

Výroční zpráva

sdružení CESNET

2015



© CESNET, zájmové sdružení právnických osob

Zikova 4, 160 00 Praha 6 / www.cesnet.cz / ISBN 978-80-906308-2-6

Grafický design: Petr Stupka, Radical Design, s. r. o.

08



Sdružení CESNET

18



E-infrastruktura CESNET

30



Mezinárodní infrastrukturní projekty

34



Výzkumné aktivity sdružení

42



Vnější vztahy

48



Ekonomické výsledky

Slovo ředitele

Ing. Jan Gruntorád, CSc.,
člen představenstva a ředitel sdružení CESNET



Projekt Velká infrastruktura CESNET měl zásadní dopad na kvalitu tuzemské vědecko-výzkumné e-infrastruktury a její konkurenceschopnost

Právě jste otevřeli výroční zprávu, která rekapituluje činnost sdružení CESNET v roce 2015. Šlo o rok, v němž jsme úspěšně završili pětiletý projekt Velká infrastruktura CESNET, jímž nás pověřilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. Na následujících stranách se můžete dočíst, co vše jsme během posledního roku řešení projektu dokázali realizovat.

Projekt Velká infrastruktura CESNET měl zásadní dopad na kvalitu tuzemské vědecko-výzkumné e-infrastruktury a její konkurenceschopnost. Jsem přesvědčen, že v evropském i globálním měřítku patří naše národní síť pro vědu, výzkum a vzdělávání k nejvyspělejším vůbec a díky tomu mají

odborníci z rozličných oborů k dispozici špičkové připojení i související služby. Mohou se tak věnovat náročným úkolům a aktivně kooperovat s předními světovými pracovišti. Spolu s tím, jak se blížil závěr projektu Velká infrastruktura CESNET, museli jsme přemýšlet nad dalším modelem financování sdružení. Jsme rádi, že naše dosavadní práce našla odpovídající odezvu. Navazující projekt E-infrastruktura CESNET se stal součástí nové Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur, kterou vláda České republiky vzala na vědomí 30. září 2015. Nový projekt je koncipován na léta 2016–2019. První jednání o rámci a rozpočtu tohoto projektu proběhla v březnu 2015. Předložený rámec zůstal až na výjimku

investičních výdajů zachován, nicméně vláda na konci roku poněkud překvapivě rozhodla o krácení podpory projektu v letech 2017–2019 o 20 %. Zároveň jsme ale byli ujištěni, že vládní činitelé nadále považují činnost sdružení za nepostradatelnou. Požadovaná investiční dotace by proto měla být zajištěna prostřednictvím specifické výzvy operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV) pro výzkumné infrastruktury. Jde tedy spíše o procedurální problém, s nímž si bezpochyby poradíme.

Ale zpátky k našim aktivitám v roce 2015. Není v možnostech tohoto úvodního textu nabídnout jejich plný výčet, ostatně není to ani jeho cílem.

Vyberu tedy projekt, jenž ideálně vykresluje hned několik přesahů, které naše práce má. V červnu 2015 jsme společně s firmou Alcatel-Lucent úspěšně dokončili testování 400gigabitového přenosového systému na síti CESNET, a tím jsme ověřili možnosti nových vysokorychlostních a skutečně širokopásmových služeb. Při testování byla použita Alcatel-Lucent 400G agilní optická síťová technologie společně s optickými zesilovači, které vyvinuli naši specialisté. Tyto optické zesilovače jsou součástí rodiny pokročilých fotonických zařízení CzechLight, která nabízejí řadu možností v oblasti plně optického zpracování signálu pro nové aplikace či fotonické služby a současně významně šetří energii. Úspěšnými testy se nám podařilo prokázat, že optické sítě se vyvíjejí tak, aby uspokojily budoucí požadavky uživatelů bez potřeby velkých investic do infrastruktury. Spolupráce s firmou Alcatel-Lucent je typickou ukázkou nezbytné provázanosti akademického prostředí, které CESNET reprezentuje, se světem byznysu. Zároveň dokumentuje jedinečnost řešení, která jsou výsledkem našich vývojových aktivit. Zařízení z rodiny CzechLight se úspěšně prosazují ve světě a jejich unikátnost stvrdily český, evropský i americký patentový úřad. A to už se dostáváme k dalšímu důležitému rozměru sdružení CESNET, kterým je jeho zahraniční působnost. Od samého počátku své existence bylo v kontaktu se světem a snažilo se být plnohodnotnou součástí mezinárodního síťového vývoje. Platí to dodnes.

Naši lidé s úspěchem prezentují výsledky své práce na mnoha renomovaných zahraničních fórech. Ukázkovým příkladem je oblast vysokorychlostních přenosů ve vysokém rozlišení, které se prosazují hlavně v technických nebo přírodovědeckých oborech, například v medicíně. Třeba v rámci březnové konference eResearch NZ 2015 představila novozélandská akademická síť REANNZ ve spolupráci s naší národní e-infrastrukturou CESNET přenos chirurgických zákroků v rozlišení 4K. Z Prahy do Queenstownu byl streamován přes globální akademické sítě GÉANT, Internet2 a Southern Cross. Přenos přitom probíhal s využitím nástroje UltraGrid, softwaru pro videopřenosy s nízkou latencí a vysokou kvalitou, který vyvíjíme.

Vysokorychlostní přenosy ale nacházejí uplatnění i v kulturní sféře. Ve spolupráci s pražskou HAMU a londýnskou Royal College of Music jsme v dubnu 2015 uspořádali distribuované hudební představení v rámci workshopu Network Performing Arts Production, pořádaného organizací GÉANT. Šlo o společné vystoupení houslisty Matouše Pěrušky a klavíristky Alison Rhindové, které přitom dělilo přes 1000 kilometrů. Představení bylo realizováno pomocí zařízení pro vícekanálové přenosy obrazu a zvuku s vysokým rozlišením a velmi malou latencí 4K Gateway, které spatřilo světlo světa rovněž ve sdružení CESNET.

Ukázali jsme tak, jaké dříve netušené možnosti se díky vysokorychlostním infrastrukturám

v blízké budoucnosti otevrou před obyvateli vyspělého světa. Instrukce, jakou je CESNET, mají za úkol zabezpečit, aby Česká republika právě s nejvyspělejšími zeměmi dokázala držet krok.

Chtěl bych poděkovat všem členům sdružení, jeho zaměstnancům i spolupracovníkům za nasazení, které při plnění tohoto úkolu vynakládají, a ministerstvu školství za nepostradatelnou institucionální i finanční podporu.

SDRUŽENÍ

CESNET

01

Úkolem klíčového projektu sdružení bylo vybudovat tzv. velkou infrastrukturu nezbytnou pro zapojení České republiky do Evropského výzkumného prostoru.



Historie sdružení a jeho aktuální úkoly

Sdružení bylo založeno v roce 1996 veřejnými vysokými školami a Akademií věd České republiky.

Hlavními cíli sdružení jsou:

- ▶ **provozování** a rozvoj páteřní sítě, která propojuje síť jeho členů
- ▶ **výzkum** a vývoj pokročilých síťových technologií a aplikací a šíření znalostí o nich
- ▶ **rozvoj** e-infrastruktury CESNET určené pro výzkum a vzdělávání

Sdružení po svém vzniku

zároveň působilo jako komerční poskytovatel Internetu s cílem získávat z těchto aktivit dodatečné prostředky pro svou hlavní činnost. Podařilo se mu získat pozici jednoho z nejvýznamnějších subjektů na trhu připojování k Internetu v České republice. Tuto činnost ukončilo v roce 2000, a to zejména

z ekonomických a legislativních důvodů. Nadále se věnuje výlučně rozvoji a provozování páteřní sítě pro vědu, výzkum a vzdělávání (NREN ČR – National Research and Education Network) a souvisejícím aktivitám. Tato síť nese název CESNET2.

V roce 2011 sdružení obdrželo dvě stěžejní rozhodnutí Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky o financování dvou velkých projektů. Prvním z nich byl projekt Velká infrastruktura CESNET s termínem realizace v letech 2011–2015.

Úkolem projektu bylo rekonstruovat síť národního výzkumu CESNET2 ve velkou infrastrukturu, která by zahrnovala všechny informační a komuni-

kační e-infrastruktury nezbytné pro zapojení České republiky do Evropského výzkumného prostoru a která by umožnila, mimo jiné, napojení na další e-infrastruktury popsané v ESFRI Roadmap.

Druhým pro činnost sdružení zásadním projektem bylo Rozšíření národní informační infrastruktury pro výzkum a vývoj v regionech (zkráceně eIGeR), jehož hlavním cílem bylo vybudovat regionální základ komplexní národní e-infrastruktury pro výzkum a vývoj v České republice. Realizace projektu probíhala od května 2011 do října 2013. V souladu s rozhodnutím o poskytnutí dotace je sdružení zavázáno zajistit udržitelnost projektu nejméně do konce roku 2018.

