Znalecký posudek č. 201/18

Objednatel:

Obchodní společnost CESNET, z. s. p. o., , IČO: 63839172,
se sídlem Zikova 1903/4, 160 00 Praha 6

Účel posudku:

Účelem posudku je odpovědět na dotazy objednatele, a to zda

- komplex služeb E-infrastruktury CESNET je unikátní v rámci České republiky a
- CESNET, zájmové sdružení právnických osob, je pro odběratele v ČR jediným možným poskytovatelem služeb E-infrastruktury CESNET.

Zpracoval:
Doc. Ing. Václav Jirovský, CSc

V Praze dne 23. května 2018

Obsah posudku

1. **OBJEDNATEL** 3
2. **ÚČEL POSUDKU** 4
3. **PODKLADY** 4
4. **NÁLEZ** 4
   - 4.1 E-INFRASTRUKTURA CESNET 4
   - 4.2 POPIS SLUŽEB E-INFRASTRUKTURY CESNET 5
     - *4.2.1 Síťové a komunikační služby* 5
     - *4.2.2 Výpočetní služby* 6
     - *4.2.3 Služby datových úložišť* 6
     - *4.2.4 Podpora spolupráce uživatelů* 7
     - *4.2.5 Infrastrukturní služby* 7
     - *4.2.6 Výzkum a vývoj* 9
   - 4.3 SHRNUTÍ UNIKÁTNÍCH PARAMETRŮ E-INFRASTRUKTURY CESNET 9
5. **POSUDEK – ODPOVĚDI NA OTÁZKY** 10
6. **PROHLÁŠENÍ A ZNALECKÁ DOLOŽKA** 10
   - 6.1 PROHLÁŠENÍ 10
   - 6.2 ZNALECKÁ DOLOŽKA 10

PŘÍLOHA 1 POPIS SLUŽEB E-INFRASTRUKTURY CESNET 11

PŘÍLOHA 2 KONCEPCE ROZVOJE SDRUŽENÍ CESNET 16

1. Objednatel

Objednatelem posudku je CESNET, zájmové sdružení právnických osob se sídlem Zikova 4, 160 00 Praha 6. Sdružení CESNET, z. s. p. o. je zapsáno ve spolkovém rejstříku u Městského soudu v Praze pod spisovou značkou L 58848.

Cílem sdružení je:

- provádět nezávisle základní, průmyslový výzkum a experimentální vývoj v oblasti informačních a komunikačních technologií a jejich aplikací a šířit výsledky těchto činností všemi dostupnými formami včetně transferu technologií.
- budovat, rozvíjet a dlouhodobě provozovat výzkumnou infrastrukturu CESNET a podporovat rozvoj, osvojování a užívání špičkových komunikačních a informačních technologií;
- podporovat za úhradu nákladů s tím spojených šíření vzdělanosti, kultury a poznání, spolupráci členů s praxí, rozšiřování aplikací nejmodernějších informačních technologií a zkvalitňování výzkumné infrastruktury CESNET získáním dalších účastníků, informačních zdrojů a služeb.

Předmětem činnosti sdružení je:

- provádět nezávislé aktivity výzkumu a vývoje v oblasti informačních a komunikačních technologií a poskytovat výzkumné služby v této oblasti;
- podporovat vzdělávání v oblasti informačních a komunikačních technologií;
- uvádět výsledky vlastního výzkumu a vývoje do praxe formou transferu technologií interní povahy;
- realizovat následující aktivity ve prospěch svých členů, jimi zřízených organizací, jakož i ve prospěch dalších subjektů:
  - rozvoj a provoz národní komunikační a informační infrastruktury, umožňující propojení jejich infrastruktur, zpřístupnění infrastruktury CESNET a napojení na podobné externí infrastruktury (včetně přístupu do sítě Internet),
  - vytváření společně užívaných technických, komunikačních a programových prostředků a informačních služeb,
  - ověřování nových aplikací, spolupráci a komplementárnost aktivit členů na úrovni srovnatelné s předními zahraničními akademickými a výzkumnými infrastrukturami.

Předmět své činnosti sdružení provádí a zajišťuje v rozsahu získaných dotací a částečných úhrad nákladů s těmito činnostmi spojených. Sdružení tyto činnosti neprovádí za účelem dosažení zisku.

Předmět podnikání, vedle nepodnikatelské činnosti, je i činnost podnikatelská zejména v oborech:

- ostatní hlasové služby,
- pronájem okruhů,
- služby přenosu dat,
- služby přístupu k síti Internet,
- konzultační, poradenská a školící činnost v oblasti telekomunikačních a informačních technologií,
- koupě zboží za účelem jeho dalšího prodeje a prodej.

2. Účel posudku

Účelem posudku je zjistit zodpovědět otázky položené objednatelem, a to:

(a) Je komplex služeb E-infrastruktury CESNET unikátním v rámci České republiky?

(b) Je CESNET, zájmové sdružení právnických osob, pro odběratele v ČR jediným možným poskytovatelem služeb E-infrastruktury CESNET?

3. Podklady

Znalec vycházel z následujících podkladů

1. Objednávka na vypracování posudku číslo 236/2018 ze dne 10. května 2018
2. Žádost o vypracování znaleckého posudku
3. Popis služeb e-infrastruktury CESNET
4. Dokumenty CESNET veřejně dostupné na www.cesnet.cz
5. Znalecké posudky č. 1414/2012 a č. 1476/2015 zpracované znalcem Ing. Fantou
5. Archiv znalce.

4. Nález

CESNET, zájmové sdružení právnických osob, (dále jen CESNET) bylo v období 2011 – 2015 na základě usnesení vlády ČR č. 208 ze dne 15. 3. 2010 a následného rozhodnutí MŠMT č. j. 1358/2011-321 řešitelem projektu „Velká Infrastruktura CESNET". Na základě tohoto projektu proběhla rekonstrukce tzv. sítě národního výzkumu a vzdělávání na komplexní infrastrukturu pro výzkum a vývoj v ČR.

E-infrastruktura CESNET je na základě rozhodnutí vlády č. 207 ze dne 15. 3. 2010 zařazena do Cestovní mapy velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace. To bylo potvrzeno i usnesením vlády č. 381 ze dne 25. května 2015, kde vláda přijala aktualizovanou Cestovní mapu České republiky velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace pro léta 2016 – 2022.

Unikátnost infrastruktury CESNET byla potvrzena v rámci mezinárodního hodnocení MŠMT v roce 2017, kde získala nejvyšší stupeň ohodnocení. Vláda ČR vzala tento materiál na vědomí na svém zasedání dne 6. listopadu 2017.

4.1 E-infrastruktura CESNET

E-infrastruktura CESNET reprezentuje v ČR unikátní soubor vzájemně provázaných informačních a komunikačních komponent pro výzkum a vývoj – vysokorychlostní přístupové sítě, vysokokapacitní páteřní síť, výkonné výpočetní prostředky, rozsáhlá datová úložiště pro ukládání, archivaci a sdílení dat, prostředky pro multimediální komunikaci a spolupráci distribuovaných týmů a další. Tento komplex služeb je ve smyslu příslušných právních předpisů poskytován neveřejně a to pouze organizacím splňujícím tzv. „Podmínky přístupu do E-infrastruktury CESNET".

Od roku 2015 byly všechny součásti E-infrastruktury CESNET a poskytované služby technologicky významně povýšeny s finančním přispěním jak z fondů EU, tak i ze státního rozpočtu ČR, a to zejména v rámci realizace projektů „Rozšíření národní informační infrastruktury pro VaV v regionech", zkráceně eIGeR (OP VaVpI), a projektu „Velká infrastruktura CESNET" (LM2010005), a dále v rámci probíhajících projektů „E-infrastruktura CESNET" (LM2015042) a „E-infrastruktura CESNET – modernizace" (OP VVV). V rámci tohoto technologického povýšení byly například povýšeny páteřní uzly sítě na podporu přenosové kapacity až 100 Gb/s, přístupové kapacity uživatelů až na 40Gb/s. Zároveň došlo k modernizaci a navýšení kapacit datových úložišť, kapacit pro náročné výpočty a zpracování dat, cloudových služeb a rozvoji služeb v oblasti kybernetické bezpečnosti. V rozvoji a modernizaci E-infrastruktury CESNET sdružení neustále pokračuje. Jedná se například o různé bezpečnostní a monitorovací nástroje, systémy pro přenos obrazu a zvuku ve vysokém rozlišení

s minimálním zpožděním, vývoj optických přenosových systémů, nebo HW akcelerovaných síťových karet. Komunikační infrastruktura je přímo propojena s pan-evropskou páteřní infrastrukturou GÉANT, a tímto i se všemi evropskými národními infrastrukturami pro výzkum a vývoj. Toto přímé propojení je jak z hlediska organizační návaznosti, tak z hlediska všech technologických úrovní a prostředků jediné v České republice a z principu nemůže mít komerční alternativu.

