečnostních incidentů** v e-infrastruktuře CESNET a administrativní doméně komunity
  - cesnet.cz, cesnet2.cz, ces.net, liberrouter.org, liberrouter.net, ipv6.cz, acad.cz, eduroam.cz a v IP adresách interní infrastruktury sítě CESNET2
- bezpečnostní tým CESNET-CERTS
- *další služby:*
  - **školení pro (nejen) studenty prvních ročníků**
  - další osvětová činnost
    - školení, semináře, workshopy, ...



<http://csirt.cesnet.cz>

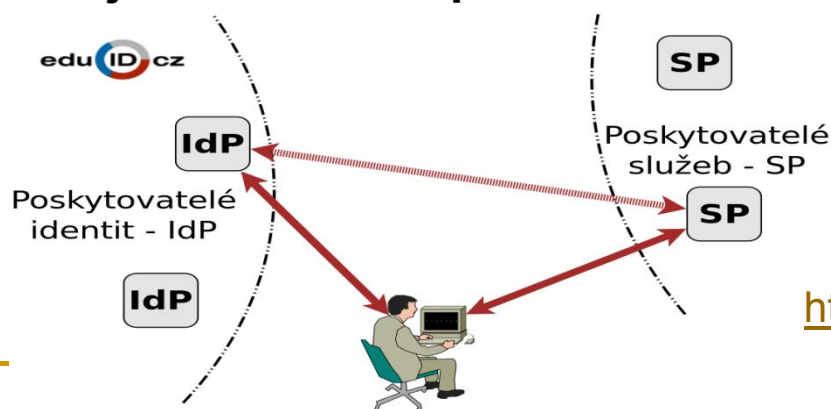
## Federalizovaná správa identit

### Česká akademická federace identit eduID.cz



- autentizační infrastruktura pro vzájemné využívání identit uživatelů při řízení přístupu k síťovým službám
  - uživatel využívá **pouze jedno heslo pro přístup k více aplikacím**
  - **správci aplikací neudrží autentizační data uživatelů**, ani neprovádí autentizaci
  - autentizace uživatele probíhá **vždy v kontextu domovské organizace**, **citlivé autentizační údaje** uživatele **neopouští domovskou síť**

- **Hostel IdP** pro uživatele z institucí nezapojených do eduID.cz
  - např. AV ČR

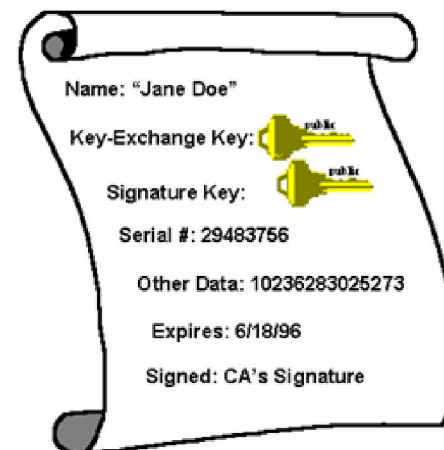


<http://www.eduid.cz>

## Certifikáty pro uživatele a servery (PKI)

### Certifikační autorita CESNET CA

- vydávání certifikátů od TERENA (*Trans-European Research and Education Networking Association*)
- *služby CESNET CA:*
  - vydávání osobních certifikátů
  - vydávání certifikátů pro servery a služby
  - certifikace registračních úřadů
  - certifikace certifikačních úřadů



<http://pki.cesnet.cz>



## Podpora IP mobility a roamingu

### Eduroam.cz

- snaha umožnit uživatelům transparentní používání sítí (českých i zahraničních) zapojených do projektu Eduroam
- *služby CESNET Eduroam:*
  - koordinace a propagace souvisejících aktivit
  - začleňování nových organizací
  - provoz infrastruktury RADIUS serverů



<http://www.eduroam.cz>

## Další služby VI CESNET

- Konzultace a školení
  - bezpečnostní školení
  - technické konzultace
  - Cisco akademie
- Pokročilé síťové služby
  - fotonické a lambda služby
  - časové služby v síti
- Prostředí pro vývoj a testování aplikací/protokolů (PlanetLab)
- Transfer technologií
  - návrh optických sítí a systémů „na míru“
  - poskytování licencí k vyvinutým zařízením
- Interní služby
  - systém správy účtů uživatelů infrastruktur VI CESNET a CERIT-SC (Perun)

**Více viz**

<http://www.cesnet.cz/sluzby>

---

• ...

## Závěr

- **VI CESNET:**
  - *výpočetní služby* (MetaCentrum NGI & MetaVO)
  - *úložné služby* (archivace, zálohování, výměna dat, ...)
  - *služby pro podporu vzdálené spolupráce* (videokonference, webkonference, streaming, ...)
  - další podpůrné služby (...)
- **Centrum CERIT-SC:**
  - *výpočetní služby* (produkční i flexibilní infrastruktura)
  - *služby pro podporu kolaborativního výzkumu*
  - správa identit uživatelů jednotná s VI CESNET
- **Hlavní sdělení prezentace:** „Pokud v poskytovaných službách nenalézáte řešení Vašich konkrétních potřeb, **ozvěte se** – společnými silami se pokusíme řešení nalézt...“

# Děkuji Vám za pozornost!

[rebok@ics.muni.cz](mailto:rebok@ics.muni.cz), [makub@ics.muni.cz](mailto:makub@ics.muni.cz)

