

PŘÍLOHA A

České vysoké učení technické v Praze
oblastní výpočetní centrum vysokých škol

Výbudovali počítačové sítě vysokých škol

Návrh projektu

Praha, prosinec 1991

upravená verze 2

Název projektu: Vybudování počítačové sítě vysokých škol

Název organizace: ČVUT - Oblastní výpočetní centrum
vysokých škol

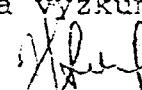
Jméno nositele
projektu: Ing. Jan Gruntorád, CSC.

Charakteristika cílů projektu:

Cílem projektu je vybudování počítačové sítě vysokých škol, která využitím multiprotokolového způsobu přenosa umožní distribuci služeb mezinárodních počítačových sítí INTERNET, EARN, EUNet atd. Předložený projekt vychází z projektu FESNet (Federal Educational and Scientific Network), který řeší vybudování federální páteřní sítě (backbone) spojující Prahu, Brno a Bratislavu 64 kbit/s a postupné připojení připojení všech vysokých škol pevnými okruhy s přenosovou kapacitou 9,6 - 19,2 - 64 kbit/s. Základní páteřní síť Praha - Brno - Bratislava bude multiprotokolová se základním protokolem IP. Realizace multiprotokolové sítě bude v souladu se záměry vybudování jednotné komunikační infrastruktury v Evropě koordinované organizací RARE.

Hlavním cílem projektu je umožnit co nejširšímu okruhu akademických pracovišť rychlý a spolehlivý přístup k nejnovejším informacím a výsledkům mezinárodní vědy a výzkumu.

V Praze dne 18.12. 1991


Ing. Jan Gruntorád, CSC.

ČVUT - Oblastní výpočetní centrum
vysokých škol

Zikova 4, 166 35 Praha 6 - Dejvice

Tel.: 02/311 75 32, 332 29 75

Fax: 02/311 24 63

E-mail: TKJ@CSEARN.BITNET

Specifikace cílů projektu:

Cílem projektu je umožnit všem vysokým školám v České republice bez ohledu na jejich geografickou polohu využívání mezinárodních počítačových sítí za srovnatelných podmínek. Cílem projektu není pouze vybudovat a provozovat počítačovou síť. V rámci řešení projektu se plánuje také poskytovat uživatelskou podporu - seznamovat uživatele (a to i budoucí) s možnostmi sítí, pořádat školení, vydávat příručky, poskytovat konzultace a odbornou pomoc při realizaci napojení na síť. Při uvedených činnostech bude nutná úzká spolupráce všech participujících institucí.

Bude také účelné využít nabídek ke spolupráci ze zahraničím (INRIA Francie atd.).

Termíny projektu:

- do konce roku 1991 : - zjistit připravenost jednotlivých vysokých škol na připojení do FESNet.
- zahájit poptávkové řízení na telekomunikační okruhy (kabelové, radioreleové, družicové atd.)
- leden 1992 : - vypracování technického projektu řešení FESNet
- únor 1992 : - oponentura návrhu technického řešení
- posouzení variant realizace datových okruhů
- poptávkové řízení na technické a programové prostředky
- vyhodnocení poptávkového řízení, objednání zařízení
- objednání okruhů
- duben, květen 1992 : - zahájení experimentálního provozu páteřní sítě FESNet (optimálně 64 kbit/s, nejméně 19,2 kbit/s)
- připojení nejpřipravenějších škol pevnými okruhy
- květen 1992 : - realizace mezinárodního okruhu 64 kbit/s
- připojení dalších škol pevnými okruhy
- zprovoznění domain name serveru pro .cs
- do konce roku 1992 : - připojení všech škol a institucí zapojených do projektu pevnými okruhy.

Charakteristika současného stavu:

Již nyní jsou k dispozici pro omezený počet uživatelů vstupy do mezinárodních informačních sítí. Zásadním problémem všech zůstává plošné zpřístupnění vstupů do těchto sítí co největšímu počtu uživatelů. Toto je třeba řešit systematickým budováním potřebné distribuční infrastruktury přístupů do mezinárodních sítí. Navrhovaná infrastruktura navíc vytvoří podmínky pro nezbytné budování interních informačních systémů. Umocnění realizace např. propojení knihoven a využívání superpočítačů, které budou přístupné prostřednictvím sítě. Další aplikace sítě je oblast správy a řízení škol.

Vazby na mezinárodní počítačové sítě jsou v ČSR realizovány prostřednictvím dvou nejvýznamnějších evropských počítačových sítí EUNet a EAPN. Připojení na INTERNET je ve stadiu zkušebního provozu.