Výpočetní kapacity E-infrastruktury CESNET - Národní Gridová Infrastruktura (NGI) jsou integrální součástí pan-evropské infrastruktury EGI.eu (European Grid Infrastructure), která je jedinečná v rámci evropského prostoru. Jejím úkolem je poskytovat integrované výpočetní služby celé komunitě evropského výzkumu a vývoje. I tyto výpočetní kapacity E-infrastruktury CESNET jsou z hlediska organizační návaznosti a souvisejících technických podmínek participace v infrastruktuře EGI.eu unikátní v ČR, podobné řešení, jak bylo uvedeno výše, nemůže již z principu existovat.

E-infrastruktura CESNET je infrastruktura založená na komunitním přístupu ke službám, společném vývoji a hledání cest a řešení pro budoucnost na bázi spolupráce s uživateli. Tento přístup k uživatelské komunitě v rozsahu stovek institucí a stovek tisíc koncových uživatelů nemá v ČR ani organizační ani technický ekvivalent. Uživatelská komunita je sjednocena prostřednictvím systému správy a poskytování identit uživatelů (Česká akademická federace identit eduID.cz). V tomto kontextu nerealizuje E-infrastruktura CESNET uživatelský přístup ke konkrétním službám, ale uživatelský přístup k infrastruktuře jako celku. Tento přístup reprezentuje nejen unikátní řešení v rámci ČR, ale výjimečné řešení v mezinárodním kontextu prostřednictvím inter-federace eduGAIN.

4.2 Popis služeb E-infrastruktury CESNET

E-infrastruktura CESNET poskytuje univerzální prostředí pro přenos, zpracování, sdílení a ukládání dat a spolupráci uživatelů. V rámci komplexu služeb E-infrastruktury CESNET jsou poskytovány zejména tyto hlavní služby:

- Síťové a komunikační služby
- Výpočetní služby
- Služby datových úložišť
- Služby pro podporu spolupráce uživatelů

Celý systém je doplněn o nástroje, které zajišťují integraci všech služeb. Jedná se např. nástroje jednotného řízení přístupu k službám, nástroje pro zajištění bezpečnosti komunikace a ochrany dat a další podpůrné infrastrukturní služby.

4.2.1 Síťové a komunikační služby

Základním prvkem E-infrastruktury CESNET je komunikační infrastruktura koncipovaná jako vícevrstvý systém (DWDM, IP/MPLS), propojený jak se sítěmi výzkumných projektů a uživatelů, tak i se zahraničními výzkumnými sítěmi (evropskou sítí GÉANT, akademickou síti v USA - Internet2, globální experimentální infrastrukturou GLIF) a veřejnou sítí Internet. Propojení uživatelů a jejich pracovišť je možné vysokými přenosovými rychlostmi až 100 Gb/s. Optické řešení páteřní sítě umožňuje připojeným organizacím využívat i velmi náročné aplikace, jako jsou multimediální přenosy, sdílení datových zdrojů, výpočetních prostředků nebo propojení experimentálních zařízení.

Komunikační infrastruktura umožňuje tyto služby:

- CESNET IP – Základní služba připojení vysokými přenosovými rychlostmi a s vysokou mírou redundance (propojení ve více vrstvách); podpora protokolů IPv4 a IPv6, podpora směrování (unicast, multicast, anycast);
- CESNET Circuit - Uzavřené propojení definovaných míst, jejichž vzájemná komunikace je oddělena od běžného síťového provozu, ale využívá sdílenou přenosovou kapacitu. Služba má využití při zabezpečení citlivých datových toků.
- CESNET Lambda a Photonic - Specifická propojení využitelné zejména pro přenosy velkých objemů dat, nebo k zajištění dálkového přístupu k zařízením v reálném čase s minimál-

ním zpožděním a nízkou hodnotou „odchylek charakteristik" (jitter) Provoz je zcela izolován a nemusí se dělit o kapacitu s běžným provozem.

- CESNET Testbed – Vyhrazená experimentální softwarově definovaná síť (SDN, Software defined network) pro experimenty bez nebezpečí ovlivnění produkční sítě. Služba umožňuje rezervaci reálných síťových prostředků nasazených v síťových uzlech prostřednictvím webového portálu s možností definovat vlastní topologie.

V podobných systémech je jedním z nejdůležitějších hledisek kvality a bezpečnosti míra spolehlivosti služeb. V E-infrastruktuře CESNET je zaručena kombinací redundance páteřní infrastruktury (každý páteřní uzel sítě má alespoň dvě nezávislá připojení), nepřetržitého monitorování a dohledem nad stavem sítě v režimu 24/7/365 (CESNET NOC). V případě požadavků na zvýšenou redundanci je možné zajistit záložní připojení, nebo propojení lokalit nezávislou technologií, a to se souběhem nebo bez souběhu optických tras.

Všechny uvedené služby je možné zajistit i do zahraničí. Přímé propojení do celosvětového vědecko-výzkumného informačního a komunikačního prostoru složeného ze sítí národního výzkumu a vzdělávání (NREN) je v ČR možné pouze prostřednictvím E-infrastruktury CESNET.

4.2.2 Výpočetní služby

NGI umožňuje využití dostupných výpočetních zdrojů pro řešení velmi náročných výpočetních úloh, jejichž zvládnutí přesahuje možnosti samostatných pracovišť v ČR. Propojení center umožňuje efektivní využití instalovaných zdrojů (výpočetních kapacit, experimentálních přístrojů, nákladných SW licencí). V současné době NGI sdružuje výpočetní a úložné kapacity 10 akademických institucí a operuje s více než 16 tisíci CPU jádry a 5 PB (PetaByte) úložných kapacit. Součástí infrastruktury jsou jak HTC clustery (high-throughput computing, uzly s menším počtem výkonných procesorů), tak servery s velkým počtem procesorů a velkou sdílenou pamětí (až po 6 TB) i specializované výpočetní uzly (výpočetní grafické karty GP-GPU, velké a rychlé disky).

Veškeré zdroje pro náročné výpočty jsou přístupné několika různými metodami (grid, cloud, platformy) tak, aby jejich využití odpovídalo konkrétním potřebám uživatelů. NGI poskytuje vedle výpočetních služeb a zajištění integrace i spektrum programového vybavení, vývojových prostředí, rozsáhlých aplikačních programů a vývojových nástrojů (např. Amber, Ansys Fluent, CFX Gaussian, Matlab, Maple, Mathematica, Turbomole, Molpro) ale i několik vrstev úložných kapacit, virtualizační a cloudovou technologii, map-reduce platformy Sparc a Hadoop pro práci s daty, jako i rozsáhlou uživatelskou podporu.

NGI zároveň umožňuje bezbariérové napojení do mezinárodního prostředí, zejména EGI.eu, European Open Science Cloud (EOSC), ELIXIR a to jak na úrovni provozu, tak na úrovni technického know-how (tzv. DCC - distributed competence centers).

4.2.3 Služby datových úložišť

Distribuovaná soustava více geograficky oddělených datových úložišť, vzájemně propojených vysokorychlostní sítí CESNET, poskytuje prostředí pro zálohování a archivaci dat, ale i pro jejich sdílení mezi distribuovanými skupinami uživatelů. V současné době celková hrubá kapacita instalovaných úložišť přesahuje 22 PB. Úložiště jsou hierarchická, skládají se z diskových polí, páskových knihoven a software, který transparentně přesouvá data mezi jednotlivými vrstvami. Pro vyšší zabezpečení dat je možné zajistit i jejich geografickou replikaci mezi lokalitami úložišť.