Cíl sdružení, předmět činnosti

Předmětem hlavní činnosti sdružení je:

- ▶ **provádět výzkum a vývoj** v oblasti informačních a komunikačních technologií a jejich aplikací
- ▶ **zajišťovat a provádět** poskytování vzdělávacích služeb výzkumného a vývojového charakteru uživajících vysokorychlostní síť národního výzkumu a vzdělávání
- ▶ **zajišťovat a provádět** pro své členy a jimi zřízené příspěvkové organizace rozvoj a provoz počítačové sítě umožňující propojení jejich sítí a metropolitních sítí, vytváření společně užívaných technických, komunikačních a programových prostředků a informačních služeb, ověřování nových aplikací, spolupráci a komplementar-
nost aktivit členů na úrovni srovnatelné s předními

zahraničními akademickými a výzkumnými sítěmi (včetně přístupu do sítě Internet)

- ▶ **ve spolupráci se svými členy** dlouhodobě zajišťovat a provádět rozvoj, osvojování a užívání špičkových komunikačních a informačních technologií na bázi sítě Internet a obdobných novějších systémů
- ▶ **podporovat** za úhradu nákladů s tím spojených šíření vzdělanosti, kultury a poznání, spolupráci členů s praxí, rozšiřování aplikací nejmodernějších informačních technologií a zkvalitňování sítě získáním dalších účastníků, informačních zdrojů a služeb

Předmět své činnosti sdružení provádí a zabezpečuje v rozsahu získaných dotací a částečných úhrad nákladů s těmito činnostmi spojených. Sdružení

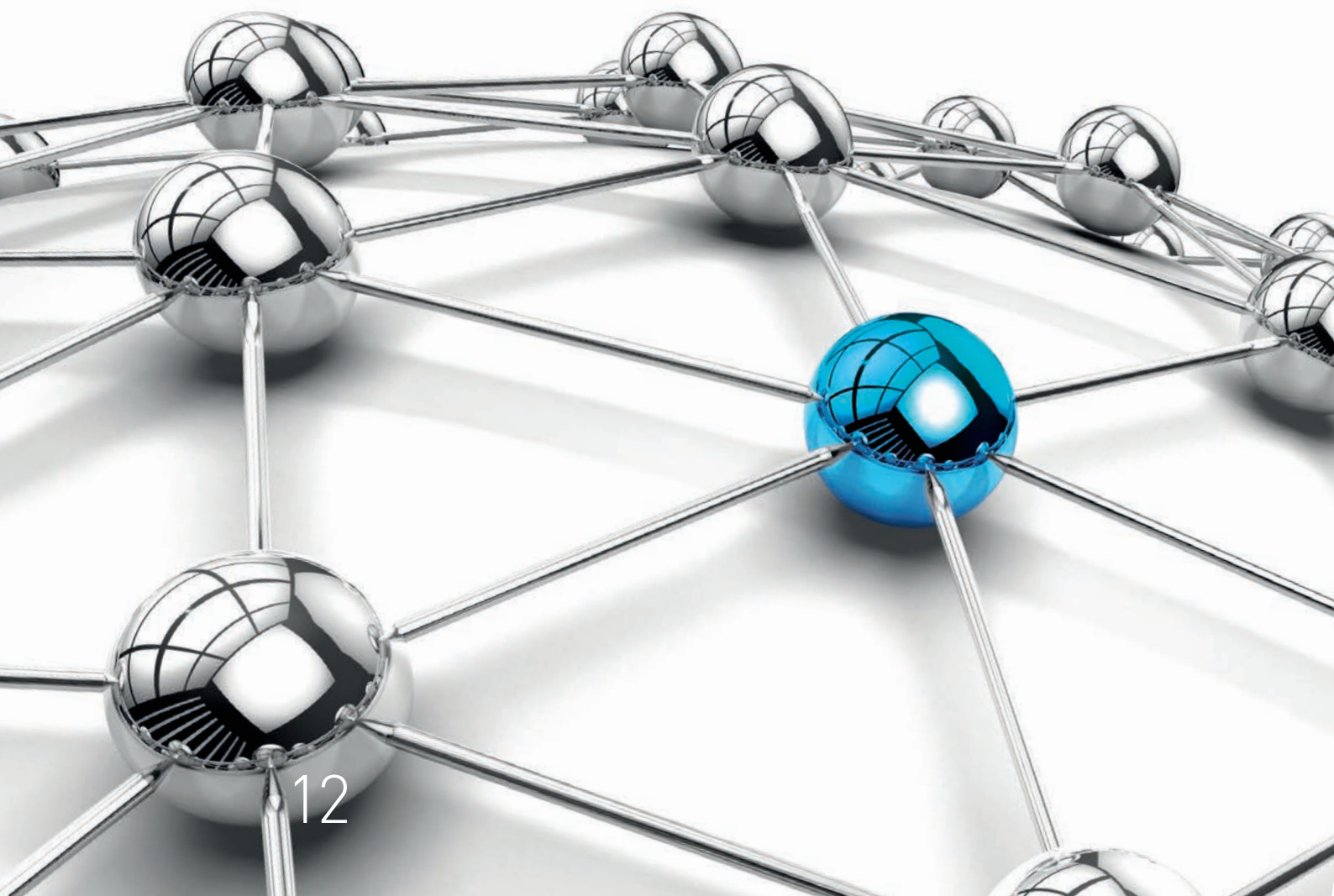
tyto aktivity neprovádí za účelem dosažení zisku.

Vedle hlavní činnosti sdružení uskutečňuje i hospodářskou činnost – podnikání, pouze však za účelem účinnějšího využití majetku a takovým způsobem, aby nebyla ohrožena výzkumná činnost. Služby nejsou poskytovány jako veřejně dostupné. Sdružení neposkytuje služby e-infrastruktury CESNET pouze svým členům, ale i vybraným subjektům, splňujícím zásady pro přístup do e-infrastruktury. Případná ztráta, která by vznikla hospodářskou činností – podnikáním, bude vyrovnána do konce účetního období, nebo bude hospodářská činnost (podnikání) ukončena před započítáním dalšího účetního období.

Sdružení používá veškerý zisk k podpoře výzkumu a vývoje.

Členství v mezinárodních i národních organizacích

Sdružení CESNET je členem
významných mezinárodních
i národních organizací.



Mezinárodní organizace

GEANT Association

Sdružení evropských sítí národního výzkumu, zabývající se provozem a rozvojem evropské komunikační infrastruktury GEANT a koordinací souvisejících aktivit

GLIF [Global Lambda Integrated Facility]

Globální experimentální síťové aktivity zaměřené na podporu vývoje nejnáročnějších vědeckých a výzkumných aplikací; jejich hlavním cílem je vytvořit síť, která obsluhuje aplikace s extrémními přenosovými nároky

Internet2

Konsorcium vedené americkými výzkumnými a vzdělávacími institucemi usilující o vývoj a nasazení nových typů síťových technologií, služeb a aplikací; sdružení CESNET je přidruženým členem konsorcia od roku 1999

PlanetLab

Konsorcium akademických, komerčních a vládních institucí z celého světa, které společně provozují globální počítačovou síť určenou pro tvorbu a testování nových telekomunikačních aplikací; v současné době pracuje v síti 780 uzlů z 31 zemí

EGI.eu

Organizace zacílená na koordinaci evropských výpočetních gridů sloužících vědeckým výpočtům a na podporu jejich udržitelného rozvoje

Shibboleth

Mezinárodní konsorcium pro koordinaci vývoje služby zajišťující řešení pro jednotné přihlášení, což znamená, že uživatel může pomocí jednoho přihlášení využívat více chráněných síťových zdrojů; Shibboleth je základem akademických federací identit

Národní organizace

NIX.CZ

CESNET je jedním ze zakladatelů NIX.CZ, z. s. p. o. (Neutral Internet Exchange), sdružení poskytovatelů služeb Internetu v České republice, které poskytuje možnost vzájemné konektivity mezi sítěmi svých členů; k 31. prosinci 2015 mělo sdružení 68 členů

CZ.NIC

Sdružení je také jedním ze zakládajících členů CZ.NIC, z. s. p. o., které se zabývá správou domény .cz, podporou obecně prospěšných projektů a činností souvisejících s Internetem; k 31. prosinci 2015 mělo sdružení 115 členů

Členové sdružení

V roce 2015 byly členy sdružení tyto instituce:

- ▶ Univerzita Karlova v Praze
- ▶ Univerzita Palackého v Olomouci
- ▶ České vysoké učení technické v Praze
- ▶ Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
- ▶ Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze
- ▶ Akademie výtvarných umění v Praze
- ▶ Vysoké učení technické v Brně
- ▶ Veterinární a farmaceutická univerzita Brno
- ▶ Masarykova univerzita
- ▶ Mendelova univerzita v Brně
- ▶ Akademie múzických umění v Praze
- ▶ Janáčkova akademie múzických umění v Brně
- ▶ Univerzita Pardubice
- ▶ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
- ▶ Česká zemědělská univerzita v Praze
- ▶ Technická univerzita v Liberci
- ▶ Vysoká škola ekonomická v Praze
- ▶ Univerzita Hradec Králové
- ▶ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
- ▶ Ostravská univerzita v Ostravě
- ▶ Slezská univerzita v Opavě
- ▶ Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
- ▶ Západočeská univerzita v Plzni
- ▶ Akademie věd České republiky
- ▶ Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
- ▶ Univerzita obrany
- ▶ Policejní akademie ČR v Praze

Vnitřní organizační struktura

CESNET, z. s. p. o., má tyto orgány:

- ▶ valnou hromadu
- ▶ představenstvo
- ▶ dozorčí radu

PŘEDSTAVENSTVO

Na základě voleb konaných na 37. valné hromadě 3. července 2014 pracovalo představenstvo sdružení v roce 2015 ve složení:

- ▶ RNDr. Igor Čermák, CSc.
- ▶ RNDr. Alexander Černý
- ▶ Ing. Jan Gruntorád, CSc.
- ▶ Mgr. František Potužník
- ▶ doc. RNDr. Václav Račanský, CSc.
- ▶ doc. RNDr. Pavel Satrapa, Ph. D.
- ▶ prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc.

Funkci předsedy vykonával prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc.,

a **funkce místopředsedů** doc. RNDr. Václav Račanský, CSc., a Mgr. František Potužník.

DOZORČÍ RADA

Dozorčí rada pracovala do 9. července 2015 ve složení:

- ▶ Ing. Jaromír Marušinec, Ph. D., MBA
- ▶ RNDr. Josef Milota
- ▶ Mgr. Eva Šmídová
- ▶ prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc.
- ▶ RNDr. František Zedník

Funkci předsedy dozorčí rady vykonával Ing. Jaromír Marušinec, Ph. D., MBA.

Pro volební období 2015–2017 zvolila 39. valná hromada na svém zasedání 9. července 2015 dozorčí radu v následujícím složení:

- ▶ Mgr. Jan Gazda, Ph. D.
- ▶ Ing. Jaromír Marušinec, Ph. D., MBA
- ▶ Ing. Jakub Papírník
- ▶ RNDr. David Skoupil
- ▶ prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc.

Do **funkce předsedy** byl dozorčí radou zvolen Ing. Jaromír Marušinec, Ph. D., MBA.

Funkci **ředitele sdružení** vykonával v roce 2015 Ing. Jan Gruntorád, CSc.

RADA FONDU ROZVOJE ORGANIZAČNÍ SCHÉMA

Rada Fondu rozvoje pracovala do 9. července 2015 ve složení:

- ▶ Ing. Miroslav Indra, CSc.
- ▶ prof. Ing. Pavel Jura, CSc.
- ▶ Ing. Olga Klápšťová
- ▶ doc. RNDr. Antonín Kučera, CSc.
- ▶ prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs
- ▶ prof. RNDr. Jan Slovák, DrSc.

