

**UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO – SPRÁVNÍ**

**VYUŽITÍ IP TELEFONIE JAKO
ALTERNATIVY K PEVNÝM
TELEFONŮM**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**AUTOR PRÁCE: Pavlína Kárová
VEDOUCÍ PRÁCE: Ing. Milan Tomeš**

2007

**UNIVERSITY OF PARDUBICE
FAKULTY OF ECONOMY AND MANAGEMENT**

**USE OF IP TELEPHONY AS
ALTERNATIVE WAY TO CLASSIC
TELEPHONES**

BACHELOR WORK

**AUTHOR: Pavlína Kárová
SUPERVISOR: Ing. Milan Tomeš**

2007

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 14. 04. 2007

Pavλίna Kárová

Tímto bych chtěla poděkovat vedoucímu bakalářské práce Ing. Milanu Tomešovi za odbornou spolupráci, cenné rady a veškeré připomínky. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Petru Kozovi, který byl ochoten konzultovat části týkající se praktického zavedení ve vybrané firmě.

Abstrakt

Tato bakalářská práce je zaměřena na představení IP telefonie, což je služba, která umožňuje komunikaci po datových sítích pomocí IP protokolu. Bude zde zmíněno na jakém principu funguje, jaké jsou hardwarové a softwarové nároky na její provoz, její výhody a nevýhody oproti konkurenčním technologiím atd. Také zde bude uveden konkrétní příklad implementace ve vybrané firmě v podobě aplikace Skype, která je dnes velmi rozšířena. Nakonec bude zhodnocena uživateli ve vybrané firmě.

OBSAH:

1.	Úvod	8
2.	Principy a funkce IP telefonie	9
2.1.	Základní pojmy	9
2.2.	Princip IP telefonie – jak funguje	9
2.3.	Protokoly využívající VOIP	10
2.3.1.	Protokol H. 323	10
2.3.2.	Protokol SIP	11
3.	Hardwarové a softwarové nároky	13
3.1.	Quality of Service (QOS)	13
3.1.1.	Jak definovat QOS	13
3.2.	Možnosti IP telefonie	15
3.2.1.	Z telefonu na telefon	15
3.2.2.	Z počítače na telefon	15
3.2.3.	Z počítače na počítač	16
3.3.	Hardwarové vybavení	17
3.3.1.	IP telefony	17
3.3.1.1.	Vlastnosti IP telefonů	18
3.3.1.2.	Konkrétní modely	18
3.3.2.	IP adaptéry a VoIP ústředny	19
3.4.	Softwarové vybavení	21
3.4.1.	Call Manager	21
3.4.2.	Softwarový IP telefon	22
4.	Výhody a nevýhody IP telefonie, porovnání s konkurenčními technologiemi	24
4.1.	Rozdíl mezi IP telefonii a tradičním telefonováním	24
4.2.	Výhody IP telefonie	25
4.3.	Nevýhody IP telefonie	26
5.	Přehled poskytovatelů služeb IP telefonie	26
5.1.	Poskytovatelé a jejich služby	26
5.2.	Srovnání cen a služeb poskytovatelů	27
5.3.	Doporučená kritéria pro výběr poskytovatele	30
6.	Praktické zavedení IP telefonie ve vybrané firmě	31
6.1.	Představení vybrané firmy	31
6.1.1.	Plány vybrané firmy ohledně budoucího řešení IP telefonie	33
6.1.2.	Důvody implementace aplikace Skype	34
6.2.	Aplikace Skype	34
6.2.1.	Nevýhody a výhody aplikace Skype	35
6.2.2.	Základní služby aplikace Skype	36
6.3.	Zavedení aplikace Skype ve vybrané firmě	37
6.4.	Problémy při zavádění	38
7.	Hodnocení zkušeností a spokojenosti uživatelů ve vybrané firmě	40
7.1.	Použitá metoda	40
7.2.	Vlastní vyhodnocení dotazníku	40
7.2.1.	Znalost IP telefonie	41
7.2.2.	Hodnocení aplikace Skype	44
7.3.	Celkové shrnutí	54
8.	Závěr	55
9.	Použitá literatura	57
10.	Příloha 1	60

SEZNAM OBRÁZKŮ:

Obrázek 1 - Postup digitálního zpracování hlasu[3]	10
Obrázek 2 - Volání z telefonu na telefon[16]	15
Obrázek 3 - Volání z počítače na telefon [16].....	16
Obrázek 4 - Volání z počítače na počítač [16]	17
Obrázek 5 - IP telefon WELL 8820IP[21]	19
Obrázek 6 - IP telefon GXP-2000[22].....	19
Obrázek 7 - Softwarový IP telefon Express Talk[29]	23
Obrázek 8 - Schéma propojení jednotlivých středisek vybrané firmy	32
Obrázek 9 - USB VoIP telefonní adaptér D-Link DPH-50U[42]	39
Obrázek 10 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 1	41
Obrázek 11 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 2	42
Obrázek 12 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 3	43
Obrázek 13 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 4	44
Obrázek 14 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 5	45
Obrázek 15 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 6	46
Obrázek 16 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 7	47
Obrázek 17 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 8	48
Obrázek 18 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 9	49
Obrázek 19 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 10	50
Obrázek 20 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 11	51
Obrázek 21 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 12	52
Obrázek 22 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 13	53
Obrázek 23 - Grafické znázornění odpovědi otázky č. 14	53

SEZNAM TABULEK:

Tabulka 1 – Aktualizovaný přehled vybraných poskytovatelů IP telefonie [34].....	29
Tabulka 2 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 1	41
Tabulka 3 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 2	42
Tabulka 4 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 3	43
Tabulka 5 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 4	43
Tabulka 6 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 5	44
Tabulka 7 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 6	45
Tabulka 8 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 7	46
Tabulka 9 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 8	47
Tabulka 10 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 9	49
Tabulka 11 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 10	50
Tabulka 12 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 11	51
Tabulka 13 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 12	52
Tabulka 14 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 13	52
Tabulka 15 - Tabulkové vyjádření odpovědi otázky č. 14	53

1. Úvod

Tato práce má za cíl představit čtenáři v dnešní době velmi často skloňovanou IP telefonii (nebo-li telefonování přes IP protokol), která by v budoucnosti mohla nahradit všechny stávající klasické telefonní služby nebo by se alespoň mohla stát jejich alternativou. Jelikož je komunikace neopomenutelnou součástí každého z nás, a není tím myšleno pouze běžné obyvatelstvo, ale samozřejmě i velké podniky a společnosti, je opravdu přínosné, když lze snížit náklady na telekomunikaci, což je právě jednou z výhod zmiňované IP telefonie.

Cílem ale není pouze tuto službu představit, ale také zhodnotit uživateli vybrané firmy, která využila dnes velmi rozšířenou aplikaci Skype, která se dá považovat za druh IP telefonie. A také zjistit celkové povědomí těchto uživatelů o existenci této služby.

V úvodu této práce bude nastíněno, kterými hlavními body se bude v jednotlivých kapitolách zabýváno.

V další kapitole bude stručně zmíněno o základních principech IP telefonie, ještě před tím budou ale vysvětleny základní pojmy, které jsou v této práci klíčové, dále pak přímo to, jak funguje přenos hlasu po datových sítích a na konec dva nejznámější protokoly, které IP telefonie využívá.

Třetí kapitola obsahuje hardwarové a softwarové nároky, navíc včetně technologie Quality of Service, která stojí trošku mimo od obou částí, ale je velmi důležité ji vysvětlit.

Čtvrtá kapitola se zaměřuje na popsání výhod a nevýhod IP telefonie a na porovnání s konkurenčními technologiemi, což je v tomto případě volání přes veřejnou telefonní síť.

Přehled poskytovatelů, jejich služby a nabídky jsou uvedeny v páté kapitole. Budou zde řečena doporučená kritéria pro výběr toho pravého poskytovatele, jelikož správný operátor může ušetřit další podstatné částky.

Obsahem šesté kapitoly je především praktické zavedení druhu IP telefonie ve vybrané firmě. Použit byl komunikační systém Skype, který je v současné době většinou velmi dobře znám. Tato aplikace bude představena včetně jejích výhod i nevýhod. Také zde budou nastíněny problémy, které při implementaci mohou „vyjít na povrch“.

V předposlední kapitole bude uživateli zhodnoceno využívání programu Skype a také bude možné se dozvědět, jaké povědomí mají uživatelé ve vybrané společnosti o samotné IP telefonii.

Na závěr budou shrnuty získané znalosti a osobní názor na IP telefonii.

2. Principy a funkce IP telefonie

2.1. Základní pojmy

Než budou zmíněny principy a technologie, které IP telefonie využívá, bylo by dobré nejprve vymežit základní pojmy, které budou celou bakalářskou práci provázet.

Prvním důležitým pojmem je samotná IP telefonie - je to služba realizovaná pomocí technologií VoIP tj. umožňující telefonování a využívající protokol IP k přenosu hlasu.

Dále již zmíněný pojem Voice over Internet Protocol (VoIP)– je to vlastně souhrnné označení pro všechny technologie, které přenáší digitalizovaný lidský hlas po datových sítích nad Internet protokolem (IP).

Internetová telefonie je také služba a je zvláštním případem IP telefonie - k přenosu hlasu využívá jednu konkrétní IP síť, a to veřejný celosvětový Internet. Pro představu je to například telefonování z počítače na počítač pomocí vhodného softwaru.[1]

2.2. Princip IP telefonie – jak funguje

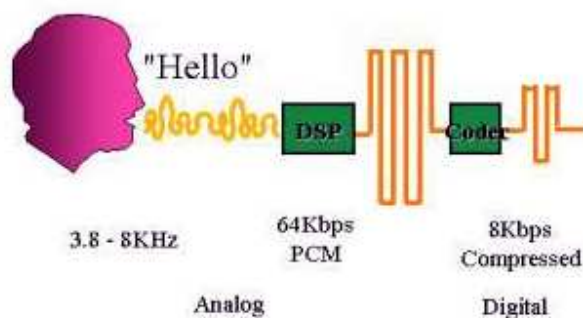
Jak již bylo řečeno výše, IP telefonie není vlastně nic jiného než přenos hlasu po datových sítích, jejíž první standardy vznikly již v roce 1996 a dále se postupně vyvíjely. Jelikož je tato služba realizována pomocí technologie VoIP, umožňuje ji použít všude tam, kde je možné přenášet IP protokol (Internet, Intranet, LAN).

V sítích, kde je VoIP povolen, je hlasový signál nejdříve digitalizován, pak komprimován a převeden na IP pakety, které jsou posílány sítí. VoIP signalizační protokol je použit k otevření či uzavření spojení, k přenosu informací potřebných k nalezení cílového uživatele a k dojednání parametrů spojení.[2]

Princip digitalizace hlasu je používán poměrně dlouhou dobu. Dodnes používaná metoda digitalizace nazývaná Pulse Code Modulation (PCM) byla poprvé použita v roce 1938 a standardizována pod označením G.711 byla v roce 1960.

Analogový signál je vzorkován 8.000 krát za vteřinu, přičemž každý vzorek může nabýt jedné z 256 hodnot amplitudy. 256 hodnot lze vyjádřit jako 8 bitů 8.000 krát za sekundu. To znamená požadavek na 64.000 bitů za sekundu – tedy 64 kbit/s. 64 kbit/s je samozřejmě poměrně dost a lidské ucho je nedokonalé. Lze proto používat ztrátové algoritmy, jimiž je při solidní kvalitě přenášeného hlasu dosahována kapacita až kolem 6 kbit/s.

