







## **08** SDRUŽENÍ CESNET

---

## **16** E-INFRASTRUKTURA CESNET

---

## **30** MEZINÁRODNÍ INFRASTRUKTURNÍ PROJEKTY

---

## **34** VÝZKUMNÉ AKTIVITY SDRUŽENÍ

---

## **40** VNĚJŠÍ VZTAHY

---

## **46** EKONOMICKÉ VÝSLEDKY

---

# SLOVO ŘEDITELE

DÍKY PROJEKTŮM, KTERÉ ŘEŠÍME, MAJÍ TUZEMSKÁ ODBORNÁ PRACOVISTĚ Z NEJRŮZNĚJŠÍCH OBORŮ K DISPOZICI ŠPIČKOVOU OPTICKOU INFRASTRUKTURU, JEŽ NABÍZÍ NEJEN VÝJIMEČNOU KVALITU PŘIPOJENÍ, ALE TAKÉ ŠIROKOU ŠKÁLU POKROČILÝCH SLUŽEB.



**Výroční zpráva**, kterou právě držíte v rukou, rekapituluje aktivity sdružení CESNET v roce 2018. Šlo o rok, v němž jsme se mimo jiné výrazným způsobem posunuli v řešení strategického projektu **e-infrastruktury CESNET** a souvisejícího projektu **e-infrastruktury CESNET – modernizace**. Díky těmto projektům mají tuzemská odborná pracoviště z nejrůznějších oborů k dispozici špičkovou optickou infrastrukturu, jež nabízí nejen výjimečnou kvalitu připojení, ale také širokou škálu pokročilých služeb, které na ní poskytujeme.

O tom, jak jsme v roce 2018 postoupili v dalším rozvoji e-infrastruktury, i o našich konkrétních službách se dočtete na následujících stránkách. Dozvíte se také, do jakých významných domácích i zahraničních výzkumných projektů jsme se zapojili.

Hlavním smyslem všech našich snah je přispět k tomu, aby Česká republika byla vyspělou

informační společností. Nejde jen o to, poskytovat našim vědcům, výzkumníkům i dalším specialistům nejmodernější komunikační a informační technologie, které jim umožňují být součástí hlavních vývojových proudů jejich oborů. Podstatné zároveň je docílit toho, aby z výsledků naší práce měla konkrétní prospěch široká veřejnost.

Typickým příkladem, který často připomínáme, jsou naše unikátní řešení, která používáme pro videopřenosy lékařských operací. Naše činnost má ale mnohem širší dopad. Pro tento příspěvek jsem vybral několik aktivit z roku 2018, na kterých to mohu názorně ukázat.

V únoru jsme ve spolupráci s partnery audiovizuálně propojili dvě sportoviště, na kterých probíhal **Olympijský festival**, pořádaný během zimních olympijských her v Jižní Koreji. Šlo o brněnské výstaviště a Ostravar Aréna. Realizované propojení umožnilo přenášet obraz s rozlišením 4K při frekvenci 60 snímků za sekundu. Zpoždění signálu přitom dosahovalo jenom přibližně 2 ms, takže připojení se dalo využít pro interaktivní komunikaci. Přenos mezi sportovišti byl součástí experimentálního ověření technologie, kterou vyvíjíme v rámci projektu **8KSVIP (8K Studio Over IP)**. Akce vzbudila velký zájem.

**V průběhu roku 2018** jsme také rozšířili počet vlakových nádraží v České republice, na nichž je dostupná mezinárodní služba **eduroam**, která studentům, pedagogům nebo vědcům poskytuje bezplatné připojení k Internetu přes WiFi. Přináší velký komfort na cestách velké skupině uživatelů. Vždyť v České republice je dnes 26 veřejných vysokých škol, kde studuje přes 260 tisíc studentů, to je přes 90 % všech vysokoškoláků v zemi. A ti všichni mají

k dispozici kvalitní připojení prostřednictvím sítě eduroam, jejíž rozvoj na území České republiky velmi usilovně podporujeme. Mimořádný společenský dosah mělo naše angažmá v projektu **Pocta statečným**, který byl zorganizován jako vyjádření úcty všem, kdo čelili nebo jsou nuceni čelit některé z forem bezpráví. Během slavnostního koncertu, uspořádaného 10. října u příležitosti udělení **Ceny Václava Havla za lidská práva**, jsme prostřednictvím Internetu a našich technologií propojili na dálku české a slovenské hudebníky. Umělci a diváci v duchovním centru Pražská křižovatka, kde akce probíhala, a v sále Vysoké školy múzických umění v Bratislavě tak zažili neobvyklé kulturní představení. Naše technologie hudebníky virtuálně přiblížila na vzdálenost přibližně dvou metrů, což odpovídá srovnatelnému zpoždění zvuku při akustickém šíření.

Jak vidíte, a hlavně jak uvidíte v dalších kapitolách výroční zprávy, náš záběr je opravdu široký. Rozsah a výsledky naší činnosti nacházejí pozitivní odezvu také u institucí, které mají zásadní vliv na další směřování našeho sdružení. Chtěl bych v této souvislosti poděkovat za dlouhodobou institucionální podporu Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (MŠMT), bez níž bychom nemohli na tyto náročné úkoly pomýšlet. Právě MŠMT zařadilo CESNET mezi tři výzkumné e-infrastruktury, které jsou součástí **Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace**. Zároveň rozhodlo o tom, že pro období let 2020–2022 podpoří tyto tři e-infrastruktury (vedle nás jde ještě o **CERIT-SC** provozovanou Masarykovou univerzitou a **IT4Innovations** provozovanou Vysokou školou báňskou – Technickou univerzitou Ostrava) coby jedinou

národní e-infrastrukturu **e-INFRA CZ**, a to prostřednictvím dvou konsorciálních projektů. Na přípravě obou už usilovně pracujeme. Nepochybuji proto o tom, že i v dalších letech budeme schopni naplňovat své důležité poslání.

**Na závěr** dovoluji, abych poděkoval všem zaměstnancům a spolupracovníkům sdružení CESNET za jejich vysokou erudici a nasazení při řešení konkrétních projektů, všem členům sdružení za jejich podporu a uživatelům našich služeb za přízeň, loajalitu i kvalifikovanou zpětnou vazbu, která je pro nás nenahraditelným zdrojem inspirativních podnětů.



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

# SDRUŽENÍ CESNET

---

SDRUŽENÍ CESNET SE VĚNUJE  
ROZVOJI A PROVOZOVÁNÍ  
NÁRODNÍ SÍTĚ PRO VĚDU,  
VÝZKUM A VZDĚLÁVÁNÍ  
(NREN ČR) A SOUVISEJÍCÍM  
AKTIVITÁM.







# HISTORIE SDRUŽENÍ, JEHO AKTUÁLNÍ ÚKOLY A PŘEDMĚT ČINNOSTI

SDRUŽENÍ CESNET BYLO ZALOŽENO V ROCE 1996  
VEŘEJNÝMI VYSOKÝMI ŠKOLAMI A AKADEMIÍ VĚD  
ČESKÉ REPUBLIKY (DÁLE TÉŽ AV ČR).

## CÍLEM SDRUŽENÍ JE:

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

Po svém vzniku působilo sdružení zároveň jako komerční poskytovatel Internetu s cílem získávat z těchto aktivit dodatečné prostředky pro svou hlavní činnost. Podařilo se mu vybudovat 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 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 komunikační 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 **elGeR**), 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 bylo sdružení zavázáno zajistit udržitelnost projektu nejméně do konce roku 2018.

Ve shodě se svými cíli a v rámci své hlavní činnosti (viz dále) začalo sdružení v roce 2016 realizovat projekt **E-infrastruktura CESNET** (s identifikačním kódem LM2015042). Úkolem tohoto projektu je v průběhu let 2016–2019 rozvíjet E-infrastrukturu vybudovanou v rámci předchozího projektu **Velká infrastruktura CESNET**.

V rámci E-infrastruktury CESNET jsou jako neveřejné poskytovány služby k podpoře a pro potřeby české vědy, výzkumu, vývoje a vzdělávání. Služby E-infrastruktury CESNET jsou popsány v dalších kapitolách výroční zprávy. Sdružení tyto služby neposkytuje pouze svým členům, ale i subjektům splňujícím aktuální **Podmínky přístupu k E-infrastruktuře CESNET**.





## VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY

**E-infrastruktura CESNET** byla v roce 2014 součástí hodnocení výzkumných infrastruktur, které provádělo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. Získala nejvyšší možné hodnocení, a zařadila se tak mezi infrastruktury, které budou v následujícím období prioritně podporovány. CESNET je také součástí nové **Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur**, kterou vláda ČR vzala na vědomí 30. září 2015. Na počátku roku 2017 proběhlo první interim hodnocení velkých výzkumných infrastruktur, jehož předmětem bylo získání nezávislých odborných podkladů pro informované politické rozhodnutí vlády o poskytnutí účelové podpory MŠMT velkým výzkumným infrastrukturám v letech 2020–2022. Na základě hodnocení je E-infrastruktura CESNET zařazena do nejvyšší kategorie – výzkumné infrastruktury s vynikající kvalitou srovnatelnou s podobnými světovými infrastrukturami, vysoce relevantní pro budoucí vývoj výzkumného a inovačního prostředí České republiky a nezbytné pro posílení konkurenceschopnosti České republiky.

### PŘEDMĚTEM HLAVNÍ ČINNOSTI SDRUŽENÍ JE:

1. provádět nezávislé aktivity výzkumu a vývoje v oblasti informačních a komunikačních technologií a poskytovat výzkumné služby v této oblasti
2. podporovat vzdělávání v oblasti informačních a komunikačních technologií
3. uvádět výsledky vlastního výzkumu a vývoje do praxe formou transferu technologií interní povahy
4. realizovat následující aktivity ve prospěch svých členů, jimi zřízených organizací, jakož i ve prospěch dalších subjektů:

- rozvoj a provoz národní komunikační a informační infrastruktury, umožňující propojení jejich infrastruktur, zpřístupnění infrastruktury CESNET a napojení na podobné externí infrastruktury (včetně přístupu do sítě Internet)
- vytváření společně užívaných technických, komunikačních a programových prostředků a informačních služeb
- ověřování nových aplikací, spolupráci a komplementárnost aktivit členů na úrovni srovnatelné s předními zahraničními akademickými a výzkumnými infrastrukturami

**Předmět** své činnosti sdružení provádí a 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 provádí i doplňkovou činnost, pouze však za účelem účinnějšího využití majetku a takovým způsobem, aby nebylo ohroženo plnění cílů sdružení. Služby nejsou poskytovány jako veřejně dostupné.

Případná ztráta, která by vznikla doplňkovou činností, bude zásadně vyrovnána do konce účetního období, nebo bude příslušná doplňková činnost ukončena před započítáním dalšího účetního období.

**Sdružení používá veškerý zisk k podpoře výzkumu a vývoje.**

# ČLENSTVÍ V MEZINÁRODNÍCH I NÁRODNÍCH ORGANIZACÍCH

V ROCE 2018 BYLO SDRUŽENÍ CESNET ČLENEM TĚCHTO  
VÝZNAMNÝCH MEZINÁRODNÍCH I NÁRODNÍCH ORGANIZACÍ:

## MEZINÁRODNÍ ORGANIZACE

**GÉANT Association** – sdružení evropských sítí národního výzkumu zabývajících se provozem a rozvojem evropské komunikační infrastruktury GÉANT a koordinací souvisejících aktivit

**GLIF** (Global Lambda Integrated Facility) – globální experimentální síťové aktivity zaměřené na podporu vývoje nejnáročnějších vědeckých a výzkumných aplikací; hlavním cílem konsorcia 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

**EGI.eu** – organizace zaměřená 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 2018 mělo sdružení 66 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 2018 mělo sdružení 111 členů

# ČLENOVÉ SDRUŽENÍ

---

## V ROCE 2018 BYLY ČLENY SDRUŽENÍ TYTO INSTITUCE:

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

# VNITŘNÍ ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

## CESNET, Z. S. P. O., MÁ TYTO ORGÁNY:

- VALNOU HROMADU
- PŘEDSTAVENSTVO
- DOZORČÍ RADU

### PŘEDSTAVENSTVO

**Představenstvo pracovalo do 12. července 2018 v tomto složení:**

- Mgr. Michal BULANT, Ph.D.
- RNDr. Igor ČERMÁK, CSc.
- RNDr. Alexander ČERNÝ
- Ing. Jan GRUNTORÁD, CSc.
- Mgr. František POTUŽNÍK
- doc. RNDr. Pavel SATRAPA, Ph.D.
- prof. Ing. Miroslav TŮMA, CSc.

**Funkci předsedy** vykonával prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc., a **funkce místopředsedů** RNDr. Igor Čermák, CSc., a Mgr. František Potužník.

**Pro volební období 2018–2020 zvolila 45. valná hromada na svém zasedání konaném 12. července 2018 představenstvo v následujícím složení:**

- Mgr. Michal BULANT, Ph.D.
- RNDr. Igor ČERMÁK, CSc.
- RNDr. Alexander ČERNÝ
- Ing. Jan GRUNTORÁD, CSc.
- Mgr. František POTUŽNÍK
- doc. RNDr. Pavel SATRAPA, Ph.D.
- prof. Ing. Miroslav TŮMA, CSc.

**Předsedou představenstva** byl zvolen prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc., do **funkcí místopředsedů** RNDr. Igor Čermák, CSc., a Mgr. František Potužník.

### DOZORČÍ RADA

**Dozorčí rada pracovala v roce 2018 v tomto složení:**

- doc. Ing. Vojtěch BARTOŠ, Ph.D.
- Mgr. Jan GAZDA, Ph.D.
- Ing. Jakub PAPÍRNÍK
- RNDr. David SKOUPIL
- Ing. Michal SLÁMA

**Předsedou dozorčí rady** byl zvolen Ing. Michal Sláma. **Funkci ředitele** sdružení vykonával v roce 2018 Ing. Jan Gruntorád, CSc.

