

**Univerzita Karlova**

Fakulta humanitních studií

Orální historie – soudobé dějiny

**Bc. Matěj Gažda**

**Zavádění a rozvoj internetu v České republice**

*Diplomová práce*

Vedoucí práce: **Mgr. Jiří Hlaváček, Ph.D.**

Praha 2023

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem práci vypracovala samostatně. Všechny použité prameny a literatura byly řádně citovány. Práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 20. 4. 2023

Bc. Matěj Gažda

## **Poděkování**

Děkuji především všem narátorům, kteří poskytli pro tuto práci rozhovory a bez jejichž ochoty by práce nemohla vzniknout. Rovněž děkuji vedoucímu práce Jiřímu Hlaváčkovi za veškeré odborné podněty, konzultace a množství času, jenž mi věnoval. Na závěr děkuji i svým blízkým, jmenovitě Heleně Gaždové a Lucii Pultrové, kteří byli důležitou podporou během psaní diplomové práce.

## **Abstrakt**

Cílem práce je zmapování začátků internetu na území České republiky, tedy jeho zavádění a rozvoj v časovém rozpětí od počátku 90. let 20. století (první připojení k mezinárodním počítačovým sítím) do přelomu tisíciletí, kdy v českém prostředí dochází k exponenciálnímu růstu. Výzkum je primárně založen na metodě orální historie. Vybraní narátoři jsou lidé, kteří v České republice stáli u počátku implementace této technologie. V této práci jsou rovněž popsány počátky důležitých organizací spravujících určité aspekty českého internetu, komercionalizace internetu či příklad rozvoje metropolitní sítě. Práce je doplněna historickými dokumenty a dobovým tiskem. K dosažení širšího kontextu je zde popsán i vznik a rozvoj samotného internetu s následnou expanzí do Evropy.

V českém prostředí chybí ucelený popis rozvoje této důležité technologie. Tuto skutečnost se snaží práce změnit.

### **Klíčová slova**

orální historie, internet, CESNET, počítačové sítě

## **Abstract**

The aim of this thesis is to map the beginnings of the Internet in the Czech Republic, i.e. its implementation and development from the beginning of the 1990s (the first connection to international computer networks) to the turn of the millennium, when there is an exponential growth of the Internet in the Czech republic. The research is primarily based on the oral history method, the narrators are people that were at the beginning of the implementation of this technology. This thesis also describes the beginnings of important organizations managing certain aspects of the Czech Internet, the commercialization of the Internet, and an example of the development of a metropolitan network. The work is supplemented with historical documents and articles. For a broader context, the origin and development of the Internet itself is described here, with its subsequent expansion into Europe.

There is no comprehensive description of the development of this important technology in the Czech republic. The thesis tries to change this fact.

### **Key words**

oral history, Internet, CESNET, computer networks

# Obsah

Úvod.....	1
Metodologie.....	3
Orální historie.....	3
Výběr a kontaktování narátorů .....	4
Charakter rozhovorů.....	5
Přepis rozhovorů.....	6
Online a „offline“ rozhovory.....	6
Archivní prameny.....	9
Vyhledávání pramenů.....	9
Charakter pramenů .....	10
Dobový tisk .....	10
Literární zdroje.....	10
Aktuální zdroje.....	11
Poznámka ke zdrojům .....	11
Historie internetu.....	12
Co je vlastně internet.....	12
Počátky internetu.....	13
Od ARPANETu k Internetu .....	15
Evropa se připojuje k internetu.....	21
Because It's Time .....	22
Podmořské kabely .....	23
Vývoj počítačových sítí v Evropě .....	25
NPL Network .....	25
CYCLADES.....	25
FidoNet.....	26
European UNIX Network.....	26
European Academic and Research Network .....	26
Národní síť .....	27
European Backbone.....	27
Důležité organizace .....	27
Shrnutí kapitoly .....	28
Počátek internetu v České republice.....	29
Co bylo před internetem – připojení České republiky k Evropě a světu .....	29
Zavádí se internet .....	31

Vybudování počítačové sítě vysokých škol .....	33
Konference INET'94/JENC5 .....	36
Shrnutí kapitoly .....	37
Následný rozvoj internetu v České republice .....	39
Komerencializace internetu.....	39
Založení sdružení CESNET .....	43
Vzniká peering .....	45
CZ.NIC .....	47
TEN-34 a QUANTUM.....	50
Následný vývoj akademické sítě CESNET2 .....	51
Metropolitní sítě .....	53
Akademická počítačová síť v Brně .....	53
Pražská akademická počítačová síť .....	59
Další příklady .....	59
Shrnutí kapitoly .....	60
SANET a internet ve Slovenské republice .....	61
Závěrečné dotazy.....	66
Dnešní názor na internet.....	66
„Identifikace nebo volnost“ .....	68
Internet vs internet.....	70
Závěr.....	72
Zkratky .....	73
Zdroje .....	75
Rozhovory .....	75
Archivní prameny .....	75
Dobový tisk .....	76
Literární zdroje .....	77
Obrázky .....	80
QR kódy .....	82

# Úvod

Existuje mnoho důležitých „revolucí“, které výrazně ovlivnily vývoj celého lidstva. První z nich je neolitická revoluce, během které lidstvo přešlo od lovců a sběračů k zemědělství. Další významná byla průmyslová revoluce, která v 18. a 19. století umožnila přechod od převážně zemědělské společnosti k industriální. Za poslední z nich lze považovat digitální revoluci v minulém století, během níž se přešlo od analogových technologií k digitálním. Tyto revoluce posunuly celé lidstvo v jeho vývoji o mnoho kroků dále. Konkrétně digitální revoluce přinesla nespočet nových technologií jako například počítače, telefony či audionosiče. Mezi technologie vzešlé z digitální revoluce se mohou řadit i počítačové sítě, které tato práce krátce představí. Právě počítačové sítě lze v jistém smyslu považovat za duchovní předchůdce dnešního internetu.

Internet se nyní řadí mezi nejdůležitější systémy, jenž v minulém století vznikly. Jen mezi lety 2005 a 2021 se globální počet uživatelů internetu rozšířil z jedné na téměř pět miliard, tedy dvě třetiny celkové populace.<sup>1</sup> Internet v dnešní době ovlivňuje každodenní život, ať se jedná o bankovníctví, zdravotnictví, komunikaci či třeba nákup potravin. Politické strany v rámci svých volebních programů slibují mimo jiné i digitalizaci státní správy či zavádění vysokorychlostního internetu a 5G sítě. (volební program koalice SPOLU:48; volební program koalice Piráti a Starostové:73-81, volební program hnutí ANO 2011:18-19)

Internet také propojuje celý svět, a to téměř instantní rychlostí. Umožňuje komunikaci napříč kontinenty a ovlivňuje globalizační procesy (Borcuch et al., 2012). Existuje velké množství firem, často takzvaných start-upů, které založily svůj byznys právě na využívání internetu, a to včetně Fortune 500 společností (Meta Platforms [Facebook], Alphabet [Google], Tencent Holdings).<sup>2</sup> Nejedná se pouze o vyspělé země, kde se počet připojených občanů pohybuje i přes 90 %, ve kterých internet hraje důležitou roli. Jako příklad lze uvést využití internetu v rámci vzdělávání v Africe. Internet Society (2017) popisuje možnosti a zavádění internetu v Africe právě pro využití v rámci vzdělávání. Již nyní existují univerzity, jež poskytují vzdělání pouze online a jsou vhodnou volbou pro jedince, kteří jiný přístup ke vzdělání nemají. Je tedy možné konstatovat, že internet ovlivňuje většinu aspektů lidského života na většině míst naší planety.

Internet je denně využíván miliardami lidí a často je považován za naprostou samozřejmost. Málo uživatelů ale zná jeho zajímavou historii, jeho počátky, složitý vývoj či logiku jeho prostého fungování. Jeho šíření po světě taktéž bylo postupné, každá země má svůj vlastní „příběh“, jak se internet do daného místa zaváděl a dále rozšiřoval.

---

<sup>1</sup> <https://www.statista.com/statistics/273018/number-of-internet-users-worldwide/>. (cit. dne 25.9. 2021)

<sup>2</sup> <https://fortune.com/global500/2020/search/>. (cit. dne 2.5. 2022)

Přestože v České republice využívá internet 81,7 % domácností (Český statistický úřad, 2020), neexistuje publikace, jež by komplexně popisovala počátky a rozvoj internetu v České republice. Dle historického vývoje lze předpokládat, že využití internetu kvantitativně i kvalitativně poroste a jeho důležitost se bude zvyšovat. Internet v roce 2022 oslavil 30 let od svého prvního připojení do České republiky, takže se nacházíme v relativně krátké době od jeho zavedení. Absence podrobné literatury a příznivé časové podmínky představují ideální předpoklady pro to, aby byla tato historie zaznamenána a zpracována právě nyní.

Tato práce si klade za cíl komplexně a podrobně popsat zavádění a vývoj internetu v České republice, a to za využití archivních dokumentů, dobových článků, a především rozhovorů s narátory, kteří se na zkoumaném tématu aktivně podíleli. Pro pochopení adekvátních souvislostí a relevantního kontextu, práce taktéž zpracovává všeobecnou historii internetu až do období jeho zavedení do České republiky.

Ačkoliv tato práce nemá pevně stanovené období, které zkoumá, a v určitých aspektech se dostává až do přítomnosti, podrobná deskripce je zaměřena především na období do roku 1995, kdy došlo ke komercionalizaci internetu v České republice. Před komercionalizací probíhal vývoj sítě v relativně uzavřeném prostředí, zatímco po komercionalizaci se počet subjektů zabývajících se internetem několikanásobně zvětšil a je mimo možnosti této práce takovýto rozsah zkoumat.



## Metodologie

Výzkum této práce je postaven na dvou základních pilířích, kterými jsou terénní výzkum vedený metodou orální historie a sběr a analýza archivních dokumentů. Pro úplnější zpracování byly tyto pilíře doplněny pilastry ve formě dobového tisku, literárních zdrojů, novodobého tisku a informací z konference k 30. výročí zavedení internetu v České republice, která proběhla na počátku roku 2022.

První kapitola výzkumné části práce začíná historickým popisem rozvoje technologií, které měly přímý vliv na vznik a rozvoj internetu, a to nejdříve v americkém a následně evropském prostředí. Poté popisuje rozvoj internetu samotného až do momentu, kdy je zaveden do Evropy.

Druhá kapitola se věnuje zavádění internetu do České republiky (respektive stále do Československa) a jeho následným rozvojem. Hlavní zaměření je na rozvoj v rámci republikové úrovně. V kapitole je popsán vznik důležitých internetových organizací působících v České republice, a to včetně liberalizace a komercializace internetu pro širokou veřejnost.

## Orální historie

Metoda orální historie je forma kvalitativního výzkumu, jež ke zjišťování informací využívá mluveného slova, tedy rozhovorů s narátory. Takto je definována ve známé české orálně-historické publikaci *Třetí strana trojúhelníku*:

*„Jedná se o řadu zpracovaných [...] postupů, jejichž prostřednictvím se badatel v oblasti humanitních a společenských věd dobírá nových poznatků, a to na základě ústního sdělení osob, jež byly účastníky či svědky určité události, procesu nebo doby, které badatel zkoumá, nebo osob, jejichž individuální prožitky, postoje a názory mohou obohatit badatelovo poznání o nich samých, případně o zkoumaném problému obecně.“* (Vaněk & Mücke, 2015)

První roky internetu v České republice se o zavádění a jeho rozvoj postarala úzká skupina osob, složená přibližně z 30 jedinců. Mnoho z nich setrvalo v oboru, podílí se na rozvoji internetu a v této oblasti jsou stále aktivními. Z výše popsaných důvodů se jevila metoda orální historie jako optimální volba pro zkoumané téma této práce.

Přes velké množství zachovaných archivních dokumentů přispěly rozhovory neocenitelným způsobem k výsledné podobě celé práce. Technický naturel zkoumaného tématu znamená, jak je rozebíráno dále v textu, že i archivní dokumenty jsou technicky zaměřené. Rozhovory s narátory naopak pomohly tyto dokumenty zařadit do konkrétních souvislostí a umožnily historii jednoduše popsat.

V rámci metody orální historie je využíván dokument *OHA Principles and Best Practices* (2018), jenž publikovala organizace *Oral History Association*. Tento dokument mimo jiné shrnuje důležité principy a nejlepší praktiky, které by se měly v rámci metody dodržovat. Dokument rozebírá například kontaktování narátorů, konání či technický audio záznam samotného rozhovoru, archivování, přepis

rozhovorů a podobně. OHA je mezinárodní organizace působící již od 60. let 20. století a je možné jí považovat za kvalitní zdroj informací v rámci orální historie. Z toho důvodu byl dokument zvolen primárním zdrojem pro principy a praktiky. První zmíněný dokument je se svými 20 stránkami poměrně krátký. Pro doplnění byla využita podrobnější publikace *The Oral History Manual* (Sommer & Quinlan, 2018). Publikace, stejně jako první dokument, popisuje vhodné principy a praktiky, ale následně podrobněji popisuje jednotlivé prvky orálně-historického projektu a jak k němu přistupovat.

Dalším důležitým dokumentem, který byl v rámci metodologie využit, je *Remote Interviewing Resources*, jež OHA publikovala v srpnu 2020 jako reakci na pandemii a její následky, tedy omezení kontaktu s lidmi, omezení cestování a častějšímu nevycházení z domovů. Orální historie byla nucena na přechodné období do velké míry omezit osobní rozhovory a taktéž se přesunout do online světa. Výše zmíněné manuály prakticky neposkytují informace o online rozhovorech, proto byl zařazen k metodologii i tento dokument, jež udává důvody, které je vhodné zvážit před rozhodnutím, zda přistoupit k online rozhovorům či nikoliv, zda nahrávat i video či pouze pořizovat audio záznam, vyjadřuje se k zálohování, záložnímu nahrávání a podobně.

### **Výběr a kontaktování narátorů**

Výběr narátorů se soustředil na ty jedince, kteří se podíleli na připojení České republiky k internetu, jeho následnému rozvoji a budování české internetové páteřní sítě, jež vešla ve známost jako síť CESNET. Síť CESNET, jak bude později v textu ukázáno, je základním kamenem českého internetu a její vznik je pro následný vývoj klíčový.

Prvním kontaktovaným narátorem byl Ing. Jan Gruntorád, CSc., jež je často v některých médiích označován za „otce českého internetu“<sup>3</sup> a jehož jméno a podpis jsou součástí několika významných dobových dokumentů. Pan Gruntorád figuroval jako takzvaný gatekeeper<sup>4</sup> a následně poskytl kontakt na další narátory, kteří případně poskytl další relevantní kontakt. Narátoři byli získáváni metodou sněhové koule (snowball sampling), která se vyznačuje tím, že „aktéři výzkumu jsou poté požádáni, aby doporučili další kontakty, kteří splňují kritéria výzkumu a kteří by potenciálně mohli být dalšími účastníky, kteří pak doporučí další potenciální účastníky a tak dále“. (Parker et al., 2020:3, přeloženo autorem)

Největším omezením a kritikou metody sněhové koule je skutečnost, že „nesplňuje kritéria nahodilosti vzorku“ a tím neposkytuje dostatečnou reprezentativnost. Z těchto důvodů je metoda preferována u kvalitativního výzkumu, jež neaspíruje na generalizaci či reprezentativnost. (Parker et al., 2020:4-5)

---

<sup>3</sup> [https://www.irozhlaz.cz/veda-technologie/technologie/jan-gruntorad-internetova-sin-slavy-otec-ceskeho-internetu-rozhovor\\_2112142116\\_btk](https://www.irozhlaz.cz/veda-technologie/technologie/jan-gruntorad-internetova-sin-slavy-otec-ceskeho-internetu-rozhovor_2112142116_btk). (cit. dne 2.5. 2022)  
<https://tech.hn.cz/c1-67012250-otec-ceskeho-internetu-jan-gruntorad-ktery-klade-duraz-na-svobodu-vstoupil-do-internetove-sine-slavy>. (cit. dne 2.5. 2022)

<sup>4</sup> Gatekeeper, česky vrátný, může otevřít symbolické dveře ke zkoumanému tématu. Jakožto první kontaktovaný narátor poskytl klíčové informace, které pomohly upřesnit směr výzkumu, a také jinak téměř nezískatelné kontakty.

Cílem této práce je zkoumat počátek internetu v České republice, což je proces, kterého se původně účastnila relativně malá a uzavřená skupina lidí. Právě díky skutečnosti, že práce generalizaci či reprezentativnost nevyžaduje, jedná se o efektivní metodu pro získávání nových kontaktů.

Kontaktování narátoři, alespoň dle informací získaných v rámci rozhovorů, korelují se seznamem osob oceněných medailí I. stupně Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy „za projekt a realizaci počítačové sítě CESNET“. Ministerstvo poskytlo, na vyžádání autora práce, seznam osob oceněných za rok 1994, ale tato data jsou neúplná a nelze z nich získat konkrétní jména jednotlivých oceněných. Z poskytnutého seznamu lze zjistit pouze počet oceněných jedinců, a to třicet osob.

Většina narátorů byla téměř symbolicky kontaktována za využití e-mailu, tedy technologie, která je i díky jejich přínosné práci nyní jednoduše dostupná.

### **Charakter rozhovorů**

Základním rysem většiny rozhovorů byla skutečnost, že narátoři více inklinovali k technickým odpovědím. Podrobně popisovali například rychlosti sítě v daném období, typy přístrojů jako jsou počítače či modemy a podobně. Během nahrávané části rozhovoru udržovali technickou profesionalitu a erudovanost nad probíraným tématem. Určité filozofické zamyšlení, rozjímání nad dnešním stavem internetu, či jinými slovy „příběhy z té doby“, vstupovaly až při „uvolněnější debatě“ po ukončeném nahrávání.

Délka rozhovorů se pohybovala v rozmezí 40 až 90 minut. Rozhovory probíhaly ve velmi přátelském a otevřeném duchu, narátoři odpovídali ochotně. Zkoumané téma není žádným způsobem kontroverzní a zároveň se jednalo v jistém smyslu o důležitou část jejich života (v parafrázi jednoho z narátorů: „*peníze se daly vydělat jinde, zde šlo o akademický zájem*“). Toto potvrzuje i skutečnost, že mnoho narátorů, aniž by o to byli žádáni, ze své vlastní iniciativy poskytli archivní dokumenty, vyhledali a zaslali staré e-mailové komunikace a celkově přispěli v rozvoji práce nadmíru žádaného rozhovoru.

Rozhovory byly vedeny jako polostrukturované. Okruhy pro rozhovor byly vybírány dle dříve nastudovaných zdrojů (literatura, novinové rozhovory, dobové články, předchozí rozhovory apod.) a byly seřazeny do chronologického pořadí. Ke každému okruhu bylo apriori připraveno několik otázek. Tyto otázky vedly ke klíčovým informacím, u kterých si autor práce přál, aby v rozhovoru zazněly, a to z toho důvodu, aby mohly být nápomocné narátorovi více se rozhovořit.

Jeden z narátorů, jenž s rozhovorem souhlasil, ze svých osobních důvodů trval na písemné formě. V tomto případě byl sepsán seznam otázek, jenž byl následně narátorovi elektronicky zaslán. Narátor zpětnou vazbou dotazy zodpověděl a rovněž poskytl odpovědi elektronicky.

V případě narátora, jenž kladl důraz na anonymitu a vyslovil přání o nepoužití jména v rámci diplomové práce, bude nazýván pouze jako narátor P. Pro odůvodnění svého rozhodnutí uvedl, že „*není potřeba,*

*aby jeho jméno v práci zaznělo*“. Narátor působil dojmem, že velmi rád bude sdílet své odborné znalosti a zkušenosti, ale necítí potřebu si jmenovitě brát zásluhy za své nemalé přispění ke zkoumanému tématu.

U jednoho z rozhovorů došlo k nepříjemnému sledu několika technických problémů a nedošlo k uložení záznamu. Z důvodů problémů, které rozhovoru předcházely, byly během rozhovoru vypracovávány rozsáhlé poznámky, které byly v rámci práce využity. Narátorka byla o této skutečnosti informována.

Žádný z kontaktovaných narátorů nevyjádřil nesouhlas s rozhovorem. S některými kontaktovanými narátory nebyl rozhovor nakonec uskutečněn, jelikož se zkoumaného tématu v dané době neúčastnili. Někteří potencionální narátoři během psaní práce komunikaci přerušili.

V jednom případě byl poskytnut wordový dokument zachycující historický popis části ze zkoumaného tématu, narátorem, jenž byl kontaktován pro možný rozhovor. Z komunikace vyplynulo, že v rámci 30letého výročí zavedení internetu v České republice vzniká článek, jehož je autorem. Ačkoliv rozhovor nakonec realizován nebyl, z daného dokumentu rovněž práce čerpá. Z důvodu neuskutečněního rozhovoru, tento narátor není započten do celkového počtu provedených rozhovorů.

## **Přepis rozhovorů**

Rozhovory byly, dle doporučené praxe (Vaněk & Mücke, 2015; Sommer & Quinlan, 2018), přepsány s co nejvěrnějším zachycením mluveného slova, tedy včetně nespisovných slov a hovorové mluvy. Citované části v diplomové práci byly upraveny pouze pro lepší čtivost a s nadmírou velkou opatrností k zachování sdělované informace. Přepis veškerých rozhovorů dosahuje necelých 125 normostran. Žádný z narátorů si přepis nevyžádal.

Každý přepis rozhovoru byl následně rozčleněn do sekcí dle předem připravených okruhů. Tyto sekce byly seřazeny do chronologické posloupnosti a bylo umožněné porovnání jednotlivých okruhů, například jak vnímali jednotlivé události samotní narátoři. Nové informace, které nezapadaly do žádného z připravených okruhů, byly dále prozkoumány, byly k nim dohledány další potřebné zdroje a dle relevance zkoumaného tématu následně zařazeny do této práce. V takovém případě byly upraveny okruhy pro další rozhovory.

## **Online a „offline“ rozhovory**

Diplomová práce vznikala v době koronavirové pandemie a větší počet (celkem 5 ze 7) rozhovorů se v rámci protipandemických opatření a bezpečí účastníků uskutečnilo s využitím internetu. Orálně-historické rozhovory byly tradičně prováděny tváří v tvář a online rozhovory nepatřily mezi žádané metody (Morgan, 2021:3). Oral History Association ve své publikaci o nejlepších praktikách (2018) ani možnost provádění rozhovoru online neuvádí. Autor práce by zde rád rozebral své zkušenosti s rozhovory uskutečněnými „online“ i „offline“ a porovnal jejich případné výhody a nevýhody.

Z technického hlediska je uskutečnitelnost rozhovorů online téměř bezproblémová. Jak bylo v textu opakovaně zmíněno, většina lidí v dnešní době již má přístup k internetu. Téměř to samé platí

i o hardwarové výbavě, počítač v České republice vlastní téměř 80 % všech domácností (Český statistický úřad, 2020) a většina lidí má k dispozici, doma či na pracovišti, komunikační zařízení (sluchátka, mikrofon) a často i webovou kameru. Komunikačních programů, včetně těch bezplatných, již existuje nespočet (pandemie tento vývoj ještě více urychlila) a poskytují mnoho funkcí, které jsou v rámci rozhovorů velmi užitečné. Nejspíše nejdůležitější pro orálně-historické rozhovory je automatické vytváření záznamu z rozhovoru. Toto je možné doplnit jinými záložními programy, které zaznamenávají zvuk či případně i obraz na počítači. V uživatelském rozhraní je možné v živém čase sledovat, zda záznam a obzvláště zvuková stopa je správně nahrávána.

Jednou z největších výhod online rozhovorů je zároveň důvodem, proč byla tato metoda v rámci práce využívána, a to ochrana zdraví účastníků. Během globální pandemie je popsán důvod zřejmý, ačkoli využití je možné i mimo pandemické období. Například pokud narátor či tazatel onemocní a přesunutí termínu by bylo problematické, využití online rozhovoru je potencionální řešení takovéto situace. Další nespornou výhodou je možnost konání rozhovoru bez ohledu na vzdálenost. Pokud se v rámci projektu blíží vyčerpání budgetu či se blíží konec termínu, vynechání nutnosti cestovat dlouhé vzdálenosti může být velmi nápomocná.

Online rozhovory taktéž umožňují narátorovi poskytnutí rozhovoru ze svého domova nebo z kanceláře či z jiného místa dle vlastní volby. Toto může pomoci narátorovi cítit se více uvolněně a nebýt rušen.<sup>5</sup> Zároveň se zvyšuje šance na kvalitnější a „čistší“ záznam<sup>6</sup> a tím může být umožněn kvalitnější a rychlejší přepis s menší mírou komunikačního šumu.

Dle textu publikovaného po vypuknutí pandemie Covid-19 (Hlaváček, 2021:60-63) by měl badatel zvážit několik faktorů při volbě online rozhovorů. Prvním z faktorů je „míra nebezpečí“, tedy jaké riziko představuje uskutečnění osobního rozhovoru jak pro narátora, tak pro tazatele. Dalším kritériem je vzdálenost mezi narátorem a tazatelem, kdy online rozhovor může ušetřit dobu a prostředky, které by tazatel jinak musel na cestu vynaložit (toto kritérium se na tuto práci nevztahovalo, jelikož všichni narátoři pracují či bydlí ve stejném městě jako autor práce). Třetí kritérium představuje naléhavost rozhovoru. V době konání rozhovorů (léto 2021) nebylo stále jasné, kdy se začne vývoj pandemie dostatečně zlepšovat, což v kombinaci s omezenou dobou možného studia neumožnilo rozhovory posunout na příhodnější čas pro osobní rozhovory. Čtvrtým kritériem je technické vybavení a dovednosti narátora, což z nůry profesního života narátorů nepředstavovalo sebemenší komplikace. Posledním kritériem je téma samotné, kdy při zvýšené citlivosti tématu je vhodné rozhovory uskutečnit osobně. Rozhovory byly zaměřeny na profesní kariéru (kterou neprovázely žádné kontroverze) narátorů, a proto citlivost nepředstavovala překážku. Jak bylo popsáno v tomto a předchozích odstavcích, rozhovory splňovaly kritéria pro jejich konání za využití online technologií.

---

<sup>5</sup> Potencionálně děti či vnoučata, kolegové v kanceláři.

<sup>6</sup> Z hlediska audio záznamu.

Dalším důležitým aspektem jsou etické zásady, přičemž v případě online rozhovorů představoval komplikace proces získávání informovaných podpisů. Tento proces, obzvláště v případě elektronické kopie souhlasu, představuje z praktických a etických důvodů ne příliš ideální řešení. (Hlaváček, 2021:68-69) Již v úvodním e-mailu byl potenciální narátor informován o výzkumném záměru a co by poskytnutí rozhovoru obnášelo. Při začátku rozhovoru (tedy před zapnutím záznamu) byl narátor obeznámen s informovaným souhlasem a jeho právy. Následně byly zodpovězeny všechny případné dotazy. Pro transparentnost byli na začátku nahrávání narátoři dotázáni, zda s nahráváním souhlasí. Po rozhovoru bylo narátorům nabídnuto, že jim může být informovaný souhlas elektronicky zaslán a mohou podepsaný naskenovaný poslat zpět, či případně může autor práce dopravit formulář pro informovaný souhlas fyzicky. Všichni narátoři zvolili elektronický způsob zaslání. V případě osobních rozhovorů byl narátor taktéž před rozhovorem se souhlasem obeznámen a mohl jej podepsat rovnou, přičemž jedna kopie zůstala narátorovi.

Většina nevýhod, které realizace rozhovoru online obnáší, je absence výhod, které naopak přináší osobní rozhovory tváří v tvář. Jak již bylo zmíněno, klasické rozhovory byly a jsou standardem orální historie prakticky od svého počátku. Jedna z výhod je tedy i ta, že existuje velké množství literatury, jež se touto formou zabývá. Badatel, obzvláště začínající, má tedy k dispozici mnohem více textu, které mu v přípravě na rozhovor mohou pomoci (ačkoliv některé aspekty jsou samozřejmě uplatnitelné bez ohledu na jeho formu).

Hlavní výhodou této formy je onen osobní kontakt s narátorem. Cenná je obzvláště časová osa před a po uskutečnění rozhovoru. Doba před rozhovorem může narátorovi pomoci rozpovídat se a utřídit si myšlenky. Po ukončení rozhovoru z narátorů opadne určitá forma zdrženlivosti (například „to by se do rozhovoru nehodilo“) a mohou mít tendenci se náhle rozpovídat. Narátoři byli ochotni sdělit mnoho informací, které se sice na záznamu neobjevily, ale na druhou stranu byly tyto informace následně velmi nápomocné při dalším zkoumání tématu a mnohdy usměrňovaly vývoj projektu. Je možné argumentovat, že tohoto uvolnění lze dosáhnout i při online rozhovorech, ale prozatímni zkušenost spíše ukazuje, že online metoda tohoto efektu ani zdaleka nedosahuje.

Nevýhody „offline“ způsobu rozhovoru jsou často technického charakteru. Pro samotné nahrávání je potřeba mít připravené technické vybavení, v ideálním případě i záložní zdroje pro nahrávání. Ačkoliv záznamník existuje v každém telefonu, který má většina lidí ve své kapse, kvalita záznamu není zaručena, obzvláště v rušnějších prostorech jako je například kavárna.

Která forma rozhovorů je pro výzkum přínosnější? Autor práce se domnívá, že i přes výhody, které online rozhovory přináší, mají osobní rozhovory specifickou hodnotu, která je jinak téměř nedosažitelná. Samozřejmě je nutné individuálně zvážit výhody a nevýhody obou způsobů a uplatnit je v rámci konkrétního projektu a konkrétní situace. Výzkumník by měl zvážit například termíny, finanční limity

projektu, zaměření projektu<sup>7</sup> a podobně. I přes preferenci osobních rozhovorů nutnost uchýlení se během pandemie k online rozhovorům prokázala využitelnost této formy a nemožnost osobního rozhovoru by neměla být nutnou překážkou v uskutečnitelnosti rozhovoru samotného.

## **Archivní prameny**

Druhým pilířem, na kterém tato diplomová práce stojí, jsou archivní prameny. V rámci této práce jsou archivní zdroje zároveň kvalitním zdrojem pro faktické informace a poskytují specifický kontext.

Síť CESNET, velká část probíraného tématu, vznikala jako projekt sponzorovaný Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, což vyžadovalo komunikaci a smlouvu s ministerstvem. Mnoho z těchto dokumentů se dochovalo v archivech ministerstva či v Národním archivu. Technická povaha zkoumaného tématu zaručovala podrobnou dokumentaci a technické popisy budované sítě. Posledním přispívajícím faktorem je skutečnost, že existují jedinci, kteří archivními dokumenty k tématu internetu v České republice stále disponují a poskytli je pro využití v diplomové práci. Vlivem faktorů, které jsou popsány výše, se dochovalo velké množství archivních dokumentů. Proto se jedná o druhý a stejně tak důležitý pilíř, na kterém tato práce stojí.

Ne všechny potřebné archivní dokumenty se však dochovaly a existuje množství dokumentů, jejichž existence je známa, ale nedochovaly se. Například síť EARN (respektive společnost, která jí spravovala), ke které bylo Československo připojeno v roce 1991 a u které první žádost o připojení byla zamítnuta, má zachované archivní dokumenty publikované online<sup>8</sup>, ale zato jsou často neúplné a většina dokumentů chybí.

## **Vyhledávání pramenů**

Základ archivních dokumentů poskytla stránka [www.muzeuminternetu.cz](http://www.muzeuminternetu.cz), kterou spravuje RNDr. Ing. Jiří Peterka. Jak již napovídá název, stránka je jakési virtuální muzeum, ve kterém lze nalézt, mimo jiné, materiály jako historické screenshoty, archivní kopie stránek či webů a – pro zkoumané téma nejdůležitější – historické dokumenty. Stránka Muzeum internetu je jedním z prvních výsledků při vyhledávání termínů „internet“ a „historie“ za využití internetového vyhledávače společnosti Google.

Další vyhledávání probíhalo v archivu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, respektive v Národním archivu, kam ministerstvo archivní dokumenty ukládá. Ministerský archiv veřejný není a do Národního archivu byly přesunuty v době tvorby diplomové práce pouze dokumenty do roku 1992.<sup>9</sup> MŠMT bylo kontaktováno s žádostí o poskytnutí určitých dokumentů a ve většině případů byl autor

---

<sup>7</sup> Technická povaha tématu této práce zvyšuje šanci, že narátoři mají a znají potřebné technologie pro online rozhovor, to nemusí být pravidlo.

<sup>8</sup> <https://earn-history.net/technical-documents/>. (cit. dne 22. 5. 2022)

<sup>9</sup> <https://www.msmt.cz/ministerstvo/archiv-msmt>. (cit. dne 25. 5. 2022)

práce odkázán na Národní archiv. Zbylé archivní dokumenty citované v této práci byly poskytnuty ve většině případů kontaktovanými jedinci.

### **Charakter pramenů**

Jak bylo zmíněno v textu výše, většina archivních zdrojů je technického rázu. Zachovalo se větší množství dokumentů jako jsou dokumentace, návrhy projektů, závěrečné zprávy a podobně. Jeden z narátorů poskytl mapy, které mezi lety 1993 a 1999 zachycují linky a jejich rychlosti v rámci sítě CESNET. Těchto map je přes 120 a s jejich využitím je možné vývoj sítě zkoumat detailněji a zasadit zkoumané aspekty do přesného časového období. Jiný narátor poskytl mapy, které zachycují vývoj akademické počítačové sítě v Brně od roku 1992 do roku 2018. V neposlední řadě se jedná o smlouvy na konkrétní projekty či zakladatelské smlouvy různých sdružení.

### **Dobový tisk**

Velkou část archivních zdrojů představují i zachované dobové články. Dnes se myšlenka světa bez internetu stává takřka nepředstavitelnou. Generace lidí narozených od poloviny devadesátých let, příhodně nazývaná též jako internetová generace, vyrůstá s internetem jako naprostou samozřejmostí a svět samotný se za posledních 30 let v mnohém změnil. Z dnešního pohledu je tedy obtížné zachytit určitý stav věcí, a to i za využití rozhovorů, archivních dokumentů a jiných artefaktů zachycujících zkoumanou dobu. Dobové články a jejich „nevinná“ nevědomost časů budoucích představují ideální pramen pro co „nejvěrnější“ zachycení dané doby.

Dobové články v práci přináší spoustu jinak ztracených informací a velmi pomohly zkoumané téma zpracovat. Nejužitečnější byly ale právě v tom, že popisují danou dobu v přítomnosti. Lze v nich velmi dobře pozorovat ono novum internetu, mírnou nejistotu v jeho přijetí, i nevědomost toho, že se za pouhých pár desítek let rozroste do tak ohromných rozměrů.