Na obrázku (Obrázek 1) je vidět postup zpracování hlasu. Analogový signál je Digital Signaling Processor (DSP) digitalizován, poté je v Codec (compression/decompression)¹ modulu komprimován na výslednou kapacitu. Dále následuje balení vzniklých dat do paketů a jejich přenos sítí.[3]



Obrázek 1 - Postup digitálního zpracování hlasu[3]

Navazování spojení mezi volajícími, řízení toku, jeho ukončování a tok samotný je realizován prostřednictvím tzv. protokolů. Pro technologii VoIP existuje několik protokolů, mezi nejvýznamnější patří Session Initiation Protocol (SIP) a H.323. Dalším využívaným protokolem může být například Media Gateway Control Protocol (MGCP) a další. V současné době je ale nejrozšířenější SIP, a to patrně hlavně z důvodu jeho jednoduchosti. V následující kapitole bude popsán protokol SIP a protokol H.323 právě z důvodů jejich největšího rozšíření. [2]

2.3. Protokoly využívající VOIP

2.3.1. Protokol H. 323

Toto označení ve skutečnosti zastřešuje celou rodinu protokolů určených pro přenos nejen hlasu, ale také multimediálních dat v celé jejich šíři. H.323 je určen pro komplexní nasazení v oblasti přenosu multimediálních dat. Nabízí široké spektrum funkcí pro univerzální multimediální přenosy. Protokol H.323 se v průběhu svého vývoje různými verzemi stal standardem ve veřejných VoIP sítích.

Souslovím rodina protokolů se v případě H.323 rozumí sada pravidel pro přenos jednotlivých součástí multimediální nabídky. Jedná se tak například o protokol Real-time

¹ Konvertuje analogový hlasový nebo obrazový signál na digitální data a naopak. Bývá nezbytnou součástí videokonferenčních systémů.[4]

Transport Protocol (RTP) zajišťující vlastní přenos dat, protokoly G.7xx pro zvuk, H.26x pro přenos videa a další. Jednotlivé audio kodeky tedy začínají označením G.7 a vzájemně se odlišují především stupněm použité komprese.

První z audio kodeků řady G.7 nese plné označení G.711 a je pro něj typické kódování PCM s maximálním datovým tokem 64 kbit/s. Kvalita přenosu v rychlosti 64 kbit/s je pak také nabízena G.722, další z řady kodeků s názvem G.723 dokáže snížit rychlost požadovaného datového toku až na minimálních 8 kbit/s.

Koncová zařízení jsou v případě standardu H.323 chápány jako takzvané terminály. z uživatelského pohledu jimi mohou být buď IP telefony, nebo také klasické analogové telefony, které se však s datovou sítí ještě musejí přemostit pomocí speciálního zařízení, tímto zařízení jsou VoIP adaptéry resp. VoIP brány (vysvětleno níže). Terminálem se však stejně dobře může stát pouze softwarový telefon, jenž běží na uživatelově počítači a zpracovává všechny příchozí i odchozí požadavky.

Terminály jsou v rámci oblasti obsluhovány takzvanými bránami, které zajišťují především vlastní telefonické spojení. Musí se tak postarat například o vytvoření hovoru iniciovaného některým z terminálů, případně také oslovení požadovaného terminálu jako volané stanice. Brány již však po sestavení spojení mezi terminály nespravují přenášená data a v tomto ohledu tak stojí stranou mimo vlastní komunikaci. [5]

2.3.2. Protokol SIP

Protokol SIP podporuje relace v rámci nejrůznějších aplikací na Internetu, jako jsou telefonie, konference, multimédia. Jeho přínos lze vidět v podpoře služeb mobility, instant messagingu a zjišťování přítomnosti uživatelů online. Jeho nespornou výhodou je jednoduchost, nicméně například při telefonování vám nezajistí potřebnou kvalitu linky.

Historie podpory multimediální komunikace v reálném čase na Internetu je velmi krátká. v roce 1996 vznikly základy a začal se vyvíjet nový protokol, který v sobě zahrnul prvky tehdy navrženého protokolu Simple Conference Invitation Protocol (SCIP). Výsledný protokol SIP byl přijat Internetovou komunitou v roce 1999 jako Request For Comments 2543 (RFC 2543). O jeho rozvoj se stará Internet Engineering Task Force (IETF) a SIP Forum.

Protokol pro navazování relací SIP (původně RFC 2543, nahrazeno RFC 3261-3265, 3853) je jednoduchý obecný protokol pro navazování interaktivních komunikačních relací mezi dvěma či více koncovými zařízeními v Internetu, která si sám protokol je schopen vyhledat. SIP se používá samozřejmě nejen pro inicializaci,

ale i modifikaci a ukončování interaktivních relací (tedy komunikace v reálném čase). Jak název protokolu napovídá, jedná se o protokol relační, ale protože Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) žádnou relační vrstvu nerozeznává², patří SIP mezi protokoly aplikační vrstvy a pracuje nad transportními protokoly User Datagram Protocol³ (UDP) či TCP.[7]

SIP poskytuje následující služby:

- lokalizace uživatele – určení koncového systému pro danou komunikaci,
- navázání spojení – stanovení parametrů pro volající a i volanou stranu,
- dostupnost uživatele – zjištění (volitelné) dostupnosti volané strany a sledování přítomnosti,
- uživatelské možnosti – určení média a jeho parametrů.

SIP naproti tomu :

- neprovádí management interaktivních relací po jejich navázání,
- neumí zajistit požadovanou kvalitu služby (QoS), protože neumí upřednostňovat nějaký provoz ani rezervovat potřebné síťové prostředky, ale může spolupracovat s protokoly, které se o zajištění QoS mohou postarat (např. Resource reSerVation Protocol - RSVP),
- není protokol určený k přenosu velkého objemu dat, jako je třeba HTTP, místo toho přenáší pouze malý objem dat potřebných pro navázání interaktivních relací, kromě toho je ještě schopen přenášet krátké textové zprávy.[7]

Protokol využívá klasického vztahu Server ↔ Klient. Klient neboli User Agent je klíčovou součástí sítě, která je zároveň koncovým zařízením. Může se jednat jak o software, tak i o hardwarový telefon připojitelný obvykle k Ethernetu. User Agent implementuje SIP, stará se o sestavení samotného spojení a vyřízení hovoru. Spojení probíhá přímo mezi dvěma User Agenty.

Server v SIP síti zastává jen roli jakési ústředny a k samotnému spojení není potřeba. Pokud jej ale použijeme, přinese nám mnoho výhod jako je širší základna uživatelů, možnost

² Oproti modelu ISO/OSI model TCP/IP rozeznává pouze 4 vrstvy a to vrstvu síťového rozhraní, síťovou vrstvu, transportní vrstvu a aplikační vrstvu.

³ Protokol ze sady protokolů internetu. Nezaručuje však, zda přenášený paket neztratí, nezmění pořadí paketů, nebo zda některý paket nedoručí vícekrát.[8]

peeringu (přepojování spojení) mezi jednotlivými SIP servery a podobně. Navíc nebude potřeba veřejné IP, což je pro mnoho uživatelů podstatné.[6]

Systémy podporující řešení SIP pak mohou poskytovat nové typy služeb a výhod, jako jsou mimo jiné webová komunikace, zvýšení uživatelské mobility, poskytování informací o dosažitelnosti a preferencích uživatelů nebo vícestranná komunikace.

Po implementaci protokolu SIP do příslušných produktů se jeho výhody stávají integrální součástí systémů pro IP komunikaci a inteligentních sítí - v rámci jednoho podniku nebo organizace je pak protokol SIP schopen propojit mnoho odlišných aplikací, zařízení a komunikačních procesů, které tak mohou uživatelům poskytnout nové a slibné možnosti či funkce.[7]

3. Hardwarové a softwarové nároky

3.1. Quality of Service (QOS)

Protokol QOS nelze zařadit přímo do hardwarových ani do softwarových nároků na provozování IP telefonie, jelikož je ale důležitým prvkem a má svoji cenu, je důležité se o této technologii zmínit. Pokud totiž bude chtít společnost zavést IP telefonii a mít kvalitní přenos hlasu, musí se věnovat i část financí na jeho podporu. Nestačí vlastnit pouze vysokorychlostní internet, ale je důležité se zamyslet nad tím, jak ho správně využívat.

3.1.1. Jak definovat QOS.

Provozování služeb multimediálního charakteru v síti – IP telefonie, video konference či obecně aplikace s různými specifickými požadavky na službu od sítě, musí být v síti mechanismy, které je zaručí. To si dává za cíl právě Quality of Service.

QOS má za úkol řídit datové toky v síti. Tento protokol zajišťuje spravedlivé dělení rychlostí a nedochází tak k zahlcování sítě. Pokud je totiž sdílená celá konektivita a není nijak uplatňováno QOS, pak může nastat problém v okamžiku, kdy jeden subjekt sítě (například uživatel připojený ke sdílenému internetu v malé firmě) se rozhodne stahovat přes den větší objem dat (například 700MB) a druhý subjekt chce např. volat přes VoIP a používat Web, stane se to, že druhý uživatel bude mít velké problémy v komunikaci, bude docházet k vysoké odezvě (ping) nebo až ke ztrátě paketů a tudíž se připojení může zdát pomalé až nestabilní. Proto je vhodné používat tento protokol, který zajistí kvalitní komunikaci.[9]

QOS je tedy vlastně soubor technik, které řídí:

- zpoždění (delay)
 - doba mezi odesláním a příjmem paketu, která zahrnuje veškerá zpoždění způsobená průchodem dat zařízením např. kompresí/dekompresí [10]
- fázové chvění (jitter)
 - vzniká v důsledku nedokonalosti přenosu nebo zpracování signálu,
 - představuje změny časové polohy jednotlivých bitových míst digitálního signálu, které jsou způsobeny převážně nepřesnostmi časových základů opakovačů [11]
- ztrátovost paketů (packet loss)
 - průměrná ztráta paketů v procentech za jednotku času
- šířku pásma (bandwidth) - kapacita spoje, udává se v kb/s nebo Mb/s [10]

Největší nevýhodou schopnosti garantovat požadovanou kvalitu služeb je u sítí s přepojováním okruhů⁴ v oblasti ekonomické - vyhrazená přenosová kapacita musí být zaplácena, a to tím, komu je vyhrazena (bez ohledu na to, zda ji fakticky využívá beze zbytku, jen zčásti či dokonce vůbec). Celková cenová hladina služeb v sítích na principu přepojování okruhů je proto obecně vyšší, než u sítí fungujících na principu přepojování paketů⁵. [12]

Lze rozlišit několik úrovní QOS:

- Best-effort - služba klasického internetu, poskytující základní konektivitu bez garancí
- Differentiated - služba rozdělující provoz v síti do tříd podle požadavků
 - *CoS* - pro každou třídu je konfigurovatelný QoS mechanismus, podle kterého je poté obsloužena
 - *Soft QoS* - bez garancí pro službu jako takovou, diferencuje pouze provoz
- Guaranteed - požadavek pro přidělení určitého množství síťových zdrojů
 - *Hard QoS* - vyžaduje přísné garance od sítě [14]

⁴ Komunikace je vedena po předem sestaveném okruhu (spojení) mezi zdrojovou a cílovou stanicí. [13]