Síť EUNet je síť provozovanou Evropským sdružením uživatelů operacího systému UNIX (European) a jí odpovídajícími národními skupinami (v ČSR CSUUG). Národní uzel sítě EUNet v ČSR je provozován Matematicko - fyzikální fakultou Univerzity Komenského v Bratislavě (uniba). Jako český uzel EUNet pracuje VŠCHT Praha, která je také administrátorem top level domain (tld) .CS. V rámci tld. CS bylo registrováno 18 domén a top level domain dostala balík adres pro přidělování v ČSFR. V ČSFR vznikla síť EUNet počátkem roku 1990. V současné době pracuje kolem 20 uzel především v vysokých školách, ale i v soukromých softwarových firmách a institucích státní správy v Praze, Bratislavě, Brně, Ostravě, Liberci, Plzni, Hradci Králové a Košicích s celkovým počtem asi 800 uživatelů. V České republice pracují uzly na VŠCHT Praha, VŠE Praha, VŠCHT Liberec, Vysoké škole báňské Ostrava, UIV Praha, VUT Brno, rozvíjí se provoz na Masarykově univerzitě Brno, Západoceské univerzitě Plzeň a Fakultě všeobecného lékařství Hradec Králové. Významný posun v rozšíření EUNet na vysokých školách představuje akce koordinovaná UIV (Ing. Z. Svoboda, CSc.). V rámci této akce bylo přiděleno 19 počítačů řady 386, s operačním systémem UNIX a rodem 2400 bit/s/NVPS na ty vysoké školy v ČR, které se zavázaly provozovat uzel EUNet. Veškerá komunikace v této síti je v ČSR realizována výhradně pomocí vysokofrekvenčních linkách včetně mezinárodního napojení na uzel mcsun v Bratislavě.

Provoz po komutovaných linkách s použitím protokolu uucp je efektivní v počátečním období při nižší úrovni komunikace. Jeho nevýhodou je prakticky lineární závislost nákladů na množství přenesených dat a omezený rozsah poskytovaných služeb. Vzhledem k práci na komutovaných linkách a k používání pomalých modemů je v současnosti jedinou poskytovanou službou elektronicka pošta a omezený přenos souborů. Telekonferenční služba, která by vyžadovala přenos asi 150MB měsíčně, není v současnosti poskytována. EUnet je realizován na počítačích různých výrobců s operačním systémem UNIX. Minimální konfigurace uzlu EUnetu je PC 386SX s 4MB paměti, 80MB disku v ceně pod 100.000,- Kčs.

V současné době se připravuje připojení bratislavského uzlu EUnetu pevnou linkou do Vidně a získání IP připojení. Tato linka 9600 b/s bude ovšem rozdělena na TCP/IP a X.25 provoz.

EARN (European Academic and Research Network) je počítačová síť vysokoškolských vědeckovýzkumných pracovišť. Skládá se z nezávislých uzlových počítačů, které jsou propojeny pevnými pronajatými okruhy. V současnosti je do sítě připojeno 950 počítačů z více než 600 institucí ve 35 zemích Evropy, Středního Východu a Afriky.

Původně síť využívala přenosový protokol NJ, nyní je realizován přechod na soubor protokolů TCP/IP, které umožní interaktivní práci v síti. Nyní síť umožňuje přenos elektronické pošty, přenos souborů, přístup k databázím a LISTSERVům, služby telekonference. V současné době je ... národní uzel provozován na ČVUT v Oblastním výpočetním centru vysokých škol a je připojen na EARN pevným okruhem 9600 bit/s na rakouský uzel v Linzi. Od konce října tohoto roku jsou na mezinárodním okruhu Praha-Linze nasazeny modemy CODEX s multiplexory, které umožňují provozovat na okruhu dva nezávislé kanály, každý o rychlosti 9,6 kbit/s. V současnosti je jeden kanál používán na připojení uzlu CSEARN protokolem BSC, druhý kanál se používá pro experimentální připojení na síť INTERNET. Od prosince 1991 bude také CSEARN připojen protokolem TCP/IP a mezinárodní okruh 19,2 kbit/s bude sdílen pro EARN a INTERNET.

Na národní uzel je po pevných linkách připojeno 9 dalších uzelů, na které jsou napojeni prostřednictvím komutovaných linek další uživatelé. Na národním uzel CSEARN je k dispozici 12 komutovaných linek, které umožňují připojení uživatelů z celé ČSFR. V prosinci 1991 bylo zaregistrováno celkem 2478 uživatelů sítě FARN.

Rostoucí počet uživatelů je patrný z následující tabulky I

UZEL	1.6.91	1.7.91	1.8.91	1.9.91	1.10.91	1.11.91	1.12.91
CSEARN	763	840	930	934	1085	1140	1240
CSPGAS11	170	190	199	213	225	258	275
CSPGCE11	55	57	53	60	71	77	82
CSPGCS11	78	93	104	105	110	113	114
CSPGEU11	26	28	28	28	28	32	36
CSPGFU11			33	52	70	77	99
CSPGIG11	10	42	45	48	48	48	58
CSPGUK11					3	70	169
CSPUNI12	325	377	352	362	360	400	405
Total	1427	1627	1749	1802	2001	2215	2478

TABULKA I.

Objem přenesených záznamů (záznam = 80 bytů) na mezinárodním okruhu je patrný z tabulky II:

Měsíc	Počet záznamů
Říjen 90	560.000
Listopad 90	576.000
Prosinec 90	822.000
Leden 91	1,165.000
Únor 91	3,072.034
Březen 91	4,632.000
Duben 91	5,425.000
Květen 91	7,447.000
Červen 91	8,548.000
Červenec 91	5,550.000
Srpen 91	5,169.000
Září 91	5,549.000
Říjen 91	8,236.000
Listopad 91	8,926.000

TABULKA II.

