

# 2014





# Obsah

Sdružení CESNET	08
E-infrastruktura CESNET	20
Mezinárodní infrastrukturní projekty	32
Výzkumné aktivity sdružení	38
Vnější vztahy	44
Ekonomické výsledky	54

# Slovo ředitele



Ing. Jan Gruntorád, CSc.

[ člen představenstva a ředitel sdružení CESNET ]

Mezinárodní odborný panel sestavený Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky udělil CESNET nejvyšší stupeň hodnocení

**Dostává se vám do rukou výroční zpráva sdružení CESNET za rok 2014.**

Byl to velice důležitý rok. Rozhodovalo se v něm o tom, jestli CESNET bude i nadále plnit klíčovou roli v rozvoji moderní informační společnosti v České republice.

Určujícím pro další vývoj bylo hodnocení, kterému Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR podrobilo národní e-infrastrukturu CESNET, a to v rámci detailního posuzování tuzemských výzkumných velkých infrastruktur. Cílem analýzy bylo vytvoření seznamu těch infrastruktur, jejichž rozvoj a provoz budou

financovány z veřejných prostředků určených na podporu výzkumných infrastruktur v období mezi lety 2016–2022. Pro sdružení CESNET jakožto neziskovou organizaci je přitom finanční podpora státu nenahraditelná. Mezinárodní panel zkoumal v dvoukolovém hodnocení různé parametry, například velikost uživatelské komunity, portfolio a kvalitu poskytovaných služeb, význam infrastruktury pro výzkum a inovace v České republice, zapojení do mezinárodních struktur či výzkumný potenciál. Hodnocení zahrnovalo i srovnání s podobnými zahraničními infrastrukturami.

Součástí vyžádaných podkladů byl také rámcový plán rozvoje výzkumné infrastruktury do roku 2022. V obou kolech získala e-infrastruktura CESNET nejvyšší stupeň hodnocení, což potvrzuje její kvalitu i zásadní význam pro výzkum, vývoj a vzdělávání v celé naší zemi. Je to skvělá zpráva pro pracovníky sdružení, jeho členy, ale i celou naši akademickou obec. Výsledek hodnocení potvrzuje, že český stát nadále spatřuje ve sdružení CESNET instituci, která stojí v čele progresivního vývoje v oblasti síťové komunikace, a v národní e-infrastruktuře strategický nástroj pro zvyšování konkurenceschopnosti české vědy, výzkumu i vzdělávacího systému. Chtěl bych proto poděkovat svým kolegům ze sdružení i všem partnerům, s nimiž na jednotlivých úkolech pracujeme, za nasazení a erudici, bez nichž bychom svou roli nikdy nemohli plnit a bez kterých bychom se nedomohli ani zmiňovaného uznání od domácích i zahraničních odborníků. Výroční zpráva rekapituluje všechny podstatné aktivity, kterými jsme se zabývali v minulém roce. Většina z nich byla realizována jako součást strategického projektu Velká infrastruktura CESNET, jímž nás pověřilo ministerstvo školství a který bude završen během roku 2015. Výčet těchto aktivit je úctyhodný a zahrnuje celé spektrum úkolů, často zcela unikátních. Podstatné přitom je, že naše výsledky nezůstávají v „šuplících“, ale nacházejí odezvu doma i v zahraničí, a to nejdůležitější – také uplatnění na trhu.

Jeden příklad za všechny: Ve spolupráci se společností INVEA-TECH a v rámci programu ALFA Technologické agentury ČR jsme loni představili novou generaci akceleračních adaptérů podporujících technologie 40G a 100G Ethernet. Zařízení postavená na těchto adaptérech zvládají efektivně zpracovávat síťový provoz za použití hardwarové akcelerace i v nejmodernějších vysokorychlostních sítích. Pokročilé funkce pro filtrování, monitorování a generování síťového provozu nabízejí možnosti využití v širokém spektru aplikací. Jak se také dočtete, v uplynulém období jsme dosáhli významného ocenění v prestižní soutěži Inovace roku 2014, kterou vyhlašuje Asociace inovačního podnikání České republiky. Během roku jsme získali hned pět patentů – jeden u nás, jeden v rámci Evropské unie a tři ve Spojených státech amerických. I to dokumentuje úroveň a jedinečnost našich řešení. Mnoho z nich jsme s úspěchem prezentovali jak na domácích, tak zahraničních fórech. Právě mezinárodní přesah našich aktivit je důležitý pro udržení evropského, ale i světového renomé, které si sdružení vybuchovalo. Podílíme se na realizaci klíčového panevropského projektu GÉANT. V roce 2014 jsme se jako jediný subjekt z České republiky aktivně zapojili do výzkumného projektu Future Internet – Public Private Partnership. Klade si za cíl vytvořit velkou evropskou experimentální a vývojovou infrastrukturu (tzv. Extra Large Testbed), která

Chtěl bych proto  
poděkovat svým  
kolegům ze sdružení  
i všem partnerům,  
s nimiž na jednotlivých  
úkolech pracujeme,  
za nasazení a erudici,  
bez nichž bychom  
svou roli nikdy  
nemohli plnit a bez  
kterých bychom  
se nedomohli ani  
uznání od domácích  
i zahraničních  
odborníků.

by reflektovala nejnovější síťové a aplikační trendy. Infrastruktura by měla být primárním testovacím elementem pro výstupy z projektů Future Internet, a to například v oblastech chytrých měst, dopravy a logistiky, zemědělství, energie nebo mobility.

A tak bychom mohli pokračovat. Jsem si jist, že také v příštích letech vám budeme moci představit podobně obsáhlý přehled výsledků, ze kterých těží náš výzkum i vývoj a jejich prostřednictvím celá česká společnost. Bez přispění členů sdružení a finanční i institucionální podpory Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky by to nebylo možné.

**Velice jim za to děkuji.**



# Sdružení CESNET

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

# 01



# Historie sdružení a jeho aktuální úkoly

**Sdružení bylo založeno v roce 1996**  
**veřejnými vysokými školami**  
**a Akademií věd České republiky (AV ČR).**  
**Jeho hlavními cíli jsou:**

- provozování a rozvoj páteční sítě, která propojuje síť jeho členů
- výzkum a vývoj pokročilých síťových technologií i 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.

**V roce 2011** sdružení obdrželo dvě stěžejní rozhodnutí Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky o financování dvou velkých projektů. Prvním z nich je projekt **Velká infrastruktura CESNET** s termínem realizace v letech 2011–2015. Úkolem projektu je rekonstruovat síť národního výzkumu CESNET2 ve velkou infrastrukturu, která bude zahrnovat všechny informační a komunikační e-infrastruktury nezbytné pro zapojení České republiky do Evropského výzkumného prostoru a která umožní, 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:

1. provádět výzkum a vývoj v oblasti informačních a komunikačních technologií a jejich aplikací
2. zajišťovat a provádět poskytování vzdělávacích služeb výzkumného a vývojového charakteru uživatelům vysokorychlostní sítě národního výzkumu a vzdělávání
3. 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 komplementárnost aktivit členů na úrovni srovnatelné s předními

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

4. 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
5. 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 po povinném přidělu do rezervního fondu 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

**TERENA** (Trans-European Research and Education Networking Association)  
– společnost vzniklá v roce 1994 sloučením EARN (European Academic and Research Network) a RARE (Réseaux Associés pour la Recherche Européenne) sloužila k rozvoji telekomunikační infrastruktury školských a vědeckých pracovišť v Evropě; zanikla na podzim 2014 sloučením s organizací DANTE

**DANTE** (Delivery of Advanced Network Technology to Europe Ltd.)  
– nezisková organizace zaměřená na budování a zkvalitňování IP konektivity pro akademické instituce evropských států; zanikla na podzim 2014 sloučením s organizací TERENA  
**GÉANT Association** – organizace, která na základě doporučení Evropské komise vznikla na podzim 2014 sloučením institucí TERENA a DANTE, zajišťuje činnost obou bývalých subjektů a je koordinátorem projektu GÉANT – GN4  
**CEENet** (Central and Eastern European Networking Association)  
– organizace zabývající se koordinací mezinárodních

telekomunikačních aktivit států střední a východní Evropy  
**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 obslouží 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

**EGL.eu** – organizace zacílená na koordinaci evropských výpočetních gridů sloužících vědeckým výpočtům a na podporu jejich udržitelného rozvoje

## 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 2014 mělo sdružení 70 členů

**CZ.NIC** – sdružení CESNET 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 2014 mělo sdružení 113 členů



# Členové sdružení

## V roce 2014 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 v Brně
- Policejní akademie ČR v Praze

# Vnitřní organizační struktura

## **CESNET, z. s. p. o., má tyto orgány:**

- valnou hromadu
- představenstvo
- dozorčí radu

## **Představenstvo**

### **PŘEDSTAVENSTVO PRACOVALO DO 5. ČERVNA 2014 V TOMTO SLOŽENÍ:**

- prof. Ing. Jiří Bíla, DrSc.
- RNDr. Alexander Černý
- Ing. Jan Gruntorád, CSc.
- Ing. Josef Kubíček
- doc. RNDr. Václav Račanský, CSc.
- doc. RNDr. Pavel Satrapa, Ph.D.
- prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc.