Primárními službami vysokokapacitních úložišť jsou zálohování, archivace rozsáhlých dat, pro která uživatelské skupiny nemají vlastní prostředky, sdílení dat pro distribuované týmy (zejména napříč institucemi) a kontrolované zveřejňování dat a v neposlední řadě speciální aplikace. Úložiště jsou přístupná řadou protokolů (NFS v4 , SCP, FTPS), nástrojů (rsync , cp), aplikacemi Globus či systémem dCache. Mezi speciální aplikace patří zejména úschovna velkých souborů FileSender a cloudové úložiště ownCloud, které slouží pro synchronizaci dat na počítačích a mobilních zařízeních a sdílení dat mezi skupinami uživatelů.

4.2.4 Podpora spolupráce uživatelů

Oblast služeb pro podporu spolupráce uživatelů reflektuje mobilitu uživatelů a distribuovanou povahu vědeckých a výzkumných týmů. Služby pro spolupráci uživatelů umožňují realizaci vícebodových jednání (schůzek, konzultací, seminářů) se vzdálenými stranami ve vysoké kvalitě, se sdílením a bohatou spoluprací nad podklady v reálném čase, s možností záznamu jednání a jeho vysílání (streaming).

- Videokonference, web konference a IP telefonie – usnadňují a zlevňují spolupráci distribuovaných týmů.
- Streaming a videoarchiv – umožnují zprostředkovat multimediální obsah široké komunitě (tisíce diváků) v různých formátech.
- Speciální obrazové přenosy (MVTP, UltraGRID) – umožňují souběžný přenos více A/V kanálů ve vysokém rozlišení a kvalitě s minimálním zpožděním.

4.2.5 Infrastrukturní služby

Významným a především integrujícím prvkem služeb E-infrastruktury CESNET jsou nástroje a technologie umožňující uživatelům použít důvěryhodně svou digitální identitu pro přístup ke zdrojům a službám.

4.2.5.1 Řízení přístupů k službám a zdrojům

Pro řízení přístupu uživatelů k heterogenním zdrojům a službám E-infrastruktury CESNET, slouží systém Perun. Perun umožňuje spravovat skupiny uživatelů a přiřazovat jim práva ke zdrojům v infrastruktuře, na které propaguje potřebné údaje.

4.2.5.2 Služby v oblasti správy identit (AAI)

Infrastruktura CESNET poskytuje následující služby v oblasti správy identit:

- Česká akademická federace identit eduID.cz - usnadňuje zpřístupnění služeb mezi širší komunitu uživatelů. Zapojením do eduID.cz mohou uživatelé získat jednoduchý přístup k celé řadě informačních zdrojů na základě přístupových údajů své domovské organizace. V mezinárodním kontextu je navíc eduID.cz napojena na interfederaci eduGAIN, která možnosti dále rozšiřuje.
- eduroam - celosvětová infrastruktura podporující mobilitu uživatelů mezi akademickými a výzkumnými organizacemi, jimž umožňuje bezproblémový přístup k síti v navštívené instituci. Uživatelé se mohou připojit ve více než 900 lokalitách v ČR a ve více než 5000 lokalitách v 89 zemích po celém světě.
- PKI (Public Key Infrastructure) – Sdružení CESNET za účelem zabezpečené a důvěryhodné komunikace vydává osobní, serverové, robotové, aplikační a dokumentové certifikáty. Dále provozuje vlastní certifikační úřad CESNET CA, který vydává různé druhy certifikátů – pro jednotlivce, servery i další certifikační úřady. CESNET CA je akreditován EuGridPMA – člen IGTF.

4.2.5.3 Služby v oblasti bezpečnosti a ochrany soukromí uživatelů

CESNET poskytuje následující služby v oblasti bezpečnosti a ochrany soukromí uživatelů:

- CSIRT - zpracování hlášení a řešení bezpečnostních incidentů mezinárodně akreditovaným bezpečnostním týmem CESNET-CERTS;
- RTBH filtrování – řízení provozu do sítě připojené organizace v případě výskytu anomálního provozu, typicky při záplavových útocích typu (D)DoS;

- Forenzní laboratoř CESNET - penetrační a zátěžové testy, analýzy bezpečnostních incidentů, testy sociálního inženýrství, bezpečnostní konzultace a analýzy nově zaváděných ICT technologií;
- Monitorovací systémy a sondy – IDS/IPS, honeypoty, logy, netflow, HW akcelerované sondy;
- Warden – systém pro sdílení informací o bezpečnostních událostech;
- Mentat – SIEM pro zpracování informací o bezpečnostních incidentech;
- Antispam gateway – antispamová a antivirová ochrana příchozí elektronické pošty;
- Sledování IP provozu (FTAS) – monitoring datových přenosů, zprostředkování informací o provozu; analýzy uskutečněného provozu;
- Sledování infrastruktury (G3) – monitoring stavu infrastruktury;
- Školení, semináře a další osvětové akce.

4.2.5.4 Podpůrné služby komunikační infrastruktury

Podpůrné služby komunikační architektury zahrnují

- Network Operations Center (NOC) – technologický dohled a monitoring;
- DNS služby – resolvovací DNS služby (rekurzivní a autoritativní DNS servery pro překlad doménových jmen na IP adresu a naopak) a delegaci doménových jmen;
- Časové služby - umožňují synchronizaci času na počítačích i dalších zařízeních. Časové servery Stratum 1 využívají vlastní časovou základnu tvořenou cesiovými hodinami a přijímačem GPS, která je navázána na státní etalon času. Sdružení provozuje Národní optickou infrastrukturu pro přenos frekvence a času (6 institucí v ČR a 1 v Rakousku)
- Časová razítka (time-stamps) - certifikované potvrzení času existence určitých dat, které se používá například v některých systémech pro správu dokumentů;
- Virtuální servery - provoz virtuálních serverů ve spolehlivé virtualizační infrastruktuře;
- Mail relay – zajištění příjmu poštovních zpráv v případě výpadku hlavního poštovního serveru;
- Přidělování IP adres – registrační úřad CESNET NIC zajišťuje komunikaci s RIPE NCC (Regionální Internetový Registr pro Evropu) a přiděluje adresové (IP) zdroje institucím připojeným do E-infrastruktury CESNET;
- Dedikované instalace a správa vyvíjených nástrojů a systémů v sítích uživatelů;
- Kontaktní místo podpory - Service Desk CESNET – 24x7x365 uživatelská podpora.

4.2.5.5 Experimentální prostředí

Cesnet Experimental facility, Géant Testbed, PlanetLab a další experimentální prostředí slouží pro vývoj nových síťových protokolů a služeb. Tato prostředí umožňují experimentovat s inovativními přístupy k síťovým službám bez obav ze vzájemného ovlivňování s běžným datovým provozem. Díky nim se lze podílet na vývoji příští generace Internetu, testování nových síťových aplikací, protokolů, simulačních procesů apod.

CESNET dále poskytuje řadu vývojových laboratoří (optické, síťové a multimediální).

4.2.5.6 Konzultace a školení

CESNET je aktivní v oblasti dalšího rozšiřování získaných poznatků a informací, zejména:

- CESNET Day – seznámení se službami e-infrastruktury

- Školení a semináře – na odborná témata
- Expertní služby a konzultace – v oblastech působnosti sdružení
- Pracovní skupiny – podpora komunit a pracovních skupin.

4.2.6 Výzkum a vývoj

Rozvoj e-infrastruktury pro výzkum a vývoj vyžaduje inovativní přístup. Sdružení CESNET se zabývá kromě budování a provozování e-infrastruktury také výzkumem a vývojem v oblasti informačních a komunikačních technologií. Výsledky výzkumu a vývoje jsou pak aplikovány do vlastního provozu E-infrastruktury CESNET.

CESNET je členem mezinárodních organizací Géant Association, EGI.eu, Global Lambda Integrated Facility (GLIF), Internet2, PlanetLab a Shibboleth. Na národní úrovni je sdružení členem ELIXIR.cz, NIX.CZ a CZ.NIC. CESNET je rovněž zakládajícím členem bezpečnostního projektu FENIX.