Autorem velké části zkoumaných článků je Jiří Peterka (správce Muzea internetu), jenž je publikoval na svém webu [www.eArchiv.cz](http://www.eArchiv.cz). Pan Peterka zkoumá téma internetu a jiných sítích od naprostého možného počátku. Články pana Peterky tedy věrohodně zachycují vývoj internetu v České republice, jeho důležité milníky a také postupnou změnu vnímání internetu ve společnosti.

Dále je nutné zmínit Zpravodaj ÚVT MU, jenž má všechny své články k dispozici online a bez kterého by popis akademické sítě v Brně byl pravděpodobně neuskutečnitelný. Články jsou z období od ledna 1991 do června 2011. Ne každý časopis však publikoval své staré publikace či alespoň články a kopie tištěných verzí jsou dnes prakticky nesehnatelné.

### **Literární zdroje**

Literárních zdrojů využívá diplomová práce velmi málo. Ve většině případů se jedná o literaturu určenou pro metodologii či teorii. Je využita i technická literatura pro vysvětlení některých technologických pojmů a samozřejmě také literatura, která popisuje historii internetu samotného. Několik publikací



zkoumá vývoj internetu a jeho předchůdce (i když je možné argumentovat, že na rozšířenost internetu je historické literatury poměrně málo). Drtivá většina publikací zkoumá využití internetu, jeho aplikovatelnost, fungování a celkově k němu přistupuje převážně z technologického hlediska.

Relevantní literatura v českém jazyce, jež zkoumá vývoj českého internetu takřka neexistuje. Jediné dva využívané literární zdroje byly publikované přímo sdružením CESNET a v obou případech se jednalo o publikace k výročí založení sdružení (15 a 20 let existence). Veškeré literární zdroje byly vyhledávány za využití databáze EBSCO a internetových vyhledávačů a případně dle zdrojů v rámci již využitě literatury.

## **Aktuální zdroje**

V průběhu psaní diplomové práce, konkrétně 13. února 2022, proběhlo 30. výročí oficiálního spuštění internetu v České republice. Při příležitosti tohoto výročí se objevilo nespočet článků pojednávající o tomto jubileu. Autor práce pročetl většinu z nich, a i když ve většině případů „pouze“ potvrdily již známá fakta, v některých případech přinesly nové informace.

U příležitosti tohoto výročí proběhla také konference<sup>10</sup>, kterou pořádaly sdružení CESNET, CZ.NIC a NIX.CZ. Konference se symbolicky uskutečnila ve stejné učebně jako oficiální spuštění v roce 1992. Program konference lze rozdělit na část historickou a část „plány do budoucnosti“. V rámci historické části byly mimo jiné rozebírány počátky připojení České republiky k internetu, vývoj sítě CESNET, komercializace internetu a počátky internetových providerů. Témata příspěvků korespondovala s touto diplomovou prací.

Na konferenci zazněl vzkaz nejen od Vinta Cerfa, označovaného za otce internetu, vystoupili zde i Jan Gruntorád či Ingrid Ledererová, jenž oba poskytli rozhovor pro tuto práci. Dalšími řečníky byli, mimo jiné, Jakub Papírník, nový ředitel sdružení CESNET, nebo Jiří Peterka, z jehož odborných publikací diplomová práce čerpá, či Věra Jourová, místopředsedkyně Evropské komise.

## **Poznámka ke zdrojům**

Pro velké množství zdrojů jsou zdroje rozděleny do kategorií. Každá z těchto kategorií má svou vlastní číselnou řadu (Archivní prameny – A1, A2...; Dobový tisk – D1, D2...). Veškeré URL adresy, na které se práce odkazuje, mají vygenerovány QR kód a jsou uvedeny v závěru práce. Pokud by měl čtenář či čtenářka zájem si jakýkoliv odkaz otevřít, je možné tyto QR kódy využít.

---

<sup>10</sup> Program konference: <https://www.30letinternetu.cz/akce/konference-30-let-internetu-v-ceske-republice>. (cit. dne 5. 8. 2022)

## Historie internetu

Internet je systém globálního rozsahu a jeho dějiny v určitých směrech sahají až do druhé světové války. Pro lepší pochopení je v této kapitole vysvětleno, co internet vlastně je a jak funguje. Následně je popsána historie přímého předchůdce internetu, dějiny internetu samotného a jeho rozšíření napříč světem až do momentu, kdy se dostává do České republiky. V rámci kapitoly je využíváno větší množství technických termínů, které jsou podrobněji vysvětleny na konci kapitoly.

### Co je vlastně internet

Vlastnímu popisu internetu musí předcházet zmínka o počítačových sítích, jejichž pochopení je nutný základ pro vysvětlení internetu. Jednoduše řečeno, počítačová síť<sup>11</sup> je systém volně propojených zařízení, které si spolu vyměňují informace pomocí síťové infrastruktury (Vij, 2018). Počítačová síť je v dnešní době lidově řečeno „na každém rohu“ a jejich počet zcela jistě spočítat nelze. V rámci této sítě mohou počítače (ve skutečnosti se už ani zdaleka nejedná pouze o počítače, ale o různá zařízení) spolu komunikovat, posílat si informace a jinými různými způsoby spolu interagovat. V momentě, kdy spolu začnou navzájem komunikovat i odlišné počítačové sítě, jedná se o praktiku nazvanou „internetworking“. Ostatně název *internet* vychází právě z toho termínu.

Internet je globální síť (více poeticky řečeno se také jedná o „sít' sítí“), která propojuje a umožňuje komunikaci menších sítí po celém světě. Aby jednotlivé sítě a zařízení byly schopny v rámci internetu spolu navzájem komunikovat, musí dodržovat přesně definovanou sadu pravidel nazvanou protokoly. Konkrétně se jedná o sadu protokolů TCP/IP<sup>12</sup>, jejichž praktičnost, jak bude později v práci ukázáno, mohla „vytlačit“ konkurenční sítě a ustanovit internet onou hlavní globální sítí.

V rámci internetu funguje mnoho odlišných služeb, které uživatelé, občas i téměř nevědomky, využívají. Mezi základní služby, které jsou v rámci internetu dostupné se řadí například World Wide Web, File Transfer Protocol, E-mail či Domain Name System. Tyto služby se staly každodenní součástí osobních i pracovních životů mnoha lidí a svým způsobem (vzhledem ke své jednoduchosti a praktičnosti) se podílely na rozvíjející se popularitě internetu.

Samotná diplomová práce se zabývá internetem z historického hlediska a neklade si ambice rozsáhle popisovat fungování internetu. Z tohoto důvodu zůstane pouze u povrchního a velmi zjednodušeného popisu internetu, jenž je vhodný pro snazší pochopení zkoumaného tématu.

Ve své historii prošel internet dlouhým vývojem a řadou technických překážek, což je velmi dobře popsáno například v knize od Janet Abbate *Inventing the Internet* (1999). Pokud by čtenář měl zájem

---

<sup>11</sup> Název „počítačová“ je mírně zavádějící, jelikož součástí sítě mohou být i jiné zařízení, jako například tiskárny, telefony nebo bezpečnostní kamery.

<sup>12</sup> TCP/IP je pojmenování pro sadu protokolů, kterými je definovaná komunikace v rámci internetu. Zkratka znamená Transmission Control Protocol/Internet protocol, přeložitelné jako primární přenosový protokol/protokol síťové vrstvy. Jedná se o sadu pravidel, kterými se internetová komunikace řídí.

o techničtější popis toho, jak internet funguje, autor práce doporučuje knihu *How the Internet Works* (Gralla, 1998).

## Počátky internetu

Pro zkoumání počátků sítě internet je nutné přesunout se do šedesátých let minulého století a popsat „duchovního“ předchůdce internetu, kterým je Advanced Research Projects Agency NETWORK, počítačová síť více známá pod akronymem ARPANET.

Advanced Research Projects Agency<sup>13</sup> (ARPA, dnes začínající slovem Defense – DARPA) je agentura zabývající se vývojem nových vojenských technologií, jež spadá pod americké ministerstvo obrany. Vznikla v roce 1958 jako reakce na úspěšné vypuštění satelitu Sputnik 1 o rok dříve, USA potřebovalo opětovně získat technickou nadvládu nad jeho vojenskými soupeři. (Abbate, 1999:36) Skutečnost, že byla agentura a potažmo její projekty financované ministerstvem obrany, jistým způsobem přispěla k tomu, jak je internet dnes koncipován.

V této části textu je nutné zmínit, že ARPANET nebyla první fungující síť. V průběhu šedesátých let různé skupiny nezávisle na sobě vyvíjely podobnou technologii. Během roku 1966 Donald Davies z britské National Physical Laboratory (NPL) přišel s návrhem na vybudování experimentální sítě, která by sloužila k otestování technologie „packet switching“, tedy přepojování paketů<sup>14</sup>. V roce 1969 britská NPL spustila síť, nazvanou Mark I, ze které ARPANET po technické stránce čerpal inspiraci. S technologií přepojování paketů později začala fungovat i síť ARPANET. Síť ARPANET ovšem procházela mnohem rychlejším vývojem a postupem času se z ní stala síť, ze které vychází dnešní internet. Z toho důvodu se práce zaměřuje na historii ARPANETu. (Abbate, 1999, s.29-31)

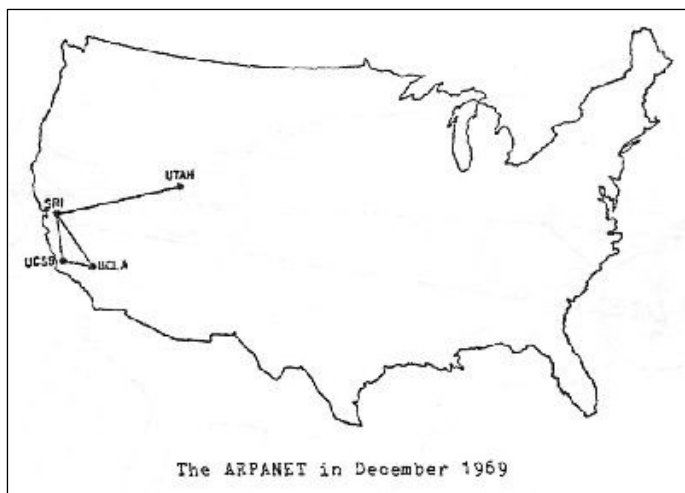
V roce 1969 se svět nachází uprostřed studené války a USA přichází s jedním z největších triumfů vesmírného závodu – přistání člověka na měsíci. Nenápadně se v pozadí mezitím rýsuje další, v mnoha ohledech možná i významnější projekt, který ještě prohloubí technologický náskok USA před Sovětským svazem.<sup>15</sup> Agentura ARPA posledních několik let pracuje na systému komunikace, který by byl schopen zůstat funkční i po vypuknutí jaderné války. Pouhé dva měsíce poté, co Neil Armstrong poprvé vkročil na měsíc, byl tento komunikační systém spuštěn.

---

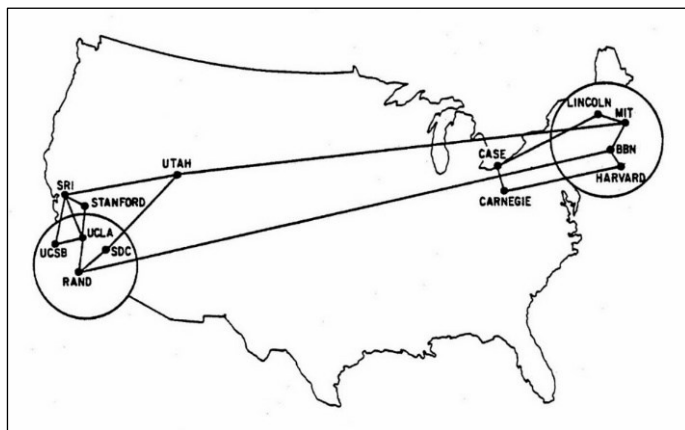
<sup>13</sup> Agentura ministerstva obrany pro pokročilé výzkumné projekty.

<sup>14</sup> Packet switching, česky přepojování paketů, je metoda, jež posílaná data rozdělí do menších částí (paketů), které jsou následně přenášeny skrze síť. V knize *Fiber Optics Standard Dictionary* je technologie vydefinovaná jako „*Směrování a přenos dat za využití adresovaných paketů takovým způsobem, kdy je komunikační kanál obsazen na dobu přenosu paketu a po dokončení přenosu je kanál zpřístupněn pro přenos dalšího provozu.*“ (Weik, 1997:718, přeloženo autorem). Oproti přepojování okruhů necestují pakety po jednom definovaném okruhu, ale po rozdělení každý paket může cestovat po odlišných cestách a do celé zprávy bude opětovně sestaven až v cílové destinaci.

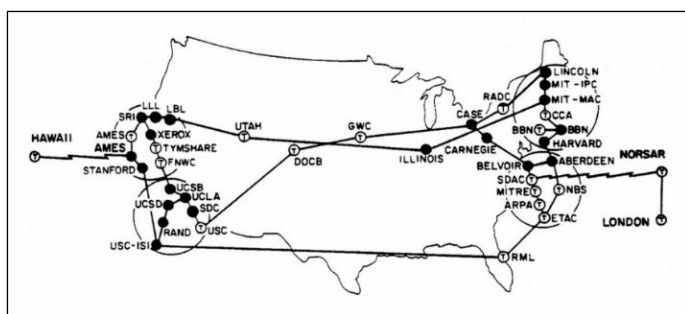
<sup>15</sup> Zajímavostí je, že oba projekty (síť ARPANET a přistání člověka na měsíci) jsou, jak již bylo zmíněno, přímou reakcí na úspěšné vypuštění satelitu Sputnik 1.



**Obrázek 1** - Stav sítě ARPANET v prosinci 1969. Heart et al., 1978:III-79



**Obrázek 2** - Stav sítě ARPANET v prosinci 1970. Heart et al., 1978:III-81



**Obrázek 3** - Stav sítě ARPANET v září 1973. Heart et al., 1978:III-85

Pět let před spuštěním přišel inženýr Paul Baran, pracující v dnes již legendární americké instituci RAND Corporation, s řešením, které upřednostňovalo decentralizovanou a robustní síť, v rámci níž by potenciální nepřítel nebyl schopen zničit veškeré uzly (části sítě). (Baran, 1964:3-16) Toto řešení se později stalo jedním z technologických základů, na kterých byla síť ARPANET postavena. (Abbate, 1999:31)

*„Jak se ukázalo, robustnost systému byla též užitečná v civilním sektoru. Možná to není tak dramatické, ale pokud jde o komunikaci, tak proříznutý optický kabel je stejně zničující jako vybombardování nějaké centrály.“* (rozhovor s Vinton Cerfem:29, přeloženo autorem)

Během svého počátku měla síť ARPANET dva úkoly – ověření použité technologie v praxi (hlavně systém přepojování paketů) a umožnění vzdáleného připojení k tehdejším superpočítačům.<sup>16</sup> Superpočítače tehdejší doby se většinou nacházely na prestižních univerzitách a přístup k nim byl značně omezený. Na konci roku 1969 byly uvedeny v provoz první uzly sítě ARPANET, nejdříve v Kalifornii na univerzitě UCLA a následně na institutu

SRI International spadající pod Stanfordskou univerzitu, na univerzitě v Santa Barbaře a na univerzitě v Utahu. (Abbate 1999:64, Heart et al. 1978: III-93)

<sup>16</sup> Počítače obecně byly nedostupné a velmi drahé, ne každý institut si mohl dovolit jejich pořízení.

Velikost sítě poměrně rychle narůstala, na konci roku 1970 bylo její součástí již 13 uzlů a na konci roku 1973 bylo součástí první mezinárodní spojení, konkrétně satelitní spojení s Norskem a skrze něj i s Velkou Británií. (Abbate, 1999:120-121, Heart et al., 1978:III-81) Ve stejném roce bylo zprovozněno také satelitní spojení s Havajskou univerzitou. (Abbate, 1999:121, Heart et al., 1978:III-85) Stav sítě ARPANET v letech 1969, 1970 a 1973 lze vidět na obrázcích č. 1, 2 a 3, a to v chronologickém pořadí.

Satelitní spojení s Evropou bylo předchůdcem projektu Atlantic Packet Satellite Network, známe pod akronymem SATNET. Následná síť SATNET, sponzorovaná organizacemi z USA, Anglie a Norska, měla v počátku propojovat americké státy Maryland a Západní Virginie, Anglii a Norsko. (Abbate, 1999:121)

V roce 1975 spustila agentura ARPA další síť, tentokrát Packet Radio Network, dále pod akronymem PRNET. Síť posílala pakety za využití rádia a byla koncipována jako možná forma komunikace na bojišti (tyto plány se ale nikdy neuskutečnily). (Abbate, 1999:118-120) Síť ARPANET se mezitím nadále rozšiřovala a v roce 1977 k ní bylo připojeno již přes 150 zařízení napříč Spojenými státy americkými, Norskem a Velkou Británií. (Heart et al., 1978:III-95)

## **Od ARPANETu k Internetu**

Před vznikem internetu, nebo spíše před „proměnou“ v internet, si musela síť ARPANET projít dvěma zásadními milníky, kterými bylo otestování internetworkingu a přechod z původního protokolu Network Control Program (NCP)<sup>17</sup> na protokol TCP/IP. První ze zmíněných milníků je otestování praktiky, jež určila internetu jméno – internetworking. Pro připomenutí, internetworking je propojení několika počítačových sítí a umožnění jejich vzájemné komunikace (komunikace probíhá skrze takzvané brány<sup>18</sup>, které jsou připojené ke dvěma či více sítím a umožňují jejich vzájemnou výměnu paketů (Abbate, 1999:128-129). První praktické ověření tohoto systému proběhlo v roce 1977 a komunikace byla realizována mezi třemi odlišnými sítěmi – ARPANET, PRNET, SATNET. Tato komunikace je zobrazena na obrázku č. 4 (Abbate, 1999:131).

*„Provedli jsme jednu demonstraci internetu v roce 1977. Během jedné z prvních demonstrací multi-síťového systému jsme měli vozidlo jedoucí po dálnici Bayshore s paketovým rádiem, které odeslalo pakety skrze opakovače umístěné na vrcholcích hor napříč Bay Area (oblast kolem San Francisca). Pakety následně pokračovaly skrze bránu sítě ARPANET, přes paketovou satelitní síť do UC London (univerzita v Londýně), poté do Norska a následně přes dedikované satelitní spojení zpět do sítě ARPANET a napříč USA až do USC (univerzita v Jižní Kalifornii) - přes pozemní ARPANET.“ (rozhovor s Vinton Cerfem:28, přeloženo autorem)*

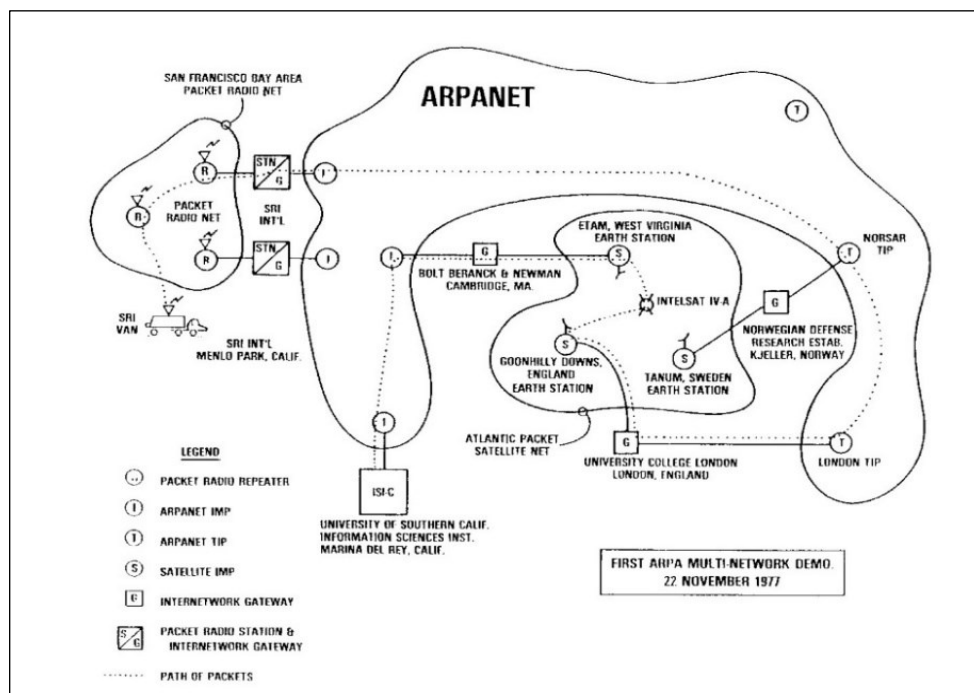
---

<sup>17</sup> Network Control Program, volně přeložitelné jako program pro ovládání sítě, byl první protokol, jenž využívala síť ARPANET. (Abbate, 1999:67)

<sup>18</sup> Brána umožňuje komunikaci mezi dvěma sítěmi.

Systém byl pojmenován ARPANET, v rámci kterého jednotlivé sítě operovaly na sobě nezávisle, ovšem s možností vzájemné komunikace. Toto technické demo potvrdilo využitelnost internetování a síť ARPANET dosáhla svého prvního milníku na cestě „stát se internetem“. (Abbate, 1999:122-123)

*„Jednalo se o problém propojení dvou odlišných paketových sítí, následně tři kvůli využití paketového satelitního systému a nakonec čtyř, kvůli Ethernetu, který se chová jako odlišný druh sítě, která měla specifické interní charakteristiky. Chtěli jsme mít společný protokol a společné adresy, abyste na první pohled nemohli poznat, že komunikujete skrze všechny tyto odlišné druhy sítí. To byl hlavní cíl internetových protokolů.“* (rozhovor s Vinton Cerfem:24, přeloženo autorem)



**Obrázek 4 –** Demontrace komunikace mezi odlišnými sítěmi. Computer History Museum

Internetování bylo dosaženo za využití protokolu TCP. Návrh protokolu TCP publikovali Vincent Cerf a Robert Kahn v publikaci *A Protocol for Packet Network Intercommunication* v roce 1974. Na vývoji protokolu se podílelo větší množství výzkumníků, mimo jiné absolventi Stanfordské univerzity či zaměstnanci firmy BBN. Spolupráce se zúčastnili i zástupci pracující na sítích ARPANET, NPL a CYCLADES. Spolupráce fungovala v rámci mezinárodní skupiny International Networking Working Group. (Abbate, 1999:122-123)

V roce 1978 byl TCP protokol rozdělen na dvě odlišné části dle jejich účelu na Transfer Control Protocol a Internet Protocol. Tímto rozdělením vzniklo TCP/IP, sada protokolů, které jsou základem a standardem dnešního internetu. Ve stejném období začala ARPA financovat implementaci TCP/IP do operačních systémů (již v roce 1977 implementovala společnost BBN protokoly TCP/IP do operačního systému Unix). (Abbate, 1999:130-133)

Major Joseph Haughney v břenu 1981 oznámil, že celá síť ARPANET musí implementovat TCP/IP a vypnout starý protokol NCP. (Abbate, 1999:140) V listopadu 1981 vydal Jon Postel dokument s názvem *TCP/IP Transition plan*, ve kterém podrobně popisuje plán přechodu ARPANETu z protokolu NCP na protokoly TCP/IP. Od 1. ledna 1983 byl provozován ARPANET pouze na protokolech TCP/IP a protokol NCP přestal být akceptován. Jelikož přibližně polovina uživatelů nebyla na tento krok dostatečně připravená (od chyb v implementaci po deadline projektu), bylo nutné na přechodné období umožnit využívání obou protokolů, ovšem pro využívání protokolu NCP bylo nutné získat výjimku. (Abbate, 1999:140-142) Tímto ARPANET završil i svůj druhý milník a zároveň je toto datum vnímáno jako počátek moderního internetu.

Během roku 1983 se od sítě ARPANET oddělily veškeré celky, které spadaly pod vojenský sektor a byla vytvořena nová síť nazvaná MILNET.<sup>19</sup> Síť ARPANET pokračovala jako čistě akademická síť, ve které byly vyvíjeny nové síťové technologie. Oddělení vojenského sektoru zároveň umožnilo, aby vývoj v síti ARPANET směřoval více civilním směrem. Síť MILNET na druhou stranu implementovala různá zašifrovací zařízení a jiná bezpečnostní opatření pro vojenské potřeby. (Abbate, 1999:142-143)

Na počátku 80. let bylo připojení k síti ARPANET stále značně omezené. Z toho důvodu přišel Lawrence Landweber, předseda oddělení počítačových věd na Wisconsinské univerzitě, s návrhem vytvoření sítě nazvané Computer Science Network (CSNET) propojující velké množství výzkumných středisek a sponzorovanou nadací National Science Foundation (NSF). První návrh byl nadací z důvodů technického řešení sítě zamítnut. Na projednávání druhého návrhu přišel i Vinton Cerf, který mimo jiné navrhl využití TCP/IP protokolu a propojení sítě CSNET se sítí ARPANET. Tento návrh byl v roce 1980 schválen. (Abbate, 1999:183-184; Denning et al., 1982:2-5)

Síť CSNET „obsahovala“ tři sítě – ARPANET, Telenet a Phonetnet. Telenet byla existující síť spadající pod společnost Telenet Inc. a CSNET si pronajímal existující linky, Phonetnet využíval vytáčeného připojení a mezi těmito třemi sítěmi byly vytvořeny internetové brány. K síti ARPANET byli napřímo připojeni kontraktori pro ARPA. Místa disponující potřebnými financemi, byla trvale připojena přes pronajaté linky a pro ostatní bylo k dispozici vytáčené připojení. K síti CSNET bylo možné připojit se i s nízkými náklady a díky tomu začal růst počet uživatelů, kteří ani nemuseli mít smlouvu se společností ARPA. Zároveň byla v rámci sítě umožněna výměna elektronické pošty s výzkumnými středisky v Evropě a Asii. (Abbate, 1999:184-186; Denning et al., 1982:7-10) Nadace NSF pro projekt poskytla 5 milionu dolarů a síť samotná byla spuštěna v červnu 1982. (Abbate, 1999:184; Denning et al., 1982:6)

V době, kdy byla spuštěna síť CSNET plánovala nadace NSF další velký projekt – vytvoření celostátní vysokorychlostní sítě, která by propojila nové superpočítače. Tato síť byla pojmenována NSFNET

---

<sup>19</sup> Toto rozdělení vzniklo pro ochranu vojenských aspektů sítě ARPANET. Rostoucí počet uživatelů zvyšoval riziko zneužití.

a byla spuštěna v roce 1986. Dle plánu propojovala 6 pracovišť<sup>20</sup> se superpočítači. Od svého počátku byla síť koncipována jako páteří síť a v jednotlivých místech byla napojena na regionální a jiné sítě (včetně sítě ARPANET). NFSNET nikdy neměla fungovat jako samostatná síť a byla vytvořena s principem internetworkingu. (Abbate, 1999:191-194; Mills & Braun, 1987) Počet sítí připojených k NFSNET neustále rostl a tím se zároveň de facto připojovaly k internetu.

Síť NFSNET byla spuštěna s rychlostí 56 kb/s<sup>21</sup>, ale z důvodu rostoucího využití sítě byla postupně zvyšována přenosová rychlost, během roku 1988 dosahovala rychlost sítě 1,5 Mb/s a v roce 1991 již 45 Mb/s.<sup>22</sup> Na druhou stranu přenosová rychlost sítě ARPANET byla v roce 1987 stále omezená na 56 kb/s, což spolu s technickou zastaralostí vedlo k rozhodnutí síť deaktivovat. Původně bylo představeno řešení, a to, že by ARPA vybuodovala novou síť, nazvanou Defense Research Internet, která by převzala veškeré funkce ARPANETu. Tento návrh byl ovšem zamítnut. Jelikož fungování ARPANETu a NFSNETu se v mnohém překrývalo a NFSNET byl schopný zvládnout větší provoz, bylo rozhodnuto, že síť bude využita jako náhrada ARPANETu. Přechod probíhal mezi lety 1988 a 1989. Především díky protokolům TCP/IP se jednalo o relativně snadnou záležitost. Oficiální deaktivace sítě ARPANET proběhla, po více než 20 letech, v roce 1990. Deaktivací se NSFNET de facto stal páteří sítí internetu. (Abbate, 1999:194-195; Mills & Braun, 1987)

---

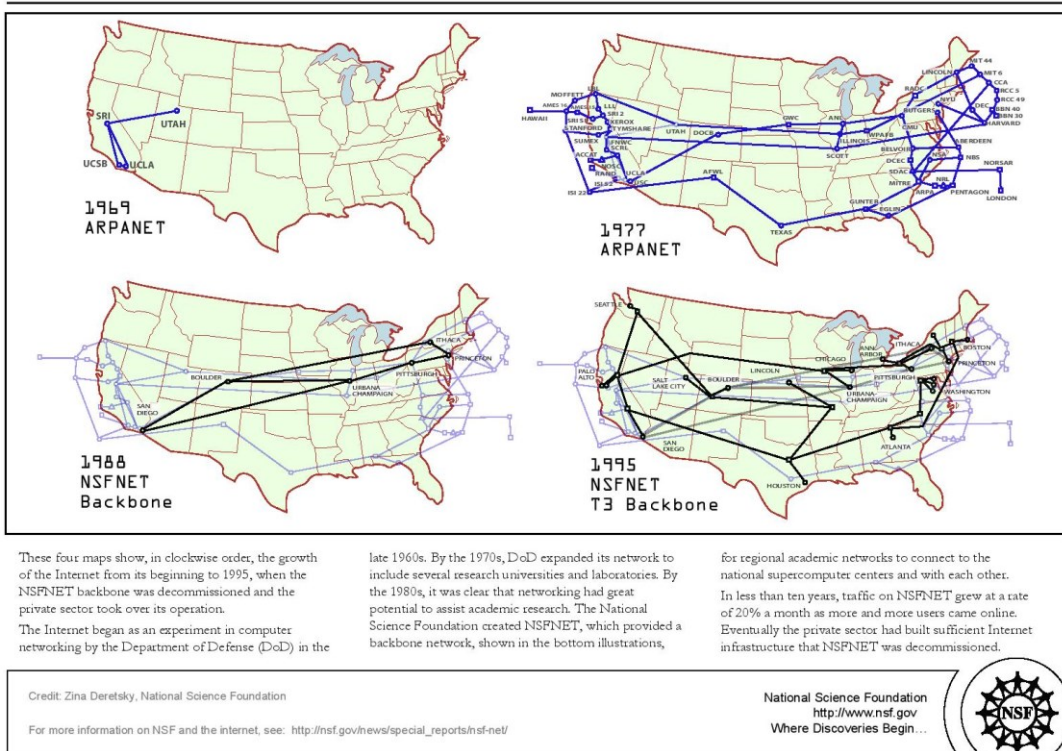
<sup>20</sup> San Diego Supercomputer Center, National Center for Supercomputer Applications, Cornell National Supercomputer Facility, Pittsburgh Supercomputer Center, John von Neumann Center, National Center for Atmospheric Research.

<sup>21</sup> Zkratka znamená kilobitů za sekundu a jedná se o přenosovou rychlost, tedy kolik dat (bitů) je přeneseno za časový úsek (sekundu). Bit je nejmenší možnou jednotkou dat a může nabývat pouze hodnot 0 a 1. Je označován malým písmenem „b“. Byte („bajt“) je označován velkým písmenem „B“. Termín označuje sérii bitů, v dnešní době standardizováno na 8 bitech. Předpony jsou známy z matematiky, kilo znamená tisíc, mega milion, giga miliardu, tera bilion a tak dále. Jeden kilobyte má tedy 1 000 bajtů (a 8 000 bitů), jeden megabyte má 1 000 000 bajtů (a 8 000 000 bitů) a tak dále.

<sup>22</sup> [https://www.nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=103050](https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=103050). (cit. dne 19.5. 2022)



# NSF and the Birth of the Internet



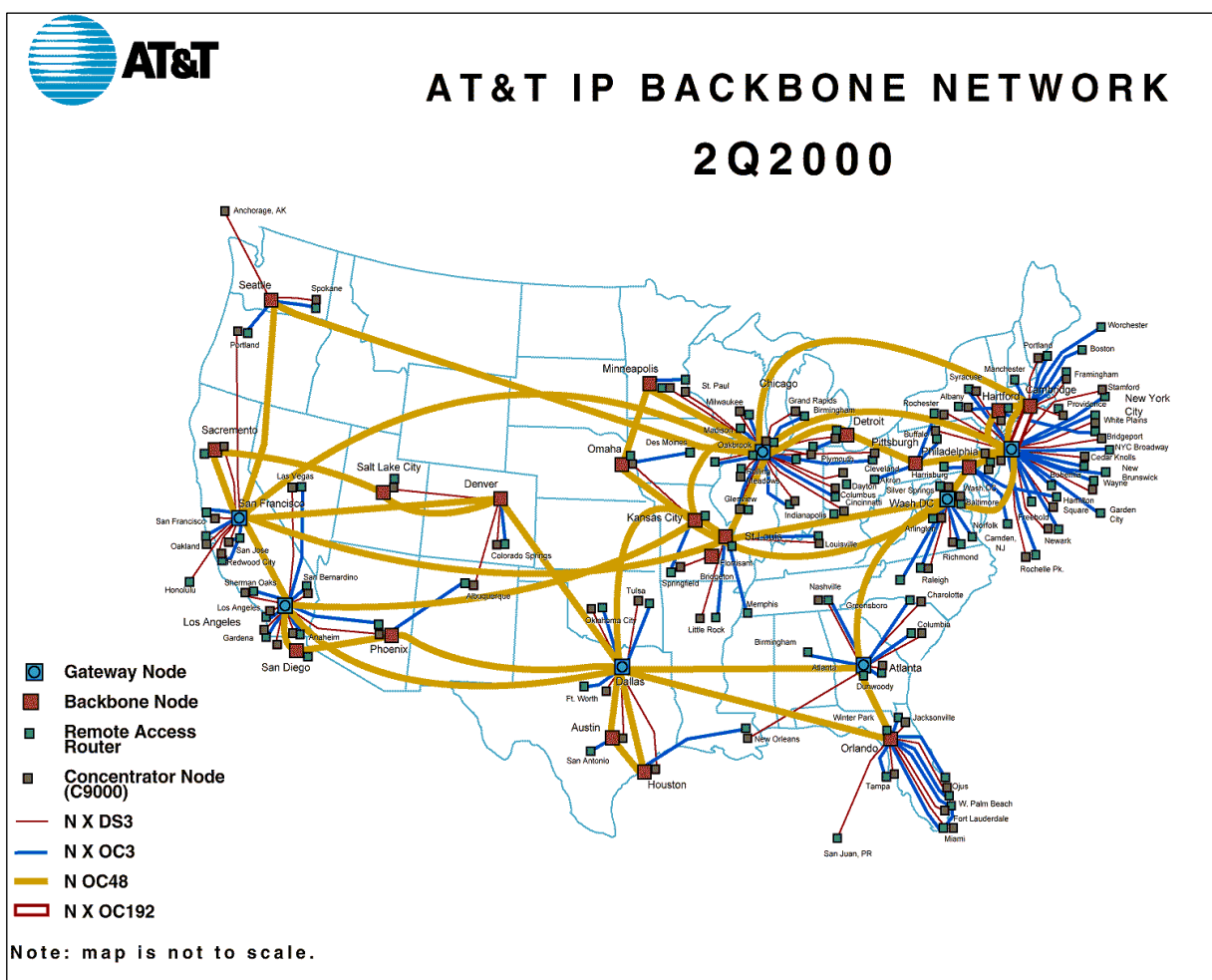
Obrázek 5 - Srovnání sítě ARPANET a NSFNET. National Science Foundation



Obrázek 6 - Vizualizace přenosu dat v rámci páteřní sítě a lokálních sítí v roce 1991. Fialová reprezentuje přenos během měsíce 0 bajtů, bílá 100 miliard bajtů. Merit Network, Inc.; National Science Foundation

Během prvních roků síť NFSNET byl internet stále čistě akademická a nezisková záležitost. Pro otevření internetu širokému okruhu uživatelů zbývala „pouze“ privatizace. Počet uživatelů a firem, kteří stáli

o komerční využití internetu, neustále rostl. Z důvodu, že síť NSFNET byla státem sponzorovaný projekt, bylo komerční využití zakázáno<sup>23</sup>. Vedení NSF na počátku 90. let rozhodlo, že NSFNET bude postupně nahrazen sítěmi komerčních subjektů, které budou použity jako páteřní síť internetu. Tímto krokem by se z internetu odebrala vládní angažovanost a otevřel by se volnému trhu. V průběhu 90. let vytvořilo několik společností své vlastní, vzájemně propojené, komerční sítě. Síť NSFNET byla formálně vypnuta v roce 1995. Pro akademické účely byla vládou vytvořená síť „very-high-speed Backbone Network Service“ (vBNS)<sup>24</sup>, která taktéž byla napojena k internetu. Tímto se uzavírá vládou vlastněný a omezený internet a otevírá se široké populaci. (Abbate, 1999:197-200)



Obrázek 7 – Komerční páteřní síť společnosti AT&T v roce 2000. AT&T

<sup>23</sup> Užívání sítě NSFNET bylo zakázáno ke komerčnímu užívání, ale jelikož se jednalo o de facto páteřní síť internetu, nesměli se „komerční pakety“ posílat skrze tuto síť. Komerční využití bylo nutné posílat jinými sítěmi.

