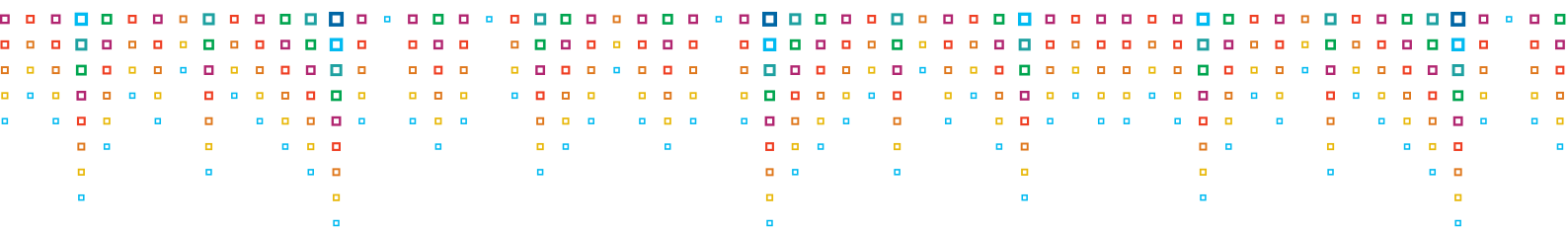


VÝROČNÍ ZPRÁVA 2019



OBSAH

06	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Sdružení CESNET
12	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	e-infrastruktura CESNET
23	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Výzkum, vývoj a inovace
26	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Vnější vztahy
28	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	Ekonomické výsledky

SLOVO ŘEDITELE

OTEVÍRÁTE VÝROČNÍ ZPRÁVU SHRNUJÍCÍ VŠECHNY AKTIVITY, KTERÉ SDRUŽENÍ CESNET REALIZOVALO V ROCE 2019. HNED ZAČÁTKEM ROKU MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY OHODNOTILO SDRUŽENÍ CESNET JAKO VYNIKAJÍCÍ VÝZKUMNOU ORGANIZACI. HODNOCENÍ KONSTATOVALO INOVAČNÍ POTENCIÁL, VYNIKAJÍCÍ VÝSLEDKY APLIKOVANÉHO VÝZKUMU I VÝZNAMNOU SPOLEČENSKOU RELEVANCII SDRUŽENÍ. TOTO POZITIVNÍ HODNOCENÍ ZÁROVEŇ DOKLÁDÁ, ŽE SDRUŽENÍ CESNET JE TECHNOLOGICKÝM LÍDREM V OBORU INFORMAČNÍCH A TELEKOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ.

15

let od založení prvního
českého bezpečnostního
týmu CESNET-CERTS

3D

Odborníci sdružení CESNET
vytvořili 3D modely sbírkových
předmětů, které byly prezentovány
v rámci výstavy Praha 1848 → 1918



V roce 2019 jsme posílili **infrastrukturu pro náročné výpočty a datová úložiště**. Tento rok byl pro nás významným i z hlediska kybernetické bezpečnosti. Připomněli jsme si 15 let od založení prvního českého bezpečnostního týmu **CESNET-CERTS**. Naše řešení ochrany před DDoS útoky s názvem **DDoS Protector** bylo experimentálně nasazeno v propojovacím uzlu NIX v rámci bezpečnostního projektu FENIX.

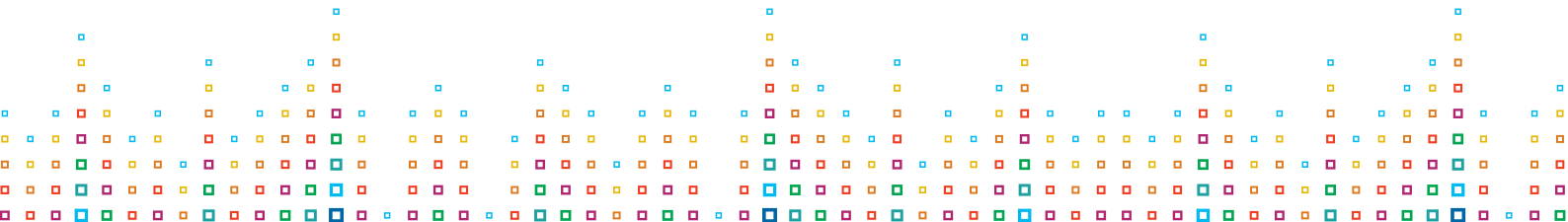
S dalšími výzkumnými infrastrukturami CCP, CZ-OPENSCREEN, Czech-Bioimaging a ELIXIR-CZ jsme uzavřeli **Memořandum o spolupráci v oblasti informačních a komunikačních technologií**, společným zájmem je užší koordinace plánování ICT a hledání řešení pro efektivní využití plánovaných zdrojů.

Sdružení CESNET, Masarykova univerzita a VŠB – Technická univerzita Ostrava podaly společný projekt na vytvoření modernizované národní velké výzkumné e-infrastruktury **e-INFRA CZ**, kterým se zavázaly ke vzájemné spolupráci na provozování, rozvoji a poskytování uceleného portfolia služeb této infrastruktury.

Sdružení CESNET dlouhodobě představuje možnosti využití moderních technologií i ve světě kultury. Letos se významně podílelo na projektu, který se snaží o zachování, ochranu a zpřístupnění díla **Laterny magiky**. Odborníci sdružení CESNET vytvořili 3D modely sbírkových předmětů, které byly prezentovány ve webovém rozšíření výstavy Praha 1848 → 1918 s názvem **Předměty Pražanů kolem roku 1900**. Sdružení také participovalo na realizaci unikátního distribuovaného představení v rámci Network Performing Arts Production Workshop 2019 a předvedlo možnost vzdálené spolupráce v živé kultuře na konferenci Supercomputing 2019.

Touto cestou děkuji všem zaměstnancům i spolupracovníkům za usilovnou práci na plnění vytyčených cílů. Děkuji také našim členům a partnerům za možnost realizovat naše poslání. Těším se na výzvy, které nám další rok přinese, i na aktivity, které budeme vykonávat.

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



SDRUŽENÍ CESNET

HISTORIE SDRUŽENÍ A JEHO AKTUÁLNÍ ÚKOLY

SDRUŽENÍ CESNET BYLO ZALOŽENO V ROCE 1996 VEŘEJNÝMI VYSOKÝMI ŠKOLAMI A AKADEMIÍ VĚD ČESKÉ REPUBLIKY.

Misí sdružení CESNET je:

- poskytovat vědecké, výzkumné a vzdělávací komunitě uni-kátní a komplexní e-infrastrukturní služby v kvalitě srovnatelné se světovou špičkou a podporovat koncept Open Science;
- nabízet stabilní služby s vysokou přidanou hodnotou, které pokrývají co nejširší spektrum potřeb našich uživatelů;
- vlastními výzkumnými aktivitami přispívat k rozvoji informačních a komunikačních technologií a uplatňovat jejich výsledky v praxi.

Po svém vzniku působilo sdružení zároveň jako komerční poskytovatel Internetu s cílem získávat z těchto aktivit do-datečné prostředky pro svou hlavní činnost. Tuto činnost ukončilo v roce 2000, a to zejména z ekonomických a legis-lativních důvodů. Nadále se věnuje výlučně **rozvoji a pro-vozování e-infrastruktury pro vědu, výzkum a vzdělávání** a souvisejícím aktivitám.

Dalším milníkem v historii sdružení je rok 2010, kdy se e-infrastruktura CESNET stala **součástí Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace**¹.

V roce 2014 získala e-infrastruktura CESNET nejvyšší možné hodnocení výzkumných infrastruktur a byla **zařazena do aktualizované Cestovní mapy ČR velkých infrastruktur**.

Při dalším hodnocení velkých výzkumných infrastruktur v roce 2017 byla e-infrastruktura CESNET zařazena do nej-vyšší kategorie – výzkumné infrastruktury s vynikající kvalitou srovnatelnou s podobnými světovými infrastrukturami, vysoce relevantní pro budoucí vývoj výzkumného a inovač-ního prostředí České republiky a nezbytné pro posílení konkurenceschopnosti České republiky. Mezinárodní hodnotící panel zároveň doporučil e-infrastrukturám CESNET, CERIT-SC a IT4Innovations užší spolupráci z pohledu budování kapacit a poskytování služeb uživatelům. Provozovatelé zmíně-ných infrastruktur (CESNET, Masarykova Univerzita a VŠB – Technická univerzita Ostrava) vytvořili v roce 2019 konsor-cium a od roku 2020 budou poskytovat služby pod jednot-nou značkou **e-INFRA CZ**.

¹ „Velkou infrastrukturou pro výzkum, vývoj a inovace se rozumí jedinečné vý-zkumné zařízení včetně jeho pořízení, souvisejících investic a zajištění jeho činnosti, které je nezbytné pro ucelenou výzkumnou a vývojovou činnost s vy-sokou finanční a technologickou náročností a které je schvalováno vládou a zřizováno jednou výzkumnou organizací pro využití též dalšími výzkumnými organizacemi (dále jen „velká infrastruktura“).“
Definice infrastruktury. Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy [online]. [cit. 2020-04-24]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/vyzkum-a-vyvoj/definice-infrastruktury>

PŘEDMĚT ČINNOSTI

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 jejích 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 komplementarost 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.

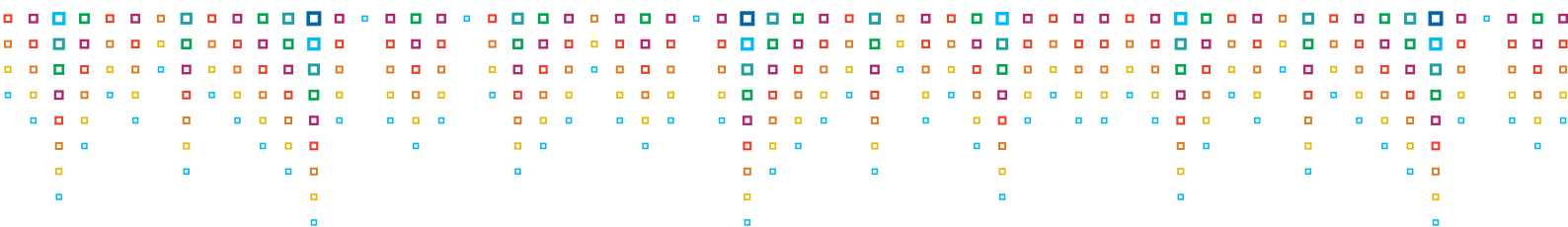
Případná ztráta, která by vznikla doplňkovou činností, bude zásadně vyrovnána do konce účetního období, nebo bude příslušná doplňková činnost ukončena před započítáním dalšího účetního období.

Sdružení používá veškerý zisk k podpoře výzkumu a vývoje.

SDRUŽENÍ CESNET

ČLENSTVÍ V MEZINÁRODNÍCH I NÁRODNÍCH ORGANIZACÍCH

V ROCE 2019 BYLO SDRUŽENÍ CESNET ČLENEM TĚCHTO
VÝZNAMNÝCH MEZINÁRODNÍCH I NÁRODNÍCH ORGANIZACÍ:



MEZINÁRODNÍ ORGANIZACE



GÉANT Association – sdružení evropských sítí národního výzkumu zabývající se provozem a rozvojem evropské komunikační infrastruktury GÉANT a koordinací souvisejících aktivit (www.geant.org)



PlanetLab – konsorcium akademických, komerčních a vládních institucí z celého světa, které společně provozují globální počítačovou síť určenou pro tvorbu a testování nových telekomunikačních aplikací (www.planet-lab.eu)



GLIF (Global Lambda Integrated Facility) – globální experimentální síťové aktivity zaměřené na podporu vývoje nejnáročnějších vědeckých a výzkumných aplikací (www.glif.is). Od konce roku 2019 přebírají aktivity GLIF dvě iniciativy **GNA-G (Global Network Advancement Group)** a **GRP (Global Research Platform)**, v nichž CESNET také participuje.