Funkci předsedkyně Rady Fondu rozvoje vykonávala Ing. Olga Klápšťová.

Pro volební období 2015–2017 zvolila 39. valná hromada na svém zasedání 9. července 2015 Radu Fondu rozvoje v následujícím složení:

- ▶ doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph. D.
- ▶ Ing. Miroslav Indra, CSc.
- ▶ Ing. Olga Klápšťová
- ▶ doc. RNDr. Antonín Kučera, CSc.
- ▶ prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs
- ▶ Ing. Michal Sláma
- ▶ prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc.

Do **funkce předsedkyně** byla zvolena Radou Fondu rozvoje Ing. Olga Klápšťová.

Organizační schéma bylo po projednání s představenstvem schváleno ředitelem sdružení 8. dubna 2014, v platnost vstoupilo 1. května 2014 a platné bylo i v roce 2015. V roce 2015 bylo ve sdružení 146,81 přepočteného úvazku. Základní organizační struktura sdružení sestává z oddělení, která mohou být seskupena do úseků. V rámci této struktury je řízení zajišťováno tzv. liniiovými manažery.

VALNÁ HROMADA

Organizační schéma sdružení v roce 2015

PŘEDSTAVENSTVO

DOZORČÍ RADA

ŘEDITEL SDRUŽENÍ

SEKRETARIÁT
PERSONÁLNÍ ČINNOST

ODDĚLENÍ INTERNÍHO
AUDITU A KONTROLY

NÁMĚSTEK PRO
E-INFRASTRUKTURU

NÁMĚSTEK PRO
VÝZKUM, VÝVOJ
A INOVACE

MANAŽERŮ
PROJEKTŮ
VAV

NÁMĚSTEK
PRO VĚCI
FINANČNÍ
A SPRÁVNÍ

MANAŽERŮ
INFRASTRUKTURNÍCH
PROJEKTŮ VI
CESNET A ELGER

ODDĚLENÍ SÍŤOVÉ
INFRASTRUKTURY

ODDĚLENÍ
GRIDŮ

ODDĚLENÍ
DATOVÝCH
ÚLOŽIŠŤ

ODDĚLENÍ
MULTIMÉDIÍ

ÚSEK PROVOZU,
VÝZKUMU A VÝVOJE
E-INFRASTRUKTURY

ODDĚLENÍ
OPTICKÝCH SÍŤÍ

ODDĚLENÍ
TECHNOLIE PRO
SÍŤOVÉ APLIKACE

ODDĚLENÍ
NÁSTROJŮ PRO
MONITORING
A KONFIGURACI

ODDĚLENÍ
PODPORY
PRO VAVAL

ÚSEK PODPŮRNÝCH SLUŽEB
E-INFRASTRUKTURY

ODDĚLENÍ
SÍŤOVÉ IDENTITY

ODDĚLENÍ
PODPŮRNÝCH
SLUŽEB A CSIRTU

ODDĚLENÍ
SERVICE
DESK

ODDĚLENÍ
KOMUNIKACE
A VNĚJŠÍCH
VZTAHŮ

ODDĚLENÍ IS

ODDĚLENÍ
FINANČNÍ

ODDĚLENÍ
ORGANIZAČNÍ
A PRÁVNÍ

ÚSEK FINANČNÍ
A SPRÁVNÍ

liniové řízení

projektové řízení

E-INFRASTRUKTURA

CESNET

02

V roce 2015 se sdružení zaměřilo na zajištění spolehlivého provozu, udržení dostatečné výkonnosti a podporu ostatních služeb e-infrastruktury CESNET, připojených velkých infrastruktur a dalších účastníků sítě.



Úvod

Základní činností sdružení CESNET je rozvoj, budování a provoz e-infrastruktury CESNET, která je součástí Cestovní mapy České republiky velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace schválené usnesením vlády č. 208 z 15. března 2010.

Role e-infrastruktury CESNET v rámci cestovní mapy je poskytnout transparentní komunikační prostředí pro spolupráci subjektů zabývajících se výzkumem, experimentálním vývojem a inovacemi. V roce 2015 byla e-infrastruktura CESNET zařazena do Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace pro léta 2016–2022.

Samozřejmostí je začlenění této e-infrastruktury do příslušných infrastruktur mezinárodních.

E-infrastruktura CESNET také slouží jako testovací a vývojové prostředí pro nové technologie a aplikace v oblasti informačních a komunikačních technologií.

Účelová podpora rozvoje a provozu e-infrastruktury CESNET



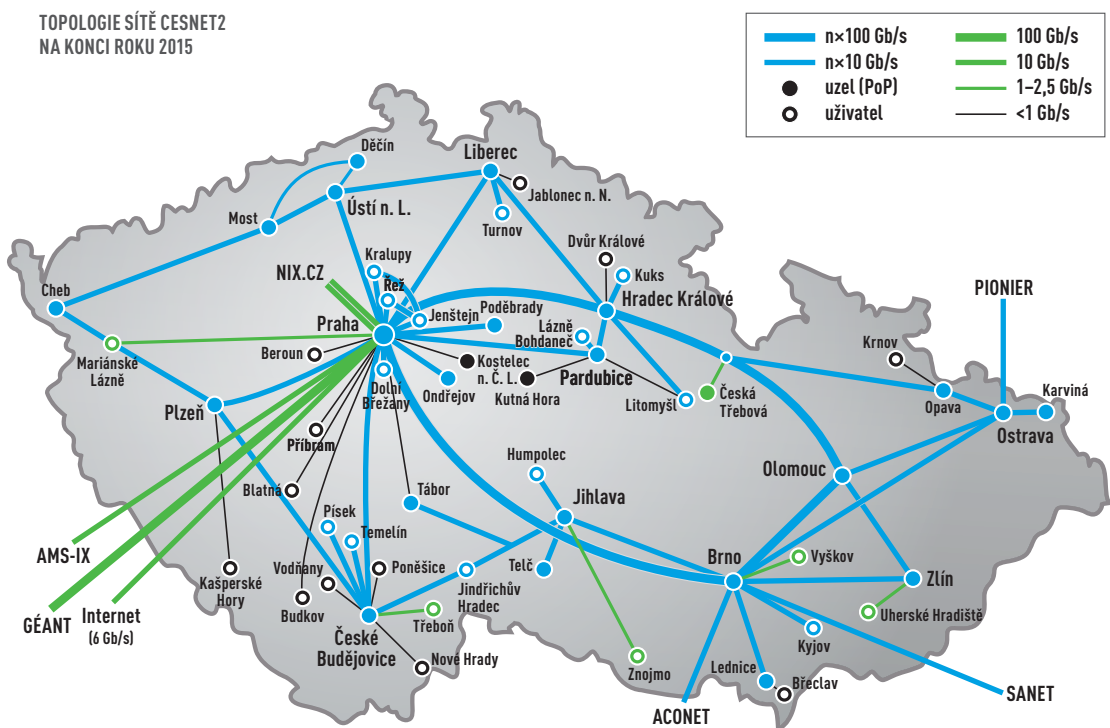
Projekt Velká infrastruktura CESNET určoval základní zaměření a cíle činnosti sdružení na období let 2011–2015. Účelová podpora tohoto projektu představuje nejvýznamnější zdroj financování provozu a rozvoje služeb této e-infrastruktury.

Hlavními složkami jsou vysoce propustná národní komunikační infrastruktura, národní gridová infrastruktura (NGI) a infrastruktura datových úložišť, které jsou doplněny o nástroje a služby řízení přístupu ke zdrojům e-infrastruktury, nástroje pro zajiš-

tění bezpečnosti komunikace a ochrany dat a nástroje pro efektivní spolupráci uživatelů a distribuovaných týmů. Rok 2015 byl posledním rokem realizace projektu, který byl řešen v souladu s harmonogramem. **Cíle a indikátory projektu byly splněny.**

Komunikační infrastruktura

V uplynulém období se CESNET zaměřil zejména na zajištění spolehlivého provozu, udržení dostatečné výkonnosti a podporu ostatních služeb e-infrastruktury CESNET, připojených velkých infrastruktur a dalších účastníků sítě.





V roce 2015 došlo k těmto základním změnám a činnostem:

- ▶ povýšení připojení k panevropské výzkumné infrastruktuře GÉANT na 30 Gb/s; příprava povýšení na 100 Gb/s
- ▶ povýšení tranzitní konektivity na 10 Gb/s
- ▶ povýšení připojení IT4I na 4×10 Gb/s; zároveň bylo povýšeno připojení uzlu Ostrava do jádra páteřní sítě CESNET2 na 100 Gb/s
- ▶ povýšení chassis směrovačů CRS-3/16 na nová chassis CRS-X s propustností 400 Gb/s na slot (podpora nových typů víceportových 40GE a 100GE rozhraní)
- ▶ povýšení chassis přenosového systému DWDM ONS 15454 MSTP v uzlech Brno a Ostrava na nová chassis

NCS2006 (podpora 100GE transpondérů a dalších nových typů rozhraní)

- ▶ migrace některých klíčových připojení v uzlu Praha na nový směrovač CRS-X (GÉANT, LHCONe VPN, AMS-IX). Dostatečná výkonnost tohoto typu směrovače umožní další povyšování těchto připojení, zejména na síť GÉANT
- ▶ povyšování uzlů DWDM sítě, IP/MPLS směrovačů a management systémů na novější verze SW vybavení s novými funkcionalitami
- ▶ připojení NÚDZ Klecany (CL DWDM technologie)
- ▶ povýšení CL DWDM trasy Praha–Ústí nad Labem–Liberec na novější technologii
- ▶ připojení Temelína CL DWDM technologií (přenos přesného času z atomových hodin)

- ▶ doplnění 100GE/40GE rozhraní do směrovače CRS-X v uzlu Brno_2 (posílení připojení do páteře, připojování účastníků a projektů vyššími kapacitami)

S ohledem na zvyšující se frekvenci a intenzitu DDoS útoků se CESNET intenzivně věnoval problematice ochrany síťové komunikační infrastruktury a připojených účastníků. Pro jejich potřeby zpřístupnil v pilotním režimu služby RTBH v prostředí sítě CESNET2. Účastníci nyní mohou útoky směřované proti jejich infrastrukturám sami účinně blokovat v rámci celé sítě CESNET2. V oblasti specifických síťových služeb sdružení pokračuje v budování národní optické infrastruktury pro přenos času a frekvence – TF infrastructure.