### RADA FONDU ROZVOJE

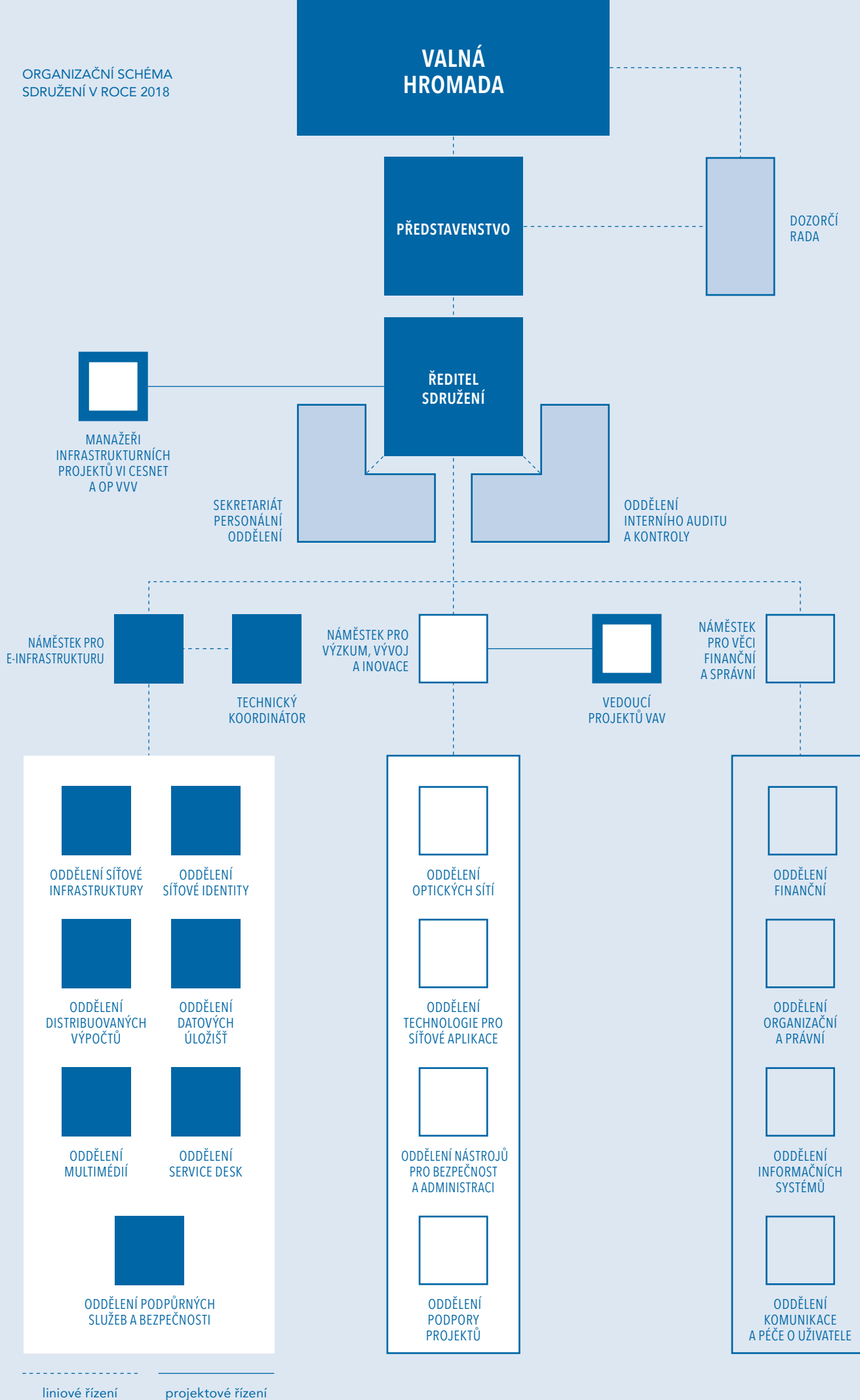
**Rada Fondu rozvoje pracovala v roce 2018 v následujícím složení:**

- doc. RNDr. Eva HLADKÁ, Ph.D.
- Ing. Miroslav INDRA, CSc.
- Ing. Olga KLÁPŠŤOVÁ
- doc. RNDr. Antonín KUČERA, CSc.
- prof. Dr. Ing. Zdeněk KŮS
- Ing. Jaromír MARUŠINEC, Ph.D., MBA
- prof. Ing. Zbyněk ŠKVOR, CSc.

**Funkci předsedkyně** Rady Fondu rozvoje vykonávala Ing. Olga Klápšťová.

### ORGANIZAČNÍ SCHÉMA

Organizační schéma bylo po projednání s představenstvem schváleno ředitelem sdružení 18. května 2018, v platnost vstoupilo 1. června 2018. V roce 2018 bylo ve sdružení celkem 171,05 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.



# E-INFRASTRUKTURA CESNET

---

V UPLYNULÉM OBDOBÍ  
SE SDRUŽENÍ ZAMĚŘILO  
NA ZAJIŠTĚNÍ SPOLEHLIVÉHO  
PROVOZU, UDRŽENÍ  
DOSTATEČNÉ VÝKONNOSTI  
A PODPORU OSTATNÍCH  
SLUŽEB E-INFRASTRUKTURY  
CESNET, PŘIPOJENÝCH VELKÝCH  
INFRASTRUKTUR A DALŠÍCH  
ÚČASTNÍKŮ SÍTĚ.







# E-INFRASTRUKTURA CESNET

**ZÁKLADNÍ ČINNOSTÍ SDRUŽENÍ CESNET JE ROZVOJ,  
BUDOVÁNÍ A PROVOZ E-INFRASTRUKTURY CESNET.**

---

E-INFRASTRUKTURA CESNET JE KOMPLEXNÍ PROSTŘEDÍ, KTERÉ ZAHRNUJE VYSOCE PROPUSTNOU NÁRODNÍ KOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURU, NÁRODNÍ GRIDOVOU INFRASTRUKTURU (NGI) A INFRASTRUKTURU DATOVÝCH ÚLOŽIŠŤ, JEŽ JSOU DOPLNĚNY O NÁSTROJE A SLUŽBY ŘÍZENÍ PŘÍSTUPU KE ZDROJŮM, NÁSTROJE PRO ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI KOMUNIKACE A OCHRANY DAT A NÁSTROJE PRO EFEKTIVNÍ SPOLUPRÁCI DISTRIBUOVANÝCH UŽIVATELŮ A TÝMŮ.

E-INFRASTRUKTURA CESNET JE SOUČÁSTÍ CESTOVNÍ MAPY ČR VELKÝCH INFRASTRUKTUR PRO VÝZKUM, EXPERIMENTÁLNÍ VÝVOJ A INOVACE PRO LÉTA 2016–2022. SAMOZŘEJMOSTÍ JE ZAČLENĚNÍ TÉTO E-INFRASTRUKTURY DO PŘÍSLUŠNÝCH MEZINÁRODNÍCH INFRASTRUKTUR.

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

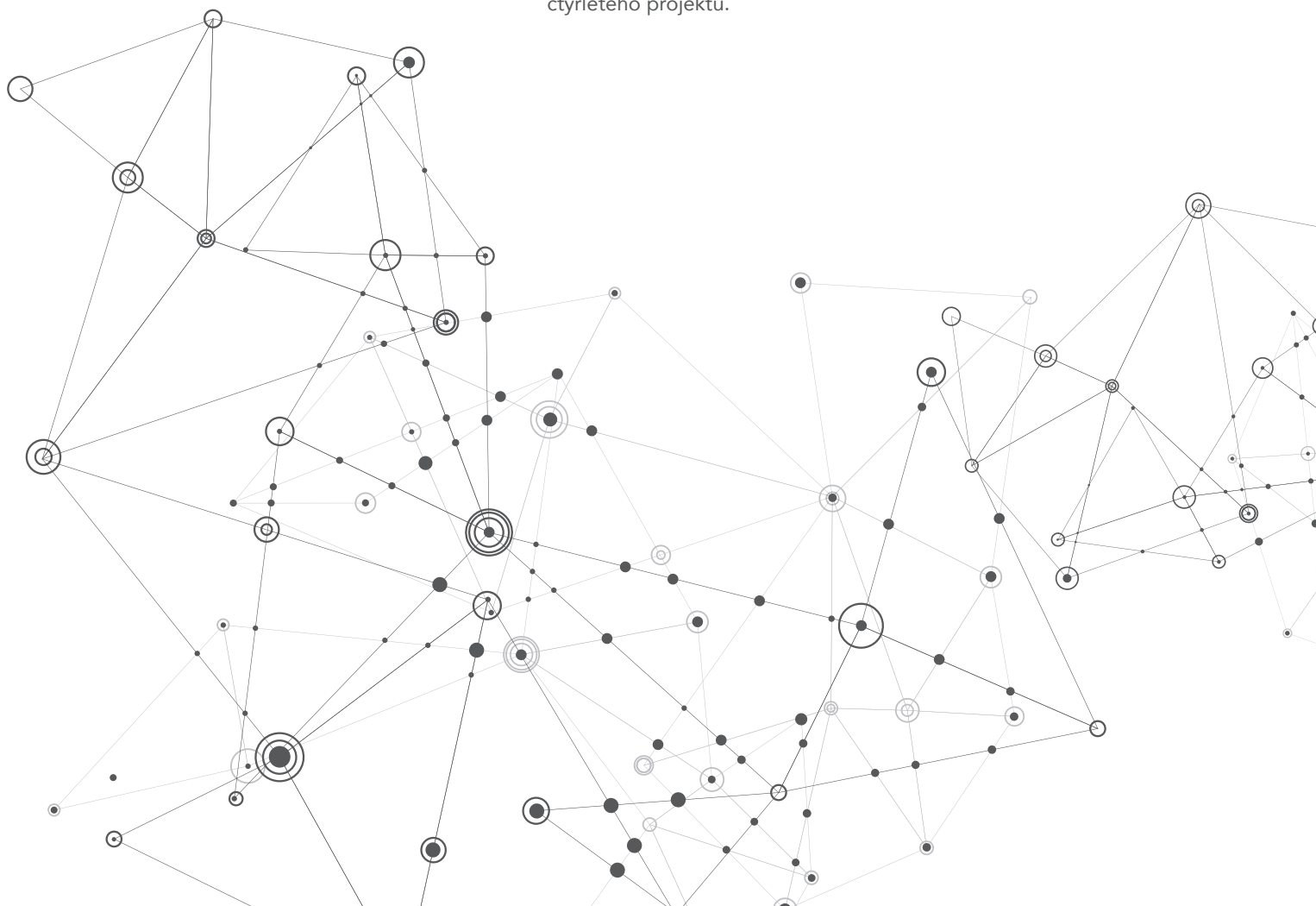
ROZVOJ A PROVOZ E-INFRASTRUKTURY CESNET JSOU  
VÝZNAMNÝM ZPŮSOBEM PODPOŘENY Z VEŘEJNÝCH ZDROJŮ  
POSKYTNUTÍM ÚČELOVÉ DOTACE MŠMT NA DVA PROJEKTY.

## E-INFRASTRUKTURA CESNET

Projekt **E-infrastruktura CESNET** (2016–2019) financovaný z programu Projekty velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace. Dotace je určena na pokrytí části provozních nákladů spojených s provozem e-infrastruktury CESNET. Rok 2018 byl třetím rokem realizace projektu.

## E-INFRASTRUKTURA CESNET – MODERNIZACE

Projekt s názvem **E-infrastruktura CESNET – modernizace** (2017–2020) financovaný z operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV). Podpora v tomto projektu je určena jak na investice do obnovy a rozvoje e-infrastruktury, tak na provozní náklady související s vlastním výzkumem v oblasti bezpečnosti, flexibilních infrastruktur a vývoje nových technologií pro síťové aplikace. Rok 2018 byl druhým rokem realizace tohoto čtyřletého projektu.



# KOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA

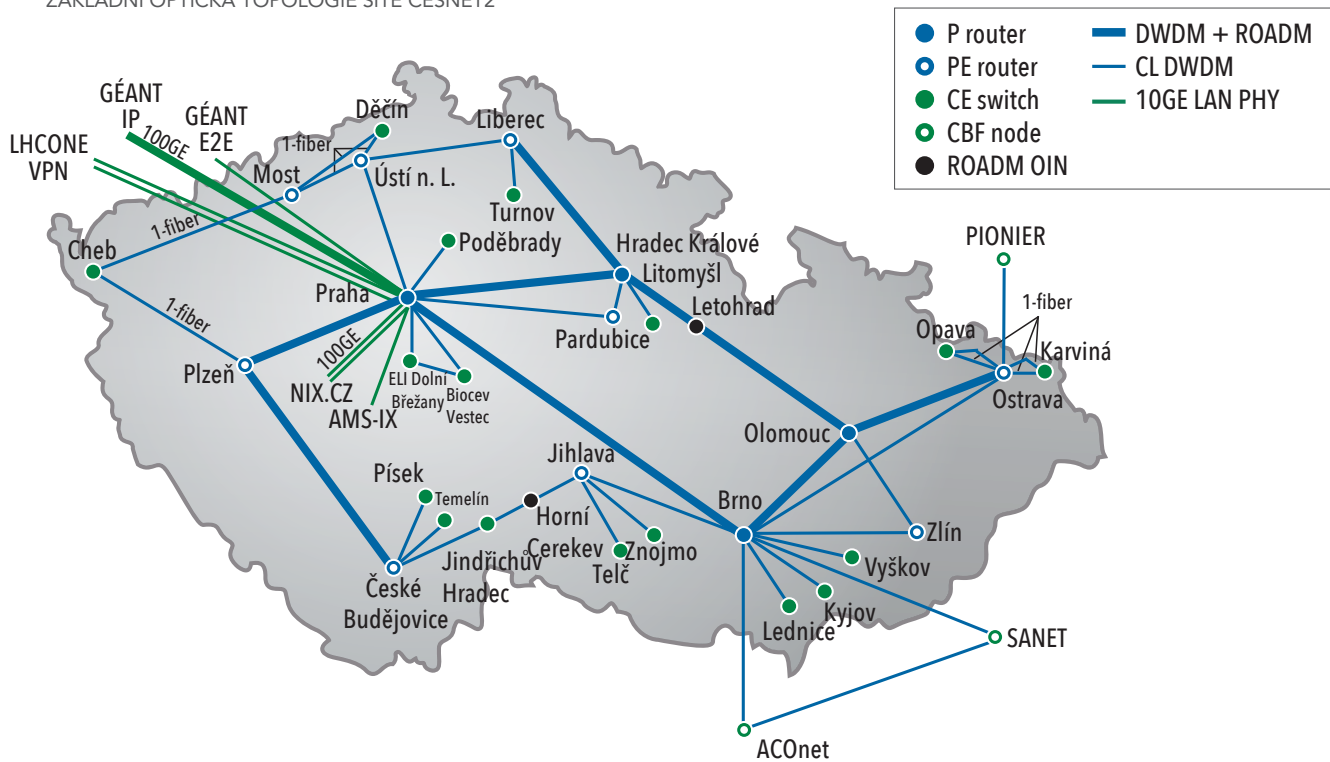
V UPLYNULÉM OBDOBÍ SE CESNET ZAMĚŘIL PŘEDEVŠÍM NA ZAJIŠTĚNÍ SPOLEHLIVÉHO PROVOZU, UDRŽENÍ DOSTATEČNÉ VÝKONNOSTI A PODPORU OSTATNÍCH SLUŽEB E-INFRASTRUKTURY CESNET, PŘIPOJENÝCH VELKÝCH INFRASTRUKTUR A DALŠÍCH ÚČASTNÍKŮ SÍTĚ.