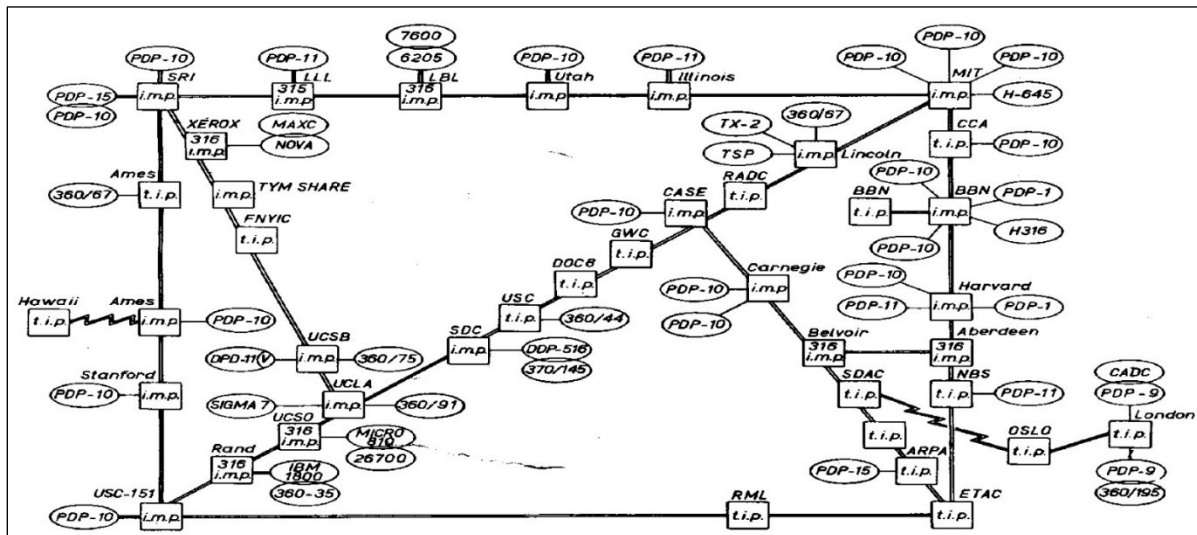
<sup>24</sup> Vysoce rychlá páteřní síť.

## Evropa se připojuje k internetu

V roce 1966 agentura ARPA ustanovila tři střediska využívaná pro detekci zemětřesení. První dvě na Aljašce a v Montaně, třetí bylo umístěno v Norsku a bylo nazváno Norwegian Seismic Array (NORSAR). V roce 1970 toto středisko komunikovalo kabelem mezi městy Kjeller a Londýn a následně z Londýna komunikovalo s ARPANETem za využití satelitního spojení. (Kirstein, 1999:38)

Taktéž v roce 1970 vznikl plán na propojení sítí ARPANET a NPL. Propojení se sítí NPL bylo z politických důvodů komplikované a počátkem roku 1971 bylo domluveno, že místo NPL bude připojení se sítí ARPANET řešit University College London (UCL). (Kirstein, 1999:39)

Během roku 1972 se projekt téměř nevyvíjel, převážně z důvodu nedostatku financí. Jedním z následků bylo, že komunikace mezi USA a Norskem přestala probíhat skrze Londýn. Následně *British Post Office* (BPO) souhlasila s financováním linky mezi Londýnem a Kjellerem, díky čemuž mohl být zřízen první uzel<sup>25</sup> sítě ARPANET v Londýně. (Kirstein, 1999:40)



**Obrázek 8** - Topologie sítě ARPANET v roce 1973 s připojením do Londýna. Kirstein, 1999

Toto satelitní spojení, bylo prvním krokem v rámci budování sítě SATNET, a bylo postupem času rozšiřováno. V roce 1988 bylo k internetu pomocí SATNETu připojeno kromě Norska a Velké Británie také Německo a Itálie. (Seo et al., 1988:235) Ve stejném roce byl položen nový transatlantický kabel TAT-8, poprvé využívající optická vlákna. O rok později souhlasila společnost IBM s tím, že bude financovat internetový spoj mezi Cornellovou univerzitou v New Yorku a organizací CERN ve Švýcarsku. (Carpenter, 2013:90) Připojení k internetu se dále rozšiřuje za využití různých, převážně lokálních sítí. Od tohoto momentu byly transatlantické kabely postupně přidávány, nahrazovány a přenosová rychlost neustále navyšována.

<sup>25</sup> Síťový uzel je zařízení v síti, ať se již jedná o propojovací zařízení, jako je například switch či router, nebo koncové zařízení, tzn. počítač, mobilní telefon apod.

## Because It's Time

V roce 1981 vzniklo, díky financování společnosti IBM a za využití jejich protokolu Remote Job Entry (RJE), propojení mezi City University of New York a univerzitou Yale. Jednalo se o první krok, jenž vedl k vybudování sítě určené pro IBM uživatele, vešla ve známost jako Because It's Time Network<sup>26</sup>, známá pod akronymem BITNET. (Abbate, 1999:201-202; LaQuey, 1990:2) Společnost IBM dále sponzorovala vývoj sítě, a to od roku 1981 až do roku 1986, kdy se síť stala soběstačnou za využití uživatelských poplatků. (Abbate, 1999:201-202)

V roce 1990 měla síť celosvětově přes 500 členů (univerzity, výzkumná pracoviště, vysoké školy) a byla propojena se sítěmi jako internet, CSNET, USENET a dalšími. (LaQuey, 1990:2) Mezi poskytované funkce patřilo mimo jiné posílání zpráv mezi uživateli (stará verze dnešního "chatování"), zasílání a přijímání souborů a elektronická pošta. (LaQuey, 1990:4-5) Elektronická pošta byla populární funkcí mnohých sítí. Síť USENET, FidoNet a BITNET byly považovány za nízkonákladové sítě a měly mezi sebou vytvořené brány, které umožňovaly posílat poštu napříč všemi třemi sítěmi. Tímto pronikají výhody síťových technologií i k méně bohatým státům, organizacím a jednotlivcům. (Abbate, 1999:202-203) Síť BITNET fungovala na území USA a Mexika, v Kanadě fungovala pod názvem NetNorth a v Evropě jako European Academic Research Network (EARN). (LaQuey, 1990:2) V druhé polovině přešla síť BITNET také na protokoly TCP/IP a následně též implementovala Domain Name System (DNS). (Abbate, 1999:203-205)



**FIGURE 11 BITNET Connectivity Worldwide**  
Source: Princeton University at Mon Oct 2 13:37:54 1989. netmap-1.5 program by Brian Reid, map data from World Data Bank II Gall Stereographic Projection—map center: [15°N, 0°W]. Image resolution 300/in., stroke limit 5 pixels.

**Obrázek 9** - Síť BITNET v roce 1989. *LaQuey, 1990*

<sup>26</sup> Volně přeložitelné jako „protože je čas“.

## Podmořské kabely

Před samotným popisem rozvoje počítačových sítí v Evropě je nutné popsat jakým způsobem spolu Amerika a Evropa komunikovala. Jak již bylo popsáno, první komunikace mezi Evropou a sítí ARPANET probíhala prostřednictvím satelitních družic, což může vyvolávat dojem, že neexistuje zdánlivě jednodušší alternativa. Ve skutečnosti existují podmořské kabely, které kontinenty propojují, již od poloviny 19. století. Na jeho počátku totiž vznikly dva významné vynálezy. Prvním je elektrický telegraf, jenž umožňuje komunikaci za využití elektrického proudu. Druhým je Morseova abeceda, jež kóduje znaky latinské abecedy a číslic do signálů. Toto kódování umožnilo rychlejší komunikaci a překonání delších vzdáleností.

V roce 1850 založili bratři Jacob a John Watkins Brettové společnost English Channel Submarine Telegraph Company<sup>27</sup> a položili první telegrafní kabel, jenž vedl na dně lamanšského kanálu a spojoval Velkou Británii s Francií. Jednalo se o neúspěšný projekt, ještě téhož roku se kabel přetrhl. Následujícího roku založili bratři Brettové novou společnost, Submarine Telegraph Company, a položili nový a značně vylepšený telegrafní kabel. V tomto případě se jednalo o úspěch a v říjnu 1851 bylo ustáleno první funkční podmořské telegrafní spojení na světě. Společnost následně pokládala další telegrafní kabely mezi Velkou Británií a zbytkem Evropy až do jejího znárodnění v roce 1890.

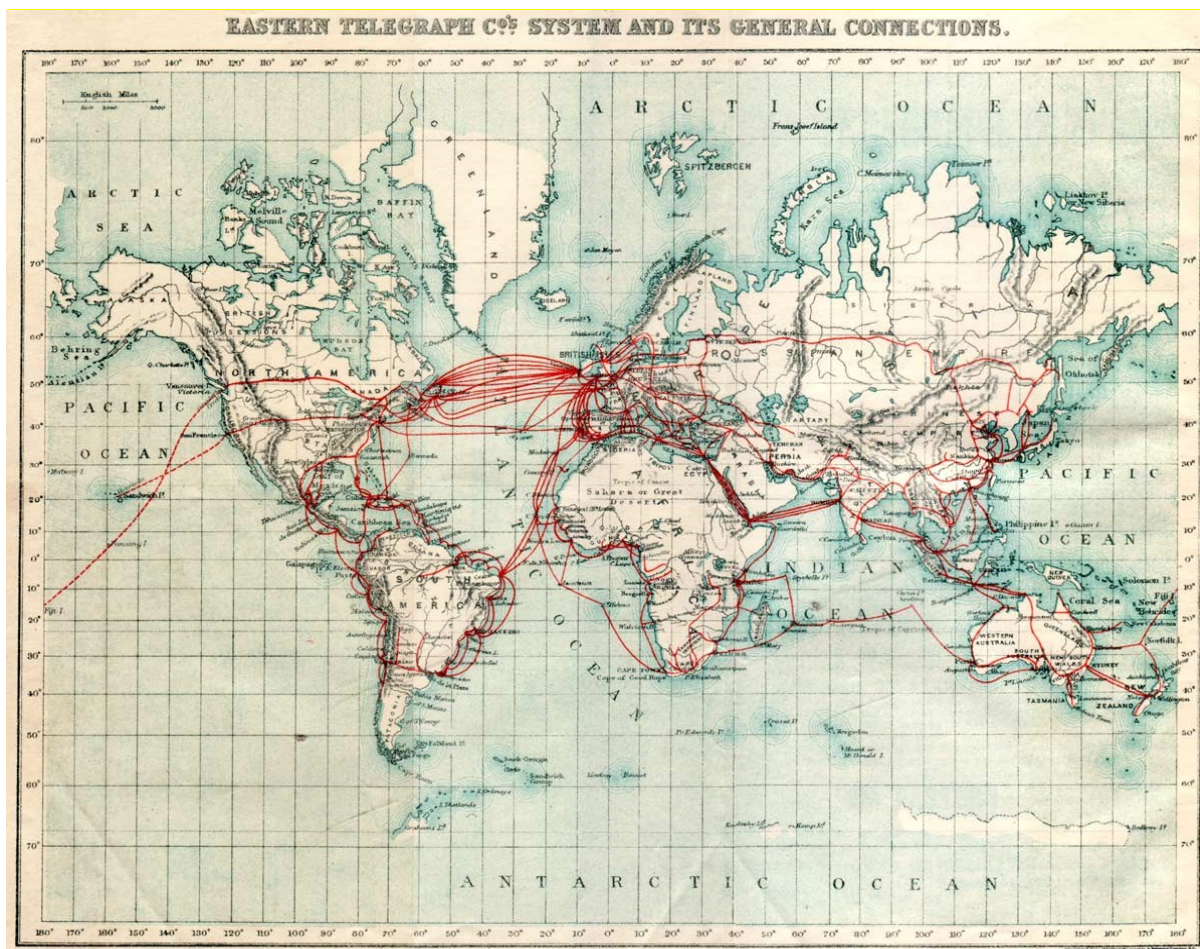
Mezitím již v roce 1856 byla založena společnost Atlantic Telegraph Company, mezi zakladateli byl i John Watkins Brett. Kapitál firmy činil 350 000 liber.<sup>28</sup> První kabel propojil Velkou Británii a Ameriku, první „uživatelkou“ byla královna Viktorie. Kvůli slabému signálu byla ovšem komunikace velmi pomalá. Následně se jeden z tvůrců kabelu pokusil o zvýšení napětí, se záměrem zlepšení připojení, ale pouze přepálil vodiče kabelu a ten se stal nefunkčním. Následujících několik let byl vyvíjen nový kabel a za využití dceřiné společnosti byl v roce 1866 položen na dně Atlantského oceánu. Spojení mezi ostrovem Valentia v Irsku a Newfoundlandem v Kanadě bylo stabilizováno. První zaslouhou zprávou byla informace o ukončení Prusko-rakouské války.

Telegrafní kabel zaznamenal finanční úspěch (vydělával přibližně 1 000 liber denně), čímž nalákal další investory. Na přelomu 19. a 20. století fungovalo víc jak tucet transatlantických kabelů. V podobné době přichází první komerční využití telefonu a začaly být pokládány kabely telefonní.

---

<sup>27</sup> Volně přeložitelné jako „Podmořská telegrafní společnost anglického [lamanšského] kanálu“.

<sup>28</sup> Po zohlednění inflace se jedná přes 40 milionů liber, kolem 1,2 miliardy českých korun.



**Obrázek 10** - 1901 Eastern Telegraph Company System, the A.B.C. Universal Commercial Electric Telegraphic Code, 5th Edition

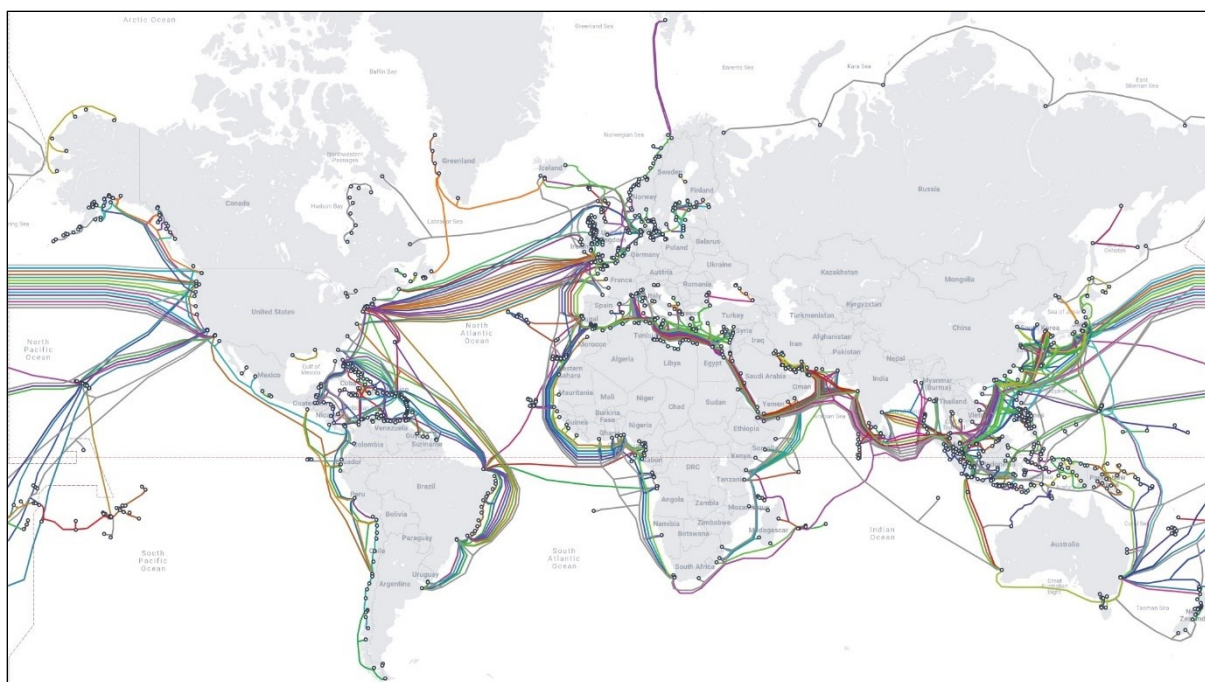
Pokrok v technologii přišel v roce 1988 a to vyvinutím kabelu TAT-8 konsorciem vedeným AT&T Corporation, France Télécom a British Telecom. Jedná se o první podmorský kabel, který využil optických vláken. Poté společnost IBM zafinancovala spojení mezi Cornellovou univerzitou a CERNem, a bylo dokončeno v únoru 1990.

Ke konci roku 2021 bylo celosvětově funkčních kolem 436 podmorských kabelů s celkovou délkou přes 1,3 milionu kilometrů.<sup>29</sup> Nejmodernější z nich, kabel Marea, je schopný přenosu až 224 Tb/s<sup>30</sup>. Podmorskými kabely prochází více jak 99% komunikace mezi Evropou a Amerikou, zatímco Satelity pouhých 0,37%.<sup>31</sup> Komunikace díky satelitním družicím je technicky náročnější, dražší a ve velkém měřítku aktuálně nevýhodná.

<sup>29</sup> <https://www2.telegeography.com/submarine-cable-faqs-frequently-asked-questions>. (cit. dne 25.3. 2022)

<sup>30</sup> Terabitů za sekundu, jeden terabit odpovídá bilionu bitům.

<sup>31</sup> Satelity mají jiné výhody. Například představují vhodnou alternativu pro oblasti, kam kabelové připojení zatím nedosáhne. I z těchto důvodů existuje aktuálně několik firem, které se snaží o globální přístup k internetu přes satelitní připojení. Nejznámější z nich Starlink od SpaceX a OneWeb od stejnojmenné společnosti. Satelity vešly ve známost též v době, kdy Ruská federace napadla suverénní stát Ukrajinu. Poničená infrastruktura není schopna nabídnout připojení k internetu, a právě připojení pomocí satelitů je vhodná alternativa.



**Obrázek 11** - *Submarine Cable Map*. TeleGeography

## Vývoj počítačových sítí v Evropě

Doposud se text věnoval převážně vývoji sítí na území USA s důrazem na síť ARPANET a její další rozšiřování. Vývoj počítačových sítí během tohoto období probíhal i v Evropě, proto má následující část textu za cíl v menším rozsahu obeznámit čtenáře s některými evropskými sítěmi. Z důvodu velkého množství se výběr zaměřil na ty evropské sítě, které měly určitý vliv na vývoj internetu samotného, nebo ke kterým byla připojena Česká republika. Detailní vývoj akademických a vědeckých počítačových sítí v Evropě je popsán v knize *The „hidden“ Prehistory of European Research Networking* od Oliviera H. Martina (2012). Za zmínku stojí skutečnost, že zmíněná publikace je v tomto rozsahu jediná, jež autor práce dokázal dohledat. Absence historické literatury zkoumající internet, která byla zmíněna již v úvodu práce, je podobná i u jiných evropských sítí.

### NPL Network

NPL Network byla první počítačová síť využívající přepojování paketů. Jednalo se o britskou experimentální počítačovou síť vznikající na institutu *National Physical Laboratory* (NPL). Síť byla uvedena do provozu v roce 1969 a fungovala až do roku 1986. Byla vytvořena za účelem demonstrovat využití metody přepojování paketů v praxi. (Abbate, 1999:29-33) Tato metoda se později stala jedním ze základních principů fungování nejdříve ARPANETu a později internetu.

### CYCLADES

CYCLADES byla francouzská akademická síť sponzorovaná vládou a provozovaná mezi lety 1971 a 1979. Podobně jako NPL network měla též zásadní vliv na pozdější vývoj sítě ARPANET a potažmo vliv na internet. Taktéž využívala metodu přepojování paketů, ale na rozdíl od sítě ARPANET byla od

počátku navržena takovým způsobem, aby umožňovala komunikaci mezi sítěmi (internetworking). (Pouzin, 1973:80)

*„Pouzinovy návrhy na techniky posuvného okna<sup>32</sup> na mě velmi zapůsobily, a tak jsem je začlenil do původního TCP designu.“* (rozhovor s Vinton Cerfem:22, přeloženo autorem)

Další významná vlastnost sítě byla ta, že spojení mezi dvěma počítači neudržovala síť samotná. *„Místo aby síť udržovala trvalé spojení mezi dvěma zařízeními, jak to dělala síť ARPANET, CYCLADES jednoduše doručila individuální pakety (nazvané datagramy).“* (Abbate, 1999:126, přeloženo autorem). K těmto rozhodnutím vedla myšlenka, jež publikoval Louie Pouzin (1973:84, přeloženo autorem): *„Čím více je síť komplikovaná, tím je menší pravděpodobnost, že bude úspěšně propojená s jinou sítí.“* Přepojování paketů vnímal Pouzin jako nejvhodnější volbu pro internetworking. (Pouzin, 1973:84). Datagram se později stal součástí protokolů TCP/IP.

### **FidoNet**

Síť FidoNet vytvořil v roce 1983 Tom Jennings, provozovatel bulletin boardu Fido. Za využití vytáčeného připojení umožňovala uživatelům výměnu zpráv. (Abbate, 1999:202; Bush, 1993:31-33) FidoNet je amatérská nízkorozpočtová síť a je sponzorovaná svými uživateli. (Bush, 1993:31) Dle dobového článku (Peterka, 1995) se nejspíše jedná o první mezinárodní síť, která se již v březnu 1990 dostala do tehdejšího Československa.

### **European UNIX Network**

European UNIX Network (EUnet) byla síť propojující operační systémy UNIX. Oficiálně uvedená do provozu v roce 1982 a v době svého spuštění propojovala Anglii, Nizozemí, Dánsko a Švédsko. Byla kopií americké sítě USENet se kterou mohla komunikovat. (Fluckiger, 2000:7; Martin, 2012:42-43) V roce 1988 přešla síť na protokoly TCP/IP, což pomohlo těmto protokolům se nadále rozšířit a získat v Evropě ještě více dominantní postavení. Síť původně začala jako akademická a postupem času se proměnila v síť komerční. (Fluckiger, 2000:7 a 10) Do Československa byla zavedena v roce 1990.

### **European Academic and Research Network**

Jak bylo popsáno výše, americká síť BITNET měla svojí Evropskou odnož, známou jako European Academic and Research Network (EARN). V roce 1994 se asociace EARN spojila s Réseaux Associés pour la Recherche Européenne (RARE) a následně se přejmenovali na Trans-European Research and Education Networking Association (TERENA). Znovu změnil název v roce 2015 na GÉANT. Připojení Československa k síti EARN proběhlo v říjnu roku 1990.

---

<sup>32</sup> "Techniku posuvného okna používá TCP protokol ke správě toku paketů mezi dvěma počítači či zařízeními v síti." Zdroj: <https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/sliding-windows>. (cit. dne 11.8. 2022)



## Národní sítě

V Evropě vzniklo mnoho počítačových sítí, které se různily velikostí, použitými technologiemi, využitím a podobně. Nejedna evropská země měla také svoji národní síť. Národní sítě měly nebo mají státy jako například Německo (DFN), Velká Británie (JANET), (LaQuey, 1990:10), Belgie (BELNET), Holandsko (SURFNet) či Švýcarsko (SWITCH)<sup>33</sup> (Martin, 2012:87-88). Dále pak Dánsko (DENet), Finsko (FUNET), Island (SURIS), Norsko (UNINETT), Švédsko (SUNET). Tyto sítě byly propojeny v rámci mezinárodní sítě NORDUnet. (LaQuey, 1990:239)

V Rakousku v roce 1986 vznikla asociace ACONET association, jež spravuje Rakouskou národní akademickou síť AConet. Rakousko samotné se poprvé připojilo k mezinárodním sítím již v roce 1985 a to k EUnet a EARN. Uzel sítě EARN sídlil na univerzitě v Linci. V roce 1990 je díky iniciativě „European Academic Supercomputer Initiative“ od společnosti IBM ustálena internetová linka propojující Vídeň a Ženevu rychlostí 64 kb/s.<sup>34</sup> Ve stejném roce byly všechny rakouské univerzity připojeny k internetu.<sup>35</sup>

## European Backbone

European Backbone (EBONE) byla evropská páteřní síť pro internet, spuštěná v roce 1992 s rychlostí 256 kb/s. Síť byla průběžně vylepšována, na 512 kb/s v roce 1993, na 2 Mb/s v roce 1994, na 34 Mb/s v roce 1996, na 155 Mb/s v roce 1998 a na 2,5 Gb/s v roce 1999. (Martin, 2012:70) V roce 2001 síť získala společnost KPNQwest, která v roce 2002 vyhlásila bankrot, a ještě téhož roku byla síť v červenci vypnuta. (Martin, 2012:71)

## Důležité organizace

Na rozvoji internetu (nejen) v Evropě se podstatně podílely různé, téměř výhradně nestátní a neziskové, organizace. Role těchto organizací se různily od mezinárodní koordinace, přes finanční či informativní podporu až po organizování konferencí a vydávání (internetových) standardů.

Právě vydáváním standardů se zabývá nezisková organizace Internet Society (ISOC), kterou v roce 1992 založili „otcové internetu“ Vint Cerf a Bob Kahn. Organizace působí do dnešního dne a zaměřuje se na globální rozvoj internetu s nemalým zaměřením na rozvojové země.<sup>36</sup> Rozhodnutí organizace ISOC pořádat v Praze svou každoroční konferenci bylo pro Českou republiku (a potažmo i pro celý bývalý východní blok) důležitým milníkem v rozvoji internetu.

Další nezisková organizace založená v roce 1992 je Réseaux IP Européens Network (RIPE), jejíž hlavní činností je fungovat jako tzv. Regional Internet Registry (regionální internetový registr), který na

---

<sup>33</sup> Švýcarská síť SWITCH byla první evropskou národní akademickou sítí, fungovala výhradně na IP protokolu. Taktéž byla první sítí, jež využila infrastruktury temných vláken (Martin, 2012:88), jejichž fungování je vysvětleno níže v textu.

<sup>34</sup> History of AConet, AConet, zdroj: <https://www.aco.net/geschichte.html?L=1>. (cit. dne 23. 5. 2022)

<sup>35</sup> Tamtéž.

<sup>36</sup> <https://www.internetsociety.org>. (cit. dne 10.8. 2022)

kontinentálním měřítku přiděluje IP adresy subjektům, a to lokálně. (Peterka, 1999) Tyto regionální internetové registry spadají pod neziskovou organizaci Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN), založenou v roce 1998.

Další významnou organizací pro evropský internet je Réseaux Associés pour la Recherche Européenne (RARE) vznikající v roce 1986. Pro svou každoroční konferenci, stejně jako ISOC, vybrali v roce 1992 Prahu a konference se konaly společně. Organizace RARE byla ve stejném roce přejmenována na TERENA a v roce 2015 na GEÁNT. Dnes organizace spravuje stejnojmennou evropskou páteřní síť. Česká republika je v organizaci zastoupena sdružením CESNET.

Existuje další ohromné množství organizací, které po celém světě plní mnoho různých úkonů ke správě a rozvoji internetu. Několik těchto organizací působí v České republice a budou později v textu i popsány.

## **Shrnutí kapitoly**

Kapitola ukázala, jak hrozba studené války vedla k potřebě vytvoření nových komunikačních technologií, které postupným vývojem iniciovaly vytvoření globálního systému nazvaného internet (podle praxe *internetworking*). Hlavní vývoj internetu a jeho předchůdců probíhal převážně na americkém kontinentu pod záštitou ministerstva obrany, což vedlo k tomu, že internet po dlouhou dobu zůstával výhradně vojenskou či akademickou záležitostí a teprve postupným tlakem ze strany uživatelů došlo k jeho komercializaci.

Vývoj evropských sítí, téměř výhradně akademických, nezůstával pozadu. Probíhal od dob duchovního předchůdce internetu, sítě ARPANET. Mnoho technologií, které vznikly v Evropě, si nakonec našlo svou cestu do samotného internetu. První evropské připojení k ARPANETu/internetu se uskutečnilo již v 70. letech a následně se toto připojení (i s jinými sítěmi) rozšiřovalo.

Na přelomu 80. a 90. let existuje v Evropě několik mezinárodních sítí, mnohé z nich připojené na své „americké protějšky“ a mezi velkým množstvím z nich existovaly brány, které umožňovaly různé úrovně komunikace. Po sametové revoluci v roce 1989 se objevila pro Česko nová možnost, a to připojení se ke zmíněným mezinárodním sítím.

## Počátek internetu v České republice

Dnes víme, že internet je jednou z nejrozšířenějších technologií na světě. V předchozí kapitole ale bylo ukázáno, že šíření internetu probíhalo pomalu a postupně. To dokazuje i skutečnost, že celkový počet uživatelů internetu odpovídá logistické křivce.<sup>37</sup> Internet v České republice si prošel podobným vývojem jako jeho globální rozvoj. Počátek internetu vychází z jednoho konkrétního místa a následně se rozpíná díky univerzitám v krajských městech napříč republikou. Další síť, metropolitní či akademické, rostou nadále v těchto krajských městech a povědomí o internetu a jeho možnostech se postupně rozšiřuje napříč populací. V druhé polovině 90. let se díky událostem, které jsou v této kapitole popsány, začal šířit internet velkou rychlostí a téměř „nekontrolovatelně“. Již se nejedná o svým způsobem uzavřený (a tedy relativně snadno zkoumatelný) rozvoj, ale o veřejnou službu, ke které může „přispět“ kdokoliv.

Z důvodu expanze internetu, jež se v určitý moment blížila exponenciálnímu růstu, je mimo možnosti této práce zkoumat jeho veškerý vývoj od počátku až do současnosti. Tato kapitola si stanovuje jako hlavní cíl detailně popsat počátky internetu v České republice, a to za využití empirického výzkumu.

### Co bylo před internetem – připojení České republiky k Evropě a světu

První dvě mezinárodní sítě, k nimž byla Česká republika připojena, byly FidoNet a EUNET. FidoNet byla převážně amatérská síť a v České republice neměla žádnou oficiální organizaci. EUNET byla síť původně fungující na protokolu UUCP<sup>38</sup> a její první uzel vznikl na Výpočetním centru Vysoké školy chemicko-technologické v roce 1990. (Peterka, 2001) Ani jedna ze zmíněných sítí neměla podstatnější vliv na vývoj internetu v České republice. Historický vývoj v kontextu internetu přichází až teprve se sítí EARN.

V 1987 byla Česká republika ještě několik let před prvním připojením k mezinárodní síti. Jan Gruntorád, tehdy jako kandidát věd na ČVUT, absolvoval studijní stáž ve městě Lyngby v Dánsku. Právě tato událost měla zásadní vliv na další vývoj připojování České republiky (nejen) k internetu. Během své stáže se zúčastnil konference v Kodani.

*„Probíhaly tam klasické přednášky, ale poprvé jsem viděl, že v rohu místnosti bylo nějakých, já nevím, osm terminálů, a tam seděli lidé a intenzivně si tam něco psali. Na ty terminály byla fronta a já jsem se ptal, co tam ti lidé dělají, proč neposlouchají přednášky. A oni mi řekli, že ti lidé si ‚mailujou‘. Tak to je poprvé, co jsem viděl někoho využívat email a myslím, že tehdy to ani nebyl přístup k internetu, byl to přístup do takzvané sítě EARN.“<sup>39</sup>*

<sup>37</sup> Křivka připomínající písmeno S, začíná stoupat pomalu, následuje přibližně exponenciální růst, následně zpomaluje a ke konci se téměř zastaví.

<sup>38</sup> Unix-to-Unix Copy, protokol vyvinutý pro operační systém Unix. V krátké době po zavedení do České republiky byl nahrazen protokoly TCP/IP.

<sup>39</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11. 6. 2021. Osobní archiv autora.

Po návratu ze stáže začaly první snahy České republiky, respektive ČVUT, o připojení k první evropské síti, výše zmíněné EARN. S informacemi<sup>40</sup>, které pan Gruntorád získal během své stáže, vytvořilo Výpočetní centrum ČVUT žádost o připojení. Žádost byla zamítnuta s tím, že „zkrátka to z důvodu regulace CoComu<sup>41</sup> není možné“<sup>42</sup>.

*„Jakákoli země, která se chce k síti připojit, by měla zaslat žádost prezidentovi EARN k přezkoumání představenstvem.“* (EARN, 85EXEC1.85, 1985:3, přeloženo autorem)

Změnu přinesl až konec roku 1989 a sametová revoluce. Po politických změnách, kterými si tehdejší Československo prošlo, byla žádost opětovně zaslána a v tomto případě již schválena. Česká strana byla vyzvána k tomu, aby našla nejbližší uzel sítě EARN a z odtud dojednala připojení. Na konferenci v Irsku se Jan Gruntorád seznámil s pracovníky univerzity Johanna Keplera v Linci a „ukázalo se, že neekonomičtější připojení bude pevným telefonním okruhem z Prahy do Lince, tak jsme objednali tehdy u spojů ten pevný datový okruh“<sup>43</sup>.