4.3 Shrnutí unikátních parametrů E-infrastruktury CESNET

Unikátní parametry E-infrastruktury lze shrnout následovně

- Síťová infrastruktura nabízí vysoké přístupové rychlosti – n x 10 Gb/s až 100 Gb/s propojení ve více vrstvách, umožňující mimořádnou flexibilitu.
- Vysoká míra spolehlivosti (kombinace redundance páteřní infrastruktury a nepřetržitého monitorování stavu sítě).
- Komplexní optické řešení páteřní sítě umožňuje využívat i náročné aplikace (např. videokonference, multimediální přenosy) a propojení sdílených datových nebo výpočetních zdrojů.
- Možnost využití end-to-end služeb – uzavřené propojení definovaných míst, jejichž vzájemná komunikace je oddělena od běžného síťového provozu.
- Přístup k řadě unikátních služeb E-infrastruktury CESNET, výpočetním a datovým zdrojům s dostatkem kapacit pro stále narůstající objemy přenášených, uchovávaných a zpracovávaných dat.
- Služby provozovány v důvěryhodném prostředí a integrující služby do mezinárodního prostoru s možností spolupráce s partnery v ČR i zahraničí.

Znalci není známo, že by za poslední 3 roky, tedy od doby, kdy se znalec zkoumáním unikátnosti E-infrastruktury CESNET zabýval, vznikla v České republice obdobná velká komplexní e-infrastruktura s obdobným uživatelským dosahem a rozsahem činností a služeb. Takováto služba je dlouhodobou prací na řadě složitých a vzájemně provázaných projektech. Vzhledem k tomu, že znalec pracuje zejména jako konzultant a auditor rozsáhlých informačních a komunikačních systémů, realizace takovýchto činností by mu rozhodně neunikla. V komunitě odborné veřejnosti by taková aktivita byla široce publikovaná. Všichni současní poskytovatelé služeb srovnatelného charakteru jsou zaměřeni úzce na komerční poskytování jednotlivých služeb (v poslední době zejména přístup k Internetu a cloudové služby), nikoliv na vybudování, rozvoj a poskytování komplexních komunitních služeb pro výzkumné, vývojové, vědecké a vzdělávací účely. Poskytování takovýchto služeb ale rozhodně nelze s parametry, rozsahem služeb, jejich zaměřením ani úrovní poskytovanou E-infrastrukturou CESNET, nikterak srovnávat. Znalec k posuzování unikátnosti tak rozsáhlého a komplexního vícevrstvového systému technické infrastruktury, služeb a zázemí nepřistupoval z hlediska diskuzí nad jednotlivými parametry na individuálních vrstvách. Tím by byla potlačena jedna z nejdůležitějších složek celé E-infrastruktury CESNET, a to je její integrita.

Popsaný systém E-infrastruktury CESNET představuje takové prostředí (komplex), které není v České republice jako otevřený systém realizované. Systém je budován plánovitě s ohledem na optimální a efektivní struktury jednotlivých služeb a jejich komplexitu (hardware, software, monitoring, spolehlivost, atd.).

5. Posudek – odpovědi na otázky

1) ***Je komplex služeb E-infrastruktury CESNET unikátním v rámci České republiky?***

   Technologické řešení, architektura sítě a rozsah služeb popsaný výše, který je označován jako komplex služeb E-infrastruktury, je v České republice jedinečný - unikátní.

2) ***Je CESNET, zájmové sdružení právnických osob, pro odběratele v ČR jediným možným poskytovatelem služeb E-infrastruktury CESNET?***

   Jak uvedeno v odpovědi na otázku č. 1), technologické řešení, architektura sítě a rozsah služeb v rámci této infrastruktury je unikátní. V České republice neexistuje jiný poskytovatel, který by nabízel podobný rozsah služeb E-infrastruktury jako CESNET z. s. p. o. Znalecká doložka

6. Prohlášení a znalecká doložka

6.1 Prohlášení

Prohlašuji, že jsem si vědom následků vědomě nepravdivého znaleckého posudku a to ve smyslu §127a zákona č. 99/1963 Sb., Občanský soudní řád, ve znění pozdějších předpisů.

6.2 Znalecká doložka

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný ministrem spravedlnosti dekrety ze dne 4. srpna 1982 a 18. října 1984 pod č. j. ZT 1816/82 pro obory

- Elektronika se specializací elektronické součástky
- Kybernetika, odvětví výpočetní technika
- Ekonomika, odvětví ceny a odhady se specializací elektronika a výpočetní technika.

Znalecký úkon je zapsán do deníku znalce pod pořadovým číslem 201/18. Znalečné a náhradu nákladů účtuji podle přiložené likvidace č. 201/18. Tento posudek obsahuje 21 stran a je pořízen ve třech vyhotoveních (2x pro objednatele, 1x pro archiv znalce).

V Praze dne 23. května 2018

Doc. Ing. Václav Jirovský, CSc.
soudní znalec

Příloha 1 Popis služeb E-infrastruktury CESNET

E-infrastruktura CESNET je výzkumnou infrastrukturou, která je významným prvkem Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace pro léta 2016 až 2022. Poskytuje univerzální prostředí pro přenos, zpracování, sdílení a ukládání dat a spolupráci uživatelů. Unikátnost E-infrastruktury CESNET spočívá především v poskytování kvalitních a dostatečně dimenzovaných informačních technologií a služeb, které jsou vzájemně provázány a navázány na celosvětový informační prostor.

E-infrastruktura CESNET je komplexní systém, který nabízí řadu služeb pro moderní práci – vysokorychlostní přístupové sítě, vysokokapacitní páteřní síť nadstandartních parametrů, výkonné výpočetní prostředky pro náročné výpočty, rozsáhlá datová úložiště pro ukládání, archivaci a sdílení dat, prostředky pro multimediální komunikaci usnadňující spolupráci distribuovaných týmů a řadu dalších.

V rámci E-infrastruktury CESNET jsou poskytovány zejména tyto služby:

- Síťové a komunikační služby
- Výpočetní služby
- Služby datových úložišť
- Služby pro podporu spolupráce uživatelů

Celý systém je doplněn o služby a nástroje, které zajišťují integraci všech služeb. Jde především o nástroje jednotného řízení přístupu k službám E-infrastruktury CESNET, nástroje pro zajištění bezpečnosti komunikace a ochrany dat a další podpůrné infrastrukturní služby.

Síťové a komunikační služby

Základním prvkem E-infrastruktury CESNET je páteřní komunikační infrastruktura. Ta je koncipována jako vícevrstvý systém (DWDM, IP/MPLS) propojený jak se sítěmi výzkumných projektů a uživatelů, tak i se zahraničními výzkumnými sítěmi (evropskou sítí GÉANT, akademickou síti USA Internet2), globální experimentální infrastrukturou GLIF i do veřejné sítě Internet. Propojení uživatelů a jejich pracovišť je možné s vysokými přenosovými rychlostmi n x 10 Gb/s až 100 Gb/s. Základní služba připojení - CESNET IP nabízí souběžnou podporu protokolů IPv4 a IPv6 s možností pokročilých funkcí a vlastností. Komunikační infrastruktura dále umožňuje poskytování vyhrazených služeb v jednotlivých vrstvách sítě (CESNET Circuit, CESNET Lambda, CESNET Photonic). Dedikovaná propojení jsou využitelná zejména pro specifické aplikace, např. k zajištění dálkového přístupu k uživatelským výzkumným zařízením v reálném čase s minimálním zpožděním a nízký jitterem.

Všechny uvedené služby je možné zajistit i do zahraničí. Přímé propojení do celosvětového vědecko-výzkumného informačního a komunikačního prostoru složeného ze sítí národního výzkumu a vzdělávání (NREN) je v ČR možné pouze prostřednictvím E-infrastruktury CESNET.