Národní gridová infrastruktura

Dlouhodobým cílem sdružení v oblasti distribuovaného počítání je provoz a rozvoj národní gridové infrastruktury (NGI) MetaCentrum a začlenění těchto aktivit do odpovídajících mezinárodních infrastruktur (především EGI) a projektů.

INFRASTRUKTURA METACENTRA



NGI zahrnuje výpočetní clustery různých typů – tradiční výpočetní clustery s menším počtem výkonnějších procesorů, výkonné SMP servery s větším počtem procesorů ve velké sdílené paměti (až 6 TB), clustery se specializovanými GP-GPU kartami i clustery připravené pro výpočty typu MapReduce s větším úložným prostorem v každém uzlu clusteru. Spolu s těmito výpočetními servery (cca 12 500 CPU jader na konci roku 2015) MetaCentrum provozuje také rozsáhlé datové kapacity (2 PB na konci roku 2015), které slouží pro dočasné uložení zpracovávaných dat. V mezinárodním prostředí EGI poskytuje NGI dalších cca 3200 CPU jader a 3,8 PB diskových prostor pro mezinárodní projekty, zejména z oblasti LHC.

Sdružení CESNET zaujímá v rámci NGI roli národního koordinátora, který spojuje jednotlivé clustery pořízené dalšími organizacemi či projekty do jednotného národního gridu a poskytuje své zdroje (5000 CPU jader z celkových 12 500) zejména na vyvážení nárazových nároků jednotlivých skupin a na rychlejší nastartování aplikačních projektů, které pořízení vlastních výpočetních zdrojů teprve plánují.

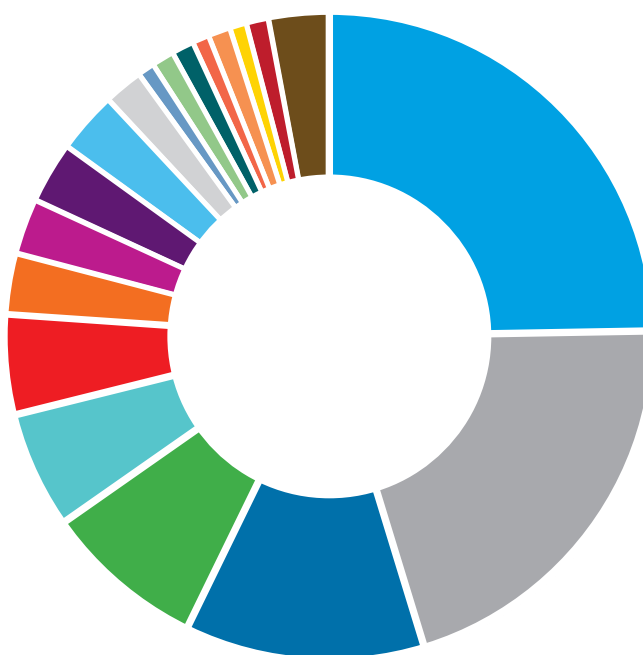
V rámci mezinárodních aktivit

sdružení pokračuje v podpoře projektů z oblasti LHC, v podpoře experimentu Pierre Auger Observatory, projektu Belle a nově i projektů ELIXIR a CLARIN. Na národní úrovni se zaměřuje na přímou podporu uživatelských skupin z České republiky se zájmem o využití celoevropské infrastruktury EGI.

Během roku 2015 proběhla větší obměna mezinárodních projektů v rámci H2020, do kterých je NGI zapojena. Byly zahájeny projekty EGI-Engage a INDIGO-DataCloud navazující na předcházející projekty, rozvíjející evropskou gridovou infrastrukturu a vývoj gridového a cloudového middlewaru, a projekty AARC a MAGIC, podporující aktivity sdružení v oblasti identity managementu a podpory nových bezpečnostních protokolů v oblasti výpočetních cloudů. CESNET dále rozvíjí spolupráci s aktivitami ESFRI projektu ELIXIR, kde byl zahájen projekt EXCELERATE, v němž odpovídá hlavně za přípravu cloudových služeb.

ORGANIZACE PODLE SKUTEČNĚ PROPOČÍTANÉHO CPU ČASU

- ▶ Univerzita Karlova v Praze [25 %]
- ▶ Masarykova univerzita [21 %]
- ▶ Vysoká škola chemicko-technologická v Praze [12 %]
- ▶ České vysoké učení technické [8 %]
- ▶ Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i. [6 %]
- ▶ Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích [5 %]
- ▶ Vysoké učení technické v Brně [3 %]
- ▶ Západočeská univerzita [3 %]
- ▶ Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v. v. i. [3 %]
- ▶ Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně [3 %]
- ▶ Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. [2 %]
- ▶ Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i. [1 %]
- ▶ Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i. [1 %]
- ▶ Univerzita Jana Evangelisty Purkyně [1 %]
- ▶ Fakultní nemocnice Hradec Králové [1 %]
- ▶ Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i. [1 %]
- ▶ Ústav geoniky AV ČR, v. v. i. [1 %]
- ▶ Výzkumný a zkušební letecký ústav [1 %]
- ▶ ostatní [3 %]



Datová úložiště

Další základní součástí e-infrastruktury je distribuované datové úložiště, které se skládá ze tří vzájemně propojených velkokapacitních datových center umístěných v Plzni, Jihlavě a Brně o celkové kapacitě 21 PB. Z technického hlediska je úložiště realizováno jako hierarchické (typu HSM – Hierarchical Storage Management).

V roce 2015 byla pořízena disková pole se solid state disky pro ukládání metadat souborových systémů úložišť v Jihlavě a Brně. To přispělo k zvýšení jejich propustnosti. V infrastruktuře datových úložišť bylo na konci roku 2015 uloženo více než 6000 TB dat. Přes standardní souborově orientovaná rozhraní úložiště používalo 158 uživatelských skupin (virtuálních organizací), což představuje 3000 individuálních uživatelských účtů (osob a servisních identit). Souhrnně zabíraly přes 12 000 TB dostupných médií.

Celkový dopad úložišť na komunitu je ovšem větší, za individuálním uživatelem s účtem na úložišti se často skrývá skupina, pro kterou provádí zálohování nebo archivaci.

Součástí služeb datových úložišť je také velmi populární služba **FileSender** pro předávání velkých souborů mezi uživateli. Služba si rychle získala popularitu, jejím prostřednictvím bylo do konce roku 2015 předáno více než 43 000 souborů, což představuje zhruba 60 TB dat.

Cloudové úložiště ownCloud pro sdílení a synchronizaci dat je přímo přístupné členům národní federace identit **eduID.cz**. Počet uživatelů této služby se na konci roku 2015 blížil 4650, celkem uložili 35 TB dat v přibližně 35 milionech souborů.

Infrastruktura pro spolupráci a podpora uživatelů



Oblast IP telefonie, video- i webkonferencí a přenosů (streamingu) multimédií

Síť IP telefonie propojuje několik desítek bran navázaných na ústředny institucí a několik IP telefonních ústředen různých výrobců. Během roku 2015 obsloužila 550 tisíc hovorů o celkové délce 27 tisíc hodin. Videokonferenční infrastruktura nabízí možnost registrace klientů, využití virtuálních místností, nahrávání a vysílání relací. Na jednotkách pro vícebodové konference (MCU) bylo realizováno 5750 hodin jednání v desítkách virtuálních místností. Registrováno bylo přes 120 hardwarových jednotek a další uživatelé používají sdružením poskytovaného

softwarového klienta. Sdružení provozuje webkonferenční systém postavený na platformě Adobe Connect, kde uživatelé absolvovali přes 5860 hodin schůzek, což je více než dvacetiprocentní nárůst proti předcházejícímu roku. Součástí infrastruktury pro spolupráci jsou také prostředky pro živé přenosy (streaming) a vysílání ze záznamu. Infrastrukturu využívá více než desítky institucí, které v úložišti skladují přes 15 TB multimediálních dat pro VoD (video on demand) a 48 TB dat systémů Mediasite. Sdružení také rozvíjí své systémy pro vysoce kvalitní přenosy

obrazu a zvuku s nízkým zpožděním. Zajistilo přenosy pro zhruba desítku převážně medicínských kongresů a akcí, které pořádají instituce zapojené do infrastruktury CESNET. Na šesti zahraničních akcích demonstrovalo své technologie pro nízkolatenční přenosy ve vysoké kvalitě.

V roce 2015 sdružení pokračovalo v roli národního partnera česko-norského projektu s názvem Digitální restaurování českého filmového dědictví, který je spolufinancován v rámci programu CZ 06 Kulturní dědictví a současné umění.