**Funkci předsedy** vykonával Ing. Josef Kubíček a funkce místopředsedů doc. RNDr. Václav Račanský, CSc., a prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc.

K 5. červnu 2014 na funkci člena představenstva rezignoval dosavadní předseda Ing. Josef Kubíček z důvodu zvolení do předsednictva Národního kontrolního úřadu. Do řádných voleb nového představenstva konaných na 37. valné hromadě 3. července 2014 tak představenstvo pracovalo v šestičlenném složení, přičemž povinnosti předsedy převzali dva místopředsedové.

### **NA ZÁKLADĚ VOLEB KONANÝCH NA 37. VALNÉ HROMADĚ 3. ČERVENCE 2014 PRACOVALO PŘEDSTAVENSTVO SDRUŽENÍ VE ZBÝVAJÍCÍ ČÁSTI ROKU 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.

**Do funkce předsedy** byl představenstvem zvolen prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc., za místopředsedy si představenstvo zvolilo doc. RNDr. Václava Račanského, CSc., a Mgr. Františka Potužníka.



## **Dozorčí rada**

### **DOZORČÍ RADA PRACOVALA DO 2. ČERVENCE 2014 VE SLOŽENÍ:**

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

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

K 2. červenci 2014 rezignovali z funkce člena dozorčí rady prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc., a Mgr. František Potužník, oba z důvodu kandidatury do představenstva. Dozorčí rada tak nadále pracovala v tříčlenném složení. Prof. Ing. Ivo Vondrák, CSc., nebyl zvolen za člena představenstva a následně byl 2. října 2014 v souladu se stanovami sdružení opětovně kooptován za člena dozorčí rady. Následně 16. října 2014 byl za člena dozorčí rady kooptován RNDr. Josef Milota. Kooptaci obou členů potvrdila 38. valná hromada 18. prosince 2014.

### **DO KONCE ROKU 2014 TEDY DOZORČÍ RADA PRACOVALA 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** nadále vykonával Ing. Jaromír Marušinec, Ph.D., MBA.

**Funkci ředitele** sdružení vykonával v roce 2014 Ing. Jan Gruntorád, CSc.

## **Rada Fondu rozvoje**

### **RADA FONDU ROZVOJE PRACOVALA DO 22. KVĚTNA 2014 V TOMTO SLOŽENÍ:**

- RNDr. Igor Čermák, CSc.
- Ing. Miroslav Indra, CSc.
- prof. Ing. Pavel Jura, CSc.
- Ing. Olga Klápšťová
- doc. RNDr. Antonín Kučera, CSc.
- prof. Dr. Ing. Zdeněk Kůs
- Ing. Michal Sláma

**Funkci předsedy Rady Fondu rozvoje** vykonával RNDr. Igor Čermák, CSc., funkci místopředsedkyně vykonávala Ing. Olga Klápšťová.

K 22. květnu 2014 rezignoval z funkce člena Rady Fondu rozvoje RNDr. Igor Čermák, CSc., z důvodu kandidatury do představenstva. Po zbytek roku Rada Fondu rozvoje pracovala v šestičlenném složení. Za nového předsedu si rada zvolila Ing. Olgu Klápšťovou a za místopředsedu Ing. Michala Slámu.

## **Organizační schéma**

**Organizační schéma** bylo po projednání s představenstvem schváleno ředitelem sdružení 8. dubna 2014 a v platnost vstoupilo 1. května 2014. V roce 2014 bylo ve sdružení 134,3 přepočteného úvazku. Základní organizační struktura sdružení sestává z oddělení, která mohou být seskupena do úseků. V rámci této struktury je řízení zajišťováno tzv. liniovými manažery.

# valná hromada

Organizační schéma sdružení v roce 2014

představenstvo

oddělení interního  
auditu a kontroly

dozorčí rada

ředitel  
sdružení

sekretariát  
personální činnost

náměstek pro  
e-infrastrukturu

náměstek  
pro výzkum,  
vývoj  
a inovace

manažeři  
projektů  
VaV

náměstek  
pro věci  
finanční  
a správní

manažeři  
infrastrukturních  
projektů VI  
CESNET a eIGeR

poradce projektů  
pro aplikace  
a síťové služby

oddělení síťové  
infrastruktury

oddělení  
gridů

oddělení  
datových úložišť

oddělení  
multimédií

úsek provozu,  
výzkumu a vývoje  
e-infrastruktury

oddělení  
optických sítí

oddělení  
technologie  
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

Hlavními složkami e-infrastruktury CESNET jsou vysoce propustná národní komunikační infrastruktura, národní gridová infrastruktura, infrastruktura datových úložišť a infrastruktura pro spolupráci



# 02



# 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. Úkolem e-infrastruktury CESNET v rámci národní cestovní mapy velkých infrastruktur je poskytnout transparentní společné komunikační prostředí pro spolupráci subjektů zabývajících se výzkumem, experimentálním vývojem a inovacemi ze všech resortů České republiky. 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** určuje 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.

**Cílem projektu** Velká infrastruktura CESNET je postupná rekonstrukce e-infrastruktury na moderní komplexní národní e-infrastrukturu

pro výzkum, experimentální vývoj a inovace. E-infrastruktura zahrnuje všechny obecné složky nezbytné pro zapojení České republiky do Evropského výzkumného prostoru a umožní, mimo jiné, napojení na další e-infrastruktury popsané v ESFRI Roadmap.

**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 zajištění bezpečnosti komunikace a ochrany dat a nástroje pro efektivní spolupráci uživatelů a distribuovaných týmů. Řešení projektu probíhalo v roce 2014 v souladu s harmonogramem.

# Komunikační infrastruktura

Topologie sítě CESNET2 na konci roku 2014



## Páteří komunikační

infrastruktura CESNET2 je nezbytným základem pro další části národní informační e-infrastruktury a je koncipována jako vícevrstvý systém propojený v jednotlivých vrstvách jak se sítěmi výzkumných projektů a uživatelů, tak i se zahraničními výzkumnými sítěmi, evropskou sítí GÉANT a globální experimentální infrastrukturou GLIF. CESNET2 nabízí souběžnou podporu protokolů IPv4 a IPv6 s možností pokročilých funkcí a vlastností, poskytování vyhrazených služeb

v jednotlivých vrstvách sítě, zejména lambda služeb, a dálkového přístupu k uživatelským výzkumným zařízením v reálném čase.

**Základem sítě CESNET2** je infrastruktura pronajatých optických vláken odpovídajících standardu ITU-T G.652. Jádrem infrastruktury tvoří ucelený optický transportní systém s jednotným řídicím systémem, což umožňuje vytváření optických přenosových kanálů bez nutnosti jakéhokoli propojení či rekonfigurace mezilehlých ROADM uzlů (Reconfigurable Optical

Add-Drop Multiplexer). Tento systém také dovoluje souběžný provoz až 80 kanálů s rozestupem 50 GHz a projektovanou kapacitou přenosových kanálů 1–100 Gb/s. Ostatní trasy jsou osazeny technologií CzechLight DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing), kterou sdružení vyvíjí v rámci vlastních výzkumných aktivit. Tato technologie je v současné době založena na optických zesilovačích CzechLight a vybavena pasivními Mux/Demux nebo ROADM.