- CESNET IP - Špičkové parametry síťové infrastruktury (vysoké přenosové rychlosti, vysoká míra redundance, propojení ve více vrstvách). Komplexní optické řešení páteřní sítě umožňuje připojeným organizacím využívat i velmi náročné aplikace, jako jsou multimediální přenosy, sdílení datových zdrojů, výpočetních prostředků nebo experimentálních zařízení.
- CESNET Lambda/Photonic - Specifická propojení na žádost uživatelů (tzv. end-to-end služby) přímo propojí definované místa vyhrazeným spojem. Takové spoje umožňují přenášet mimořádné objemy dat, například při dálkovém využití unikátních přístrojů. Jejich provoz je zcela izolován od zbytku sítě a nemusí se dělit o dostupnou kapacitu s běžným provozem.
- CESNET Circuit - Uzavřené propojení definovaných míst, jejichž vzájemná komunikace je oddělena od běžného síťového provozu, ale využívá sdílenou přenosovou kapacitu. Služba má využití zejména při zabezpečení citlivých datových toků.
- CESNET Testbed – vyhrazená experimentální softwarově definovaná síť (SDN, Software defined network) pro experimenty bez nebezpečí ovlivnění produkční sítě. Služba umožňuje

rezervaci reálných síťových prostředků nasazených v uzlech sítě CESNET prostřednictvím webového portálu s možností definovat vlastní topologii sítě.

Vysoká míra spolehlivosti služeb je zaručena kombinací redundance páteřní infrastruktury (každý páteřní uzel sítě má alespoň dvě fyzicky nezávislá připojení), nepřetržitého monitorování a dohledem nad stavem sítě v režimu 24/7/365 (NOC, Network Operations Center). V případě požadavků na zvýšenou redundanci je možné zajistit záložní připojení, nebo „zakruhování" lokalit nezávislou technologií, nebo bez souběhu optických tras apod.

Výpočetní služby

Národní gridová infrastruktura (NGI) umožňuje využití dostupných výpočetních zdrojů pro řešení velmi náročných výpočetních úloh, jejichž zvládnutí přesahuje možnosti samostatných pracovišť v ČR. Propojení center umožňuje efektivní využití instalovaných zdrojů (výpočetních kapacit, experimentálních přístrojů, nákladných SW licencí).

Architektura infrastruktury pro náročné výpočty je postavena na gridové koncepci, doplněna o řadu dalších technologií a služeb (virtualizace, MetaCloud, několik vrstev úložných kapacit, aplikační i vývojový software, map-reduce platformy Hadoop a Sparc pro práci s daty). Cíleně jsou součástí infrastruktury jak HTC clustery (high-throughput computing, uzly s menším počtem výkonných procesorů), tak servery s velkým počtem procesorů a velkou sdílenou pamětí (až po 6 TB) i specializované výpočetní uzly (výpočetní grafické karty GP-GPU, velké a rychlé disky).

Cílem NGI je optimálně propojit výpočetní zdroje různého typu s různorodými potřebami uživatelů a jejich výpočetního software. Aktuálně Národní gridová infrastruktura sdružuje výpočetní a úložné kapacity 10 akademických institucí a operuje s více než 16 tis. CPU jádry a 5 PB úložných kapacit. Koncepčně jsou veškeré zdroje přístupné několika různými metodami (grid, cloud, platformy) tak, aby byly co nejblíže konkrétním potřebám uživatelů. NGI poskytuje vedle výpočetních služeb a zajištění integrace i spektrum programového vybavení, vývojových prostředí, rozsáhlých aplikačních programů a nástrojů (Amber, Ansys Fluent, CFX, Gaussian, Matlab, Maple, Mathematica, Turbomole, Molpro,...).

Národní gridová infrastruktura zároveň umožňuje bezbariérové napojení do mezinárodního prostředí, zejména EGI.eu, European Open Science Cloud (EOSC), ELIXIR a to jak na úrovni provozu, tak na úrovni špičkového technického know-how (tzv. DCC - distributed competence centers).

Služby datových úložišť

Distribuovaná soustava čtyř geograficky oddělených datových úložišť, vzájemně propojených vysokorychlostní sítí CESNET, poskytuje prostředí pro zálohování a archivaci dat, ale i pro jejich sdílení mezi distribuovanými skupinami uživatelů. Celková hrubá kapacita instalovaných úložišť přesahuje 22 PB. Úložiště jsou hierarchická, skládají se z diskových polí, páskových knihoven a software, který transparentně přesouvá data mezi jednotlivými vrstvami.

Primárními službami vysokokapacitních úložišť jsou služby zálohování, archivace rozsáhlých dat, pro která uživatelské skupiny nemají vlastní prostředky, sdílení dat pro distribuované týmy (zejména napříč institucemi) a kontrolované zveřejňování dat a v neposlední řadě speciální aplikace. Úložiště jsou přístupná řadou protokolů, jako je NFSv4, rsync, scp, FTPS, aplikacemi Globus či systémem dCache. Součástí služeb datových úložišť jsou i geografické replikace dat mezi lokalitami úložišť. Mezi speciální aplikace patří zejména úschovna souborů FileSender a cloudové úložiště ownCloud, které slouží pro synchronizaci dat na počítačích a mobilních zařízeních a sdílení dat mezi skupinami uživatelů.

Podpora spolupráce uživatelů

Oblast služeb pro podporu spolupráce uživatelů reflektuje mobilitu uživatelů a distribuovanou povahu vědeckých a výzkumných týmů. Služby pro spolupráci uživatelů umožňují realizaci vícebodových jednání (schůzek, konzultací, seminářů) se vzdálenými stranami ve vysoké kvalitě (UltraHD), se sdílením a bohatou spoluprací nad podklady v reálném čase, s možností záznamu jednání a jeho vysílání (streaming).

- Videokonference, web konference a IP telefonie významně usnadňují a zlevňují spolupráci distribuovaných týmů. Uživatelé mohou pro účast na jednáních využít širokou škálu konco-

vých zařízení sahající od videokonferenčních místností institucí po individuální softwarové klienty. Lze rovněž použít webkonferenční systém, jež si na straně klienta vystačí s prostředím webového prohlížeče.

- IP telefonie využívá kvalitní datovou síť pro přenos telefonních hovorů. Organizace, které připojí k rozsáhlé IP telefonní síti své ústředny a IP telefonní domény, mohou využívat volání mezi sebou a do vybraných partnerských sítí bez poplatku. Sdružení však neposkytuje volání do veřejné telefonní sítě.
- Streaming a videoarchiv slouží pro podporu seminářů, konferencí a akcí, jejichž obsah je třeba zprostředkovat široké komunitě zájemců. E-infrastruktura CESNET poskytuje distribuční platformu pro doručení živého vysílání i obsahu multimediálního archivu tisícům diváků v několika formátech (on demand streaming).
- Speciální obrazové přenosy (MVTP, UltraGRID) pokrývají oblast, kde nároky na prostředí převyšují možnosti klasických systémů (video, webkonference, streaming). Především jde o souběžný přenos více audio/video kanálů ve vysokém rozlišení a kvalitě a s minimálním zpožděním. Hardwarové i softwarové platformy, které CESNET vyvíjí, jsou schopny realizovat nízkolatenční přenosy v HD i postHD formátech (HD 3D, až 8K), a to i mezi několika body.

Infrastrukturní služby

Významným a především integrujícím prvkem služeb E-infrastruktury CESNET jsou nástroje a technologie umožňující uživatelům použít důvěryhodně svou digitální identitu pro přístup ke zdrojům a službám. Řízení přístupů k službám a zdrojům umožňuje systém Perun, který slouží pro řízení přístupu uživatelů k heterogenním zdrojům a službám E-infrastruktury CESNET. Perun umožňuje spravovat skupiny uživatelů a přiřazovat jim práva ke zdrojům v infrastruktuře.

Služby v oblasti správy identit (AAI) zahrnují

- Česká akademická federace identit eduID.cz usnadňuje zpřístupnění služeb mezi širší komunitu uživatelů. Zapojením do eduID.cz mohou uživatelé získat jednoduchý přístup k celé řadě zajímavých zdrojů (British Medical Journal, Cambridge Core, EBSCO, Elsevier, Emerald, eReading.cz, Proquest, IEEE, Microsoft DreamSpark, Web of Knowledge, Wiley Online Library, ale i k zdrojům univerzit, nemocnic a knihoven) na základě přístupových údajů ze své domovské organizace. Ve federaci eduID.cz je dostupných více než 60 služeb. V mezinárodním kontextu je navíc eduID.cz napojena na interfederaci eduGAIN, která možnosti dále rozšiřuje.
- eduroam je celosvětová infrastruktura podporující mobilitu uživatelů mezi akademickými a výzkumnými organizacemi, jimž umožňuje bezproblémový přístup k síti v navštívené instituci. Do české větve sítě eduroam, kterou na celorepublikové úrovni spravuje a koordinuje sdružení CESNET, je zapojeno 66 organizací. Uživatelé se mohou připojit ve více než 900 lokalitách v ČR a v 5000 lokalitách v 89 zemích světa.
- PKI (Public Key Infrastructure) – Za účelem zabezpečené a důvěryhodné komunikace vydáváme TCS certifikáty (osobní, serverové, robotové, aplikační a dokumentové certifikáty). Dále provozujeme vlastní certifikační úřad CESNET CA, který vydává různé druhy certifikátů – pro jednotlivce, servery i další certifikační úřady. CESNET CA je akreditován EuGridPMA – člen IGTF.