Síťová identita

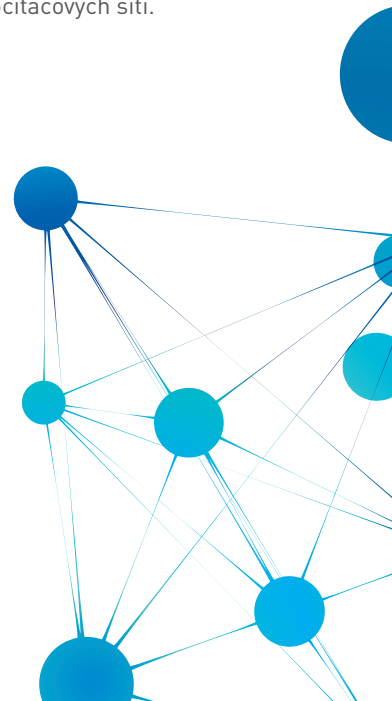
Nedílnou součástí komplexní e-infrastruktury je systém pro správu uživatelů a řízení přístupu ke službám poskytovaným v rámci e-infrastruktury. Základem správy uživatelů je distribuovaná federace identit **eduID.cz**, kde vstupní registrace uživatelů a autentizační služby jsou poskytovány domovskými organizacemi a autorizační informace jsou spravovány na úrovni jednotlivých služeb a jejich administrativních domén. Federace na konci roku 2015 zahrnovala 68 poskytovatelů identity (IdP) a desítky poskytovatelů služeb (SP) včetně služeb mezinárodní federace služeb **eduGAIN**, které jsou uživatelům **eduID** také přístupné. Pro minoritní skupiny uživatelů bez vlastního IdP je nadále k dispozici služba speciální IdP **eduID.cz Hostel**. Registrovaní uživatelé mohou využívat služby velké infrastruktury alespoň v omezené míře. V roce 2015 byl také zahájen proces harmonizace pravidel pro jasné rozlišení uživatelů a jejich mateřských organizací. Zvolené řešení je kompatibilní se zahraničními poskytovateli identit i služeb. Mezi uživateli nejlépe přijímanou federovanou službou je stále **eduroam.cz**, umožňující uživatelům jednotlivých účastnických institucí připojit se k (obvykle bezdrátové) síti libovolné spolupracující instituce, a získat tak přístup k Internetu, případně některým dalším službám provozovaným hostitelskou sítí. Autentizaci uživatele provádí vždy domovská

instituce. Tento akademický roamingový systém vznikl jako evropská iniciativa v rámci sdružení TERENA (nyní GÉANT Association) a postupně se rozšířil do celého světa. Za účelem zabezpečení a důvěryhodné komunikace zajišťuje sdružení provoz infrastruktury veřejných klíčů (Public Key Infrastructure), jejímž základem je certifikační úřad CESNET CA, který vydává různé druhy certifikátů – pro jednotlivce, servery i další druhy. Do této skupiny spadá i zprostředkování služby TCS (Trusted Certificate Service), kde v roce 2015 proběhla změna na nového vydavatele – společnost DigiCert. V oblasti správy identit a řízení přístupu pokračuje rozvoj systému **Perun**, který je vyvíjen společně s Masarykovou univerzitou. Instance systému Perun spravuje identity a přístup ke službám pro více než 150 uživatelských komunit (národních i mezinárodních) s více než 4000 uživateli. V druhé polovině roku 2015 bylo jako pilot zahájeno ověřování systému Perun pro správu identit v lokálním prostředí VŠUP.

Bezpečnost e-infrastruktury

Základním prvkem zajištění bezpečnosti e-infrastruktury je bezpečnostní tým CESNET-CERTS. Jádrem jeho činnosti je tzv. incident handling – příjem hlášení bezpečnostních incidentů vzniklých v síti CESNET2, jejich řešení a koordinace řešení.

Tým úzce spolupracuje s dalšími bezpečnostními týmy a relevantními organizacemi na národní i mezinárodní úrovni, je členem Pracovní skupiny CSIRT.CZ, která je organizována Národním CSIRT týmem České republiky a účastní se také platformy TF-CSIRT, kterou zaštiťuje sdružení GÉANT. Důležitou roli v oblasti bezpečnosti hraje monitoring sítě a detekce bezpečnostních událostí a anomálií, které v e-infrastruktuře CESNET zajišťují systémy a služby FTAS, G3 a systém Warden, které jsou provozovány na velmi vysoké úrovni a umožňují jak správcům CESNET, tak správcům v připojených institucích zvyšovat úroveň zabezpečení sítí, služeb a uživatelů. Od roku 2013 sdružení provozuje forenzní laboratoř FLAB, která poskytuje služby, jako jsou analýza bezpečnostních incidentů a penetrační a záťažové testy k preventivnímu prověření integrity, důvěrnosti a dostupnosti provozovaných systémů. Služby laboratoře jsou dostupné nejen účastníkům e-infrastruktury CESNET, ale i dalším zájemcům. Velkou pozornost sdružení věnuje osvětě uživatelů a správců připojených počítačových sítí.



Spolupráce s národními infrastrukturami výzkumu a vývoje

CESNET průběžně jedná se zástupci ostatních velkých infrastruktur, které jsou uvedeny v Cestovní mapě ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace, a dalších infrastrukturních projektů. Zjišťuje jejich potřeby z pohledu služeb poskytovaných sdružením a snaží se navázat spolupráci v této oblasti. Jako příklady takovéto spolupráce v roce 2015 lze uvést:

- ▶ aktivní účast na budování infrastruktury **ELIXIR CZ**, národního uzlu evropské bioinformatické infrastruktury **ELIXIR**; v tomto případě je sdružením dokonce členem konsorcia, které podalo projekt do programu Projekty velkých infrastruktur podpory výzkumných infrastruktur pro **VaVal**
- ▶ povýšení připojení IT4I na 4×10 Gb/s; provedeny penetrační testy
- ▶ příprava připojení BIOCEV do e-infrastruktury CESNET
- ▶ konzultace designu lokální sítě ELI

V současnosti využívá služeb e-infrastruktury CESNET 55 z celkového počtu 57 (mimo CESNET) velkých infrastruktur zařazených do cestovní mapy. Se zbývajících dvěma se o připojení jedná.

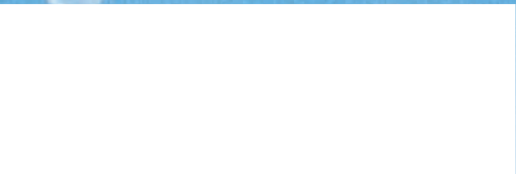
MEZINÁRODNÍ

INFRASTRUKTURNÍ

PROJEKTY

03

CESNET se zapojil do mnoha významných mezinárodních projektů: GÉANT, EGI, ELIXIR, GLIF, PlanetLab...



Mezinárodní infrastrukturní projekty

GÉANT

Evropská komunikační infrastruktura GÉANT zpřístupňuje síťové služby zhruba 40 milionům uživatelů z více než 3500 institucí ve 38 zemích Evropy a zajišťuje propojení evropských národních sítí pro výzkum a vzdělávání s podobnými sítěmi, jako jsou síťe Internet2 a ESnet v USA, CANARIE v Kanadě, a sítěmi na dalších kontinentech. Financování této infrastruktury a souvisejících aktivit bylo v roce 2015 na evropské úrovni zajištěno podporou dvou navazujících projektů: GN3plus (do května 2015) a GÉANT2020 (od května 2015). V rámci obou projektů se CESNET podílel na řešení úkolů spojených s provozem sítě, vývojem nových služeb, bezpečností, síťovou identitou, problematikou koncových sítí a poskytováním cloudových služeb. Zároveň vedl úkol zaměřený na vybudování a správu fyzické infrastruktury pro testování síťových technologií v evropském rozměru – GÉANT Testbed Service (GTS).

Projekt GÉANT2020 je plánován na 68 měsíců a je rozdělen do tří fází. Konec první fáze v délce 12 měsíců byl naplánován na duben 2016, proto v průběhu druhého pololetí 2015 probíhaly intenzivní práce na přípravě fáze druhé. V této fázi, trvající 32 měsíců, je zapojení sdružení oproti první fázi vyšší, CESNET také získal větší vliv na realizaci projektu. Kromě GTS vede i další aktivitu, zaměřenou na rozvinutí vláknové infrastruktury pro síť GÉANT. Přípravou této fáze projektu byl pověřen sedmičlenný poradní orgán GÉANT Programme Planning Committee – GPPC, jehož členem byl i ředitel sdružení CESNET Ing. Jan Gruntorád, CSc.

EGI

Iniciativa EGI.eu koordinuje na evropské úrovni národní aktivity v oblasti implementace gridových technologií coby důležitých součástí e-infrastruktury. Spolupráce v rámci EGI.eu je

podpořena projektem EGI-Engage (Engaging the EGI Community towards an Open Science Commons), který dále rozvíjí koncept multioborové panevropské gridové infrastruktury. CESNET se v rámci projektu podílí na všech základních provozních aktivitách, zajišťuje provoz národního uzlu EGI gridu a poskytuje výpočetní zdroje tvořené jak vlastními výpočetními kapacitami sdružení, tak i kapacitami FZÚ AV ČR. Pokračuje také v podpoře virtuálních organizací Auger a VOCE, stejně jako v přímé podpoře uživatelských skupin z ČR se zájmem o využití celoevropského gridu. Prioritou je orientace na konkrétní potřeby tuzemských odborných skupin a jejich mezinárodních projektů. Druhým projektem souvisejícím s rozvojem mezinárodních gridových infrastruktur, na nichž se pracovníci sdružení CESNET v roce 2015 podíleli, je CHAIN-REDS (Coordination and Harmonisation of Advanced e-Infrastructures for Research and Education



Data Sharing), zabývající se koordinací spolupráce evropských gridových infrastruktur s podobnými infrastrukturami dalších regionů.

ELIXIR

CESNET se aktivně podílí na budování národního uzlu Evropské bioinformatické infrastruktury ELIXIR, který bude poskytovat pokročilé výpočetní prostředí, datové prostředky a unikátní nástroje bioinformatické vědecké komunitě v České republice i v Evropě. Součástí podpory této uživatelské komunity je i poskytnutí pilotního výpočetního uzlu pro bioinformatické výpočty pro národní uzly ELIXIR CZ.

Do rozvoje evropské infrastruktury sdružení přispívá svou účastí na evropském projektu ELIXIR-EXCELERATE, zahájeném v září 2015, a to v rámci aktivity Technical services zaměřené na vytvoření společného rámce

pro poskytování výpočetních služeb a služeb spojených s ukládáním dat.

GLIF

Global Lambda Integrated Facility (GLIF) je globální výzkumná aktivita, které se účastní nejkročilejší instituce a konsorcia pracující v oblasti výzkumu a aplikace sítí v Evropě, Severní a Jižní Americe, Asii i Austrálii. Jednotliví účastníci GLIF umožňují ostatním účastníkům užívat určité prostředky tak, aby bylo možné realizovat společné experimenty. GLIF se rozumí virtuální organizace složená z uvedených institucí a zároveň výzkumné prostředí (facility) sestávající z lambda uzlů nazývaných GOLE (GLIF Open Lightpath Exchange), které tato organizace vytváří. V tomto prostředí lze provádět i experimenty a demonstrace, které přinášejí riziko interferencí a destrukcí. Na konci září 2015 byl CESNET hostitelem výroční konference této iniciativy.