# Národní gridová infrastruktura

## Infrastruktura MetaCentra



## Dlouhodobý cíl sdružení

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

**Národní grid** zahrnuje výpočetní clustery dvou základních typů – tradiční výpočetní clustery s menším počtem výkonnějších procesorů a výkonné SMP servery s větším počtem procesorů ve sdílené paměti. Spolu s těmito výpočetními servery (zhruba 11 000 CPU jader na konci roku 2014) MetaCentrum provozuje také rozsáhlé datové kapacity (1 PB na konci roku 2014), které slouží pro uložení experimentálních dat zpracovávaných na gridu.



**Sdružení CESNET** zaujímá v rámci NGI roli národního koordinátora, který spojuje jednotlivé clusteru pořízené dalšími organizacemi či projekty do jednotného národního gridu a poskytuje své zdroje (4200 CPU jader z celkových 11 000) zejména na vyvážení nárazových nároků jednotlivých skupin a na rychlejší nastartování aplikačních projektů, které pořízení vlastních výpočetních zdrojů teprve plánují. Součástí integračních aktivit je vývoj

a správa gridového middlewaru, koordinace nákupu aplikačního softwaru a podpora uživatelů.

V rámci mezinárodních aktivit sdružení pokračuje v podpoře mezinárodního experimentu **Pierre Auger Observatory** a **virtuální organizace pro střední Evropu (VOCE)**, která byla založena za účelem přímého zprostředkování výpočetních zdrojů vědcům a výzkumníkům ze střední Evropy. Na národní

úrovni se zaměřuje na přímou podporu uživatelských skupin z České republiky se zájmem o využití celoevropského gridu. Postupně se soustředí na skupiny zapojené do mezinárodní spolupráce s cílem umožnit jim přímý přístup k know-how z oblasti IT infrastruktur. Prioritou je orientace na konkrétní potřeby tuzemských odborných skupin a jejich mezinárodních projektů.

Podíly jednotlivých institucí  
na výpočetních zdrojích MetaCentra

- CESNET
- CERIT-SC
- Fyzikální ústav AV ČR
- Loschmidt Laboratories PíF MU
- Národní centrum pro výzkum biomolekul PíF MU
- ostatní



# 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). Jeho základní princip spočívá v tom, že méně často používaná data jsou odsouvána na levnější a z hlediska přístupu pomalejší média s vysokou kapacitou, většinou pásky, což výrazně snižuje provozní náklady. Jediným omezením tohoto systému z hlediska uživatelů je, že při přístupu k dlouho nepoužitým datům bude odbavení požadavku trvat poněkud déle, než dojde k přesunu dat z pomalejší úložné vrstvy.

V infrastruktuře datových úložišť bylo na konci roku 2014 uloženo přes 3300 TB dat. Přes standardní souborově orientovanou rozhraní úložiště používalo 110 uživatelských skupin (virtuálních organizací), což představuje 2200 individuálních uživatelských účtů (osob a servisních identit). Souhrnně zabíraly přes 7500 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, aniž by nezbytně všichni její členové měli na úložiště fyzický přístup.

**Součástí služeb datových úložišť** je také velmi populární služba FileSender pro předávání velkých souborů mezi uživateli. Služba si rychle získala popularitu, jejím prostřednictvím bylo v roce 2014

předáno více než 17 000 souborů, což představuje zhruba 25 TB dat. V roce 2014 bylo jako nová služba uvedeno do provozu cloudové úložiště ownCloud, které je přímo přístupné členům národní federace identit eduID.cz. Počet uživatelů této služby se na konci roku 2014 blížil 2500, celkem uložili 14 TB dat v přibližně 12 milionech souborů.

# Infrastruktura pro spolupráci a podpora uživatelů

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

Síť IP telefonie propojuje více než čtyřicet bran navázaných na ústředny institucí a několik IP telefonních ústředen různých výrobců. Během roku 2014 sdružení obsloužilo 686 tisíc hovorů o celkové délce 34 tisíc hodin.

Videokonferenční infrastruktura, která je s IP telefoníí propojena, nabízí především možnost registrace klientů, využití virtuálních místností, nahrávání a vysílání relací.

V infrastruktuře je registrováno téměř 110 hardwarových jednotek, což přináší jednodušší dostupnost jednotek i služeb pomocí sdružením

přidělovaných telefonních čísel.

V rámci jednotek pro vícebodové konference (MCU) bylo v roce 2014 realizováno 4800 hodin jednání v desítkách virtuálních místností. Registrováno bylo přes sto hardwarových jednotek a desítky uživatelů používají sdružením poskytnutého softwarového klienta. Sdružení provozuje webkonferenční systém postavený na platformě Adobe Connect, která využívá technologii Adobe Flash. V systému registruje přes 1500 uživatelů autentizovaných prostřednictvím federace identit **eduID.cz**, kteří spolu s návštěvníky využívají 180 virtuálních místností. Uživatelé systému Adobe Connect v roce 2014 absolvovali více než 4600 hodin schůzek.

Součástí infrastruktury pro spolupráci jsou také prostředky pro živé přenosy (streaming) a vysílání ze záznamu ve formátech Windows Media, Adobe Flash a MPEG-4. Infrastrukturu využívá více než desítky institucí, které v úložišti skladují přes 14 TB multimediálních dat.

Na šesti zahraničních akcích sdružení demonstrovalo své technologie pro nízkolatenční přenosy ve vysoké kvalitě. Zajistilo také přenosy pro přibližně desítky převážně medicínských kongresů a akcí, které pořádají instituce zapojené do infrastruktury CESNET. Od srpna 2014 poskytuje sdružení expertizu v oblasti práce s multimediálními daty Národnímu filmovému archivu 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, podpořeného zeměmi Evropského hospodářského prostoru (EHP) – Norskem, Islandem a Lichtenštejnskem. Projekt je zaměřen na zachování a zpřístupnění českého filmového dědictví v nových technologických podmínkách.

### 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 domén. Federace v současnosti zahrnuje 61 poskytovatelů identity (IdP) a 174 poskytovatelů služeb (SP). Federace **eduID.cz** je od roku 2011 součástí evropské akademické interfederace eduGAIN, a uživatelé sdružení tak mohou využívat služeb provozovaných partnerskými federacemi v Evropě.

Pro uživatele, kteří nemají účet u poskytovatele identity zařazeného do **eduID.cz**, je určena speciální

IdP **eduID.cz Hostel**. Umožňuje běžnou samoobslužnou registraci na základě ověření e-mailové adresy. Takto registrovaným uživatelům jsou poskytovány služby velké infrastruktury v omezené míře. Pro plné využití služeb je nutno provést úplnou registraci uživatele registračním úředníkem **eduID.cz Hostelu** na základě předložení osobních dokladů. Identita plně registrovaných uživatelů je ekvivalentní identitám poskytovaným členskými IdP **eduID.cz**.

Mezi uživateli nejlépe přijímanou federovanou službou je stále **eduroam.cz**, umožňující uživatelům jednotlivých účastnických institucí připojit se k (obvykle bezdrátové)





síť libovolné další 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 zabezpečené 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 certifikační úřady – a od roku 2014 i certifikáty pro podpis SW kódů.

Pro řízení přístupu ke zdrojům e-infrastruktury sdružení vyvíjí vlastní systém Perun, který zajišťuje správu celého ekosystému zahrnujícího uživatelské identity, uživatelské skupiny, zdroje i služby.