**CESNET** se průběžně zabývá sledováním provozu s cílem identifikovat a odstraňovat problematická místa, jako jsou nedostatečné kapacity některých páteřních přenosových okruhů, externí konektivity i nedostatek přípojných portů dostatečné kapacity pro potřeby velkých infrastruktur, kterým e-infrastruktura CESNET poskytuje síťové služby. Nedílnou součástí aktivit je průběžná komunikace s ostatními velkými infrastrukturami, pro které CESNET připravuje a realizuje služby na síťové úrovni. Tyto služby zejména zahrnují vysokorychlostní IPv4/IPv6 konektivitu, L0 a L1 přenosové okruhy, L2/L3 VPN a další.

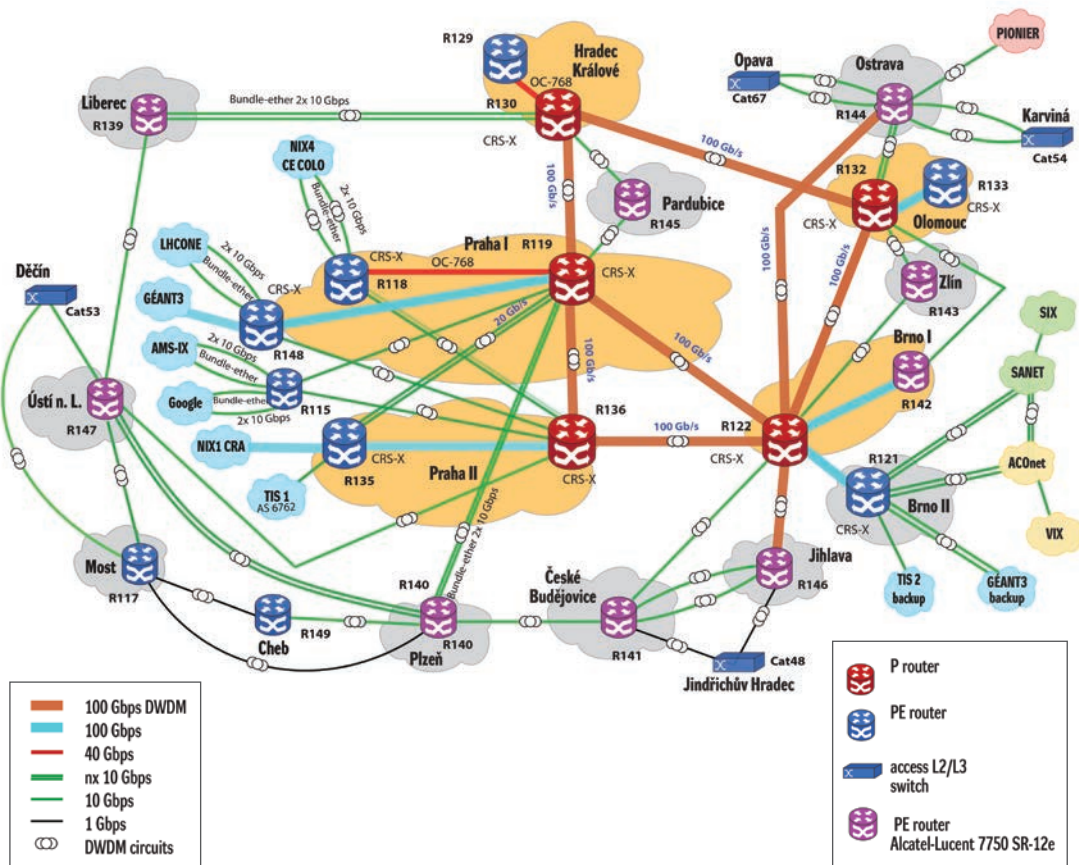
## V ROCE 2018 DOŠLO K TĚMTO ZÁKLADNÍM ZMĚNÁM A ČINNOSTEM:

- 1. Doplnění 100GE a 40GE rozhraní do směrovače Nokia v uzlu Plzeň.** Tato rozhraní umožní povýšení přípojných kapacit z 10 na 40 GE (datová úložiště a další účastníci v regionu). Rozhraní 100 GE bude využito na povýšení připojení uzlu Plzeň do páteřní sítě CESNET2 na 100GE (DWDM trasa Praha–Plzeň). Realizace povýšení byla naplánována na druhé čtvrtletí roku 2019.
- 2. Povýšení připojení uzlu Jihlava na 100GE.** Toto povýšení si vyžádalo zejména nové datové úložiště, neboť stávající kapacita 2× 10 GE nepostačovala pro zajištění řádného provozu a kvalitního přístupu účastníků sítě CESNET2. Povýšení zahrnuje doplnění směrovače Nokia o 100GE a 40GE rozhraní (40GE připojení datového úložiště a dalších účastníků) a povýšení DWDM trasy Jihlava–Brno na 100GE.
- 3. Povýšení hlavního DWDM systému na nové SW verze 10.7.** Hlavním důvodem povýšení bylo rozšíření funkcí DWDM systému a rovněž odstranění některých chyb v SW (neovlivňujících řádný provoz systému). Součástí povýšení systému bylo i povýšení centrálního management systému DWDM sítě Prime Optical na shodnou verzi 10.7.
- 4. Povýšení záložního připojení sítě GÉANT na 20GE.** Stávající kapacita zálohy 10 GE byla zcela nedostatečná (hlavní připojení je 100GE). Záložní připojení bylo zároveň z uzlu Praha\_1 přesunuto do uzlu Brno\_1 a je ukončeno na uzlu sítě GÉANT Bratislava. Pro transport je využita vlastní CL DWDM trasa Brno–Bratislava. Přesun záložního propojení odstraňuje plnou závislost na stavu uzlu Praha\_1.
- 5. Obnovení a prodloužení servisních smluv na technologii Nokia.** Servisní smlouvy na dodávky technologie Nokia (dříve Alcatel-Lucent) byly uzavírány v době projektu elGeR, a to na dobu přibližně pěti let. Tyto smlouvy v roce 2018 začaly končit. CESNET provedl výběrové řízení na servis a podporu výrobce veškeré technologie Nokia s možností prodloužování dle potřeb a požadavků sdružení. Bohužel dosažená úspora není příliš velká, nicméně bez servisu a podpory výrobce Nokia nelze dostupnost služeb sítě CESNET2 uživatelům garantovat.
- 6. Zahájení povýšení jednovláknového CL DWDM systému Praha\_1–UMG Krč–Biocev Vestec–ELI a HiLASE Dolní Břežany–Praha\_1 na dvouvláknový systém s vyšší kapacitou.** Požadavky velkých infrastruktur hostovaných na ústavech AV ČR přesáhly stávající možnosti přístupového DWDM systému.

ZÁKLADNÍ OPTICKÁ TOPOLOGIE SÍTĚ CESNET2



ZÁKLADNÍ IP/MPLS TOPOLOGIE SÍTĚ CESNET2



Větší část tras byla povýšena na novou technologii s podporou ROADM a VMUX/DMUX a podporou 40 DWDM kanálů s 50GHz rozestupem. Poslední část UMG Krč–Praha\_2 bude dokončena v druhém čtvrtletí roku 2019.

**7. Návrh a příprava hlavního DWDM systému pro výzkum šifrovacích technik QKD (Quantum Key Distribution).**

Jde o úsek Brno–Olomouc pro potřeby výzkumu ÚPT Brno a UPOL, kde je potřeba část spektra odklonit mimo stávající DWDM systém. Realizace je očekávána v druhém čtvrtletí roku 2019.

**8. Povýšení připojení do NIX.CZ na 100GE.**

Stávající kapacita 2× 10 GE již nepostačovala, proto bylo nutné povýšení, neboť v případě výpadku druhého připojení do NIX.CZ (rovněž 2× 10 GE) by nebyla k dispozici plnohodnotná záloha. Povýšení druhého 2× 10 GE připojení do uzlu NIX4 (SITE1) bude realizováno v druhém čtvrtletí roku 2019. Plnohodnotné duální propojení do NIX.CZ je rovněž požadováno v rámci bezpečnostního projektu FÉNIX, kterého se CESNET aktivně účastní.

**9. Povýšení připojení do peeringového centra AMS-IX na 20GE.**

Stávající kapacita 10 GE již přestala stačovat s ohledem na nárůst provozu. Pro povýšení CESNET využil další 10GE L2 kanál přes síť GÉANT. **10. Příprava sítě CESNET2 NG (předpokládaná modernizace v letech 2020–2022).** Stávající infrastruktura byla vybudována v rámci projektu elGeR (2011–2013), po roce 2020 začne zastarávat a nebude již schopna uspokojit nové požadavky VI a výzkumných projektů. CESNET3 bude založena na nejnovějších

technologiích a umožní poskytování nových služeb (např. QKD, přenos přesného času a frekvence ve větším měřítku). Důležitým aspektem je samozřejmě uspokojení požadavku na vyšší přenosové kapacity (400 GE a vyšší) a zejména návaznost na novou generaci sítě GÉANT a její služby pro uživatele. Výstupy pracovní skupiny budou využity pro návrh studie proveditelnosti.

## DDOS ÚTOKY

**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 služby RTBH v prostředí sítě CESNET2. Sdružení rovněž pokračovalo v ověřování perspektivní technologie BGP FlowSpec na směrovačích Cisco a Alcatel-Lucent/Nokia, které přináší pokročilejší možnosti blokování útoků po síti oproti RTBH.

Cílovým řešením je možnost přesměrování podezřelého provozu na „pračku provozu“, což je systém vyvíjený v rámci výzkumných aktivit sdružení, který umožní blokování nežádoucího provozu (zejména při útocích typu DDoS). Využití této technologie je nyní v poloprovozním režimu.

V oblasti specifických síťových služeb sdružení pokračuje v budování národní optické infrastruktury pro přenos času a frekvence – TF infrastructure.





# NÁRODNÍ GRIDOVÁ INFRASTRUKTURA

DLOUHODOBÝMI CÍLI SDRUŽENÍ V OBLASTI DISTRIBUOVANÉHO POČÍTÁNÍ JSOU PROVOZ A ROZVOJ NÁRODNÍ GRIDOVÉ INFRASTRUKTURY (NGI) METACENTRUM A ZAČLENĚNÍ TĚCHTO AKTIVIT DO ODPOVÍDAJÍCÍCH MEZINÁRODNÍCH INFRASTRUKTUR (ZEJMÉNA EGI, EOSC, ELIXIR) A PROJEKTŮ.

**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, specializované stroje s pamětí až 6 TB, clustery se specializovanými GP-GPU kartami i clustery připravené pro výpočty typu MapReduce (Hadoop či Spark) s větším úložným prostorem v každém uzlu clusteru. Spolu s těmito výpočetními servery (zhruba 18 000 CPU jader na sklonku roku 2018) provozuje MetaCentrum také rozsáhlé datové kapacity (6 PB na konci roku 2018), které slouží

pro dočasné uložení zpracovávaných dat. V mezinárodním prostředí EGI poskytuje NGI dalších přibližně 3200 CPU jader a 3,8 PB diskových prostor pro mezinárodní projekty, především z oblasti LHC. V roce 2018 byly obnoveny výpočetní cluster na ZČU a cluster přístupný v projektu EGI (umístěný v Praze) a rozšířena disková kapacita v Brně. Do prostředí MetaCentra byly integrovány clustery TUL a konsorcia ELIXIR-CZ. CESNET zaujímá v rámci NGI roli národního koordinátora, který spojuje jednotlivé clustery pořízené dalšími organizacemi či projekty

INFRASTRUKTURA METACENTRA







#### PODÍLY JEDNOTLIVÝCH INSTITUCÍ NA VYUŽITÍ VÝPOČETNÍCH ZDROJŮ METACENTRA

Masarykova univerzita [26 %]

Univerzita Karlova [20 %]

České vysoké učení technické [14 %]

Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v. v. i. [7 %]

Vysoká škola chemicko-technologická v Praze [6 %]

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i. [4 %]

Vysoké učení technické v Brně [3 %]

Západočeská univerzita v Plzni [3 %]

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně [2 %]

Biotechnologický ústav AV ČR, v. v. i. [2 %]

Univerzita Pardubice [2 %]

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích [2 %]

Univerzita Palackého v Olomouci [1 %]

Ostatní [8 %]

do jednotného národního gridu a poskytuje své zdroje i na vyvážení nárazových nároků jednotlivých skupin a na rychlejší nastartování aplikačních projektů, které pořízení vlastních výpočetních zdrojů teprve plánují. Součástími integračních aktivit jsou vývoj a správa gridového a cloudového middlewaru, koordinace nákupu aplikačního softwaru a podpora uživatelů.

#### NGI poskytuje přístup ke cloudovým službám a prostředí pro MapReduce výpočty.

V roce 2018 byla zprovozněna testovací verze systému OpenStack, do kterého bude v roce 2019 převeden veškerý cloudový provoz. V rámci panevropského tendru GÉANT IaaS Framework se CESNET připojil k možnosti zprostředkování služeb komerčních cloudových poskytovatelů (Microsoft Azure, Amazon AWS a dalších OIP – Original Infrastructure Providers).

**V oblasti mezinárodních aktivit** pokračuje v podpoře mezinárodních projektů z oblasti LHC, experimentu Pierre Auger Observatory a projektů **Belle**, **ELIXIR**, **ELI** a **CLARIN**. Na národní úrovni se zaměřuje na přímou podporu uživatelských skupin z České republiky se zájmem o využití celoevropské infrastruktury EGI. Konkrétními příklady jsou zapojení do evropského projektu **ELIXIR**, jeho vývojového projektu **EXCELERATE** a podíl na budování výzkumné infrastruktury ELIXIR v ČR. CESNET se zapojil do projektů **EOSC-hub** a **EOSC-Pilot**, ve kterých se podílí na budování a provozu infrastruktury EOSC (European Open Science Cloud). V roce 2018 byl připraven projekt **EOSC-Synergy**, ve kterém bude od roku 2019 dále rozvíjet národní EOSC centrum.