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 (shibboleth.net).





QUAPITAL – středoevropské partnerství pro bezpečnou komunikaci se zabezpečením na kvantové úrovni a kvantový internet (www.quapital.eu)



EGI.eu – organizace zaměřená na koordinaci evropských výpočetních gridů sloužících vědeckým výpočtům a na podporu jejich udržitelného rozvoje (www.egi.eu)



Internet2 – konsorcium vedené americkými výzkumnými a vzdělávacími institucemi usilující o vývoj a nasazení nových typů síťových technologií, služeb a aplikací (www.internet2.edu)

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 (www.nix.cz).



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 (www.nic.cz).

ČLENOVÉ SDRUŽENÍ

V roce 2019 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
- Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
- Masarykova univerzita
- Mendelova univerzita v Brně
- Ostravská univerzita
- Policejní akademie České republiky 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

SDRUŽENÍ CESNET

VNITŘNÍ ORGANIZAČNÍ STRUKTURA

CESNET, Z. S. P. O., MÁ TYTO ORGÁNY:
VALNOU HROMADU, PŘEDSTAVENSTVO, DOZORČÍ RADU

PŘEDSTAVENSTVO

pracovalo v roce 2019 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 funkci **místopředsedů** RNDr. Igor Čermák, CSc., a Mgr. František Potužník.

DOZORČÍ RADA

pracovala **do června roku 2019** v tomto složení:

- doc. Ing. Vojtěch Bartoš, Ph.D.
- Mgr. Jan Gazda, Ph.D.
- Ing. Jakub Papírník
- RNDr. David Skoupil
- Ing. Michal Sláma

DOZORČÍ RADA

pracovala **od června 2019** v tomto složení:

- Ing. Radek Holý, Ph.D.
- Ing. Jaromír Marušinec, Ph.D., MBA
- Ing. Jakub Papírník
- RNDr. David Skoupil
- Ing. Michal Sláma

PŘEDSEDOU

dozorčí rady
byl v roce 2019 Ing. Michal Sláma.

Funkci **ŘEDITELE** sdružení vykonával
v roce 2019 Ing. Jan Gruntorád, CSc.

RADA FONDU ROZVOJE

pracovala **do června 2019** 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.

RADA FONDU ROZVOJE

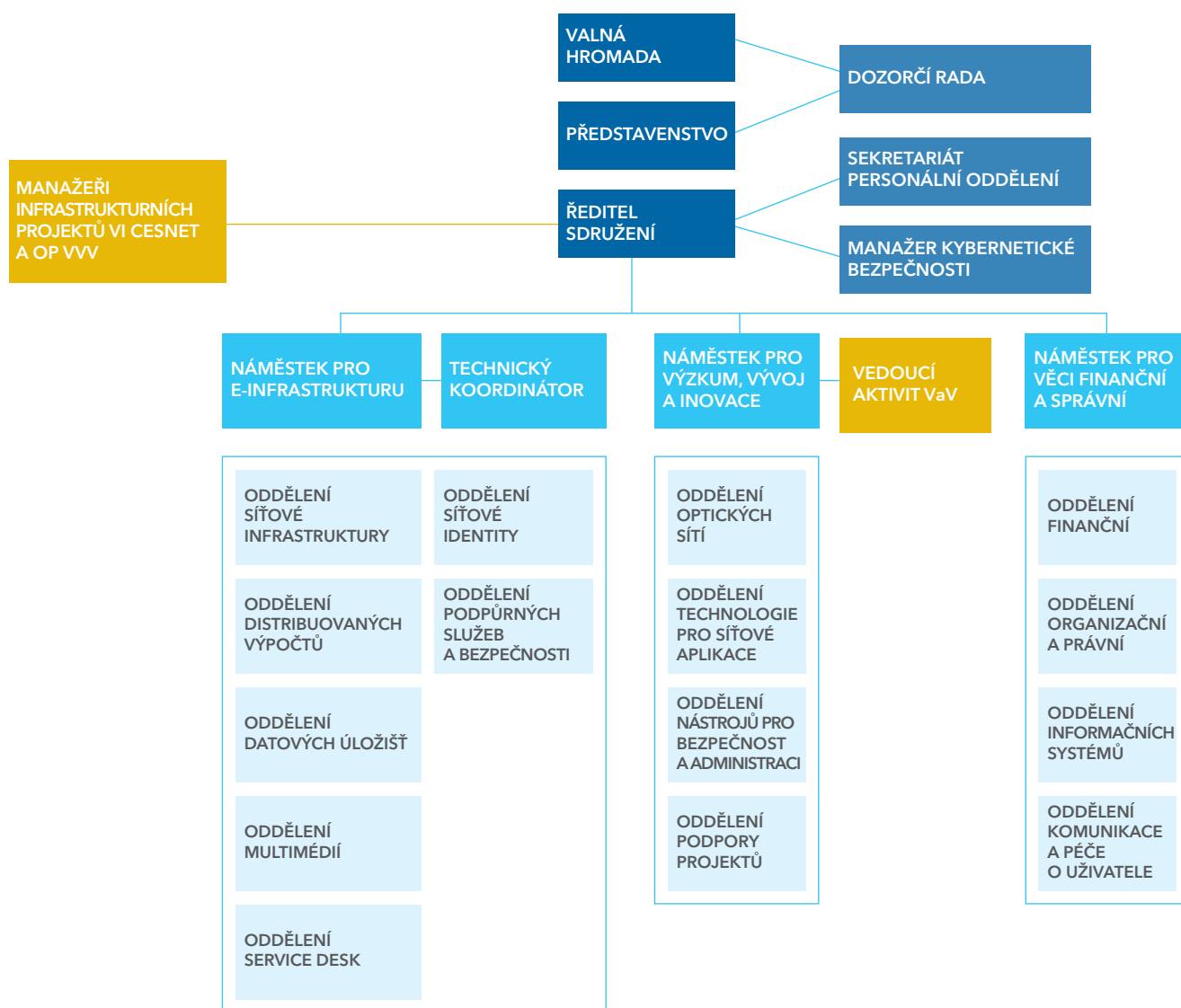
pracovala **od června 2019** v tomto složení:

- doc. RNDr. Eva Hladká, Ph.D.
- Mgr. Monika Hrabáková
- Ing. Olga Klápšťová
- doc. RNDr. Antonín Kučera, CSc.
- Ing. Jan Pinta, MBA
- Ing. Tomáš Podermanski
- prof. Ing. Zbyněk Škvor, CSc.

Funkci **PŘEDSEDKYNĚ** Rady Fondu rozvoje v roce 2019
vykonávala Ing. Olga Klápšťová.

ORGANIZAČNÍ SCHÉMA

ZÁKLADNÍ ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SDRUŽENÍ SESTÁVÁ Z ODDĚLENÍ, KTERÁ JSOU SESKUPENA DO ÚSEKŮ. V RÁMCI TÉTO STRUKTURY JE ŘÍZENÍ ZAJIŠŤOVÁNO TZV. LINIOVÝMI MANAŽERY. V ROCE 2019 BYLO VE SDRUŽENÍ CELKEM 176,5 PŘEPOČTENÝCH ÚVAZKŮ.



Liniové řízení

Projektové řízení

E-INFRASTRUKTURA CESNET

E-INFRASTRUKTURA CESNET JE VELKOU VÝZKUMNOU INFRASTRUKTUROU, KTERÁ JE VÝZNAMNÝM PRVKEM CESTOVNÍ MAPY ČR VELKÝCH INFRASTRUKTUR PRO VÝZKUM, EXPERIMENTÁLNÍ VÝVOJ A INOVACE PRO LÉTA 2016 AŽ 2022. POSKYTUJE UNIVERZÁLNÍ, NA KONKRÉTNÍ VÝZKUMNÉ OBLASTI NEZÁVISLÉ PROSTŘEDÍ PRO PŘENOS, ZPRACOVÁNÍ, SDÍLENÍ A UKLÁDÁNÍ VĚDECKÝCH DAT A SPOLUPRÁCI UŽIVATELŮ, BEZ KTERÉHO SE DNES MODERNÍ VÝZKUM, VÝVOJ A INOVACE V ŽÁDNÉM OBORU NEOBEJDOU.



Rozvoj a provoz e-infrastruktury CESNET je podpořen z veřejných zdrojů poskytnutím účelové podpory formou dotace MŠMT na dva komplementární projekty:

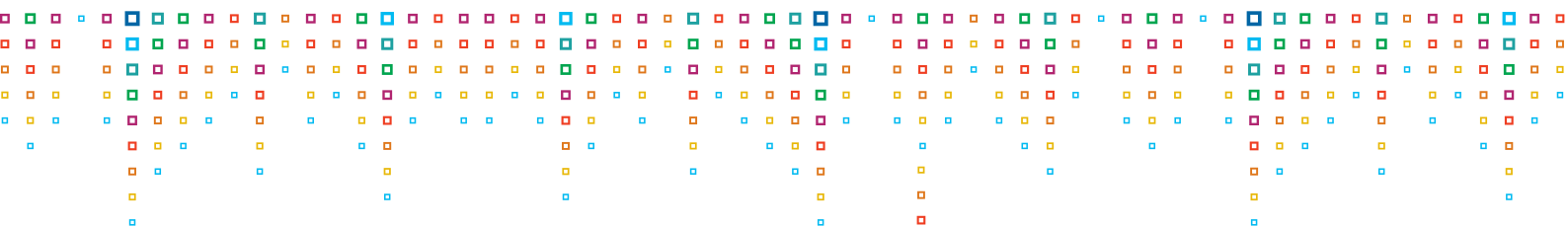
– **E-infrastruktura CESNET** (LM2015042, 2016 – 2019) financovaný z programu Projekty velkých infrastruktur pro VaVal (2010–2019). Účelová podpora byla určena na pokrytí části provozních nákladů spojených s provozem E-infrastruktury CESNET. Rok 2019 byl posledním rokem realizace tohoto projektu.

– **E-infrastruktura CESNET – modernizace** (EF16_013/0001797, 2017 – 2020) financovaný z programu OP VVV. Účelová podpora v tomto projektu je určena na obnovu prvků e-infrastruktury a vlastní výzkum v oblasti bezpečnosti, flexibilních infrastruktur a nových technologií pro síťové aplikace.

V rámci e-infrastruktury CESNET jsou poskytovány služby pro potřeby české vědy, výzkumu, vývoje a vzdělávání. Následující kapitoly popisují rozvoj této e-infrastruktury, portfolio nabízených služeb a související výzkumné aktivity. Sdružení tyto služby neposkytuje pouze svým členům, ale i subjektům splňujícím Podmínky přístupu k e-infrastruktuře CESNET.

KOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA

V UPLYNULÉM OBDOBÍ SE CESNET ZAMĚŘIL PŘEDEVŠÍM NA ZAJIŠTĚNÍ SPOLEHLIVÉHO PROVOZU V REŽIMU 24x7x365, UDRŽENÍ DOSTATEČNÉ VÝKONNOSTI SÍŤOVÉ KOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURY, PODPORU OSTATNÍCH SLUŽEB E-INFRASTRUKTURY CESNET, PŘIPOJENÝCH ÚČASTNÍKŮ SÍTĚ A VELKÝCH VÝZKUMNÝCH INFRASTRUKTUR.



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 univerzit, ústavů Akademie věd i dalších účastníků. Síťové služby zahrnují vysokorychlostní IPv4/IPv6 konektivitu, L0 a L1 přenosové okruhy, L2/L3 VPN včetně nezbytných odborných konzultací.

