

Hlasové služby v síti CESNET2

Ing. Miroslav Vozňák, Ph.D.
CESNET, z.s.p.o.
Žitkova 4
160 00 Praha 6

VŠB - Technická univerzita Ostrava
E-mail: miroslav.voznak@vsb.cz

Anotace

Techniky přenosu hlasu v sítích IP označované jako VoIP (Voice over IP) se stávají základní platformou komunikace v řadě moderních sítí. Ve druhé polovině roku 1999 začal CESNET vytvářet podmínky pro provozování IP telefonie mezi členy sdružení a vytvořil pracovní skupinu, která se začala zabývat problematikou technologie VoIP. Prvním výstupem projektu bylo propojení ústředěn ČVUT v Praze a VŠB-TUO v Ostravě přes síť národního výzkumu a vzdělávání, dnes má možnost volat zdarma v rámci sítě sdružení několik desítek tisíc účastníků, jejichž přístroje jsou součástí ústředěn zapojených do projektu. Výrazný potenciál snížení nákladů na hovorném je i v realizovaném výstupu do veřejné sítě s nízkými cenami za spojení, ale přitom s kvalitou srovnatelnou s běžným hovorem přes veřejnou síť. Sdružení CESNET IP telefonii neprovozuje za účelem dosažení zisku, ale poskytuje členům sdružení přístup ke službě, která usnadňuje a zefektivňuje hlasovou komunikaci. Cílem příspěvku je informovat o stávajícím stavu, aktuálně řešených technických úkolech a nově připravovaných službách v projektu IP telefonie.

Úvod

Pro realizaci projektu byly nejdříve zakoupeny dva směrovače AS5300, které se v roce 1999 umístily na ČVUT v Praze Dejvicích a na VŠB-TU v Ostravě Porubě, zařízení AS5300 obsahuje 4 porty G.703 pro ISDN/PRI nebo PCM30/32 CAS. Počátkem roku 2000 byly na tyto směrovače připojeny další ústředny univerzit MUNI a JČU přes ATM, službou PVC emulovaného okruhu 2.048 Mbps. Před ukončením provozu ATM v síti sdružení vysokých škol se provedlo přepojení ústředěn JČU a MUNI na samostatné směrovače MC3810. V roce 2001 bylo do sítě IP telefonie připojeno celkem jedenáct ústředěn univerzit v České republice a rovněž se rozvíjela zahraniční spolupráce, především s výzkumným pracovištěm FZU v Ženevě, kde byla nabídnutá možnost připojení ústředny ihned akceptována. Pro řízení sítě IP telefonie byly použity dva vzájemně se zálohující řídicí prvky GK (Gatekeeper) umístěné v Praze na ČVUT a v Ostravě na VŠB-TUO [1], [2].

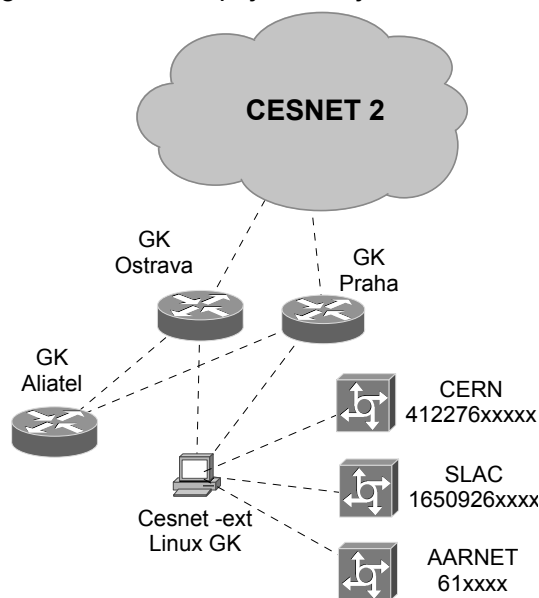
Současný stav

Služby IP telefonie využívá v roce 2002 několik desítek tisíc účastníků z ústředěn členů sdružení připojených prostřednictvím hlasových brán GW (Gateway). Připojení GW s ústřednou je většinou realizováno přes ISDN, což umožňuje uchovávat detailní záznamy o provedených hovorech v SQL databázi na serveru RADIUS.