Služby v oblasti bezpečnosti a ochrany soukromí uživatelů

- CSIRT - zpracování hlášení a řešení bezpečnostních incidentů mezinárodně akreditovaným bezpečnostním týmem CESNET-CERTS;
- RTBH filtrování – řízení provozu do sítě připojené organizace v případě výskytu anomálního provozu, typicky při záplavových útocích typu (D)DoS;

- Forenzní laboratoř CESNET - penetrační a zátěžové testy, analýzy bezpečnostních incidentů, testy sociálního inženýrství, bezpečnostní konzultace a analýzy nově zaváděných ICT technologií;
- Monitorovací systémy a sondy – IDS/IPS, honeypoty, logy, netflow, HW akcelerované sondy;
- Warden – systém pro sdílení informací o bezpečnostních událostech;
- Mentat – SIEM pro zpracování informací o bezpečnostních incidentech;
- Antispam gateway – antispamová a antivirová ochrana příchozí elektronické pošty;
- Sledování IP provozu (FTAS) – monitoring datových přenosů, zprostředkování informací o provozu; analýzy uskutečněného provozu;
- Sledování infrastruktury (G3) – monitoring stavu infrastruktury;
- Školení, semináře a další osvětové akce.

Infrastrukturní služby jsou součástí služeb poskytovaných CESNET a zahrnují

- Network Operations Center (NOC) – technologický dohled a monitoring;
- DNS služby – resolvovací DNS služby (rekurzivní a autoritativní DNS servery pro překlad doménových jmen na IP adresu a naopak) a delegaci doménových jmen;
- Mail relay – zajištění příjmu poštovních zpráv v případě výpadku hlavního poštovního serveru (primárního příjemce);
- Časové služby - umožňují protokolem NTP synchronizovat čas na počítačích. Časové servery Stratum 1 využívají vlastní časovou základnu tvořenou cesiovými hodinami a přijímačem GPS, která je navázána na státní etalon času. V dosahu optické sítě jsme také schopni zajistit přenos přesného času a stabilní frekvence odvozené od cesiového etalonu.
- Časová razítka (time-stamps) - certifikované potvrzení času existence určitých dat, které se používá například v některých systémech pro správu dokumentů;
- Virtuální servery - provoz virtuálních serverů ve spolehlivé virtualizační infrastruktuře;
- Přidělování IP adres – registrační služba CESNET NIC přiděluje adresové zdroje (IP adresy) institucím připojeným do sítě CESNET, zajišťuje komunikaci s RIPE NCC (Regionální Internetový Registr pro Evropu);
- Dedikované instalace a správa vyvíjených nástrojů a systémů;
- Service Desk CESNET – 24x7x365 uživatelská podpora.

Experimentální prostředí

Experimentální prostředí Cesnet Experimental Facility, Géant Testbed, PlanetLab a další experimentální prostředí slouží pro vývoj nových síťových protokolů a služeb. Tato prostředí umožňují experimentovat s inovativními přístupy k síťovým službám bez obav ze vzájemného ovlivňování s běžným datovým provozem. Díky nim se lze podílet na vývoji příští generace Internetu, testování nových síťových aplikací, protokolů, simulačních procesů apod. CESNET dále poskytuje řadu vývojových laboratoří (optické, síťové a multimediální).

Konzultace a školení

CESNET organizuje řadu školení a poskytuje konzultace, zejména

- CESNET Day – seznámení se službami e-infrastruktury;
- Školení a semináře – na odborná témata;
- Expertní služby a konzultace – v oblastech naší působnosti;

- Pracovní skupiny – podpora komunit a pracovních skupin.

Parametry E-infrastruktury CESNET a jejích služeb:

- Síťová infrastruktura nabízí vysoké přístupové rychlosti –n x 10 Gb/s až 100 Gb/s, propojení ve více vrstvách, umožňující mimořádnou flexibilitu.
- Vysoká míra spolehlivosti (kombinace redundance páteřní infrastruktury a nepřetržitého monitorování stavu sítě).
- Komplexní optické řešení páteřní sítě umožňuje využívat i náročné aplikace (např. videokonference, multimediální přenosy) a propojení sdílených datových nebo výpočetních zdrojů.
- Možnost využití end-to-end služeb – uzavřené propojení definovaných míst, jejichž vzájemná komunikace je oddělena od běžného síťového provozu.
- Přístup k řadě unikátních služeb E-infrastruktury CESNET, výpočetním
- a datovým zdrojům s dostatkem kapacit pro stále narůstající objemy přenášených, uchovávaných a zpracovávaných dat.
- Služby provozovány v důvěryhodném prostředí a integrující služby do mezinárodního prostoru s možností spolupráce s partnery v ČR i zahraničí.

Výzkum a vývoj

Rozvoj e-infrastruktury pro výzkum a vývoj vyžaduje inovativní přístup, a proto se sdružení CESNET zabývá kromě budování a provozování e-infrastruktury také výzkumem a vývojem v oblasti informačních a komunikačních technologií. Výsledky výzkumu a vývoje jsou pak aplikovány do vlastního provozu E-infrastruktury CESNET.

CESNET je členem mezinárodních organizací Géant Association, EGI.eu, Global Lambda Integrated Facility (GLIF), Internet2, PlanetLab a Shibboleth. Na národní úrovni je sdružení členem ELIXIR.cz, NIX.CZ a CZ.NIC. CESNET je rovněž zakládajícím členem bezpečnostního projektu FENIX.

Příloha 2 Koncepce rozvoje sdružení CESNET

Sdružení CESNET publikovalo a naplňuje níže uvedenou koncepci.

Mise

Naší misí je poskytovat vědecké, výzkumné a vzdělávací komunitě unikátní a komplexní e-infrastrukturní služby v kvalitě srovnatelné se světovou špičkou. Nabízet stabilní služby s vysokou přidanou hodnotou, které pokrývají co nejširší spektrum potřeb našich uživatelů. Vlastními výzkumnými aktivitami přispívat k rozvoji informačních a komunikačních technologií a uplatňovat jejich výsledky v praxi.

Vize

Naší vizí je být technologickým inovátorem poskytujícím informační a komunikační služby v šíři a kvalitě, která není nabízena komerčními poskytovateli ICT služeb. Soustavně zlepšovat schopnosti a parametry e-infrastruktury, vycházet vstříc potřebám uživatelů a osvětovou činností je ovlivňovat. Dosáhnout pozice nezbytné součásti prostředí podporujícího vědu, výzkum a vzdělávání v České republice.

Rozvoj e-infrastruktury a služeb

Národní e-infrastruktura pro vědu, výzkum a vzdělávání CESNET je komunikační a informační platformou pro pokrytí základních i specifických potřeb uživatelské komunity. Naším úkolem je v rámci této infrastruktury poskytovat a nabízet široké spektrum spolehlivých služeb na špičkové úrovni a tyto služby postupně dále integrovat a transformovat do univerzálního, komplexního prostředí, které bude z pohledu uživatelů srozumitelné, transparentní a vyhovující jejich potřebám.