## 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, mimo jiné

i v rámci aktivity TF-CSIRT, kterou zajišťuje sdružení GÉANT. V rámci aktivit souvisejících s bezpečností sítě sdružení provozuje vlastní detekční systémy, díky nimž získává informace o probíhajících útocích. Od roku 2013 provozuje forenzní laboratoř FLAB, která poskytuje služby jako analýza bezpečnostních incidentů v kybernetickém světě či penetrační a zátěžové testy k preventivnímu prověření integrity, důvěrnosti a dostupnosti testovaných 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. Pořádá školení, prezentuje na řadě akcí a vydává publikace zaměřené na bezpečnost.



Sdružení CESNET je jedním ze zakládajících členů projektu Fenix. Projekt Fenix je projekt českého peeringového centra NIX.CZ a jeho cílem je zajistit v případě DoS útoku dostupnost internetových služeb v rámci subjektů zapojených do této aktivity. Je určen organizacím, které poskytují připojení významným službám a potřebují zabezpečit jejich provoz i v těch nejkritičtějších situacích.

### Spolupráce s národními infrastrukturami pro výzkum a vývoj

Sdružení 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. Snaží se zjistit jejich potřeby z pohledu služeb poskytovaných sdružením a navázat spolupráci v této oblasti.

V roce 2014 pokračovala kromě technické podpory projektům velkých infrastruktur také vzájemná koordinace činností e-infrastruktur CERIT-SC, CESNET a IT4Innovations.

Sdružení se také aktivně podílí, a to jako jeden ze členů konsorcia ELIXIR.CZ, 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.



# Mezinárodní infrastrukturní projekty

Odborníci sdružení přispěli k realizaci důležitých mezinárodních výzkumných projektů: GÉANT, EGI-Inspire, CHAIN-REDS, GLIF, PlanetLab, XIFI a dalších



# 03



# Mezinárodní infrastrukturní projekty

## **GÉANT**

Vzájemné propojení evropských národních sítí pro výzkum a vzdělávání a jejich napojení na podobné mimoevropské komunikační projekty, jako jsou síť Internet2 a ESnet v USA, CANARIE v Kanadě a síť na dalších kontinentech, zajišťuje panevropská infrastruktura GÉANT. V současné době zpřístupňuje síťové služby zhruba 40 milionům uživatelů z více než 3500 institucí ve 38 zemích Evropy. Financování této infrastruktury a souvisejících aktivit je na evropské úrovni zabezpečuje podporou projektu GN3plus (Multi-gigabit

European Research and Education Network and Associated Services). Konsorcium projektu tvoří kromě organizace GÉANT Association také 34 provozovatelů NREN, mezi něž patří i CESNET. V rámci projektu se podílí na řešení úkolů spojených s provozem sítě, vývojem nových služeb, bezpečností, síťovou identitou, problematikou koncových sítí a poskytováním cloudových služeb. Sdružení vede úkol Hardware and Systems Engineering v rámci dílčí aktivity Testbed as a Service. Součástí projektu GN3plus jsou i tzv. Open call projekty zaměřené na demonstrace využití infrastruktury pro náročné a inovativní aplikace.

V rámci této skupiny projektů sdružení koordinuje projekt s názvem eMusic. Cílem projektu je pilotní ověření využitelnosti služby Bandwidth on Demand v síti GÉANT pro zlepšení spolupráce v reálném čase mezi hudebními školami. Na projektu se podílí celkem šest partnerů z České republiky, Itálie a Velké Británie. Sdružení bylo také členem konsorcia projektu na propojení evropských sítí (prostřednictvím sítě GÉANT) a čínských sítí národního výzkumu (CSNET a CERNET) s názvem ORIENTplus (Linking European and Chinese Research Infrastructures and Communities).



### Spolupráce v rámci aktivit sdružení TERENA

Velmi důležitou evropskou platformou pro spolupráci jsou neformální odborné pracovní skupiny (Task Forces, TF) sdružení GÉANT, které vznikají na základě aktuálních společných potřeb evropských akademických infrastruktur a v nichž se setkávají odborníci z NREN, které daná problematika zajímá. V roce 2014 se CESNET zúčastnil práce v následujících skupinách:

- **TF-CSIRT (Computer Security Incident Response Team):** koordinace řešení síťových bezpečnostních incidentů a jejich předcházení
- **TF-EMC2 (European Middleware Coordination and Collaboration):** koordinace a spolupráce v oblasti správy identit a při vývoji middlewaru pro aplikace a služby
- **TF-Mobility and Network Middleware:** vývoj a zavádění mobilních technologií a využití síťového middlewaru pro podporu interoperabilních roamingových služeb v rámci akademických sítí
- **TF-CPR (Communications and Public Relations):** výměna informací a koordinace postupů souvisejících s problematikou prezentace činností sítí národního výzkumu a jejich výsledků veřejnosti
- **TF-Storage:** problematika implementace datových úložišť v prostředí akademických sítí
- **TF-NOC (Network Operation Center):** problematika dohledových center sítí národního výzkumu a vzdělávání

## EGI

### Evropská gridová infrastruktura

**EGI** je nástrojem koordinace národních aktivit v oblasti implementace gridových technologií na evropské úrovni. Mezi základní cíle EGI patří:

- zajištění dlouhodobé udržitelnosti evropské gridové infrastruktury
- její provoz včetně propojení národních gridových infrastruktur
- koordinace vývoje middlewaru

Spolupráce v rámci EGI je podpořena projektem EGI-Inspire, který dále rozvíjí koncept multioborové panevropské gridové infrastruktury. Sdružení 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, tak i kapacitami FZÚ AV ČR. Zapojené kapacity jsou rovněž součástí MetaCentra a využívají jeho virtualizovanou infrastrukturu. Druhým projektem souvisejícím s rozvojem mezinárodních gridových infrastruktur, na nichž se pracovníci sdružení podílejí, 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.

## Global Lambda Integrated Facility – GLIF

Global Lambda Integrated Facility (GLIF) je globální výzkumná aktivita, které se účastní nejpokročilejší 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 lambd a 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.

## PlanetLab a související projekty

CESNET je od roku 2006 členem konsorcií 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, tj. za provoz serveru a registraci tuzemských uživatelů, ověření jejich příslušnosti k organizaci a základní podpůrnou činnost v oblasti používání systému. 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.

## XIFI

Sdružení v dubnu 2014 přistoupilo do konsorcia projektu XIFI (eXperimental Infrastructures for the Future Internet) řešeného v rámci programu EU Public-Private-Partnership on Future Internet, jehož cílem je vybudovat a provozovat unifikované platformy evropského rozměru pro rozsáhlé experimenty v oblastech Future Internet a Smart Cities.







# Výzkumné aktivity sdružení

Unikátním řešením sdružení CESNET  
bylo uděleno pět patentů:  
jeden v České republice,  
jeden v rámci Evropské unie  
a tři ve Spojených státech amerických



# 04



# Výzkumné aktivity sdružení

**Rozvoj e-infrastruktury** pro výzkum a vývoj vyžaduje inovativní přístup, a proto se CESNET zabývá kromě budování a provozování e-infrastruktury také výzkumem a vývojem v oblasti informačních a komunikačních technologií, a to zejména v několika uvedených oblastech.

## **Bezpečnost e-infrastruktury**

Oblasti bezpečnosti sítě věnuje sdružení CESNET dlouhodobě velkou pozornost. Kromě vývoje nástrojů pro zajištění ochrany soukromí uživatelů a bezpečnosti jejich dat či nástrojů pro sdílení informací o bezpečnostních incidentech se intenzivně zabývá vývojem nástrojů pro monitoring sítě a detekci anomálií provozu jako potenciálního zdroje útoku. Jednou z aktivit v oblasti monitoringu je vývoj specializovaných hardwarových zařízení založených na programovatelných hradlových polích pro sledování datových toků. Část tohoto vývoje je financována v rámci společného projektu CESNET a INVEA-TECH, a. s., s názvem Distribuovaný systém pro komplexní monitorování vysokorychlostních sítí (DMON100), podporovaného Technologickou agenturou ČR v programu ALFA. Cílem projektu je dokončit vývoj HW sondy umožňující sledování provozu na linkách o kapacitě až 100 Gb/s. Sonda má velký potenciál pro oblast bezpečnosti vysokorychlostních datových sítí. Jiným projektem podporovaným Technologickou agenturou ČR, tentokrát v rámci programu ALFA 4, je Technologie pro zpracování a analýzu síťových dat velkého rozsahu (SecurityCloud), který byl zahájen v listopadu 2014. Dalšími účastníky projektu jsou Masarykova univerzita a společnost INVEA-TECH, a. s.