Školy a instituce z České republiky, které využívají počítačovou síť EARN:

Praha:

Karlova univerzita
Vysoká škola ekonomická
České vysoké učení technické
Vysoká škola chemicko-technologická
Vysoká škola zemědělská
Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR
Ústav pro informace ve vzdělávání
Institut klinické a experimentální medicíny
Československá akademie věd
Centrum pro studium vysokého školství
Státní technická knihovna
Československá nadace Charity 77
Dokumentační a informační centrum evropských společenství
Úřad vlády ČSFR

Brno:

Masarykova univerzita
Vysoké učení technické
Vysoká škola zemědělská
Československá akademie věd

České Budějovice:

Československá akademie věd

Hradec Králové:

Karlova univerzita

Liberec:

Vysoká škola strojní a textilní

Olomouc:

Univerzita Palackého

Ostrava:

Vysoká škola káňská
Pedagogická fakulta

Pardubice:

Vysoká škola chemicko-technologická

Plzeň:

Západočeská univerzita

Další vývoj sítí v ČSFR:

Současný a budoucí vývoj jak EARNu, tak EUnetu jasné směruje k použití soustavy protokolů průmyslového standardu TCP/IP. Těchto protokolů využívá světová počítačová metasíť INTERNET a s více než 3000 připojenými sítěmi a více než 200 000 počítači. Vývoj sítí bude směřovat k vzniku jednotné TCP/IP sítě na území celého státu. Základní pár sítě, hlavní uzly, mezinárodní linka a některé významější vnitřní linky by měly být spravovány nezávislou organizací pracující na nevýdělečném základě. K uvedenému závěru dospěli ve většině evropských zemí (Velké Británie - JANET, Holandsko - SURFNet, Rakousko - ACOMET atd.). V případě vzniku takové organizace v ČR a jejím formálním uznáním MŠMT bude vedení projektu se souhlasem MŠMT předáno v dané organizaci.

V ČSFR se postupně realizuje veřejná datová síť EUROTEL. Vzhledem k tarifní politice (účtování podle objemu přenesených dat) není využívání této sítě pro vědeckovýzkumné organizace výhodné - viz přiložená studie.

Technická realizace sítě:

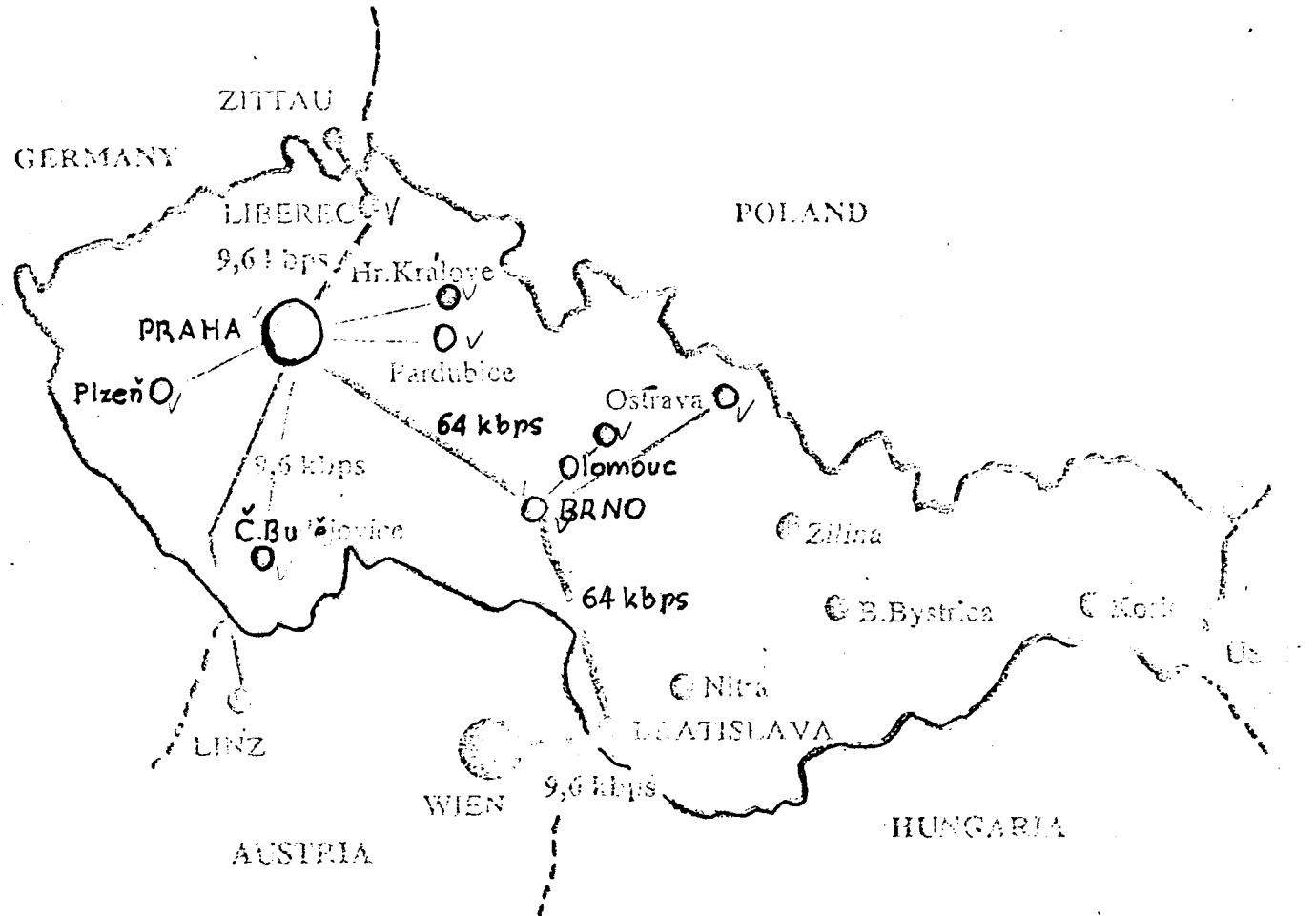
Konkrétní technickou realizaci navrhoji zpracovat ve formě projektu, který může vycházet z technologie navržené v projektu FESNet (X.25 přepojovače). Je třeba uvažovat i jiné způsoby řešení (automatické dial-up IP routery, routery založeny na osobních počítačích, "dedicated" routery (např. CISCO) i mimo hlavní uzly atd.). Při práci na technickém projektu bude nezbytné spolupracovat s předními zahraničními odborníky.