PlanetLab a související projekty

CESNET je od roku 2006 členem konsorcia PlanetLab a v sítích PlanetLab (.org a .eu) udržuje trvale čtyři stroje. Popularita PlanetLab mezi uživateli z vysokých škol je na stabilní úrovni. Sdružení odpovídá za provoz lokální infrastruktury. Registruje asi třicet trvalých uživatelů z několika vysokých škol, ale přechodně, v době semestrální výuky, se jejich počet výrazně zvyšuje. Pro tyto uživatele sdružení vytvořilo a provozuje dvacet aktivních virtuálních sítí s různou konfigurací, kterou si určují sami uživatelé. Sumárně všechny virtuální sítě používané uživateli CESNET obsahují kolem 400 zahraničních uzlů. To dává uživatelům neobyčejnou příležitost testovat své aplikace v celosvětovém kontextu.

VÝZKUMNÉ

AKTIVITY

SDRUŽENÍ

04

CESNET se kromě budování a provozování e-infrastruktury zabývá také výzkumem a vývojem v oblasti informačních a komunikačních technologií.



Výzkumné aktiviny sdružení

Bezpečnost e-infrastruktury

Oblasti bezpečnosti sítě věnuje CESNET dlouhodobě velkou pozornost. V roce 2015 se podílel na řešení následujících projektů:

- ▶ **Distribuovaný systém pro komplexní monitorování vysokorychlostních sítí (DMON100)** byl projektem programu ALFA3 TA ČR, který sdružení řešilo ve spolupráci s INVEA-TECH, a. s. Cílem projektu bylo vyvinout monitorovací systém pro sítě s linkami o kapacitě až 100 Gb/s. Projekt se umístil na druhém místě v soutěži Nejlepší spolupráce roku 2015.
- ▶ **Technologie pro zpracování a analýzu síťových dat velkého rozsahu (SecurityCloud)** je projektem programu

ALFA4 TA ČR. Cílem projektu je vyvinout inovativní technologické řešení, které umožní poskytovatelům i uživatelům síťové infrastruktury a centralizovaných služeb odhalovat provozní a bezpečnostní problémy.

- ▶ **Projekt technologie pro ochranu vysokorychlostních sítí (DCPro)** si v rámci programu EPSILON TA ČR klade za cíl vytvořit zařízení s propustností 400 Gb/s pro zpracování a filtraci provozu vysokorychlostních počítačových sítí.
- ▶ **BEhavior-BAsed forwarding (BEBA)** je mezinárodním projektem programu H2020, jehož cílem je další rozvoj technologie OpenFlow ve smyslu zvýšení flexibility a rozšíření schopností (např. monitoring).

- ▶ **Detekce ohrožení bezpečnosti infrastruktur (DOBI).** Projekt je součástí programu Bezpečnostní výzkum České republiky 2015–2020 Ministerstva vnitra ČR. Cílem je vyvinout a ověřit metody pro preventivní ochranu vláknové infrastruktury, která je často ohrožována při různých stavebních pracích, ale také krádežemi vedení.
- ▶ **Sdílení a analýza bezpečnostních událostí v národním kyberprostoru (SABU).** Projekt byl podán ve stejné výzvě jako DOBI, jeho realizace však začala až v lednu 2016. Hlavním cílem je vytvoření pilotního systému pro včasné předávání a analýzu událostí vztauhujících se k národnímu kyberprostoru.

Síťová identita

Sdružení se průběžně zabývá vývojem a implementací infrastruktury pro federalizované sdílení služeb a zdrojů.

V roce 2015 se podílelo na dvou mezinárodních projektech programu H2020:

▶ **Authentication and Authorisation for Research and Collaboration (AARC).**

Cílem je navrhnout obecnou autentizační a autorizační infrastrukturu pro širokou uživatelskou základnu výzkumných infrastruktur.

▶ **Projekt Middleware for collaborative Applications and Global Virtual Communities (MAGIC)** je zaměřen na autorizační a autentizační mechanismy v prostředí gridů a cloudů.

Gridový middleware, cloudy

V rámci aktivit spojených s provozováním gridového prostředí se sdružení intenzivně podílí, zejména v rámci aktivit EGI.eu, na vývoji gridového middlewaru souvisejícího s plánováním úloh a rovněž některých komponent souvisejících s bezpečností provozu gridové infrastruktury. Věnuje se také problematice výpočetních cloudů, mj. v mezinárodním projektu programu H2020 **INtegrating Distributed data Infrastructures for Global ExpLOitation (INDIGO-Data-Cloud)**, zaměřeném na vývoj a následnou implementaci integrované, bezpečné a trvalé on demand cloudové služby.

Optické přenosové systémy

CESNET vyvíjí řadu původních plně optických přenosových systémů CzechLight, jejichž největší výhodou je otevřenost – softwarové úpravy může provádět majitel nebo správce zařízení sám. Prvky řady CzechLight našly i praktické uplatnění – v licenci sdružení je vyrábějí a nabízejí specializované firmy. V roce 2015 se CESNET podílel na těchto projektech:

▶ **Soubor prvků pro fotonickou komunikaci (EPCOM II)**

je projektem programu EPSILON TA ČR. Jeho cílem je vytvoření sady optických a elektronických prvků, které umožní provoz fotonické služby na vláknových a bezdrátových komunikačních spojích s vysokým stupněm kompenzace dopravního zpoždění přenášené informace.

▶ **COMmunication PLatform for tenders of novels Transport nEtworks (COMPLETE)**

je mezinárodním projektem programu H2020, jehož očekávaným přínosem je zefektivnění výběrových řízení souvisejících s budováním komunikační infrastruktury pro výzkum a vzdělávání.

▶ **eXperimental Infrastructures for the Future Internet (XIFI)**

je mezinárodní projekt programu EU Public-Private-Partnership on Future Internet. Jeho cílem bylo vybudování a provozování unifikované platformy evropského rozměru pro rozsáhlé experimenty v oblastech Future Internet a Smart Cities. Projekt skončil v roce 2015 úspěšnou oponenturou.

▶ **NEAT-FT** byl projektem programu EMRP (European Metrology Research Programme) zaměřeným na možnosti přenosu přesného času (odchylka do 100 ps) a frekvence (přesnost 10^{-17}) v optických sítích. Projekt byl řešen od roku 2012 do poloviny roku 2015 a sdružení CESNET bylo v projektu jediným partnerem zastupujícím síť národního výzkumu a vzdělávání.

Výsledky výzkumu a vývoje

V roce 2015 byly registrovány tři patenty:

▶ Ubik Sven, Halák Jiří, Žejdl Petr: Device For Receiving Of High-Definition Video Signal With Low-Latency Transmission Over An Asynchronous Packet Network, č. EP2553936, vydal EPO_1 – Evropský patentový úřad (EPO), 27. 11. 2015

▶ Vojtěch Josef, Hůla Miloslav, Karásek Miroslav, Šíma Stanislav, Radil Jan: Modular kit of devices for variable distribution, mixing and monitoring of optical signals in the internet and other networks, č. US 8948590, vydal US001 – United States Department of Commerce – United States Patent and Trademark Office (USPTO), 3. 2. 2015

▶ Slovák Petr, Holub Petr, Troubil Pavel: Videokonferenční prostředí pro komunikaci vzdálených skupin a způsob komunikace vzdálených skupin v systému videokonferenčního prostředí, č. 305294, vydal CZ001 – Úřad průmyslového vlastnictví, 22. 7. 2015

Na základě výzkumné činnosti sdružení byla v roce 2015 mj. publikována jedna kapitola v knize, 6 článků v odborných časopisech a 35 článků ve sbornících konferencí.

Fond rozvoje sdružení CESNET

Na počátku roku 2015 proběhlo vyhodnocení projektů podaných do druhého kola výběrového řízení pro rok 2014. Celkem bylo podáno 23 projektů. Přijato ke spolufinancování bylo 17 projektů, z toho pět po přepracování. U tří projektů byl požadovaný příspěvek snížen oproti požadované částce.

Přehled přijatých projektů je uveden v tabulce č. 1.

V polovině roku 2015 Rada Fondu rozvoje v součinnosti se sdružením vybrala témata a vyhlásila nové výběrové řízení na projekty.

Pro první kolo v roce 2015 byly vyhlášeny tyto tematické okruhy:

- ▶ Využití a rozvoj služeb sítě CESNET2 a moderních informačních a komunikačních technologií ve výukovém a vzdělávacím procesu, při tvůrčí a vědeckovýzkumné činnosti a při řízení veřejných vysokých škol a Akademie věd ČR
- ▶ Pokročilé aplikace využívající vysokorychlostní páteřní síť
- ▶ Podpora využití služeb datových úložišť sdružení CESNET
- ▶ Podpora vzdělávání zaměstnanců členů sdružení s cílem získat celosvětově uznávaný certifikát v oblasti IS/IT

Z 25 podaných projektů v tomto kole bylo přijato ke spolufinancování 19 projektů, z toho tři po přepracování. U tří projektů byl požadovaný příspěvek snížen oproti požadované částce.

Přehled přijatých projektů je uveden v tabulce č. 2.

V roce 2015 proběhla dvě kola oponentních řízení ukončených projektů – celkem bylo úspěšně ukončeno 21 projektů, jeden projekt byl ukončen na návrh řešitele. U několika projektů bylo vyžádáno doplnění závěrečných dokumentů. Závěrečné zprávy projektů řešených v rámci Fondu rozvoje CESNET jsou k dispozici na webových stránkách sdružení.