Síť IP telefonie je od svého vzniku orientována na H.323 protokol (min. verze 2) a vnitřní prvky sítě (GW a GK) jsou postaveny na platformě Cisco, což se osvědčilo při rozšiřování a správě sítě. Podmínky pro připojení do sítě VoIP (Voice over IP) jsou dostupné na adrese <http://www.cesnet.cz> a projekt je otevřený nejen pro členy sdružení Cesnet, vítána je především mezinárodní spolupráce. Pro zahraniční konektivitu dalších subjektů je určen

externí GK **gk-ext.cesnet.cz** na platformě Linuxu umístěný v Praze, který je z hlediska hierarchie GK navázán nad interními GK v Ostravě a v Praze [3].

Interní GK jsou vzájemně zálohovány a veškeré GW v síti mají nastaveno přihlášení k oběma prvkům s různou prioritou dle své geografické polohy, v běžném provozu je aktivní přihlášení s vyšší prioritou. Požadavky na spojení mimo VoIP síť CESNET2 jsou přes Internet (NIX CZ) směrovány na operátora ALIATEL, tyto hovory jsou zpoplatněny dle ceníku, který je součástí smlouvy mezi CESNETem a organizací připojenou do sítě IP telefonie. Od září 2002 lze prostřednictvím VoIP sítě uskutečnit i mezinárodní hovory do vybraných zemí. Logické schéma zapojení GK je znázorněno na obrázku 1.



Obr. 1.: Logické zapojení GK.

Koncem roku 2001 se začala testovat možnost volání přes síť CESNET do veřejné telekomunikační sítě ČR. Do pilotního projektu byly vybrány dvě univerzity, a to VŠB-TU Ostrava a Technická univerzita v Liberci. Po úspěšném otestování byly osloveny i ostatní subjekty připojené do sítě IP telefonie a byla jim nabídnuta smlouva s ceníkem hlasových služeb.

Vybrané ceny v roce 2003 :

Praha	0,82 Kč/min. v silném provozu	0,51 Kč/min. ve slabém
Německo	1,97 Kč/min.	
USA	2,01 Kč/min.	

Hovory jsou tarifovány s přírůstkem po vteřině bez minimální účtované délky spojení. Hovory v rámci sítě CESNET2 mezi subjekty zapojenými do projektu jsou bezplatné. Vyúčtování hovorného je prováděno v aplikaci IPTA, která byla vyvinuta zaměstnanci CESNETu. Aplikace IPTA poskytuje standardní měsíční sumární výpisy uskutečněných hovorů a detailní rozpis veškerých volání v síti CESNET2.

V následující tabulce (tab.1) jsou uvedeny prefixy institucí, které jsou již připojeny a mohou využívat hlasových služeb sítě národního výzkumu a vzdělávání.

INSTITUCE	prefix pro přístup	tel. číslo instituce
ČVUT, VŠCHT, CESNET Praha	94	22435xxxx
VŠB-TU Ostrava	#0	59699xxxx 59732xxxx
MU Brno, Botanická	7	541512xxx
JČU Č. Budějovice	858	38777xxxx 38903xxxx
UK v Praze, rektorát	98	224491xxx
Univerzita Pardubice	22	466036xxx 466037xxx 466038xxx
Univerzita Pardubice v České Třebové	83	465533006 465534008
Technická univerzita v Liberci	40, 47	48535xxxx
FAF Hradec Králové	55	495067xxx
Univerzita Hradec Králové	56	495061xxx
VŠE Praha	#0	224095xxx 224094xxx
VŠE Praha v Jindřichově Hradci	#0	384417xxx
SLU Opava	*0	553684xxx
OPF Karviná	9	596398xxx
Akademie věd Praha	0*8	26605xxxx
VUT Brno	0*8	54114xxxx
UP Olomouc	0*8	58563xxxx 58732xxxx 58744xxxx
ZČU Plzeň	#0	37763xxxx
Ostravská univerzita	79	597460xxx

Tab.1.: Seznam institucí z ČR v projektu IP telefonie.

Instituce uvedené v tabulce 1. jsou registrovány na vnitřních GK v Praze a v Ostravě, mají přístup i do veřejné sítě přes vzdálenou zónu řízenou GK telekomunikačního operátora Aliatel. V tabulce 2. jsou uvedeny instituce, které jsou registrovány na externím GK Cesnetu a nemají přístup do veřejné sítě, komunikace mezi lokalitami registrovanými na vnitřních GK a vnějším GK není omezena.