**Během roku 2018** sdružení pokračovalo v řešení mezinárodních projektů v rámci H2020, do kterých je NGI zapojena. Jednalo se zejména o projekty **EOSC-hub** a **DEEP**, které se věnovaly provozu a rozvoji evropské e-infrastruktury EGI a EOSC a vývoji gridového a cloudového middlewaru. Sdružení rozvíjí spolupráci s aktivitami ESFRI projektu **ELIXIR**, v projektu **EXCELERATE** odpovídá zejména za přípravu cloudových služeb a federovanou službu pro AAI ELIXIR. Na národní úrovni se podílelo na provozu infrastruktury VI ELIXIR a v rámci projektu OP VVV **ELIXIR** spravuje první cluster dedikovaný pro tuto skupinu. Podařilo se mu také rozšířit podporu Evropské vesmírné agentury ESA, kde se podílí na zpřístupnění dat ze satelitů Sentinel pro Českou republiku. Na přelomu roku byla z projektu ESA výrazně navýšena disková kapacita pro tuto službu.

# DATOVÁ ÚLOŽIŠTĚ

DALŠÍ ZÁKLADNÍ SOUČÁSTÍ E-INFRASTRUKTURY  
JE DISTRIBUOVANÉ DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ. V ROCE 2018  
SESTÁVALO ZE VZÁJEMNĚ PROPOJENÝCH VELKOKAPACITNÍCH  
DATOVÝCH CENTER VYBAVENÝCH HIERARCHICKÝMI ÚLOŽIŠTI,  
KTERÁ JSOU UMÍSTĚNA V PLZNI, JIHLAVĚ, BRNĚ A OSTRAVĚ.

**První tři úložiště** byla pořízena v letech 2011–2013, ostravské na konci roku 2017. Systém v Plzni byl za hranicí morální i technické životnosti, po většinu roku proto probíhal převod jeho uživatelů do Ostravy včetně nezbytného stěhování dat. Na začátku třetího čtvrtletí bylo zahájeno stěhování uživatelů z jihlavského úložiště do Ostravy, aby mohl být systém odstaven v polovině roku 2019. Z technického hlediska jsou výše zmiňovaná úložiště realizována jako hierarchická (typu HSM – Hierarchical Storage Management). Na základě extenzivních testů objektových úložných technologií započatých v roce 2017 a s přihlédnutím k tomu, že ve finančním rozsahu naplánovaném v investičním projektu OP VVV přestalo mít ekonomický a technický smysl pořizovat další hierarchické úložiště, proběhla v roce 2018 výběrová řízení na dvě nové součásti infrastruktury: na standardní diskové pole se souborovým systémem a dále na menší cluster pro objektové úložiště pro pilotní provoz technologie Ceph, která byla zvolena jako nástroj pro budování infrastruktury, jež dovolí uživatelům zapojovat přímo i své vlastní datové zdroje. Obě tato zařízení jsou umístěna v Jihlavě a byla dodána na přelomu let 2018 a 2019. Pro investice na rok 2019 byla připravována zadávací dokumentace pro cluster objektového úložiště. V infrastruktuře datových úložišť bylo na konci roku 2018 uloženo přes 7500 TB uživatelských dat. Přes standardní souborově orientovaná rozhraní úložiště používalo přibližně 220 uživatelských skupin (virtuálních organizací), což představuje přes 5000 individuálních uživatelských účtů (osob a servisních identit). Celkově bylo (dle nastavené vnitřní redundance systémů) zabráno přes 14 100 TB dostupných médií.

**V oblasti rozvoje infrastruktury** probíhal vývoj systému pro spolehlivé dlouhodobé uchovávání dat. Systémy FileSender (populární služba pro předávání velkých souborů mezi uživateli) a ownCloud (cloudové úložiště se zhruba 12 800 registrovanými uživateli, 135 TB dat ve 112 milionech souborů) byly navázány na proxyIDP a tím silně integrovány do jednotné správy uživatelských identit. Byly rovněž přestěhovány na clusterovou platformu, což výrazně přispělo stabilitě a škálovatelnosti jejich provozu. Aplikace pro accounting uživatelských dat včetně uživatelského rozhraní směřuje k implementaci systému řízení množství dat v úložištích, který je aplikován na úložiště v Ostravě.

## Jeho základními principy jsou:

- udržování rezervy pro instituce, které dosud služeb úložišť nečerpají
- vynucování rotací dat, která mají charakter záloh, administrativním odmazáváním souborů starších než daná hranice (typicky jeden rok)

# INFRASTRUKTURA PRO SPOLUPRÁCI A PODPORA UŽIVATELŮ

- BEZPEČNOST E-INFRASTRUKTURY
- SÍŤOVÁ IDENTITA
- IP TELEFONIE, VIDEO- A WEBKONFERENCE, STREAMING MULTIMÉDIÍ
- SPOLUPRÁCE S NÁRODNÍMI INFRASTRUKTURAMI VÝZKUMU A VÝVOJE

## BEZPEČNOST E-INFRASTRUKTURY

### Základním prvkem zajištění bezpečnosti

e-infrastruktury je mezinárodně akreditovaný bezpečnostní tým CESNET-CERTS. Jádrem jeho činnosti je tzv. incident handling – příjem hlášení bezpečnostních incidentů týkajících se e-infrastruktury CESNET, jejich řešení a koordinace řešení ve spolupráci se správci sítí a služeb sdružení CESNET a připojených organizací.

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 zajišťuje sdružení GÉANT. Za dobu existence bezpečnostního týmu CESNET-CERTS prošlo rukama jeho členů velké množství bezpečnostních incidentů – přibližně 78 tisíc.

### V roce 2018 byla zakončena první fáze

**zavádění ISMS** (Systému řízení bezpečnosti informací). Sdružení CESNET získalo mezinárodně uznávanou certifikaci systému managementu bezpečnosti informací (ISMS) podle normy ČSN EN ISO/IEC 27001:2014, která specifikuje požadavky na systém řízení bezpečnosti informací v rámci činnosti a poskytovaných služeb organizace s cílem eliminovat rizika ztráty nebo poškození dat. Na poli legislativy byl rok 2018 významný také tím, že vešlo v účinnost nařízení GDPR, tedy nařízení Evropského parlamentu a Rady EU č. 2016/679, o ochraně fyzických osob v souvislosti se zpracováním osobních údajů a o volném pohybu těchto údajů.

V rámci aktivit souvisejících s bezpečností sítě sdružení provozuje řadu vlastních detekčních

systémů, díky nimž získává informace o probíhajících útocích. Důležitou roli v oblasti bezpečnosti hraje monitoring sítě a detekce bezpečnostních událostí a anomálií, které v e-infrastruktuře CESNET zajišťují síťové sondy na bázi akcelerovaného HW, systémy a služby FTAS, G3 a systémy Warden a Mentat. Jsou provozovány na velmi vysoké úrovni a umožňují jak správcům CESNET, tak správcům v připojených institucích zvyšovat úroveň zabezpečení sítě, služeb i uživatelů a eliminovat zjištěné problémy rychle a efektivně. Všechny systémy jsou výsledkem vlastní činnosti sdružení a jsou kontinuálně vyvíjeny v souladu s trendy a potřebami sdružení.

**Od roku 2013** sdružení provozuje forenzní laboratoř FLAB, která poskytuje špičkové bezpečnostní služby – analýzu bezpečnostních incidentů, penetrační a zátěžové testy a od poloviny roku 2017 také penetrační testy pomocí metod sociálního inženýrství, které testují pozornost a schopnosti uživatelů rozpoznat kybernetické hrozby. Služby laboratoře jsou dostupné nejen účastníkům e-infrastruktury CESNET, ale i dalším zájemcům.

V roce 2018 byla forenzní laboratoř dvakrát požádána o analýzu ve spojitosti s řešením bezpečnostních incidentů, bylo realizováno sedm zakázek na penetrační a zátěžové testy, čtyři zakázky na samostatné phishingové testy a několik odborných konzultací.

**Velkou pozornost sdružení věnuje osvětě uživatelů a správců sítě.** Pořádá odborné semináře, školení, prezentuje na řadě akcí a vydává publikace zaměřené na bezpečnost. V roce 2018 uspořádalo další ročník semináře o bezpečnosti nebo tradiční seminář o IPV6. Proběhla také tři praktická školení Forensic Training.



V rámci Měsíce kybernetické bezpečnosti, tedy v říjnu, CESNET uspořádal třetí ročník osvětového semináře pro veřejnost nazvaného Security Fest a připravil další ročník „hackerské“ soutěže The Catch, ve které si účastníci mohli vyzkoušet své analytické dovednosti.

V roce 2018 se CESNET rovněž účastnil několika mezinárodních cvičení, šlo především o prestižní a vysoce ceněné cvičení Locked Shield 2018, kterého se za český tým zúčastnili tři členové Forenzní laboratoře CESNET. Tým za Českou republiku složený z nejlepších specialistů sice neobhájil vítězství z roku 2017, ale obsadil třetí místo.

## SÍŤOVÁ IDENTITA

Nedílnou součástí komplexní e-infrastruktury je systém pro správu uživatelů a řízení přístupu k jednotlivým službám. 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 nebo jejich administrativních domén. Federace na konci roku 2018 zahrnovala 127 poskytovatelů identity (IdP) a přes 200 poskytovatelů služeb (SP). Umožňuje propojení i do mezinárodní federace služeb **eduGAIN**.

Velmi využívanou federovanou službou je **eduroam.cz** poskytující uživatelům konektivitu k bezdrátové síti v domácí nebo libovolné další spolupracující instituci. Autentizaci uživatele provádí bezpečným způsobem vždy jeho domovská instituce. Tento akademický roamingový systém vznikl jako evropská iniciativa v rámci sdružení TERENA (nyní GÉANT Association) a postupně se rozšířil

do celého světa. Členy české federace bylo v roce 2018 celkem 269 organizací, které poskytují konektivitu ve více než 800 lokalitách. Během jednoho dne využije konektivitu v jiné než domovské organizaci přes 40 tisíc uživatelů. Za účelem zabezpečené a důvěryhodné komunikace zajišťuje sdružení **provoz infrastruktury veřejných klíčů** (Public Key Infrastructure), jejímž základem je certifikační úřad **CESNET CA**, který vydává vybraným skupinám různé druhy certifikátů pro konkrétně definované oblasti použití. Do této skupiny spadá i zprostředkování služby **GÉANT TCS** (Trusted Certificate Service). Službu využívá 112 organizací. Do portfolia PKI služeb spadá i autorita časových razítek (Time Stamp Authority), kterou využívá patnáct organizací.

V oblasti správy identit a řízení přístupu pokračuje rozvoj systému **Perun**, který je vyvíjen společně s Masarykovou univerzitou. Hlavní instance systému spravuje identity a přístupy ke službám pro 300 uživatelských komunit (národních i mezinárodních) s 35 tisíci uživateli. Mezi jeho přednosti patří podpora celého životního cyklu uživatele, schopnost integrovat se do existujících prostředí a umožnění delegování správy přístupu a uživatelů.

## IP TELEFONIE, VIDEO-A WEBKONFERENCE, STREAMING MULTIMÉDIÍ

V rámci videokonferenčního prostředí, které nabízí možnost registrace vlastních klientů, využití virtuálních místností, nahrávání a vysílání relací, bylo přes centrální jednotky pro vícebodové konference (MCU) realizováno 5400 hodin jednání v desítkách

virtuálních místností. Registrováno bylo více než 130 hardwarových jednotek, další uživatelé používají vlastního nebo sdružením poskytovaného softwarového klienta. Uživatelům je k dispozici také webkonferenční systém na platformě Adobe Connect, kde proběhlo 4349 hodin schůzek v desítkách místností.

Zásadní změnou bylo nasazení nového vícebodového prvku pro videokonference, který kromě klasických videokonferencí integruje i přístup z webového prohlížeče a napojení na Skype for Business/Lync. Prostředí je realizováno jako software běžící na virtualizační platformě CESNET. To umožňuje postupné kapacitní rozšiřování i nezávislou obnovu komoditního hardwaru (serverů) systému, který v současnosti využívá dva výkonné servery.

Tyto prostředky uživatelé získávají primárně prostřednictvím rezervačního portálu Meetings, který běží na systému Shongo sdružení CESNET.

Součástí prostředí jsou i živé přenosy (streaming) a vysílání ze záznamu.

V dedikovaném úložišti skladují instituce 17,3 TB multimediálních dat. CESNET rovněž nadále propojuje desítky ústřední institucí (členů) v rámci IP telefonní infrastruktury.

Sdružením vyvíjené řešení UltraGrid pro vysoce kvalitní a nízkolatenční přenosy bylo využito při realizaci řady živých přenosů operačních zákroků v rámci lékařských akcí. Řešení se používá i v oblasti kulturních představení a výuky. V říjnu 2018 sdružení vydalo novou verzi softwaru UltraGrid, jehož nejzásadnější novinkou je grafické uživatelské rozhraní, které zjednoduší použitelnost systému pro začínající uživatele.

## SPOLUPRÁCE S NÁRODNÍMI INFRASTRUKTURAMI VÝZKUMU A VÝVOJE

CESNET 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 pro léta 2016–2022. Zajišťuje jejich potřeby v oblasti informačních a komunikačních technologií a nabízí spolupráci při jejich řešení.

Příkladem úspěšné spolupráce je infrastruktura **ELIXIR-CZ**, která poskytuje pokročilé výpočetní prostředí, datové prostředky a unikátní nástroje bioinformatické vědecké komunitě v České republice i v Evropě. CESNET je přímo účastníkem dvou projektů na zajištění provozu a rozvoje této infrastruktury: projektu **Česká národní infrastruktura pro biologická data** podpořeného z programu Projekty velkých infrastruktur pro VaVal a projektu **ELIXIR-CZ: Budování kapacit** podpořeného z programu OP VVV v rámci výzvy Výzkumné infrastruktury. CESNET poskytuje partnerům projektu expertizu v oblasti informačních a komunikačních technologií a podílí se na budování výpočetních a úložných kapacit této výzkumné infrastruktury.



# MEZINÁRODNÍ INFRASTRUKTURNÍ PROJEKTY

---

CESNET SE ZAPOJIL DO ŘADY  
VÝZNAMNÝCH MEZINÁRODNÍCH  
INFRASTRUKTURNÍCH PROJEKTŮ.  
SPOLEČNĚ S PARTNERSKÝMI  
ZAHRANIČNÍMI ORGANIZACEMI  
VYTVÁŘÍ INFORMATICKÉ  
ZÁKLADNY PRO EVROPSKÝ  
VÝZKUMNÝ PROSTOR.