Organizace projektu:

Vzhledem k rozsahu a závažnosti projektu navrhoji vytvořit tým 3-5 pracovníků, kteří by se projektem profesionálně zabývali. Pracovníci budou vybráni na základě konkursu. Funkci konkursní komise bude vykonávat koordinační rada projektu, ve které budou mít zastoupení všechny vysoké školy a organizace zúčastněné v projektu. Navrhoji následující složení koordinační rady:

MŠMT ČR	- Ing. Stanislav Šimeš, CSc.
UIV	- Ing. Zdeněk Svoboda, CSc.
Uk Praha	- Dr. Ing. Jiří Petruška
VŠE Praha	- Ing. Ivo Šmejkal
VŠCHT Praha	- Ing. Jiří Ország, CSc.
ČVUT Praha	- Ing. Jan Grunertová, CSc.
VŠZ Praha	- Dr. Ivan Hauzma, CSc.
· VŠCHT Pardubice	- Doc. RNDr. Josef Černík, CSc.
KU Hradec Králové	- Ing. P. Reichert
· VŠST Liberec	- Ing. Jan Skrbek
· ZU Plzeň	- Ing. Vladimír Rudolf
· VŠZ České Budějovice	- RNDr. Vladimír Pévák
· MU Brno	- Doc. RNDr. Václav Račanský, CSc.
· VUT Brno	- Ing. Milan Šárek, CSc.
· VŠS Ostrava	- Ing. Přemysl Tichý
· PU Olomouc	- Ing. Jaroslav Bič

Koordinační rada bude pravidelně (např. 1x měsíčně) hodnotit postup práci na projektu. Pracovníci, kteří se řešením projektu budou profesionálně zabývat, budou pořízeni koordinační radě a nositelů projektu. Koordinační rada se bude vyjadřovat k zásečním otázkám řešení projektu (topologie sítí, výběr technického řešení, výběr dodavatelů zařízení atd.).



Obr.1 Návrh topologie sítě

Určení způsobu předávání výsledků projektu školám a školským zařízením:

K předávání výsledků projektu bude možné využít vybudovanou síť, případně služeb již vybudovaných sítí.

Posuzování výsledků:

Úspěšnost projektu bude různé pásmožně posuzovat podle počtu připojených vysokoškolských a akademických pracovišť na mezinárodní síti, počtu uživatelů a objemu přenesených dat na mezinárodním okruhu.

Údaje o pracovnících a nařízenou úroveň realizace projektu:

Ing. Jan Gruntorád, CSc.; nar. 1951

Absolvoval v roce 1975 elektrotechnickou fakultu ČVUT v Praze, obor technická kybernetika. Od r. 1975 pracuje na ČVUT v OVC VŠ. V současné době zastává funkci vedoucího oddělení informačních soustav a je ředitelem počítačové sítě EARN pro ČSPR. V roce 1989 obhájil kandidátskou disertační práci na téma Duplexní modem využívající techniku kompenzace ozvěn.

Publikační činnost vztahující se k cíli projektu:

- 1) Gruntorád J. a kol. : Ideový návrh Dejvické akademické místní sítě (DAMIS), interní zpráva ČVUT Praha, 1.30.
- 2) Gruntorád J., Vachek P. : Rozlehlé počítačové sítě, materiál pro kurz Počítačové lokální a dálkové sítě, Kancelářské sítě, Praha, 1991.
- 3) Gruntorád J., Vachek P. : Počítačová síť EARN/BITNET (příspěvek na mezinárodní konferenci DFD 91), ČVTS Praha, 1991.
- 4) Gruntorád J. : Research and Academic Networking in Czechoslovakia (příspěvek na konferenci INET 91 - International Networking Conference), Kodaň, 1991.
- 5) Gruntorád J., Peterka J.: Elektronická pošta (nejen) v síti EARN, PC WORLD č.5/91 a 6/91.
- 6) Gruntorád J., Peterka J. : Počítačové sítě : Do Evropy jednotlivě aneb EEPG předkládá svou závěrečnou zprávu, Computer World č.37/91, č.38/91.