Přehled nejvýznamnějších změn a činností v roce 2019:

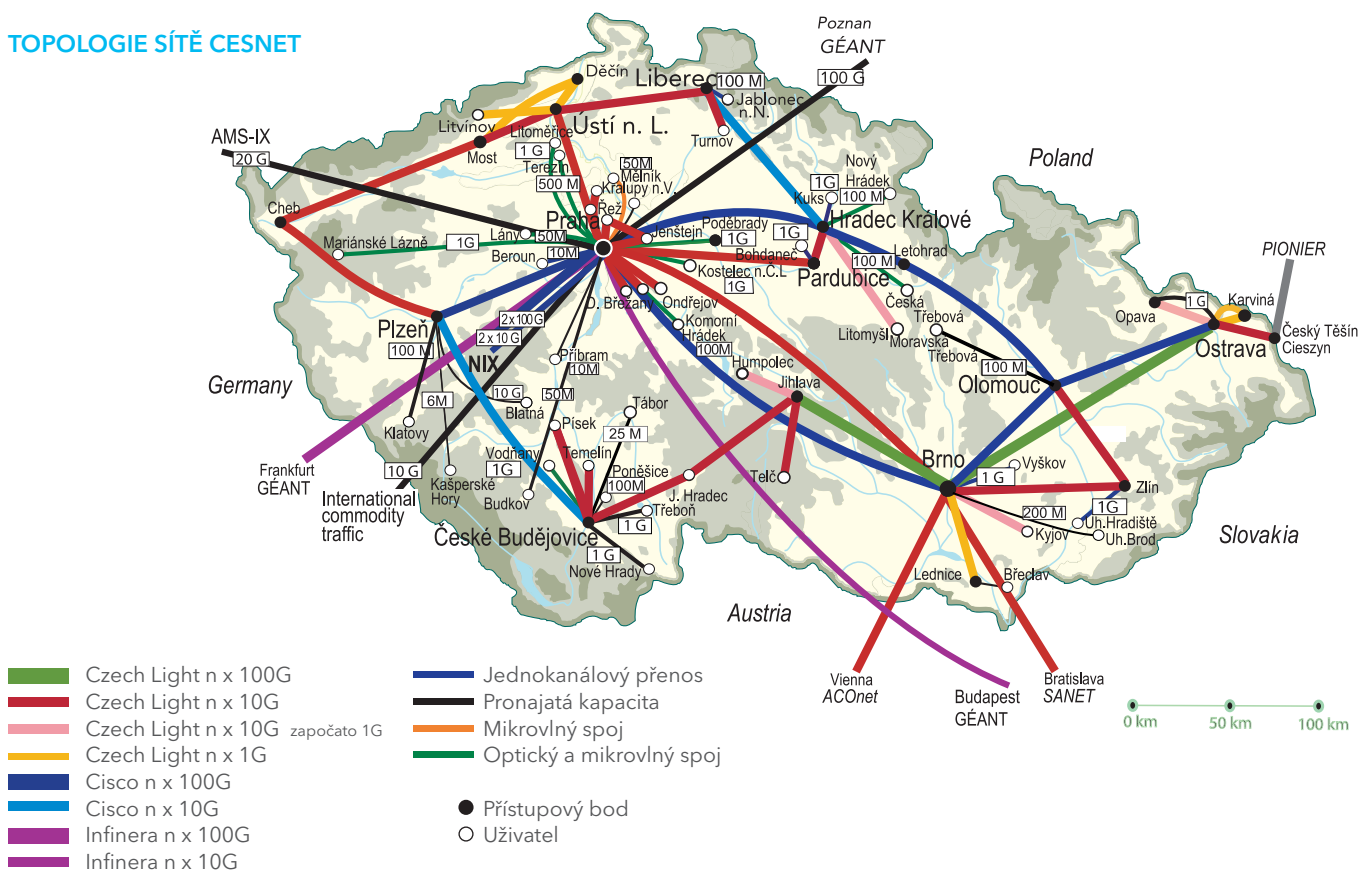
- upgrade DWDM technologie pro povýšení trasy Praha – Plzeň na 100 GE,
- povýšení připojení do uzlu národního peeringového centra NIX4 – CE COLO na 100 GE,
- povýšení DWDM uzlu Olomouc_1 a Olomouc_2, které bude sloužit zároveň jako povýšení pro trasu Olomouc_2 – Ostrava na 100 GE,
- úprava přenosového DWDM systém v úseku Brno – Olomouc pro podporu přenosu QKD signálů (bezpečnostní kryptografický mechanismus založený na principu přenosu kvantových klíčů na optické úrovni),

24x7x365
CESNET se dlouhodobě zaměřuje
na zajištění spolehlivého
provozu v režimu 24x7x365

- povýšení DWDM uzlu Letohrad,
- povýšení připojení pracoviště CENEKVA (JČU) ve Vodňanech na 1 Gb/s,
- povýšení připojení FZÚ Slovanka (AV ČR) na 100 Gb/s pro potřeby experimentů CERN (Atlas, Alice) a Fermilab,
- připojení pracoviště RINGEN v Litoměřicích (UK),
- zajištění připojení polární stanice ve Špicberkách (JČU),
- přepojení Policejní akademie do uzlu na UMG AV ČR v Krči,
- zřízení nového 10 Gb/s kanálu Opava – Karviná,
- připojení detašovaných pracovišť ČZU Lány, Mělník, Chuchle,
- změna technologie na okruhu DC TOWER – ÚMG Krč (AV ČR) – BIOCEV Vestec (AV ČR) – ELI Beamlines Dolní Břežany (AV ČR) – Zikova.



TOPOLOGIE SÍTĚ CESNET



Důležitou aktivitou je **monitoring, detekce útoků po síti a ochrana aktivních prvků a účastníků sítě** proti těmto útokům. Proto soustavně vyhledáváme a ověřujeme nové možnosti a postupy pro efektivní ochranu síťové infrastruktury.

Implementovali jsme další verzi uživatelského API systému **exaBGP** pro potřeby administrátorů připojených výzkumných infrastruktur a dalších účastníků. Systém využívá protokoly RTBH a BGP Flowspec pro blokování/odklánění nežádoucího provozu (typicky různé útoky po síti) a umožňuje tak ochranu účastníků sítě CESNET, kteří používají BGP. Nedílnou součástí systému je i **DDoS protector** vyvíjený v rámci výzkumných aktivit CESNET. Systém má i řadu ochranných a administrátorských možností, které mohou ovlivňovat pouze své adresové rozsahy (nikoliv sítě jiných účastníků).

Forenzní laboratoř CESNET provedla **penetrační testy** za účelem odhalení bezpečnostních problémů celé síťové komunikační infrastruktury. Kritické problémy byly neprodleně odstraněny a na odstranění méně podstatných dále pracujeme. Nedílnou součástí zajištění spolehlivého provozu jsou **pravidelné audity technologie**. Výstupem těchto auditů je identifikace problémů v síti (problémy v aktivních prvcích, chybovost portů a další). Tyto problémy průběžně odstraňujeme, což zvyšuje spolehlivost celé infrastruktury a dostupnost poskytovaných služeb.

Do běžného provozu jsme také uvedli systém **RPKI** (ověřování validity prefixů autonomních systémů dle záznamů v databázích RIPE a RaDB). Tento systém slouží jako ochrana proti neoprávněnému šíření našich legálních prefixů po internetu cizími poskytovateli, což by způsobilo nedostupnost některých cílových sítí v internetu pro naše uživatele.

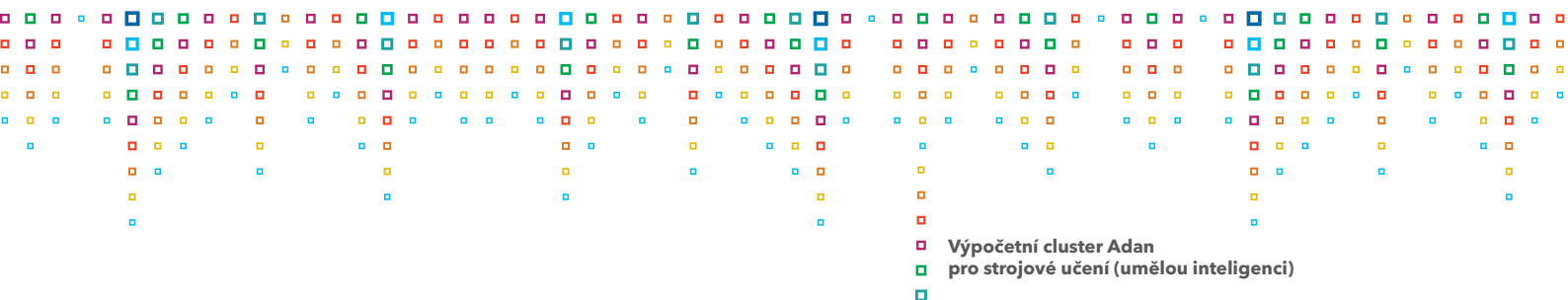
V oblasti specifických síťových služeb sdružení pokračuje v budování národní optické infrastruktury pro **přenos času a frekvence - TF infrastructure**.

Pokračovaly také **přípravy na modernizaci sítě CESNET2 po roce 2020**. Návrh modernizace síťové infrastruktury je koncipován s ohledem na potřeby uživatelské komunity a výzkumných projektů. Byla zpracována studie proveditelnosti včetně technických podrobností, požadavků na nové technologie a očekávaných finančních nákladů. Rovněž proběhla předběžná tržní konzultace a příprava zadávací dokumentace pro veřejnou zakázku na modernizaci hlavního optického přenosového systému DWDM (vrstva FWDM0).

Modernizovaná síť CESNET bude založena na nejnovějších technologiích a umožní poskytování i nových služeb (např. QKD, přenos přesného času a frekvence). Důležitým aspektem plánů pro modernizaci je samozřejmě i uspokojení požadavků uživatelů na vyšší přenosové kapacity (400 GE a vyšší).

NÁROČNÉ VÝPOČTY

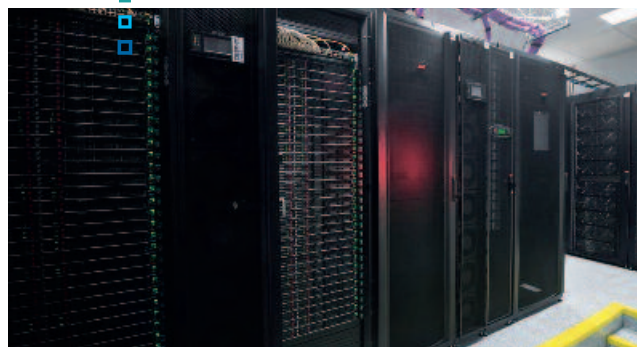
DLOUHODOBÝMI CÍLI SDRUŽENÍ V OBLASTI DISTRIBUOVANÉHO POČÍTÁNÍ JSOU PROVOZ A ROZVOJ NÁRODNÍ GRIDOVÉ A CLOUDOVÉ INFRASTRUKTURY - METACENTRUM A ZAČLENĚNÍ TĚCHTO AKTIVIT DO ODPOVÍDAJÍCÍCH MEZINÁRODNÍCH INFRASTRUKTUR A PROJEKTŮ (ZEJMÉNA EGI, EOSC, ELIXIR).



CESNET zaujímá roli národního koordinátora, který spojuje jednotlivé clustery pořízené dalšími organizacemi či projekty do jednotného národního gridu a poskytuje své zdroje i na vyvážení nárazových nároků jednotlivých skupin uživatelů a na rychlejší nastartování aplikačních projektů, které pořízení vlastních výpočetních zdrojů teprve plánují. Součástí integračních aktivit jsou vývoj a správa gridového a cloudového middlewaru, koordinace nákupu aplikačního softwaru a podpory uživatelů.