Komunikace s kolegy na univerzitě v Linci byla podstatnou součástí připojení Prahy k síti EARN. Nejen, že se jednalo o nevhodnější uzel, ale díky osobním kontaktům mohla česká strana získat všechny potřebné informace. Jak vzpomínal narátor Petr Král: „...jelo se na univerzitu v Linci, kde jsme byli přivítáni celkem bez rozpaků a začalo se mluvit o této záležitosti. Kromě politického jednání jsme se tam bavili hlavně o technických záležitostech, jaké zařízení potřebujeme, co pro to připojení potřebujeme.“<sup>44</sup>

V roce 1990 získalo ČVUT starší sálový počítač IBM 4341 a díky akademické iniciativě firmy IBM získalo bezplatně ještě již modernější počítač IBM 3090. Právě IBM 4341 sloužil jako národní uzel sítě EARN s označením CSEARN a byl spuštěn 11. října 1990. „Mezinárodní i národní uzly sítě EARN byly propojeny rychlostí 9 600 b/s<sup>45</sup> na plně duplexních linkách.“<sup>46</sup>

Počítače umístěné na ČVUT sloužily k různým účelům a nebylo možné jejich permanentního využití k připojování k síti EARN. „... pokusy se dělaly po večerech a po nocích, protože ty počítače sloužily i jinému účelu a abychom neomezovali uživatele, tak prostě jsme tam trávili večery a noci.“<sup>47</sup>

Síť EARN neměla v České republice moc dlouhého trvání. Od svého zapojení v říjnu 1990 fungovala pouze do března 1996.

---

<sup>40</sup> Formality žádosti, kontakty.

<sup>41</sup> Coordinating Committee for Multilateral Export Controls.

<sup>42</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11.6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>43</sup> Tamtéž.

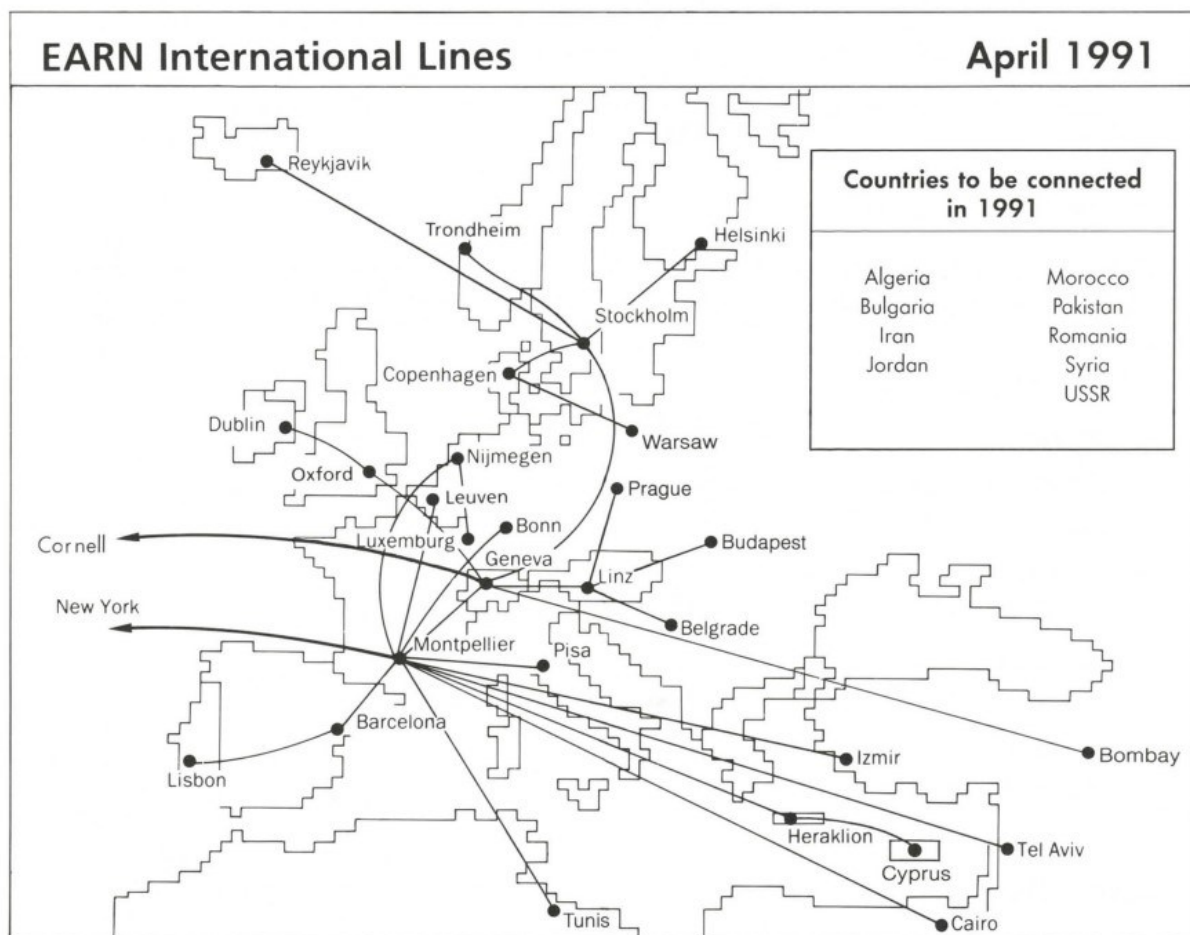
<sup>44</sup> Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4.2. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>45</sup> Pro srovnání, průměrná rychlost v roce 2020 v České republice byla 74,79 Mb/s, to představuje nárůst o téměř 779 000 % za 30 let, zdroj: <https://www.statista.com/statistics/1155589/internet-connection-speeds-czechia/>. (cit. dne 2.5. 2022)

<sup>46</sup> Rozhovor s Pavlem Vachkem, 15. 3. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>47</sup> Rozhovor s narátorem P vedl Matěj Gažda, 30.6. 2021. Osobní archiv autora.

„...v únoru 1991 k němu [k počítači IBM 4341] přibyl další stroj IBM 3090 (CSPUNI12). Počet uzlů EARNu rostl od 7 do 11 (ČVUT, VŠE, UK, AVČR, MUNI Brno, UAKOM Banská Bystrica). K nim se vzdálení uživatelé připojovali po komutovaných linkách. Nejvíce uživatelů (přes 4 800) měla československá/česká síť EARN v roce 1994. Souběžně se zaváděním Internetu klesal zájem o síť EARN až do 22. března 1996, kdy byly dva dejvické uzly zrušeny jako poslední v ČR.“<sup>48</sup>



**Obrázek 12** – Síť EARN v dubnu 1991. EARN

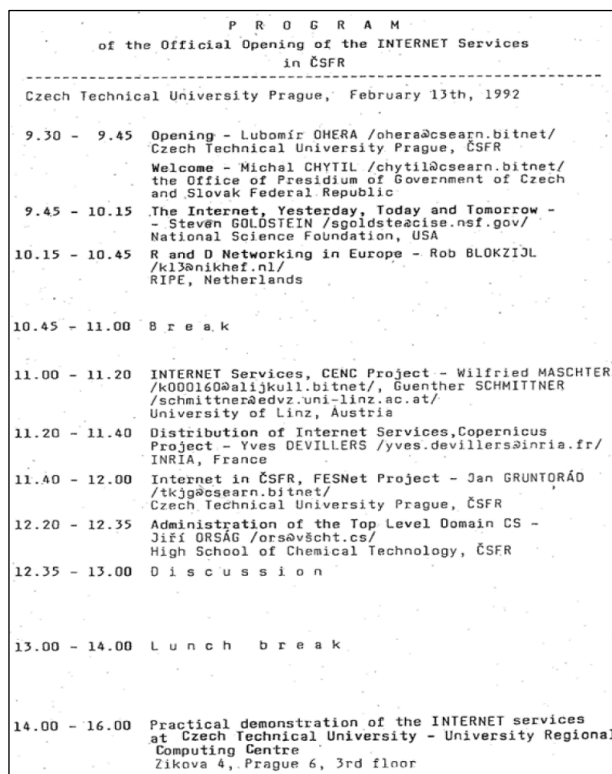
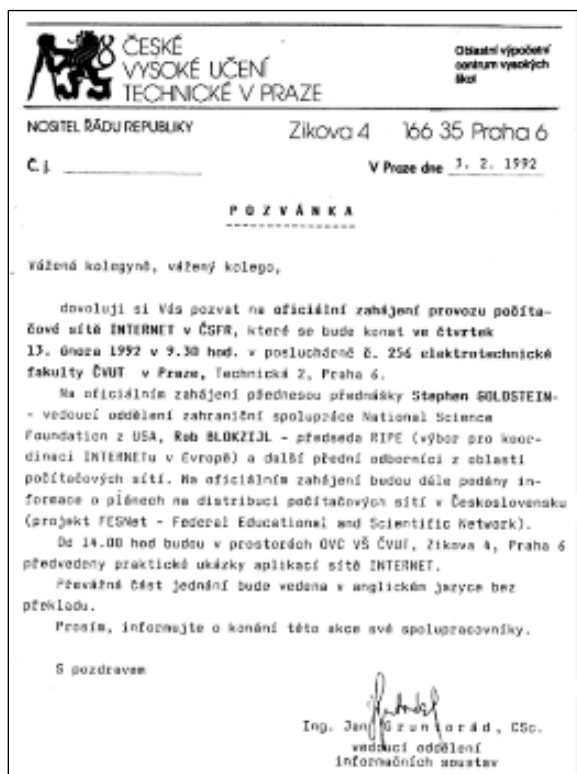
## Zavádí se internet

Během roku 1991 začíná probíhat první plánování připojení k další mezinárodní síti, k internetu. I v tomto případě měla univerzita Johanna Keplera v Linci důležitou roli. Pouhý rok zpátky, v roce 1990, byla univerzita připojena k internetu a v kombinaci s již existujícím spojením se jednalo o ideální místo pro internetové připojení. Univerzita byla nápomocná i z technického hlediska, „kolegové z rakouského národního uzlu AEARN síť EARN nám [pracovníkům VC ČVUT] v listopadu 1991 laskavě půjčili

<sup>48</sup> Rozhovor s narátorem P vedl Matěj Gažda, 30.6. 2021. Osobní archiv autora.

multiplexující modem Motorola s rychlostí 2 \* 9 600 b/s, což nám umožnilo provádět pokusy s prvním připojením k Internetu a zároveň neohrozit provoz sítě EARN.<sup>49</sup>

V roce 1991 se zvýšila rychlost linky vedoucí do Lince na 19,2 kb/s. Díky této skutečnosti začala realizace připojení k internetu nastíněna již v předchozí citaci: „Vznikl námět, že tu původní linku budeme takzvaně multiplexovat, čili že se z těch 19,2 kb/s udělají dvě logicky oddělené linky dvakrát 960 kb/s, jedna se zachová pro EARN a druhá se použije pro připojení k internetu.“<sup>50</sup> Ještě ke konci téhož roku začalo být spojení funkční.



**Obrázek 13** – Pozvánka k oficiálnímu připojení k internetu. ČVUT

Oficiální zahájení internetového provozu v České republice se uskutečnilo 13. února 1992 v posluchárně č. 256 elektrotechnické fakulty ČVUT v Praze. Ačkoliv se z dnešního pohledu může zdát, že se jednalo o významnou událost, je nutné si uvědomit, že internet byl v té době pouze malá frakce své dnešní velikosti. Nikdo nemohl tušit do jakých rozměrů a důležitosti se rozroste. Jednalo se tehdy pouze o nový akademický nástroj:

<sup>49</sup> Rozhovor s Pavlem Vachkem, 15. 3. 2022. Osobní archiv autora.

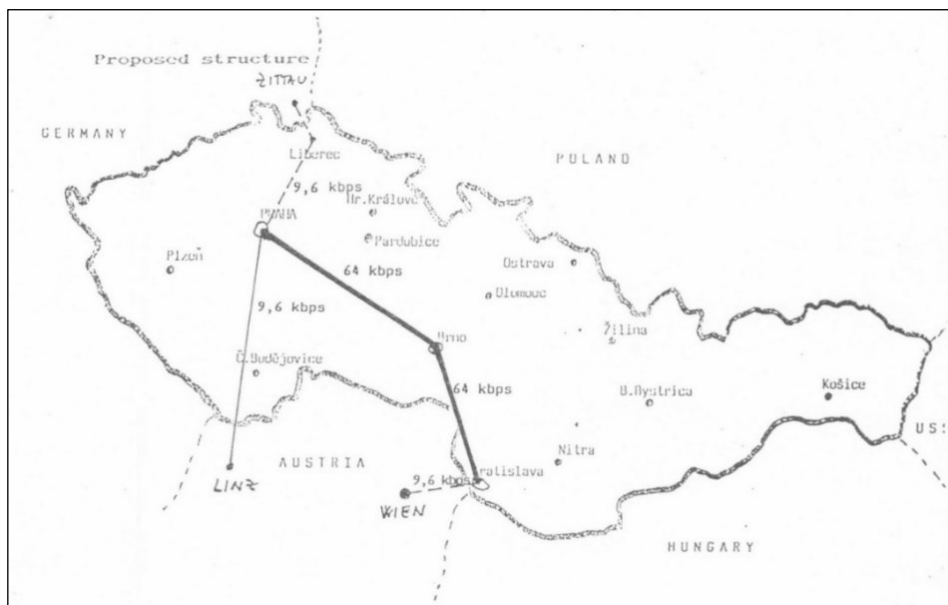
<sup>50</sup> Rozhovor s Václavem Novákem, vedl Matěj Gažda, 17.6. 2021. Osobní archiv autora.

„Mě se ptají lidi, proč jsme nepozvali fotografy a tisk na zahájení internetu, ale my jsme to považovali jako další službu pro vědeckovýzkumné pracovníky, aby mohli počítat svoje úkoly a získávat data. My jsme tomu nedávali takovou důležitost.“<sup>51</sup>

## Vybudování počítačové sítě vysokých škol

Na počátku roku 1992 měla Česká republika přístup ke třem profesionálním mezinárodním sítím – EARN, EUNET a internet. Přístup k těmto sítím byl v této době k dispozici relativně malému a uzavřenému okruhu uživatelů. Z toho důvodu vznikl již v červenci 1991 dokument s názvem *Project FESnet*, jenž popisuje plán na vybudování páteřní federální sítě s názvem Federal Education and Scientific net (FESnet), jež by umožňovala distribuci výše zmíněných sítí. Tento dokument je pouze třístránkové představení projektu. V prosinci stejného roku vzniká nový dokument o velikosti 21 stránek: *Vybudování počítačové sítě vysokých škol*. Základní myšlenkou projektu „je umožnit všem vysokým školám v České republice bez ohledu na jejich geografickou polohu využívání mezinárodních počítačových sítí za srovnatelných podmínek.“<sup>52</sup>

Tento projekt počítal s vybudováním páteřní sítě Praha – Brno – Bratislava o rychlosti 64 kb/s, jež by byla z Prahy propojena s Lincem a z Bratislavy s Vídní a to rychlostí 9,6 kb/s. Následně se počítalo se zřízením spojů do měst z Prahy (Plzeň, České Budějovice, Pardubice, Hradec Králové, Liberec) a z Brna (Olomouc, Ostrava), také o rychlosti 9,6 kb/s. Síť měla mít hvězdicovou topologii<sup>53</sup>, kde by Praha a Brno sloužily jako hlavní uzly.



Obrázek 15 – Původní navrhovaná struktura sítě FESNET. Project FESnet:4

<sup>51</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11. 6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>52</sup> Návrh projektu „Vybudování počítačové sítě vysokých škol, zapojené do Internetu“.

<sup>53</sup> Termín označuje takové propojení v rámci sítě, které připomíná hvězdicici.

Financování k navrhovanému projektu mělo poskytnout Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky, a to v rámci programu „Informatizace ve vzdělání“ z *Fondu dynamického rozvoje vysokých škol*.

Projekt byl ministerstvu předložen 15. 7. 1991. Dne 29. 6. 1992 podepsalo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky s univerzitou Českého vysokého učení technického smlouvu o realizaci účelového projektu „Vybudování počítačové sítě vysokých škol, zapojené do Internetu“. Smlouvu podepsal tehdejší rektor ČVUT Stanislav Hanzl a ministerský náměstek Libor Pátý. MŠMT na projekt dalo 20 milionů československých korun.<sup>54</sup> Před tímto projektem hradilo veškeré náklady na aktivity spojené s akademickými počítačovými sítěmi Výpočetní centrum ČVUT.<sup>55</sup>

Realizace projektu byla zaměřena pouze na páteřní síť a propojení mezi většími městy, což byl předem daný záměr. Hlavním důvodem tohoto záměru byly finance, protože „náklady na budování sítě představují největší položku rozpočtu CESNETu od svého vzniku až do teď.“<sup>56</sup>

*„Tam už do toho vstupovala ekonomika, protože už samotná páteřní síť, její pořízení, stálo 20 miliónů, a vlastní provoz pak stál milióny. Takže sehnat tyto peníze centrálně nebylo snadné, kdežto pak sehnat peníze, aby se to rozvedlo po jednotlivých městech, to už byl problém jiné kategorie, a to se právě sdružily organizace z těch měst, třeba PASNET, tam je klíčová Univerzita Karlova, ČVUT, VŠE a Akademie věd a ty se musely víceméně složit, aby se zaplatila infrastruktura po tom městě.“<sup>57</sup>*

Projekt na vytvoření federální páteřní sítě ovlivnily dvě zásadní události. První byla, že v roce 1991 vzniklo sdružení SANET, které později vytvářelo a spravovalo síť Slovak Academic NETwork (taktéž SANET), což je akademická síť fungující na Slovensku (podrobněji je popsána v následující kapitole). Druhou významnou událostí bylo rozdělení České a Slovenské Federativní Republiky na přelomu let 1992 a 1993.

Vliv těchto skutečností, hlavně rozdělení Československa, je patrný i ze závěrečné zprávy, která k projektu vznikla. Síť FESNET byla přejmenována na CESNET (Czech Educational and Scientific Network) a zaměřila se pouze na nově vzniklou Českou republiku. Dále z páteřní části sítě vypadla Bratislava a zůstalo pouze spojení Praha – Brno. Propojení mezi sítěmi CESNET a SANET vzniklo v druhé polovině roku 1992 a to spojením Praha – Banská Bystrica, a to rychlostí 19,2 kb/s.

Samotná síť CESNET byla uváděna do provozu během roku 1992 a počátkem roku 1993. Během této doby se nejdříve v roce 1992 navýšila přenosová rychlost mezi Prahou a Lincem z 19,2 kb/s na 64 kb/s

---

<sup>54</sup> Dle online inflačních kalkulaček by se dnes jednalo přibližně o 64 milionů českých korun.

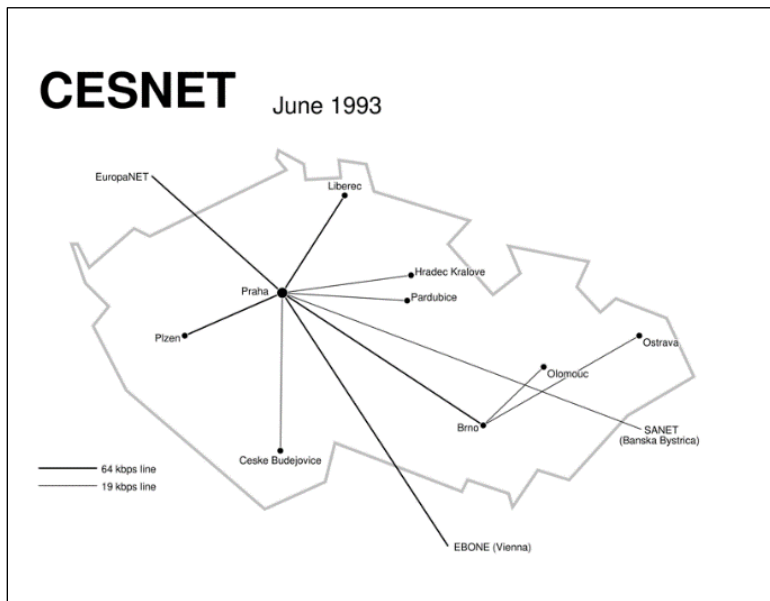
<sup>55</sup> Poznámky Lubomíra Ohery k počátkům akademických počítačových sítí. Napsáno dne 6.6. 2000. Osobní archiv autora.

<sup>56</sup> Rozhovor s Ladou Altmannovou vedl Matěj Gažda, 29. 6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>57</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11.6. 2021. Osobní archiv autora.

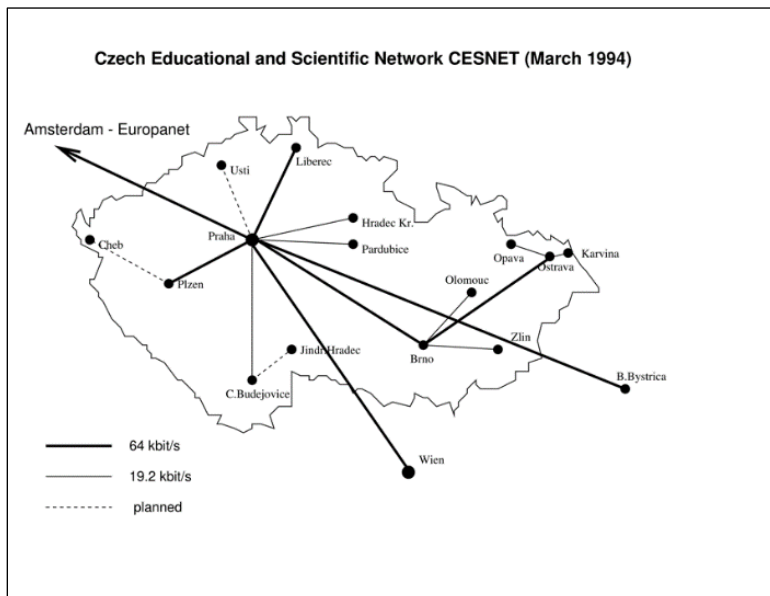


a následně byla linka Praha – Lince nahrazena linkou Praha – Vídeň. K tomuto kroku vedla především existence evropské páteřní sítě, EBONE, jež v té době měla již zavedenou linku do Vídně ze Ženevy. Linka do Lince byla zrušena, „protože by to v podstatě byl trojúhelník, který by celkem nic nepřinášel. My jsme potřebovali to propojení nejen na Vídeň, ale také na Evropu [...], protože v té době byl enormní zájem o zdroje, které byly hlavně v Americe.“<sup>58</sup> Právě další mezinárodní spoj Praha – Amsterdam původně o rychlosti 64 kb/s, přiblížil Prahu k Americe zase o něco blíže: „Z Amsterdamu byla linka do Ameriky, to znamená, že to bylo [z Prahy] na dva skoky.“<sup>59</sup>



**Obrázek 16** – Páteřní síť CESNET v červnu 1993. CESNET

Slavnostní zahájení proběhlo 15. června 1993 a stejně jako u spuštění internetu se konalo v místnosti č. 256 na ČVUT. Pozvání na něj byli zástupci z MŠMT a zástupci z Rakouska, Slovenska, z organizace RIPE a další. (Peterka, 1993) V době svého oficiálního zahájení síť propojovala 9 českých měst, vyobrazeny jsou na obrázku číslo 16.



**Obrázek 17** – Páteřní síť CESNET v březnu 1994. CESNET

Do března 1994 je k síti CESNET připojena nově Opava, Karviná a Zlín a rychlost jednotlivých spojů se postupně zvedala. Mezinárodní linky zajišťovaly stále Vídeň a Amsterdam. Právě mezinárodní spoje zanedlouho čekaly nemalé změny, a to kvůli jedné z důležitých událostí počátku českého internetu a sítě CESNET.

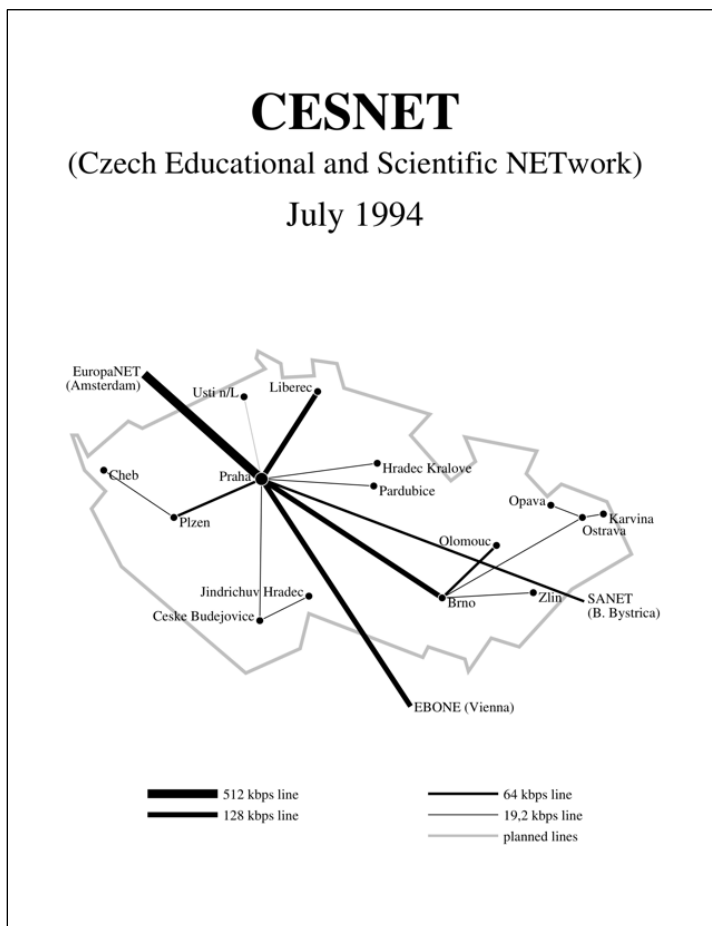
<sup>58</sup> Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4.2. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>59</sup> Tamtéž.

## Konference INET'94/JENC5

Zmíněnou událostí byla konference INET'94/JENC5, jež v roce 1994 proběhla v Praze. Dvojkonferenci pořádali v kooperaci společnost Internet Society (ISOC) za část INET a organizace Réseaux Associés pour la Recherche Européenne (RARE) za část JENC. Technické zázemí pro konferenci zajišťoval provozovatel sítě CESNET, kterým tou dobou stále bylo Výpočetní centrum ČVUT. Konference měla pro Českou republiku (a potažmo i východní Evropu) dva důležité významy, jeden technický a jeden symbolický.

Pořadatelé ISOC a RARE měli seznam podmínek, který organizátor konference musel splnit. Mezi podmínky patřila mimo jiné možnost připojení k internetu na místě konání konference a přenosová rychlost minimálně 2 Mb/s. České mezinárodní linky, Praha – Vídeň a Praha – Amsterdam, stále dosahovaly rychlosti pouze 64 kb/s, což představovalo přibližně třicetinu požadovaného.



**Obrázek 18** – Stav sítě CESNET v době konání konference.

CESNET

přispění Evropského společenství navýšena z původních 64 kb/s na 512 kb/s. Tato rychlost zůstala i po skončení konference, jak je patrné i z dalších obrázků zachycující síť CESNET. (Peterka, 1994)

Pro splnění podmínky rychlosti připojení byla během konference zřízena dočasná linka vedoucí z New Yorku do Prahy. Linka začínala na New York University, přes centrálu firmy MCI vedla do střediska firmy British Telecom v anglickém Keybridge a následně vedla do SPT Telecom v Praze. První dvě firmy financovaly zahraniční spoje. SPT Telecom sponzoroval linku na českém území a zajistil spojení mezi svou ústřednou v Olšanské ulici a místem konání konference, Palácem kultury (dnes Kongresové centrum Prahu). Linka měla přenosovou rychlost 2,048 Mb/s. (Peterka, 1994)

Dále dle dobového tisku byla existující linka mezi Prahou a Amsterdamem za finančního

Ke konečnému výběru Prahy vedlo několik důvodů. Za prvé se obě každoroční konference INET<sup>60</sup> a JENC<sup>61</sup> konaly v Evropě. Dále se pouze před pár lety začal rozpadat východní blok, čímž prakticky začaly aktivní snahy jednotlivých států o připojení k internetu a jiným evropským sítím, a právě východní Evropa jevila o tyto sítě největší zájem. Výběrem Prahy bylo zaručeno blízké místo konání pro velkou část účastníků a zároveň tím organizace deklarovaly, že chtějí tyto státy přijmout mezi sebe. (Peterka, 1994)

Konference samotná proběhla od 15. do 17. června a zúčastnilo se ji více jak 1000 návštěvníků. Mezi návštěvníky byly osobnosti jako například Vinton G. Cerf a Robert Kahn (autoři publikace o protokolu TCP/IP, „otec internetu“), George Soros (mezi jehož filantropické aktivity patřily i podpory sítí v Evropě).

*„Ta konference, která dopadla dobře, byla celkem akceptována, nebyly nějaké zvláštní výhrady, takže se to bralo jako úspěch.“<sup>62</sup>*

## **Shrnutí kapitoly**

Rok 1995 představuje ideální zlom, jímž končí počáteční zavádění a budování internetu v České republice – stalo se několik klíčových událostí, které výrazně ovlivnily následný internetový rozvoj. První z těchto událostí je ztráta exkluzivní licence na poskytování datových služeb společnosti Eurotel. Skutečnost, že internet mohl být nyní komercializován byla naprosto klíčová pro další rozvoj. Popisem této události začíná následující kapitola.

Další události se týkají přímo sítě CESNET, jež v této době stále spravuje VC ČVUT. Na konci roku 1995 MŠMT oznámilo ukončení dotování rozvoje a provozu sítě CESNET. Z tohoto důvodu bylo nutné získávat finanční prostředky od uživatelů. Současně probíhaly snahy o vytvoření sdružení, které by převzalo správu nad sítí CESNET. Snaha byla realizována v roce 1996. Do nového sdružení přestoupili někteří pracovníci VC ČVUT a zároveň dostali od VC ČVUT místnosti, majetek, smlouvy a oprávnění týkající se CESNETu (telefonní linky, leasingové smlouvy, licence...). Po převzetí správy sítě novým sdružením byla obnovena, a i navýšena, finanční podpora ze strany MŠMT.<sup>63</sup>

Internet (a jeho předchůdce) ve svém počátku zaváděla jen menší skupina osob pracujících ve Výpočetním centru ČVUT. Nyní tyto aktivity přebírá specializované sdružení, pro které je akademická síť (a věci s ní související) primárním cílem.

Na konci roku 1995 bylo k síti CESNET připojeno více než 800 právnických osob, patřila mezi ně například Akademie věd České republiky, Národní knihovna, jednotlivá ministerstva a jiné orgány státní

---

<sup>60</sup> 1992 – Japonsko, 1993 – USA, 1994 – Praha, 1995 – Havaj.

<sup>61</sup> 1992 – Rakousko, 1993 – Norsko, 1994 – Praha, 1995 – Izrael.

<sup>62</sup> Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4.2. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>63</sup> Poznámky Lubomíra Ohery k počátkům akademických počítačových sítí. Napsáno dne 6.6. 2000. Osobní archiv autora.

správy, nadace či výzkumné ústavy. Dále bylo připojeno přes 250 středních škol.<sup>64</sup> Níže je uveden seznam významných úkolů, které byly řešeny mezi lety 1992 a 1995.

Rok	Úkol	Odpovědný řešitel
1992	Vybudování počítačové sítě vysokých škol, zapojené do Internetu	Ing. Jan Gruntorád, CSc.
1993	Školení uživatelů a výchova správců sítě CESNET	Ing. Jan Gruntorád, CSc.
	Implementace národního prostředí v základních a vyšších službách CESNETu	Ing. Jan Haering
	Komplexní zajištění služeb elektronické pošty a distribuce NETNEWS	Ing. Ingrid Ledererová
	Resortní centrum pro intenzivní vědecké výpočty	Ing. Jiří Navrátil, CSc.
	Rozšíření topologie sítě CESNET	Ing. Pavel Vachek
1994	Uživatelská podpora a výchova správců sítě CESNET	Ing. Jan Gruntorád, CSc.
	Rozvoj poštovních služeb CESNET a jejich propojení s veřejnou datovou sítí	Ing. Ingrid Ledererová
	Sběr a databázová prezentace textových dat v síti CESNET a aplikace v projektu TARGET	Ing. Václav Moural
	Rozšíření topologie sítě CESNET	Ing. Pavel Vachek
	Propojení knihoven do vyšších informačních celků prostřednictvím počítačové sítě	Ing. Jan Uhlík
1995	Vybudování národního centra pro podporu multimediálních aplikací	Ing. Ingrid Ledererová
	Náhrada národních serverů v síti CESNET	Ing. Marek Šťastný
	Nezbytné hardwarové zkvalitnění sítě CESNET	Ing. Jan Haering

**Obrázek 19** - Přehled řešených výzkumných úkolů. Ohera

<sup>64</sup> Poznámky Lubomíra Ohery k počátkům akademických počítačových sítí. Napsáno dne 6.6. 2000. Osobní archiv autora.

## Následný rozvoj internetu v České republice

Kapitola se zaměřuje na popis následného vývoje internetu počínaje jeho komercionalizací, vznik důležitých sdružení, které jsou klíčové pro fungování internetu v České republice. Tato sdružení se starají například o tzv. peering, správu české domény a jiné projekty související s internetem. Rozebírá další vývoj sítě CESNET až do jejího prodeje komerčnímu subjektu a následný vznik nové sítě, později pojmenované jako CESNET2.

Poté se práce zaměřuje na metropolitní síť. Budování takovéto sítě je předvedeno na příkladu akademické sítě v Brně, pro níž se dochovalo nejvíce zdrojů. Kapitola je ukončena deskripcí vývoje slovenského sdružení SANET, které provozuje akademickou síť na Slovensku, podobně jako sdružení CESNET v České republice.

Zároveň je v této kapitole kladen primární pohled na druhou polovinu 90. let se sekundárním zobrazením následného vývoje do současnosti. Kvantitativní nárůst rozvoje (ať již akademického či komerčního) od přelomu milénia neumožňuje podrobnější popis.

### Komercionalizace internetu

Během prvních roků, kdy byla Česká republika připojená k internetu, nebylo možné internetové připojení nabízet komerčně široké veřejnosti. Tuto možnost měla pouze jedna společnost a ta v tomto období připojení nenabízela.

Dne 16. listopadu 1990 vznikla společnost Eurotel Praha, s.r.o., jež společně vlastnily Správa pošt a telekomunikací (pozdější SPT Telecom<sup>65</sup>) a konsorcium ATLANTIC West B.V.<sup>66</sup> (ve kterém se nacházely společnosti US West a Bell Atlantic). Společnost Eurotel, respektive divize Nextel, získala v roce 1990 exkluzivní licenci na poskytování datových služeb nejširší veřejnosti a tuto exkluzivitu měl mít až do listopadu 1995. Eurotel ovšem žádné poskytování internetu nenabízel. (Peterka, 1995)

Stát, respektive Český telekomunikační úřad, povolení pro poskytování datových telekomunikačních služeb pro zachování exkluzivity nevydával. Vydával ale povolení k provozování neveřejných datových telekomunikačních služeb, tedy „*takovému okruhu uživatelů, který je nějakým způsobem omezen, uzavřen či jinak limitován*“ (Peterka, 1995).