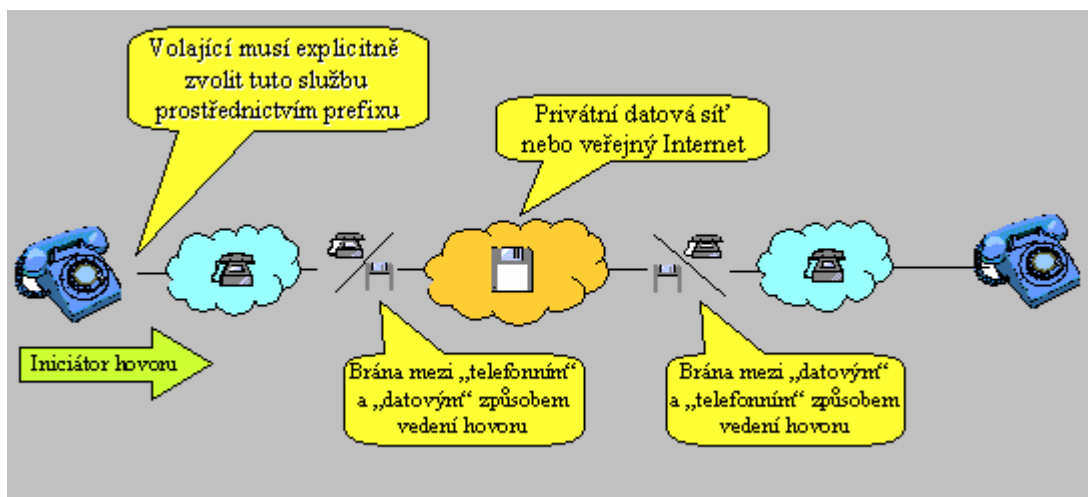
⁵ Neexistuje sestavený okruh mezi zdrojovou a cílovou stanicí přes síť, místo toho každý mezilehlý uzel (směrovač) na cestě rozhoduje, jakou cestou bude paket poslán dál. Ty se posílají individuálně, každý má ve svém záhlaví potřebné informace pro přenos sítí (cílovou adresu, pořadí ve zprávě). [13]

3.2. Možnosti IP telefonie

Než se zde bude hovořit o hardwarových nárocích na provoz IP telefonie, budou představeny nejprve možnosti, jak lze tuto službu provozovat. Souvisí to především s tím, jaké náklady budou využity na potřebný hardware.

3.2.1. Z telefonu na telefon

První základní formou volání IP telefonie je právě z telefonu na telefon (Obrázek 2). Volající se napojí na vhodnou bránu převádějící "telefonní" podobu hovoru do podoby datové způsobem, který je pro něj dostupný, například přes veřejnou telefonní síť. Podstatné je, že dále pokračuje hovor již v datové podobě po datové síti až co nejbližší k místu svého určení, kde zase musí být analogická brána zajišťující zpětný převod hovoru do jeho "telefonní" podoby. Podstata ekonomické výhodnosti je opět v tom, že hovor je na co možná největší vzdálenost veden po datové síti, jejíž provoz je levnější.[15]

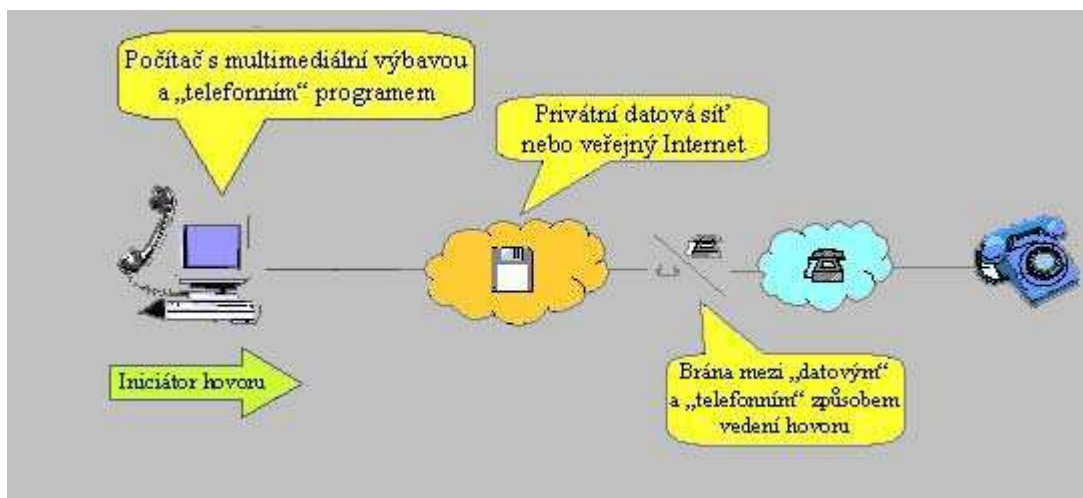


Obrázek 2 - Volání z telefonu na telefon[16]

3.2.2. Z počítače na telefon

Tato varianta (Obrázek 3) umožňuje vzájemné telefonování jednomu uživateli počítače a jednomu uživateli běžného telefonu (pevného či mobilního). Hovor vždy iniciuje uživatel počítače, přičemž počítač, který využívá, musí být vybaven plně duplexní zvukovou kartou, mikrofonom a sluchátky a musí být připojen k Internetu. Kromě toho musí být počítač volajícího vybaven vhodným softwarem, schopným navázat spojení s telefonní bránou poskytovatele internetové telefonní služby, a přenášet k této bráně telefonní hovor v jeho "datové" podobě. Zmíněná brána pak hovor převádí do klasické "telefonní podoby" a hovor

pak pokračuje veřejnou telefonní sítí až na místo svého určení, k uživateli, který je vybaven běžným telefonem.[15]

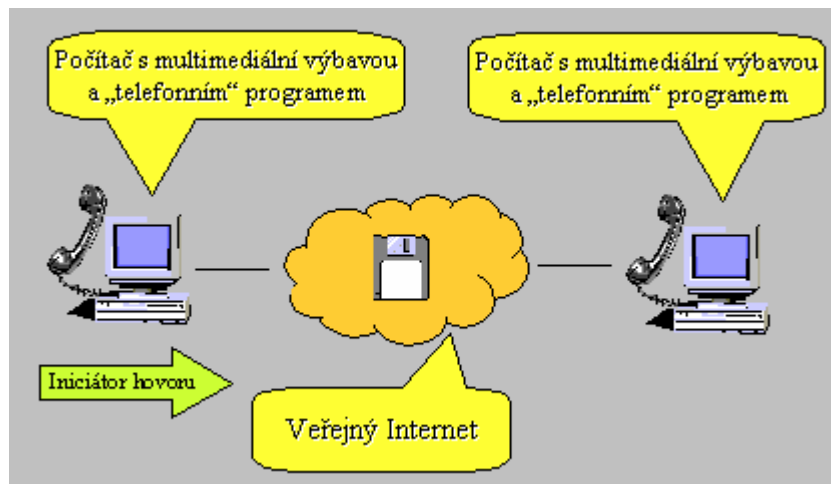


Obrázek 3 - Volání z počítače na telefon [16]

3.2.3. Z počítače na počítač

Historicky nejstarší, údajně i výhledově nejperspektivnější variantou internetové telefonie je volání "z počítače na počítač" (Obrázek 4), neboli telefonování mezi dvěma uživateli počítačů. Nejstarší je proto, že první pokusy o přenos živého hlasu po datových sítích byly zcela zákonitě prováděny mezi počítači a teprve později se začalo pracovat na vývoji bran, které by umožnily přestup "datového" hovoru do běžné telefonní sítě a naopak.

Nejperspektivnější je pak proto, že telefonování prostřednictvím počítače skýtá asi nejvíce možností, jak prosté telefonování obohatit o nejrůznější další funkce. Ještě větší motivací pak může být snaha sjednotit prostředky, pomocí nichž lidé komunikují například elektronickou poštou, klasické telefonování a další formy elektronické komunikace. Také tato varianta internetové telefonie samozřejmě může být i IP telefoníí - místo veřejného Internetu může být k přenosu hovoru použita v zásadě jakákoli datová síť na bázi protokolu IP, tedy třeba i privátní. [15]



Obrázek 4 - Volání z počítače na počítač [16]

3.3. Hardwarové vybavení

IP telefonie není jen záležitostí výběru nejrůznějších operátorů a paušálů, ale samozřejmě klade důraz i na hardwarové vybavení. Jak bylo uvedeno v kapitole „Možnosti IP telefonie“, lze provozovat tuto službu různými způsoby. v případě, že se společnost rozhodne pro způsob z telefonu na telefon, což je nejčastější, pak si bude vybírat především ze široké škály IP telefonů, které jsou v dnešní době na trhu k dostání. Je však možné si ponechat stávající telefony a pořídit si k nim tzv. VoIP bránu, která se připojí k internetu, a díky tomu, že umožňuje zapojení analogového telefonu, se ze starého telefonu stane telefon „VoIP ready“⁶. [17][18]

3.3.1. IP telefony

IP telefon je v užším smyslu hardwarově řešený klient pro telefonii, která využívá technologii VoIP. Je to telefonní přístroj komunikující prostřednictvím svého rozhraní protokolem IP. v širším pojetí je IP telefonem každé koncové zařízení pro IP telefonii bez ohledu na to, jde-li o samostatný přístroj nebo o software, který umožňuje telefonování pomocí vhodného počítače.

Přístroj disponuje numerickou klávesnicí a pomocnými tlačítky, mikrotelefonem neboli tzv. sluchátkem, často také zobrazovacím panelem (displej). Zřetelné rozdíly proti digitálnímu nebo analogovému telefonu se zobrazovačem jsou patrné u jeho konektorů.

Rozhraní IP telefonu je až na výjimky opatřeno konektorem RJ45 pro připojení do sítě typu Ethernet. Telefon má také skoro vždy další konektor pro připojení vnějšího napáječe, protože napájení po datovém kabelu (Power over Ethernet, tedy princip, kdy aktivní prvky

⁶ Telefon připravený k volání, který využívá technologii VoIP.

datové sítě dokáží dodávat elektrickou energii přímo koncovým zařízením) stále ještě není úplně běžné a někteří uživatelé alternativní napájení vyžadují. [19]

3.3.1.1. Vlastnosti IP telefonů

V této části budou shrnuty hlavní vlastnosti IP telefonů v porovnání s klasickými telefony.

- *vyhledávání v telefonním seznamu* (na IP telefonu lze velmi snadně, u většiny klasických telefonů bohužel prakticky nemožné);
- *automatické přesměrování hovorů při trvalé nebo dočasné změně kanceláře* -v případě IP telefonu je vše zajištěno pouhou registrací na telefonu, v případě klasické telefonie se ve většině případů musí manipulovat s kabeláží nebo je nutná alespoň konfigurace ústředny; příp. pro dočasné přesměrování zadání obtížně zapamatovatelné kombinace čísel, mříží a hvězdiček;
- *dynamické přidělování profilů* - například případ, kdy ve firmě má určitá skupina uživatelů povolené volání do zahraničí, ale většina ne; pokud jde o klasickou telefonii, je to v drtivé většině případů vázáno na konkrétní skupinu telefonů, méně často zadáním identifikátoru uživatele; v případě IP telefonu je to záležitostí profilu – kdekoliv se k telefonu přihlásíte, máte možnost volat podle svého oprávnění;
- *průhledná tarifikace uživatelů* (v klasické telefonii je tarifikace příchozích i odchozích volání založena převážně na konkrétním čísle, jež patří ke konkrétnímu telefonu; v případě IP telefonu je to opět záležitostí profilu; nemělo by se tak stávat, že někdo někomu jinému protefonuje vysoké částky)[20]

3.3.1.2. Konkrétní modely

Na dnešním trhu (duben 2007) je možné zakoupit kvalitní IP telefony, které se pohybují zhruba v rozmezí 2000 Kč až 5000 Kč. Bohužel je to pro mnohé vysoká částka, především pro podniky, které by kupovaly těchto telefonů více, například pokud by chtěly vybavit jedno oddělení, které má patnáct zaměstnanců, pěti telefony, částka se může vyšplhat až na 20 000 Kč, což není zrovna levná investice.