Rozvoj e-infrastruktury

Základní komponenty národní e-infrastruktury CESNET tvoří síťová infrastruktura, gridová infrastruktura, datová úložiště, prostředí pro spolupráci a podpůrné složky pro integraci, interoperabilitu, dohled a správu e-infrastruktury (síťová identita, bezpečnostní týmy, monitorovací služby,…). Naše strategie v oblasti provozu a rozvoje e infrastruktury obsahuje:

1. zajištění a udržení rozvoje jednotlivých komponent e infrastruktury a jejích parametrů na „State-of-the-Art" úrovni,
2. zvýšení míry vzájemné integrace jednotlivých komponent e-infrastruktury především z pohledu uživatelů,
3. zajištění spolehlivého a nepřetržitého chodu e-infrastruktury jako celku včetně garancí kvality, vytváření a implementaci nástrojů pro optimalizaci funkcí e-infrastruktury vůči jednotlivým typovým uživatelským skupinám,
4. zajištění přiměřeného rozložení dostupných kapacit a tím stejnou úroveň i kvalitu prostředků e-infrastruktury v rámci regionů,
5. zajištění plné kompatibility a interoperability technických prostředků s navazujícími celky (GÉANT, EGI.eu, GLIF apod.),
6. rozvoj virtualizace směrem k inovaci služeb koncovým uživatelům, budování virtualizačních federací,

7. podporu při vytváření prostředí pro služby a uživatele v jejich domácích institucích, například formou cílené spolupráce či prostřednictvím Fondu Rozvoje CESNET a jeho odpovídajících tematických a projektových priorit.,
8. průběžné budování co nejefektivnějších specifických propojení uživatelů v rámci národní e-infrastruktury CESNET s externími spolupracujícími výzkumnými pracovišti a infrastrukturami podle potřeb vyplývajících z činnosti distribuovaných týmů, náplně mezinárodních projektů, či jiné mezinárodní spolupráce.

Portfolio služeb

Budeme nadále udržovat a v perspektivních oblastech rozšiřovat portfolio svých služeb v souladu s potřebami uživatelské komunity. Počítáme s rozvojem stávajících služeb všech složek e-infrastruktury (komunikační infrastruktura, gridy, datová úložiště, prostředí pro spolupráci) i s přípravou služeb nových (IaaS, SaaS a další). Zvýšenou pozornost budeme věnovat zajištění stability a funkčnosti klíčových e-infrastrukturních služeb, a to i se smluvně garantovanými parametry.

Při správě portfolia služeb je a nadále bude klíčová komunikace s uživateli a organizacemi napojenými do e-infrastruktury CESNET. Získaná zpětná vazba bude podkladem pro strategické rozhodování a plánovaní.

Vzhledem k šířce portfolia nabízených služeb, z nichž některé jsou využívány jen částí uživatelů a připojených organizací, rozdělíme služby na základní a nadstavbové. Skupina základních služeb bude určena pro celou uživatelskou komunitu. Nadstavbové služby budou sloužit pro specifické případy a o jejich využívání rozhodne připojená organizace.

Naším záměrem je další rozšíření portfolia nabízených služeb prostřednictvím spolupráce s partnery. Tento přístup bude vyžadovat nalezení vhodných obchodních modelů, které přinesou požadovanou flexibilitu a ekonomickou výhodnost pro koncové uživatele. Speciální důraz budeme klást na rozvoj služeb, jejichž princip je založen na integraci zdrojů připojených organizací do komplexnějších celků, federací a podobných systémů, kde má Sdružení nezastupitelnou roli nejen v technické, ale i v organizační rovině (příkladem takových služeb je eduroam, NGI, eduID.cz a další).

Bezpečnost e-infrastruktury z pohledu uživatelů a jejich dat

Naším cílem v oblasti bezpečnosti je reálné zvýšení odolnosti národní e-infrastruktury CESNET a jejích služeb, a tím v důsledku lepší a efektivnější ochrana uživatelů a jejich dat. Klíčové předpoklady k dosažení tohoto cíle jsou vysoká profesionalita a odbornost správců sítí a služeb, vytváření mechanizmů předcházení a řešení bezpečnostních incidentů, koordinace činnosti bezpečnostních týmů a sdílení zkušeností a informací. Zaměříme se zejména na:

1. rozvoj prostředí, které správcům sítí a služeb začleněných do e-infrastruktury umožní efektivní výměnu názorů, zkušeností a informací a konsensuální vytvoření postupů a mechanismů v oblasti zabezpečení systémů a služeb e-infrastruktury, efektivní spolupráci a vzájemnou podporu při její ochraně,
2. vývoj, implementaci a nasazení nástrojů pro včasnou detekci bezpečnostních anomálií, mechanismů pro jejich sdílení, analýzu a prevenci,
3. nasazení opatření a nástrojů, které umožní garantovat bezpečnost uživatelských či smluvních dat uložených a zpracovávaných v e-infrastruktuře,
4. spolupráci s relevantními subjekty na národní i mezinárodní úrovni a rozvíjení partnerských vazeb v bezpečnostní oblasti.

Uživatelé e-infrastruktury

Fenomén e-infrastruktury s sebou přináší i specifický pohled na uživatele. Vzhledem k účelu velkých infrastruktur pro výzkum a vývoj a rozsahu dílčích služeb e-infrastruktury tvoří uživatelskou komuni-

tu nejen instituce (organizace), ale i týmy a jednotlivci. Situace je o to složitější, že se často jedná o geograficky distribuované týmy, a to v globálním kontextu.

Jednotlivce je nutno chápat jako mobilního uživatele s přístupem ke geograficky distribuovaným zdrojům. Rozvoj vysokorychlostního připojení domácností a mobilních zařízení v České republice tento aspekt posílí a usnadní uživatelům přístup k našim službám. Z pohledu poskytování služeb koncovým uživatelům se budeme řídit následujícími principy:

1. Při poskytování služeb koncovým uživatelům budeme postupovat koordinovaně s dalšími složkami uvedenými v Cestovní mapě ČR velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace.
2. Naší ambicí je poskytovat členům a uživatelům nejen služby, ale i znalosti a technologický předstih při řešení aktuálních výzev v oboru informačních a komunikačních technologií v celé šíři jeho uplatnění.
3. Chceme pomáhat uživatelům při zpracování i dlouhodobém ukládání dat a poskytovat jim podporu při získávání informací z těchto dat.
4. Sdružení, jeho členové a další instituce připojené k národní e-infrastruktuře pro vědu, výzkum a vzdělávání by se nikdy neměli ocitnout v roli pouhého poskytovatele služeb a jeho zákazníků. Naše výzkumná a vývojová činnost zabezpečuje, že vzájemné vztahy budou překračovat rámec dodavatel/odběratel a směřovat ke spolupráci a vzájemné podpoře.
5. Tvorba a údržba portfolia služeb, jejich definice, vlastnosti a priority při jejich nasazování se odvíjí a budou odvíjet od potřeb a zájmů jednotlivých uživatelských skupin. Proto budeme dále rozvíjet komunikaci s uživateli (stávajícími i potenciálními), jejímž cílem bude pravidelně informovat o našich aktivitách, vývoji a implementaci nových služeb a zároveň systematicky shromažďovat a analyzovat požadavky, připomínky a náměty uživatelů. Jsme připraveni na tvůrčí přístup ze strany uživatelů a vítáme jej.
6. Naší ambicí je nejen poskytovat služby, ale posunout i schopnosti uživatelské komunity při využívání nových technologií a služeb.
7. V oblasti poskytování služeb bude nutné interně rozvíjet vhodné organizační, ekonomické a technické podmínky pro zpřístupnění všech služeb co nejširšímu okruhu uživatelů.
8. Přístup ke službám usnadníme vývojem a distribucí aplikací, které zajistí potřebný uživatelský komfort.
9. Vzájemnou spolupráci mezi uživateli podpoříme tvorbou společných standardů a doporučených postupů (best practices).

Výzkumná koncepce

Sdružení CESNET je výzkumná organizace, která hraje dlouhodobě roli technologického inovátora, jehož kroky slouží následně jako inspirace pro další subjekty působící v oblasti informačních a komunikačních infrastruktur a služeb. Pro zachování této pozice i pro rozvoj národní e-infrastruktury pro výzkum, vývoj a vzdělávání je nezbytné, abychom se intenzivně věnovali výzkumné činnosti v relevantních oblastech a dále rozvíjeli výsledky, kterých jsme dosáhli. V oblasti výzkumu, vývoje a inovací se zaměříme především na:

1. hledání nových konceptů a pokrokových přenosových technologií, které umožní budovat sítě značně převyšující možnosti poskytované běžným Internetem,
2. vývoj inovativních síťových služeb a aplikací, zejména unikátních, vyžadujících specifické komunikační parametry, a související výzkum,
3. výzvy v oblasti zpracování a ukládání dat výzkumných projektů s cílem rozvinout tyto aktivity a uživatelům nejen data pomáhat zpracovávat, ale také se o ně dlouhodobě starat, organizovat je a podporovat tvorbu nástrojů pro nové způsoby využití shromážděných dat,

4. vývoj nástrojů pro efektivní správu jednotlivých komponent e-infrastruktury,
5. výzkum v oblasti síťové identity včetně hledání a vývoje sjednocujících nástrojů pro přístup uživatelů e-infrastruktury k jejím zdrojům,
6. výzkum v oblasti bezpečnosti, ochrany soukromí uživatelů a uživatelských dat v kyberprostoru,
7. výzkum a vývoj prostředků pro integraci služeb a budování komplexních uživatelských prostředí.