Toto povolení získaly do poloviny roku 1995 dva subjekty, Výpočetní centrum Českého vysokého učení technického v Praze jako provozovatel sítě CESNET a společnost Conet, spol. s.r.o.

VC ČVUT získalo povolení v dubnu 1994, čímž získalo možnost poskytovat přístup k síti CESNET ziskovým i neziskovým organizacím. V roce 1995 mělo být kolem 30 % finančních zdrojů sítě CESNET od organizací jiných, než byly vysoké školy. V této době byl přístup vysokých škol stále financován

---

<sup>65</sup> Výpis subjektu Eurotel Praha, spol. s r.o.

<sup>66</sup> Tamtéž.

Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy. Veškeré finance, které síť CESNET získala, jsou dále použity na provoz a další rozvoj sítě. Síť CESNET, primárně akademická síť, účtoval neziskovým organizacím poloviční cenu. (Peterka, 1995)

Komerční síť CESNET fungovala až do roku 2000, kdy byla odkoupena od nově vzniklého sdružení CESNET (následný spravovatel sítě CESNET, viz níže) společností Contactel<sup>67</sup>. (Antoš, 2000)

*„Contactel [...] koupil síťovou infrastrukturu, kterou musel provozovat, ale nicméně mu šlo prioritně o naše zákazníky. Tenkrát od nás získal databázi asi šesti tisíc zákazníků.“<sup>68</sup>*

Společnost Conet byla založena v roce 1991<sup>69</sup> jako zisková organizace a převzala správu sítě EUNET po Výpočetním centru Vysoké školy chemicko-technologické. Pražský uzel EUNETu vedl z Prahy do Amsterdamu o rychlosti 64 kb/s, odkud byl připojen ke zbylé infrastruktuře EUNETu. Síť EUNET, která již přešla na protokol TCP/IP, byla spojená s ostatními sítěmi, a to včetně internetu. Zároveň měl EUNET své vlastní přípojky do USA. Díky těmto vlastnostem byl Conet přes EUNET v České republice schopen nabízet připojení k internetu. Dále je nutné podotknout, že Conet budoval svou vlastní infrastrukturu bez financování státu a od počátku se jednalo o komerční subjekt. (Peterka, 1995)

Změna přišla v roce 1995. Společnost Eurotel se rozhodla prodat svoji divizi Nextel společnosti SPT Telecom, což se stalo prvního července. Prodejem byla původní licence zneplatněna a společnost získala licenci novou, ale tentokrát již neexkluzivní, což umožnilo, aby v České republice začaly vznikat poskytovatelé, tedy subjekty, které zprostředkovávají připojení k internetu<sup>70</sup>. Prodej byl neočekávaný a na ztrátu exkluzivity nebyly ostatní subjekty připraveny, jak lze vyčíst z dobového článku. (Peterka, 1995)

*„Vše se přitom událo dosti neočekávaně, doslova jako blesk z čistého nebe, a nejspíše to překvapilo i většinu subjektů, které již tehdy uvažovaly o poskytování služeb souvisejících s přístupem k Internetu. Jen tak si dokáží vysvětlit, že prakticky všichni noví poskytovatelé jsou shodně „načasováni“ na konec letošního roku, resp. na přelom do Nového roku.“*  
(Peterka, 1995)

Jisté je, že poskytovatelé začali vznikat téměř okamžitě. Na konci listopadu 1995 je jich uváděno již 11 (včetně CESNETu a Conetu). (Peterka, 1995) Naproti tomu článek z konce ledna 1996, pouze o 2 měsíce později, uvádí již poskytovatelů 18. Poskytovatelé jsou rozdělení do dvou kategorií. První je taková, která má svou vlastní přípojku do zahraničí a je tedy přímo „napojená na internet“. Ostatní sítě sice nabízely připojení na území České republiky, ale zahraniční přípojku nemají a platí společně s první kategorií za připojení.

---

<sup>67</sup> Po prodeji komerční síť se akademická síť správně nazývá „CESNET2“, „to ale málokdo dodržíje“.

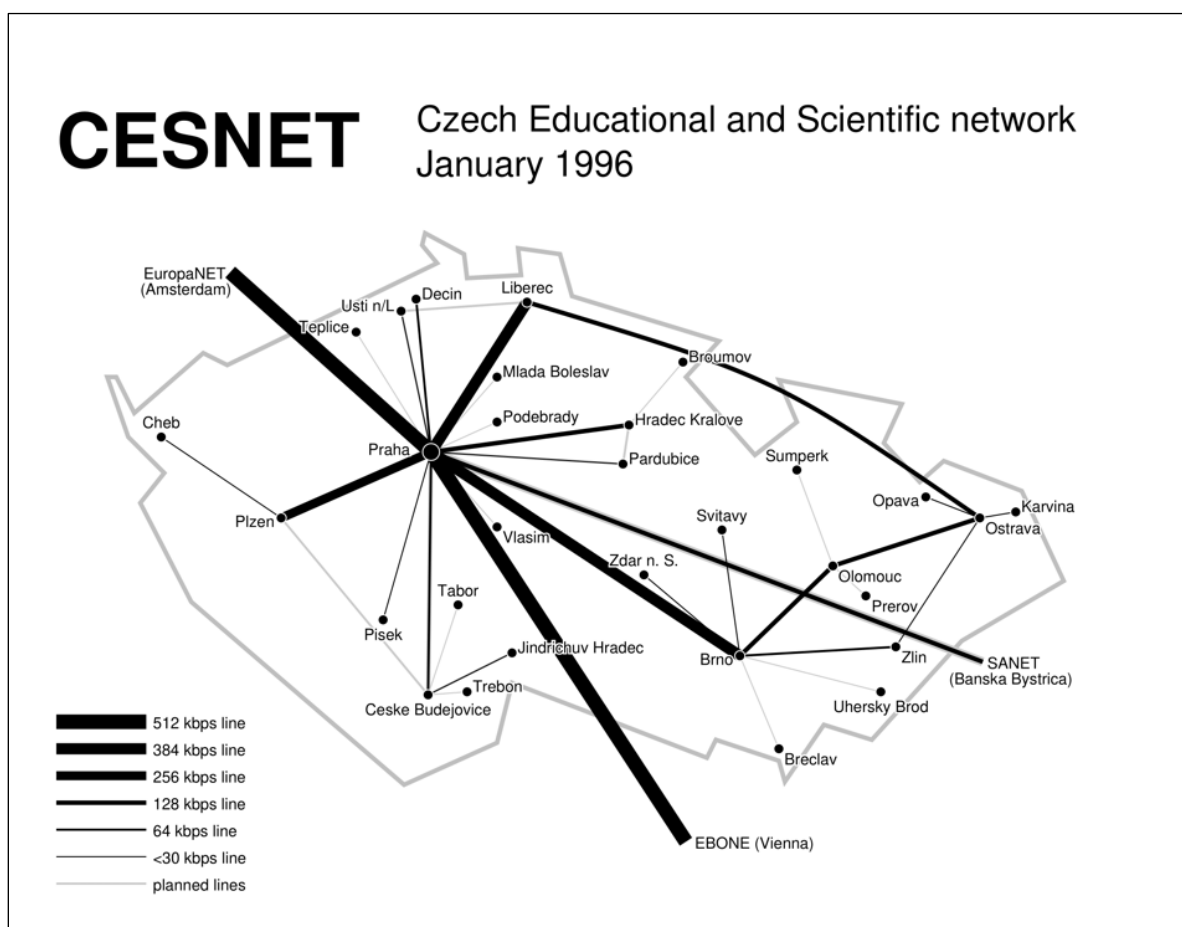
<sup>68</sup> Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4.2. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>69</sup> Výpis subjektu CONET, spol. s.r.o. v likvidaci.

<sup>70</sup> Exkluzivita byla na veřejné datové služby, tedy ne výhradně exkluzivita na internet.

Dále se zvyšuje počet zahraničních přípojek a jejich rychlosti se rychle navyšují (síť společnosti IBM ČR samotná měla rychlost přípojky 2 Mb/s a VideoOnLine 512 kb/s, CESNET fungoval ve stejné době na dvou přípojkách o rychlosti 512 kb/s do Vídně a Amsterdamu).

Na konci roku 1995 nabízelo neomezený internet jen pár subjektů. Síť CESNET za 3 000 Kč na měsíc, firma EvroCAD za 2 850 Kč a firmy Datac a LUKO za 2 500 Kč. V tomto ohledu je pamětihodný provider Video On Online a jeho nabízená cena – neomezená doba připojení za 495 Kč na měsíc.<sup>71</sup> Jednalo se o komutované a pomalé připojení. V případě připojení pevnou linkou se ceny pohybují v jiných oblastech. Připojení o rychlosti 9,6 kb/s se nabízí od 10 000 do 12 000 Kč za měsíc a za rychlost 64 kb/s se platilo již od 36 000 do 44 000<sup>72</sup> Kč za měsíc. (Peterka, 1995 a 1996)



Obrázek 20 – Stav sítě CESNET v lednu 1996. CESNET

<sup>71</sup> Dle online inflačních kalkulaček by se dnes jednalo přibližně o částky: 6 200 Kč; 5 800 Kč; 5 100 Kč; 1 000 Kč.

<sup>72</sup> Dle online inflačních kalkulaček by se dnes jednalo přibližně o částky: 20 300 Kč; 24 500 Kč; 73 400 Kč; 89 700 Kč.

Počet providerů neustále rostl, stav byl nejspíše podpořen takzvanou internetovou horečkou<sup>73</sup>, a koncem roku 1998 mělo na území České republiky působit již více jak 150 providerů. (Peterka, 2005)

Komerční internet samotný si musel projít určitým vývojem a klíčovými událostmi, které se staly hlavně během prvních let od ztráty exkluzivity. Do roku 2001 společnost SPT Telecom držela monopol na provozování veřejné telefonní sítě, což mělo zásadní vliv i na internet, jelikož byla stále využívána ve velkém rozsahu komutovaná připojení.<sup>74</sup> Proto když v roce 1998 SPT Telecom přišel s navýšením cen za připojení (u delších hovorů, což byl často případ internetu, se jednalo o navýšení 62%), nebyli z tohoto kroku internetoví uživatelé zrovna nadšení. Vznikla protestní akce nazvaná „Internet proti monopolu“. Výsledkem byl tarif Internet 99, v rámci něhož se zmenšila minutová sazba se znatelným zlevněním ve večerních hodinách. Později byl nahrazen tarifem Internet 2000. Po protestu vznikla i takzvaná jednotná přípojňá čísla: *„na tato čísla se dalo volat za poplatek Internet 99 a nikoliv za meziměstský poplatek, když jste měli smůlu a neměli jste ve svém UTO internetového poskytovatele. Venkov a menší města se tak zrovnoprávnila – Internet napříště stojí přes telefon pro všechny stejně, lhostejno zda v Horní Dolní nebo v Praze.“* (Zandl, 2001)

Od té doby je trend vývoje komerčního internetu vcelku zřejmý – cena za připojení klesá a průměrná rychlost se zvedá. Provideri postupně nasazují nové technologie a funkcionality. Velkou součástí se stalo bezdrátové připojení, v poslední době implementace často probírané 5G sítě, která je velmi podporovaná i Evropskou unií.

*„V celé EU bude na budování sítí 5G do roku 2025 vynaloženo až 400 miliard EUR, aby se tak podpořil budoucí hospodářský růst a konkurenceschopnost. Vzhledem k tomu, že mnoho členských států v zavádění těchto sítí zaostává, je však EU stále daleko od toho, aby mohla využít všechny výhody, které síť 5G nabízí.“*<sup>75</sup>

V roce 2022 je dle stránky [www.rychlost.cz](http://www.rychlost.cz) na území České republiky více jak 700<sup>76</sup> poskytovatelů internetu a průměrná rychlost se pohybuje kolem 35 Mb/s. Cena u třech největších providerů T-Mobile, O2 a Vodafone začíná v rozmezí 300 až 500 Kč za internetové připojení.

Komeracionalizace představovala možná nejdůležitější zlom v rozvoji internetu v České republice. Umožnila příliv domácího i zahraničního kapitálu, rozšířila okruh uživatelů z převážně akademických uživatelů na prakticky kohokoliv a umožnila rychlejší vývoj internetových služeb.

*„Pak přišla komercionalizace internetu, což teprve vlastně začal rozvoj internetu v Česku, protože vznikaly nové internetové provideri a vznikaly komerční projekty pro lidi [...],*

---

<sup>73</sup> Též známé jako internetová bublina. Jedná se o období druhé poloviny devadesátých let. Objevilo se velké množství internetových firem, které na přelomu tisíciletí buď zkrachovaly, nebo ztratily velkou část své hodnoty na burze.

<sup>74</sup> Za „telefonní připojení“ k internetu si SPT Telecom bral svůj podíl.

<sup>75</sup> Annemie Turtelboomová, tisková zpráva „Síť 5G v EU potřebují dál posílit“, Evropský účetní dvůr, 22.1. 2022.

<sup>76</sup> <https://rychlost.cz/isp/>. (cit. dne 6.4. 2022)



*i když některý navazovaly na ty původně naše. Ono to tak většinou bývá, že výzkum něco vymyslí, dá do toho své know-how, ale pak to převezme některý komerční subjekt, který na tom vydělá.*<sup>77</sup>

## **Založení sdružení CESNET**

Do roku 1996 byla správa sítě CESNET oficiálně stále pod Výpočetním centrem ČVUT, a to i přesto, že vytvoření síťové organizace, která by síť CESNET převzala, bylo probíráno minimálně od počátku roku 1993. (Peterka, 1993) Tato skutečnost nebyla napříč ostatními univerzitami vnímána nikterak pozitivně.

*„Ostatním školám vadilo, že tak důležitou věc jako je internetová síť provozuje jenom ČVUT a že nemají možnost do toho, zasahovat, takže vyvinuly v jistém směru tlak na ministerstvo, které v určitém okamžiku zastavilo financování sítě a ti účastníci se na to financování museli, řekněme, složit. To přispělo k tomu, že ministerstvo jasně řeklo, že plánuje pokračovat síť financovat, ale musí vzniknout nějaký subjekt, který bude dostatečně reprezentovat klíčové hráče v této oblasti, načež se v březnu 1996 založilo sdružení CESNET. [...] Tím vznikl právní subjekt, který postupně přebíral od ČVUT provozování sítě.*<sup>78</sup>

Po poradě s právníčkou, která „doporučila, že nejlepší by bylo, vzhledem k tomu, že vysoké školy jsou státní, ale každá má své hospodaření, založení takzvaného zájmového sdružení právnických osob“<sup>79</sup>, vzniklo sdružení CESNET. Zakladatelská smlouva byla podepsána v Praze 6. března 1996 zástupci celkem 28 subjektů (vysoké školy, univerzity a Akademie věd). Největší přispěvatelé za rok 1996 byly Univerzita Karlova (14,5 milionů), Akademie věd České republiky (10,5 milionů) a ČVUT (10 milionů).<sup>80</sup>

---

<sup>77</sup> Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4.2. 2022. Osobní archiv autora.

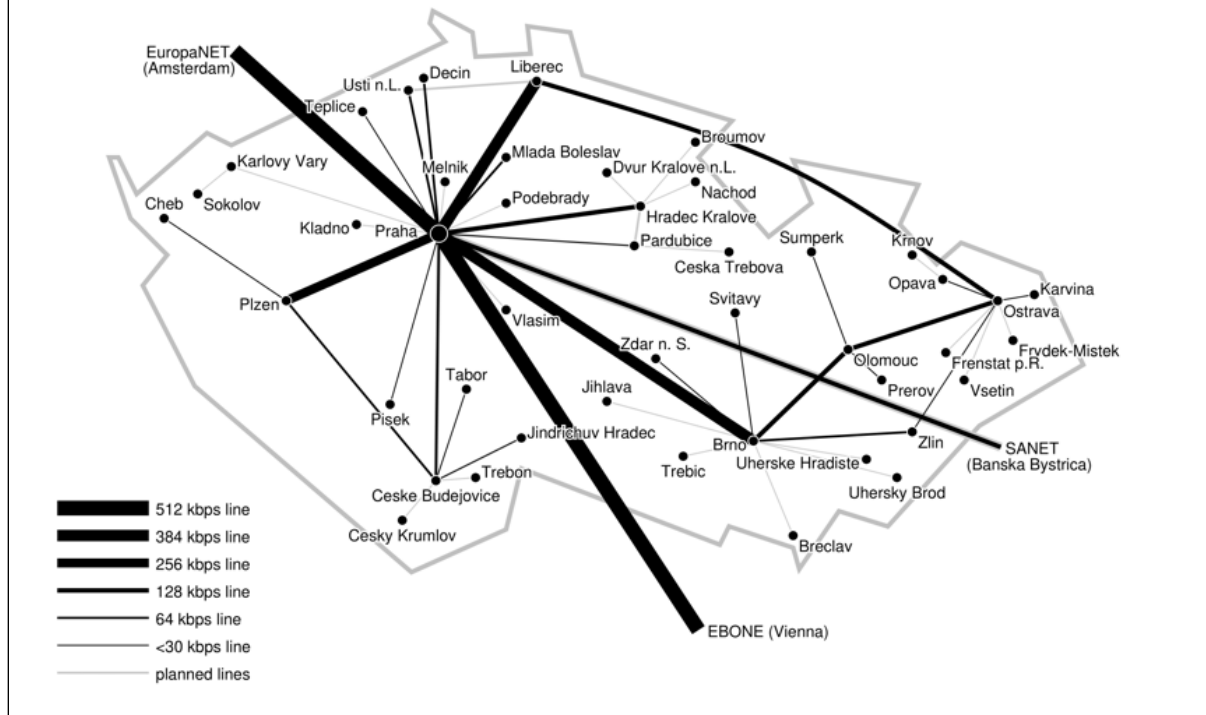
<sup>78</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11.6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>79</sup> Rozhovor s narátorem P vedl Matěj Gažda, 30.6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>80</sup> Zakladatelská smlouva zájmového sdružení právnických osob CESNET.

# CESNET

Czech Educational and Scientific network  
March 1996



Obrázek 21 – Stav sítě CESNET v březnu 1996. CESNET

Sdružení CESNET se formálně odpojilo od univerzity ČVUT a převzalo veškerou správu nad sítí CESNET. Zaměstnanci nového sdružení nadále sídlili na stejném místě, protože „do nového sdružení CESNET přešla většina síťových zaměstnanců a pan ředitel Výpočetního centra nebyl velmi nadšen.“<sup>81</sup>

*„Já jsem seděl v Dejvicích ve třetím patře a jistého data jsem změnil zaměstnavatele, aniž jsem změnil židli, akorát jsme se vyčlenili z ČVUT a založili subjekt, kde v jistém ohledu sídlíme dodnes.“<sup>82</sup>*

Jak bylo zmíněno v textu výše, nové sdružení získalo od VC ČVUT movitý a nemovitý majetek, smlouvy a oprávnění k síti CESNET a další.<sup>83</sup>

Velikost a aktivity sdružení od doby svého založení samozřejmě narostly. V době svého vzniku bylo hlavní úkolem sdružení správa a rozvoj sítě CESNET, což platí i do dnešní doby. Síť samotná se za tu dobu velmi rozšířila a modernizovala. Rozšířil se i počet projektů a nabízených služeb. Sdružení má realizovaných několik desítek národních a mezinárodních projektů, a to včetně později probíraných

<sup>81</sup> Rozhovor s Václavem Novákem vedl Matěj Gažda, 17. 6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>82</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11.6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>83</sup> Poznámky Lubomíra Ohery k počátkům akademických počítačových sítí. Napsáno dne 6.6. 2000. Osobní archiv autora.

projektů TEN-34, QUANTUM, GÉANT. V desítkách se pohybuje i počet nabízených služeb, které stojí za zmínku, mimo národní sítě pro výzkum a vzdělání obzvláště služba Eduroam.

*„CESNET měl tehdy kolem 40 lidí, dneska už samozřejmě daleko více. Už máme kolegy po celé republice ve všech velkých univerzitních městech. Jde to s tím, jak rosteme a vlastně daleko víc služeb, co v současné době pokrýváme.“<sup>84</sup>*

## Vzniká peering

Neustále větší počet internetových uživatelů, obzvláště podpořený nárůstem providerů poskytujících připojení se stále klesající cenou, nesl i určité komplikace. Vznikalo stále více oddělených sítí, které nabízely přístup k internetu, ale neměly vyřešenou vzájemnou komunikaci. Právě peering je praktika, jež představuje ideální řešení pro tento problém.

*„Velmi dobře nám funguje organizace, která má na starosti peering. [...] V těch podstatě počátcích internetu, kdy to nebylo, tak byla situace, že člověk poslal e-mail a ten e-mail šel do Ameriky a vrátil se do budovy, která byla vedle, protože nebyly mechanismy na tu národní výměnu.“<sup>85</sup>*

Taková komunikace, která vedla i přes mezinárodní spoje, byla zbytečně drahá a nadbytečně zatěžovala využití sítě. Z těchto důvodů začal vznikat „peering“, což je propojení dvou sítí (často, ale ne výhradně mezi dvěma providery), které umožňuje vzájemnou komunikaci, což vede ke zmenšení nákladů na provoz a k menší odezvě mezi komunikujícími sítěmi. (Norton, 2001)

Pro zjednodušení realizace peeringu vznikl nápad toto propojování uskutečňovat na jednom místě, což proces zároveň zjednodušovalo a zlevňovalo. S tím tedy začaly vznikat takzvané *internet exchange points* (volně přeložitelné jako „místa pro výměnu internetu“). Tyto peeringové uzly, jak se v češtině nazývají, umožňují vyhnout se tomu, aby každý provider musel mít vytvořený spoj s každým dalším providerelem, což by představovalo drahý a náročný proces. V případě peeringového uzlu stačí, aby měl provider spoj do jednoho jediného bodu.

Příkladem jednoho z nich je neziskové sdružení *London Internet Exchange* (LINX), které vzniklo v roce 1994, v rámci něhož propojilo pět britských internetových providerů své sítě.<sup>86</sup> Výměnu dat chtěli provádět lokálně a tím se vyhnout „*astronomickým částkám*“ za ono nadbytečné využívání transatlantické komunikace.<sup>87</sup>

Záměr řešit obdobný problém propojením jednotlivých sítí vnitrostátně za využití peeringu vznikl v České republice již kolem roku 1996. V tomto roce, dne 30. 8. bylo podpisem zakladatelské smlouvy

---

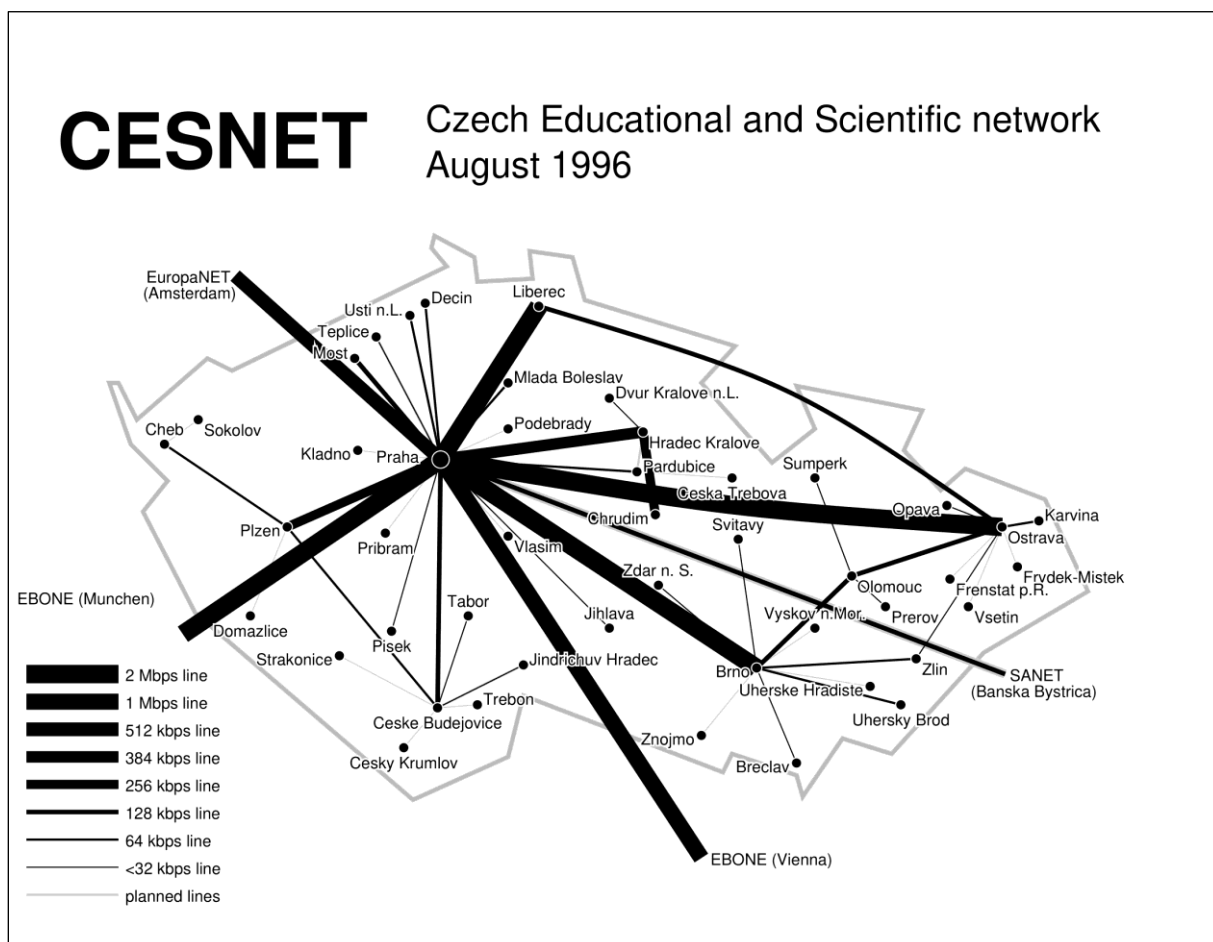
<sup>84</sup> Rozhovor s Ladou Altmannovou vedl Matěj Gažda, dne 29. 6. 2021.

<sup>85</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11.6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>86</sup> <https://www.linx.net/about/history-of-linx/>. (cit. dne 16.3. 2022)

<sup>87</sup> Tamtéž.

založeno zájmové sdružení právnických NIX.CZ, které bylo ještě v říjnu zapsáno do obchodního rejstříku<sup>88</sup>. NIX.CZ (Neutral Internet eXchange, volně přeložitelné jako „neutrální výměna internetu“) je „neutrální peeringový orgán“ právě po vzoru výše zmíněného LINX. Zakládací smlouvu podepsalo 7 subjektů: CESNET z.s.p.o, Czech On Line, a.s., Datac s.r.o., GTS CzechCom s.r.o., IBM ČR a.s., Internet CZ s.r.o. a PVT a.s. (Peterka, 1997 a 1999)



**Obrázek 22** – Stav síť CESNET v srpnu 1996. CESNET

Záměr řešit obdobný problém propojením jednotlivých sítí vnitrostátně za využití peeringu vznikl v České republice již kolem roku 1996. V tomto roce, dne 30. 8. bylo podpisem zakladatelské smlouvy založeno zájmové sdružení právnických NIX.CZ, které bylo ještě v říjnu zapsáno do obchodního rejstříku<sup>89</sup>. NIX.CZ (Neutral Internet eXchange, volně přeložitelné jako „neutrální výměna internetu“) je „neutrální peeringový orgán“ právě po vzoru výše zmíněného LINX. Zakládací smlouvu podepsalo 7 subjektů: CESNET z.s.p.o, Czech On Line, a.s., Datac s.r.o., GTS CzechCom s.r.o., IBM ČR a.s., Internet CZ s.r.o. a PVT a.s. (Peterka, 1997 a 1999)

*„Velký problém byl, že většina operátorů měla pomalé zahraniční linky, a když si někdo z terminálu tahal nějaký dokument, neúměrně to zatěžovalo ty linky, takže CESNET byl*

<sup>88</sup> Výpis subjektu NIX.CZ, z.s.p.o.

<sup>89</sup> Tamtéž.

*jeden z prvních ze zakladatelů takzvaného sdružení NIX.CZ, což byl lidově řečeno výměník nebo sdružovač, že ti jednotliví provideři bylo propojení v tom NIX.CZ. Jedna věc byla, jestli byli členem toho sdružení, ale nemuseli spolu navzájem ty data sdílet, to už záleželo na dohodě vždy těch dvou operátorů mezi sebou.*<sup>90</sup>

Jak uvádí citace, členstvím ve sdružení nevzniká právo ani povinnost mít peering s jakýmkoliv jiným členem sdružení. Pro vznik peeringu bylo nejdříve potřeba mít uzavřenou vzájemnou dohodu mezi dvěma subjekty. Po uzavření takové dohody mohlo sdružení peering z technického hlediska vytvořit. (Peterka, 1997 a 1999)

Prostory získalo sdružení v desátém patře Žižkovského televizního vysílače. Po zřízení přípojek do vysílače a podepsání dohod byl první peering spuštěn 4.2. 1997 mezi společnostmi Datac, GTS a PVT. (Peterka, 1997 a 1999)

Za svých prvních 10 let prošlo sdružení přirozeným vývojem. Z jedné lokality se staly 4 rozmístěné po Praze a propojené až 20 Gb/s linkami, pro porovnání v roce 2002 to bylo pouze 1 Gb/s. Sdružení také oficiálně zaměstnává<sup>91</sup> 3 zaměstnance. (Peterka, 2006)

Od té doby se zvyšuje počet připojených sítí, rychlost, počet lokalit, zaměstnanců i využitě technologie. V roce 2022 je připojených sítí více než 200 a maximální datový průtok až 2,1 Tb/s. Důležitou součástí vývoje sdružení je i spuštění NIX.SK na Slovensku. Propojení mezi NIX.CZ a NIX.SK proběhlo v roce 2019 o celkové rychlosti 200 Gb/s.<sup>92</sup>

## **CZ.NIC**

Rovněž důležitým sdružením, které vzniklo v tomto období, je CZ.NIC. Vzniklo 21.5. 1998 zakladatelskou smlouvou, jež podepsalo 16 internetových providerů, mezi nimi byli, mimo jiné, společnosti CESNET, InWay, Datac, SPT Telecom, IBM Česká Republika či Internet CZ.<sup>93</sup> Jedná se o zájmové sdružení právnických osob, které vzniklo za účelem provozu a správy české nejvyšší domény .CZ. Zkratka NIC znamená Network Information Center (volně přeložitelné jako „informační centrum sítě“).

Doménu nejvyšší úrovně .CS mělo zřízeno již Československo. Doména fungovala od roku 1991 až do konce roku 1994 a spravovala ji VŠCHT. Po rozdělení Československa vznikly dvě národní domény, .CZ a .SK, a správa české národní domény zůstala VŠCHT. (Bobovsky, 2015:3-6)

*„Muselo dojít k předadresování, protože předtím to bylo všechno pod doménou .CS a to se rozdělilo na doménu .CZ a .SK. My jsme museli rozdělit, které – v podstatě autonomní*

---

<sup>90</sup> Rozhovor s narátorem P vedl Matěj Gažda, 30.6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>91</sup> Původně se o chod sdružení staraly pouze jeho členové.

<sup>92</sup> <https://nix.cz/cs/about#history>. (cit. dne 6.4. 2022)

<sup>93</sup> Zakladatelská smlouva zájmového sdružení právnických osob CZ.NIC.

*systemy nebo bloky adres – budou rootovány na doménu .SK, a které .CZ. Ale to šlo dělat postupně, jak se to budovalo, takže to veliká komplikace nebyla. Byl to řekněme spíše technický problém a já mám zkušenost, že technické problémy se řeší relativně snadno, protože lidé se dohodnou, a pokud to má nějaké řešení, tak se to udělá. Horší jsou problémy ekonomické, nedej bože politické, které se do toho později přidaly. Takže já mám na ty začátky internetu strašně dobré vzpomínky, protože to dělali lidé víceméně ze zájmu, nikdo za to nebyl placený. Snažil se to udělat, jak nejlíp myslí, že by to mělo být. Takové důležité věci jako jaké budou mít třeba doménová jména školy, jako je ČVUT a tak dále, o tom rozhodovala parta nějakých patnácti nadšenců, nemuselo se o tom komunikovat s vedením škol a tak dále, jen aby se to schválilo. My jsme měli takový neformální orgán, kterému jsme říkali ‚Velkej Chural‘, kde jsme se sešli, tam byl sice nějaký formální program, ale každý se k tomu mohl vyjádřit a rozhodovalo se na principu konsensu...‘<sup>94</sup>*

Po VŠCHT správu nad doménou převzala společnost Conet, později přejmenovaná na Internet CZ, což je zároveň jeden ze zakládajících členů sdružení CZ.NIC. Správu domény .CZ, sdružení převzalo právě od společnosti Internet CZ.<sup>95</sup>

Servisní organizace sdružení se stala společnost EUNET Czechia (původní Internet CZ, předtím Conet) a CZ.NIC začal fungovat od 1. 9. 1999. Tohoto data převzal správu národní domény a také došlo ke zpoplatnění registrace domén, jež byla původně zdarma. Zřízení domény stálo 800 Kč a roční provoz dalších 800 Kč<sup>96</sup>. (Peterka, 2012)

Další změna vstoupila v roce 2003. Původně bylo sdružení CZ.NIC jak správcem registru, tak i registrátorem domén samotných. V tomto roce se přešlo k decentralizovanému řešení, CZ.NIC zůstal jako správce registru, ale registrace přechází na komerční a navzájem si konkurující subjekty.<sup>97</sup> To vedlo k poklesu ceny, zřízení kleslo na 400 Kč a roční provoz na 600 Kč. (Peterka, 2012)

Poslední velká změna v historii sdružení proběhla v roce 2005. V prosinci valné shromáždění schválilo návrh, že sdružení přestane využívat servisní organizace a veškerou správu převezme samo. To mimo jiné vedlo k vytvoření systému Free Registry of ENUM and Domains (FRED), na které přešly národní domény .CZ 1. října 2007. To vedlo k dalšímu poklesu ceny, zřizovací poplatek se zrušil<sup>98</sup> a roční provoz stál 190 Kč. To vedlo k prudkému nárůstu registrovaných domén. (Peterka, 2012) V době, kdy sdružení převzalo správu nad doménou .CZ, bylo zaregistrováno kolem čtyř tisíc domén druhé úrovně (Peterka, 2012), dnes je domén těchto zaregistrování téměř jeden a půl milionu<sup>99</sup>.