Cílem je vyvinout inovativní technologické řešení pro moderní služby a infrastrukturu, které umožní poskytovatelům i uživatelům síťové infrastruktury a centralizovaných služeb odhalovat provozní a bezpečnostní problémy.

## **Gridový middleware**

V rámci aktivit spojených s provozováním gridového prostředí se sdružení také intenzivně podílí, zejména v rámci aktivit EGI.eu, na vývoji gridového middlewaru, který je spojen s plánováním úloh, a rovněž některých komponent souvisejících s bezpečností provozu gridové infrastruktury.

## **Optické přenosové systémy**

CESNET se dlouhodobě zabývá také výzkumem a vývojem v oblasti optických technologií. Vyvíjí řadu původních plně optických přenosových systémů CzechLight, jejichž největší výhodou je otevřenost. Ta znamená, že softwarové úpravy může provádět majitel nebo správce zařízení sám, nemusí o to žádat CESNET či výrobce. Tím je z hlediska rozhodování o dalším rozvoji sítě nezávislý. Prvky řady CzechLight našly i praktické uplatnění – v licenci sdružení je vyrábějí a nabízejí specializované firmy.

## **Přenos přesného času optickou sítí**

Zajímavou aplikací je přenos přesného času (odchylka do 100 ps) a frekvence (přesnost 10-17) v optických sítích. Tato problematika je předmětem mezinárodního výzkumného projektu NEAT-FT řešeného v rámci EMRP (European Metrology Research Programme). CESNET je v projektu jediným partnerem zastupujícím síť národního výzkumu a vzdělávání, ostatních devět partnerů představují národní laboratoře zabývající se metrologií času a frekvence.

## **Výsledky výzkumu a vývoje**

**V roce 2014 bylo registrováno pět patentů:**

- Device For Receiving Of High-Definition Video Signal With Low-Latency Transmission Over An Asynchronous Packet Network, č. US8792484, vydal United States Department of Commerce United States Patent and Trademark Office (USPTO)
- Modular Set Of Devices For Optical Amplification Of Signal By Raman Fiber Amplifier, č. 8630035B2, vydal United States Department of Commerce United States Patent and Trademark Office (USPTO)



- Zařízení pro příjem obrazových signálů přenášených přes paketovou počítačovou síť, č. 304388, vydal Úřad průmyslového vlastnictví
- Device For Multicast Of Optical Signals In The Internet And Other Networks, č. EP2227911, vydal EPO (Evropský patentový úřad)
- Connection For The Fast Analysis Of Packet Headers Transferred Via Data Bus, č. 8923300, vydal United States Department of Commerce United States Patent and Trademark Office (USPTO)

Dále byly na základě výzkumné činnosti v roce 2014 mimo jiné publikovány tři články v odborných časopisech a 36 článků ve sbornících konferencí.

## **Fond rozvoje sdružení CESNET**

Už koncem roku 2013 Rada Fondu rozvoje v součinnosti se sdružením vybrala témata pro nové výběrové řízení na projekty. Témata byla zaměřena na podporu projektů členů sdružení využívajících datová úložiště a služby, které byly připravovány v rámci projektu OP VaVpl eIGeR, a infrastrukturu v rámci projektu Velká infrastruktura CESNET.

### **Pro první kolo byly vyhlášeny tyto tematické okruhy:**

- Pilotní aplikace a služby
- Přístup do e-infrastruktury
- Multimédia ve vysokém rozlišení
- Bezpečnost

Z 29 podaných projektů v prvním kole bylo přijato ke spolufinancování sedmnáct, z toho osm po přepracování. U tří projektů byl požadovaný příspěvek snížen oproti požadované částce. V souvislosti s personálními změnami na pracovišti jeden z řešitelů od projektu odstoupil. V druhé polovině roku Rada Fondu rozvoje připravila a vyhlásila druhé kolo výběrového řízení. Rovněž pro toto kolo byla vybrána témata, která vyhovují zaměření na podporu projektů členů sdružení využívajících datová úložiště a služby, které byly připravovány v rámci projektu OP VaVpl eIGeR, a infrastrukturu v rámci projektu Velká infrastruktura CESNET.

### **Pro druhé kolo výběrového řízení byly vyhlášeny tyto tematické okruhy:**

- Pilotní aplikace a služby
- Přístup do e-infrastruktury
- Bezpečnost
- Podpora vzdělávání zaměstnanců členů sdružení s cílem získat celosvětově uznávaný certifikát v oblasti IS/IT

### **Vyhodnocení podaných projektů**

proběhlo začátkem roku 2015. V roce 2014 proběhla dvě kola oponentních řízení ukončených projektů – celkem bylo úspěšně ukončeno devatenáct projektů, z toho jeden projekt byl prezentován řešitelem v rámci oponentního řízení. U dvou projektů bylo vyžádáno doplnění závěrečných dokumentů. Závěrečné zprávy projektů řešených v rámci Fondu rozvoje jsou k dispozici na webových stránkách sdružení. V rámci zlepšení dostupnosti výsledků řešených projektů jsou závěrečné zprávy průběžně převáděny do prohlédavatelého .pdf formátu. O činnosti Fondu rozvoje a o projektech řešených v rámci Fondu rozvoje jsou pravidelně informováni účastníci seminářů řešitelů výzkumného záměru sdružení a účastníci jednání Klubu ředitelů VIC. Výsledky některých projektů byly prezentovány na seminářích řešitelů v rámci výzkumného záměru sdružení, na odborných seminářích pro členy sdružení i na mezinárodních konferencích. Prezentace výsledků řešených projektů probíhala také formou publikační činnosti v odborných časopisech.

Číslo projektu	Nositel projektu	Název projektu
503/2014	AV ČR	Implementace přístupu k službám e-infrastruktury CESNET pro ÚMG AV ČR, v. v. i. – projekt BIOCEV
504/2014	ZČU	Legislativní aspekty externích úložišť dat
505R1/2014	ZČU	Začlenění infrastruktury DÚ CESNET do procesu zálohování uživatelských dat
509R1/2014	VŠB-TUO	Sdílení virtuálních infrastruktur v prostředí univerzitních datových center
510/2014	AV ČR	Využití datového úložiště CESNET k zálohování a archivaci dat SSČ AV ČR, v. v. i.
511/2014	ČVUT	Zálohování a archivace dat Centra agentních technologií s možností rozšiřitelnosti na obdobná pracoviště
513R1/2014	ČVUT	Integrace datových služeb vědecko-výukové skupiny
514/2014	VŠB-TUO	Návrh embedded systému pro sběr dat a detekci bezpečnostních incidentů v počítačových sítích
516R1/2014	MU	Pilotní projekt pro low-barrier přístup k ochraně digitálního obsahu (LTP-pilot)
517R1/2014	UHK	Využití inteligentních řešení pro získávání a zpracování informací o incidentech v síti Univerzity Hradec Králové
518R1/2014	UPA	Zapojení sítě Univerzity Pardubice do projektu Warden
519/2014	VŠB-TUO	VŠB-TUOPilotní projekt využití infrastruktury sdružení CESNET pro akademickou experimentální mobilní síť
520R1/2014	VŠB-TUO	Adresářové informační a jmenné služby pro aplikace Internetu věcí a jejich pilotní nasazení v akademické síti CESNET v ČR
524/2014	AMU	Řízení a zabezpečení přístupu do počítačové sítě AMU
526/2014	ČVUT	Children Usability Lab monitorovaná pomocí dělených displejů (SAGE)
527/2014	ČVUT	Detekce phishingových útoků v síti CESNET
529R1/2014	SU	Vytvoření softwarově definovaného úložiště pro potřeby ukládání a sdílení dat v rámci instituce a jeho zálohování do datových úložišť CESNET

# Vnější vztahy

Významného ocenění sdružení dosáhlo v prestižní soutěži Inovace roku 2014, kterou vyhlašuje Asociace inovačního podnikání České republiky



# 05



# Vnější vztahy

V roce 2014 se sdružení i nadále profilovalo jako národní e-infrastruktura pro výzkum, vývoj a vzdělávání, přičemž intenzivněji komunikovalo jednotlivé služby ze svého portfolia a jejich konkrétní přínosy pro uživatele.