MetaCentrum 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 11 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. **MetaCentrum provozuje výkon zhruba 22 334 CPU jader a disponuje datovými kapacitami 10,4 PB, které slouží pro dočasné uložení zpracovávaných dat.**

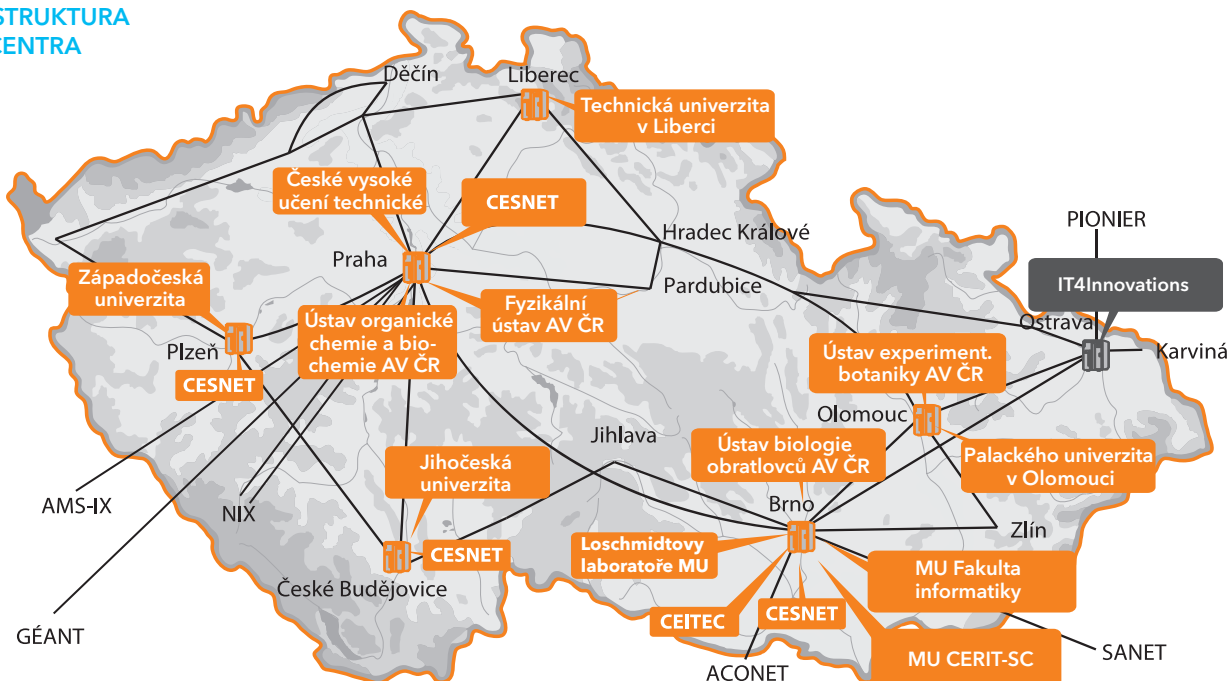
V mezinárodním prostředí EGI poskytuje MetaCentrum dalších přibližně 4268 CPU jader a 4 PB diskových prostor pro mezinárodní projekty, především z oblasti LHC. V rámci projektu E-infrastruktura CESNET - modernizace programu OP VVV proběhla plánovaná obnova přibližně třetiny výpočetní a úložné kapacity.



V roce 2019 byl pořízen cluster umístěný v biotechnologickém centru BIOCEV - Biotechnologickém a biomedicinském centru Akademie věd a Univerzity Karlovy ve Vestci. Jedná se o cluster určený pro podporu úloh **umělé inteligence v oblasti strojového učení** (AI, Artificial Intelligence), vybavený celkem 122 výpočetními grafickými kartami (GPGPU) NVIDIA T4, umístěnými v celkem 61 uzlech propojených vysokorychlostní komunikační technologií OmniPath. Cluster představuje zásadní přínos pro dostupnost odpovídající výpočetní kapacity pro umělou inteligenci v rámci ČR. Kromě GPGPU karet nabízí téměř 2000 CPU jader a přes 11 TB RAM.

Do MetaCentra byly nově začleněny výpočetní a úložné zdroje **Botanického ústavu AV ČR v Průhoncích** (dva cluster, celkem přes 300 CPU).

INFRASTRUKTURA METACENTRA

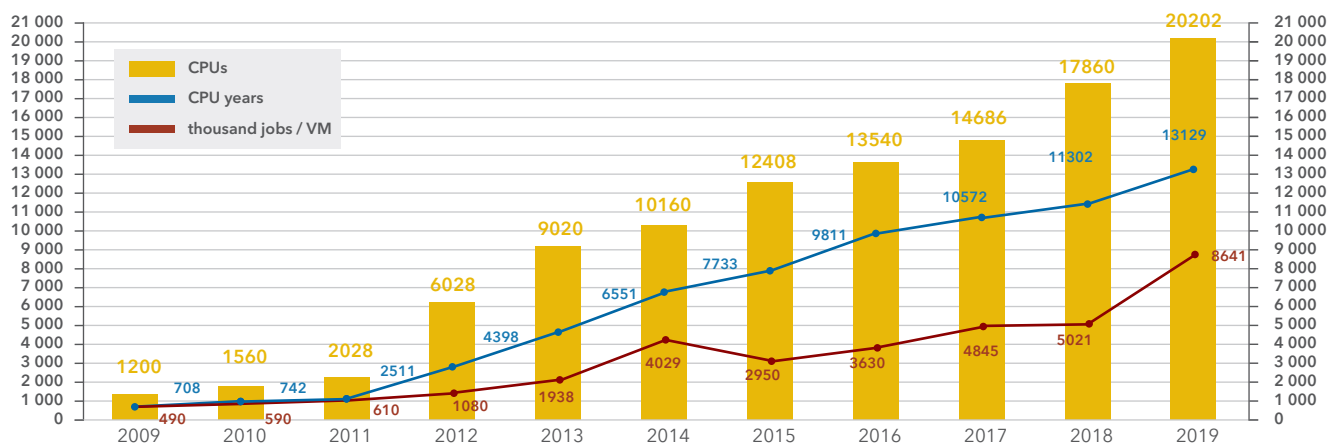


MetaCentrum poskytuje přístup ke cloudovým službám a prostředí pro MapReduce výpočty. V oblasti cloudové infrastruktury bylo do plného produkčního provozu nasazeno nové cloudové prostředí založené na platformě OpenStack. Cloudové prostředí otevírá nové možnosti jak pro uživatele, tak pro CESNET, zejména ve formě větší flexibility a rozšířením potenciálu ke spolupráci v mezinárodním měřítku. Do nového prostředí byl kompletně převeden provoz ze staré platformy OpenNebula včetně projektů mezinárodních skupin prostředí FedCloud (EGI). Nová infrastruktura OpenStack nyní používá v provozním režimu technologii

Ceph spravovanou oddělením Datových úložišť jako primární úložiště dat pro všechny virtuální stroje.

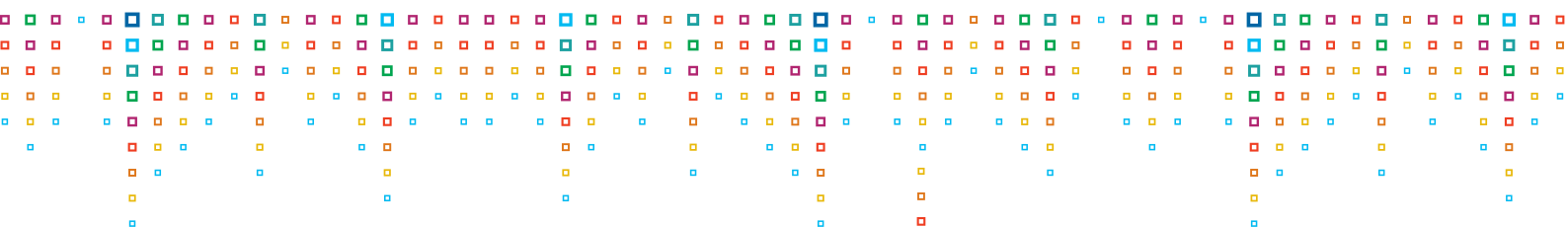
Virtualizační platforma postavená na technologii VMWare byla taktéž posílena o výpočetní uzly (blades) a o nové diskové pole určené pro služby poskytované v rámci spolupráce s Evropskou kosmickou agenturou (ESA) (satelitní snímky zemského povrchu). V rámci panevropského tendru GÉANT IaaS Framework se CESNET připojil k možnosti zprostředkování služeb komerčních cloudových poskytovatelů (Microsoft Azure, Amazon AWS a dalších Original Infrastructure Providers).

POČET CPU JADER, POČET ÚLOH A PROPOČÍTANÝ ČAS V JEDNOTLIVÝCH LETECH (national resources MetaCloud, PBS, Hadoop)



DATOVÁ ÚLOŽIŠTĚ

DALŠÍ ZÁKLADNÍ SOUČÁSTÍ E-INFRASTRUKTURY CESNET JSOU DISTRIBUOVANÁ DATOVÁ ÚLOŽIŠTĚ. V ROCE 2019 PROBÍHALA OBNOVA PŮVODNÍ INFRASTRUKTURY ÚLOŽIŠŤ V PLZNI, JIHLAVĚ A V BRNĚ, KTERÁ BYLA VYBUDOVÁNA Z PROSTŘEDKŮ PROJEKTU EIGER PROGRAMU OP VAVPI V LETECH 2011–2013 S CELKOVOU PŮVODNÍ KAPACITOU 21 PB.



Datové úložiště v Ostravě

Nejstarší úložiště v Plzni bylo fyzicky zlikvidováno, v souladu s požadavky na zabezpečení dat byla paměťová média rozdrčena. Úložiště v Jihlavě bylo odstaveno a uživatelská data přemigrována na úložiště v Ostravě, které disponuje páskovou knihovnou o hrubé kapacitě 17 PB s předřazenou 5 PB diskovou cache. Provoz úložiště v Brně bude ukončen začátkem roku 2020.

Na základě extenzivních testů objektových úložných technologií a s přihlédnutím k investičním aspektům projektu OP VVV přestalo mít ekonomický a technický smysl pořizovat další hierarchické úložiště. Hierarchické datové úložiště v Ostravě bylo doplněno o standardní diskové pole se souborovým systémem a objektové úložiště technologie Ceph v Jihlavě. Před koncem roku 2019 byl dodán hardware pro objektové úložiště, které bude umístěno v Plzni a malá část rovněž v Jihlavě. V infrastruktuře datových úložišť bylo na konci roku 2019 uloženo přes 7400 TB uživatelských dat. Celkově bylo (dle nastavené vnitřní redundance systémů) zabráno přes 13 400 TB dostupných médií.

V průběhu roku se naše činnost soustředila na udržení provozu, rozvoj služeb a mezinárodní spolupráci a také na podporu aplikačních komunit. Spustili jsme službu dlouhodobých archivů (LTP) s vysokou garancí binárního zachování dat, ve vývoji je systém pro otevřený repozitář dat opatřených metadaty. Rozvojová činnost byla zaměřena na budování objektových úložišť a principů jejich poskytování uživatelské komunitě včetně možnosti přispívat do takové infrastruktury vlastními zdroji uživatelských skupin. Úložiště v první fázi pilotního provozu spravují objektový systém pro cloudovou výpočetní platformu.



Systémy FileSender (populární služba pro předávání velkých souborů mezi uživateli) a ownCloud (cloudové úložiště se zhruba 13 000 registrovanými uživateli) byly navázány na proxydP, 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. 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).