---

<sup>94</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11.6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>95</sup> Historie sdružení CZ.NIC, CZ.NIC.

<sup>96</sup> Dnešní ceny za roční registraci domény začínají od 50 Kč.

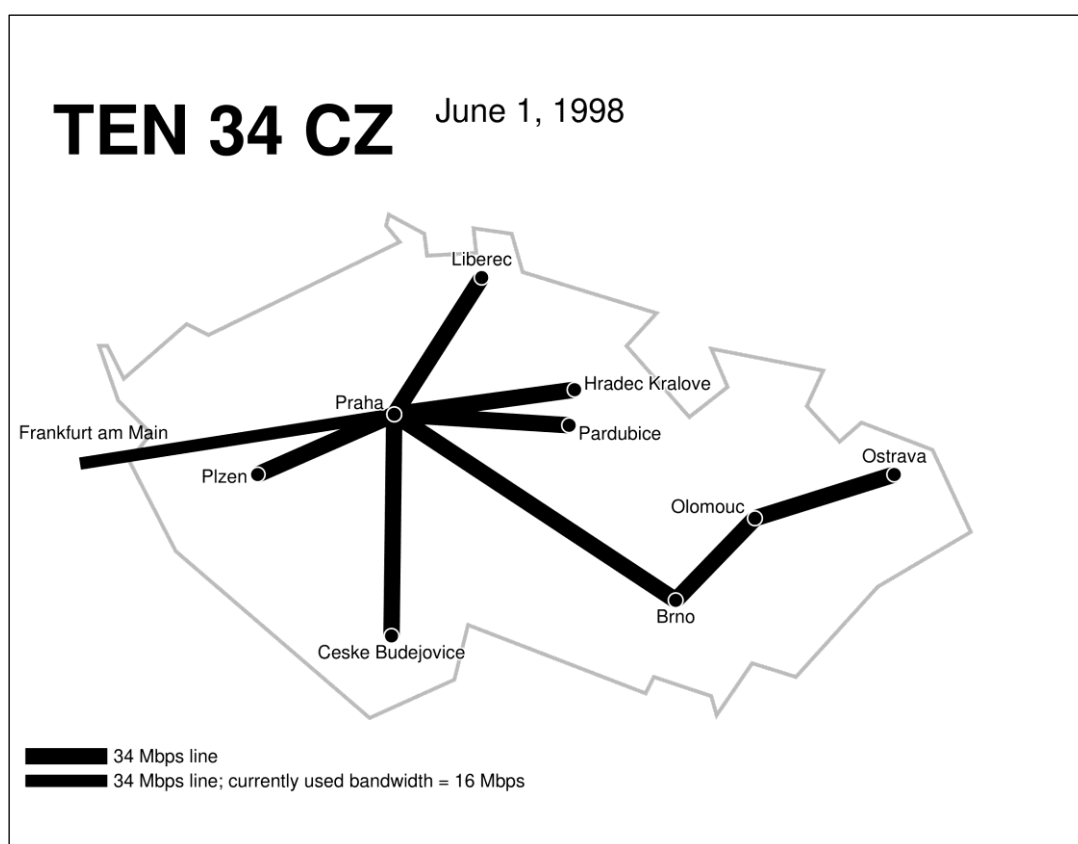
<sup>97</sup> Historie sdružení CZ.NIC, CZ.NIC.

<sup>98</sup> Zřizovací poplatek byl zrušen již na počátku roku 2006.

<sup>99</sup> Statistiky sdružení CZ.NIC.

Od svého vzniku rozšířilo sdružení svoji působnost a mezi jeho významné projekty spadá například *MojeID*, které umožňuje uživatelům na internetu ověřit svou identitu a přihlásit se mimo jiné na Portál občana či do datové schránky. *Jak na internet*, což je osvětový projekt vysvětlující fungování internetu a jeho možnosti či *Tablexia*, aplikace pomáhající dětem a mladistvým s dyslexií trénovat schopnosti, které dyslexie oslabuje. V neposlední řadě vyvíjí open source<sup>100</sup>, software jako například výše zmíněný systém FRED, software určený ke správě internetových domén, či nástroje v rámci projektu Advanced DNS Analytics and Monitoring (ADAM) pro sběr, uchovávání, vizualizaci a analýzu rozsáhlých souborů dat o provozu autoritativních i rekurzivních DNS serverů.<sup>101</sup>

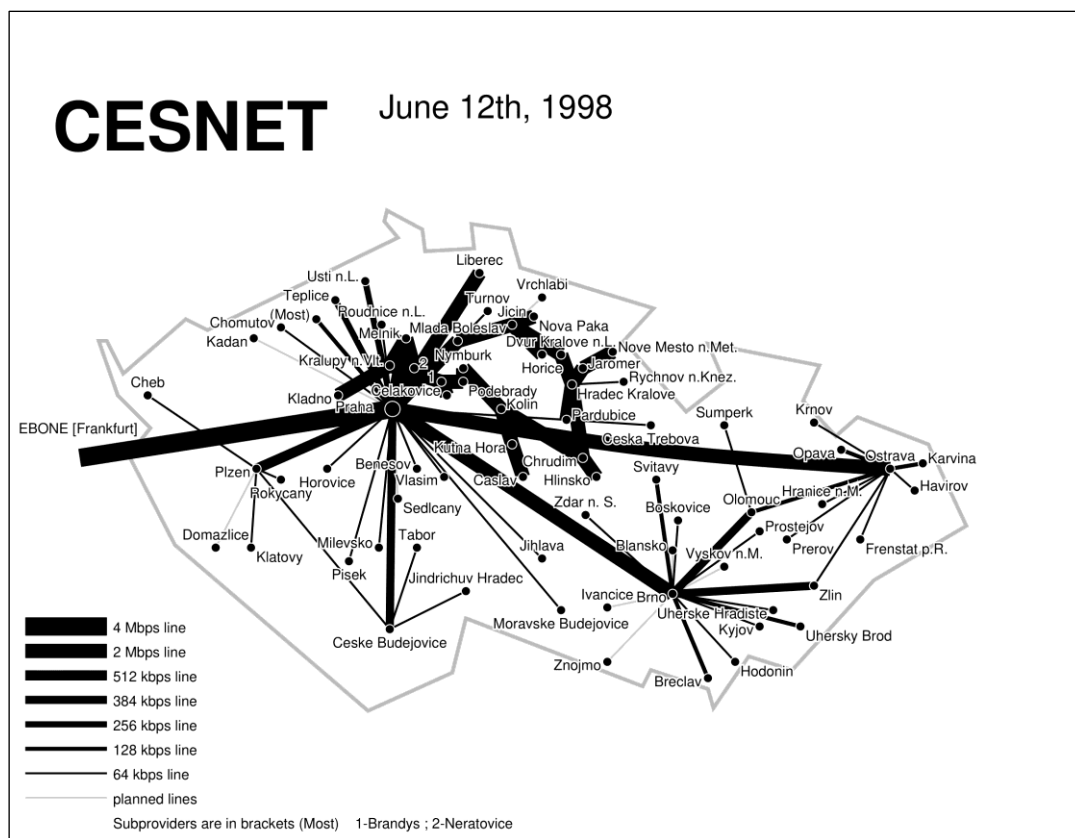
Sdružení se dostalo do českých médií počátkem roku 2022, kdy po napadení Ukrajiny Ruskem zablokovalo několik dezinformačních webů zaregistrovaných na doméně .CZ.



**Obrázek 23** – Stav sítě TEN-34 CZ v červnu 1998. CESNET

<sup>100</sup> Česky „otevřený software“ – zdrojový kód je poskytnut ostatním vývojářům.

<sup>101</sup> Sdružení CZ.NIC, správce české národní domény .CZ, CZ.NIC.



Obrázek 24 – Stav sítě CESNET v červnu 1998. CESNET

## TEN-34 a QUANTUM

V roce 1994 vznikl v Evropě projekt TEN-34 (Trans-European Network Interconnect at 34 Mb/s), jenž cílil na vytvoření evropské akademické páteřní sítě o rychlosti 34 Mb/s. Česká republika se projektu zúčastnila a vznikl tak projekt *Realizace sítě TEN-34 CZ*. Po svém založení v roce 1996 se sdružení CESNET stalo jeho řešitelem. (Satrapa, 2016:42-43)

Projekt byl realizován mezi lety 1996 až 1998 a Česká republika na něj přispěla 550 miliony korun.<sup>102</sup> V jeho rámci byla vybudována páteřní síť, jež propojovala 9 měst České republiky, vyobrazená na obrázku níže, a připojená na evropskou síť TEN-34 přes Frankfurt nad Mohanem. Během realizace veškeré „vědecké, výzkumné a akademické instituce během projektu přešly z původní sítě CESNET na nově vytvořenou TEN-34 CZ, a došlo tak k oddělení komerční sítě a sítě akademické.“ (Satrapa, 2016:43)

Do konce roku 1998 se síť TEN-34 CZ nadále rozšiřuje a vznikají nové spoje či se zrychlují ty stávající. Již od 4. června 1998 byla rychlost spojení Praha – Brno zvýšena na 155 Mb/s. S rychlostí 2 Mb/s byly uvedeny do provozu spoje Praha – Ústí nad Labem a Brno – Zlín a o rychlosti 128 kb/s Plzeň – Cheb, Ostrava – Opava, Ostrava – Karviná.<sup>103</sup>

<sup>102</sup> Závěrečná zpráva projektu *Realizace sítě TEN-34 CZ*.

<sup>103</sup> Tamtéž.



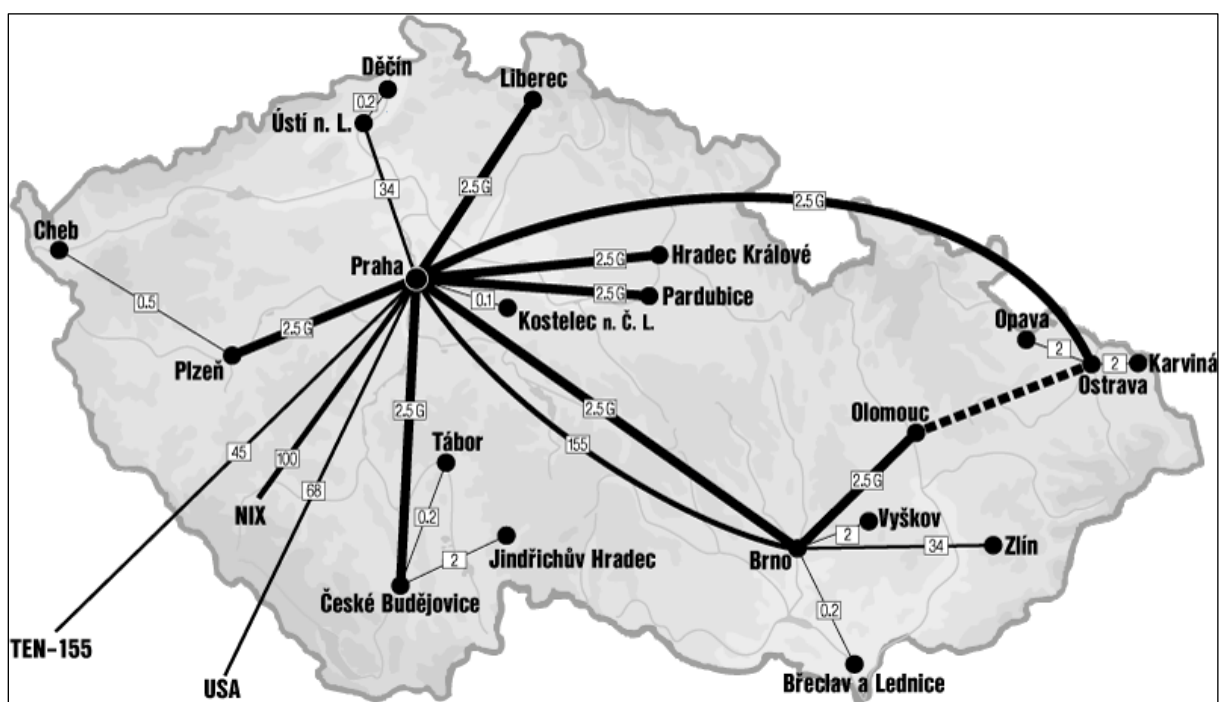
Na projekt TEN-34 navazoval projekt Quantum, v jehož rámci byla realizována evropská síť TEN-155 s rychlostí 155 Mb/s. Česká republika se k projektu taktéž připojila a realizátorem bylo nadále sdružení CESNET. Česká akademická síť byla přejmenována na TEN-155 CZ a měla též zřízený spoj do USA, konkrétně Praha – New York o rychlosti 18 Mb/s.<sup>104</sup> Akademická síť je v říjnu 2001 přejmenována z TEN-155 CZ na CESNET2.

Původní síť CESNET, již plně komerční, byla v roce 2000 prodána společnosti Contactel za 775 milionů korun (Antoš, 2000) a od tohoto momentu je CESNET čistě nekomerčním a akademickým sdružením.

### Následný vývoj akademické sítě CESNET2

V roce 2000 začíná evropský projekt GÉANT budující stejnojmennou sítí. Tato síť byla spuštěna 1.12. 2001 a běžela o rychlosti 10 Gb/s. Za Českou republiku se projektu účastnilo sdružení CESNET. (Satrapa & Krčmařová, 2011:12)

V síti CESNET2 docházelo ke změně přenosové technologie. Začal se prosazovat přístup *Customer Empowered Fibre Network* (CEF), tedy „kdy si operátor sítě pronajímá temné vlákno a osazuje je vlastní technologií. Naše původní motivy byly ekonomické – tradiční přístup, kdy je přenosová trasa poskytována jako služba a cena pronájmu vychází z přenosové rychlosti, omezoval rozvoj vysokorychlostní sítě.“ (Satrapa & Krčmařová, 2011:14)



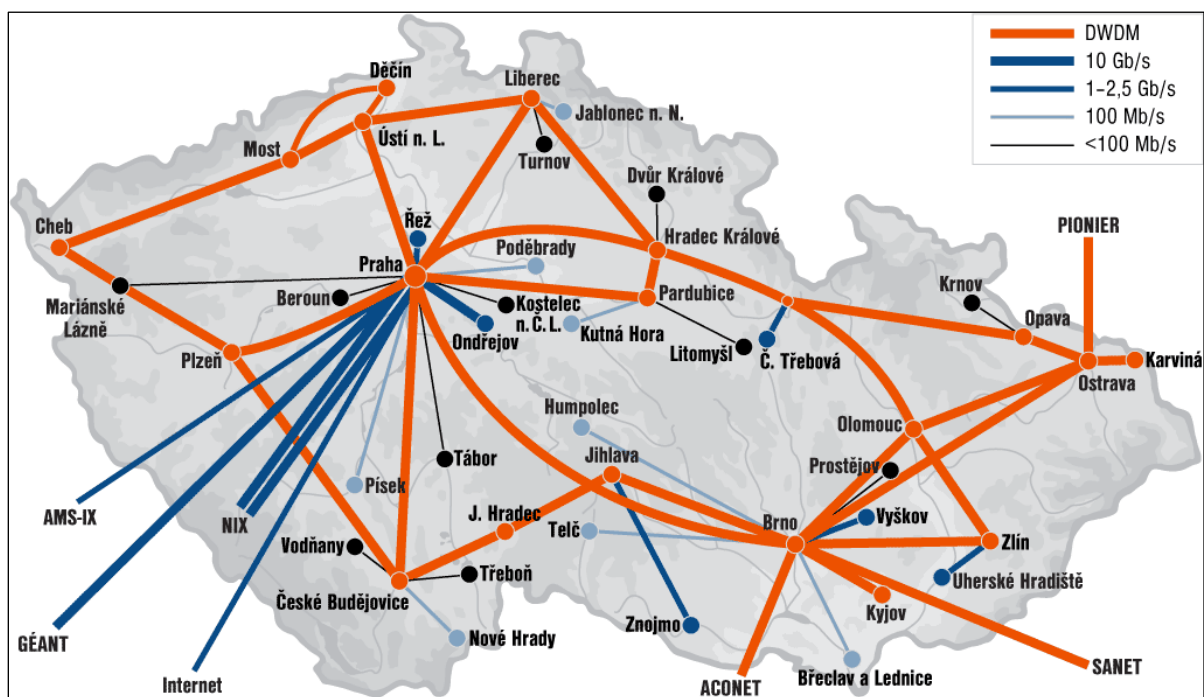
Obrázek 25 – Stav sítě CESNET2 v roce 2001. CESNET

<sup>104</sup> Závěrečná zpráva projektu Realizace sítě TEN-34 CZ.

V rámci výzkumného záměru *Vysokorychlostní síť národního výzkumu a její nové aplikace*, jenž trval mezi lety 1999 a 2003, se změnila topologie páteřní sítě v kruh a byly nasazeny gigabitové rychlosti. Sdružení také začíná vyvíjet vlastní hardware. (Satrapa, 2016:46-47)

Mezi lety 2004 až 2010 probíhal výzkumný záměr *Optická síť národního výzkumu a její nové aplikace*. V rámci výzkumného záměru byla hlavně nasazena technologie dense wavelength division multiplexing (DWDM, volně přeložitelné jako „husté vlnové multiplexování“). Tato technologie „umožňuje po jednom vlákne přenášet několik nezávislých kanálů. Kromě toho DWDM umožnilo paralelní a vzájemně se neovlivňující přenos běžného provozu, experimentálních signálů a komunikací vyhrazených pro speciální aplikace.“ (Satrapa, 2016:48-49)

V podobné době, od roku 2005 do roku 2009, probíhal evropský projekt GN2, v jehož rámci byla budována síť GÉANT2. Na koncept sítě GÉANT2 nemálo přispělo i sdružení CESNET, což ukazuje jeho postavení v rámci akademických sítí v Evropě. „Například při návrhu evropské páteřní sítě pro vědu, výzkum a vzdělávání GÉANT2 byl přijat námi navrhovaný koncept CEF.“ (Satrapa & Krčmařová, 2011:12,15)



**Obrázek 26** – Stav sítě CESNET2 v roce 2010. CESNET

Rozvoj sítě CESNET2 nepřetržitě pokračoval, v roce 2022 jsou města propojena až rychlostmi přesahujícími 100 Gb/s. Síť CESNET2 je taktéž připojená na evropskou síť GÉANT, slovenskou síť SANET, polskou síť PIONIER a Rakouskou síť ACONET. Taktéž je připojená na síť společnosti Google a k peeringovým centrům NIC.CZ a AMS-IX.

## Metropolitní síť

Jak již bylo zmíněno, síť CESNET fungovala jako páteří síť, jež z počátku propojovala pouze větší akademická města v České republice, ale nezajišťovala síť v rámci měst samotných. Z toho důvodu začaly vznikat metropolitní sítě, které byly k síti CESNET připojené a skrze které měl uživatel přístup k mezinárodním sítím.

Na následujících stránkách je na příkladu akademické metropolitní sítě v Brně odprezentováno budování metropolitních sítí. Brněnská síť byla vybrána z důvodu nejkvalitnějšího historického popisu budování sítě a mohla být doplněna vzpomínkami jednoho z klíčových aktérů. V menší míře budou představeny také jiné metropolitní sítě. Pro jejich podrobnější deskripci nicméně nebylo nalezeno dostatek relevantních zdrojů.

## Akademická počítačová síť v Brně

Počátek akademické počítačové sítě (APS) v Brně sahá až do roku 1991. Dne 2. 8. 1991 se vysoké školy v Brně<sup>105</sup> společně dohodly na koordinovaném postupu v rámci budování sítě. Projektu poskytlo MŠMT dotaci ve výši 1,5 milionu Kč. „*Jak prohlásil rektor VUT, je to poprvé v historii, co se brněnské vysoké školy dohodly společně realizovat tak velký a významný projekt.*“ (Račanský, 1991, s.1)

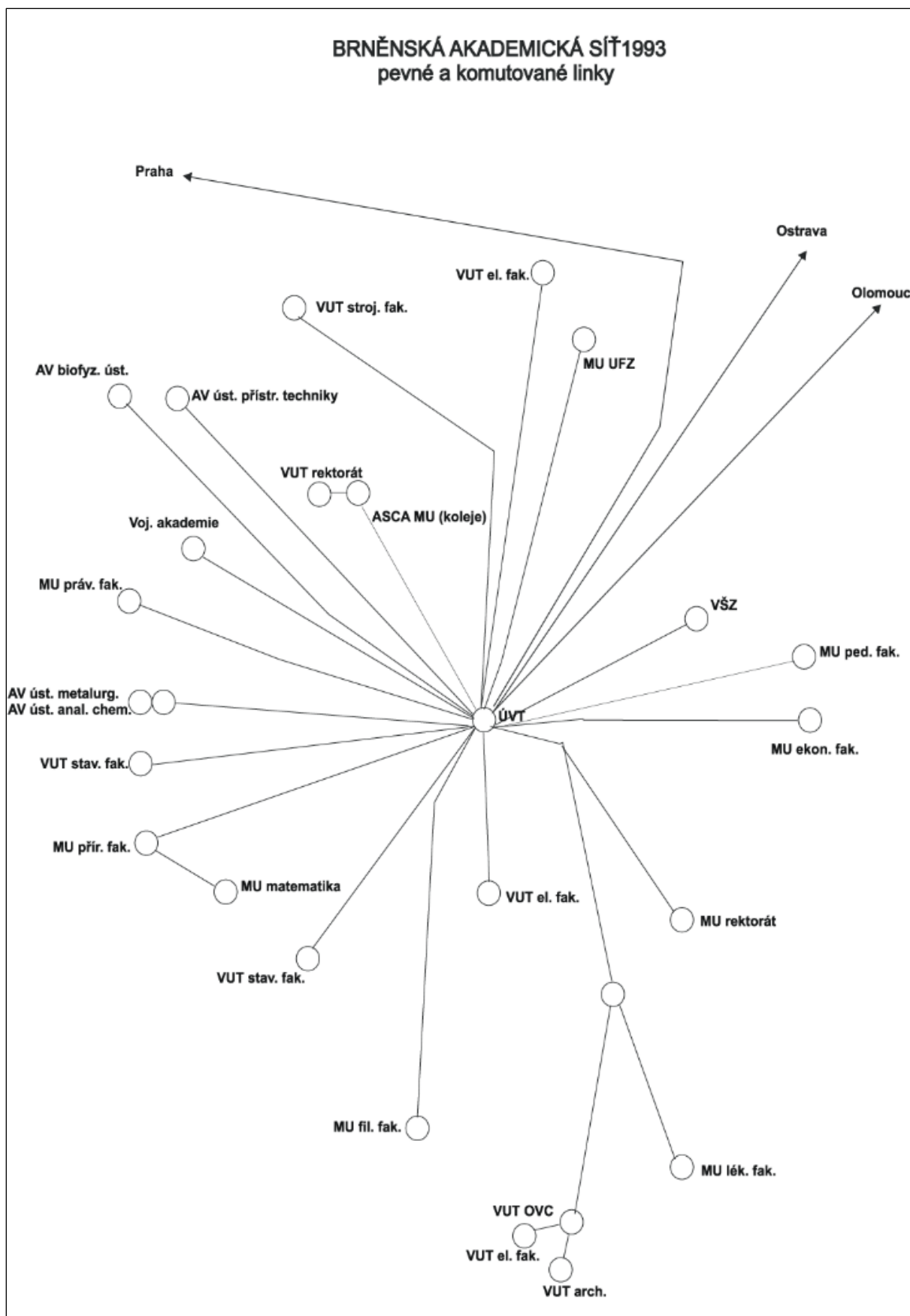
V listopadu roku 1991 darovala rakouská pobočka firmy *Hitachi Data Systems* Masarykově Univerzitě počítač HDS 6660, který byl zprovozněn 12. 12. 1991. Kvalita a důvěryhodnost nového počítače vedly k rozhodnutí, že se HDS 6660 stane brněnským uzlem pro síť EARN. (Pištěk, 1992:1-2) Tento uzel s názvem CSBRMU11 tvořil, společně s uzlem v Banské Bystrici (CSBBYS51), poslední uzly EARNu na území Československa. (Peterka, 1993) V listopadu 1993 měly hlavní linky rychlost 64 kb/s a zbývající rychlost 19,2 kb/s. Spojení s Prahou probíhalo díky síti CESNET rychlostí 64 kb/s. (Šárek, 1993:1-2)

Od počátku roku 1993 začaly probíhat práce na projektu *Akademická počítačová síť v Brně*, v rámci kterého měla být vybudována metropolitní páteří počítačová síť v Brně za využití optických kabelů. Jednalo se o společný projekt BUT Brno a MU, jelikož „*stanovisko [organizace] Spojů bylo, že nejsou v horizontu 10 let schopni zajistit výstavbu datové sítě požadované topologie a kvality. Od tohoto stanoviska se odvíjelo další jednání o výjimku z telekomunikačního zákona, kterou jsme získali 14. 5. 1993.*“<sup>106</sup> Na projekt byly získány prostředky z Fondu dynamického rozvoje a část uhradily zúčastněné vysoké školy. Dne 21. 4. 1994 zhotovitel projektu Spojprojekt Brno předal metropolitní optickou počítačovou síť k užívání. Fakulty byly propojeny kabely s přenosovou rychlostí 10 Mb/s za využití technologie Ethernet. (Dostál, 1994:3-4)

---

<sup>105</sup> Masarykova Univerzita, Vysoké učení technické v Brně, Mendelova univerzita v Brně, Janáčkova akademie múzických umění, Vojenská akademie v Brně.

<sup>106</sup> Poznámky Otty Dostála k počátkům metropolitní počítačové sítě v Brně. Osobní archiv autora.



Obrázek 27 - Stav brněnské akademické sítě v roce 1993. Dostál

*„Pokud jsem o této síti v době její realizace mluvil na domácích i zahraničních konferencích, vždy měla tato informace značný ohlas, privátní akademická síť tohoto rozsahu sloužící nejen pro akademická pracoviště je nakonec i v současné době po mnoha letech existence unikátní.“<sup>107</sup>*

Na přelomu let 1995/1996 započala druhá etapa s projektem *Projekt rozvoje metropolitní akademické sítě v Brně a jejího přechodu na kvalitnější vyšší technologii*, taktéž za využití prostředků z Fondu dynamického rozvoje s přispěním zúčastněných vysokých škol. Hlavní cílem projektu bylo připojení nových lokalit k optické páteřní síti (obě etapy jsou vyobrazeny na obrázku níže). Realizaci projektu, zveřejněnou obchodní soutěží, opět vyhrál Spojprojekt Brno. Součástí projektu byl i přechod na ATM<sup>108</sup> technologii. (Dostál, 1997:6-10)

*„Spolupráce s ostatními vysokými školami trvala celou řadu let a lze říci, že ani při společném návrhu jednotlivých etap řešení této metropolitní sítě nedocházelo k žádným významným konfliktům a spolupráci bych nazval přímo ukázkovou.“<sup>109</sup>*

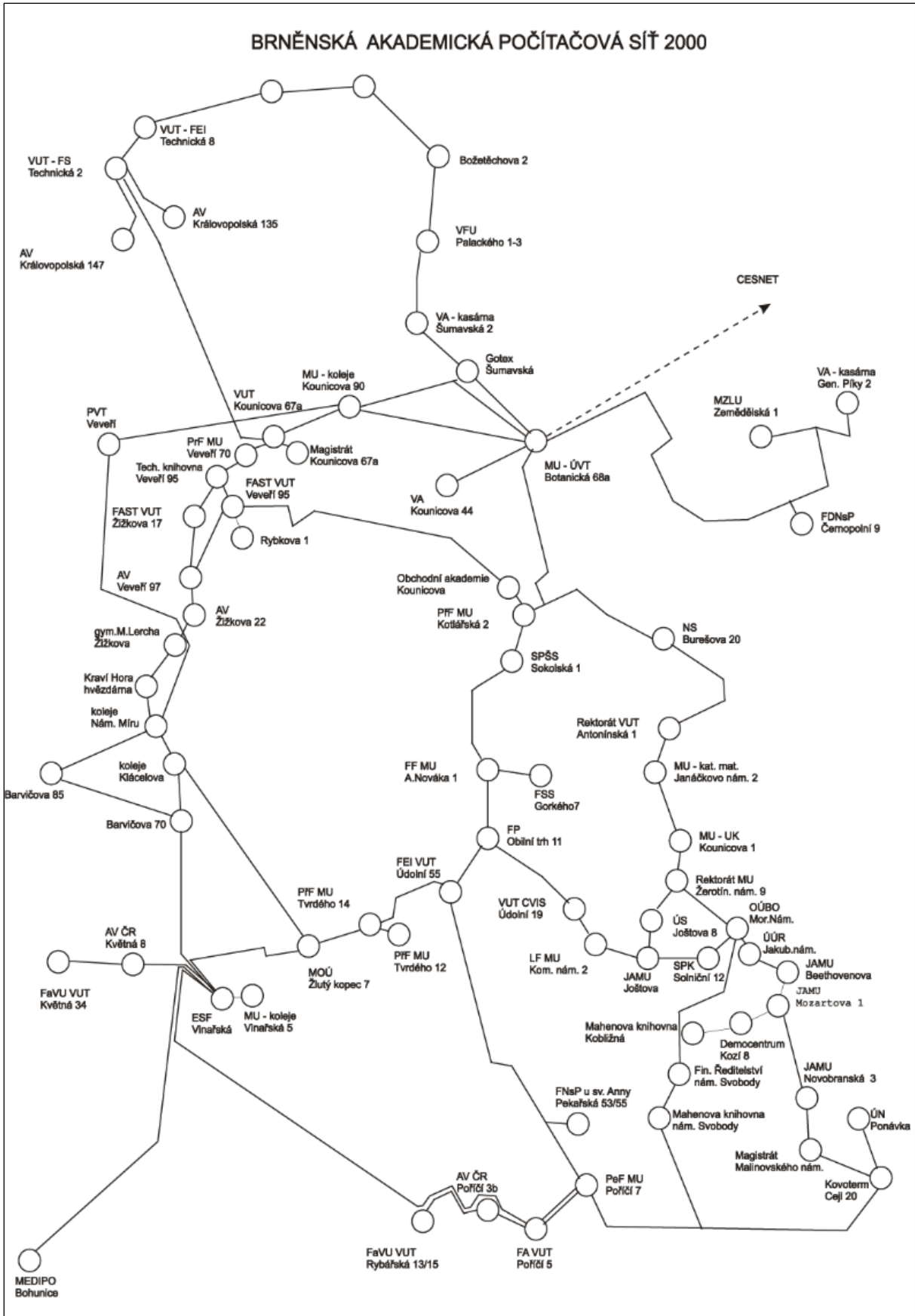
V následujících letech velikost sítě neustále roste. Jak uvádí článek z roku 2001: *„oproti původním předpokladům, kde se očekávaly především kvalitativní změny, dochází nadále i k neustálému rozšiřování této sítě“*. (Dostál, 2001:6-10). Tento vývoj se z dnešního pohledu zdá naprosto přirozený. Počet možností, které internet přináší, roste ohromným tempem. Jen mezi lety 1999–2001 mimo jiné narostl počet zaregistrovaných domén (.cz) z 50 000 na 125 000 a počet lidí, kteří v České republice již s internetem pracovali se dle českého statistického úřadu zdvojnásobil z 12 % na 24 %. Přístup k internetu byl stále žádanější a internet začal pronikat do stále více aspektů lidského života. Logickým vyústěním byla nutnost disponovat připojením k internetu na co nejvíce místech.

---

<sup>107</sup> Poznámky Otty Dostála k počátkům metropolitní počítačové sítě v Brně. Osobní archiv autora.

<sup>108</sup> Asynchronous Transfer Mode.

<sup>109</sup> Poznámky Otty Dostála k počátkům metropolitní počítačové sítě v Brně. Osobní archiv autora.



**Obrázek 28** - Stav brněnské akademické sítě v roce 2000. Dostál

Potřeba zrychlování sítě byla také patrná a existence rychlejší sítě mohla vést k širšímu akademickému rozvoji. Jak uvádí stejný článek: „*v současné době se zaměřujeme na projekty, jejichž nutnou podmínkou je existence vysokorychlostní sítě. Jedná se například o projekt přenosu a archivace multimediálních dat v medicíně. Předpokládáme, že možnosti, které přináší existence této vysokorychlostní a spolehlivé sítě, umožní vznik a rozvoj řady nových aplikací.*“ (Dostál, 2001:6-10).

V roce 2001 se v rámci metropolitní optické sítě využívaly hlavně tři technologie: 10 MB ETHERNET, ATM 155 MB a tou dobou nastupující GB ETHERNET. (Dostál, 2001:6-10)

Počátkem roku 2002 bylo rozhodnuto o modernizaci univerzitní sítě Masarykovy univerzity a tím i její podstatné a tou dobou již nutné zrychlení. Po síti byla zavedena technologie gigabitového ethernetu, jež umožnila zrychlení sítě ze 155 Mb/s na 1 Gb/s. Modernizace byla financována kombinovaně ze zdrojů Masarykovy univerzity a za využití grantu z programu MŠMT Transformační a rozvojové programy VVŠ za rok 2003. (Rohleder, 2003:9-11) Lze pozorovat, že vývoj metropolitní a univerzitní sítě se ubírá podobným směrem.