Ekonomické požadavky projektu:

A. Provozní náklady v roce 1992

1) Je třeba pokračovat ve finančování provozu stávajících služeb. Pro potřebu sítě EUNET odhadujeme potřebnou částku cca..... 600.000 Kčs.

2) Správní poplatek sítě EARN 550.000 Kčs

3) Mezinárodní okruh Praha - Linec 19,2kbit/s

6 měs..... 6x175.000 1,050.000 Kčs

4) Mezinárodní okruh 64kbit/s (od května)

8 měs..... 8x500.000 4,000.000 Kčs

- 5) Meziměstský okruh Praha-Brno 64kbit/s (od dubna)
 9 měs..... 9x250.000 2,250.000 Kčs
- 6) Meziměstský okruh Brno - Bratislava 64kbit/s (polov.náklady)
 9 měs..... 9x125.000 1,125.000 Kčs
 (druhou polovinu nákladů by měl platit slovenský partner)
 V případě, že slovenský partner se nezapojí do projektu, budou
 prostředky použity na hrazení meziměstských okruhů v rámci
 České republiky.
- 7) Náklady na pronajaté datové okruhy v České republice
 Náklady předpokládáme na 9 měsíců. Připojování se bude
 provádět postupně podle připravenosti škol a podle objemu

	meziměstský okruh	mí -ní prodloužení
Praha - Plzeň	$6 \times 18.750 = 112.500$	$6 \times 2 \times 2.500 = 30.000$
Praha - Liberec	$6 \times 18.750 = 112.500$	$6 \times 2 \times 2.500 = 30.000$
Praha - Čes.Bud.	$9 \times 28.125 = 253.125$	$9 \times 2 \times 2.500 = 45.000$
Praha - Pardubice	$9 \times 18.750 = 168.750$	$9 \times 2 \times 2.500 = 45.000$
Praha - Hr.Králové	$9 \times 18.750 = 162.750$	$9 \times 2 \times 2.500 = 45.000$
Brno - Olomouc	$6 \times 18.750 = 112.500$	$6 \times 2 \times 2.500 = 30.000$
Brno - Ostrava	$6 \times 28.125 = 168.750$	$6 \times 2 \times 2.500 = 30.000$
meziměstské 64 kbit okruhy		
Praha - Plzeň	$3 \times 125.500 = 375.500$	$3 \times 2 \times 15.000 = 90.000$
Praha - Liberec	$3 \times 125.500 = 375.500$	$3 \times 2 \times 15.000 = 90.000$
Brno - Olomouc	$3 \times 125.500 = 375.500$	$3 \times 2 \times 15.000 = 90.000$
Brno - Ostrava	$3 \times 168.750 = 506.250$	$3 \times 2 \times 15.000 = 90.000$
Celkem	$2,729.625 + 615.000 = 3,344.625$	Kčs

Celkové provozní náklady 12,919.625 Kčs

- 8) Náklady na cestovné a pobytové výlohy související s účastí
 odpovědných pracovníků na zasedání koordináčních orgánů:

Účast na zasedání RIPE

2 pracovníci cca	20.000 Kčs	tj.	40.000 Kčs
Zasedání se koná 3 x ročně		tj.	120.000 Kčs

Účast na zasedání ředitelů a koordinátorů EARN

2 pracovníci cca	20.000 Kčs	tj.	40.000 Kčs
Zasedání se koná 2 x ročně		tj.	80.000 Kčs
Náklady cestovné celkem.....			200.000 Kčs

B. Investiční náklady (předběžné požadavky)

Konkrétně budou specifikovány na základě technického projektu

1) 2 ks multiprotokolových routerů po cca 100.000 USD

Praha, Brno 2 x 100.000 = 200.000 USD tj. 6,000.000 Kčs

2) REDICATED DOMAIN NAMES SERVER pro primary DNS

cca 700.000 Kčs

3) 11 ks IP routerů cca 110.000 USD tj. 3,300.000 Kčs

4) 2 ks X.25 switch (náklady nejsou požadovány)

5) technické vybavení 64 kbit/s okruhů (modemy, multiplexory ap.) 1,500.000 Kčs

6) modemy pro osazení mezičásteckých okruhů (V.32, V.32 bis, 14,4 - 19,2 kbit/s) 14 x 150.000 = 2,100.000 Kčs

Celkové investiční náklady 13,600.000 Kčs

C. Mzdové náklady

2 pracovníci na 10 měs. 5000 Kčs/měs/prac. tj. 100.000 Kčs

Celkové mzdové náklady 100.000 Kčs

Zdůvodnění mzdových nákladů:

Vzhledem k rozsáhlosti projektu bude nutné, aby se na jeho realizaci podíleli alespoň 2 pracovníci z ČVČ.