**Jedním z hlavních nástrojů prezentace** byly webové stránky, jež jsou na základě podrobné analytiky průběžně aktualizovány a optimalizovány. U webových stránek jednotlivých služeb (eduroam, eduID.cz, Metacentrum, CERTS ad.) byl zaveden jednotný design a navigační lišta na centrální webovou prezentaci.

Zástupce členských a uživatelských institucí, stejně jako početné řady individuálních uživatelů informovalo sdružení o akcích a novinkách v oblasti služeb formou e-mailového newsletteru. Na početný seznam ověřených kontaktních adres bylo v roce 2014 rozesláno sedm newsletterů. Dále se rozvíjela také komunikace prostřednictvím sociálních sítí Facebook a Twitter, které se již staly pro sdružení plnohodnotným komunikačním kanálem s interaktivní odezvou čtenářů.

Velký důraz kladlo sdružení na přímou komunikaci a osobní setkávání s uživateli. V roce 2014 uspořádalo dvě CESNET

Community Fora – v jarním termínu na téma Nové typy přenosových služeb a jejich aplikace a na podzim s podtitulem Zpracování a ukládání velkých dat. Na obou fórech vystoupili také zástupci organizací připojených do e-infrastruktury CESNET, kteří tak mohli sdílet svoji uživatelskou zkušenost s jejími službami a posílit komunitní princip fungování sdružení.

S velkým zájmem se setkal také seminář Bezpečný provoz sítí a služeb. Pro zájemce o náročné výpočty a uživatele MetaCentra byl určen Seminář gridového počítání. Cyklus tzv. CESNET Days, neformálních setkání odborníků sdružení s uživateli z členských organizací zaměřených na specifické oblasti konkrétní instituce, pokračoval s pozitivním ohlasem na Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem a na Akademii věd ČR.

Sdružení organizovalo nebo se spolupodílelo i na řadě menších a odborně zaměřených seminářů a školení.

**CESNET Community Forum**

[ 26. listopadu ]

*Cílem podzimního setkání uživatelů s odborníky ze sdružení CESNET bylo seznámení s připravovanými novinkami v oblasti služeb e-infrastruktury. Velká část programu byla tentokrát zaměřena na problematiku velkých dat, jejich zpracování, zálohování, archivaci a sdílení.*

**Seminář Bezpečný provoz sítí a služeb**

[ 4. února ]

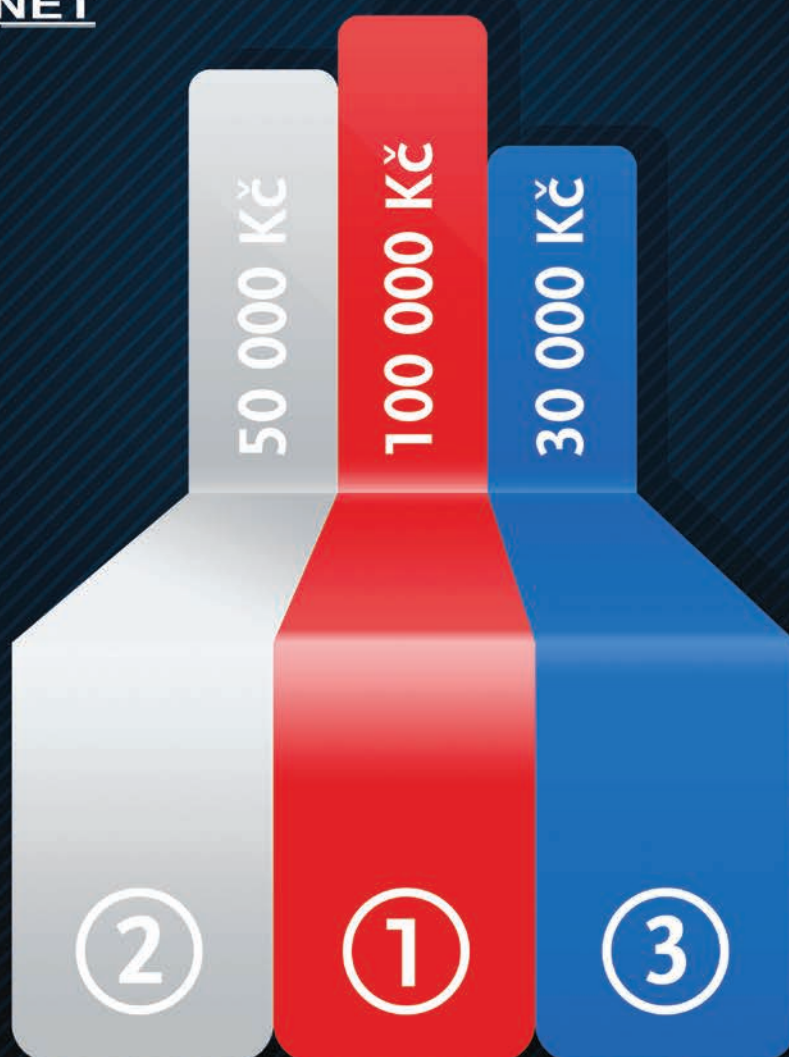
*Velký zájem projeвили správci sítí, služeb a členové bezpečnostních týmů z řady uživatelských institucí opět o seminář Bezpečný provoz sítí a služeb s důrazem na nejpodstatnější aspekty bezpečnosti jako kontinuálního procesu.*

**CESNET Community Forum**

[ 26. listopadu ]

*Téma Big Data přitáhlo do přednáškového sálu v Národní technické knihovně nejen zájemce z uživatelských institucí připojených k e-infrastruktuře CESNET.*





## VELKÁ CELOSTÁTNÍ SOUTĚŽ

**Navrhněte využití služeb národní e-infrastruktury CESNET ve vědě, výzkumu či vzdělávání!  
Soutěž pro studenty a absolventy doktorandských studijních programů (Ph.D.)**

**Předmět soutěže:** návrh inovativního využití národní e-infrastruktury a jejích moderních IT služeb pro vědeckou a výzkumnou práci v souladu s nejmodernějšími trendy a vývojem v jednotlivých vědních oborech. Jsou vítány návrhy napříč různými vědními obory – od technických, přes biologii, chemii, až např. po lingvistiku či jakékoli jiné přírodní nebo humanitní vědy.

**OFICIÁLNÍ VYHLÁŠENÍ: 17. BŘEZNA 2014**

Podrobné podmínky, termíny a veškeré informace: [www.cesnet.cz/soutez](http://www.cesnet.cz/soutez)

E-infrastruktura CESNET nabízí služby pro moderní vědeckou a výzkumnou práci – výkonné výpočetní clustery vybavené programy pro celou řadu oborů, vysokokapacitní datová úložiště pro ukládání a sdílení dat, prostředky pro multimediální komunikaci usnadňující spolupráci distribuovaných týmů a řadu dalších ([www.cesnet.cz/sluzby](http://www.cesnet.cz/sluzby)).

Členy sdružení CESNET jsou veřejné vysoké školy a Akademie věd České republiky.



**O nejvýznamnějších událostech informovalo sdružení 31 tiskovými zprávami,** jež byly selektivně distribuovány jak do obecných, tak odborných médií, on-line i tištěných. Na základě systematického monitoringu lze konstatovat, že tyto zprávy nacházely ohlas a byly médii nezdědky přebírány.