Toto je především také dáno tím, že poptávka po IP telefonech není tak velká, aby se jejich ceny mohly snižovat. Proto si potenciální zákazníci ještě nějakou dobu budou muset počkat, než se IP telefonie natolik rozšíří, že bude možné pořizovat IP telefony na stejné cenové relaci, jako je tomu u analogových resp. digitálních telefonů.

Nyní budou pro představu uvedeny dva vybrané typy WELL 8820IP (Obrázek 5) a GXP-2000 (Obrázek 6), které prošly testem Magazínu Informačních technologií CHIP, vydaného v květnu 2006. Hlavními kritérii byla snadnost instalace, funkce, kvalita hovorů a spolehlivost.

Vybrané typy jsou v poměru cena/výkon dle Magazínu Informačních technologií na vysoké úrovni. Jsou zde uvedeny také proto, že jsou v cenové relaci 2000 Kč – 5000 Kč. To se samozřejmě časem i prodejcem může měnit. v současné době (duben 2007) oba IP telefony tuto relaci splňují.



Obrázek 5 - IP telefon WELL 8820IP[21]



Obrázek 6 - IP telefon GXP-2000[22]

3.3.2. IP adaptéry a VoIP ústředny

Pokud firma dojde k rozhodnutí nechat stávající klasické telefony, ať už z důvodu, že jsou nově zakoupeny nebo je jejich cena příliš vysoká na to, aby se nepoužívaly, je tu náhradní řešení v podobě tzv. IP adaptéru respektive VoIP bran.

Tato zařízení umožní telefonovat se stávajícím analogovým nebo digitálním telefonem. Adaptér se připojí do stávající sítě s připojením na internet. K adaptéru je možné připojit jeden, dva a více telefonních aparátů (dle konkrétního modelu). [23]

Pokud jde ale o firmu střední nebo větší, její telekomunikace je především zajištěna pomocí vlastních telefonních ústředěn. Technologie VoIP vyžaduje vlastní způsob připojení

a zpravidla se připojuje vedle stávajících Integrated Services Digital Network (ISDN⁷) přípojek. Klíčovým prvkem je právě telefonní ústředna. Službu VoIP lze totiž plně využít, pouze tehdy, pokud je integrována s ostatními službami. Ústředna proto musí být vybavena vlastním rozhraním VoIP nebo mít minimálně dostatečnou kapacitu ISDN portů na propojení. Dále je nutné technicky zajistit směřování hovorů do jednotlivých sítí, které zajistí úsporu nákladů.

Pokud firma sídlí ve více lokalitách, je stoprocentně jisté, že s rozhraním VoIP může mezi svými objekty volat zdarma. Přes datové propojení lze volat v případě fyzického propojení vlastním kabelem, ale také při připojení obou míst do internetu.

Hardware ústředny či ústředny je stejný, jedná se pouze o modul VoIP s Ethernet konektorem. Svá pracoviště může voláním přes technologii VoIP propojit i firma, která je na obou místech připojena přes Asymmetric Digital Subscriber Line (ADSL⁸).

Důležité je alespoň orientačně stanovit potřebné kapacity připojení. Například čtyři hlasové kanály s protokolem G.729⁹ potřebují dohromady pásmo 96 kb/s. Jestliže porovnáme nabídky ADSL připojení na trhu, uvážíme-li případ agregace 1:20, budeme potřebovat ADSL přípojku 2048 kb/s. Musíme uvážit také rozdíl rychlostí upstreamu a downstreamu, vždy je třeba počítat s nižší z nich. Pro uživatele je ovšem důležité, že jediným provozním poplatkem je paušál za připojení. Přenesená data a to, zda obsahují e-mail nebo rozložený telefonní hovor, se na ceně nijak neprojeví (pokud nepřekročíte limit Fair Usage Policy¹⁰ a nedojde ke zpomalení).

Někdy je provoz uzlu VoIP řízen operátorem, u kterého běží softwarová ústředna pro hlasové služby tzv. virtuální ústředna. v případě propojení firemních poboček je provoz častěji řízen jednou z těchto ústředn. Naštěstí není nutné se bát dalších investic, i VoIP moduly pro malé ústředny mají softswitch či proxy server integrovaný.

Vedle využití IP telefonie pro transport hovorů nelze zapomenout ani na další užitečné funkce, které využití přináší, například přenositelnost terminálů. V rámci IP sítě není pracoviště adresováno telefonní zásuvkou jako u běžné telefonní sítě, ale síťovou adresou. Ústředna tak všechny služby pro uživatele zpřístupní na jakémkoli terminálu, kde se daný adresát nachází.[17]

⁷ Integrované služby pro digitální síť

⁸ Asymetrická digitální účastnická linka určená k přenosu dat.

⁹ Úsporný hlasový kodek, který umožňuje efektivnější využití limitovaného pásma pro přenos hlasu po počítačové síti (IP telefonie)[24]

¹⁰ Fair Usage Policy je politika spravedlivého rozdělování přenosového pásma v závislosti na množství přenesených dat během typického časového intervalu, např. 1 den nebo 1 měsíc.

3.4. Softwarové vybavení

3.4.1. Call Manager

Řešení IP telefonie je založeno zcela na datové síti, IP telefonech, aktivních síťových prvcích, které tuto síť řídí, ale také na signalizačním serveru. Signalizační server je součástí virtuální telefonní ústředny, která byla již zmíněna výše. Nyní ale o software.

Signalizační server se nazývá Call Manager a funguje jako hlavní správce telefonního provozu, nazýváme jej také IP PBX¹¹. Call Manager je druh softwarové aplikace běžící na serveru s MS Windows 2000 Server a vyšší¹², přičemž jeden server obslouží až 2500 IP telefonů. Call Managerů může být v síti více na různých místech, takže jeho funkce telefonní ústředny jsou rozloženy po celé síti – hovoříme o virtuální telefonní ústředně, zmíněno již výše.

Servery lze na logické úrovni sdružit do clusteru, který pak slouží k rozložení zátěže a zálohování výpadku (telefony se automaticky přeregistrují na záložní server), přičemž jeden cluster dokáže obsloužit až 10 tisíc IP telefonů. Call Manager vlastně pouze spojí hovor a ten už pak probíhá mimo jeho působnost pouze mezi spojenými telefony. V případě konferenčního hovoru může být pochopitelně propojeno více telefonů.

Call Manager je odpovědný především za následující funkce:

- Nastavuje a spravuje IP telefony - IP telefony jsou jednoduchá bezúdržbová zařízení, která veškeré konfigurační parametry získávají právě od Call Manageru.
- Udržuje číslovací plán – podle svého nastavení směřuje hovory směrem ven ze sítě k příslušnému nejvýhodnějšímu operátorovi.
- Udržuje informace o uživateli – Call manager lze integrovat s adresářovými službami, takže není nutné vést mnoho databází uživatelů (jednu na telefonní ústředně a druhou na datové síti).
- V Call Manageru lze stanovit práva uživatelů především pomocí definice jejich oprávnění pro používání daného přístroje.

¹¹ Virtuální pobočkové ústředny

¹² V současnosti je možné mít Call Manager například od společnosti INTERCOM SYSTEMS a.s. v podobě Cisco Call Manager 4.2 pro Windows 2000 Server a Cisco Call Manager 5.0 pro Linux.[25]

- Účtuje hovory – Call Manager lze napojit na externími účtovací databázové systémy.[26]

Vzhledem k tomu, že Call Manager je srdcem celé firemní IP telefonie, používají se různé modely jeho fungování – často bývá v rámci redundance zdvojen, je však možné i distribuované řešení, kdy každá pobočka má vlastní Call Manager, případně kombinace obou řešení, kdy malé pobočky mají jeden centrální Call Manager a velké mají svůj vlastní.

Příkladem takového uspořádání nemusí být pouze firmy s celostátním nebo mezinárodním působením, ale i univerzita, která má své jednotlivé fakulty rozmístěné po městě.

Ne každá společnost je natolik solventní, aby byla schopna zakoupení drahých aktivních prvků a vlastní IP ústředny pro řešení hovorů. Společnosti vyrábějící hlasové i datové prvky vyrábějí i hybridní řešení, které využívá obou světů – není tedy bezpodmínečně nutné přecházet na IP telefonii jedním mohutným mávnutím proutku, ale postupně, drobnými krůčky.[27]

3.4.2. Softwarový IP telefon

Jelikož je možné přistupovat k IP telefonii různými možnostmi využití, nabízí se, zejména pro zaměstnance, kteří často cestují, řešení v podobě softwarového telefonu. Jako i v případě IP telefonu, je na trhu množství těchto telefonů k zakoupení. Nejsou ale jen placené softwarové IP telefony, ale jsou ke stažení i zdarma.

Každý notebook obchodního cestujícího může obsahovat IP Soft phone¹³. Přihlásí-li se v kterémkoli místě na světě tento telefon jako stanice ústředny, budou přes internet směrovány všechny firemní hovory do tohoto místa. Obchodník si tak zařídí poměrně jednoduše svou kancelář, kdekoli je dostupné připojení k internetu (u obchodního partnera, přes WiFi na letišti nebo v hotelu). Samozřejmě bez telefonních poplatků a navíc s možností pohodlné provolby do lokální sítě ve své zemi.[28]

Provozování softwarového telefonu, je velice snadné. Stačí mít stále zapnutý počítač, kde je softwarový IP telefon nainstalován, dále je nutné mít alespoň sluchátka s mikrofonom, což je v dnešní době k sehnání velmi levně. Pokud však uživatel neupřednostňuje sluchátka ani mikrofón, pak lze pořídit k softwarovému IP telefon navíc USB telefon, který se zapojí do PC¹⁴ a funguje jako jakýkoliv IP telefon.

¹³ Softwarový IP telefon

¹⁴ Personal Computer – osobní počítač

Velkou nevýhodou softwarového telefonu je, že musí být počítač stále zapnutý pro případné příchozí hovory. Výhodou však je jeho velká mobilita. Nyní bych pro příklad jeden uvedla.

Výběr byl proveden na základě otestování softwarových telefonů v Magazínu informačních technologií CHIP z května 2006. Softphone Express Talk (Obrázek 7) byl spolu s dalšími softwarovými telefony doporučen. Spadá do freewareové oblasti a přináší celý balík programů, je spíše orientován na firmy, které VoIP používají. [28]



Obrázek 7 - Softwarový IP telefon Express Talk[29]

4. Výhody a nevýhody IP telefonie, porovnání s konkurenčními technologiemi

4.1. Rozdíl mezi IP telefonii a tradičním telefonováním

IP telefonie přináší skutečnou datovou telefonii až na úroveň našeho telefonního přístroje. Z toho je zřejmé, že datový tok vychází již z našeho přístroje a lze jej proto ihned „vpustit“ do libovolné datové sítě (i té, která je připojena do internetu) a přenášet jej k volanému účastníkovi. Podstatné pro uživatele ovšem je, že IP telefonie nepřináší vůbec žádné změny v jejich návycích. Telefon vypadá podobně, nezměnilo se telefonní číslo, ani běžné vžitě postupy.