INSTITUCE	tel.č instituce
Cern (www.cern.ch)	00412276xxxxx
Fermilab (www.fnal.gov)	001630840xxxx
Slac (www.slac.stanford.edu)	001650926xxxx
STU Bratislava, rektorát	00421257294xxx
STU Bratislava, Strojnická fakulta	00421257296xxx
STU Bratislava, Stavebná fakulta	00421259274xxx
STU Bratislava, Materiály	00421335511xxx
ŽU Žilina	0042141513xxxx

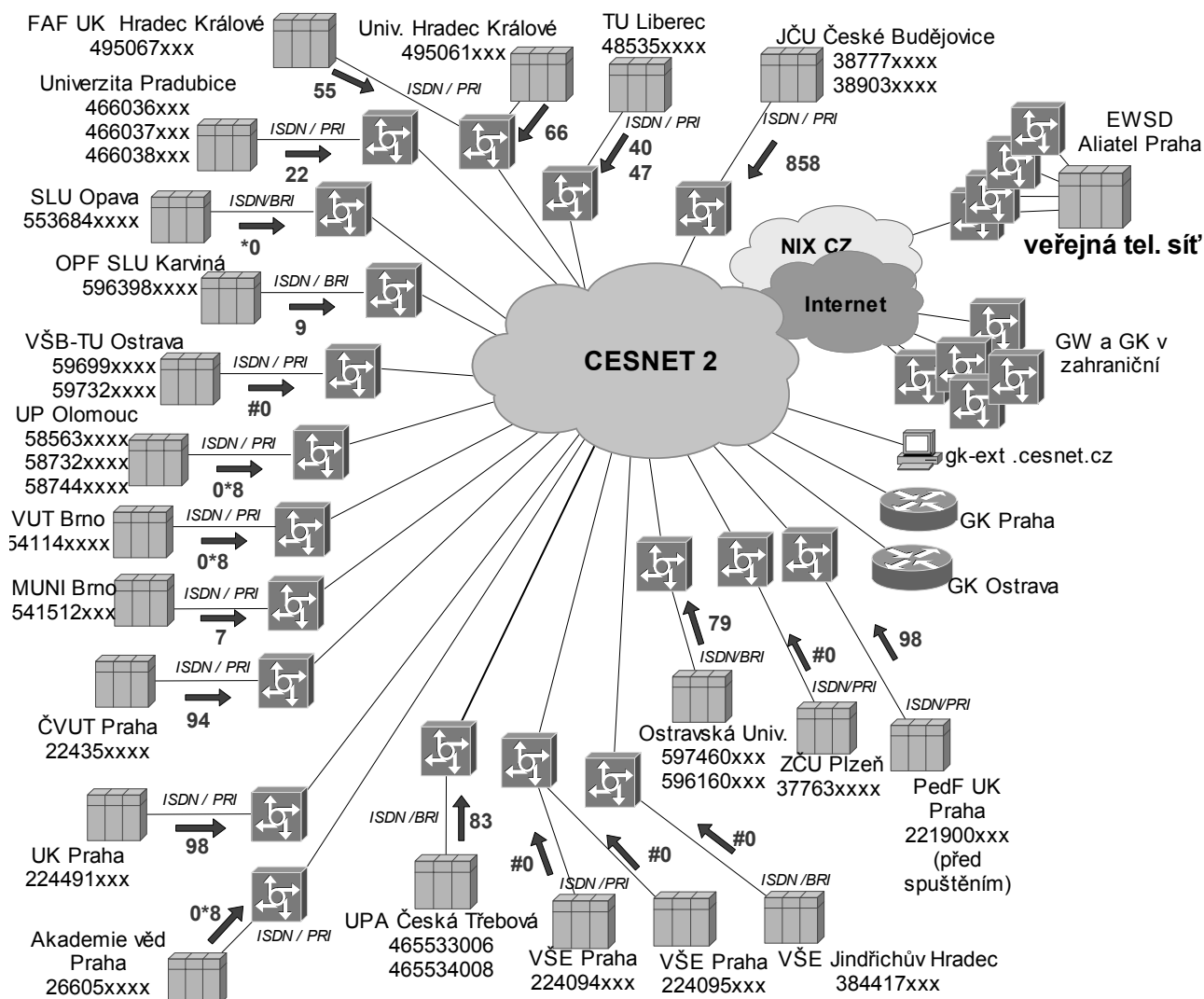
Tab.2.: Seznam institucí ze zahraničí registrovaných na gk-ext.cesnet.cz .