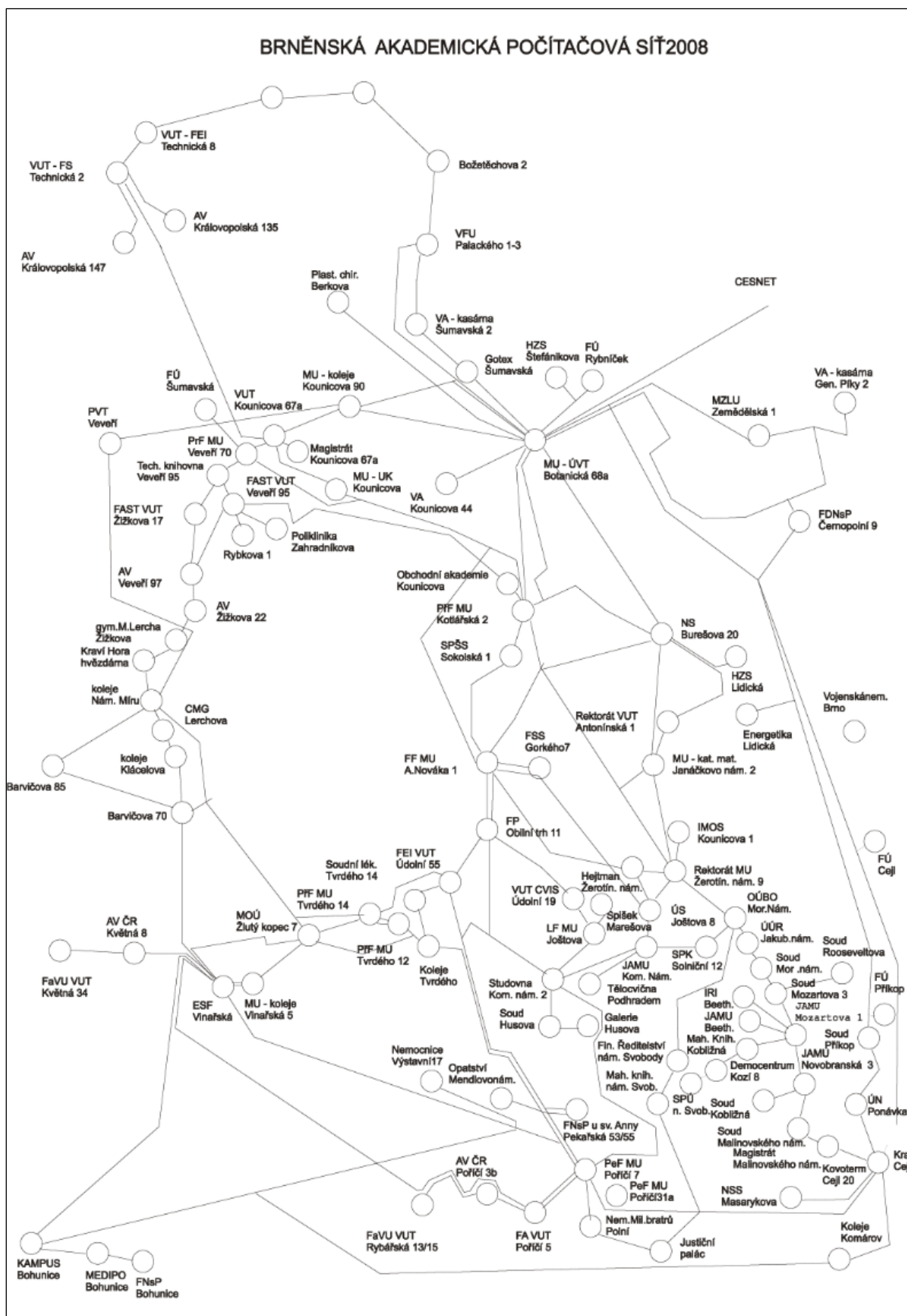
*„V průběhu let si každá ze zakládajících univerzit začala budovat a spravovat svou část. Jde o důsledek přirozeného vývoje, kdy na začátku jsme optickou síť budovali jako jednotnou datovou síť, kde všechny uzly byly rovnocenné a mezi uzly patřícími různým školám nedocházelo k žádnému filtrování ani kontrole provozu. To již v dnešní době není možné, neboť to neodpovídá základním standardům bezpečnosti počítačových sítí.“<sup>110</sup>*

Na úplném konci článku z roku 2003 je nenápadná, ale velmi podstatná věta: „*Je před námi celá řada úkolů [...] a také zakomponování bezdrátových sítí pro připojení už poměrně hodně rozšířených notebooků s wireless kartami.*“ (Rohleder, 2003:9-11) Tato téměř nadčasová věta je předzvěst vývoje, kterým se akademické sítě zanedlouho vydají.

Během roku 2010 byla uvedena nová páteřní síť Masarykovy univerzity, která nejenom zvýšila přenosnou rychlost na 10 Gb/s, ale zároveň přinesla zálohování spojení, které udrží síť „v chodu“ při výpadku jednotlivých prvků v síti. V tomto roce je systém Eduroam v plném provozu a je překonán nespočet problémů, které jeho zavádění provázely. (Lorenc & Rohleder, 2010:7-10)

---

<sup>110</sup> Poznámky Otty Dostála k počátkům metropolitní počítačové sítě v Brně. Osobní archiv autora.



Obrázek 29 - Stav brněnské akademické sítě v roce 2008. Dostál



*„Vznik této privátní sítě měl zásadní dopad na rozvoj informačních technologií, a to nejen na MU. Umožnil realizaci celé řady projektů, které vyžadovaly vysokorychlostní síť jako například zpracování medicínských obrazových dat, kde se vyžaduje přenos velkých objemů dat z CT, MR, Mamografií atd.“<sup>111</sup>*

Samotný vývoj na brněnské akademické počítačové síti probíhá dál a „v roce 2021 představuje síť BAPS kolem 136 km optických tras (12140 km optických vláken) a 125 uzlů sítě, přenosová rychlost optické páteře činí 40 Gb/s. Síť propojuje nejen pracoviště brněnských vysokých škol, ale také některé střední školy, nemocnice, soudy, úřady a další instituce.“<sup>112</sup>

### **Pražská akademická počítačová síť**

V Praze vznikla metropolitní síť Prague Academic and Scientific NETwork (PASNET), jež zajišťuje sdružení bez právní subjektivity. Účastníci sdružení jsou Akademie věd ČR, České vysoké učení technické, Univerzita Karlova a Vysoká škola ekonomická.

Síť PASNET začala vznikat ve stejné době jako síť CESNET a taktéž byla finančně podporována ze strany MŠMT. (Krbec, 1993) Technická skupina realizující síť CESNET „řešila současně technickou část Pražské akademické sítě.“<sup>113</sup>

*„Třeba PASNET, tam je klíčová Univerzita Karlova, ČVUT, VŠE a Akademie věd a ty se musely víceméně složit, aby se platila infrastruktura po tom městě, protože by bylo nevhodné, kdyby si ČVUT budovala vlastní síť. Když se člověk podívá na typickou topologii, tak jako ty okruhy jdou třeba z Dejvic na Karlovo náměstí, pak je tam okruh univerzity a tak dále, to znamená, že ty sítě metropolitní je potřeba optimalizovat z hlediska topologie a ne z hlediska, řekněme, vlastníků těch objektů, to samé v Brně a v ostatních městech, protože aby to všechno dělalo ČVUT je neprůchodné.“<sup>114</sup>*

### **Další příklady**

Akademických a metropolitních sítí v průběhu let vzniklo velké množství a nemusely se již ani vyznačovat velkou rozlohou či velkými státními příspěvky. Vznikly i amatérské sítě, například „sousedská“ síť Jablonka vybudovaná spolkem Jablonka.cz na území Prahy 9<sup>115</sup>, Libčice.net vybudovaný spolkem téhož označení v jeho názvu na území města Libčice<sup>116</sup> či síť czela.net

---

<sup>111</sup> Poznámky Otty Dostála k počátkům metropolitní počítačové sítě v Brně. Osobní archiv autora.

<sup>112</sup> Tamtéž.

<sup>113</sup> Závěrečná zpráva k projektu *Vybudování počítačové sítě vysokých škol, zapojené do Internetu:7.*

<sup>114</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11.6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>115</sup> Stanovy jablonka.cz z.s.

<sup>116</sup> Stanovy spolku Libčice.net.

provozovaná stejnojmenným spolkem na území města Čelákovice a okolí<sup>117</sup>. Své sítě v dnešní době mají města, univerzity, společnosti či menší uskupení jedinců.

## **Shrnutí kapitoly**

Kapitola popsala rozvoj internetu v České republice od začátku komercializace internetu a tím i skončením počátečního budování internetu. Komercializace (dle některých dobových článků liberalizace) proběhla poté, co společnost Eurotel ztratila monopol. V tento moment se během krátké doby na český internetový trh dostalo nemalé množství internetových providerů a rozvoj internetu už nebyl omezen „jen“ na budování sítě CESNET, což vedlo k tomu, že se k internetu pomalu mohla začít připojovat široká veřejnost a nejen vědeckí pracovníci. S klesající cenou a větší dostupností počet uživatelů rychle rostl. Tento rozvoj zároveň představuje důvod, proč je práce zaměřena na vývoj v devadesátých letech – tak velký a rychlý rozvoj není možné v jedné práci kvalitně zmapovat.

Kapitola dále představila klíčová sdružení českého internetu – CESNET, NIX.CZ a CZ.NIC. CESNET je sdružení, jenž vzniklo na počátku devadesátých let za účelem správy a rozvoje stejnojmenné páteřní sítě. NIX.CZ je sdružení, které v České republice jako první začalo fungovat jako takzvané peeringové centrum, což značně šetří přenos dat a tím i další prostředky. Sdružení CZ.NIC převzalo správu nad českou národní doménou.

Poté, co bylo ve městě ustáleno připojení k internetu, bylo nutné přístup k němu rozšířit dále do univerzit a do jiných akademických pracovišť. Na základě toho je v této části popsán i vývoj akademické sítě v Brně jako příklad budování metropolitních sítí.

---

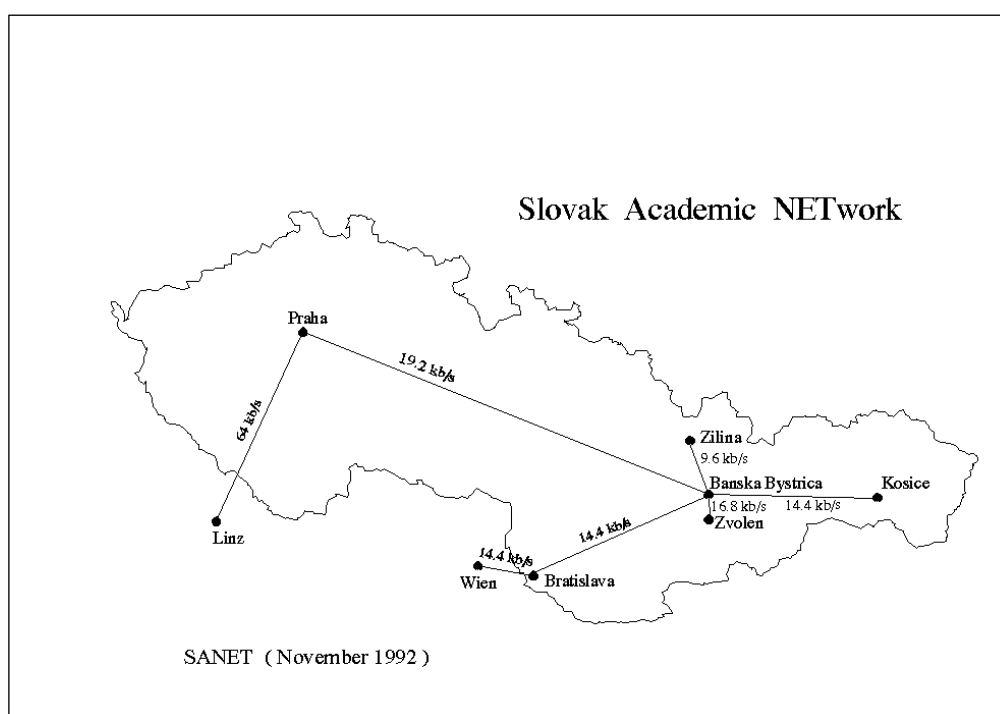
<sup>117</sup> Stanovy spolku czela.net.

## SANET a internet ve Slovenské republice

SANET (Slovakian Academic NETwork) je slovenské sdružení, které provozuje stejnojmennou akademickou síť. Jedná se o období CESNETu v České republice.

Kolem roku 1990 přišla Technická univerzita ve Vídni s návrhem pro sponzorování linky mezi Vídní a Bratislavou. První jednání měla selhat na skutečnosti, že v Bratislavě neexistoval konsensus, kam linku vést. (Bobovsky, 2015:4) Rakousko sehrálo velkou úlohu v připojování Československa k mezinárodním sítím: „Zaplatili nám celú časť linky od hranice až do Viedne. My sme si museli zaplatiť len linku na slovenskej strane po hranicu. To bola veľká pomoc. Ale urobili ešte druhú úžasnú vec. Zorganizovali niekoľko sérií školení sietarov vo Viedni. Všetko platili. Ubytovanie, stravu... všetko. Takto vlastne vyrástla prvá generácia administrátorov budúcich sieťových uzlov na Slovensku. Práve tam sme spoznali praktickú technológiu, bola to veľká pomoc.“ (rozhovor s Pavlom Horváthem, Trangel & Hanker, 2017)

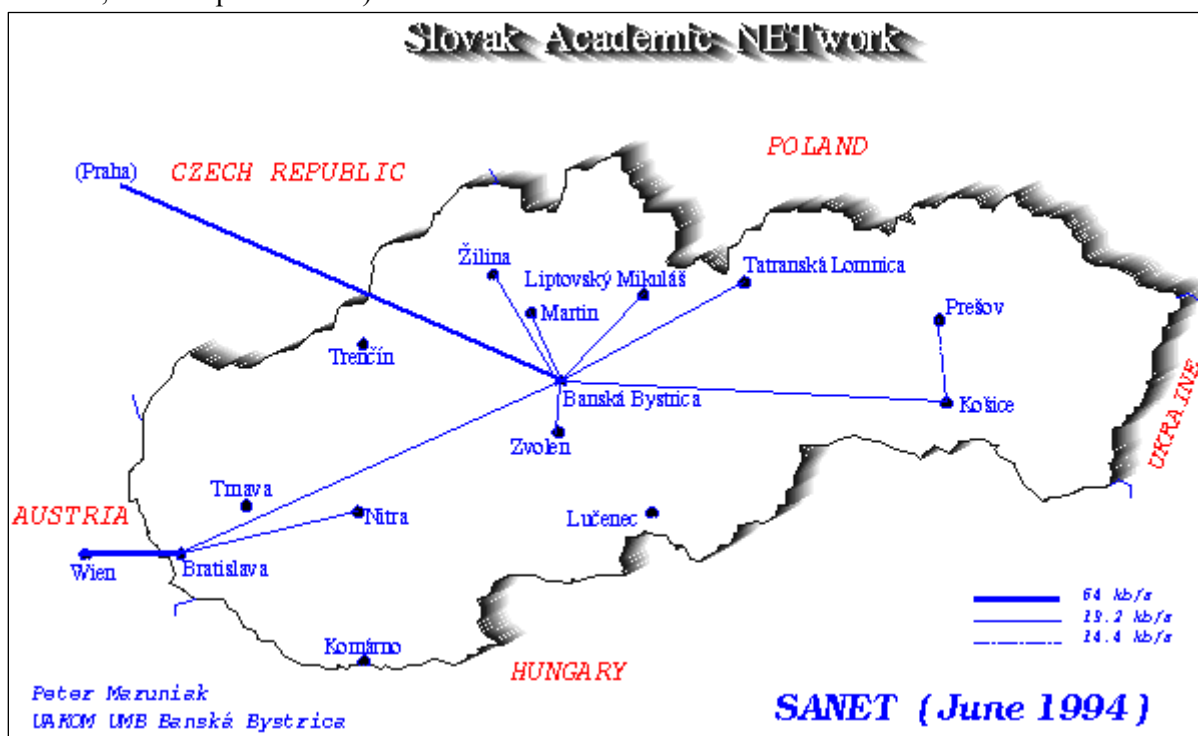
Dne 23. 1. 1991 se na Slovenské akademii věd uskutečnilo první setkání s cílem založení sdružení SANET. Po této události se na konci února 1991 opětovně setkali zakladatelé sdružení se zástupci Technické univerzity a společnosti DEC a proběhla domluva na vytvoření spoje Vídeň – Bratislava. (Horváth, zatím nepublikováno<sup>118</sup>)



Obrázek 30 - Síť SANET v listopadu 1992. SANET

<sup>118</sup> Pavol Horváth poskytl kapitolu „História vývoja siete SANET“ z Bulletinu, který vyjde k 30. výročí založení sdružení SANET. V době psaní zatím nepublikováno.

Dále nalezneme v historii SANETu několik významných termínů. Ustavující shromáždění proběhlo 10. 4. 1991 na kterém byl předsedou zvolen Pavol Horváth, jenž je předsedou dodnes. O den později, 11. 4. 1991, proběhlo první valné shromáždění. Právníckou osobou se SANET stal 17. 5. 1991. Datové spojení Vídeň – Bratislava bylo spuštěno do provozu 28. 10. 1991 o rychlosti 14,4 kb/s. (Bobovsky, 2015:4; Horváth, zatím nepublikováno)



Obrázek 31 - Síť SANET v červnu 1994. SANET

Linka do Vídně byla rozdělena na dvě – za využití protokolu X.25 byla připojena k sítím ACONET (Rakouská národní síť) a za využití protokolů TCP/IP k síti EUNET. Po šesti měsících provozu byla linka ve Vídni přesunuta z Technické univerzity do Vídeňské univerzity, jež preferovala TCP/IP, a celá linka Vídeň – Bratislava začala využívat protokolů TCP/IP. (Bobovsky, 2015:4-5)

Samotná síť SANET měla stejně jako síť CESNET hvězdicovou topologii. Do konce roku 1992 byly hlavní uzly v Bratislavě, Banské Bystrici a Košicích, posléze se připojila města Žilina, Košice a Zvolen. Rychlosti od 9,6 kb/s do 16,8 kb/s byly způsobeny méně efektivními routery. Získání Cisco routerů, které poskytovaly vyšší rychlosti 64 kb/s, předpokládalo získání povolení od COCOMu, což mohlo trvat i déle než rok. (Bobovsky, 2015:4-6)

V roce 1993 se Československo rozdělilo na dvě samostatné republiky. Česká strana fungovala s velkou finanční podporou ze strany Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, slovenská strana takto velkou podporu neměla. To bylo také důvodem, proč zde rozvoj sítě probíhal podstatně pomaleji. (Bobovsky,

2015:4-6) Například mezinárodní spoj Vídeň – Bratislava v březnu roku 1994 byl zrychlen na rychlost 64 kb/s, zatímco Česká republika tou dobou zvýšila linku Praha – Amsterdam na rychlost 512 kb/s<sup>119</sup>.



Obrázek 32 - Stav sítě SANET v říjnu 2001. SANET

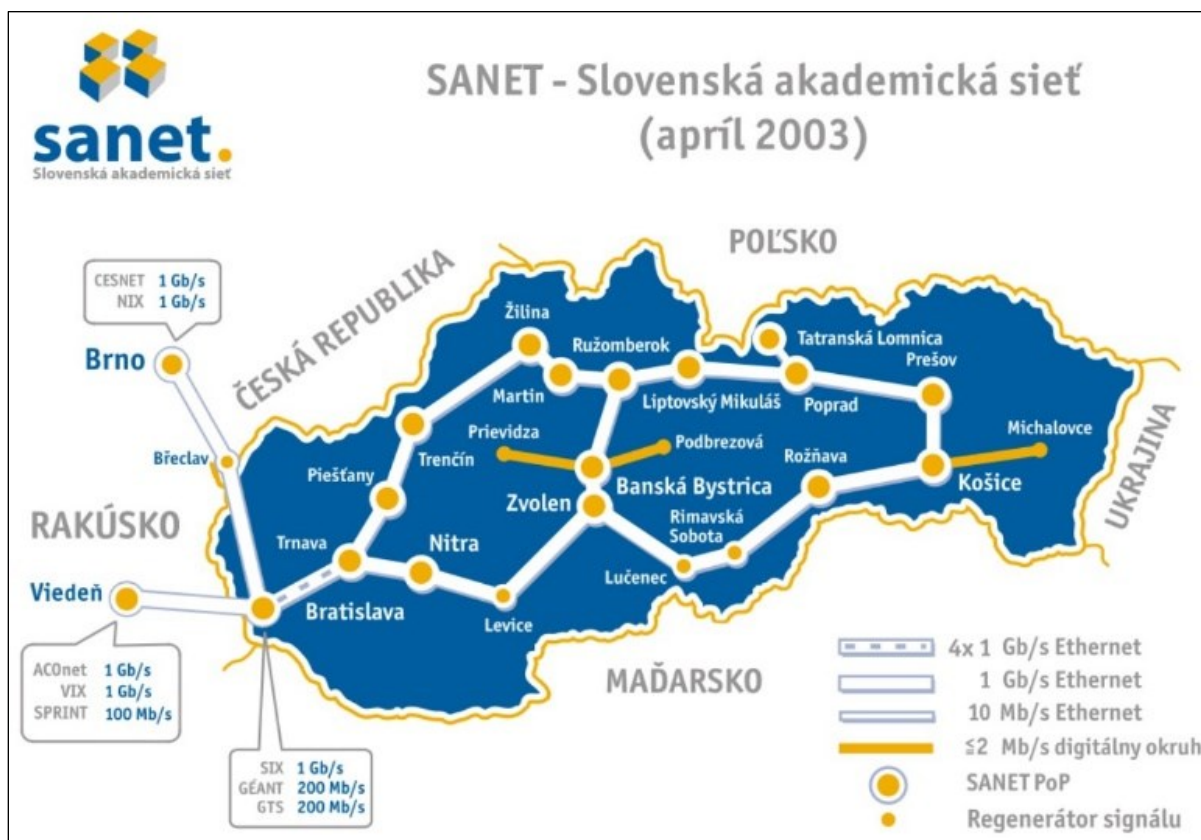
Do roku 2001 bylo k síti SANET připojováno stále více měst a postupně navyšována rychlost. V říjnu 2001 bylo připojeno 18 slovenských měst a rychlost se pochybovala od 64 kb/s do 4 Mb/s. Síť SANET byla propojená s internetem skrze síť EBONE o rychlosti 100 Mb/s. Ve stejném roce byl usnesením slovenské vlády schválen projekt SANET II. (Horváth, zatím nepublikováno)

*„Cieľom projektu SANET II je vytvorenie vysokorychlostnej akademickej komunikačnej infraštruktúry vrátane metropolitných sietí s napojením na Európsku akademicú sieť pre vedu výskum a vzdelávanie. Existencia vysokorychlostnej infraštruktúry je základným predpokladom pre akýkoľvek pokrok v oblasti používania informačných technológií, pretože bez takejto infraštruktúry nie je možné implementovanie aplikácií vyžadujúcich široké prenosové pásmo ani garantovanie kvality služieb.“<sup>120</sup>*

Projekt SANET II si kladl za cíl vybudovat síť za využití vlastních, koupených či pronajatých nenasvícených optických vlákn. V rámci projektu měly krom meziměstských spojů být budovány i metropolitní sítě ve vybraných městech, což představuje oproti síti CESNET podstatný rozdíl. (Horváth, zatím nepublikováno.)

<sup>119</sup> Zde je nutné připomenout, že linka byla navýšena za finanční podpory Evropského společenství.

<sup>120</sup> PROJEKT SANET II – Závěrečná správa o realizácii projektu, 2003:8.



Obrázek 33 - Stav sítě SANET v květnu 2003. SANET

V průběhu roku 2002 probíhala realizace projektu SANET II a v roce 2003 se projekt dokončuje. Sít' SANET má vybudovanou sít' napříč celým Slovenskem (viz **Error! Reference source not found.**), d'okončují se metropolitní sítě<sup>121</sup> a mezinárodně je připojena rychlostí 1 Gb/s na Rakousko (sít' ACONET), Česko (sít' CESNET) a rychlostí 200 Mb/s je připojena k evropské síti GEANT. (Horváth, zatím nepublikováno.)

Mezi lety 2002 a 2022 se primárně zvyšovala rychlost sítě, připojovalo se více měst a škol a sít' byla obecně technologicky vylepšována. (Horváth, zatím nepublikováno.) V roce 2022 je sít' připojena rychlostí 40 Gb/s k peeringovým centrům NIX a VIX (Rakousko) a k sítím CESNET a ACONET, rychlostí 100 Gb/s je připojena k SIX a síti GEANT. Na vnitřních linkách je rychlost sítě v rozmezí od 10 Gb/s do 200 Gb/s.

Samotné sdružení SANET bylo velmi aktivní na mezinárodní úrovni. Aktivně se podíleli na projektu FESNET, v roce 1992 se stalo členem organizace RARE (a v roce 1994 jeho následovníkem organizací TERENA), bylo zakládajícím členem organizace Central and Eastern European Network (CEENET) (Bobovsky, 2015:4-5) a jeho zástupci se účastnili zasedání organizací RIPE či ECCO. (Horváth, zatím nepublikováno.)

<sup>121</sup> Nitra, Košice, Banská Bystrice, Trnava, Žilina, Trenčín, Prešov.

Sdružení SANET se jako CESNET účastnilo evropských projektů QUANTUM (sít' TEN-155) či GÉANT. V roce 1997 se SANET stává členem prvního slovenského peeringového centra Slovak Internet eXchange (SIX). (Horváth, zatím nepublikováno.)



**Obrázek 34** - Stav sítě SANET v březnu 2022. SANET

Vývoj sdružení SANET a CESNET a jejich stejnojmenných sítí se v mnoha aspektech velmi podobá v průběhu historie a je možné najít pouze menší počet rozdílů. Tato podoba nejspíše nebude náhodná, neboť obě sdružení mají i podobné zázemí. Obě pochází z malé země ze střední Evropy a členové obou sdružení zažili vliv Sovětského svazu, jehož zhroutil představovalo prvotní impuls a první možnost k budování těchto akademických sítí. Nadšení „dohánět Západ“ vedlo k rychlému rozvoji těchto sítí. Zároveň existovala mezi oběma sdruženími určitá spolupráce, jež mohla mít vliv na výslednou podobu vývoje akademických sítí jak v Česku, tak na Slovensku.

## Závěrečné dotazy

Na konci rozhovoru byly položeny narátorům tři závěrečné dotazy:

- Co si myslíte o internetu z dnešního pohledu?
- Kdybyste mohl/a, co bysta na internetu změnil/a?
- Myslíte, že by se „internet“ měl psát s malým nebo velkým „i“?

Otázky daly narátorům, průkopníkům v oblasti českého internetu, možnost se nad internetem a jeho historií zamyslet, zhodnotit a uvažovat mimo technický rámec.

### Dnešní názor na internet

Internet se za dobu své existence velmi měnil a dnes ovlivňuje svět způsoby, které byly na počátku internetu téměř nepředstavitelné. Obzvlášť v tomto kontextu: „oni [vynálezci internetu] to tehdy navrhli a vůbec netušili, že internet víceméně bude sloužit v jistém směru veřejnosti.“<sup>122</sup>

Na jednu stranu, jak říká pan Gruntorád „my jsme zjistili, že si nemáme co posílat, v podstatě chyběl obsah, kdežto internet díky webu a tak dále vytvořil mechanismy, že ten obsah tam může dávat víceméně kdokoliv“<sup>123</sup>, zároveň ale hned dodává, že již neexistují mechanismy, který onen vytvořený obsah kontrolují, zda se jedná o věrohodný obsah a podobně. Právě znepokojení nad věrohodností obsahu vyjádřilo více narátorů.

*„Tak je pravda, že někdy až moc informací škodí, protože teďka to je přemíra informací, co je jasnej kec, co je potenciální kec, co je důvěryhodný, co je nedůvěryhodný, je to už strašně obtížný, takže spousta lidí se živí jenom tím, že tam podstrkuje informace.“<sup>124</sup>*

*„No a dneska jsme v situaci, kdy se celý svět potýká s ‚hejty‘, hoaxy<sup>125</sup> a podobně a nad tím jsme vůbec neuvažovali. My jsme to viděli jako věc, která je bezpříkladně výborná, a že to bude prostě něco, co musíme všichni mít, protože takový a takový výhody, které i nadále má, ale objevily se i nevýhody.“<sup>126</sup>*

Kontrola obsahu se v poslední době stává téměř celospolečenským tématem a vznikají i organizace, které se věrohodností a pravdivostí zabývají. V českém prostředí jsou nejznámější nejspíš Čeští elfové, kteří „jsou občanským hnutím, které mapuje, analyzuje a aktivně bojuje proti cizím dezinformačním kampaním na českém internetu.“<sup>127</sup> Možnost dezinformací a nutnost jejich vyvracení ukázala i kybernetická válka, která se stala součástí války na Ukrajině, jež mimo jiné v mnoha ohledech dokázala

---

<sup>122</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11. 6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>123</sup> Tamtéž.

<sup>124</sup> Rozhovor s narátorem P vedl Matěj Gažda, dne 30. 6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>125</sup> Falešné zprávy.

<sup>126</sup> Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4.2. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>127</sup> <https://cesti-elfove.cz/uvodni-strana/>. (cit. dne 17.8. 2022)



upozornit na pozitiva i negativa internetu a jeho dílčích částí. Dezinformace se ovšem nešíří jen během válečného konfliktu, ale prakticky se staly součástí již „každodenních životů“, například dezinformační kampaně se pravidelně objevují před politickými volbami a byly součástí průběhu celé pandemie onemocnění Covid-19.

Dalším častým tématem, nad kterým více narátorů vyjádřilo své obavy, jsou internetové útoky: „*Když si vzpomenu na ty pionýrské doby [...], tak tenkrát prakticky nebyly útoky proti připojeným účastníkům, DDoS<sup>128</sup> útoky.*“<sup>129</sup> Nad tímto vyjádřil znepokojení i další narátor, který v zápětí navrhuje možné řešení: „*Z technického hlediska: přál bych si, aby ve všech sítích fungovala ochrana před odesíláním packetů se zfalšovanou zdrojovou adresou podle dokumentu BCP38.*“<sup>130</sup> Tím by odpadla možnost provozovat útoky UDP DDoS.“<sup>131</sup> Ačkoliv různé formy hackerských útoků jsou zaznamenány již v osmdesátých letech minulého století, jejich počet velkým způsobem začal narůstat až s novým tisíciletím, zároveň se začaly jevit jako mnohem propracovanější. (Middleton, 2017) Tento vývoj je pochopitelný, v devadesátých letech drasticky klesá cena počítačů, čímž narůstá množství uživatelů a tím i větší množství potenciálních hackerů. Také množství návodů, které lze díky internetu sehnat, způsobilo, že se o hackerské útoky mohli pokoušet i ‚lajci‘ bez nutnosti větších odborných znalostí.

„[Internet je] *obecně velmi užitečný, ale také snadno zneužitelný a zneužívaný. Dnes si asi málokdo dokáže život bez Internetu představit, což se ale může lidstvu vymstít, např. pokud dojde k dlouhodobému výpadku dodávek elektřiny. Útoky typu DDoS dnes lze provádět velmi snadno a relativně levně, s čímž je třeba počítat a včas se proti tomu chránit.*“<sup>132</sup>

Podobné útoky, respektive pokusy o útok, probíhají pravidelně, ať již vůči jednotlivým firmám nebo klíčové infrastruktuře, většinou ale z důvodu připravenosti končí neúspěšně. Například úspěšný útok proběhl v České republice na začátku roku 2020, kdy kybernetický útok z velké části ochromil Fakultní nemocnici Brno. Obnova probíhala déle než jeden rok a mnoho digitálních dokumentů bylo odcizeno či nenávratně ztraceno.<sup>133</sup> Kybernetické útoky obzvlášť na klíčovou infrastrukturu opět sehrávají nemalou roli v probíhající válce na Ukrajině.

Jedná se o aspekty internetu, které je nadále nutné řešit. V době, kdy byla Česká republika k internetu připojena nikdo netušil rozměry, do jakých internet naroste. Samotný progres byl rychlejší, než většina lidí očekávala a internet se v tomto tempu neměl šanci na tato úskalí připravit. Jak uvedla Lada

---

<sup>128</sup> Distributed / Denial of Service – jedná se o praktiku, kdy je velkým nápořem či využitím chyby znefunkčnit a znepřístupnit ostatním uživatelům.

<sup>129</sup> Rozhovor s Václavem Novákem vedl Matěj Gažda, 17. 6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>130</sup> BCP – Best Current Practices, „nejlepší aktuální praktiky“. Jedná se o doporučení od IETF o nasazení tak zvaného „network ingress filtering“. Je to technika, která zaručuje, že odchozí pakety mají validní zdrojovou IP adresu.

<sup>131</sup> Rozhovor s Pavlem Vachkem, 15. 3. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>132</sup> Tamtéž.

<sup>133</sup> [https://www.idnes.cz/brno/zpravy/kyberutok-fakultni-nemocnice-hrozba-hackeri-nukib.A210324\\_600537\\_brno-zpravy\\_krut](https://www.idnes.cz/brno/zpravy/kyberutok-fakultni-nemocnice-hrozba-hackeri-nukib.A210324_600537_brno-zpravy_krut). (cit. dne 17. 8. 2022)

Altmannová: „Každý máme teď v kapse telefon, který má milionkrát víc možností než sálový počítač, takže pro mě to vlastně není zase tak dlouhá doba [od zavedení internetu do ČR], ale je to obrovský skok.“ Vzhledem k rychlému posunu v tak krátké době, je nutné tyto „internetové slabiny“, které nešlo dopředu předpokládat, řešit nyní.

Pokud by se odpovědi generalizovali do jednoho odstavce, dalo by se říci, že narátoři si internet jako technologii pochvalují, považují internet jako něco převážně prospěšného a jeho vývoj předčil jejich očekávání, která v jeho počátku měli. Zároveň se po čase dostavilo určité vystřízlivění a uvědomění si, že internet nepřináší jen samá pozitiva. Největší negativní aspekt dnešního internetu spatřují v jeho zneužívání. Ať již se jedná o vytváření falešného a nepravdivého obsahu či zneužívání v rámci různých útoků (ať hackerských či jinak podvodných).

### **„Identifikace nebo volnost“**

Jak je výše popsáno, vývoj internetu v českém prostředí probíhá již přes 30 let, globálně ještě déle, a ne všechna rozhodnutí se ukázala jako ideální volba. Narátorům byla dána možnost, zda by cokoliv, s informacemi, které dnes mají k dispozici, na internetu změnili.

Aktuální stav „českého“ internetu většinou narátoři posuzovali pozitivně. Například byla vyzdvihnuta skutečnost, že „*máme vytvořeny adekvátní orgány*“, které již byly dříve v textu popsány. „*Chtěl bych hodně pochválit CZ.NIC [...], velmi dobře nám taky funguje organizace, která má na starosti peering [NIX.CZ]*“.

Narátoři se nadále vyjádřili ve své úvaze nad tím, co by na internetu změnili. Tyto změny, dle slov jednoho z narátorů, by se daly rozdělit na změny z „technického hlediska“ a „lidského hlediska“. Petr Král začal svou odpověď příznačně něčím, čím by se dala shrnout část odpovědí: „*v té době, když jsme začínali, existoval takový slogan, že na internetu nikdo nepozná, že jste pes. Ta svoboda byla vlastně na tom, že jste tam byl anonymně – pochopitelně to má důsledky, který tam jsou do teďka.*“<sup>134</sup> Právě otázka anonymity (a dále i svobody internetu), která nemálo souvisí s nevěrohodností obsahu, byla opakující se a mezi narátory se shoda neobjevovala. Anonymita byla v konceptu internetu prakticky od úplného začátku.

*„Lidi, co skutečně vynalezli ten protokol TCP/IP, sami přiznávají, že jsou slabý místa z hlediska identifikačních možností těch koncových uživatelů a s tím souvisí i bezpečnost. [...] Oni to tehdy navrhli a vůbec netušili, že internet víceméně bude sloužit v jistým směru veřejnosti, takže postupně se ty vlastnosti, co se týče bezpečnosti a identifikace, dodělávají – ale když se něco dodělává dodatečně a není to v tom původním konceptu, tak to není ono.“*<sup>135</sup>

<sup>134</sup> Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4. 2. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>135</sup> Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11. 6. 2021. Osobní archiv autora.