Z hlediska fungování IP telefonie v organizacích může přechod z tradiční telefonie na IP telefonii působit obdobně. Zaměstnanci nezpozorují žádné změny ve svých návycích. Naopak. IP telefonie přináší podnikům další významné konkurenční výhody jako například nižší náklady na správu telefonických komunikačních kanálů.

Tradiční telefonní síť funguje na principu sestavování okruhů. Volající, který zvedne sluchátko a vytočí číslo, nechá telefonní ústředny vytvořit jedinečné spojení mezi volajícím a volaným. Tím ale zbytečně blokuje celou kapacitu telefonní linky.

IP telefonie funguje na datovém-paketovém principu, to znamená, že v každém okamžiku se hovor převádí do datové-paketové podoby, která se přenáší prostřednictvím datových sítí k volajícímu (například vnitřní sítí společnosti nebo internetem). O převod hlasu do datové podoby se stará již IP telefon. Významnou změnou ovšem je, že se nesestavuje pevné spojení, protože jednotlivé části informace (hlasu) putují datovou sítí nezávisle na sobě, o což se stará samotná datová síť.

Datová-paketová síť má tedy ve srovnání s tradiční telefonní sítí mnoho výhod, například dovoluje, aby více telefonních hovorů procházelo jednou komunikační linkou (příspěvá k tomu také metoda komprese dat). Dále je řízení IP sítě zajištěno prostřednictvím softwarového řešení běžícího kdekoli v síti – nazýváme jej Call Manager (viz výše). Bohužel má i své nevýhody, jednotlivé pakety mohou dorazit se spožděním nebo vůbec. Hovor pak není tak kvalitní, jak by bylo žádoucí.[30]

4.2. Výhody IP telefonie

IP telefonii mohou podniky začít používat i v případě, že nedávno investovaly do tradičních telefonních ústředn. Ty pak budou sloužit jako brány pro převod hlasu do datové podoby. Uvnitř podnikové sítě se tedy budou používat tradiční telefony a telefonní linky a vně (za hranicí ústředny) již datové sítě, kde je přenos hlasu digitalizován a realizován prostřednictvím technologie VoIP.

Tento model sice zlevní samotné hovory, ale stále neposkytuje ty zásadní výhody IP telefonie:

- IP telefonie šetří telefonní náklady,
- správa a administrace IP telefonů a IP telefonie je jednodušší,
- snižují se výdaje na pracovníky spravující telefonní řešení,
- zvyšuje se produktivita zaměstnanců – ti si mohou své e-maily, hlasové zprávy nebo faxy vyzvedávat a prohlížet přes jediné uživatelské rozhraní,
- zvýší se spokojenost zákazníka, který se svému obchodníkovi dovolá opravdu vždy a žádný hovor nezůstane zapomenut,
- umožňuje rychle a bezproblémově přesunovat zaměstnance v rámci areálu nebo dokonce světa s tím, že si zachovají stále stejné telefonní číslo bez ohledu na lokalitu, kam se přesunují,
- IP telefonie dnes dokáže pracovat i na bezdrátových sítích WLAN,
- pomocí IP telefonie se mohou vybudovat napojení na další systémy CRM¹⁵, takže se zvýší výkonnost obchodního oddělení.[30]

¹⁵ Customer Relationship Management – Řízení vztahů se zákazníky

4.3. Nevýhody IP telefonie

I přesto, že nelze IP telefonii označit za zcela bezproblémovou, nevýhod a vážných problémů při používání této služby lze nalézt spíše méně.

Obtížné může být prvotní nastavení služby a synchronizace se zabezpečovacími a antivirovými programy. Dále při poruše internetové konektivity nelze IP telefonii používat a zpravidla ani při výpadku elektrického proudu, protože většina IP telefonů je odkázána na další zdroj energie. u většiny zahraničních a velmi zřídka i u některých tuzemských operátorů také není možné tísňové volání na čísla 150, 155, 158 nebo 112, je vhodné se tedy dobře informovat.

Na VoIP telefonních linkách není obvykle možné modemové spojení a problémem bývá často i faxování. Oba tyto způsoby komunikace však patří spíše minulosti a nejsou tedy pádným argumentem, proč IP telefonii nepoužívat.

Někdy bývají omezena i volání na služby se zvláštním tarifem (linky „900“, služby pro dospělé, hlasování v různých soutěžích). Náhrada pevné linky tedy není plně stoprocentní a je vhodné mít pro nouzové situace k dispozici i záložní spojení, např. mobilní telefon. s ohledem na složitější technologii je také možné, že se budou častěji vyskytovat poruchy.[31]

5. Přehled poskytovatelů služeb IP telefonie

5.1. Poskytovatelé a jejich služby

K uskutečnění hovoru je zapotřebí se svěřit do rukou operátora. v současnosti existuje na světě obrovské množství poskytovatelů IP telefonie. na rozdíl od poskytovatelů klasických telekomunikačních služeb je možné teoreticky využít kteréhokoliv z nich.

Pro společnosti a uživatele v České republice budou však jistě nejzajímavější místní poskytovatelé, kteří nabízejí zákaznickou podporu v češtině a mají také dobré sazby za volání do sítě Telefónica O2 Czech Republic, a.s. a českých mobilních operátorů.[32]

Poskytovatel IP telefonie zajišťuje obecně pro připojené uživatele různé funkce a služby. Jsou to především tyto:

- Registrace-přihlášení koncového VoIP uzlu (IP telefonu, počítače)
- Zpřístupnění registrace i pro uzly, které nemají veřejnou IP adresu
- Informace o aktuální dostupnosti dalších uzlů pro navázání telefonního spojení

- Propojení na jiné VoIP operátory
- Propojení do veřejné telefonní sítě (používají se pro ni zkratky VTS, POTS apod.)
- Tarifikace
- Hlasové schránky a hlasová pošta
- Zveřejnění telefonního seznamu

Novým rozměrem registrace k VoIP operátorovi je to, že je v rámci Internetu dostupný odkudkoliv. Registrace není totiž vázána na geografické umístění koncového zařízení. Jinak řečeno, uživatel může se svým IP telefonem cestovat po světě a odkudkoliv, kde má přístup do Internetu, se přihlásit a začít telefonovat a přijímat hovory na svém čísle, jako kdyby byl doma nebo ve své kanceláři.

Operátoři se z technického pohledu dělí podle druhu protokolu, který VoIP využívá, a kterým je možno se u nich registrovat. v současnosti se nejčastěji používá protokol SIP. Další je H.323. Ten byl nejrozšířenější v období začátků VoIP telefonie a podle statistik nyní zaznamenává v nabídkách operátorů ústup. [33]

5.2. Srovnání cen a služeb poskytovatelů

Přehled vybraných operátorů a služeb s nejdůležitějšími cenovými položkami ukazuje následující tabulka (aktualizace cen byla provedena v dubnu 2007). U každého byl vybrán jeden tarif, který je dále rozepsán (Tabulka 1).

Výběr byl orientován pouze na ty, kteří poskytují služby po celé České republice a ve většině případů jsou zvoleny jejich bezpaušální tarify. Také se vynechali takoví operátoři, kteří nenabízejí veřejné telefonní číslo. Navíc jsou to poskytovatelé, kteří se nezaměřují jen na domácnosti, ale také na firemní klientelu. Jednotlivé ceny jsou platné (duben 2007).

V tabulce je například uvedeno, kolik se zaplatí za aktivaci, tj. za přidělení veřejného telefonního čísla, jaký je měsíční paušál a kolik je vněm volných minut. Jak drahé je volání na pevné linky ve špičce i mimo ni, telefonování na mobily, a samozřejmě způsob tarifikace. Ten vyjadřuje, jaká je minimální cena hovoru a po jaké době se účtuje.

Pokud je způsob tarifikace 1+1, hovor se účtuje po sekundách. Pokud je 60+1, pak se účtuje první minuta a poté po sekundách. Pokud je napsáno v řádku tarifikace 120+60, účtují se celé 2 minuty a následně po minutách.

Nejvýhodnější je samozřejmě tarifkace 1+1, kde platíte přesně tolik, kolik provoláte. Někteří operátoři účtují jinak pevné a jinak mobilní sítě, i to bylo zohledněno a u ceny do mobilní sítě je v závorce vidět tarifkace. [34][33]

Tabulka 1 – Aktualizovaný přehled vybraných poskytovatelů IP telefonie [34]

Operátor	Zkouška zdarma	Měsíční paušál (Kč)	Aktivace (Kč)	Tarifkace (s)	ČR - místní (Kč)	ČR - dálkové (Kč)	Mobilní síť (Kč)	Vlastní síť	Volné minuty	Protokol	Poznámka
VOX 802	pouze pro 802.cz	0	0	1+1	0,77 /0,42	0,77 / 0,42	4,1	zdarma	0	SIP	volání zdarma mezi různými operátory.
VOIPEX	ano	0	0	60+60	0,85/0,50	0,85/0,50	3,90 (60+30)	zdarma	0	SIP, IAX	volání zdarma mezi různými operátory
FAYN	ano	0	0	60±30	1,06	1,06	4,63	zdarma	0	H.323	Více tarifů. Přibývají ostatní VoIP operátoři, se kterými je volání zdarma.
HA-VEL	ne	0	357	různě	1,19(120±60)	0,59 (60+30)	4,75 (60+30)	zdarma	0	SIP	Volání zdarma mezi různými operátory
HA-VEL HA-LOO	ano	0	1,19	1±1	1,07/ 0,60	1,07 / 0,60	4,64	zdarma	0	SIP	Volání zdarma mezi různými operátory, dostáváte zapláceno za příchozí hovory!
VOINET	ano	99		30+1	0,7/0,46	0,7/0,46	4,27	zdarma	0	SIP	Při dlouhodobém závazném používání, levnější paušální poplatky.
VIPHONE Break	ano	0	0	120+60	0,84	0,84	3,96 (60+30)	zdarma	0	SIP	Voláním v síti viphone break si dobíjíte kredit 0,20 Kč za minutu.
SOFTPHONE	ano	357	595	1+1	1,13 / 0,77	1,13	4,76	zdarma	360	SIP	Více tarifů
NEW TELECOM	ne	0	535	120+60	0,82	0,82	4,15 (60+60)	zdarma	0	SIP	—
VOLNÝ TELEFONET	ano	831,81	250	120+60	neomezeně zdarma	neomezeně zdarma	4,39 (30+30)	zdarma	Neomezeně	SIP	Při vypovězení smlouvy do 1 roku se platí poplatek 702 Kč.

5.3. Doporučená kritéria pro výběr poskytovatele

Jak je vidět, mnozí operátoři mají sice levné volání, ale tarifkace je dost nevýhodná. Uživatelé, kteří se pak zabývají jen cenou, nakonec mohou zaplatit více než ti, kteří se sice rozhodnou pro dražší telefonování, ale způsobem tarifkace ušetří mnohem více. Rozdílná je i cena ve špičce a mimo ni, někteří upřednostňují různý způsob ocenění, jiní ponechají cenu stejnou.