V tabulce 1. jsou uvedeny prefixy ústředny pro přestup do sítě CESNET, například z VŠB-TUO je přestup přes zjevný prefix #, dále se postupuje dle obecně platného číslovacího plánu pro ČR a povolené zahraniční směry, dosud není povolena terminace do mobilních sítí a na speciální služby 090X. Některé instituce využívají automatického směrování LCR (Least Cost Routing) nebo ARS (Automatic Routing Selection).

Příklad volání do Prahy z VŠB-TUO:

#0 2 6606 1111 0,82 Kč/min. v silném provozu (0,51 Kč/slabý)
 #0 2 2435 1111 ČVUT , bezplatně

Stav sítě IP telefonie v březnu 2003 je znázorněn na obrázku 2. Objemy VoIP provozu přes síť CESNET jsou zachyceny na obrázku 3., připojují se ústředny dalších univerzity a provoz bude mít i nadále rostoucí charakter.



Obr. 2. : Stav sítě IP telefonie v březnu 2003.

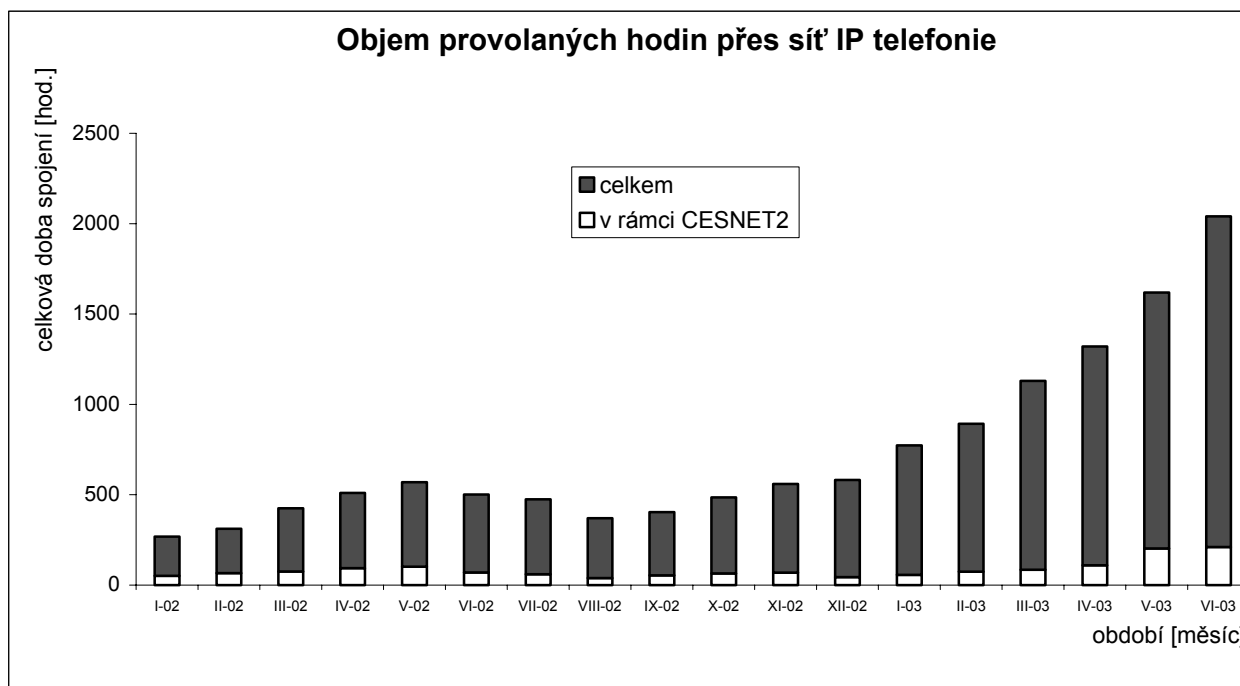
Spolupráce na projektu IP telefonie

Na projektu IP telefonie mohou spolupracovat organizace připojené k síti národního výzkumu a vzdělávání, které splní technické podmínky připojení.

Technické podmínky:

- pobočkovou ústřednu lze připojit pouze digitálním rozhraním (ISDN BRI, ISDN PRI)
- ústředna musí posílat identifikaci volajícího
- provozovatel pobočkové ústředny (PBX) si provádí úpravy účtování v tarifní aplikaci a v PBX, přiděluje oprávnění pobočkám pro přístup k službě IP telefonie
- koncovým bodem rozhraní sítě VoIP je port hlasové brány pro připojení PBX, připojení PBX k rozhraní sítě VoIP provede provozovatel PBX, před realizací bude specifikován typ a nastavení rozhraní (typ rozhraní ISDN/BRI nebo ISDN/PRI, nastavení Network-side nebo User-side, u PRI s CRC4 nebo bez)
- na hlasovou bránu musí být zajištěn vzdálený přístup pro pracovníky zajišťující provoz IP telefonie
- hlasová brána musí předávat informace o volání pomocí protokolu RADIUS
- hlasová brána musí být kompatibilní se stávajícím řešením VoIP (Voice Gateway na platformě Cisco z řady AS5300, MC3810, C36xx, C26xx, C17xx).