BEZPEČNOST E-INFRASTRUKTURY CESNET

ZÁKLADNÍM PRVKEM ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI E-INFRASTRUKTURY CESNET 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 SPRÁVCÍ SÍTÍ A SLUŽEB SDRUŽENÍ CESNET A PŘIPOJENÝCH ORGANIZACÍ.



Na národní a mezinárodní úrovni tým úzce spolupracuje s dalšími bezpečnostními týmy a relevantními organizacemi. 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.

Na konci června 2018 získalo sdružení CESNET 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 konci června 2019 proběhl úspěšně 1. dozorový audit ISMS.

V rámci aktivit souvisejících s bezpečností sítě CESNET 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**. Tyto nástroje umožňují jak správcům CESNET, tak správcům v připojených institucích zvyšovat úroveň zabezpečení sítí, 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, potřebami sdružení a uživatelů.

Sdružení poskytuje rovněž expertní bezpečnostní služby **Forenzní laboratoře FLAB** – analýzu bezpečnostních incidentů, penetrační a zátěžové testy, 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 2019 forenzní laboratoř realizovala dva interní testy (síťová infrastruktura a informační systémy), pět externích zakázek na penetrační a zátěžové testy, tři zakázky na phishingové testy, několik odborných konzultací a jednu analýzu bezpečnostního incidentu na komerční bázi. Velkou pozornost sdružení věnuje osvětě uživatelů a správců sítí. Pořádá odborné semináře, školení, prezentuje na řadě akcí a vydává publikace zaměřené na bezpečnost. V roce 2019 uspořádalo další ročník semináře o bezpečnosti, seminář GDPR – rok poté, nebo tradiční seminář o IPv6. Organizovali jsme také několik školení o systémech DNS, nebo dvě školení Forensic Training.

V rámci měsíce kybernetické bezpečnosti CESNET uspořádal ve spolupráci s Národním úřadem pro kybernetickou bezpečnost a sdružením CZ.NIC odbornou konferenci v rámci **Festivalu bezpečného internetu** a připravil další ročník „hackerské“ soutěže **The Catch**, ve které si účastníci mohli vyzkoušet své analytické dovednosti. V roce 2019 se odborníci sdružení CESNET rovněž účastnili několika mezinárodních cvičení, především na prestižním a vysoce ceněném cvičení Locked Shield 2019. Tým za Českou republiku, složený z nejlepších specialistů, získal krásné druhé místo a navázal tak na úspěchy předchozích let.



SÍŤOVÁ IDENTITA

NEDÍLNOU SOUČÁSTÍ E-INFRASTRUKTURY CESNET 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 SPRÁVOVÁNY NA ÚROVNI JEDNOTLIVÝCH SLUŽEB NEBO JEJICH ADMINISTRATIVNÍCH DOMÉN.



140

Federace na konci roku 2019 zahrnovala přes 140 poskytovatelů identity (IdP)

Federace eduID.cz na konci roku 2019 zahrnovala přes 140 poskytovatelů identity (IdP), kteří ji využívají k přístupu k více než 200 poskytovatelům služeb (SP). Mnoho dalších služeb je navíc dostupných pomocí mezinárodní interfederace eduGAIN. Pro minoritní skupiny uživatelů bez vlastního IdP je možné využití identit sociálních sítí a mojeID.

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. Členy české federace bylo v roce 2019 přibližně 400 organizací, které poskytují konektivitu ve více než 1000 lokalitách. Roamingový systém funguje i mezinárodně, pokrývá nyní téměř 27 tisíc lokalit ve 104 zemích světa. Během jednoho dne využije konektivitu v jiné než domovské organizaci přes 63 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). Do portfolia služeb PKI spadá i autorita časových razítek (Time Stamp Authority).

V oblasti správy identit a řízení přístupu pokračuje rozvoj systému **Perun**, který je vyvíjen společně s Masarykovou univerzitou. Systém už je dlouhodobě integrální součástí e-infrastruktury, spravuje uživatele a přístupy k různorodým službám spojeným s MetaCentrem, datovými úložišti a mnoha dalšími oblastmi e-infrastruktury. Hlavní instance systému spravuje identity a přístupy ke službám pro 352 uživatelských komunit (národních i mezinárodních) s 50 tisíci uživateli. Mezi jeho přednosti patří podpora celého životního cyklu uživatele, schopnost integrovat se do existujících prostředků a umožnění delegování správy přístupu a uživatelů.

V roce 2019 jsme zahájili práci na podpůrných službách pro **eIDAS** - systém RemSig pro vzdálené podepisování elektronických dokumentů a validační služba na ověřování platnosti podpisů založených na kvalifikovaném certifikátu.

SPOLUPRÁCE UŽIVATELŮ A MULTIMÉDIA

V RÁMCI REZERVAČNÍHO SYSTÉMU MEETINGS, KTERÝ BĚŽÍ NA SYSTÉMU SHONGO VYVÍJENÉM SDRUŽENÍM CESNET, SI MOHOU UŽIVATELÉ REZERVOVAT KAPACITY ŘADY NÁSTROJŮ. VIDEOKONFERENČNÍ PROSTŘEDÍ BYLO NAHRAZENO SYSTÉMEM PEXIP, KTERÉ UMOŽŇUJE PROPOJENÍ JAK HW, SW JEDNOTEK, TAK I PŘIPOJENÍ PROSTŘEDNICTVÍM WEBOVÉHO PROHLÍZEČE S PODPOROU WEBRTC, NEBO MOŽNOSTÍ NAPOJENÍ NA SKYPE FOR BUSINESS/LYNC.



□ Nizkolatenci přenos
pomocí technologie
□ Ultragrid a 8K videa.

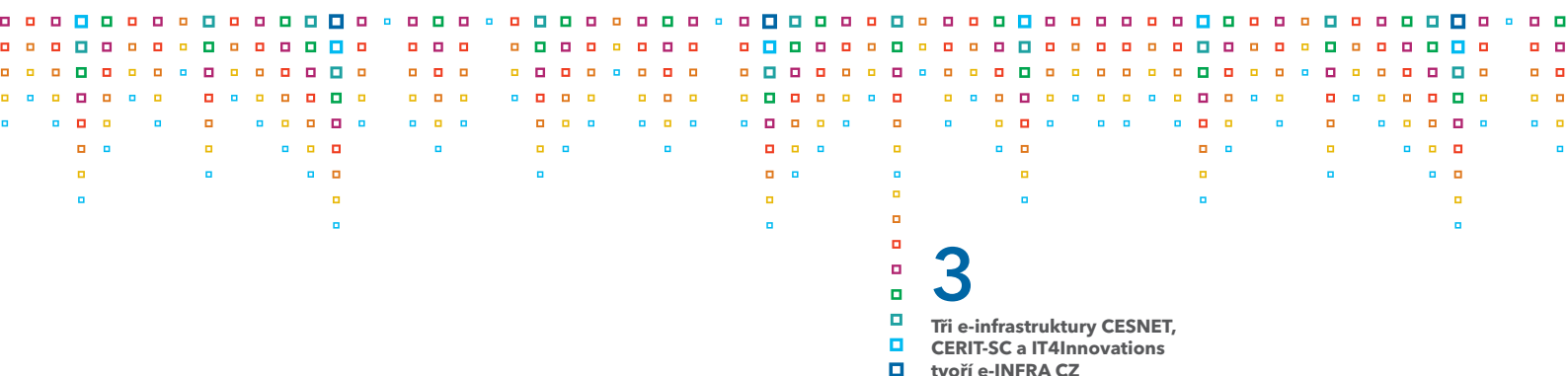
Prostředí Meetings je realizováno jako software běžící na virtualizační platformě CESNET. To umožňuje postupné kapacitní rozšiřování i nezávislou obnovu hardwaru (serverů) systému. Uživatelům je k dispozici také webkonferenční systém na platformě **Adobe Connect**. Ve spolupráci s uživateli na univerzitách probíhaly testy řešení **ZOOM**.

Pokračujeme v provozu **streamovací platformy, videoarchivu** i propojení desítek ústředí institucí (členů) v rámci IP telefonní infrastruktury.

Sdružením vyvíjená řešení **MVTP** a **UltraGrid** pro vysoce kvalitní a nizkolatenci přenosy byla využita při realizaci řady živých přenosů operačních zákroků v rámci lékařských akcí. Řešení se používají i v oblasti kulturních představení a výuky.

SPOLUPRÁCE S VELKÝMI VÝZKUMNÝMI INFRASTRUKTURAMI

E-INFRASTRUKTURA CESNET JE SOUČÁSTÍ EVROPSKÝCH E-INFRASTRUKTUR A TVOŘÍ TAK KOMUNIKAČNÍ A INFORMAČNÍ PROSTŘEDÍ PRO NÁRODNÍ VELKÉ VÝZKUMNÉ INFRASTRUKTURY Z JINÝCH VĚDNÍCH OBORŮ A USNADŇUJE JIM SPOLUPRÁCI S JEJICH ZAHRANIČNÍMI PARTNERY.



3

Tři e-infrastruktury CESNET, CERIT-SC a IT4Innovations tvoří e-INFRA CZ

Na evropské úrovni aktuálně probíhá budování konceptu Evropského výzkumného cloudu (European Open Science Cloud – EOSC), jehož cílem je vytvořit otevřené prostředí pro ukládání, zpracování, sdílení a zpřístupnění vědeckých dat, a tím evropský výzkum zefektivnit.

V následujících kapitolách je popsána spolupráce s dalšími infrastrukturami a zapojení do budování EOSC ekosystému jak v národním, tak mezinárodním rozsahu.

E-INFRASTRUKTURA CZ (e-INFRA CZ)

Cestovní mapa České republiky velkých infrastruktur pro výzkum, experimentální vývoj a inovace pro léta 2016 – 2022 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 zařazeny tři e-infrastruktury: **CESNET**, **CERIT-SC** (provozovaná Masarykovou univerzitou) a **IT4Innovations** (provozovaná VŠB – Technickou univerzitou Ostrava). Tyto e-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, který proběhl v roce 2017, se poskytovatel podpory – MŠMT České republiky – rozhodl v období let 2020–2022 podpořit tyto e-infrastruktury jako jedinou národní e-infrastrukturu pod názvem e-infrastruktura CZ (zkráceně **e-INFRA CZ**), a to konkrétně prostřednictvím dvou komplementárních a společných projektů. Provozní náklady budou hrazeny z programu **Podpora velkých výzkumných infrastruktur** a investice z programu **OP VVV**. V průběhu roku 2019 vytvořily CESNET, Masarykova univerzita a VŠB – Technická univerzita Ostrava konsorcium e-INFRA CZ, které připravilo a podalo dva komplementární projekty na léta 2020–2022:

- **E-Infrastruktura CZ** (LM 2018140) z programu Podpora velkých výzkumných infrastruktur pro VaVal,
- **e-INFRA CZ: Modernizace** (EF18_072/0015659) z programu OP VVV.



ELIXIR CZ – ČESKÁ NÁRODNÍ INFRASTRUKTURA PRO BIOLOGICKÁ DATA



CESNET je přímo zapojen do národních aktivit v oblasti biomedicíny – je jedním ze zakládajících členů infrastruktury **ELIXIR CZ**, která poskytuje pokročilé výpočetní prostředí, datové prostředky a unikátní nástroje bioinformatické vědecké komunitě v České republice i v Evropě a je přímo účastníkem dvou projektů zajišťujících provoz a rozvoj této infrastruktury: **Česká národní infrastruktura pro biologická data** (LM2015047) z programu Projekty velkých infrastruktur pro VaVal a **ELIXIR-CZ: Budování kapacit** (EF16_013/000 1777) z OP VVV. Do rozvoje evropské infrastruktury ELIXIR přispíváme v rámci aktivity Technical Services ELIXIR Compute Platform zaměřené na vytvoření společného rámce pro poskytování výpočetních služeb a služeb spojených s ukládáním dat a v budování ELIXIR AAI.