Specifickým kritériem pro VoIP je schopnost poskytovatele zajistit průtok paketů VoIP tak, aby probíhal rovnoměrně v reálném čase. Tento úkol je nejtěžší na tzv. "poslední míli" nebo-li na zákaznickově přípoj¹⁶ na poskytovatelovu datovou páteř. Základní podmínkou zdárného splnění úkolu je, aby poskytovatel osadil každou zákaznickou přípojku na obou koncích vlastními aktivními prvky sítě umožňujícími řídit provoz na přípojce. Samozřejmým předpokladem je dostatečná kapacita.

Použití technologie VoIP není ještě v poloze automaticky fungující procedury plug-and-play. Při její implementaci je třeba překonávat podobné překážky, jaké měly například GSM sítě v dobách svých začátků, kdy se různé lokality velmi lišily kvalitou hovoru. v případě VoIP však nejde o kvalitativní rozdíly v různých místech, ale v různou dobu, při různém zatížení datové sítě a internetové přípojky. Tuto skutečnost je vhodné prověřit během testovacího provozu, který by měl probíhat na zařízeních zapůjčených poskytovatelem po dobu minimálně jednoho týdne. Ostatní kritéria, jež by měl splňovat dobrý poskytovatel VoIP, jsou stejná jako obecná kritéria pro dobrého poskytovatele internetových a telefonních služeb - technologická zdatnost, spolehlivost, pohotovost a další. [35]

Je pak pouze na klientovi, jaká kritéria jsou nejdůležitější a co bude v jeho případě vhodné. Lze se také domluvit s poskytovatelem na předběžné analýze, která by měla odhalit, co vše je potřeba k úspěšné implementaci a dále navrhnout různá řešení, které sám poskytovatel společnosti nabídne.

¹⁶ Úsek, jež spojuje páteřní síť se zařízením nebo ústřednou zákazníka.

6. Praktické zavedení IP telefonie ve vybrané firmě

6.1. Představení vybrané firmy

Společnost, která se rozhodla pro zavedení IP telefonie, působí ve výrobním sektoru se zaměřením na výrobu produktů z tenkých plechů a výrobu jednoúčelových strojů. Byla založena v roce 1996 jako firma zaměřená na výkup, zpracování a export barevných kovů a nerezů v Královehradeckém kraji.

K dalšímu rozšíření firmy došlo v roce 1999, kdy byla otevřena další výrobní jednotka, a to v Libřicích. Postupně následovaly výrobní jednotky v Hlízově a v Letohradu. Centrálou společnosti je malá vesnička blízko Hradce Králové Divec. Dále firma zaměstnává okolo 150 zaměstnanců, ať už v pozicích obchodníků, vývojářů nebo v pozici dělníků.

Jelikož firma nepůsobí pouze v jednom místě, ale disponuje více pobočkami v různých lokalitách, je nanejvýš vhodné zabývat se budoucí implementací IP telefonie, která by této firmě mohla ušetřit mnohé finanční výdaje a to především tím, že budou zrušeny paušály, které jsou zpravidla pro společnost obecně nežádoucí. Prozatím je však „telefonování pomocí protokolu IP“ řešeno velmi známou aplikací Skype, o které bude dále řeč.

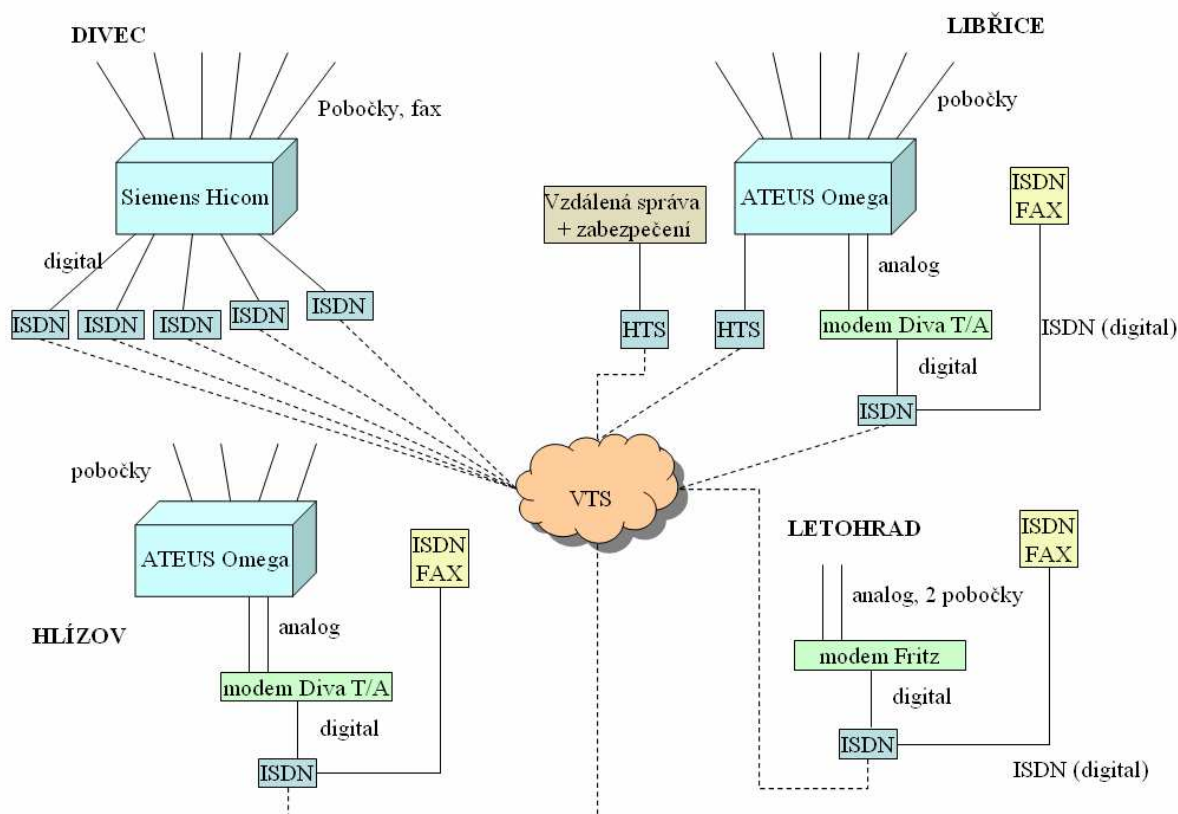
Nyní je ve třech střediscích umístěna vlastní telefonní ústředna, která se dále větví na pobočky – provolba pak umožňuje přímé volání na konkrétní pobočku telefonní ústředny. Podle velikosti ústředny je dán počet číslic, ze kterých se skládá číslo pobočky, například třímístné číslo 125 nebo čtyřmístné 6764, toto číslo je pak uvedeno na konci telefonního čísla. [36]

V centrále (Divec) je umístěna digitální ústředna Siemens Hicom, na vstupu do ústředny je 5 ISDN linek. Každá ISDN linka disponuje čtyřmi koncovými čísly, tzn. dohromady 20 koncových čísel. Z toho jsou 3 digitální pobočky, 3 ISDN pobočky a 14 analogových poboček. V Divci je každé koncové číslo přiděleno jedné pobočce. Liší se od sebe tak, že na digitální pobočku lze umístit digitální nebo analogový přístroj, bohužel v případě analogového přístroje se nevyužije potenciál digitálního signálu. U analogové pobočky je možné připojit pouze analogový přístroj, jelikož by se mohlo snadno stát, že by byl digitální přístroj zničen (z důvodu rozdílného napájení). ISDN pobočka je výhodná v tom, že na ni lze napojit jak FAX, tak i modem, který se může dále větvit na dvě koncová čísla.

Libřice disponují analogovou ústřednou ATEUS Omega. Do této ústředny vstupuje jedna HTS¹⁷ linka a dvě analogové linky z ISDN modemu Eicon Diva T/A. Na výstupu je v současnosti aktivních 6 poboček, je zde však umístěno 12 koncových zařízení, tzn. že při příchozím hovoru, který není určen přímo číslu pobočky, si musí zaměstnanci hovor přepojit. Další HTS linka je zde využita samostatně pro komunikaci s bezpečnostním zařízením a pro vzdálenou správu Computer Numerical Control (CNC)¹⁸ strojů firmou Trumpf přes software PC Anywhere.

V dalším středisku (Hlízov) je obdobné zapojení ústředny jako je tomu v případě Libřic. Do analogové ústředny ATEUS Omega vstupují dvě analogové linky z ISDN modemu Eicon Diva T/A, jehož vstupem je 1 ISDN linka, která má na výstupu ISDN fax a právě zmiňovaný modem. Jsou zde dvě funkční pobočky a 12 koncových zařízení

V Letohradě se ústředna nenachází, je tu připojena linka ISDN, kde je na výstupu připojen ISDN fax a modem Fritz, ze kterého vedou 2 analogové linky. Koncová zařízení jsou k dispozici dvě. Vše je znázorněno na následujícím schématu (Obrázek 8).



Obrázek 8 - Schéma propojení jednotlivých středisek vybrané firmy

¹⁷ Hlavní telefonní stanice - označení pro standardní analogovou telefonní přípojku (linku).[37]

¹⁸ Počítačem řízené obráběcí stroje

6.1.1. Plány vybrané firmy ohledně budoucího řešení IP telefonie

V této firmě se již uvažovalo o zavedení IP telefonie s firmou FOXINUS solutions s.r.o., která byla doporučena vlastním zaměstnancem. Ta „na hrubo“ nabídla vlastní řešení IP telefonie, včetně orientačních finančních nákladů, avšak nakonec se tato spolupráce ukončila, jelikož bylo rozhodnuto, že se IP telefonie bude řešit s jejich současným poskytovatelem internetu Volný Czech On Line a. s., což umožní jednak zachovat stávající tel. ústřednu (pokud využijí (Basic Rate Interface) BRI¹⁹ bránu, která se zapojí mezi router do internetu a ústřednu) a zároveň bude možné nakonfigurovat router Cisco tak, aby bylo jasně odděleno pásmo pro data a hlas (nebo-li zajištění kvality QOS) a netrpěla tak kvalita hovoru.

V podstatě se tyto všechny úkony již připravují, proto by nebylo vhodné rozhodnutí pouštět se do spolupráce s cizí firmou, když je možné elegantnější řešení se stávajícím poskytovatelem.

Proč se ale pouštěli do vyjednávání se společností FOXINUS solutions s.r.o.? Protože v době, kdy se s ní začalo jednat, neměla firma Volný Czech On Line a. s. řešení IP telefonie v nabídce.

Společnost totiž platí klasickou telekomunikaci přes veřejnou síť tzv. paušály nebo-li pevnou částkou plus navíc to, co se provolá. Znamená to tedy, že vlastně platí zhruba stejné částky každý měsíc, měnících se pouze podle provolaných minut, které se týkají především volání mimo firmu. Odstranění paušálu je tedy pro vybranou firmu stěžejní rozhodnutí k aktivnímu jednání se svým poskytovatelem internetu ohledně zavedení IP telefonie. Jde o to, že nyní se platí zvlášť za klasické volání a zvlášť za poskytnutý internet. V budoucnosti (výhledově do konce roku 2007) by se měla platit jedna paušální částka pouze společnosti Volný Czech On Line a. s. za konektivitu (měla by být navýšena o 3 Mb/s na 15 Mb/s) a za IP telefonii. Toto řešení se bude nejprve týkat pouze centrály vybrané firmy (Divec) a následně se bude pokračovat v postupném zavádění i na dalších střediscích. Orientační časový výhled pro ostatní střediska není zatím jasně stanoven a bude záležet na domluvě obou zúčastněných stran (vybraná firma, poskytovatel internetu).