Souhrn všech nákladů 26,819.625 Kčs

Zahraniční spolupráce:

Projekt bude řešen ve spolupráci s francouzským institutem INRIA. Francouzská strana se představila zavázala dodat některá zařízení potřebná k realizaci sítě. Dále se francouzská strana zavázala umožnit několika pracovníkům stáž v INRIA zaměřenou na počítačové sítě.

Bylo zahájeno jednání s rakouským ministrem vědy a vzdělávání o poskytnutí podpory projektu. ČVUT Praha již aktivně spolupracuje v této oblasti s Univerzitou Jana Keplera v Linzi a Univerzitou ve Vídni.

Úspěšně se také rozvíjí jednání s německou stranou v rámci projektu "Dreiländereck" (Zittau - Liberec - Wrocław).

Závěrečné poznámky :

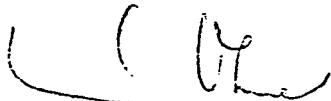
Při řešení projektu doporučuji úzce spolupracovat se sdružením SANET a s Českou a Slovenskou akademii věd. Ve většině lokalit, kde jsou situovány vysoké školy, jsou také ústavy akademie věd. Spolupráce by přispěla k efektivnímu využití telekomunikačních okruhů.

Otázka rozvod služeb mezinárodních sítí v jednotlivých lokalitách (místech) bude řešena v technickém projektu sítě v návaznosti na projekty sítí, které předložily jednotlivé vysoké školy (v Brně na projekt akademické počítačové sítě - BAPS).

V závěru bych chtěl poděkovat Ing. Jiřími Orságovi, CSc. (VŠCHT Praha) a Ing. Ivan Šmejkalovi (VŠE Praha) za spolupráci při přípravě projektu.

Stanovisko zaměstnávatele k návrhu řešení projektu :

Vzhledem k významu počítačových sítí pro rozvoj informačních technologií Oblastní výpočetní centrum vysokých škol souhlasí s předloženým návrhem projektu.



V Praze dne 12.12. 1991

Doc. Ing. Lubomír Chera, CSc.

ředitel

Příloha 2 = Možnosti využití veřejné datové sítě Eutel pro uživatele FESnetu.

Možnosti využití veřejné datové sítě Eurotel pro uživatele FESnetu

Obsah:

1. Úvod
2. Virtuální privátní sítě
3. Permanentní virtuální okruhy sítě Eurotel
 - 3.1. Pronajatý mezinárodní datový okruh Praha - Linec sítě EARN
 - 3.2. Pronajaté datové okruhy sítě v České republice
4. Přenos dat ve veřejné datové sítě Eurotel
5. Závěr
6. Seznam literatury

1. Úvod

Datová síť Eurotel nabízí tyto základní režimy práce:

- přenos dat ve virtuální privátní síti,
- přenos dat po permanentních virtuálních okruzích,
- přenos dat ve veřejné datové sítě.

2. Virtuální privátní sítě

O virtuálních privátních sítích Eurotel se uvádí [1]:

"Virtuální privátní sítě (VPN) jsou realizovány a provozovány podle individuálních požadavků zákazníka. Poplatky za ně budou stanoveny dohodou a uvedeny ve smlouvě o využívání VPN."

Ze zkušenosti provozovatelů obchodních národních akademických a vědeckovýzkumných sítí (Rakousko) plynne, že tato řešení je vhodné pouze pro malé objemy přenášených dat. Pro vědeckovýzkumné sítě, které se vyznačují velkými objemy přenášených dat, je použití virtuálních privátních sítí finančně nevýhodné.

3. Permanentní virtuální okruhy sítě Eurotel

Firma Eurotel nabízí zákazníkům možnost využívat tzv. permanentních virtuálních okruhů (PVC) veřejné datové sítě. Uhrada za tyto služby se skládá z pevných měsíčních poplatků a z poplatků úměrných množství přenesených dat. Tyto poplatky jsou odstupňovány i podle oblasti, růž se komunikuje (ČSSR - Evropa - sev. Amerika - ostatní země) a podle dané doby, kdy spojení probíhá. Spojení prostřednictvím permanentních virtuálních okruhů je vhodné pro stanice, které mají být trvale propojeny, jako např. uzly počítačové sítě.

Zásadní rozdíly v okruzích PVC proti pronajatým datovým okruhům z hlediska financování:

Výhody PVC: veškeré technické vybavení je majetkem Eurotelu (odpadá nutnost pořizování a uživatelské péče o tato zařízení); velikost poplatků v dané oblasti (např. uvnitř ČSFR)

nezávisí na vzdálenosti mezi koncovými stanicemi.

Výhoda pevných datových okruhů:

neplatí se žádné poplatky za množství přenesených dat.