Spolupráce s dalšími subjekty

Velmi důležitou součástí strategie je rozšíření spolupráce ve výzkumu, vývoji a inovacích s dalšími subjekty. Proto se zaměříme na:

1. rozšíření a prohloubení výzkumné spolupráce se členy Sdružení, a to jak v rámci národních a mezinárodních projektů, tak i mimo ně,
2. získávání vazeb na další vedoucí světové instituce a špičkové výzkumné a vývojové týmy k dlouhodobé výzkumné a realizační spolupráci,
3. zapojení do výzkumných projektů globálního významu a projektů podporujících naše strategické cíle, případně na inicializaci těchto projektů,
4. navázání spolupráce se soukromými subjekty, které jsou aktivní ve výzkumu či mohou realizovat naše výzkumné výsledky.

Uplatňování výsledků výzkumu, vývoje a inovací

Uplatňování výsledků vzniklých v procesu výzkumu, vývoje a inovací je jeho nedílnou součástí. V této oblasti se zaměříme zejména na:

1. zachování úzké vazby mezi výzkumnou činností a provozem e-infrastruktury bezprostřední implementací výsledků výzkumu, vývoje a inovací za účelem zajištění nových či vylepšených funkcí e-infrastruktury, ať již jsou tyto vyvolány potřebou uživatelů, či provozními potřebami,
2. publikaci svých výsledků zejména v recenzovaných impaktovaných časopisech a na významných mezinárodních konferencích – tyto výsledky budou přednostně publikovány v režimu otevřeného přístupu (Open Access),
3. zajištění přiměřené ochrany výsledkům aplikovaného výzkumu,
4. vyhledávání partnerů pro realizaci a komerční uplatnění výsledků našeho výzkumu, případně podporu jejich vzniku.

Ekonomická oblast

Zabezpečení špičkové úrovně národní e-infrastruktury pro vědu, výzkum a vzdělávání je finančně velmi nákladné. Stejně jako ve většině rozvinutých zemí je pro provoz a zejména pro další rozvoj nutná veřejná podpora. Prioritou v ekonomické oblasti je udržení veřejné podpory našich aktivit a její doplnění o další zdroje – členské příspěvky, poplatky za služby, příjmy z realizovaných výzkumných výsledků a podobně. Principy naší strategie v oblasti zajištění zdrojů financování jsou následující:

1. V průběhu řešení velkých projektů systematicky připravovat navazující infrastrukturní projekty zajišťující další rozvoj služeb národní e-infrastruktury v návaznosti na zahraniční e-infrastruktury.

2. Průběžně vyhodnocovat vyhlašované programy, zejména v oblasti výzkumu komunikačních služeb a jejich aplikací a infrastruktury pro vědu, výzkum a vzdělávání, a získávat v nich nové významné projekty.
3. Nadále rozvíjet zapojení do zahraničních projektů a zvyšovat podíl takto získaných prostředků na rozpočtu Sdružení.
4. Připravit ekonomický model pro základní a nadstavbové služby, který by podpořil financování nadstavbových služeb, ale zároveň významně netlumil zájem o jejich využívání.
5. Získávat další prostředky formou poplatků za služby poskytované organizacím splňujícím podmínky pro přístup do národní e-infrastruktury pro vědu, výzkum a vzdělávání a přenosem výsledků výzkumu do praxe.
6. Soustavně usilovat o snižování nákladů při udržení vysoké kvality služeb, zejména u nejvýznamnějších nákladových položek.
7. Jako podpůrný nástroj k dosažení strategických cílů využívat fondového hospodaření Sdružení.
8. Zachovat metodu postupného rozvoje e-infrastruktury, která umožňuje rovnoměrné plánování nákladů. Migrací morálně zastaralých zařízení z jádra infrastruktury směrem k její periferii, kde jejich funkce postačují, dochází také k úspoře investičních nákladů.

Organizační aspekty

Chceme být moderní organizací s moderním informačním systémem. Organizační uspořádání a vnitřní procesy ve sdružení musí být dostatečně výkonné a pružné, abychom dokázali reagovat na potřeby uživatelské komunity a vývoj oboru.

Rozšíření členství a formy členství ve sdružení

Význam informačních a komunikačních technologií hraje stále výraznější celospolečenskou roli, a to i v oblasti výzkumu, vývoje a vzdělávání. Infrastruktury a projekty uvedené v Cestovní mapě ČR velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace, výzkumné součásti velkých průmyslových podniků, inovační centra, veřejné vysoké školy a další významné výzkumné a vzdělávací subjekty jsou potenciálními významnými odběrateli služeb e-infrastruktury.

Hodláme rozšířit přidružené členství o právnické osoby působící v oblasti výzkumu, vývoje, inovací a vzdělávání, případně další právnické osoby z oblasti veřejné zprávy a neziskového sektoru, za předpokladu, že tyto právnické osoby trvale naplňují podmínky pro připojení k e-infrastruktuře CESNET.

Personální strategie a politika sdružení

Vybudovali jsme a systematicky rozvíjíme stabilní tým špičkových odborníků v oblasti ICT, který je zárukou úspěšného provozu a rozvoje e-infrastruktury CESNET a výkonu výzkumné činnosti. Naše personální strategie je zaměřena především na:

1. budování dlouhodobých vztahů se zaměstnanci založených na vzájemné důvěře a otevřené komunikaci a příležitosti vyjádřit své názory a potřeby,
2. stabilizaci klíčových zaměstnanců a jejich motivaci k odbornému růstu a zvyšování kvalifikace v úzké spolupráci se členy sdružení,
3. upevnění vazeb mezi zaměstnanci a vytváření příznivého pracovního klimatu ve sdružení,
4. výchovu mladých technických a vědeckých pracovníků pod vedením zkušených odborníků a jejich zapojení do řešení aktuálních problémů v oblasti ICT,

5. motivaci zaměstnanců k účasti na nových e-infrastrukturních a výzkumných projektech a na vytváření výsledků uplatnitelných při hodnocení vědecké a výzkumné činnosti.

Mediální a komunikační aktivity Sdružení

Hlavním cílem našich mediálních a komunikačních aktivit je systematicky informovat členy Sdružení, uživatele e-infrastruktury, veřejnou správu a další zainteresované subjekty o našich aktivitách, službách a dosažených výsledcích a získávat od nich zpětnou vazbu. Při komunikaci chceme vycházet z komunitního přístupu a posilovat princip spolupráce mezi sdružením a uživateli jeho služeb. K dosažení tohoto cíle budou využity zejména tyto nástroje:

1. odborné konference, semináře a školení,
2. tištěné a elektronické materiály informující o významných aktivitách a výstupech Sdružení,
3. spolupráce s odbornými i všeobecnými médii a využití relevantních významných událostí se širším společenským dopadem k naší prezentaci v mainstreamových médiích (deníky, rozhlas, televize),
4. podpora platforem pro setkávání a předávání informací mezi námi a zájmovými či odbornými pracovními skupinami,
5. využívání moderních médií pro přímou komunikaci s uživateli,
6. efektivní využití povinné publicity velkých projektů,
7. průběžná aktualizace informací a využití moderních nástrojů komunikace v našich webových prezentacích.

Doc. Ing. Václav JIROVSKÝ, CSc.
Elektrotechnika a výpočetní technika
- soudní znalec v oboru -
Doc. Ing. Václav JIROVSKÝ, CSc.
Elektrotechnika a výpočetní technika
- soudní znalec v oboru -