Vyžaduje se plná kompatibilita hlasové brány s H323 minimálně verze 2 a vyšší na platformě Cisco. Důvodem je návaznost dalších aplikací (např. IPTA - IP Teleph. Accounting), jednotný formát CDR záznamů a jejich posílání na RADIUS server. Dalšími výhodami zvoleného řešení je autorizace přístupu k zařízení přes TACACS, připojení na helpdesk, dohled a technická podpora ze strany Cesnetu.



Obr.3.: Měsíční objemy provozu od ledna 2002.

Priority projektu

Řešitelé projektu připravují pro členy sdružení CESNET podmínky k provozování IP telefonů, jde o službu především pro vzdálené lokality s IP připojením, kde je malá penetrace telefonních přípojek a IP telefon by nahradil pevné telefonní linky. Experimentálně byla funkcionality již ověřena a v současné době jsou IP telefony využívány především

zaměstnanci CESNETu, nasazení do ostrého provozu se předpokládá ve druhé polovině roku 2004. Aby byla služba rozšiřitelná a organizačně uříditelná, připravují řešitelé pravidla pro používání IP telefonů, které musí zájemci o službu IP telefonu s veřejným tel. číslem splnit :

- autorizace uživatelským jménem a heslem přes LDAP, což umožní i mobilitu tel. čísla
- podporován bude pouze protokol SIP od verze 2 na vybraných typech koncových zařízení, interoperabilitu s H.323 bude zajišťovat brána SIP/H.323 provozovaná Cesnetem
- uzavření účastnické smlouvy, na jejím základě bude prováděna fakturace

Další řešené úkoly:

- ENUM, vazba mezi DNS a E.164 číslem sloužící jako jednotný identifikátor přístupu k více službám (H.323, SIP, E-mail, Web, ...)
- zahraniční spolupráce (především se SANETem)
- publikace, mezi nejvýznamnější patří IP telephony Cookbook, do kterého řešitelé přispívají jednotlivými kapitolami v rámci mezinárodního projektu TEREENY

Závěr

V závěru roku 2002 lze konstatovat, že do sítě IP telefonie je po třech letech projektu připojena většina členů sdružení vysokých škol a síť je v rutinním provozu. Záměrem skupiny IP telefonie je oddělit provozní a výzkumnou část projektu. Provozní část bude garantována zaměstnanci CESNETu s připojením na *Help Desk* a nepřetržitým dohledem, při řešení technických problémů bude možné si vyžádat některého z řešitelů výzkumné části. Výzkumná část bude zaměřena na zahraniční spolupráci a vývoj dalších podpůrných aplikací pro IP telefonii, rovněž je připravována podpora SIP protokolu. V návaznosti na projekt *Distribuovaného kontaktního centra* se připravuje služba připojení koncových přístrojů IP telefonů s podporou služeb IVR (Interactive Voice Response) a VM (Voice Mail).

Evidujeme zájem dalších čtyřech univerzit v ČR o zapojení do projektu IP telefonie v síti CESNET2. Hlasové služby v síti CESNET přinášejí univerzitám možnost snížit náklady na hovorné a jsou využívány většinou členů sdružení vysokých škol. Projekt IP telefonie byl zařazen mezi strategické projekty CESNETu a výstupy projektu mají evidentní přínos.

Literatura:

- [1] Vozňák, M., Boháč, L.: *Experience with Operation of IP Telephony and its Integration into Current Telecommunication Infrastructure*, International Scientific Conference COFAX, Bratislava, 2000, ISBN 80-968042-7-8.
- [2] Vozňák, M.: *Voice over IP in the TEN-155 CZ network*, Telecommunication and Business, 10/2000, Praha, Česko-anglická odborná revue.
- [3] Vozňák M., Verich J.: *H.323 Gatekeeper a jeho praktické použití*, III. seminář EaTT2000, VŠB-TU Ostrava, ISBN 80-7078-842-9