DALŠÍ NÁRODNÍ VELKÉ INFRASTRUKTURY VÝZKUMU A VÝVOJE

Kromě výše uvedené úzké spolupráce s národními e-infrastrukturami a zapojení do velké infrastruktury ELIXIR CZ jednáme také průběžně 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 až 2022, zajišťujeme jejich potřeby v oblasti informačních a komunikačních technologií a nabízíme spolupráci při jejich řešení. Jako příklady můžeme uvést:

- spolupráce ÚMG AV ČR a CESNET na vybudování a následném provozu Evropské chemicko-biologické databáze ECBD,
- memorandum o spolupráci v oblasti ICT s ÚOCHB AV ČR a ÚMG AV ČR, zahrnující infrastruktury:
 - Česká národní infrastruktura pro biologická data ELIXIR CZ,
 - Národní infrastruktura chemické biologie CZ-OPENSOREEN,
 - České centrum pro fenogenomiku CCP,
 - Národní infrastruktura pro biologické a medicínské zobrazování Czech-Bioimaging.

- CESNET je přímo zapojen do národních aktivit v oblasti biomedicíny – je jedním ze zakládajících členů infrastruktury ELIXIR CZ

GÉANT – EVROPSKÁ PÁTEŘNÍ KOMUNIKAČNÍ INFRASTRUKTURA



Panevropská komunikační infrastruktura GÉANT zajišťuje vzájemné propojení evropských národních sítí pro výzkum a vzdělávání a napojení na podobné infrastruktury jako jsou Internet2 a ESnet v USA, CANARIE v Kanadě a 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 2022 zajištěno rámcovou podporou projektu **GÉANT2020**. CESNET je do projektu zapojen především v aktivitách spojených s budováním testovacího prostředí, otázkami zajištění bezpečnosti sítí, poskytováním cloudových služeb v rámci evropské infrastruktury či nasazením AAI. Mimo to sdružení GÉANT, které projekt koordinuje, požádalo CESNET o kapacitu konkrétního pracovníka dedikovanou na vyhodnocení veřejné zakázky na infrastrukturu, které probíhalo intenzivně v období červenec – říjen 2019.

EGI – EVROPSKÁ INFRASTRUKTURA PRO DISTRIBUOVANÉ VÝPOČTY



Iniciativa EGI.eu koordinuje na evropské úrovni národní aktivity v oblasti implementace gridových technologií coby důležité součásti EOSC. Spolupráce mezi členy této infrastruktury probíhá zejména v intencích projektu EOSC-Hub programu H2020. CESNET se v rámci této spolupráce podílí na všech základních provozních aktivitách, zajišťuje provoz národního uzlu EGI gridu a poskytuje výpočetní zdroje tvořené jak vlastními výpočetními kapacitami sdružení, tak i kapacitami FZÚ AV ČR. Zapojené kapacity jsou rovněž součástí MetaCentra a využívají jeho virtualizovanou infrastrukturu. Pokračujeme nadále v podpoře virtuálních organizací ELIXIR (bioinformatika), Auger (kosmické záření), Belle (částicová fyzika) a CTA (gama astronomie), stejně jako v přímé podpoře uživatelských skupin z ČR se zájmem o využití celoevropského gridu. Prioritou je orientace na konkrétní potřeby těchto skupin a jejich mezinárodních projektů.

ESA – EVROPSKÁ KOSMICKÁ AGENTURA



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. V České republice je tak zprovozněn jeden ze sedmi uzlů, které zajistí synchronizaci a další distribuci velkého objemu nejčerstvějších snímků z družic Sentinel s cílem snížit zatížení infrastruktury ESA.

VÝZKUM, VÝVOJ A INOVACE

ROZVOJ E-INFRASTRUKTURY CESNET VYŽADUJE INOVATIVNÍ PŘÍSTUP. PROTO SE CESNET ZABÝVÁ KROMĚ BUDOVÁNÍ A PROVOZOVÁNÍ E-INFRASTRUKTURY CESNET TAKÉ VÝZKUMEM A VÝVOJEM V OBLASTI INFORMAČNÍCH A KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ, A TO ZEJMÉNA V NÍŽE UVEDENÝCH OBLASTECH. PŘI VÝZKUMU A VÝVOJI SPOLUPRACUJE NEJEN SE ČLENY SDRUŽENÍ, ALE I S PARTNERY ZE ZAHRANIČÍ NEBO S FIRMAMI.

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 oblasti optických systémů se také zabýváme zejména problematikou softwarového řízení optických sítí, přenosu přesného času a stabilní frekvence, kvantového přenosu kryptografických klíčů a využitím optických sítí jako senzorů fyzikálních veličin.

BEZPEČNOST E-INFRASTRUKTURY CESNET

Oblasti bezpečnosti e-infrastruktury 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 2019 jsme mj. nasadili vlastními silami vyvinutý systém proti DDoS útokům (DDoS protector) v peeringovém centru NIX.cz či v pilotním režimu ověřili systém pro automatizované sdílení a analýzu informací z oblasti kybernetické bezpečnosti, vyvinutý v rámci evropského projektu PROTECTIVE.

SÍŤOVÁ IDENTITA

Mechanismy pro řízení přístupu k jednotlivým službám jsou důležitou složkou e-infrastruktury CESNET, a proto se sdružení 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 různé síťové aplikace, tak i samotná síťová konektivita. V oblasti správy identit a řízení přístupu například vyvíjíme společně s Masarykovou univerzitou systém Perun, který umožňuje organizovat uživatele do virtuálních organizací a skupin, přiřadit jim zdroje a řídit k nim přístup.

NOVÉ APLIKACE

Pro využití naší infrastruktury již od počátků sdružení podporujeme využití e-infrastruktury CESNET v nových oblastech a hledáme nové způsoby spolupráce ve výzkumu, vývoji a vzdělávání v různých oborech, jakými jsou např. medicína, kultura, architektura a tak dále. 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. V rámci této části naší činnosti např. vyvíjíme dvě platformy, hardwarovou s názvem MVTP a společně s Masarykovou univerzitou softwarovou Ultra-Grid, pro práci s videem ve vysokém rozlišení (až 8K) při zachování nízké latence, které jsou využitelné např. pro videopřenosy v medicíně či pro realizaci distribuovaných kulturních akcí. Dále se intenzivně věnujeme oblasti digitalizace a prezentace předmětů kulturního dědictví a problematice Internetu věcí.

PROJEKTY ŘEŠENÉ V ROCE 2019

- Adaptivní ochrana proti DDoS útokům (AdaptDDoS)
- Adaptivní řízení sběru a analýzy dat ve vysokorychlostních sítích (FOKUS).
- Advanced time/frequency comparison and dissemination through optical telecommunication networks (TiFOON)
- Akcelerační platforma pro virtuální přepínače (ViSA)
- Asset Management AND Diagnostics (AMANDA)
- Authentication and Authorisation for Research and Collaboration (AARC2)
- Česká národní infrastruktura pro biologická data (ELIXIR-CZ)
- CLOck NETwork Services (CLONETS)
- Designing and Enabling E infrastructures for intensive Processing in a Hybrid DataCloud (DEEP-HybridDataCloud)
- Detekce ohrožení bezpečnosti infrastruktur (DOBI)
- Diagnostika sítě ze zachycené komunikace (DISTANCE)
- Distanční spolupráce v uměleckém vzdělávání s využitím moderních přenosových technologií
- E-infrastruktura CESNET
- E-infrastruktura CESNET - modernizace
- ELIXIR-CZ: Budování kapacit (ELIXIR-CZ)
- ELIXIR-EXCELERATE: Fast-track ELIXIR implementation and drive early user exploitation across the life-sciences
- European Open Science Cloud - Expanding Capabilities by building Capabilities (EOSC-synergy)
- GN4-3
- Integrating and managing services for the European Open Science Cloud (EOSC-hub)
- Laterna magika. Historie a současnost, dokumentace, uchování a zpřístupnění.
- Monitoring citlivých předmětů prostřednictvím Internetu věcí (Mon-IoT)
- Photon and Neutron Open Science Cloud (PaNOSC)
- Platforma pro akceleraci virtualizace funkcí sítě (NFV200)
- Proactive Risk Management through Situation Awareness (PROTECTIVE)
- Sdílení a analýza bezpečnostních událostí v národním kyberprostoru (SABU)
- Sharing and Automation for Privacy Preserving Attack Neutralization (SAPPAN)
- Smart ADS
- Special Projects for Advanced Research and Technology in Europe (SPARTA)
- Vybudování a ověřovací provoz systému Cyber Threat Intelligence (CTI)
- Využití digitálních modelů pro národní infrastrukturu paměťových institucí
- Zabezpečená brána pro Internet věcí (SIoT)

VÝSLEDKY VÝZKUMU A VÝVOJE

Výzkumné aktivity sdružení CESNET vedly v roce 2019 k vytvoření jedné kapitoly v knize, osmi článků v recenzovaných vědeckých časopisech, třiceti článků ve sbornících konferencí, jednoho poloprovozu, pěti funkčních vzorků a devíti výsledků typu software. Byly také uděleny dva patenty a užitečný vzor.

Patenty:

- CESNET, z. s. p. o. a Netcope Technologies, a.s. A connection for quick search of regular expressions in data. Původci: Viktor PUŠ, Vlastimil KOŠAŘ, Jan KOŘENEC, Denis MATOUŠEK, č.: EP3258385B1 vydal Evropský patentový úřad 30. 01. 2019,
- CESNET, z. s. p. o. a FIT ČVUT. System for Implementation of a Hash Table. Původci: Matěj BARTÍK, Sven UBIK, č.: US1026702 vydal United States Department of Commerce - United States Patent and Trademark Office (USPTO) 16. 04. 2019,

Užitečný vzor:

- CESNET, z. s. p. o. Mobilní senzory pro síť Internetu věcí. Původci: Sven UBIK, Jiří POSPÍŠILÍK, č.: 32911 vydal Úřad průmyslového vlastnictví 04. 06. 2019.

2

V roce 2019 CESNET
získal dva patenty

FOND ROZVOJE SDRUŽENÍ CESNET

Koncem roku 2018 a v průběhu roku 2019 Rada Fondu rozvoje připravila a vyhlásila dvě kola výběrových řízení na projekty pro rok 2019. V součinnosti se sdružením byly vybrány tyto tematické okruhy:

- Využití a rozvoj služeb e-infrastruktury CESNET a moderních informačních a komunikačních technologií ve výukovém a vzdělávacím procesu, při tvůrčí a vědecko-výzkumné činnosti a při řízení veřejných vysokých škol a Akademie věd ČR
- Pokročilé aplikace využívající e-infrastrukturu CESNET

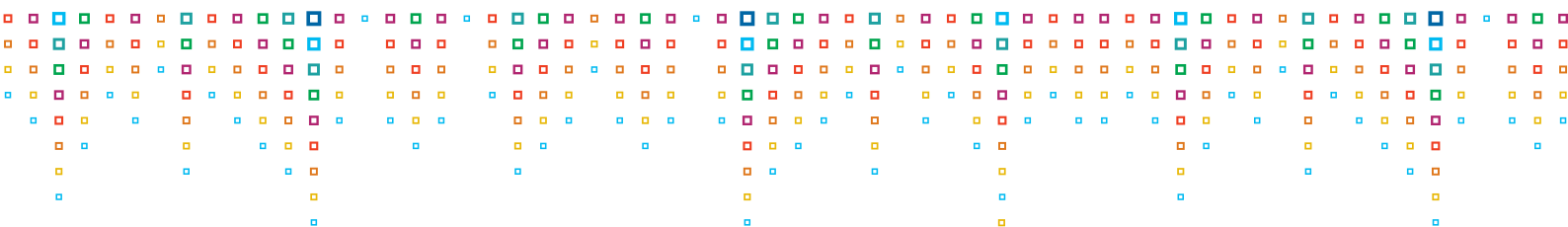
Na základě výběrových řízení bylo podáno 25 projektů, ke spolufinancování bylo přijato sedmnáct projektů, z toho sedm po přepracování. Přehled přijatých projektů je uveden v následující tabulce.