**Významnou komunikační příležitostí u žádoucí cílové skupiny byla v roce 2014 celostátní soutěž pro studenty a absolventy doktorských studijních programů (Ph.D.) do 35 let,** jejímž cílem bylo podpořit mladé vědecké pracovníky a studenty a zároveň v této komunitě zpopularizovat moderní IT služby a jejich využití pro vědeckou a výzkumnou práci. Soutěž sklídila široký ohlas a odezvu na straně členských institucí, díky jejichž aktivní spolupráci se podařilo výrazně zvýšit povědomí o e-infrastruktuře CESNET a jejích službách.

**Také roku 2014** se sdružení CESNET prezentovalo v televizním vysílání, když se podílelo na natáčení pořadu Jak propojit svět z cyklu České televize o vědě a technice Lovci záhad. Podrobnější informace o aktuálních novinkách e-infrastruktury CESNET byly publikovány v bulletinu Datagram, který je cíleně rozepisován zájemcům v rámci uživatelské komunity. V roce 2014 vyšla tři vydání.

**V květnu a červnu proběhla úspěšná kampaň** zaměřená na zviditelnění nové služby ownCloud oddělení datových úložišť.

Výsledkem kampaně, která cílila především na koncové uživatele členských institucí, bylo skokové navýšení uživatelů této služby. Během října a listopadu pak byla publikována série PR článků upozorňujících na nezastupitelnou roli národní e-infrastruktury pro výzkum a vývoj v České republice na příkladech úspěchů uživatelů služeb e-infrastruktury z různých oborů.

**Sdružení se prezentovalo i na řadě dalších akcí,** z kterých lze jmenovat konference InstallFest, Rok informatiky, LinuxDays a Internet a Technologie. Mezi dalšími byla Noc vědců na Fakultě informačních technologií ČVUT nebo Metodické dny biologického výzkumu. Již tradičně se sdružení představilo na největším vědeckém „festivalu“ v České republice – Týdnu vědy a techniky. Další formou prezentace sdružení bylo zajišťování přenosů medicínských operací na významných konferencích doma i v zahraničí nebo ukázka možností speciálních přenosů prostřednictvím společných transkontinentálních hudebních a tanečních vystoupení, kdy se jednotliví umělci nacházeli na různých místech světa.

**V roce 2014** sdružení hostilo několik odborných mezinárodních akcí – CEF Networks Workshop, Campus network monitoring and security workshop a podpořilo uskutečnění workshopu Coreboot Hackathon. Odborní a výzkumní pracovníci sdružení prezentovali výsledky své práce na řadě významných zahraničních akcí a konferencí,

např. na Networkshop42 v britském Leedsu nebo na konferenci organizace APAN, sdružující národní sítě pro výzkum a vzdělávání z Asie, Austrálie a Nového Zélandu.

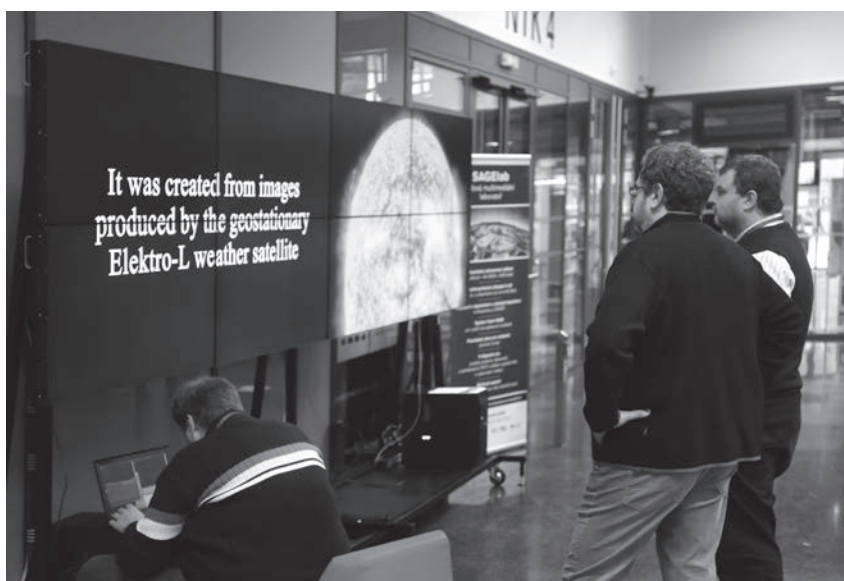
**Významné ocenění a zviditelnění** představovalo čestné uznání pro e-infrastrukturu CESNET v prestižní soutěži Inovace roku 2014, kterou vyhlašuje Asociace inovačního podnikání České republiky. O pořadí 302 přihlášených inovativních technických řešení rozhodovala komise, v níž měly zastoupení mj. Akademie věd ČR, ministerstva nebo Rada pro výzkum, vývoj a inovace. Výsledky byly slavnostně vyhlášeny v Senátu Parlamentu ČR.

**V mezinárodní oblasti** pokračovala aktivní spolupráce oddělení komunikace a vnějších vztahů v rámci pracovní skupiny asociace GÉANT (Special Interest Group – Communication and Public Relation), kde dochází k vzájemné výměně zkušeností a synergické spolupráci při popularizaci sítí národního výzkumu na národní úrovni.

**CESNET Community Forum**

[ 26. listopadu ]

Během podzimního fóra proběhla i ukázka využití velkoplošného vizualizačního zařízení SAGE.

**Seminář gridového počítání**

[ 2. prosince ]

Seminář věnovaný informacím a novinkám v českém národním gridovém a cloudovém prostředí MetaCentrum a CERIT-SC se konal v Masarykově koleji v Praze.

**Seminář gridového počítání**

[ 2. prosince ]

Mezi tématy nechyběl přehled možností vědeckovýzkumného využití nástroje MATLAB a efektivního spouštění výpočtů v prostředí naší poskytované infrastruktury.



**CESNET Day**

[ 18. března ]

Série neformálních setkání odborníků ze sdružení CESNET se zástupci členských organizací zaměřených na specifické oblasti a problémy pokračovala na Univerzitě Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem...

**CESNET Day**

[ 8. října ]

CESNET Day na Akademii věd ČR v reprezentativních prostorách vily Lanna Akademie věd České republiky.

**Natáčení pořadu České televize Lovci záhad**

[ 21. října ]

CESNET se podílel na natáčení pořadu Lovci záhad České televize. V díle nazvaném Jak propojit svět se autoři zaměřili na fenomén Internetu. Zajímalo je, jak vlastně funguje a jakou má historii.



**Přenos hudebního představení**

[ 12. srpna ]

Přenos unikátního kulturního zážitku z pražské HAMU v rozlišení 4K na konferenci organizace APAN, sdružující národní sítě pro výzkum a vzdělávání z Asie a Oceánie, která se konala v Jižní Koreji.

**Přenos operačního zákroku**

[ 10. října ]

Živý přenos operačního zákroku na 2. pražský oční festival kazuistiky 2014, jež je součástí prestižní konference Videocataractarefractiva v italském Miláně, ve Španělském sále Pražského hradu.

**8<sup>th</sup> CEF Networks Workshop**

[ 15.–16. září ]

Odborníci z celého světa se zúčastnili mezinárodního semináře Customer Empowered Fibre Networks Workshop, který pořádalo sdružení CESNET v prostorách Fakulty informačních technologií ČVUT. Tématem byly zkušenosti s projektováním a řízením zákaznických optických sítí, jež jsou nezbytné pro poskytování náročných služeb výzkumné a vzdělávací komunitě.