¹⁹ Účastnická přípojka na kterou lze připojit až 8 koncových zařízení, umožní propojení mezi routerem a ústřednou.[38]

6.1.2. Důvody implementace aplikace Skype

V rámci firmy bylo před implementací aplikace Skype možné volat pomocí vnitřní linky (do ledna 2006) do všech středisek zdarma. Po vypovězení smlouvy původnímu poskytovateli internetu již nebylo takovéto řešení s novým poskytovatelem (společnost Volný Czech On Line a.s.) možné.

Jelikož není řešení zavedení implementace IP telefonie v konečné fázi a nevyužívá se, je zde možné náhradní řešení v podobě aplikace Skype, která ve firmě plní doplňkovou službu, než snahu extrémně ušetřit na klasickém volání, i když se již vnitřní linky nevyužívají.

Dále většině zaměstnancům, kteří často využívají PC, zefektivní volání pomocí aplikace Skype práci. Nemusí ji totiž přerušovat a dále se jí věnovat. Navíc mohou komunikovat delší dobu, aniž by blokovali telefon jinému kolegovi, který ho sdílí s dalším zaměstnancem (ne každý vlastní svůj telefon). Námitkou se může zdát používání mobilních telefonů. To je ale placené, tudíž je vhodnější využívat právě Skype. Efektivita se pak také projevuje v oblasti tzv. „Helpdesk“ nebo-li pomoci (poskytované divizí IT), kterou mohou zaměstnanci využívat, pokud mají jakýkoliv problém nejen se svým PC (hardware i software) ale i jinými zařízeními (tiskárny, faxy atd.). V případech, které se týkají PC je možné okamžitě jednat (připojit se přes vzdálenou správu²⁰) a přitom hovořit s uživatelem, který popisuje svůj problém.

Program Skype byl ve vybrané společnosti nainstalován již před rokem, nebo-li v květnu 2006. Proto bude v následujících kapitolách zmíněno, co vlastně aplikace Skype je, jaké jsou jeho výhody i nevýhody a jak proběhlo samotné zavedení tohoto řešení do vybrané firmy včetně různých problémů, které toto snažení doprovázelo.

6.2. Aplikace Skype

V době, kdy přestal postačovat pro komunikaci obyčejný e-mail, zažívaly svůj „boom“ programy pro přímou komunikaci, tzv. Instant Messaging (IM). Aplikace IM jsou povětšinou stavěny na zasílání textových zpráv z počítače na počítač v reálném čase a na zjišťování, zda známí uživatelé jsou právě on-line či off-line.

Asi nejpopulárnějším programem ze skupiny IM se rychle stalo ICQ. Autoři postupem času obohacovali původní program pro ryze textovou komunikaci o další funkce. Jednou

²⁰ Funkce, která umožňuje přihlášení (pomocí uživatelského jména a hesla) k jinému PC v síti na jeho plochu a manipulovat s ním.

z těch nejdůležitějších, ale současně i nejproblematictějších byla možnost telefonování z jednoho programu na jiný.

Tak vznikl prostor pro vznik jednoho z fenoménů moderního internetu: univerzálního a hlavně globálního VoIP komunikačního systému, který se jmenuje Skype.

Skype je veřejně dostupnou implementací technologie přenosu hlasu po IP síti. Díky svému velmi hojnému rozšíření Skype využívají v současnosti miliony uživatelů. Přináší univerzálnost a výbornou dostupnost, kromě toho pak nabízí další doplňující funkce.

Komunikační systém, který používá Skype, vychází z výměnné sítě FastTrack, známé spíše podle svého nejpoužívanějšího klienta KaZaa. FastTrack je decentralizovanou sítí neobsahující žádné servery, ale veškeré řízení provozu obstarávají její jednotlivé uzly, tedy komunikační klienti. [39]

Ti se podle svého určení dělí na tzv. nody a supernody. Uživatelé, kteří sedí za proxy, Network address translation (NAT)²¹ nebo nějakým striktním firewallem, jsou prosté nody. Naopak ti, kteří jsou na slušné lince s veřejnou IP adresou, jsou povýšeni na takzvané supernody. Stanou se z nich uzly, které pak slouží jako ústředny pro přenos komunikačních dat a audio proudů. To znamená, že jestliže je Skype supernodem, pak počítač, na kterém běží, udržuje celou síť v chodu. Je tomu tak proto, aby bylo možno spojit dva uživatele za NAT, a zároveň proto, aby nebylo možno odříznout spojení na firewallu. [39][40]

6.2.1. Nevýhody a výhody aplikace Skype

Největší kontroverze aplikace Skype je v tom, že prostředky počítače mohou být využity pro přenos cizích dat, respektive hovoru a to i těch placených. Z toho plyne, že je zatížena draze zaplacená linka. A pokud je navíc omezené množství stažených dat, může se vyskytnout problém. Zvláště, když bez jakéhokoliv vědomí proudí tam a zpět desítky hovorů najednou.

V případě společnosti, je pak toto velmi špatné řešení a mělo by se spíše přejít na klasickou IP telefonii. Navíc když je tu další problém, který by neměl být opomenut a zvážen předtím, než se společnosti pustí do jeho nasazení. Tím problémem je možnost odposlechu.

Přestože je při přenosu použita poměrně silná šifra RSA (iniciály autorů Rivest, Shamir, Adleman) s délkou klíče 2048 bitů, Skype jasně svým uživatelům říká, že v případě

²¹ Příklad síťových adres, což je funkce síťového routeru pro změnu IP adres paketů procházejících zařízením, kdy se zdrojová nebo cílová IP adresa převádí mezi různými rozsahy.

soudního rozhodnutí je schopno hovory poslouchat. To může být zařízeno dvěma způsoby. Mohou dát klientu příkaz, aby převedl komunikaci na konkrétní supernod a aby nešifroval nebo nějak oslabil šifrované spojení. Stačí k tomu použít omezenou množinu klíčů.[40]

Nevýhod je samozřejmě více jako například uzavřený protokol nebo proměnlivá kvalita hovoru.

Mezi výhody patří to, že Skype funguje v různých operačních systémech na různých platformách. Existuje verze pro Windows, Mac OS, Linux, ale také například pro Pocket PC a další. Jednotlivé podoby programu se liší svými hardwarovými nároky, jejich funkčnost je ale velmi podobná a jsou vzájemně kompatibilní, Skype tak najdeme na mobilních telefonech, PDA, notebookách, běžných PC.

Teoreticky lze vytvořit verzi pro libovolný hardware i OS. Skype funguje na všech současných PC s nejběžnějšími operačními systémy MS Windows. Základním požadavkem je 400MHz procesor, 128 MB RAM, cca 15 MB místa na disku, zvukový adaptér, reproduktory, mikrofon (nehlasové funkce jsou samozřejmě funkční i bez audio příslušenství).

Kvalita dostupnost jednotlivých funkcí programu závisí především na rychlosti a prostupnosti připojení k internetu. Obecně lze říci, že Skype je konstruován jako sekundární program, tedy jeden z trvale spuštěných procesů, a proto se snaží své potřeby minimalizovat.[39]

6.2.2. Základní služby aplikace Skype

Hlavní službou, kterou Skype poskytuje, je samozřejmě hlasová telefonie, tedy „povídat si“ mezi dvěma počítači, v případě konferenčního hovoru pak i mezi více PC.

Další funkcí je klasický Instant Messaging. Pomocí seznamu kontaktů je snadné vidět, kdo je zrovna on-line, případně v jakém se nachází režimu, obdobně jako je tomu například u ICQ či MSN Messenger.

Uživatelům je také možné posílat textové dokumenty, obrázky, zkrátka obecně různé soubory. Také je možné vést textové konference.

Mezi pokročilé služby patří funkce videohovoru, pokud je k dispozici webová kamera, lze vést s kompatibilními klienty videohovor. V porovnání s některým specializovaným softwarem je tato funkce pro laického uživatele pohodlnější.

Pokud uživatele omrzí základní služby zdarma, má možnost si připlatit za další rozšíření. Pro běžný telefonní život se nabízejí především služby SkypeOut a SkypeIn,

kteří po řadě dokáží zajistit možnost volání na pevné i mobilní telefony po celém světě a dostupnost uživatele na běžném telefonním čísle. Díky těmto dvěma službám se mění VoIP aplikace na plnohodnotný telefon v běžné osobní počítači.[39][41]

6.3. Zavedení aplikace Skype ve vybrané firmě

Nyní budou popsány kroky, ve kterých byla mnou společně s ostatními externisty, kteří v té době pracovali ve vybrané firmě provedena implementace programu Skype.

Zpočátku se program instaloval pouze na PC těch uživatelů, kteří měli zájem Skype využívat. Tedy zhruba okolo 15 stanic. Především díky zvědavosti se později přidávali další zaměstnanci, kteří se s tímto programem chtěli seznámit blíže, a v současnosti se již Skype instaluje na všechny nové PC, které pro uživatele připravuje divize IT, to je zhruba okolo 100 PC. Je pak pouze na zaměstnanci, zda bude chtít tento produkt využívat. Nebylo striktně dáno, že je nutné využívat Skype v rámci společnosti.

Jelikož má produkt Skype i placenou funkci SkypeOut, vybraná firma o ní nijak více neuvažovala a své zaměstnance více neinformovala. Na druhou stranu samozřejmě nikomu nebrání v jejím použití. Použití SkypeOut totiž záleží na zakoupeném kreditu, který je možné objednat přes vlastní účet na oficiálních stránkách aplikace Skype. Tudíž není nijak závislý na vybrané firmě, nýbrž na vlastním rozhodnutí tuto službu využít.

Nyní již zmíněné kroky. V první fázi bylo nutné se nejprve s touto aplikací seznámit, jaké možnosti skýtá, aby bylo možné jednotlivým uživatelům vše vysvětlit a případně zodpovědět jejich dotazy.

Dále bylo samozřejmě nutné objednat dostatečné množství sluchátek s mikrofonom. Byl vybrán typ Genius HS-04S – Headset, jak se později ukázalo, nebylo to úplně správné rozhodnutí, ale o tom níže. Jakmile byl objednán dostatečný počet těchto sluchátek, následovalo samotné navštívení uživatelů a instalace programu.

Instalace programu trvala pouze několik málo minut. Po prvním spuštění bylo potřeba vytvořit každému zaměstnanci, který chtěl Skype využívat, jeho vlastní uživatelský účet, případně se musel přihlásit již k účtu existujícímu.

Případné vytvoření účtu zahrnovalo pouze nezbytné údaje, jako je uživatelský účet, kterým se v rámci sítě uživatel identifikuje. Samozřejmě musí být uživatelský účet jedinečný, proto často nestačilo pouze příjmení zaměstnance, ale bylo nutné si vymyslet takový údaj, který ještě nebyl obsazen. Po přihlášení uživatele následovalo nezbytné nastavení Skype, jako například spuštění po startu Windows (aby se Skype automaticky připojil), doplnění

nepovinných údajů o uživateli, nebo dále nastavení zvukového zařízení spolu s povolením používání mikrofonu, které se nastaví pomocí ikony „Ovládání hlasitosti“ na pravé straně lišty PC.