Při úvahách o výhodnosti či nevýhodnosti permanentních virtuálních okruhů sítě Eurotel pro daný účel je nejlépejší znát nebo odhadnout množství dat, které se bude v daném směru přenášet. Lze přitom vycházet ze statistik o využívání podobných spojů, které již slouží stejnemu účelu

Poplatky za využívání PVC sítě Eurotel:

Měsíční poplatky:

Základní měsíční poplatek (protokol BSC, 9600 bit/s): 4100 Kčs
Základní měsíční poplatek (protokol X.25, 9600 bit/s): 3500 Kčs
Základní měsíční poplatek (protokol X.25, 64 kbit/s): 18000 Kčs
Měsíční poplatek za PVC: 1500 Kčs

Poplatky za každý 1 kB odeslaných dat	v ČSR	v Evropě
V pracovní dny od 7 do 17 hodin:	0,419 Kčs	1,406 Kčs
v ostatní dobu:	0,313 Kčs	0,938 Kčs

Slevy při velkých objemech přerášených dat:	[%]
0 6,4 MByte	0
6,4 ... 16 MByte	10
16 32 MByte	30
nad 32 MByte	50

3.1. Pronajatý mezinárodní datový okruh Praha - Linec sítě EARN

(přenosová rychlosť 9600 bit/s, protokol BSC):

Trasa	Měsíční pronájem dat. okruh (Kčs)	Limitní objem dat (*)	Limitní doba prevozu (*)	Limitní využití
Praha - Linec	170 700	214 MB	49,6 hod.	6,9 %

Poznámka:

1. Předpokládáme, že PVC je využit hlavně v pracovní dny 7 - 17 hodin.

2. Limitní objem dat:

Pro celkové množství dat přenesených po okruhu PVC v průběhu jednoho kalendářního měsíce, které je menší než tato hodnota, je výhodnější

používat sítě Eurotel. Pro objemy dat větší než tato hodnota je výhodnější používat pronajatých datových spojů.

3. Limitní doba provozu:

Tato hodnota udává dobu potřebnou k přenosu "limitního objemu dat" po permanentním virtuálním okruhu. Slouží k posouzení výhodnosti využití pevného či virtuálního spoje; v uvedeném případě je vidět, že využití virtuálního spoje firmy Eurotel je finančně výhodné jen do 6,9% jeho celkové kapacity ("limitní výběžek").

• Průběh zatížení již existujícího mezinárodního spoje Praha - Linz je uveden v následující tabulce:

Měsíc	Objem přenesených dat (MB) na pevném spoji Praha-Linz
Říjen 90	44,8
List. 90	46,1
Pros. 90	65,8
Leden 91	94,8
Únor 91	246
Břez. 91	371
Duben 91	434
Květ. 91	596
Červ. 91	684
Červ. 91	444
Srpen 91	414
Září 91	444
Říjen 91	658
List. 91	714

Závěr: Použití permanentního virtuálního okruhu firmy Eurotel pro mezinárodní datový spoj Praha - Linz by bylo výhodné jen v prvních měsících provozu (do jedna 1991), kdy ovšem síť Eurotel ještě nebyla v provozu. V současné době je zařízení jednoznačně výhodnější pronájem pevného datového okruhu. Je jisté, že situace v připravované síti FDSnet bude podobná; množství přenášených dat bude ještě podstatně vyšší.

3.2. Pronajaté datové okruhy sítě FESnet v České republice

(přenosová rychlosť 9600 bit/s a 64 kbit/s, protokol X.25):

Trasa	Rychlosť (kbit/s)	Měsíční pronájem dat. okruhu	Limitní objem dat	Limitní doba provozu (*)	Liví využ
Praha - Plzeň	64	125 000 Kčs	353 MB	12,2 hod.	1,7
Praha - Liberec	64	125 000 Kčs	353 MB	12,2 hod.	1,7
Praha - Č. Buděj.	9,6	28 125 Kčs	78 MB	18,1 hod.	2,5
Praha - Pardubice	9,6	18 750 Kčs	38 MB	8,8 hod.	1,2
Praha - Hr. Král.	9,6	18 750 Kčs	38 MB	8,8 hod.	1,2
Praha - Erno	64	187 500 Kčs	619 MB	21,5 hod.	3,0
Brno - Olomouc	64	125 000 Kčs	353 MB	12,2 hod.	1,7
Olomouc - Ostrava	64	125 000 Kčs	353 MB	12,2 hod.	1,7

Poznámka:

1. Předpokládáme, že PVC je využit hlavně v pracovní dny 7 - 17 hodin.

2. Limitní objem dat:

Pro celkové množství dat přenesených po okruhu PVC v průběhu jednoho kalendářního měsíce, které je menší než tato hodnota, je výhodnější používat sítě Eurotel. Pro objem dat větší než tato hodnota je výhodnější používat pronajatých datových spojů.

3. Limitní doba provozu:

Tato hodnota udává dobu pořízenou k přenosu "limitního objemu dat" po permanentním virtuálním okruhu. Slouží k posouzení výhodnosti využití pevného či virtuálního spoje; je vidět, že např. spoj Praha - Plzeň realizovaný jako PVC firmy Eurotel je finančně výhodný jen do 1,7% jeho celkové kapacity ("limitní využití").

4. Měsíční poplatky za půjčování okruhu 64 kbit/s jsou určeny odhadem.

Vzhledem k tomu, že v těchto nových lokalitách zatím neexistovaly uzly sítě EARN, budeme vycházet z průměrného objemu dat, která se předává mezi národním uzlem ČSERN sítě EARN a ostatními československými uzly, podle údajů shromážděných v uzlu CSEARN. (V těchto statistických měsících byla zahrnuta ta data, která se přenáší mezi čs. uzly sítě EARN bez účasti uzlu CSEARN.) V posledních dvou měsících byla tato průměrná hodnota asi 65 MByte/užel a neustále stoupá.