# MEZINÁRODNÍ INFRASTRUKTURNÍ PROJEKTY

DŮLEŽITÝM ÚKOLEM E-INFRASTRUKTURY CESNET JE PROPOJENÍ SLUŽEB, KTERÉ POSKYTUJE NA NÁRODNÍ ÚROVNI, SE SLUŽBAMI EVROPSKÝCH E-INFRASTRUKTUR. SPOLEČNĚ S NIMI PAK VYTVÁŘEJÍ INFORMATICKÉ ZÁKLADNY PRO EVROPSKÝ VÝZKUMNÝ PROSTOR.

## GÉANT – EVROPSKÁ PÁTEŘNÍ KOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA

Komunikační infrastruktura GÉANT zajišťuje vzájemné propojení více než 50 milionů uživatelů evropských národních sítí pro výzkum a vzdělávání a napojení na podobné infrastruktury, jakými jsou Internet2 a ESnet v USA, CANARIE v Kanadě i akademické sítě na dalších kontinentech.

GÉANT je základem Evropské digitální infrastruktury (European Digital Infrastructure – EDI), která tvoří komunikační infrastrukturu pro rozvíjející se koncept Evropského otevřeného výzkumného cloudu (European Open Science Cloud – EOSC). Financování této infrastruktury a souvisejících aktivit na evropské úrovni je do konce roku 2020 zajištěno rámcovou podporou projektu **GÉANT2020**.

CESNET je do projektu zapojen především v aktivitách souvisejících s budováním testovacího prostředí, s otázkami zajištění bezpečnosti sítě, s poskytováním cloudových služeb v rámci evropské infrastruktury či s nasazením AAI. V listopadu 2018 sdružení GÉANT předložilo Evropské komisi návrh dvou dílčích projektů pro závěrečnou etapu projektu **GÉANT2020** na období leden 2019 až prosinec 2022. V rámci této fáze mimo jiné dojde k inovaci infrastruktury GÉANT. Na budování vláknové infrastruktury se plánuje využít koncept nezrušitelného práva užití (Indefeasible Right of Use – IRU), v oblasti síťových prvků je očekáván přechod k otevřeným systémům.

## EGI A EOSC – EVROPSKÁ INFRASTRUKTURA PRO DISTRIBUOVANÉ VÝPOČTY

Jedním ze základních pilířů e-infrastruktury CESNET je infrastruktura pro distribuované výpočty – MetaCentrum, které vystupuje v roli

české Národní gridové infrastruktury (NGI), oficiálně uznávané za národní součást Evropské gridové infrastruktury (EGI). Cílem EGI je koordinace národních aktivit v oblasti implementace gridových technologií jako důležité součásti e-infrastruktury na evropské úrovni. Provoz EGI a další rozvoj byly v roce 2018 podpořeny Evropskou unií v rámci projektů **EOSC-Pilot** a **EOSC-hub**, které dále rozvíjejí koncept multioborové panevropské gridové a cloudové infrastruktury a transformují ji do základu EOSC. CESNET se v rámci projektu **EOSC-hub** podílí na všech základních provozních aktivitách, zajišťuje provoz národního uzlu EGI a poskytuje výpočetní zdroje tvořené jak vlastními výpočetními kapacitami sdružení, tak kapacitami poskytovanými FZU AV ČR a CERIT-SC. Pokračuje také v podpoře virtuálních organizací Auger a VOCE, stejně jako v přímé podpoře uživatelských skupin z České republiky se zájmem o využití celoevropského gridu. Prioritou je orientace na konkrétní potřeby tuzemských odborných skupin a jejich mezinárodních projektů.

## ELIXIR – EVROPSKÁ BIOINFORMATICKÁ INFRASTRUKTURA

Evropská infrastruktura pro bioinformatiku **ELIXIR** sdružuje napříč Evropou pokročilá výpočetní prostředí, datové prostředky a unikátní nástroje za účelem jejich efektivního sdílení pro potřeby výzkumu v oblasti bioinformatiky. Do rozvoje evropské infrastruktury přispívá CESNET svou účastí na evropském projektu **ELIXIR-EXCELERATE**, a to v rámci aktivity Technical Services zaměřené na vytvoření společného rámce pro poskytování výpočetních služeb a služeb spojených s ukládáním dat.



## EUROPEAN SPACE AGENCY

Sdružení CESNET v koordinaci s Ministerstvem dopravy České republiky uzavřelo na počátku roku 2018 s Evropskou kosmickou agenturou (ESA) smlouvu na vybudování Data Hub Relay. Do ledna 2020 bude v České republice zprovozněn jeden ze sedmi uzlů, které zajistí synchronizaci a další distribuci velkého objemu nejčerstvějších snímků z družic Sentinel s cílem snížit zatížení infrastruktury ESA.

## GLIF – GLOBAL LAMBDA INTEGRATED FACILITY

Organizace pracující v oblasti výzkumu a aplikace sítí v Evropě, Severní a Jižní Americe, Asii i Austrálii, které disponují oddělenou infrastrukturou pro testování, vytvořily za účelem realizace společných experimentů globální výzkumnou aktivitu – **Global Lambda Integrated Facility (GLIF)**. Je to virtuální organizace a zároveň výzkumné prostředí (facility) sestávající z lambda a uzlů, nazývaných GOLE (GLIF Open Lightpath Exchange), které tato organizace vytváří. V tomto prostředí lze provádět i experimenty a demonstrace, jež přinášejí riziko interferencí a destrukcí.

## PLANETLAB A SOUVISEJÍCÍ PROJEKTY

**Planet-lab.org** a **Planet-lab.eu** jsou výzkumné sítě, které jsou zapojeny do celosvětových aktivit v oblasti Next Generation of Internet. Sítě se používají jak při testování nových síťových aplikací, protokolů, v simulačních procesech a podobně, tak i ve výuce magisterských předmětů na katedrách počítačů a informačních technologií. CESNET v infrastruktuře udržuje trvale čtyři servery a odpovídá za provoz lokální infrastruktury, tedy za provoz serverů a registraci tuzemských

uživatelů, ověření jejich příslušnosti k organizaci a základní podpůrnou činnost v oblasti používání systému. Pro uživatele vytvořil a provozuje dvacet aktivních virtuálních sítí s různou konfigurací, kterou si určují sami uživatelé. Sumárně všechny virtuální sítě používané uživateli sdružení CESNET obsahují kolem 400 zahraničních uzlů. To dává uživatelům příležitost testovat své aplikace v celosvětovém kontextu.

## E-INFRA CZ

### Cestovní mapa ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj

a inovace dělí velké výzkumné infrastruktury podle zaměření do šesti oblastí. Jednou z těchto oblastí jsou e-infrastruktury, které zajišťují informační a komunikační služby pro výzkum a vývoj v České republice. V této kategorii jsou tři infrastruktury: **CESNET**, **CERIT-SC** (provozovaná Masarykovou univerzitou) a **IT4Innovations** (provozovaná VŠB-TUO). Tyto infrastruktury spolu dlouhodobě spolupracují a koordinují své aktivity s cílem efektivně poskytovat služby uživatelům. Na základě doporučení mezinárodního panelu při průběžném hodnocení velkých výzkumných infrastruktur, které proběhlo v roce 2017, se poskytovatel podpory – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky – rozhodl v období let 2020–2022 podpořit tyto e-infrastruktury jako jedinou národní e-infrastrukturu **e-INFRA CZ**, a to konkrétně prostřednictvím dvou konsorciálních projektů. Provozní náklady by byly hrazeny z programu **Podpora velkých výzkumných infrastruktur** a investice z programu **OP VVV**. Proto CESNET ve čtvrtém čtvrtletí roku 2018 zahájil intenzivní přípravu návrhů těchto společných projektů.

# VÝZKUMNÉ AKTIVITY SDRUŽENÍ

---

PŘI VÝZKUMU A VÝVOJI  
CESNET SPOLUPRACUJE  
NEJEN S ČLENY SDRUŽENÍ,  
ALE TAKÉ SE ZAHRANIČNÍMI  
A NÁRODNÍMI PARTNERY.







# VÝZKUMNÉ AKTIVITY SDRUŽENÍ

ROZVOJ E-INFRASTRUKTURY PRO VÝZKUM A VÝVOJ VYŽADUJE INOVATIVNÍ PŘÍSTUP. PROTO SE CESNET ZABÝVÁ KROMĚ BUDOVÁNÍ A PROVOZOVÁNÍ E-INFRASTRUKTURY TAKÉ VÝZKUMEM A VÝVOJEM V OBLASTI INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ, A TO ZEJMÉNA V NÍŽE UVEDENÝCH OBLASTECH.

Při výzkumu a vývoji přitom spolupracuje nejen se členy sdružení, ale také se zahraničními a národními partnery.

## BEZPEČNOST E-INFRASTRUKTURY

Oblasti bezpečnosti sítě věnuje 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 rovněž vývojem nástrojů pro monitoring sítě a detekci anomálií provozu jako potenciálního zdroje útoku.

### V ROCE 2018 SE CESNET PODÍLEL NA ŘEŠENÍ NÁSLEDUJÍCÍCH PROJEKTŮ:

- **Platforma pro akceleraci virtualizace funkcí sítě (NFV200).** Projekt v rámci programu EPSILON2 TA ČR si klade za cíl vytvořit platformu, která umožní snadné nasazení virtualizovaných síťových funkcí v prostředí nejrychlejších sítí a datových center.
- **Diagnostika sítě ze zachycené komunikace (DISTANCE).** Projekt v rámci programu EPSILON2 TA ČR si klade za cíl vytvořit softwarové řešení schopné zachytit zájmový provoz na základě různých kritérií a jejich kombinací. Výsledek projektu bude integrovaný do existujících nástrojů pro síťové monitorování CESNET.
- **Detekce ohrožení bezpečnosti infrastruktur (DOBI).** Projekt je realizován v rámci programu Bezpečnostní výzkum České republiky 2015–2020 Ministerstva vnitra ČR. Cílem projektu 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 je realizován v rámci programu Bezpečnostní výzkum České republiky 2015–2020 Ministerstva vnitra ČR. Cílem projektu je vytvoření pilotního systému pro včasné předávání a analýzu událostí vztahujících se k národnímu kyberprostoru. Systém umožní dolování a sdílení informací mezi zapojenými bezpečnostními týmy včetně národního a vládního týmu České republiky s úkolem predikovat postup útoku a varovat zapojené infrastruktury.

### — **Adaptivní řízení sběru a analýzy dat ve vysokorychlostních sítích (FOKUS).**

Projekt je realizován v rámci programu Bezpečnostní výzkum České republiky 2015–2020 Ministerstva vnitra ČR. Cílem je vytvořit systém, který umožní dosáhnout vyšší míry detekce hrozeb a kvalitnějšího sběru dat v sítích zavedením zpětné vazby od detekčních systémů k sondám. Detekční systémy budou na základě analýzy naměřených dat žádat sondy o podrobnější analýzu vybrané části provozu. V rámci projektu vznikne sonda pro zpracování protokolu 400 Gb/s Ethernet.

### — **Zabezpečená brána pro Internet věcí (SIoT).**

Projekt programu Bezpečnostní výzkum České republiky 2015–2020 Ministerstva vnitra ČR si klade za cíl posílit bezpečnost v neustále se rozšiřujících sítích Internetu věcí (Internet of Things – IoT), které dnes obsahují nebezpečné a snadno napadnutelné prvky.

### — **Vybudování a ověřovací provoz systému Cyber Threat Intelligence (CTI).**

Projekt programu Bezpečnostní výzkum pro potřeby státu 2016–2021





Ministerstva vnitra ČR si klade za cíl posílit ochranu kritické informační infrastruktury a omezit škody způsobené kybernetickou kriminalitou prostřednictvím vybudování účinného systému detekce, identifikace a predikce kybernetických hrozeb a vyhodnocování kybernetických bezpečnostních incidentů (tzv. Cyber Threat Intelligence).

— **Proactive Risk Management through Situation Awareness (PROTECTIVE)**

je mezinárodním projektem programu H2020, jehož cílem je vytvořit pilotní systém pro sběr a zpracování dat a informací bezpečnostního charakteru v rámci jedné organizace či sítě a sdílet relevantní data na národní a mezinárodní úrovni mezi zainteresovanými subjekty.

## SÍŤOVÁ IDENTITA

Důležitou složkou e-infrastruktury jsou také mechanismy pro řízení přístupu k jednotlivým službám. Sdružení se proto rovněž zabývá vývojem a implementací infrastruktury pro federalizované sdílení služeb a zdrojů. Hlavním cílem je umožnit uživatelům z různých domovských institucí užívat zdroje provozované partnerskými institucemi. Těmito zdroji mohou být jak nejrozmanitější síťové aplikace, tak i samotná síťová konektivita. Zásadním předpokladem pro řešení výzev v této oblasti je mezinárodní koordinace těchto aktivit. V roce 2018 se CESNET podílel na řešení evropského projektu programu H2020 s názvem **Authentication and Authorisation for Research and Collaboration (AARC2)**, jehož cílem je navrhnout obecnou autentizační a autorizační infrastrukturu pro širokou uživatelskou základnu výzkumných infrastruktur.

## GRIDY A CLOUDY

V rámci aktivit spojených s provozováním výpočetní části e-infrastruktury se CESNET intenzivně podílí, hlavně v rámci aktivit EGI.eu, na vývoji middlewaru souvisejícího s plánováním úloh a rovněž některých komponent spojených s bezpečností provozu gridové a cloudové infrastruktury. Mezinárodní spolupráci v této oblasti reprezentuje projekt programu H2020 s názvem **Designing and Enabling E-infrastructures for intensive Processing in a Hybrid DataCloud (DEEP-HybridDataCloud)**, který je zaměřen na vývoj a následnou implementaci cloudových služeb podporujících náročné výpočty, využití GP-GPU karet a podporu deep-learning aplikací v tomto prostředí. Hlavním cílem projektu je vytvořit hybridní cloud umožňující výzkumným pracovníkům přístup ke zdrojům, ke kterým nemají potřebný a snadno dosažitelný přístup ve stávající evropské e-infrastruktuře. CESNET v rámci projektu vyvíjí komponenty virtuálního routeru.