ČÍSLO PROJEKTU	NOSITEL PROJEKTU	NÁZEV PROJEKTU
532R1/2014	UK	Integrace služeb DÚ CESNET do procesu zálohování a archivace dat vědeckých pracovišť PpF UK
534/2014	ZČU	Získání certifikátu Oracle Database 12c Administrator Certified Associate
535/2014	ZČU	Využití minipočítačů v autentizační infrastruktuře ZČU
536/2014	ZČU	Získání certifikátu Oracle Database 12c Administrator Certified Professional
537/2014	SU	Zvýšení odbornosti zaměstnance zodpovědného za správu IT systémů SU v Opavě
538/2014	AV ČR	Zvýšení odborné kvalifikace IT specialisty sítě a bezpečnosti Ústavu molekulární genetiky AV ČR – recertifikace CCNP
540/2014	VŠE	Pilotní aplikace pro distribuovanou analýzu velkých dat s využitím výpočetních kapacit CESNET MetaCentra
542/2014	ČVUT	Integrace WebRTC technologie se stávajícími video- a audiokonferenčními systémy
544/2014	AV ČR	Implementace jednotného ověřování uživatelů přistupujících do vnitřní drátové i bezdrátové sítě SSČ AV ČR pomocí systému na ověřování koncových stanic a uživatelů
545/2014	AV ČR	Zvýšení kvalifikace absolvováním Cisco akademie s cílem získat mezinárodní Cisco certifikát CCNP
546R1/2014	VUT	Systém pro testování zabezpečení sítě IPv6 a zpracování incidentů v prostoru privátních adres
548R1/2014	MU	Videokonferenční prostředí pro vzdálené tlumočení do znakového jazyka na bázi technologií CoUniverse a UltraGrid (akronym CoUnSiL)
549/2014	UK	Vytvoření bezpečnostního týmu CSIRT (CSIRT-CUNI pracoviště), vybudování monitorovacích systémů pro podporu řešení bezpečnostních incidentů a detekci anomálií v datových sítích Univerzity Karlovy v Praze, zapojení Univerzity Karlovy do systému pro sdílení informací o detekovaných bezpečnostních událostech Warden (http://warden.cesnet.cz)
550R1/2014	UPA	Vytvoření podmínek pro IP telefonii a přechod na sjednocenou komunikaci univerzít
551/2014	UK	Interaktivní identifikace v cloudu – rozšíření výsledků projektu 431/2011
552R1/2014	AMU	Doplnění prostředí pro přípravu percepčních testů o prezentační a výukové funkce
553/2014	UJEP	Zvyšování kvalifikace pracovníků Cisco Networking Academy na katedře informatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

TABULKA Č. 1

ČÍSLO PROJEKTU	NOSITEL PROJEKTU	NÁZEV PROJEKTU
554/2015	AV ČR	Zvýšení odborné kvalifikace IT systémového administrátora Ústavu molekulární genetiky AV ČR – recertifikace RHCE
555R1/2015	VŠUP	Instalace a implementace identity and access management systému Perun, včetně napojení na ostatní systémy a zapojení do federace identit eduID
556/2015	UTB	Vytvoření jednoznačných identifikátorů autorů vědeckých publikací pomocí služeb ORCID a Shibboleth
557/2015	UHK	Odborné školení a certifikace správců virtualizačních technologií
558/2015	UHK	Zvýšení odbornosti pracovníků univerzitního Centra informačních technologií UHK v oblasti plánování, návrhu, implementace a konfigurace databází SQL serverů
559/2015	ČVUT	Systém pro správu, zobrazení a ukládání velkoobjemových dat z lékařských vyšetření na datové úložiště
561/2015	AV ČR	Zvýšení kvalifikace absolvováním Cisco akademie s cílem získat mezinárodní Cisco certifikát CCNP
562R1/2015	VŠB-TUO	Zálohování virtuálních infrastruktur
563/2015	MU	Zvýšení kvalifikace zaměstnance zodpovědného za správu IT absolvováním kurzu VMware vSphere: Fast Track (V6) s cílem získat mezinárodní certifikát VMware Certified Professional 6 – Data Center Virtualization
564/2015	MU	Zvýšení kvalifikace zaměstnance zodpovědného za správu IT absolvováním tří kurzů s cílem získat mezinárodní certifikát Solutions Associate Windows Server 2012
565/2015	UPA	Zvýšení odbornosti zaměstnance v oblasti bezpečnosti prováděné firewallem F5
566/2015	SU	Zvýšení odbornosti zaměstnance zodpovědného za správu IT systémů SU v Opavě
567/2015	ČVUT	Analýzy provozu v síťové infrastruktuře sdružení CESNET
569/2015	ČVUT	Systém pro multisenzorické snímání historických objektů bezpilotními helikoptéry
570/2015	ČVUT	Implementace a testování metod pro detekci phishingových útoků v síti CESNET
571R1/2015	ZČU	Optimalizace správy a zabezpečení virtuálních strojů
572/2015	UJEP	Další zvyšování kvalifikace pracovníků Cisco Networking Academy na katedře informatiky Přírodovědecké fakulty Univerzity Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
575/2015	ZČU	Získání certifikátu Oracle Certified Expert, Java Platform, Enterprise Edition 6 Enterprise JavaBeans Developer a Oracle Certified Expert, Java EE 6 Web Services Developer
578/2015	TUL	Zachování dat datového úložiště pro vizualizační server

TABULKA Č. 2



VNĚJŠÍ VZTAHY

05

Nejvýznamnější akcí roku bylo pražské zasedání mezinárodního konsorcia GLIF, které podporuje lambda služby. Přijeli na něj odborníci z celého světa.



Vnější vztahy

V roce 2015 pokračovalo sdružení v aktivitách, které zdůrazňovaly jeho nezastupitelnou roli pro infrastrukturu vědy a výzkumu v České republice. Zároveň pracovalo na aktivitách, jejichž cílem bylo předávání zkušeností internetové komunitě.

Pro akademickou a odbornou veřejnost pořádalo sdružení semináře, konference a workshopy, které byly vždy věnované konkrétnímu tématu. Za rok 2015 bylo uspořádáno 17 akcí, z toho 11 domácích a 6 mezinárodních.

Nejvýznamnější akcí v roce 2015 byl GLIF (The 15th Annual Global LambdaGrid Workshop) – zasedání mezinárodního konsorcia, které podporuje lambda služby. Tato konference se konala 28. až 30. září v hotelu International a proběhla v Praze již podruhé s velkým úspěchem. Sešlo se zde 108 odborníků z celého světa (ze Spojených států amerických, Kanady, Brazílie, Singapuru, Japonska, Jižní Koreje aj.). V průběhu konference bylo možné zhlédnout

několik ukázek (demonstrací). Odborníci sdružení předvedli mimo jiné technologii pro nízkolatenční přenos vysoce kvalitního obrazu ve formátech 4K a 3D HD spolu s informacemi ze senzorů z dálkově ovládaného mobilního robota, určeného například pro průzkum nebezpečných prostor (viz obrázek 1).

Sdružení bylo hostitelem i dalších mezinárodních setkání, a to zejména pracovních skupin v rámci projektu GÉANT (GN4 NA3 T2 Best Campus Practices Kickoff Meeting – viz obrázek 2, GN4 SA7 Support to clouds, GN4 SA8 Educonf). V Praze proběhl i závěrečný mítink projektu FI-PPF XIFI (Future Internet – Public Private Partnership, eXpe-

rimental Infrastructures for Future Internet). Zúčastnilo se ho přes 70 účastníků z více než 35 organizací. Sdružení na mítinku získalo stříbrné ocenění za kvalitu poskytovaných služeb. V roce 2015 se také konal workshop OpenTech Nebula Day.

Domácí akce navázaly na tradiční CESNET Day – neformální setkání odborníků ze sdružení se zástupci členských organizací. Zaměření si každá organizace určila sama dle svých požadavků. Tato setkání jsou velmi oblíbená a posilují komunikaci mezi členy sdružení. CESNET Day proběhl na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně (viz obrázek 3), České zemědělské univerzitě v Praze a Univerzitě obrany v Brně.



Obrázek 1

GLIF 2015
Ukázka
demonstrace:
dálkově ovládaný
mobilní robot



Obrázek 2

GN4 NA3 T2
Best Campus
Practices
Kickoff
Meeting



Obrázek 3

CESNET Day
na Univerzitě
Tomáše Bati
ve Zlíně

Obrázek 4

CESNET
Community
Forum



Obrázek 5

Seminář
o bezpečnosti
sítí a služeb



Obrázek 6

Natáčení
pořadu
Lovci záhad



Sdružení v roce 2015 zorganizovalo další ročník CESNET Community Forum – Multimedia (viz obrázek 4). Setkání se zabývalo problematikou multimédií a prostředků pro vzdálenou spolupráci. Odborníci sdružení představili novinky a směry v oblasti služeb prostředí pro spolupráci (video- a webkonference) i pokročilých přenosových a vizualizačních technologií, které sdružení vyvíjí (Ultragrid, MVTP-4K) nebo se na jejich vývoji podílí. S velkým úspěchem proběhly dva Semináře o bezpečnosti sítí a služeb (viz obrázek 5) zaměřené na odbornou veřejnost. Další seminář o bezpečnosti I!Security FEST! byl určen pro širší veřejnost. Koncem roku se konal seminář gridového a cloudového počítání zaměřený na bioinformatiku. Sdružení organizuje nebo se podílí na organizaci řady dalších školení.

Sdružení se prezentovalo také jako partner na několika akcích. Již tradičně na Týdnu vědy a techniky, kde zajišťovalo internetové přenosy vybraných přednášek, dále na LinuxDays, InstallFest, setkání Internet a Technologie a konferenci OpenSource řešení v sítích. Na všech zmíněných akcích vystoupili odborníci sdružení se svými prezentacemi. Rok 2015 byl úspěšný i televiz-

ními výstupy. CESNET se podílel na vytvoření dvou dílů cyklu Lovci záhad v České televizi (viz obrázek 6). V prvním díle s názvem „Po síti“ se natáčelo na několika pracovištích sdružení CESNET, poté následoval díl s názvem „Po digitální stopě“. V Prima hodince, vysílané televizí Prima, vystoupil ředitel sdružení Ing. Jan Grunto- rád, CSc., na téma 20. výročí komercializace Internetu v České republice. Ve zpravodajské relaci televize Barrandov, která připomněla 23. výročí připojení České republiky k Internetu, vystoupil opět ředitel sdružení.

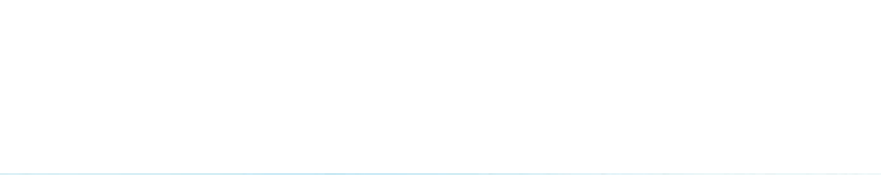
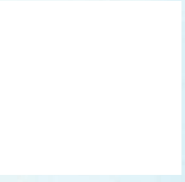
Sdružení své aktivity prezentovalo i na webových stránkách, které v průběhu celého roku aktualizovalo. V závěru roku byl spuštěn blog, kde jsou zveřejňovány příspěvky odborníků sdružení s informacemi o zajímavých technologiích, událostech či úvahy týkající se informačních a komunikačních technologií. Sdružení pro svou prezentaci využívalo i sociální sítě, kde sdílelo aktuality, úspěchy svých zaměstnanců, informace o konferencích a dalších událostech. Jako v letech minulých pokračovala spolupráce i v mezinárodní rovině. Proběhla setkání pracovních skupin TF-CPR a GLOBAL PR, kde odborníci komunikace a PR sdíleli své zkušenosti.