Závěr: I zde je vidět, že průměrné množství dat přenášených mezi čs. uzly sítě EARN již nyní dost značně přesahuje tu mez, kdy by bylo výhodné používat permanentních virtuálních okruhů sítě Eurotel. Je třeba uvážit i to, že navrhovaná síť bude multiprotokolová, která bude nabízet podstatně více služeb než síť EARN; postupně rozšíří počet uživatelů (většina dosavadních uživatelů sítě EARN pracuje v Praze) i uzel sítě, a je třeba počítat s výším výrazným vzrůstem objemu přenášených dat.

Služby PVC sítě Eurotel by aži byly výhodné pouze pro ty uzly, které byly značně vzdálené od páteřní sítě a které by měsíčně přenášely malé

objemy dat. Lze předpokládat, že s rostoucí oblibou služeb sítě a s rostoucím počtem uživatelů by tento stav nikde netrval tak dlouho, aby odůvodnil pořízení připojky sítě Eurotel pro nově zřizované uzly.

4. Přenos dat ve veřejné datové sítí Eurotel

Jinou možností je využití veřejné sítě Eurotel bez PVC; zde odpadají měsíční poplatky za PVC, ale platí se poplatky za každé sestavení spojení a za dobu přenosu. Tento režim je tedy vhodný pro ty uživatele, kteří pracují v tzv. terminálovém režimu a nemusí být k protější stanici trvale připojeni.

Zásadní rozdíly ve využití veřejné datové sítě (VDS) proti přístupu po komutovaných telefonních linkách z hlediska uživatelské:

Výhody VDS: veškeré technické využití může být majetkem Eurotalu (odpadnutnost pořizování a uživatelského práva o tato zařízení); podstatně nižší chybami a při přímém připojení účastníků; velikost paketu v dle v oblasti (např. uvnitř ČSFR) nezávisí na vzdálenosti mezi koncovými stanicemi.

Výhody komutovaného telefonního spojení:

neplatí se žádné poplatky za množství přenesených dat, navázání spojení apod.

Základní měsíční poplatek - přímá připojení účastníka:

Protokol / Přenosová rychlosť	2400 bit/s	9600 bit/s
X.25	2500 Kčs	3500 Kčs
X.28	2500 Kčs	3500 Kčs
3270 DSP	280 Kčs	3800 Kčs
BSC 2780/3780	3100 Kčs	4100 Kčs

Základní měsíční poplatek - využití komutovaný přístup:

Protokol / Přenosová rychlosť	0 - 2,4 kbit/s	4,8-9,6 kbit/s
X.28, X.25; modem Eurotelu	800 Kčs	1000 Kčs
X.28, X.25; vlastní modem	500 Kčs	?

Poplatky za každý 1 kB odeslanych dat	v ČSFR	v Evropě
V pracovní den od 7 do 17 hodin:	0,469 Kčs	1,406 Kčs
v ostatní dobu:	0,313 Kčs	0,938 Kčs

Slevy při velkých objemech přenášených dat:	[%]
0 6,4 MByte	0
6,4 ... 16 MByte	10
16 32 MByte	30
nad 32 MByte	50

Poplatek za každé sestavení spojení: 1 Kčs

Poplatek za každou minutu spojení: přímé připojení komut.přístup
ČSFR 0,5 Kčs 1,5 Kčs
Evropa 2 Kčs 2 Kčs

Využití těchto služeb Eurotelu by mohlo být výhodné pro zajištění bezchybného přenosu dat mezi vzdálenými uživateli sítě, kteří mají svou odůvodněnost z důvodu vlastního uzlu a kteří se spojují s některým uzlovým počítačem prostřednictví komutovaných telefonních linek, a kteří potřebují přenášet větší objemy dat, než umožňuje bezpečně přenášet telefonní síť, ale menší objemy, než jsou uvedeny v předešlém bodě o permanentních virtuálních okruzích. Pravděpodobně by bylo vhodné zřídit připojku sítě Eurotel na několika hlavních uzlech připravované sítě právě pro potřeby těchto uživatelů.

5. Závěr

Využití služeb datové sítě firmy Eurotel pro spojení uzlových počítačů vědeckovýzkumné a akademické sítě FESnet může být pro provozovatele této sítě finančně výhodná pouze při malých objemech přenášených dat. Důvodem je způsob výčítání poplatků za množství přenášených dat.

Při použití pevných datových okruhů jsou poplatky za jejich pronájem konstantní, nezávislé na množství přenesených dat.

Množství uživatelů sítě FESnet a množství služeb, které jim bude sítě FESnet poskytovat, vedou k závěru, že použití služeb sítě Eurotel by bylo velmi brzy silně finančně ztrátové, popř. vedlo by k omezení kvality poskytovaných služeb.

6. Seznam literatury

- [1] Poplatky za služby veřejné datové sítě Eurotel. Praha 1991
- [2] Paketová veřejná datová síť Eurotel. Praha 1991
- [3] Statistiky provozu uzlu CSEARN.

v Praze dne 13.12. 1991

Pavel Vachek
Ing. Pavel Vachek
OVC VŠ Praha