V průběhu roku 2019 proběhla také dvě kola oponentních řízení ukončených projektů – celkem bylo úspěšně ukončeno 8 projektů. Při hodnocení dosažených výsledků byl jeden projekt veřejně prezentován. U pěti ukončených projektů byla doporučena širší prezentace na odborném fóru, 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 <https://fondrozvoje.cesnet.cz/zpravy.aspx>.

ČÍSLO PROJEKTU	NOSITEL PROJEKTU	NÁZEV PROJEKTU
635R1/2019	ČVUT	Vytvoření přístupových uzlů IoT sítě LoRaWAN včetně pilotního ověřování a využití v projektech
636/2019	VŠB-TUO	Aplikace a rozvoj experimentální IoT sítě na platformě LoRaWAN s využitím infrastruktury CESNET
637/2019	UPA	Implementace veřejné služby na ochranu proti nechtěné těžbě kryptoměn na koncových zařízeních uživatelů pomocí RPZ v DNS
638/2019	ZČU	Pilotní ověření zapojení identifikačních karet ZČU (JIS karet) do European Student Card
640/2019	ZČU	Makerspace v prostředí vysokých škol
642/2019	MU	Zvýšení odborné kvalifikace zaměstnanců kyberbezpečnostního týmu Masarykovy univerzity - certifikace CISSP
644/2019	VŠB-TUO	Školení IT bezpečnosti
645R1/2019	VŠB-TUO	Zpracování událostí IT infrastruktury
646/2019	VŠB-TUO	Telemetrie IT infrastruktury
649R1/2019	UP	Implementace softwarových komponent na platformě .NET pro autentizaci uživatelů v rámci federace eduID.cz
650/2019	VŠB-TUO	Hybridní metalicko-optické systémy s korigovaným provozem na vyšších vrstvách
653/2019	JU	Vytvoření a implementace klienta služby validator.cesnet.cz
654R1/2019	MU	Portmanager - webová aplikace pro delegovanou konfiguraci switchů
655R1/2019	MU	Správa firewallových pravidel s využitím identit uživatelů
656/2019	MU	Analýza obrazových dat z digitální patologie v prostředí e-infrastruktury CESNET
657R1/2019	MU	Transformace on-premise MS prostředí MU a cloudového prostředí O365 MU do integrovaného hybridního cloudového prostředí M365 MU
659R1/2019	JU	DoH detekce & suprese

VNĚJŠÍ VZTAHY

V ROCE 2019 SDRUŽENÍ POKRAČOVALO V AKTIVITÁCH, KTERÉ ZDŮRAŽŇOVALY JEDINEČNOU ROLI E-INFRASTRUKTURY PRO VĚDU A VÝZKUM V ČESKÉ REPUBLICE. REALIZOVALO TAKÉ AKCE S CÍLEM PŘEDÁVAT ZKUŠENOSTI UŽIVATELSKÉ KOMUNITĚ, ODBORNÉ I LAICKÉ VEŘEJNOSTI. SDRUŽENÍ PŘIPRAVOVALO TEMATICKÉ SEMINÁŘE, KONFERENCE A WORKSHOPY PRO AKADEMICKOU I ODBORNOU VEŘEJNOST.



14

- Sdružení připravovalo tematické semináře, konference a workshopy.
- Uspořádalo celkem 14 akcí,
- z toho 10 domácích a 4 mezinárodní.

Začátkem roku sdružení uspořádalo dvoudenní **Konferenci e-infrastruktury CESNET**, kde více než 500 účastníkům představilo celou šíři svých služeb i novinky z vlastního výzkumu a vývoje. Na tuto konferenci navazoval další ročník **Semináře o bezpečnosti sítí a služeb**.

V první polovině roku se konal mezinárodní workshop **Network Performing Arts Production Workshop 2019**, na kterém proběhlo unikátní distribuované představení s využitím hardware MVTP a software UltraGrid, jež vyvinuli zaměstnanci sdružení CESNET.

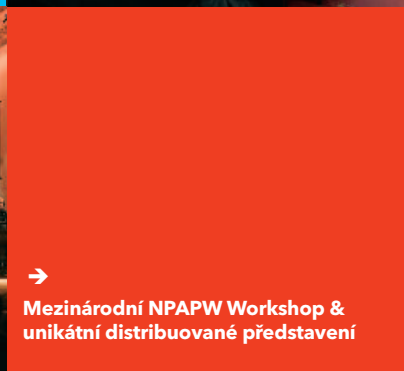
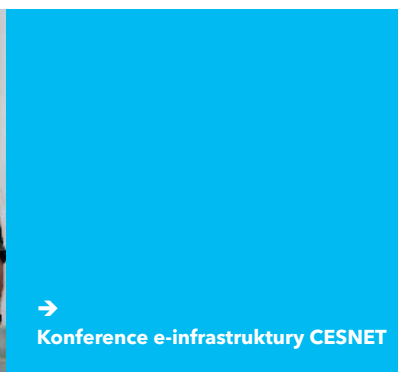
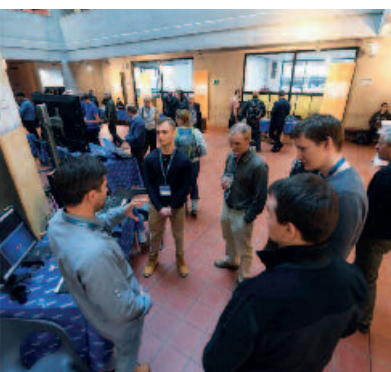
V roce 2019 se sdružení věnovalo tématu GDPR a uspořádalo konferenci s názvem **GDPR - rok poté**. Proběhl jubilejní 10. ročník **CEF Networks Workshop**, na kterém se sešlo 46 předních světových odborníků v oblasti optických sítí. V rámci měsíce kybernetické bezpečnosti byl CESNET součástí **Festivalu bezpečného internetu** a připravil konferenci věnovanou ICT a právu. Uskutečnil se také třetí ročník **soutěže The Catch**, kdy 732 hráčů zdolávalo náročné úkoly s cílem zachránit svět před hackerskými útoky.

Ani v tomto roce nechyběly semináře jako **IPv6, CESNET Day, Forenzní trénink**. Sdružení realizovalo různá školení, setkání pracovních skupin nebo odborné workshopy v rámci české i mezinárodní komunity. CESNET byl

partnerem řady akcí, například **Týdne vědy a techniky, Linux Days, Open Alt, Install Fest** a dalších. Druhým rokem také sdružení spoluprádalo komunitní síťácké setkání **CSNOG 2019**.

Sdružení CESNET prezentuje aktuality, aktivity a úspěchy zaměstnanců, informace o pořádaných akcích i dalších událostech prostřednictvím svých webových stránek, sociálních sítí i blogu. Ve spolupráci s MŠMT sdružení pokračuje ve správě webu Velkých výzkumných infrastruktur České republiky. Za rok 2019 sdružení CESNET vydalo 19 tiskových zpráv a bylo zaznamenáno 239 tiskových výstupů v tištěné či on-line formě.





EKONOMICKÉ VÝSLEDKY

HOSPODÁŘSKÉ VÝSLEDKY V ROCE 2019

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

NEHOSPODÁŘSKÁ ČINNOST

V rámci Nehospodářské činnosti sdružení pokračovalo v budování kvalitativně nové e-infrastruktury CESNET, která poskytuje členům sdružení a dalším subjektům splňujícím podmínky pro připojení k síti CESNET ucelený soubor služeb.

Dále se sdružení podílelo na řešení mezinárodních výzkumných projektů programu Horizont 2020, národních projektů s podporou MŠMT, Technologické agentury ČR, Ministerstva vnitra ČR, Ministerstva průmyslu a obchodu ČR, Ministerstva kultury ČR a projektů Rady fondu rozvoje CESNET, jak již bylo uvedeno v předcházející části výroční zprávy.

Nehospodářská činnost sdružení v roce 2019 skončila účetním ziskem před zdaněním ve výši 7 340 tis. Kč. Výnosy Nehospodářské činnosti sdružení byly ve výši 479 769 tis. Kč, náklady dosáhly částky 472 429 tis. Kč. Základ daně z příjmů nehospodářské činnosti byl v roce 2019 kladný ve výši 15 263 tis. Kč.

HOSPODÁŘSKÁ ČINNOST

Hospodářská činnost sdružení v roce 2019 spočívala především v držení převážně dluhopisového portfolia Rady 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 2019 skončila účetním ziskem ve výši 14 091 tis. Kč. Výnosy Hospodářské činnosti sdružení dosáhly v roce 2019 výše 29 662 tis. Kč, náklady

Hospodářské činnosti byly 15 571 tis. Kč. Základ daně z příjmů hospodářské činnosti sdružení byl v roce 2019 kladný ve výši 13 553 tis. Kč.

CELKOVÝ ÚČETNÍ A DAŇOVÝ HOSPODÁŘSKÝ VÝSLEDEK

Celkovým účetním hospodářským výsledkem sdružení CESNET za rok 2019 před zdaněním byl zisk ve výši 21 431 tis. Kč.

Celkový základ daně z příjmů sdružení byla 28 816 tis. Kč. Celková daň z příjmů právnických osob za sdružení pro rok 2019 činí 5 605 tis. Kč, z čehož vyplývá zisk po zdanění ve výši 15 826 tis. Kč.

ZÁVĚR

Sdružení CESNET v uplynulém roce zodpovědně a řádně nakládalo se svěřenými prostředky, dostalo všem svým závazkům vyplývajícím z legislativy, rozhodnutí MŠMT ČR i uzavřených smluv.

Auditorská společnost BDO Audit s. r. o. se sídlem Olbrachtova 1980/5, Praha 4, číslo oprávnění KA ČR č. 018, provedla auditorské ověření roční účetní závěrky s tímto výrokem:

„Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a pozitivní obraz aktiv a pasiv sdružení CESNET, zájmové sdružení právnických osob k 31. 12. 2019 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření a peněžních toků za období od 1. 1. 2019 do 31. 12. 2019, v souladu s českými účetními předpisy“.