## OPTICKÉ PŘENOSOVÉ SYSTÉMY

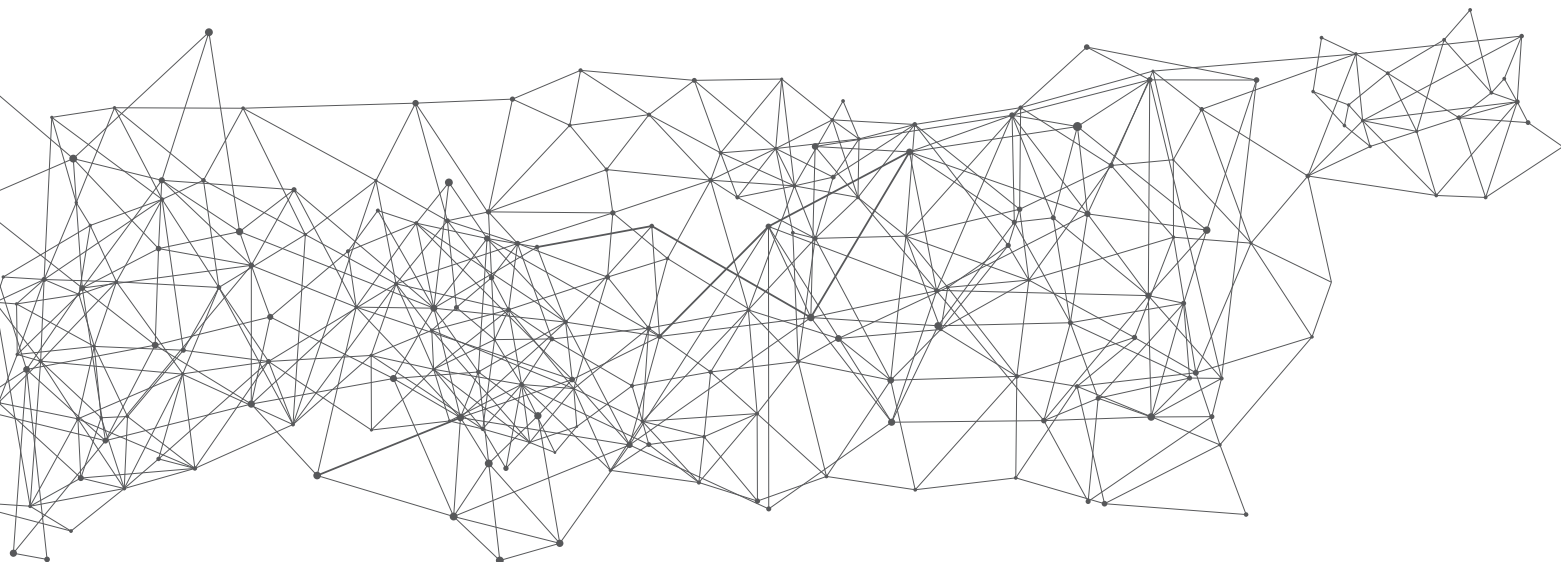
CESNET se dlouhodobě zabývá výzkumem a vývojem v oblasti optických technologií. Vyvíjí řadu původních plně optických přenosových systémů **CzechLight**, jejichž největší výhodou je otevřenost. To znamená, že softwarové úpravy může provádět majitel nebo správce zařízení sám, nemusí o to žádat CESNET či výrobce. Tím je z hlediska rozhodování o dalším rozvoji sítě nezávislý.

## V TÉTO OBLASTI SE SDRUŽENÍ

### V ROCE 2018 PODÍLELO

### NA NÁSLEDUJÍCÍCH PROJEKTECH:

— **Soubor prvků pro fotonickou komunikaci (EPCOM II)** je projektem programu EPSILON TA ČR. Cílem bylo



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.

- **CLOck NETwork Services (CLONETS)** je mezinárodním projektem programu H2020, jehož cílem jsou studie a příprava podkladů pro výstavbu panevropské optické sítě zajišťující vysoce kvalitní služby přenosu a distribuce přesného času a stabilní frekvence.

## NOVÉ APLIKACE

Stejně jako nejzajímavější výzkumné výsledky nyní často vznikají na základě mezioborového výzkumu, tak i inovativní síťové aplikace obvykle vyžadují propojení řady technologií. Často jde o propojení nadstandardního přístupu k síti, úložných kapacit, speciálního přenosového hardwaru a softwaru, vizualizačních a interakčních prostředků včetně postupu využití v daném oboru. Přínosem nových síťových aplikací je lepší využití e-infrastruktury v nových oblastech a možnost nových způsobů spolupráce ve výzkumu, vývoji a vzdělávání v různých oborech, jakými jsou medicína, kultura, architektura a tak dále.

- **Laterna magika. Historie a současnost, dokumentace, uchování a zpřístupnění.** Cílem tohoto projektu programu **NAKI II – podpora aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje národní a kulturní identity na léta 2016–2022** podporovaného Ministerstvem kultury ČR je restaurovat archiv filmů Laterny magiky, vytvořit metodiku jejich uložení, vybudovat poloproduční úložiště a prezentovat je.

- **8K studio over IP bridge (8KSVIP)** byl projektem evropského programu EUROSTARS2, jehož cílem byl návrh, implementace a experimentální ověření architektury a komponent pro škálovatelná zařízení pro přenosy obrazů.

### — **Monitoring citlivých předmětů prostřednictvím Internetu věcí (Mon-IoT).**

Projekt je realizován v rámci programu TRIO MPO ČR. Hlavním cílem je vyvinout ucelený systém pro monitorování stavu a pohybu cenných a citlivých předmětů pomocí prvků sítě Internetu věcí (IoT).

### — **Využití digitálních modelů pro národní infrastrukturu paměťových institucí.**

Projekt programu ÉTA TA ČR si klade za cíl dosáhnout rozšíření současného způsobu evidence sbírkových předmětů v muzeích a archivech o využití interaktivních 3D-modelů.

- **Distanční spolupráce v uměleckém vzdělávání s využitím moderních přenosových technologií.** Cílem projektu programu ÉTA TA ČR je vytvořit vzorové pracoviště pro distanční spolupráci, první v České republice, které umožní propojení fyzického a virtuálního světa v múzejních uměních.

## VÝSLEDKY VÝZKUMU A VÝVOJE

Výzkumné aktivity sdružení CESNET vedly v roce 2018 k vytvoření šesti článků v recenzovaných vědeckých časopisech, třiceti šesti článků ve sbornících konferencí, pěti funkčních vzorků, devíti výsledků typu SW.

### BLY TAKÉ UDĚLENY DVA PATENTY:

- CESNET, z. s. p. o. **Modular kit of a device for monitoring the spectral offset of two channels in networks with optical**

**wave multiplexes.** Radan SLAVÍK, Josef VOJTĚCH, Vladimír SMOTLACHA, Jan RADIL, č.: US9941956B2 vydal US001 – United States Department of Commerce – United States Patent and Trademark Office (USPTO) 10. 4. 2018

- CESNET, z. s. p. o. **A connection for quick search of regular expressions in data.** Viktor PUŠ, Vlastimil KOŠAŘ, Jan KOŘENEK, Denis MATOUŠEK, č.: US9978451 B2 vydal US001 – United States Department of Commerce – United States Patent and Trademark Office (USPTO) 22. 5. 2018

## FOND ROZVOJE SDRUŽENÍ CESNET

Ještě na konci roku 2017 Rada Fondu rozvoje v souladu s nově přijatými pravidly schválenými na valné hromadě 21. prosince 2017 připravila a vyhlásila výběrové řízení na projekty pro rok 2018. Témata byla vybrána v součinnosti se sdružením.

### V roce 2018 byly vyhlášeny tyto tématické okruhy:

- Využití a rozvoj služeb e-infrastruktury CESNET 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 e-infrastrukturu CESNET

**Dne 10. ledna 2018** byl pro zájemce uspořádán informační seminář k této výzvě. Z 13 podaných projektů v tomto kole bylo přijato ke spolufinancování devět projektů, z toho čtyři projekty byly přijaty po přepracování. U jednoho projektu byl požadovaný příspěvek snížen oproti požadované částce. Přehled přijatých projektů je uveden v tabulce.

**V průběhu roku 2018** proběhla čtyři kola oponentních řízení ukončených projektů – celkem bylo úspěšně ukončeno 19 projektů. Jeden projekt nebyl obhájěn a poskytnuté prostředky byly vráceny. Při hodnocení dosažených výsledků proběhla u dvou projektů veřejná prezentace, u několika ukončených projektů byla doporučena širší prezentace, aby výsledky mohly být využity i ostatními členy sdružení. Závěrečné zprávy projektů řešených v rámci Fondu rozvoje CESNET jsou k dispozici na webových stránkách sdružení.

## FOND ROZVOJE SDRUŽENÍ CESNET: PŘEHLED PŘIJATÝCH PROJEKTŮ

ČÍSLO PROJEKTU	NOSITEL PROJEKTU	NÁZEV PROJEKTU
622/2018	VŠB-TUO	Rozvoj experimentální IoT sítě CESNET na platformě LoRa-WAN
624/2018	ZČU	Školení IT bezpečnosti uživatelů sítě ZČU
625/2018	ZČU	Opendata ZČU
626R1/2018	ZČU	Moderní monitoring IT infrastruktury
629R1/2018	UJEP	Využití IoT pro pilotní projekt energetického managementu budov pro Univerzitu Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem
630R1/2018	JU	Ověření výkonu a spolehlivosti distribuovaného úložného systému Ceph v prostředí geograficky oddělených lokalit e-infrastruktury CESNET
631/2018	AV ČR	Zvýšení bezpečnosti síťové infrastruktury FGÚ, nasazením bezpečnostních nástrojů a Honeypont ve spolupráci s CESNET a služby HaaS
632/2018	AMU	Doplnění aplikace PsychotestEditor o percepční hodnocení obrazových a videosekvenčních záznamů
634R1/2018	AV ČR	Využití fotonických služeb e-infrastruktury pro přenosy optických kmitočtů produkovaných vláknovými referencemi

# VNĚJŠÍ VZTAHY

---

V ROCE 2018 SDRUŽENÍ  
CESNET USPOŘÁDALO PRO  
AKADEMICKOU A ODBORNOU  
VEŘEJNOST CELOU ŘADU  
ODBORNÝCH SEMINÁŘŮ,  
KONFERENCÍ ANEBO  
WORKSHOPŮ.









## VNĚJŠÍ VZTAHY

V ROCE 2018 POKRAČOVALO SDRUŽENÍ V AKTIVITÁCH, KTERÉ ZDŮRAŽŇOVALY 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 se vždy věnovaly určitému tématu. Za rok 2018 bylo uspořádáno 16 akcí, z toho 13 domácích a tři mezinárodní. CESNET v únoru 2018 uspořádal další ročník **Semináře o bezpečnosti sítí a služeb** (viz obr. č. 1). Zaměřil se na provoz a bezpečnost sítí, služeb a internetových aplikací. Tradičně se věnoval aktuálním bezpečnostním tématům a problémům posledních měsíců, které se řeší při správě e-infrastruktury CESNET. Hlavním bodem programu byla prezentace z dílny Forenzní laboratoře CESNET **Tenká červená linie aka Hacking show 2**.

V roce 2018 proběhly dva turnusy školení **Forenzního tréninku** pod vedením zkušených odborníků z Forenzní laboratoře CESNET. Účastníci školení si během dvou dnů osvojili základy forenzní analýzy informačních

technologií nejen teoreticky, ale i prakticky. Velkým tématem roku 2018 bylo zavedení nové evropské regulace Obecné nařízení o ochraně osobních údajů (direktiva GDPR, General Data Protection Regulation). Seminář věnovaný tomuto tématu uspořádalo sdružení několik týdnů před jejím zavedením do praxe, aby si účastníci ujasnili danou problematiku.

Také v roce 2018 se uskutečnil tradiční CESNET Day, neformální setkání odborníků sdružení se zástupci členských organizací, místem akce byla tentokrát Olomouc (viz obr. č. 2). Hlavním cílem bylo představit aktivity sdružení a navázat užší spolupráci jak s univerzitou, tak s organizacemi v Olomouckém kraji.

CESNET uspořádal také obvyklé semináře a konference jako **Seminář IPv6**, **Seminář gridové počítání** (viz obr. č. 3), **Security Fest**, **Proaktivní bezpečnost** a další.

1





4



5



6





4 Stánek na konferenci TIP Summit v Londýně

5 Soutěž The Catch

6 Koncert Pocta statečným

Sdružení hostilo osm mezinárodních workshopů, například pracovní setkání vývojářů a správců systému Disk Pool Manager, **42. mezinárodní setkání členů skupiny European Policy Management Authority for Grid Authentication** nebo setkání konsorcia a workshop pro účastníky projektu Clonets – CLOck NETwork Services. Stalo se partnerem několika akcí, například **Týdne vědy a techniky**, konference **TSP 2018**, **InstallFestu** a dalších. Formou stánku se účastnilo druhého ročníku **TIP Summitu** v Londýně (viz obr. č. 4), veletrhu **Věda Výzkum Inovace** v Brně a **LinuxDays** v Praze. V druhé polovině roku 2018 CESNET ve spolupráci se společností Trend Micro uspořádal druhý ročník soutěže **The Catch** (viz obr. č. 5). Ta prověřila analytické a „hackerské“ schopnosti 449 hráčů. Výherci soutěže letěli na mezinárodní soutěž do Japonska, kde se jejich tým umístil na šestém místě. Na začátku roku 2018 odborníci ze sdružení ve spolupráci se společností AV MEDIA audiovizuálně propojili sportoviště, na kterých probíhal **Olympijský festival**, tedy Brněnské výstaviště a ČEZ Arénu v Ostravě. Během slavnostního koncertu **Pocta statečným** pořádaného v říjnu u příležitosti udělení **Ceny Václava Havla za lidská práva** specialisté sdružení CESNET živě propojili umělce v České republice a na Slovensku. Koncert bylo možné sledovat také on-line na webu České televize (viz obr. č. 6).

Sdružení své aktivity prezentovalo i na webových stránkách, které v průběhu celého roku aktualizovalo. Ve spolupráci s Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky navíc nadále spravuje webové stránky pro Velké výzkumné infrastruktury České republiky. Sdružení pro svou prezentaci využívalo i sociální sítě, kde sdílelo aktuality, úspěchy svých zaměstnanců, informace o konferencích a dalších událostech. V roce 2018 bylo vydáno 20 tiskových zpráv, které informovaly o aktuálních aktivitách sdružení. Celkem bylo v roce 2018 zaznamenáno 230 mediálních výstupů v tištěné nebo v on-line formě. Ředitel sdružení Jan Gruntorád například vystoupil v České televizi ve studiu ČT24 anebo v Českém rozhlase Plus.

# EKONOMICKÉ VÝSLEDKY

---

V ROCE 2018 SDRUŽENÍ ŘÁDNĚ  
NAKLÁDALO SE SVĚŘENÝMI  
FINANČNÍMI PROSTŘEDKY.  
ÚČETNÍ ZÁVĚRKA BYLA  
AUDITOREM OVĚŘENA  
BEZ VÝHRAD.