Sdružení nadále využívalo zpětné vazby ve formě pravidelného monitoringu médií a měsíčních analýz těchto výstupů. Za rok 2015 sdružení vydalo celkem dvacet čtyři tiskových zpráv, které převzala řada médií a publikovala je.

EKONOMICKÉ VÝSLEDKY

06

V roce 2015 sdružení řádně nakládalo se svěřenými finančními prostředky. Účetní závěrka byla auditorem ověřena bez výhrad.



Hospodářské výsledky v roce 2015

Činnost sdružení CESNET je v souladu se stanovami členěna do dvou skupin: hlavní a hospodářská činnost.

Hlavní činnost

V roce 2015 pokračoval posledním rokem pětiletý projekt Velká infrastruktura CESNET. V rámci své hlavní činnosti sdružení pokračovalo v budování kvalitativně nové e-infrastruktury, která poskytuje členům sdružení a dalším subjektům splňujícím podmínky pro připojení k síti CESNET2 ucelený soubor služeb. Sdružení se také podílelo na řešení mezinárodních výzkumných projektů 7. rámcového programu EU, grantů Technologické agentury ČR, Ministerstva vnitra ČR, Norských fondů a projektů Rady Fondu rozvoje. Hlavní činnost sdružení v roce 2015 skončila účetní ztrátou ve výši 5025 tis. Kč. Výnosy hlavní činnosti sdružení dosáhly výše 545 007 tis. Kč a náklady částky 550 032 tis. Kč. Základ daně z příjmů hlavní činnosti

sdružení byl v roce 2015 kladný, a to ve výši 1032 tis. Kč.

Hospodářská činnost

Hospodářská činnost sdružení v roce 2015 spočívala především v držení převážně dluhopisového portfolia Fondu rozvoje, tvořeného finančními prostředky získanými prodejem komerční části sítě CESNET v roce 2000, a ve správě finančních prostředků dalších fondů. Hospodářská činnost sdružení v roce 2015 skončila účetním ziskem ve výši 6745 tis. Kč. Výnosy hospodářské činnosti sdružení dosáhly v roce 2015 výše 54 055 tis. Kč, náklady hospodářské činnosti byly 47 310 tis. Kč. Základ daně z příjmů hospodářské činnosti sdružení byl v roce 2015 kladný, a to ve výši 7490 tis. Kč.

Celkový účetní a daňový hospodářský výsledek

Celkovým účetním hospodářským výsledkem sdružení CESNET za rok 2015 před zdaněním byl zisk ve výši 1720 tis. Kč. Celkový základ daně z příjmů po odpočtu položek snižujících základ daně byl 7522 tis. Kč. Sdružení odvedlo za rok 2015 daň z příjmů ve výši 1490 tis. Kč, z čehož vyplývá zisk po zdanění ve výši 230 tis. Kč.

Závěr

Sdružení v roce 2015 řádně nakládalo se svěřenými prostředky, dostálo všem svým závazkům vyplývajícím z legislativy, rozhodnutí MŠMT ČR i uzavřených smluv. Účetní závěrka za rok 2015 byla auditorem ověřena bez výhrad.

ROZVAHA V TIS. KČ

	2015	2014	2013	2012
Aktiva celkem	664 518	834 034	1 020 221	1 145 473
Stálá aktiva	509 375	648 300	814 654	676 126
Nehmotný investiční majetek	6 149	9 277	10 044	7 800
Hmotný investiční majetek	199 004	304 242	475 675	345 263
Finanční investice	304 222	334 781	328 935	323 063
Oběžná aktiva	155 143	185 734	205 567	469 347
Zásoby	92	92	92	1 406
Pohledávky	31 565	38 628	46 879	52 862
Finanční majetek	99 849	130 761	135 918	397 617
Ostatní aktiva	23 637	16 253	22 678	17 462

Pasiva celkem	664 518	834 034	1 020 221	1 145 473
Vlastní zdroje	601 646	717 133	907 022	985 784
Fondy	481 132	589 923	768 320	839 660
Hospodářský výsledek	230	418	16	21 686
Nerozdělený zisk minulých let	120 284	126 792	138 686	124 438
Cizí zdroje	62 872	116 901	113 199	159 689
Závazky	60 813	112 014	109 676	157 015
Úvěry	0	0	0	0
Ostatní pasiva	2 059	4 887	3 523	2 674

VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY V TIS. KČ				
UKAZATEL	2015	2014	2013	2012
Tržby za prodej zboží	3	5	193	748
Tržby za vl. výroby a služby	106 582	101 565	99 276	98 697
Výnosy z finančního majetku	9 037	54 746	151 325	89 755
Ostatní výnosy	231 827	279 950	229 200	187 818
Přijaté členské příspěvky	0	0	0	0
Provozní dotace	251 613	237 135	237 810	248 233
Výnosy celkem	599 062	673 401	717 804	625 251
Pořizovací cena prodaného zboží	1	2	4	263
Spotřeba materiálu a energie	24 350	17 475	22 473	19 656
Služby nakupované	199 501	198 033	222 073	230 517
Osobní náklady	149 066	134 699	137 480	133 844
Odpisy nehm. a hmotného investičního majetku	177 362	256 126	181 783	132 057
Ostatní náklady	47 062	62 926	153 135	82 550
Daň z příjmů – předpis za běžný rok	1 490	3 722	840	4 678
Náklady celkem	598 832	672 983	717 788	603 565
Hospodářský výsledek (Výnosy – Náklady)	230	418	16	21 686

R – audit, s. r. o.

140 00 Praha 4, Olbrachtova 1980/5, Krč

tel.: 731 692 459; e-mail: info@r-audit.cz

zapsána v obchodním rejstříku MS Praha oddíl C, vložka 20496, od 31. května 1993, číslo auditorského oprávnění 124

ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA

**Auditorská zpráva pro členy sdružení CESNET, zájmové sdružení právnických osob
se sídlem Zikova 1903/4, Dejvice, 160 00 Praha 6, IČ: 63 83 91 72**

ZPRÁVA O ÚČETNÍ ZÁVĚRCE

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky sdružení CESNET, z.s.p.o., která se skládá z rozvahy k 31. 12. 2015, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31. 12. 2015 a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Údaje o sdružení CESNET, z.s.p.o. jsou uvedeny v bodě 1. přílohy této účetní závěrky.

Odpovědnost statutárního orgánu účetní jednotky za účetní závěrku

Statutární orgán sdružení CESNET, z.s.p.o. je odpovědný za sestavení účetní závěrky, která podává věrný a poctivý obraz v souladu s českými účetními předpisy, a za takový vnitřní kontrolní systém, který považuje za nezbytný pro sestavení účetní závěrky tak, aby neobsahovala významné (materiální) nesprávnosti způsobené podvodem nebo chybou.

Odpovědnost auditora

Naší odpovědností je vyjádřit na základě našeho auditu výrok k této účetní závěrce. Audit jsme provedli v souladu se zákonem č. 93/2009 Sb., o auditorech, mezinárodními auditorskými standardy a souvisejícími aplikačními doložkami Komory auditorů České republiky. V souladu s těmito předpisy jsme povinni dodržovat etické požadavky a naplánovat a provést audit tak, abychom získali přiměřenou jistotu, že účetní závěrka neobsahuje významné (materiální) nesprávnosti.

Audit zahrnuje provedení auditorských postupů k získání důkazních informací o částkách a údajích zveřejněných v účetní závěrce. Výběr postupů závisí na úsudku auditora, zahrnujícím i vyhodnocení rizik významné (materiální) nesprávnosti údajů uvedených v účetní závěrce způsobené podvodem nebo chybou. Při vyhodnocování těchto rizik auditor posoudí vnitřní kontrolní systém relevantní pro sestavení účetní závěrky podávající věrný a poctivý obraz. Cílem tohoto posouzení je navrhnout vhodné auditorské postupy, nikoli vyjádřit se k účinnosti vnitřního kontrolního systému účetní jednotky. Audit též zahrnuje posouzení vhodnosti použitých účetních metod, přiměřenosti účetních odhadů provedených vedením i posouzení celkové prezentace účetní závěrky. Jsme přesvědčeni, že důkazní informace, které jsme získali, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření našeho výroku.

Výrok auditora

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv sdružení CESNET, z.s.p.o. k 31. 12. 2015 a nákladů, výnosů a výsledku jejího hospodaření za účetní rok končící 31. 12. 2015 v souladu s českými účetními předpisy.

OSTATNÍ INFORMACE

Za ostatní informace se považují informace uvedené ve výroční zprávě mimo účetní závěrku a naši zprávu auditora. Za ostatní informace odpovídá statutární orgán společnosti.

Náš výrok k účetní závěrce se k ostatním informacím nevztahuje, ani k nim nevydáváme žádný zvláštní výrok. Přesto je však součástí našich povinností souvisejících s ověřením účetní závěrky seznámení se s ostatními informacemi a zvážení, zda ostatní informace uvedené ve výroční zprávě nejsou ve významném (materiálním) nesouladu s účetní závěrkou či našimi znalostmi o účetní jednotce získanými během ověřování účetní závěrky, zda je výroční zpráva sestavena v souladu s právními předpisy nebo zda se jinak tyto informace nejeví jako významně (materiálně) nesprávné. Pokud na základě provedených prací zjistíme, že tomu tak není, jsme povinni zjištěné skutečnosti uvést v naší zprávě.

V rámci uvedených postupů jsme v obdržených ostatních informacích nic takového nezjistili

Místo a datum vypracování zprávy:

V Praze, dne 13. 6. 2016

Auditorská firma: R – audit, s.r.o.

Oprávnění KA ČR č. 124

Sídlo společnosti: Praha 4, Olbrachtova 1980/5

Statutární auditor: Ing. Tomáš Valder

Oprávnění KA ČR č. 2153