ROZVAHA (BALANCE)

AKTIVA		ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1.1.2019	STAV K 31.12.2019
a	b	1	2	
A.	Dlouhodobý majetek celkem (ř. 02 + 10 + 21 - 28)	1	252 099	233 519
A.I.	Dlouhodobý nehmotný majetek (ř. 03 až 09)	2	29 056	26 720
A.I.1.	Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	(012) 3	0	0
A.I.2.	Software	(013) 4	29 056	26 720
A.I.3.	Ocenitelná práva	(014) 5	0	0
A.I.4.	Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	(018) 6	0	0
A.I.5.	Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	(019) 7	0	0
A.I.6.	Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	(041) 8	0	0
A.I.7.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	(051) 9	0	0
A.II.	Dlouhodobý hmotný majetek celkem (ř. 11 až 20)	10	1 420 745	1 294 954
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	1 407 945	1 282 154
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	0	0
A.II.8.	Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	(029) 18	0	0
A.II.9.	Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	(042) 19	0	0
A.II.10.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	(052) 20	0	0
A.III.	Dlouhodobý finanční majetek (ř. 22 až 27)	21	101 921	100 738
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	101 921	100 738

ROZVAHA (BALANCE)

AKTIVA	ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1.1.2019	STAV K 31.12.2019
a	b	1	2
A.IV. Oprávky k dlouhodobému majetku celkem (ř. 29 až 39)	28	1 299 623	1 188 893
A.IV.1. Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	(072) 29	0	0
A.IV.2. Oprávky k softwaru	(073) 30	26 596	24 883
A.IV.3. Oprávky k ocenitelným právům	(074) 31	0	0
A.IV.4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	(078) 32	0	0
A.IV.5. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	(079) 33	0	0
A.IV.6. Oprávky k stavbám	(081) 34	4 162	4 588
A.IV.7. Oprávky k samostatným hmotným movitým věcem a souborům hmotných movitých věcí	(082) 35	1 268 865	1 159 422
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	0	0
A.IV.11. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	(089) 39	0	0
B. Krátkodobý majetek celkem (ř. 41 + 51 + 71 + 80)	40	444 546	407 042
B.I. Zásoby celkem (ř. 42 až 50)	41	0	0
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. Pohledávky celkem (ř. 52 až 70)	51	32 075	23 478
B.II.1. Odběratelé	(311) 52	3 244	4 290
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	175	313
B.II.5. Ostatní pohledávky	(315) 56	0	0
B.II.6. Pohledávky za zaměstnanci	(335) 57	7	12
B.II.7. Pohledávky za institucemi sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	(336) 58	0	0
B.II.8. Daň z příjmů	(341) 59	0	0
B.II.9. Ostatní přímé daně	(342) 60	0	0
B.II.10. Daň z přidané hodnoty	(343) 61	20 831	8 260
B.II.11. Ostatní daně a poplatky	(345) 62	0	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

ROZVAHA (BALANCE)

AKTIVA	ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1.1.2019	STAV K 31.12.2019
a	b	1	2
B.II.14. Pohledávky za společníky sdruženými ve společnosti	(358) 65	0	0
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	8 156	10 783
B.II.18. Dohadné účty aktivní	(388) 69	0	0
B.II.19. Opravná položka k pohledávkám	(391) 70	-338	-180
B.III. Krátkodobý finanční majetek celkem (ř. 72 až 79)	71	400 774	371 328
B.III.1. Peněžní prostředky v pokladně	(211) 72	668	724
B.III.2. Ceniny	(213) 73	96	28
B.III.3. Peněžní prostředky na účtech	(221) 74	220 154	160 455
B.III.4. Majetkové cenné papíry k obchodování	(251) 75	63 737	59 004
B.III.5. Dluhové cenné papíry k obchodování	(253) 76	116 119	151 117
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. Jiná aktiva celkem (ř. 81 + 82)	80	11 697	12 236
B.IV.1. Náklady příštích období	(381) 81	11 217	11 618
B.IV.2. Příjmy příštích období	(385) 82	480	618
AKTIVA CELKEM (ř. 1 + 40)	83	696 645	640 561
Kontrolní číslo (ř. 1 až 83)	997	7 985 072	7 317 816

ROZVAHA (BALANCE)

PASIVA	ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1.1.2019	STAV K 31.12.2019
a	d	3	4
A. Vlastní zdroje celkem (ř. 85 + 89)	84	587 240	591 426
A.I. Jmění celkem (ř. 86 až 88)	85	472 776	466 112
A.I.1. Vlastní jmění (901)	86	0	0
A.I.2. Fondy (911)	87	472 776	466 112
A.I.3. Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků (921)	88	0	0
A.II. Výsledek hospodaření celkem (ř. 90 až 92)	89	114 464	125 314
A.II.1. Účet výsledku hospodaření (+/-963)	90	X	15 826
A.II.2. Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení (+/-931)	91	8 543	X
A.II.3. Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta min. let (+/-932)	92	105 921	109 488
B. Cizí zdroje celkem (ř. 94 + 96 + 104 + 128)	93	109 405	49 135
B.I. Rezervy celkem (ř. 95)	94	0	0
B.I.1. Rezervy (941)	95	0	0
B.II. Dlouhodobé závazky celkem (ř. 97 až 103)	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. Krátkodobé závazky celkem (ř. 105 až 127)	104	108 749	48 388

ROZVAHA (BALANCE)

PASIVA	ČÍSLO ŘÁDKU	STAV K 1.1.2019	STAV K 31.12.2019
a	d	3	4
B.III.1. Dodavatelé	(321) 105	91 063	24 826
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	9 110	10 784
B.III.5. Zaměstnanci	(331) 109	53	53
B.III.6. Ostatní závazky vůči zaměstnancům	(333) 110	214	238
B.III.7. Závazky k institucím sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	(336) 111	5 437	6 431
B.III.8. Daň z příjmů	(341) 112	575	3 265
B.III.9. Ostatní přímé daně	(342) 113	2 305	2 790
B.III.10. Daň z přidané hodnoty	(343) 114	0	0
B.III.11. Ostatní daně a poplatky	(345) 115	0	1
B.III.12. Závazky ze vztahu ke státnímu rozpočtu	(346) 116	0	0
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 sdružených 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	-8	0
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. Jiná pasiva celkem (ř. 129 + 130)	128	656	747
B.IV.1. Výdaje příštích období	(383) 129	656	738
B.IV.2. Výnosy příštích období	(384) 130	0	9
PASIVA CELKEM (ř. 84 + 93)	131	696 645	640 561
Kontrolní číslo (ř. 84 až 131)	998	2 786 580	2 562 244

VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY

	ČÍSLO ŘÁDKU	ČINNOST HLAVNÍ	ČINNOST HOSPODÁŘSKÁ	CELKEM
		1	2	3
A. Náklady (ř. 39)	1	472 429	15 571	488 000
A.I. Spotřebované nákupy a nakupované služby celkem (ř. 3 až 8)	2	186 975	401	187 376
A.I.1 Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných dodávek (501-3)	3	20 593	0	20 593
A.I.2 Prodané zboží (504)	4	0	0	0
A.I.3 Opravy a udržování (511)	5	133	0	133
A.I.4 Náklady na cestovné (512)	6	8 171	71	8 242
A.I.5 Náklady na reprezentaci (513)	7	2 941	2	2 943
A.I.6 Ostatní služby (518)	8	155 137	328	155 465
A.II. Změna stavu zásob vlastní činnosti a aktivace materiálu, zboží, vnitroorganizačních služeb a dlouhodobého majetku (ř. 10 až 12)	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. Osobní náklady celkem (ř. 14 až 18)	13	206 947	1 995	208 942
A.III.10 Mzdové náklady (521)	14	152 408	1 515	153 923
A.III.11 Zákonné sociální pojištění (524)	15	50 857	480	51 337
A.III.12 Ostatní sociální pojištění (525)	16	0	0	0
A.III.13 Zákonné sociální náklady (527)	17	2 482	0	2 482
A.III.14 Ostatní sociální náklady (528)	18	1 200	0	1 200
A.IV. Daně a poplatky celkem (ř. 20)	19	287	0	287
A.IV.15 Daně a poplatky (53x)	20	287	0	287
A.V. Ostatní náklady celkem (ř. 22 až 28)	21	2 086	1 746	3 832
A.V.16 Smluvní pokuty, úroky z prodlení a ostatní pokuty a penále (541)	22	1	0	1
A.V.17 Odpis nedobytné pohledávky (543)	23	248	0	248
A.V.18 Nákladové úroky (544)	24	0	0	0
A.V.19 Kursové ztráty (545)	25	385	0	385
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	1 452	1 746	3 198
A.VI. Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opravných položek celkem (ř. 30 až 34)	29	73 577	11 429	85 006
A.VI.23 Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku (551)	30	73 735	33	73 768
A.VI.24 Prodaný dlouhodobý majetek (552)	31	0	0	0
A.VI.25 Prodané cenné papíry a podíly (553)	32	0	11 396	11 396
A.VI.26 Prodaný materiál (554)	33	0	0	0
A.VI.27 Tvorba a použití rezerv a opravných položek (556-9)	34	-158	0	-158
A.VII. Poskytnuté příspěvky celkem (ř. 36)	35	2 557	0	2 557
A.VII.28 Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami (58x)	36	2 557	0	2 557
A.VIII. Daň z příjmů celkem (ř. 48)	37	0	0	0
A.VIII.29 Daň z příjmů (59x)	38	0	0	0
NÁKLADY CELKEM	39	472 429	15 571	488 000

VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY

	ČÍSLO ŘÁDKU	ČINNOST HLAVNÍ	ČINNOST HOSPODÁŘSKÁ	CELKEM
		1	2	3
B. Výnosy (ř. 67)	40	479 769	29 662	509 431
B.I. Provozní dotace (ř. 42)	41	244 160	0	244 160
B.I.1 Provozní dotace (691)	42	244 160	0	244 160
B.II. Přijaté příspěvky celkem (ř. 44 až 46)	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. Tržby za vlastní výkony a za zboží celkem (ř. 48 až 50)	47	113 637	2 807	116 444
B.III.1 Tržby za vlastní výroby (601)	48	0	0	0
B.III.2 Tržby z prodeje služeb (602)	49	113 637	2 807	116 444
B.III.3 Tržby za prodané zboží (604)	50	0	0	0
B.IV. Ostatní výnosy celkem (ř. 52 až 57)	51	121 935	8 285	130 220
B.IV.5 Smluvní pokuty, úroky z prodlení a ostatní pokuty a penále (641-2)	52	0	0	0
B.IV.6 Platby za odepsané pohledávky (643)	53	0	0	0
B.IV.7 Výnosové úroky (644)	54	1 358	558	1 916
B.IV.8 Kursovní zisky (645)	55	145	24	169
B.IV.9 Zúčtování fondů (648)	56	114 523	914	115 437
B.IV.10 Jiné ostatní výnosy (649)	57	5 909	6 789	12 698
B.V. Tržby z prodeje majetku celkem (ř. 59 až 63)	58	37	18 570	18 607
B.V.11 Tržby z prodeje dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku (652)	59	7	0	7
B.V.12 Tržby z prodeje cenných papírů a podílů (653)	60	0	11 951	11 951
B.V.13 Tržby z prodeje materiálu (654)	61	30	0	30
B.V.14 Výnosy z krátkodobého finančního majetku (655)	62	0	0	0
B.V.15 Výnosy z dlouhodobého finančního majetku (657)	63	0	6 619	6 619
VÝNOSY CELKEM	64	479 769	29 662	509 431
C. VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ PŘED ZDANĚNÍM (ř. 39 - 64 + 38)	65	7 340	14 091	21 431
A.VIII.29 Daň z příjmů (591)	66	2 967	2 638	5 605
D. VÝSLEDEK HOSPODAŘENÍ PO ZDANĚNÍ (ř. 65 - 66)	67	4 373	11 453	15 826
Kontrolní číslo (ř. 1 - 67)	999	3 823 472	209 114	4 032 586

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. 2019, výkazu zisku a ztráty za období od 1. 1. 2019 do 31. 12. 2019 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. 2019 a nákladů a výnosů a výsledku jeho hospodaření za období od 1. 1. 2019 do 31. 12. 2019, 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 odpovídá 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 způsobilo 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 4. června 2020

Auditorská společnost:

Statutární auditor:


BDO Audit s. r. o.
evidenční číslo 018


Ing. Ondřej Šnejdar
evidenční číslo 1987

C E S N E T 2 0 1 9
01000011 01000101 01010011 01001110 01000101 01010100 00110010 00110000 00110001 00111001



CESNET, zájmové sdružení právnických osob
Žitkova 4, 160 00 Praha 6

www.cesnet.cz