# EKONOMICKÉ VÝSLEDKY

## HOSPODÁŘSKÉ VÝSLEDKY V ROCE 2018

ČINNOST SDRUŽENÍ CESNET JE V SOULADU SE STANOVAMI ČLENĚNA DO DVOU SKUPIN: NEHOSPODÁŘSKÁ A HOSPODÁŘSKÁ ČINNOST.

### HLAVNÍ (NEHOSPODÁŘSKÁ) ČINNOST

V roce 2018 pokračoval třetím rokem čtyřletý projekt s názvem **e-infrastruktura CESNET**. V rámci 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 programu EU Horizont 2020, grantů Technologické agentury ČR, Ministerstva vnitra ČR, Norských fondů a projektů Rady Fondu rozvoje, jak již bylo uvedeno v předcházející části výroční zprávy. Hlavní činnost sdružení v roce 2018 skončila účetním ziskem před zdaněním ve výši 12 311 tis. Kč. Výnosy hlavní činnosti sdružení dosáhly výše 467 175 tis. Kč a náklady částky 457 812 tis. Kč.

Základ daně z příjmů hlavní činnosti sdružení byl v roce 2018 kladný, a to ve výši 17 759 tis. Kč.

### HOSPODÁŘSKÁ ČINNOST

Hospodářská činnost sdružení v roce 2018 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 2018 skončila účetní ztrátou ve výši 850 tis. Kč. Výnosy hospodářské činnosti sdružení dosáhly v roce 2018 výše 122 310 tis. Kč, náklady hospodářské činnosti byly 123 130 tis. Kč. Základ daně z příjmů hospodářské činnosti sdružení byl v roce 2018 záporný, a to ve výši 2085 tis. Kč.

### CELKOVÝ ÚČETNÍ A DAŇOVÝ HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK

Celkovým účetním hospodářským výsledkem sdružení CESNET za rok 2018 před zdaněním byl zisk ve výši 11 461 tis. Kč.

Celkový základ daně z příjmů po odpočtu položek snižujících základ daně byl 14 674 tis. Kč. Sdružení odvedlo za rok 2018 daň z příjmů ve výši 2918 tis. Kč, z čehož vyplývá zisk po zdanění ve výši 8543 tis. Kč.

### ZÁVĚR

**Sdružení v roce 2018** řádně nakládalo se svěřenými prostředky, dostálo všem svým závazkům vyplývajícím z legislativy, rozhodnutí MŠMT ČR i uzavřených smluv. Účetní závěrka za rok 2018 byla auditorem ověřena bez výhrad.



## ROZVAHA (BALANCE)

V CELÝCH TIS. KČ

AKTIVA		ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1. 1. 2018	STAV K 31. 12. 2018
a		b	1	2
A.	<b>Dlouhodobý majetek celkem (ř. 02 + 10 + 21 - 28)</b>	1	<b>350 816</b>	<b>252 099</b>
A.I.	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek ( ř. 03 až 09 )</b>	2	28 761	29 056
A.I.1.	Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje (012)	3	0	0
A.I.2.	Software (013)	4	27 753	29 056
A.I.3.	Ocenitelná práva (014)	5	0	0
A.I.4.	Drobný dlouhodobý nehmotný majetek (018)	6	348	0
A.I.5.	Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek (019)	7	0	0
A.I.6.	Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek (041)	8	660	0
A.I.7.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek (051)	9	0	0
A.II.	<b>Dlouhodobý hmotný majetek celkem (ř. 11 až 20)</b>	10	<b>1 460 834</b>	<b>1 420 745</b>
A.II.1.	Pozemky (031)	11	0	0
A.II.2.	Umělecká díla, předměty a sbírky (032)	12	0	0
A.II.3.	Stavby (021)	13	12 800	12 800
A.II.4.	Hmotné movité věci a jejich soubory (022)	14	1 442 527	1 407 945
A.II.5.	Pěstitelské celky trvalých porostů (025)	15	0	0
A.II.6.	Dospělá zvířata a jejich skupiny (026)	16	0	0
A.II.7.	Drobný dlouhodobý hmotný majetek (028)	17	5 339	0
A.II.8.	Ostatní dlouhodobý hmotný majetek (029)	18	0	0
A.II.9.	Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek (042)	19	168	0
A.II.10.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek (052)	20	0	0
A.III.	<b>Dlouhodobý finanční majetek (ř. 22 až 27)</b>	21	<b>205 185</b>	<b>101 921</b>
A.III.1.	Podíly – ovládaná nebo ovládající osoba (061)	22	0	0
A.III.2.	Podíly – podstatný vliv (062)	23	0	0
A.III.3.	Dluhové cenné papíry držené do splatnosti (063)	24	0	0
A.III.4.	Zápůjčky organizačním složkám (066)	25	0	0
A.III.5.	Ostatní dlouhodobé zápůjčky (067)	26	0	0
A.III.6.	Ostatní dlouhodobý finanční majetek (069)	27	205 185	101 921
A.IV.	<b>Oprávky k dlouhodobému majetku celkem (ř. 29 až 39)</b>	28	<b>1 343 964</b>	<b>1 299 623</b>
A.IV.1.	Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje (072)	29	0	0
A.IV.2.	Oprávky k softwaru (073)	30	25 538	26 596
A.IV.3.	Oprávky k ocenitelným právům (074)	31	0	0
A.IV.4.	Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku (078)	32	348	0
A.IV.5.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku (079)	33	0	0

## ROZVAHA (BALANCE)

V CELÝCH TIS. KČ

AKTIVA			ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1. 1. 2018	STAV K 31. 12. 2018
a			b	1	2
A.IV.6.	Oprávky k stavbám	(081)	34	3 737	4 162
A.IV.7.	Oprávky k samostatným hmotným movitým věcem a souborům hmotných movitých věcí	(082)	35	1 309 002	1 268 865
A.IV.8.	Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	(085)	36	0	0
A.IV.9.	Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	(086)	37	0	0
A.IV.10.	Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	(088)	38	5 339	0
A.IV.11.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	(089)	39	0	0
B.	<b>Krátkodobý majetek celkem (ř. 41 + 51 + 71 + 80)</b>		40	<b>286 754</b>	<b>444 546</b>
B.I.	<b>Zásoby celkem (ř. 42 až 50)</b>		41	<b>0</b>	<b>0</b>
B.I.1.	Materiál na skladě	(112)	42	0	0
B.I.2.	Materiál na cestě	(119)	43	0	0
B.I.3.	Nedokončená výroba	(121)	44	0	0
B.I.4.	Polotovary vlastní výroby	(122)	45	0	0
B.I.5.	Výrobky	(123)	46	0	0
B.I.6.	Mladá zvířata a jejich skupiny	(124)	47	0	0
B.I.7.	Zboží na skladě a v prodejnách	(132)	48	0	0
B.I.8.	Zboží na cestě	(139)	49	0	0
B.I.9.	Poskytnuté zálohy na zásoby	(314)	50	0	0
B.II.	<b>Pohledávky celkem (ř. 52 až 70)</b>		51	<b>45 069</b>	<b>32 075</b>
B.II.1.	Odběratelé	(311)	52	2 437	3 244
B.II.2.	Směnky k inkasu	(312)	53	0	0
B.II.3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	(313)	54	0	0
B.II.4.	Poskytnuté provozní zálohy	(314 - ř. 50)	55	277	175
B.II.5.	Ostatní pohledávky	(315)	56	0	0
B.II.6.	Pohledávky za zaměstnanci	(335)	57	0	7
B.II.7.	Pohledávky za institucemi sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	(336)	58	0	0
B.II.8.	Daň z příjmů	(341)	59	481	0
B.II.9.	Ostatní přímé daně	(342)	60	0	0
B.II.10.	Daň z přidané hodnoty	(343)	61	24 269	20 831
B.II.11.	Ostatní daně a poplatky	(345)	62	1	0
B.II.12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	(346)	63	0	0
B.II.13.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů územních samostatných celků	(348)	64	0	0
B.II.14.	Pohledávky za společníky sdruženými ve společnosti	(358)	65	0	0

## ROZVAHA (BALANCE)

V CELÝCH TIS. KČ

AKTIVA			ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1. 1. 2018	STAV K 31. 12. 2018
a			b	1	2
B.II.15.	Pohledávky z pevných termínových operací a opcí	(373)	66	0	0
B.II.16.	Pohledávky z vydaných dluhopisů	(375)	67	0	0
B.II.17.	Jiné pohledávky	(378)	68	17 604	8 156
B.II.18.	Dohadné účty aktivní	(388)	69	0	0
B.II.19.	Opravná položka k pohledávkám	(391)	70	0	-338
B.III.	<b>Krátkodobý finanční majetek celkem (ř. 72 až 79)</b>		71	228 802	400 774
B.III.1.	Peněžní prostředky v pokladně	(211)	72	373	668
B.III.2.	Ceniny	(213)	73	16	96
B.III.3.	Peněžní prostředky na účtech	(221)	74	148 830	220 154
B.III.4.	Majetkové cenné papíry k obchodování	(251)	75	58 549	63 737
B.III.5.	Dluhové cenné papíry k obchodování	(253)	76	21 034	116 119
B.III.6.	Ostatní cenné papíry	(256)	77	0	0
B.III.7.	Pořizovaný krátkodobý finanční majetek	(259)	78	0	0
B.III.8.	Peníze na cestě	(+/-261)	79	0	0
B.IV.	<b>Jiná aktiva celkem (ř. 81 + 82)</b>		80	12 883	11 697
B.IV.1.	Náklady příštích období	(381)	81	12 183	11 217
B.IV.2.	Příjmy příštích období	(385)	82	700	480
	<b>AKTIVA CELKEM (ř. 1 + 40)</b>		83	637 570	696 645
	Kontrolní číslo (ř. 1 až 83)		997	7 926 136	7 985 072



## ROZVAHA (BALANCE)

V CELÝCH TIS. KČ

PASIVA		ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1. 1. 2018	STAV K 31. 12. 2018
c		d	3	4
A.	<b>Vlastní zdroje celkem (ř. 85 + 89)</b>	84	<b>555 090</b>	<b>587 240</b>
A.I.	<b>Jmění celkem (ř. 86 až 88)</b>	85	442 361	472 776
A.I.1.	Vlastní jmění (901)	86	0	0
A.I.2.	Fondy (911)	87	442 361	472 776
A.I.3.	Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků (921)	88	0	0
A.II.	<b>Výsledek hospodaření celkem (ř. 90 až 92)</b>	89	112 729	114 464
A.II.1.	Účet výsledku hospodaření (+/-963)	90	X	8 543
A.II.2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení (+/-931)	91	130	X
A.II.3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta min. let (+/-932)	92	112 599	105 921
B.	<b>Cizí zdroje celkem (ř. 94 + 96 + 104 + 128)</b>	93	<b>82 480</b>	<b>109 405</b>
B.I.	<b>Rezervy celkem (ř. 95)</b>	94	0	0
B.I.1.	Rezervy (941)	95	0	0
B.II.	<b>Dlouhodobé závazky celkem (ř. 97 až 103)</b>	96	0	0
B.II.1.	Dlouhodobé úvěry (953)	97	0	0
B.II.2.	Vydané dluhopisy (953)	98	0	0
B.II.3.	Závazky z pronájmu (954)	99	0	0
B.II.4.	Přijaté dlouhodobé zálohy (955)	100	0	0
B.II.5.	Dlouhodobé směnky k úhradě (958)	101	0	0
B.II.6.	Dohadné účty pasivní (389)	102	0	0
B.II.7.	Ostatní dlouhodobé závazky (959)	103	0	0
B.III.	<b>Krátkodobé závazky celkem (ř. 105 až 127)</b>	104	77 690	108 749
B.III.1.	Dodavatelé (321)	105	61 405	91 063
B.III.2.	Směnky k úhradě (322)	106	0	0
B.III.3.	Přijaté zálohy (324)	107	0	0
B.III.4.	Ostatní závazky (325)	108	8 833	9 110
B.III.5.	Zaměstnanci (331)	109	41	53
B.III.6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům (333)	110	139	214
B.III.7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění (336)	111	5 114	5 437
B.III.8.	Daň z příjmů (341)	112	0	575
B.III.9.	Ostatní přímé daně (342)	113	2 152	2 305
B.III.10.	Daň z přidané hodnoty (343)	114	0	0
B.III.11.	Ostatní daně a poplatky (345)	115	0	0
B.III.12.	Závazky ze vztahu ke státnímu rozpočtu (346)	116	0	0

## ROZVAHA (BALANCE)

V CELÝCH TIS. KČ

PASIVA			ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1. 1. 2018	STAV K 31. 12. 2018
c			d	3	4
B.III.13.	Závazky ze vztahu k rozp. orgánů uzem. sam. celků	(348)	117	0	0
B.III.14.	Závazky z upsaných nespl. cenných papírů a podílů	(367)	118	0	0
B.III.15.	Závazky ke společníkům sdruženým ve společnosti	(368)	119	0	0
B.III.16.	Závazky z pevných termínových operací a opcí	(373)	120	0	0
B.III.17.	Jiné závazky	(379)	121	6	-8
B.III.18.	Krátkodobé bankovní úvěry	(231)	122	0	0
B.III.19.	Eskontní úvěry	(232)	123	0	0
B.III.20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	(241)	124	0	0
B.III.21.	Vlastní dluhopisy	(255)	125	0	0
B.III.22.	Dohadné účty pasivní	(389)	126	0	0
B.III.23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	(379)	127	0	0
B.IV.	<b>Jiná pasiva celkem (ř. 129 + 130)</b>		128	4 790	656
B.IV.1.	Výdaje příštích období	(383)	129	4 766	656
B.IV.2.	Výnosy příštích období	(384)	130	24	0
	<b>PASIVA CELKEM (ř. 84 + 93)</b>		131	<b>637 570</b>	<b>696 645</b>
	Kontrolní číslo (ř. 84 až 131)		998	<b>2 550 280</b>	<b>2 786 580</b>

## VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY

V CELÝCH TIS. KČ

		ČÍSLO ŘÁDKU	ČINNOST HLAVNÍ	ČINNOST HOSPODÁŘSKÁ	CELKEM
			1	2	3
A.	<b>Náklady (ř. 39)</b>	1	<b>457 812</b>	<b>123 130</b>	<b>580 942</b>
A.I.	<b>Spotřebované nákupy a nakupované služby celkem (ř. 3 až 8)</b>	2	192 596	59	192 655
A.I.1.	Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných dodávek (501-3)	3	21 281	0	21 281
A.I.2.	Prodané zboží (504)	4	0	0	0
A.I.3.	Opravy a udržování (511)	5	368	0	368
A.I.4.	Náklady na cestovné (512)	6	8 694	20	8 714
A.I.5.	Náklady na reprezentaci (513)	7	1 617	4	1 621
A.I.6.	Ostatní služby (518)	8	160 636	35	160 671
A.II.	<b>Změna stavu zásob vlastní činnosti a aktivace materiálu, zboží, vnitroorganizačních služeb a dlouhodobého majetku (ř. 10 až 12)</b>	9	0	0	0
A.II.7.	Změna stavu zásob vlastní činnosti (56x)	10	0	0	0
A.II.8.	Aktivace materiálu, zboží a vnitroorganizačních služeb (57x)	11	0	0	0
A.II.9.	Aktivace dlouhodobého majetku (57x)	12	0	0	0
A.III.	<b>Osobní náklady celkem (ř. 14 až 18)</b>	13	187 933	2 199	190 132
A.III.10.	Mzdové náklady (521)	14	138 458	1 655	140 113
A.III.11.	Zákonné sociální pojištění (524)	15	46 295	531	46 826
A.III.12.	Ostatní sociální pojištění (525)	16	0	0	0
A.III.13.	Zákonné sociální náklady (527)	17	2 180	13	2 193
A.III.14.	Ostatní sociální náklady (528)	18	1 000	0	1 000
A.IV.	<b>Daně a poplatky celkem (ř. 20)</b>	19	244	0	244
A.IV.15.	Daně a poplatky (53x)	20	244	0	244
A.V.	<b>Ostatní náklady celkem (ř. 22 až 28)</b>	21	2 499	10 557	13 056
A.V.16.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení a ostatní pokuty a penále (541)	22	146	0	146
A.V.17.	Odpis nedobytné pohledávky (543)	23	87	0	87
A.V.18.	Nákladové úroky (544)	24	0	0	0
A.V.19.	Kurzové ztráty (545)	25	736	0	736
A.V.20.	Dary (546)	26	0	0	0
A.V.21.	Manka a škody (548)	27	0	0	0
A.V.22.	Jiné ostatní náklady (549)	28	1 530	10 557	12 087
A.VI.	<b>Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opravných položek celkem (ř. 30 až 34)</b>	29	68 893	110 345	179 238



## VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY

V CELÝCH TIS. KČ

		ČÍSLO ŘÁDKU	ČINNOST HLAVNÍ	ČINNOST HOSPODÁŘSKÁ	CELKEM
			1	2	3
A.VI.23.	Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku (551)	30	68 555	0	68 555
A.VI.24.	Prodaný dlouhodobý majetek (552)	31	0	0	0
A.VI.25.	Prodané cenné papíry a podíly (553)	32	0	110 345	110 345
A.VI.26.	Prodaný materiál (554)	33	0	0	0
A.VI.27.	Tvorba a použití rezerv a opravných položek (556-9)	34	338	0	338
A.VII.	<b>Poskytnuté příspěvky celkem (ř. 36)</b>	35	2 699	0	2 699
A.VII.28.	Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami (58x)	36	2 699	0	2 699
A.VIII.	<b>Daň z příjmů celkem (ř. 48)</b>	37	2 948	-30	2 918
A.VIII.29.	Daň z příjmů (59x)	38	2 948	-30	2 918
	<b>NÁKLADY CELKEM</b>	39	<b>457 812</b>	<b>123 130</b>	<b>580 942</b>

B.	<b>Výnosy (ř. 67)</b>	40	<b>467 175</b>	<b>122 310</b>	<b>589 485</b>
B.I.	<b>Provozní dotace (ř. 42)</b>	41	241 599	0	241 599
B.I.1.	Provozní dotace (691)	42	241 599	0	241 599
B.II.	<b>Přijaté příspěvky celkem (ř. 44 až 46)</b>	43	0	0	0
B.II.2.	Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami (681)	44	0	0	0
B.II.3.	Přijaté příspěvky (dary) (682)	45	0	0	0
B.II.4.	Přijaté členské příspěvky (684)	46	0	0	0
B.III.	<b>Tržby za vlastní výkony a za zboží celkem (ř. 48 až 50)</b>	47	108 397	3 892	112 289
B.III.1.	Tržby za vlastní výrobky (601)	48	0	0	0
B.III.2.	Tržby z prodeje služeb (602)	49	108 397	3 891	112 288
B.III.3.	Tržby za prodané zboží (604)	50	0	1	1
B.IV.	<b>Ostatní výnosy celkem (ř. 52 až 57)</b>	51	117 120	2 885	120 005
B.IV.5.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení a ostatní pokuty a penále (641-2)	52	1 640	0	1 640
B.IV.6.	Platby za odepsané pohledávky (643)	53	0	0	0
B.IV.7.	Výnosové úroky (644)	54	39	96	135
B.IV.8.	Kurzovné zisky (645)	55	349	1	350
B.IV.9.	Zúčtování fondů (648)	56	104 825	927	105 752
B.IV.10.	Jiné ostatní výnosy (649)	57	10 267	1 861	12 128
B.V.	<b>Tržby z prodeje majetku celkem (ř. 59 až 63)</b>	58	59	115 533	115 592

## VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY

V CELÝCH TIS. KČ

		ČÍSLO ŘÁDKU	ČINNOST HLAVNÍ	ČINNOST HOSPODÁŘSKÁ	CELKEM
			1	2	3
B.V.11.	Tržby z prodeje dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku (652)	59	17	0	17
B.V.12.	Tržby z prodeje cenných papírů a podílů (653)	60	0	109 389	109 389
B.V.13.	Tržby z prodeje materiálu (654)	61	42	0	42
B.V.14.	Výnosy z krátkodobého finančního majetku (655)	62	0	0	0
B.V.15.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku (657)	63	0	6 144	6 144
	<b>VÝNOSY CELKEM</b>	<b>64</b>	<b>467 175</b>	<b>122 310</b>	<b>589 485</b>
C.	<b>VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ PŘED ZDANĚNÍM (ř. 39 – 64 + 38)</b>	<b>65</b>	<b>12 311</b>	<b>-850</b>	<b>11 461</b>
A.VIII.29.	Daň z příjmů (591)	66	2 948	-30	2 918
D.	<b>VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ PO ZDANĚNÍ (ř. 65 – 66)</b>	<b>67</b>	<b>9 363</b>	<b>-820</b>	<b>8 543</b>
	Kontrolní číslo (ř. 1 – 67)	999	3 724 570	980 060	4 704 630

## Zpráva nezávislého auditora

**Členům sdružení CESNET, zájmového sdružení právnických osob**

### Výrok auditora

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky sdružení CESNET, zájmového sdružení právnických osob, se sídlem Žikova 1903/4, Dejvice, 160 00 Praha 6, identifikační číslo 638 39 172, (dále také sdružení) sestavené na základě českých účetních předpisů, která se skládá z rozvahy k 31. 12. 2018, výkazu zisku a ztráty za období od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018 a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace.

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv sdružení CESNET, zájmového sdružení právnických osob k 31. 12. 2018 a nákladů a výnosů a výsledku jeho hospodaření za období od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018, v souladu s českými účetními předpisy.

### Základ pro výrok

Audit jsme provedli v souladu se zákonem o auditorech a standardy Komory auditorů České republiky pro audit, kterými jsou mezinárodní standardy pro audit (ISA), případně doplněné a upravené souvisejícími aplikačními doložkami. Naše odpovědnost stanovená těmito předpisy je podrobněji popsána v oddílu Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky. V souladu se zákonem o auditorech a Etickým kodexem přijatým Komorou auditorů České republiky jsme na sdružení nezávislí a splnili jsme i další etické povinnosti vyplývající z uvedených předpisů. Domníváme se, že důkazní informace, které jsme shromáždili, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření našeho výroku.

### Ostatní informace uvedené ve výroční zprávě

Ostatními informacemi jsou v souladu s § 2 písm. b) zákona o auditorech informace uvedené ve výroční zprávě mimo účetní závěrku a naši zprávu auditora. Za ostatní informace představenstvo sdružení.

Náš výrok k účetní závěrce se k ostatním informacím nevztahuje. Přesto je však součástí našich povinností souvisejících s auditem účetní závěrky seznámení se s ostatními informacemi a posouzení, zda ostatní informace nejsou ve významném nesouladu s účetní závěrkou či s našimi znalostmi o účetní jednotce získanými během provádění auditu nebo zda se jinak tyto informace nejeví jako významně nesprávné. Také posuzujeme, zda ostatní informace byly ve všech významných ohledech vypracovány v souladu s příslušnými právními předpisy. Tímto posouzením se rozumí, zda ostatní informace splňují požadavky právních předpisů na formální náležitosti a postup vypracování ostatních informací v kontextu významnosti, tj. zda případné nedodržení uvedených požadavků by bylo způsobilé ovlivnit úsudek činěný na základě ostatních informací.



Na základě provedených postupů, do míry, již dokážeme posoudit, uvádíme, že

- ostatní informace, které popisují skutečnosti, jež jsou též předmětem zobrazení v účetní závěrce, jsou ve všech významných ohledech v souladu s účetní závěrkou a
- ostatní informace byly vypracovány v souladu s právními předpisy.

Dále jsme povinni uvést, zda na základě poznatků a povědomí o sdružení, k nimž jsme dospěli při provádění auditu, ostatní informace neobsahují významné věcné nesprávnosti. V rámci uvedených postupů jsme v obdržených ostatních informacích žádné významné věcné nesprávnosti nezjistili.

#### **Odpovědnost představenstva a dozorčí rady sdružení za účetní závěrku**

Představenstvo sdružení odpovídá za sestavení účetní závěrky podávající 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 nesprávnosti způsobené podvodem nebo chybou.

Při sestavování účetní závěrky je představenstvo sdružení povinno posoudit, zda je sdružení schopno nepřetržitě trvat, a pokud je to relevantní, popsat v příloze účetní závěrky záležitosti týkající se jejího nepřetržitého trvání a použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky, s výjimkou případů, kdy představenstvo plánuje zrušení sdružení nebo ukončení činnosti, resp. kdy nemá jinou reálnou možnost, než tak učinit.

Za dohled nad procesem účetního výkaznictví sdružení odpovídá dozorčí rada.

#### **Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky**

Naším cílem je získat přiměřenou jistotu, že účetní závěrka jako celek neobsahuje významnou nesprávnost způsobenou podvodem nebo chybou a vydat zprávu auditora obsahující náš výrok. Přiměřená míra jistoty je velká míra jistoty, nicméně není zárukou, že audit provedený v souladu s výše uvedenými předpisy ve všech případech v účetní závěrce odhalí případnou existující významnou nesprávnost. Nesprávnosti mohou vznikat v důsledku podvodů nebo chyb a považují se za významné, pokud lze reálně předpokládat, že by jednotlivě nebo v souhrnu mohly ovlivnit ekonomická rozhodnutí, která uživatelé účetní závěrky na jejím základě přijmou.

Při provádění auditu v souladu s výše uvedenými předpisy je naší povinností uplatňovat během celého auditu odborný úsudek a zachovávat profesní skepticismus. Dále je naší povinností:

- Identifikovat a vyhodnotit rizika významné nesprávnosti účetní závěrky způsobené podvodem nebo chybou, navrhnout a provést auditorské postupy reagující na tato rizika a získat dostatečné a vhodné důkazní informace, abychom na jejich základě mohli vyjádřit výrok. Riziko, že neodhalíme významnou nesprávnost, k níž došlo v důsledku podvodu, je větší než

riziko neodhalení významné nesprávnosti způsobené chybou, protože součástí podvodu mohou být tajné dohody (koluze), falšování, úmyslná opomenutí, nepravdivá prohlášení nebo obcházení vnitřních kontrol.

- Seznámit se s vnitřním kontrolním systémem sdružení relevantním pro audit v takovém rozsahu, abychom mohli navrhnout auditorské postupy vhodné s ohledem na dané okolnosti, nikoli abychom mohli vyjádřit názor na účinnost jejího vnitřního kontrolního systému.
- Posoudit vhodnost použitých účetních pravidel, přiměřenost provedených účetních odhadů a informace, které v této souvislosti představenstvo sdružení uvedlo v příloze účetní závěrky.
- Posoudit vhodnost použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky představenstvem a to, zda s ohledem na shromážděné důkazní informace existuje významná nejistota vyplývající z událostí nebo podmínek, které mohou významně zpochybnit schopnost sdružení nepřetržitě trvat. Jestliže dojdeme k závěru, že taková významná nejistota existuje, je naší povinností upozornit v naší zprávě na informace uvedené v této souvislosti v příloze účetní závěrky, a pokud tyto informace nejsou dostatečné, vyjádřit modifikovaný výrok. Naše závěry týkající se schopnosti sdružení nepřetržitě trvat vycházejí z důkazních informací, které jsme získali do data naší zprávy. Nicméně budoucí události nebo podmínky mohou vést k tomu, že sdružení ztratí schopnost nepřetržitě trvat.
- Vyhodnotit celkovou prezentaci, členění a obsah účetní závěrky, včetně přílohy, a dále to, zda účetní závěrka zobrazuje podkladové transakce a události způsobem, který vede k věrnému zobrazení.

Naší povinností je informovat představenstvo mimo jiné o plánovaném rozsahu a načasování auditu a o významných zjištěních, která jsme v jeho průběhu učinili, včetně zjištěných významných nedostatků ve vnitřním kontrolním systému.

V Praze dne 3. června 2019

Auditorská společnost:

Statutární auditor:



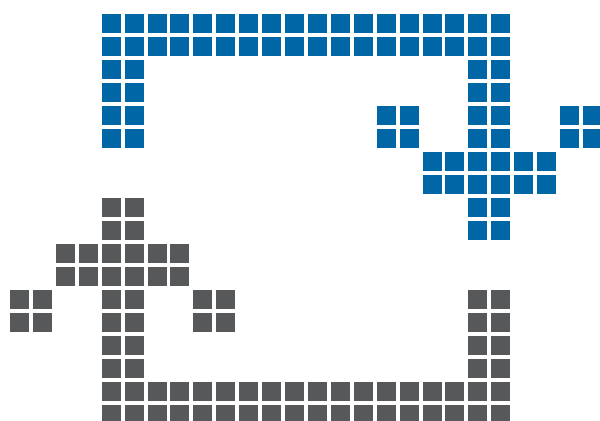
BDO Audit s. r. o.  
evidenční číslo 018



Ing. Ondřej Šnejdar  
evidenční číslo 1987

---

DĚKUJEME  
ZA POZORNOST



THANK YOU  
FOR READING

---