Vyvstává otázka, zda vůbec bylo možné toto kvalitně dopředu řešit. Hlavní myšlenkou internetu bylo svobodně propojovat jednotlivé sítě bez nutných omezení a jak odpověděl jeden z narátorů: „... *já si myslím, že jiná možnost nebyla. Je to daň za tuhle otevřenost.*“<sup>136</sup> Ačkoliv se může jednat o momentální daň, neznamená to, že neexistuje nutnost toto řešit: „*Ta anonymita je právě ten problém. [...] Musí se najít způsob, který bude nějak fungovat i s tím, že teď jsme v situaci, kdy si s tím momentálně nevíme rady.*“<sup>137</sup> Zachování či potencionální odebrání anonymity z internetu nutně vyvolává další otázky, které je potřeba zodpovědět. Možná nejdůležitější je, zda je anonymita nutná ke svobodě projevu? Na druhou stranu ale anonymita přináší problémy jako je kyberšikana, internetoví trollové, phishingové útoky<sup>138</sup> a jiné formy zneužití. Anebo se nejedná o tak velký problém, protože způsoby zneužití se určitě najdou i bez anonymity: „*bohužel to tak bude vždycky, protože jsou jedni tvůrci a druzí jsou bořiči, tak to bude vždycky bez ohledu na politické režimy a jestli bude nebo nebude internet.*“<sup>139</sup>

V kontextu otevřenosti často přišla řeč i na politiku a její vliv na internet. Někteří narátoři stále považují naprostou svobodu bez zásahu za základní princip internetu: „*Mně se zdá, že čím dál tím víc do toho mluví politika, což je pro internet dost nebezpečný. Bojím se toho, že ti politici do toho budou kecat. V těch totalitních režimech už to omezují, i když zase není to tak jednoduchý a těm chytrým uživatelům to stejně neomezí, protože oni se stejně někudy připojí přes nějaký server.*“<sup>140</sup> S touto odpovědí je vhodné se ještě jednou vrátit k otázce anonymity. Jak říká narátor, existují totalitní režimy, které již dnes internet omezují. Internet ale může představovat alternativu do určité míry bezpečné komunikace a odebrání anonymity by tuto vlastnost mohlo značně narušit. Existují skupiny (ať již se jedná o vlády, společnosti a jiné subjekty), které by absence anonymity uživatelů mohly zneužít.

Zpátky k politice, jiní narátoři s optikou dnešní doby názor změnili a považují nějakou formu intervence za užitečnou: „*[Na počátku] jsme pochopitelně byli pro to, aby se internet žádným způsobem neomezoval, aby do něj nezasahovaly vlády, aby se v podstatě nad internetem nedělala žádná politika a pokračovalo to až někdy do roku 2000. [...] Když dnes začnete mluvit o tom, že by státy měly nějakým způsobem upravovat to prostředí toho internetu, tak už vám nikdo nebude vykřikovat, že svoboda internetu a kdesi cosi.*“<sup>141</sup> Co se týče svobody internetu a státního zásahu, tak velké protesty probíhaly například v roce 2012 proti zákonům Stop Online Piracy Act (SOPA) and the PROTECT IP Act (PIPA), které byly nakonec úspěšné.<sup>142</sup> Na druhou stranu je pravda, že například legislativní návrh Digital Services Act od Evropské komise, jenž diktuje nová pravidla pro online platformy, a to ve prospěch

---

<sup>136</sup> Rozhovor s Václavem Novákem vedl Matěj Gažda, 17. 6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>137</sup> Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4. 2. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>138</sup> Jedná se o praktiku, která se snaží od uživatele vylákat citlivé údaje za využití nejčastěji podvodných zpráv a stránek.

<sup>139</sup> Rozhovor s narátorem P vedl Matěj Gažda, 30. 6. 2021. Osobní archiv autora.

<sup>140</sup> Tamtéž.

<sup>141</sup> Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4. 2. 2022. Osobní archiv autora.

<sup>142</sup> Viz například: [https://en.wikipedia.org/wiki/Protests\\_against\\_SOPA\\_and\\_PIPA](https://en.wikipedia.org/wiki/Protests_against_SOPA_and_PIPA). (cit. dne 18. 8. 2022)

práv uživatelů, se pouze v menším rozsahu objevil v tisku a reakce na něj nebyla téměř žádná. V tomto případě je sice možné argumentovat tím, že zde jsou pravidla prospěšná pro koncové uživatele, ale na druhou stranu je nutné určit, kde přesně se tato hranice nachází. Jako vhodný příklad může být blokování dezinformačních webů po napadení Ukrajiny. Ačkoliv je opět možné tvrdit, že se jednalo o něco oprávněného, tato hranice se může posouvat například zvolením jiné vlády.

Je tedy otázka, jenom proto, že v této situaci souhlasíme, znamená to, že se jednalo o něco správného? Kde existuje garance, že příště nebude stejná věc zneužita pro něco (nadále z naší perspektivy) negativního? Ke všem formám omezení je nutné přistupovat s velkou dávkou opatrnosti a bylo by vhodné mít určenou hranici, která se nebude vrtkavě měnit.

Jak už bylo vícekrát zmíněno, internet se za posledních několik dekad velmi rozrostl a jeho možnosti se mnohonásobně znásobily, úměrně tomu se ale rozšířily i formy jeho zneužití. Aby v dnešní době byl internet naprosto neomezen asi je již nemožné (například evropské GDPR), zároveň není možné (nebo minimálně žádoucí), aby měl kdokoliv nad internetem příliš velkou kontrolu. Je nutné stále dokola se tázat, kde je ta správná rovnováha mezi těmito možnostmi?

### **Internet vs internet**

V textu již několikrát zaznělo, že slovo internet vzniklo zkrácením slova internetwork a poprvé bylo použito v publikaci *Specification of Internet Transmission Control Program*. Termín začal být používán jako označení pro konkrétní technologii a konkrétní síť, respektive síť sítí. V anglickém prostředí se termín častěji píše s velkým „I“, v českém je naopak rozšířenější používání malého „i“. Narátoři byli dotázáni, jakou variantu preferují.

Pro velké „I“ se přiklonili pouze 2 narátoři. Například Jan Gruntorád využíval termín s velkým „I“ již před 30 lety, jak se lze dočíst z archivních dokumentů. Na otázku odpověděl takto: „*Mně by se líbilo velký, protože já si myslím, že ten konkrétní Internet, co používáme, je jeden, a měl by se tak vlastním jménem jmenovat.*“

Naopak ostatní narátoři vybrali variantu s malým „i“. Václav Novák na dotaz odpověděl: „*Mám pocit, že se v devadesátých letech ještě používalo velké ‚I‘ a když se z toho stala běžná věc, tak se začalo používat pouze malé. [...] [Vybral bych] malé ‚i‘, je to běžná věc.*“ Tato odpověď reflektuje trend, který lze vypořádat jak z archivních dokumentů, tak z dobových článků. Postupná změna probíhala přibližně v rozmezí několika let na přelomu tisíciletí.

Narátor P odpověděl: „*Oni to jsou dvě různé věci právě, Internet s velkým ‚I‘ a internet s malým ‚i‘. [...] to bylo nejednoznačné, protože internet je na jednu stranu obecný, protože už je to všude, ale zase internet jakoby název média tak zase velkým ‚I‘.*“ Na této odpovědi lze spatřit část této problematiky. Využití malého či velkého „i“ vychází z kontextu použití. Autor diplomové práce se domnívá, že pokud je slovo „internet“ využíváno jako produkt, prostředí či technologie, jedná se o obecné slovo a tedy by

se mělo psát s malým „i“. Pokud mluvíme o jednom konkrétním „Internetu“, respektive o jedné konkrétní síti, tak se jedná o vlastní jméno a mělo by se psát s velkým „I“.

Odpovědi reflektují i vývoj v anglickém prostředí, kde „správnost“ vychází z kontextu a použití termínu internet. V českém prostředí se ovšem jednoduše ustálil internet s malým „i“. Pro úplnost byl kontaktován (s poskytnutím krátkého historického úvodu) jazykovědec Karel Oliva, bývalý ředitel Ústavu pro jazyk český Akademie věd. Pan Oliva v e-mailové komunikaci napsal: *„Výraz „název“ nahraďte vhodnějším slovem „označení“, vyjde z toho, že „internet“ je slovo obecné, nikoliv název, a tedy by se mělo psát (a píše) správně s "i". A skutečně se domnívám, že o název nejde: není to obchodní značka, není to jméno firmy, není to nikde patentováno ... nezdá se mi, přinejmenším ne na základě faktů, které jsou mi o slově "internet" známy, že by šlo o název.“*

## Závěr

Internet se řadí mezi technologie, které ovlivnily život téměř každého člověka na planetě a dnešní svět by bez něj v současné podobě nemohl existovat. Je s podivem, že v České republice, kde bylo nasazení internetu minimálně v počátcích postaveno na obrovském úsilí a obětavosti nadšenců, je historii internetu věnována pouze malá a neodpovídající pozornost. Tuto skutečnost se snaží změnit dvě témata této diplomové práce, jimiž jsou prvotní zavádění a následný rozvoj internetu v České republice.

Pro podání komplexního obrazu zavádění internetu do České republiky práce začíná popisem vzniku, respektive vznikem jeho předchůdce, sítě ARPANET, jejíž vývoj započal již v 60. letech 20. století a to prostřednictvím agentury ARPA, spadající pod americké ministerstvo obrany. Síť měla fungovat jako decentralizovaný komunikační prostředek schopný fungovat i po jaderném útoku. Významný byl rok 1983, kdy došlo k přechodu z původního protokolu NCP na dnes již standardní TCP/IP, což lze považovat za pomyslný milník vzniku internetu. Ve stejném období probíhal vývoj počítačových sítí v Evropě, které byly inspirací pro následný rozvoj a/nebo které se k internetu za využití satelitů či podmořských kabelů připojily.

V České republice byl počátek připojování se k mezinárodním sítím doménou akademického světa. V roce 1990 vzniklo první mezinárodní spojení mezi univerzitou v Linci a ČVUT a to v rámci sítě EARN. Internetové spojení bylo úspěšně otestováno o rok později a slavnostní spuštění proběhlo 13. února 1992. Ve stejném období, již v roce 1991, začal vznikat projekt CESNET (v období Československa s názvem FESNET) financovaný Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, jehož cílem bylo vytvoření páteří počítačové sítě v ČR, která by propojovala česká akademická města a byla by napojená (nejen) na internet.

V roce 1995 proběhla v rozvoji zlomová událost liberalizace (a komercionalizace) internetu, která zároveň představuje pomyslný milník mezi dvěma hlavními tématy práce. Tato liberalizace se stala díky skončení exkluzivní licence, kterou vlastnila společnost Eurotel. Od tohoto momentu se mohl na kvalitativním i kvantitativním rozvoji podílet téměř libovolný subjekt, ať již komerční či akademický. Tím došlo k téměř exponenciálnímu růstu. Současně s tím dochází k obrovskému nárůstu informací, které nelze obsáhnout jednou diplomovou prací. Z toho důvodu je zbytek práce věnován především vzniku a působení nejdůležitějších organizací v rámci českého internetu a na brněnském příkladu prezentován možný rozvoj metropolitní sítě.

V období vypracovávání diplomové práce bylo 30. výročí od slavnostního spuštění internetu v České republice. Konference, jež k dané příležitosti proběhla, se zúčastnilo mnoho významných hostů a vyvolala patřičnou pozornost médií. Tento fakt potvrzuje, že o historii internetu v České republice existuje veřejný i akademický zájem.

## Zkratky

ARPANET Advanced Research Projects Agency NETwork

ATM Asynchronous Transfer Mode

BAPS Brněnská akademická počítačová síť

BBN Bolt Beranek and Newman

BITNET Because It's Time Network

BPO British Post Office

CEENET Central and Eastern European Network

CERN Conseil Européen pour la recherche nucléaire

CESNET Czech Educational and Scientific Network

CSNET Computer Science Network

CZ.NIC Network Information Center

ČVUT České vysoké učení technické v Praze

D/ARPA Defense / Advanced Research Projects Agency

DNS Domain Name Systém

DWDM Dense Wavelength Division Multiplexing

EARN European Academic Research Network

EBONE European Backbone

EU Evropská unie

Eunet European UNIX Network

FESNET Federal Education and Scientific net

IBM International Business Machines Corporation

ICANN Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

ISOC Internet Society

JENC Joint European Networking Conference

LINX	London Internet Exchange
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
MU	Masarykova univerzita
NCP	Network Control Program
NIX.CZ	Neutral Internet eXchange
NORSAR	Norwegian Seismic Array
NPL	National Physical Laboratory
NSF	National Science Foundation
NSFNET	National Science Foundation NETwork
OHA	Oral History Association
PRNET	Packet Radio Network
RARE	Réseaux Associés pour la Recherche Européenne
RIPE NCC	Réseaux IP Européens Network Coordination Centre
SANET	Slovak Academic NETwork
SATNET	Atlantic Packet Satellite Network
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet protocol
UK	Univerzita Karlova
UUCP	Unix-to-Unix Copy
VŠCHT	Vysoká škola chemicko-technická
WWW	World Wide Web



# Zdroje

## Rozhovory

- N1. Rozhovor s Janem Gruntorádem vedl Matěj Gažda, 11. 6. 2021. Osobní archiv autora.
- N2. Rozhovor s Václavem Novákem vedl Matěj Gažda, 17. 6. 2021. Osobní archiv autora.
- N3. Rozhovor s Ladou Altmannovou vedl Matěj Gažda, 29. 6. 2021. Osobní archiv autora.
- N4. Rozhovor s narátorem P vedl Matěj Gažda, 30. 6. 2021. Osobní archiv autora.
- N5. Rozhovor s Petrem Králem vedl Matěj Gažda, 4. 2. 2022. Osobní archiv autora.
- N6. Rozhovor s Pavlem Vachkem 15. 3. 2022. Osobní archiv autora.
- N7. Rozhovor s Vinton Cerfem vedla Judy O'Neill, 24. 4. 1990.
- N8. Rozhovor s Robert E. Kahnem vedla Judy O'Neill, 24. 4. 1990.

## Archivní prameny

- A1. 85EXEC1.85
- A2. Certifikát o uvolnění technologie webu.
- A3. CS-history.
- A4. EARN – Annual Report 1990-1991.
- A5. Historie sdružení CZ.NIC.
- A6. History of the Internet in Slovakia.
- A7. INET '94, the Annual Conference of the Internet Society will be held in conjunction with the 5th Joint European Networking Conference (JENC5).
- A8. Medaile I. stupně Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.
- A9. Návrh projektu „Vybudování počítačové sítě vysokých škol, zapojené do Internetu“.
- A10. Official Opening of the Internet Services in CSFR.
- A11. Poznámky Lubomíra Ohery k počátkům akademických počítačových sítí, 6. 6. 2020.
- A12. Poznámky Otty Dostála k počátkům metropolitní počítačové sítě v Brně.
- A13. Pozvánka na oficiální spuštění internetu.
- A14. Pravidla užívání sítě CESNET.
- A15. Project FESnet.
- A16. Research and Academic Networking in the Czech and Slovak federal Republic.
- A17. Seznam oceněných medailí Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky za rok 1994.
- A18. Smlouva o realizaci projektu „Vybudování počítačové sítě vysokých škol, zapojené do Internetu“.
- A19. Stanovy jablonka.cz z.s.
- A20. Stanovy spolku czela.net.
- A21. Stanovy spolku Libčice.net.

- A22. Uzly EUnet-u v CSFR, 2.9.1992
- A23. Výpis subjektu Eurotel Praha, spol. s r.o.
- A24. Výpis subjektu NIX.CZ, z.s.p.o.
- A25. Zakladatelská smlouva zájmového sdružení právnických osob CESNET.
- A26. Zakladatelská smlouva zájmového sdružení právnických osob CZ.NIC.
- A27. Závěrečná zpráva k projektu *Vybudování počítačové sítě vysokých škol, zapojené do Internetu.*
- A28. Závěrečná zpráva projektu *Realizace sítě TEN-34 CZ.*

## Dobový tisk

- D1. ANTOŠ, Marek. CESNET stál 775 milionů. *Lupa.cz* [online]. 2000. ISSN 1213-0702. Dostupné z: <https://www.lupa.cz/clanky/cesnet-stal-775-milionu/>
- D2. BARAN, P. On Distributed Communications Networks. *IEEE Transactions on Communications*. 1964, roč. 12, č. 1, s. 1–9. ISSN 0096-2244. DOI: [10.1109/TCOM.1964.1088883](https://doi.org/10.1109/TCOM.1964.1088883)
- D3. DOSTÁL, Otto. Brněnská metropolitní a akademická síť. *Zpravodaj ÚVT MU*. 1997, roč. VII, č. 3, s. 6–10. ISSN 1212-0901.
- D4. DOSTÁL, Otto. Metropolitní optická počítačová síť v roce 2001. *Zpravodaj ÚVT MU*. 2001, roč. XI, č. 4, s. 6–10. ISSN 1212-0901.
- D5. DOSTÁL, Otto. Optická páteř počítačové sítě MU. *Zpravodaj ÚVT MU*. 1994, roč. IV, č. 5, s. 3–4. ISSN 1212-0901.
- D6. LORENC, Václav a David ROHLEDER. Univerzitní počítačová síť v roce 2010. *Zpravodaj ÚVT MU*. 2010, č. 4, s. 7–10. ISSN 1212-0901.
- D7. PETERKA, Jiří. CESNET slavnostně zahajuje. *Computerworld* [online]. 1993, roč. 93, č. 24. ISSN 1210-9924. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a93/a324c200.php3>
- D8. PETERKA, Jiří. Cesta k milionu registrovaných domén. *Lupa.cz* [online]. 2012. ISSN 1213-0702. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/b12/b1120001.php3>
- D9. PETERKA, Jiří. Den, který změnil všechno: před 20 lety byl v ČR liberalizován internet. *Lupa.cz* [online]. 2015. ISSN 1213-0702. Dostupné z: <https://www.lupa.cz/clanky/pred-20-lety-byl-v-nbsp-cr-liberalizovan-internet/>
- D10. PETERKA, Jiří. Historie českého internetu slavíme 10. výročí liberalizace. *Živě.cz* [online]. 2005. ISSN 1212-8554. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/b05/b0700002.php3>
- D11. PETERKA, Jiří. Historie naší liberalizace, díl II: Ještě než přišel Internet. *ISDN Server* [online]. 2001. ISSN 1213-077X. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/b01/b1016001.php3>
- D12. PETERKA, Jiří. Internet Registry. *Novinky.cz* [online]. 1999. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a96/a623k130.php3>
- D13. PETERKA, Jiří. Internet Registry. *CHIPweek* [online]. 1996, roč. 96, č. 23. ISSN 1211-1007. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/anovinky/ai1763.php3>

- D14.** PETERKA, Jiří. Jak velký a jak rozšířený je Internet v ČR. *PC World* [online]. 2007, roč. 7, č. 8. ISSN 1212-6829. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/b07/b0800001.php3>
- D15.** PETERKA, Jiří. Jaká je nabídka Internetu v ČR (1). *CHIPweek* [online]. 1995, roč. 95, č. 29. ISSN 1211-1007. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a95/a529k200.php3>
- D16.** PETERKA, Jiří. Jaká je nabídka Internetu v ČR (2). *CHIPweek* [online]. 1995, roč. 95, č. 30. ISSN 1211-1007. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a95/a530k200.php3>
- D17.** PETERKA, Jiří. Kde tluče srdce českého Internetu. *Novinky.cz* [online]. 1999. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/anovinky/ai1980.php3>
- D18.** PETERKA, Jiří. NIX začíná přinášet ovoce. *CHIPweek* [online]. 1997, roč. 97, č. 8. ISSN 1211-1007. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a97/a708k200.php3>
- D19.** PETERKA, Jiří. Technické zázemí konference. *Computerworld* [online]. Jiří Peterka, 1994, roč. 94, č. 29. ISSN 1210-9924. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a94/a429c205.php3>
- D20.** PETERKA, Jiří. Video On Line nabízí Internet. *CHIPweek* [online]. 1995, roč. 95, č. 34. ISSN 1211-1007. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a95/a534k703.php3>
- D21.** PETERKA, Jiří. Za kolik je u nás Internet? *CHIPweek* [online]. Jiří Peterka, 1996, roč. 96, č. 5. ISSN 1211-1007. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a96/a605k204.php3>
- D22.** PETERKA, Jiří. Za peníze do Internetu: jen přes COnet, nebo i přes CESNET? *Computerworld* [online]. 1995, roč. 95, č. 4. ISSN 1210-9924. Dostupné z: <https://www.earchiv.cz/a95/a504c505.php3>
- D23.** PIŠTĚK, Petr. Brněnský uzel v provozu. *Zpravodaj ÚVT MU*. 1992, roč. II, č. 3, s. 1–2. ISSN 1212-0901.
- D24.** RAČANSKÝ, Václav. Vysoké školy v Brně se dohodly. *Zpravodaj ÚVT MU*. 1991, roč. II, č. 1, s. 1. ISSN 1212-0901.
- D25.** ROHLEDER, David. Gigabitová páteř univerzitní počítačové sítě. *Zpravodaj ÚVT MU*. 2003, roč. XIV, č. 1, s. 9–11. ISSN 1212-0901.
- D26.** ŠÁREK, Milan. Brněnská akademická síť. *Zpravodaj ÚVT MU*. 1993, roč. IV, č. 2, s. 1–2. ISSN 1212-0901.
- D27.** ZANDL, Patrick. Internet proti monopolu -- tři roky poté. *Lupa.cz* [online]. 2001. ISSN 1213-0702. Dostupné z: <https://www.lupa.cz/clanky/internet-proti-monopolu-tri-roky-pote/>

## Literární zdroje

- L1.** ABBATE, Janet. *Inventing the Internet*. Cambridge, Mass: MIT Press, 1999. Inside technology. ISBN 978-0-262-01172-3.
- L2.** BERNERS-LEE, Tim et al. World-Wide Web: The Information Universe. *Internet Research*. 1992, roč. 2, č. 1, s. 52–58. ISSN 1066-2243. DOI: [10.1108/eb047254](https://doi.org/10.1108/eb047254)
- L3.** BERNERS-LEE, Tim et al. The World-Wide Web. *Communications of the ACM*. 1994, roč. 37, č. 8, s. 76–82. ISSN 0001-0782, 1557-7317. DOI: [10.1145/179606.179671](https://doi.org/10.1145/179606.179671)

- L4.** BOBOVSKY, Jaroslav. *History of the Internet in Slovakia* [online]. 2015. Dostupné z: <https://www.muzeuminternetu.cz/docs/beset.pdf>
- L5.** BORCUCH, Artur, Magdalena PIŁAT-BORCUCH a Urszula ŚWIERCZYŃSKA-KACZOR. The Influence of the Internet on globalization process. *Journal of Economics and Business Research*. 2012, roč. 18, č. 1, s. 118–129. ISSN 2069-9476.
- L6.** BUSH, Randy. FidoNet: technology, tools, and history. *Communications of the ACM*. 1993, roč. 36, č. 8, s. 31–35. ISSN 0001-0782, 1557-7317. DOI: [10.1145/163381.163383](https://doi.org/10.1145/163381.163383)
- L7.** CARPENTER, Brian E. *Network geeks: how they built the internet*. New York: Springer, 2013. ISBN 978-1-4471-5024-4.
- L8.** CERF, V. a R. KAHN. A Protocol for Packet Network Intercommunication. *IEEE Transactions on Communications*. 1974, roč. 22, č. 5, s. 637–648. ISSN 1558-0857. DOI: [10.1109/TCOM.1974.1092259](https://doi.org/10.1109/TCOM.1974.1092259)
- L9.** DENNING, Peter J., Anthony HEARN a C. William KERN. History and overview of CSNET. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*. 1983, roč. 13, č. 2, s. 138–145. ISSN 0146-4833. DOI: [10.1145/1024840.1035267](https://doi.org/10.1145/1024840.1035267)
- L10.** FLUCKIGER, Francois. The European Researchers' Network. *La Recherche*. 2000, č. 328. ISSN 0029-5671.
- L11.** GRALLA, Preston. *How the Internet works*. 4th ed. vyd. Indianapolis, IN: Que, 1998. How it works series. ISBN 978-0-7897-1726-9.
- L12.** HEART, Frank et al. *ARPANET Completion Report*. DARPA, 1978.
- L13.** HLAVÁČEK, Jiří. Covido, ergo zoom! Metodologické, technické a etické aspekty distančně vedených rozhovorů v období pandemie Covid-19. *Memo*. 2021, roč. 11, č. 1, s. 57–72. ISSN 1804-7548.
- L14.** KIRSTEIN, P.T. Early experiences with the Arpanet and Internet in the United Kingdom. *IEEE Annals of the History of Computing*. 1999, roč. 21, č. 1, s. 38–44. ISSN 10586180. DOI: [10.1109/85.759368](https://doi.org/10.1109/85.759368)
- L15.** KUROSE, James F. a Keith W. ROSS. *Computer networking: a top-down approach*. 6th ed. vyd. Boston: Pearson, 2013. ISBN 978-0-13-285620-1.
- L16.** LAQUEY, Tracy L. a UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN, eds. *The User's directory of computer networks*. Bedford, MA: Digital Press, 1990. ISBN 978-1-55558-047-6.
- L17.** MIDDLETON, Bruce. *A History of Cyber Security Attacks: 1980 to Present*. 1. vyd. Auerbach Publications, 2017. ISBN 978-1-315-15585-2. DOI: [10.1201/9781315155852](https://doi.org/10.1201/9781315155852)
- L18.** MILLS, D. L. a H. BRAUN. *The NSFNET backbone network*. Stowe, Vermont, United States: ACM Press, 1988. ISBN 978-0-89791-245-7. DOI: [10.1145/55482.55502](https://doi.org/10.1145/55482.55502)
- L19.** MORGAN, Charlie. *Advice on remote oral history interviewing during the Covid-19 pandemic* [online]. 2021. Dostupné z: <https://www.ohs.org.uk/wp->

[content/uploads/2021/02/Advice-on-remote-interviewing-during-the-Covid-19-Pandemic-v.70D0A-FINAL.pdf](https://www.oralhistory.org/wp-content/uploads/2021/02/Advice-on-remote-interviewing-during-the-Covid-19-Pandemic-v.70D0A-FINAL.pdf)

- L20.** NORTON, William. Internet Service Providers and Peering. 2001.
- L21.** ORAL HISTORY ASSOCIATION. *OHA Principles and Best Practices* [online]. 2018. Dostupné z: <https://www.oralhistory.org/wp-content/uploads/2019/03/OHA-Principles-and-Best-Practices-Adopted-2018.pdf>
- L22.** ORAL HISTORY ASSOCIATION. *Remote Interviewing Resources* [online]. 2022. Dostupné z: <https://oralhistory.org/remote-interviewing-resources/>
- L23.** MARTIN, Olivier. „Hidden“ Prehistory of European Research Networking [online]. 2012 [cit. 29.05.2022]. ISBN 978-1-4669-3872-4. Dostupné z: <http://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9781466938724>
- L24.** PARKER, Charlie, Josepf SAKSHAUG a Richard WILLIAMS. Snowball Sampling. In: *SAGE Research Methods Foundations*. 1 Oliver’s Yard, 55 City Road, London EC1Y 1SP United Kingdom: SAGE Publications Ltd, 2020. ISBN 978-1-5264-2103-6. DOI: [10.4135/9781526421036831710](https://doi.org/10.4135/9781526421036831710)
- L25.** PARZIALE, Lydia a INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION, eds. *TCP/IP tutorial and technical overview*. 8th ed. vyd. United States? IBM International Technical Support Organization, 2006. IBM redbooks. ISBN 978-0-7384-9468-5.
- L26.** POUZIN, Louis. *Presentation and major design aspects of the CYCLADES computer network*. Not Known: ACM Press, 1973. DOI: [10.1145/800280.811034](https://doi.org/10.1145/800280.811034)
- L27.** RESTREPO, Juan Camilo Cardona a Rade STANOJEVIC. A history of an internet exchange point. *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*. 2012, roč. 42, č. 2, s. 58–64. ISSN 0146-4833. DOI: [10.1145/2185376.2185384](https://doi.org/10.1145/2185376.2185384)
- L28.** SATRAPA, Pavel. *Od historie až po současnost, 20 let sdružení CESNET*. Praha: CESNET, 2016. ISBN 978-80-906308-0-2.
- L29.** SATRAPA, Pavel a Gabriela KRČMAŘOVÁ. *15 milníků v historii sdružení CESNET: u příležitosti 15. výročí svého založení, které je datováno 6. březnem 1996*. Praha, 2011. ISBN 978-80-904689-0-0.
- L30.** SEO, K. et al. Distributed testing and measurement across the Atlantic packet satellite network(SATNET). *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*. 1988, roč. 18, č. 4, s. 235–246. ISSN 0146-4833. DOI: [10.1145/52325.52348](https://doi.org/10.1145/52325.52348)
- L31.** SCHWARTZ, Mischa a Jeremiah HAYES. A history of transatlantic cables. *IEEE Communications Magazine*. 2008, roč. 46, č. 9, s. 42–48. ISSN 0163-6804, 1558-1896. DOI: [10.1109/MCOM.2008.4623705](https://doi.org/10.1109/MCOM.2008.4623705)
- L32.** SOMMER, Barbara W. a Mary Kay QUINLAN. *The oral history manual*. Lanham, Maryland: Rowman & Littlefield, 2018. American Association for State and Local History book series. ISBN 978-1-4422-7078-7.

- L33.** VANĚK, Miroslav a Pavel MÜCKE. *Třetí strana trojúhelníku*. Praha: Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2931-5.
- L34.** VIJ, Vikrant. *Computer Networks*. University Science Press, 2018. ISBN 978-93-5274-080-2.
- L35.** WEIK, Martin H. *Fiber Optics Standard Dictionary* [online]. Boston, MA: Springer US, 1997 [cit. 23.05.2022]. ISBN 978-1-4615-6023-4. Dostupné z: <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-6023-4>
- L36.** *Využívání informačních a komunikačních technologií v domácnostech a mezi jednotlivci - 2020* [online]. Český statistický úřad, 2020. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/vyuzivani-informacnich-a-komunikacnich-technologii-v-domacnostech-a-mezi-jednotlivci-2020>

## Obrázky

<b>Obrázek 1</b> - Stav sítě ARPANET v prosinci 1969. Heart et al., 1978:III-79	14
<b>Obrázek 2</b> - Stav sítě ARPANET v prosinci 1970. Heart et al., 1978:III-81	14
<b>Obrázek 3</b> - Stav sítě ARPANET v září 1973. Heart et al., 1978:III-85	14
<b>Obrázek 4</b> – Demonstrace komunikace mezi odlišnými sítěmi. Computer History Museum	16
<b>Obrázek 5</b> - Srovnání sítě ARPANET a NSFNET. National Science Foundation	19
<b>Obrázek 6</b> - Vizualizace přenosu dat v rámci páteřní sítě a lokálních sítí v roce 1991. Fialová reprezentuje přenos během měsíce 0 bajtů, bílá 100 miliard bajtů. Merit Network, Inc.; National Science Foundation	19
<b>Obrázek 7</b> – <i>Komerční páteřní síť společnosti AT&amp;T v roce 2000</i> . AT&T	20
<b>Obrázek 8</b> - Topologie sítě ARPANET v roce 1973 s připojením do Londýna. Kirstein, 1999	21
<b>Obrázek 9</b> - Síť BITNET v roce 1989. <i>LaQuey, 1990</i>	22
<b>Obrázek 10</b> - 1901 Eastern Telegraph Company System, the A.B.C. Universal Commercial Electric Telegraphic Code, 5th Edition	24
<b>Obrázek 11</b> - Submarine Cable Map. TeleGeography	25
<b>Obrázek 12</b> – Síť EARN v dubnu 1991. EARN	31
<b>Obrázek 13</b> – Pozvánka k oficiálnímu připojení k internetu. ČVUT	32
<b>Obrázek 14</b> – Harmonogram programu. ČVUT	32
<b>Obrázek 15</b> – <i>Původní navrhovaná struktura sítě FESNET</i> . Project FESnet:4	33
<b>Obrázek 16</b> – Páteřní síť CESNET v červnu 1993. CESNET	35
<b>Obrázek 17</b> – Páteřní síť CESNET v březnu 1994. CESNET	35
<b>Obrázek 18</b> – Stav sítě CESNET v době konání konference. CESNET	36
<b>Obrázek 19</b> - Přehled řešených výzkumných úkolů. Ohera	38
<b>Obrázek 20</b> – Stav sítě CESNET v lednu 1996. CESNET	41
<b>Obrázek 21</b> – Stav sítě CESNET v březnu 1996. CESNET	44
<b>Obrázek 22</b> – Stav sítě CESNET v srpnu 1996. CESNET	46
<b>Obrázek 23</b> – Stav sítě TEN-34 CZ v červnu 1998. CESNET	49
<b>Obrázek 24</b> – <i>Stav sítě CESNET v červnu 1998</i> . CESNET	50
<b>Obrázek 25</b> – Stav sítě CESNET2 v roce 2001. CESNET	51
<b>Obrázek 26</b> – Stav sítě CESNET2 v roce 2010. CESNET	52
<b>Obrázek 27</b> - Stav brněnské akademické sítě v roce 1993. Dostál	54
<b>Obrázek 28</b> - Stav brněnské akademické sítě v roce 2000. Dostál	56

<b>Obrázek 29</b> - Stav brněnské akademické sítě v roce 2008. Dostál	58
<b>Obrázek 30</b> - Síť SANET v listopadu 1992. SANET	61
<b>Obrázek 31</b> - Síť SANET v červnu 1994. SANET	62
<b>Obrázek 32</b> - Stav sítě SANET v říjnu 2001. SANET	63
<b>Obrázek 33</b> - Stav sítě SANET v květnu 2003. SANET	64
<b>Obrázek 34</b> - Stav sítě SANET v březnu 2022. SANET	65

## QR kódy



[www.statista.com](http://www.statista.com), str. 1



[www.fortune.com](http://www.fortune.com), str. 1



[www.irozhlas.cz](http://www.irozhlas.cz), str. 4



[www.tech.hn.cz](http://www.tech.hn.cz), str. 4



[www.earn-history.net](http://www.earn-history.net), str. 9



[www.msmt.cz](http://www.msmt.cz), str. 9





[www.30letinternetu.cz](http://www.30letinternetu.cz), str. 11



[www.nsf.gov](http://www.nsf.gov), str. 19



[www2.telegeography.com](http://www2.telegeography.com), str. 27



[www.techtarget.com](http://www.techtarget.com), str. 29



[www.aco.net](http://www.aco.net), str. 30



[www.internetsociety.org](http://www.internetsociety.org), str. 30



[www.statista.com](http://www.statista.com), str. 33



[www.rychlost.cz](http://www.rychlost.cz), str. 48



[www.linx.net](http://www.linx.net), str. 52



[www.nix.cz](http://www.nix.cz), str. 53



[www.cesti-elfove.cz](http://www.cesti-elfove.cz), str. 74



[www.idnes.cz](http://www.idnes.cz), str. 75



[www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org), str. 78