**Coreboot Hackathon**

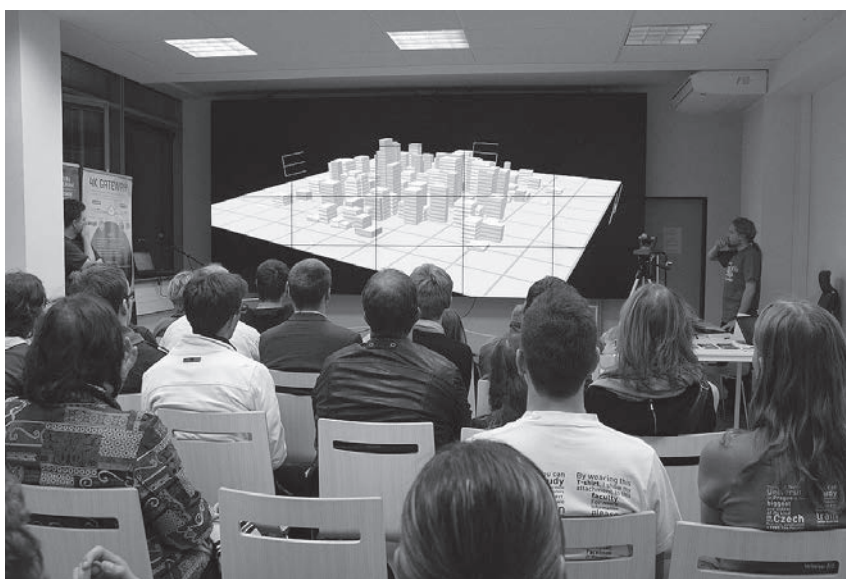
[ 17. října ]

Sdružení CESNET podpořilo společně s FIT ČVUT konání mezinárodního workshopu Coreboot Hackathon, v rámci kterého pracují specialisté z různých zemí na open source projektu náhrady proprietárních BIOS.

**Cena Inovace roku**

[ 5. prosince ]

Ředitel sdružení CESNET Ing. Jan Gruntorád, CSc., v Senátu Parlamentu ČR při vyhlášení prestižní ceny Inovace roku Asociace inovačního podnikání České republiky, v které získala e-infrastruktura CESNET čestné uznání.

**Noc vědců**

[ 26. září ]

Během Noci vědců se mohli zájemci seznámit i s moderní technikou a jejím využitím ve společné multimediální laboratoři sdružení CESNET a Fakulty informačních technologií ČVUT.



# Ekonomické výsledky

V roce 2014 sdružení řádně nakládalo se svěřenými finančními prostředky a dostálo všem svým závazkům vyplývajícím z legislativy, rozhodnutí ministerstva školství i uzavřených smluv



# 06

# Ekonomické výsledky

## Hospodářské výsledky v roce 2014

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

## Hlavní činnost

V roce 2014 pokračoval pětiletý projekt Velká infrastruktura CESNET. V rámci své hlavní činnosti sdružení pokračovalo v budování kvalitativně nové e-infrastruktury, která bude poskytovat 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 a projektů Rady Fondu rozvoje.

Hlavní činnost sdružení v roce 2014 skončila účetní ztrátou ve výši 15 204 tis. Kč. Výnosy hlavní činnosti

sdružení dosáhly výše 602 955 tis. Kč a náklady částky 618 159 tis. Kč. Základ daně z příjmů hlavní činnosti sdružení byl v roce 2014 záporný, a to ve výši 11 019 tis. Kč.

## Hospodářská činnost

Hospodářská činnost sdružení v roce 2014 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 2014 skončila účetním ziskem ve výši 19 344 tis. Kč. Výnosy hospodářské činnosti sdružení dosáhly v roce 2014 výše 70 445 tis. Kč, náklady hospodářské činnosti byly 51 101 tis. Kč. Základ daně z příjmů hospodářské činnosti sdružení byl v roce 2014 kladný, a to ve výši 19 810 tis. Kč.

## Celkový účetní a daňový hospodářský výsledek

Celkovým účetním hospodářským výsledkem sdružení CESNET za rok 2014 před zdaněním byl zisk ve výši 4140 tis. Kč.

Celkový základ daně z příjmů po odpočtu položek snižujících základ daně byl 18 810 tis. Kč. Sdružení odvedlo za rok 2014 daň z příjmů ve výši 3722 tis. Kč, z čehož vyplývá zisk po zdanění ve výši 418 tis. Kč.

## Závěr

Sdružení v roce 2014 řádně nakládalo se svěřenými prostředky, dostálo všem svým závazkům vyplývajícím z legislativy, rozhodnutí MŠMT ČR i uzavřených smluv. Účetní závěrka za rok 2014 byla auditorem ověřena bez výhrad.

ROZVAHA V TIS. KČ				
	2014	2013	2012	2011
<b>Aktiva celkem</b>	<b>834 034</b>	<b>1 020 221</b>	<b>1 145 473</b>	<b>973 454</b>
Stálá aktiva	648 300	814 654	676 126	627 664
Nehmotný investiční majetek	9 277	10 044	7 800	3 615
Hmotný investiční majetek	304 242	475 675	345 263	306 765
Finanční investice	334 781	328 935	323 063	317 284
Oběžná aktiva	185 734	205 567	469 347	345 790
Zásoby	92	92	1 406	243
Pohledávky	38 628	46 879	52 862	70 176
Finanční majetek	130 761	135 918	397 617	252 428
Ostatní aktiva	16 253	22 678	17 462	22 943
<b>Pasiva celkem</b>	<b>834 034</b>	<b>1 020 221</b>	<b>1 145 473</b>	<b>973 454</b>
Vlastní zdroje	717 133	907 022	985 784	797 542
Fondy	589 923	768 320	839 660	665 136
Hospodářský výsledek	418	16	21 686	9 125
Nerozdělený zisk minulých let	126 792	138 686	124 438	123 281
Cizí zdroje	116 901	113 199	159 689	175 912
Závazky	112 014	109 676	157 015	173 658
Úvěry	0	0	0	0
Ostatní pasiva	4 887	3 523	2 674	2 254



VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY V TIS. KČ				
UKAZATEL	2014	2013	2012	2011
Tržby za prodej zboží	5	193	748	21
Tržby za vl. výroby a služby	101 565	99 276	98 697	100 933
Výnosy z finančního majetku	54 746	151 325	89 755	26 039
Ostatní výnosy	279 950	229 200	187 818	107 775
Přijaté členské příspěvky	0	0	0	0
Provozní dotace	237 135	237 810	248 233	229 675
<b>Výnosy celkem</b>	<b>673 401</b>	<b>717 804</b>	<b>625 251</b>	<b>464 443</b>
Pořizovací cena prodaného zboží	2	4	263	16
Spotřeba materiálu a energie	17 475	22 473	19 656	21 958
Služby nakupované	198 033	222 073	230 517	197 130
Osobní náklady	134 699	137 480	133 844	129 133
Odpisy nehm. a hmotného investičního majetku	256 126	181 783	132 057	74 905
Ostatní náklady	62 926	153 135	82 550	27 810
Daň z příjmů – předpis za běžný rok	3 722	840	4 678	4 366
<b>Náklady celkem</b>	<b>672 983</b>	<b>717 788</b>	<b>603 565</b>	<b>455 318</b>
<b>Hospodářský výsledek (Výnosy – Náklady)</b>	<b>418</b>	<b>16</b>	<b>21 686</b>	<b>9 125</b>

# ***R – audit, s. r. o.***

**150 00 Praha 5, Ostrovského 253/3**

**tel.: 266 315 971, 731 692 459; fax: 257 003 291; 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 Praha 6, Dejvice, Zikova 4, IČ: 63 83 91 72**

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky sdružení CESNET, zájmového sdružení právnických osob, která se skládá z rozvahy k 31. 12. 2014, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31. 12. 2014, a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Údaje o sdružení CESNET, zájmové sdružení právnických osob jsou uvedeny v bodě 1. přílohy této účetní závěrky.

#### ***Odpovědnost statutárního orgánu účetní jednotky za účetní závěrku***

Statutární orgán sdružení CESNET, zájmového sdružení právnických osob 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, zájmového sdružení právnických osob k 31. 12. 2014 a nákladů, výnosů a výsledku jejího hospodaření za účetní rok končící 31. 12. 2014 v souladu s českými účetními předpisy.**

Místo a datum vypracování zprávy:  
V Praze, dne 29. 5. 2015

**Auditorská firma: R – audit, s.r.o.  
Oprávnění KA ČR č. 124  
Sídlo společnosti: Praha 5, Ostrovského 253/3**



**Statutární auditor: Ing. Radmila Špišková  
Oprávnění KA ČR č. 1326**

**Děkujeme**  
za pozornost