Připojení sluchátek je samozřejmě také důležité, když pak byly všechny náležitosti spojené s instalací a zařízením nového účtu hotovy, bylo také nedílnou součástí proškolení všechny uživatele. Ukázat, jak jednoduché je volání, kde si přidat nový kontakt do seznamu, jak měnit vlastní nastavení profilu, nebo kde si mohou změnit svoje heslo.

Po zodpovězení všech dotazů se musel samozřejmě vyzkoušet samotný hovor, aby bylo jisté, že vše funguje tak, jak má.

Nakonec se zaevidoval kontakt nového uživatele do seznamu na firemním intranetu Plone. Ostatní pak snadno vyhledají požadovanou osobu a mohou si ji tak přidat do svého kontaktního listu.

Jelikož však bylo uživatelů čím dál více, rozhodlo se, díky funkci „Odeslat kontakty“, která je dostupná v aplikaci Skype, že bude vytvořen jeden účet, který bude sloužit, za účelem rozesílání kontaktů. To znamenalo přidat si všechny dosavadní firemní uživatele a v případě, že se vyskytl nový, který svůj seznam měl prázdný, stačilo kontaktovat oddělení IT, které vzápětí z tohoto účtu poslalo všechny kontakty, které byly dosud k dispozici. Odpadla pak namáhavá práce přidávání kontaktů po jednom uživateli.

Jak je vidět, celý projekt není v podstatě v ničem složitý a proto není nijak komplikované program Skype zavést v jakékoliv firmě, která se pro toto řešení rozhodne.

6.4. Problémy při zavádění

Nic není úplně bez problémů, ani implementace Skype ve vybrané firmě se neobešla bez různých překážek. Jak už bylo zmíněno výše, vybraný typ sluchátek se plně neosvědčil, je sice levný, ale stávalo se, že jeho poškození neumožňovalo jeho nasazení, ať už fyzického, nebo funkčního. Reklamáce sluchátek proběhla minimálně ve 3 případech z původních 15 zakoupených. Proto se raději po špatných zkušenostech vybral náhradní typ a to Genius HS-04A – Headset. Tato sluchátka jsou robustnější než předešlá, takže už se nestávalo při nesprávné manipulaci, že se poškodil mikrofon, který je na toto zacházení vcelku náchylný. Tato sluchátka již žádnou reklamací neprošla.

Častým problémem bylo, že iniciátor hovoru nebo i odpovídající se vzájemně neslyší. Toto v některých případech šlo napravit v nastavení samotného programu Skype, kde se pouze v nastavení odškrtnl řádek „Skype může automaticky nastavit mé zvukové

zařízení.“ V některých případech ale nebyl problém ve Skype, ale v samotném PC a to v závadné zvukové kartě, kterou bylo potřeba vyměnit, tato situace nastala dvakrát.

Bohužel špatná slyšitelnost druhé strany bývá způsobována i nesprávným umístěním mikrofону (např. příliš daleko). Proměnlivá kvalita hovoru, je však způsobována nejen ze strany uživatele, ale bohužel i ze strany samotné aplikace Skype, tzn. že problémy s kvalitou hovoru jsou i nadále.

V jednom případě se stalo, že hovor sice slyšet byl, ale opravdu velice špatně (trhaně) a smysluplné věty ani slova však nebyly srozumitelné. I přes pokusy najít a opravit chybu, byl nakonec provoz Skype zajištěn pomocí USB VoIP telefonního adaptéru D-Link DPH-50U (Obrázek 9).

Tento adaptér zajišťuje možnost použít běžný telefonní přístroj pro volání se Skype. Příjem a uskutečnění hovoru lze provést přes klasickou telefonní linku i přes Skype stejným telefonem. Je to vlastně alternativa k používání sluchátek s mikrofonom. Také je v nabídce tohoto adaptéru možnost připojit drátový či bezdrátový telefon, funkce přepínání příchozích volání, konferenční hovory a přesměrování volání.[42]

Adaptér DPH-50U obsahuje dva porty RJ-11 a USB port pro snadné připojení běžné telefonní linky, telefonu a počítače. DPH-50U je napájen přímo z počítače přes USB kabel a nepotřebuje proto samostatný napájecí adaptér.[42]



Obrázek 9 - USB VoIP telefonní adaptér D-Link DPH-50U[42]

Většina „zádrhelů“ se tedy týká především zvuku, což je při telekomunikaci docela podstatný faktor při rozhodnutí, zda toto řešení využít či ne. Jelikož je ale toto řešení levné a nevyžaduje žádnou speciální přípravu na jeho zavedení, je často ke zmenšení částečné úspory finančních prostředků použito. Ve vybrané firmě byl tento program přijat kladně, zejména proto, že sami zaměstnanci měli zájem jej poznat a využívat.

7. Hodnocení zkušeností a spokojenosti uživatelů ve vybrané firmě

Jak již bylo zmíněno v úvodu, cílem je také zjistit, jaké je hodnocení uživatelů ve vybrané firmě produktu Skype. Ukázat, jaké mají „milé či nemilé“ zkušenosti a demonstrovat tak, zda je opravdu většina tak spokojená, jak se kolikrát v různých internetových článcích píše. Součástí tohoto výzkumu není jen hodnocení aplikace Skype, ale také obecné povědomí o ne příliš staré IP telefonii.

7.1. Použitá metoda

Pro výzkum byla použita dotazníková metoda, což je v případě větší firmy jako je tato vhodné řešení. Dotazník vlastní konstrukce je uveden v příloze (Příloha 1). Elektronická podoba dotazníku byla rozeslána na všechny firemní e-maily. Elektronická podoba byla zvolena pro její jednoduchost v označování jednotlivých odpovědí a také kvůli jistějšímu návratu jednotlivých dotazníků.

Vzorek by tedy zhruba měl činit kolem 100 uživatelů, protože určitá část zaměstnanců pracuje i na takových pozicích, kde nevyužívají PC (například dělníci). Jsou zde také počítače, které slouží více zaměstnancům zároveň (PC na dílnách sloužící pouze pro základní využití). Ne všichni samozřejmě byli tak ochotni a odpověděli, přestože byli uživatelé ve středisku v Divci navštíveni osobně a požádáni o vyplnění dotazníku. Vzorek je tedy o velikosti 50-ti vyplněných dotazníků. Návratnost tedy činila zhruba 50%. Výzkum nebude nijak kategorizován, jako například na muže a ženy, nebo podle věku, ale bude brán jako celek.

7.2. Vlastní vyhodnocení dotazníku

Nejprve budou vyhodnoceny jednotlivé otázky a dále shrnutí jejich výsledků. Toto vyhodnocení bude rozděleno do dvou částí, a to na část „Znalost IP telefonie“ a část „Hodnocení aplikace Skype“. U některých otázek bylo možné označit více odpovědí.

7.2.1. Znalost IP telefonie

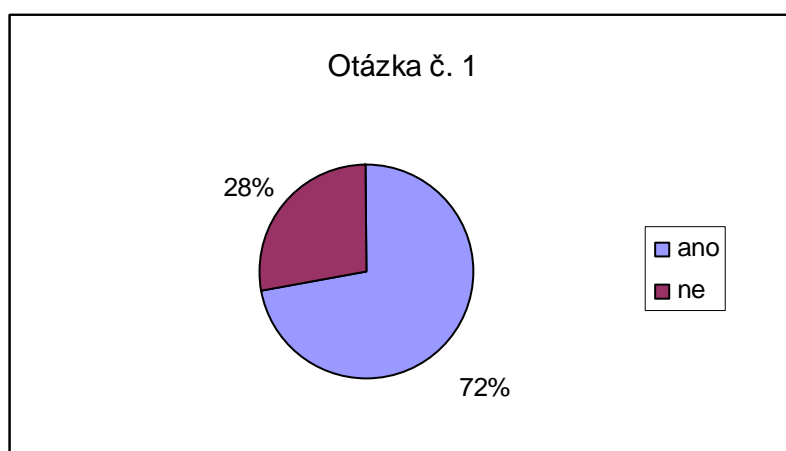
Otázka číslo 1

Slyšeli jste již někdy o IP telefonii (před tím, než jsem se o ní zmínila v úvodu dotazníku)?

- a. ano
- b. ne

Tabulka 2 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 1

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
ano	36	72%
ne	14	28%



Obrázek 10 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 1

Podle odpovědí na první otázku je zřejmé, že i přesto, že se zdá, že IP telefonie je teprve v začátcích, lidé jsou s ní „více či méně“ seznámeni. Zhruba 72% dotázaných odpovědělo, že o IP telefonii již nějakou dobu ví.

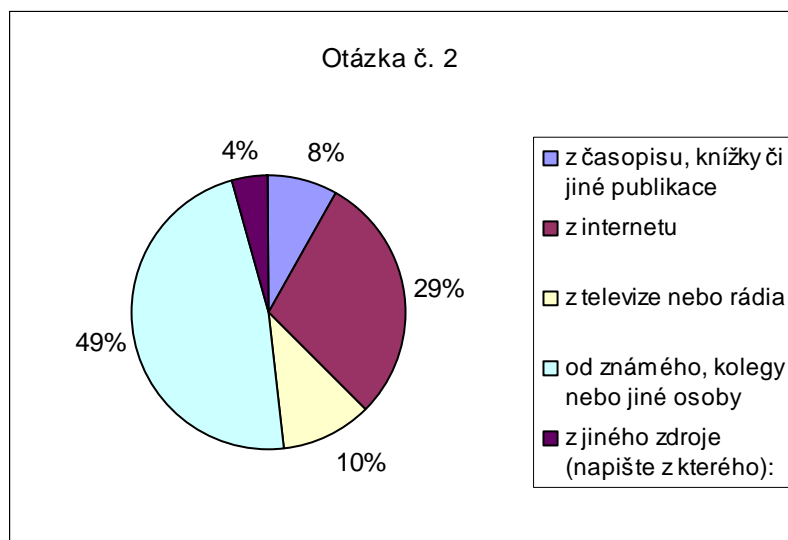
Otázka číslo 2

Pokud o IP telefonii víte, odkud jste se o této službě dozvěděli? Můžete vyznačit více odpovědí. (V případě, že jste v předchozím bodě odpověděli „ne“, pak tuto otázku nevyplňujte.)

- a. z časopisu, knížky či jiné publikace
- b. z internetu
- c. z televize nebo rádia
- d. od známého, kolegy nebo jiné osoby
- e. z jiného zdroje (napište z kterého):

Tabulka 3 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 2

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
z časopisu, knížky či jiné publikace	4	8%
z internetu	14	29%
z televize nebo rádia	5	10%
od známého, kolegy nebo jiné osoby	23	49%
z jiného zdroje (napíšte z kterého):	2	4%



Obrázek 11 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 2

K této otázce bylo vyznačeno 48 odpovědí, a celkově se k ní vyjádřilo pouze 36 uživatelů, jelikož zde nejsou započítáni ti, kteří na předešlý dotaz odpověděli ne.

Nejčastěji uvedený zdroj, z kterého se uživatelé o IP telefonii dozvěděli, je blízký člověk nebo jiná osoba. Druhý nejčastější zdroj pak představuje internet. Dvě odpovědi se pak týkaly jiného zdroje, bohužel jeden nebyl specifikován, cituji: „To je různé, prostě o tom vím už delší dobu a nedá se to specifikovat.“ A druhý uživatel uvedl zavedení ve firmě.

Bohužel zdroj televize nebo rádio byl vyznačen jen v 10%, což je velká škoda, protože mým osobním názorem je, že by pak mnohem větší počet populace měl obecné povědomí o IP telefonii.

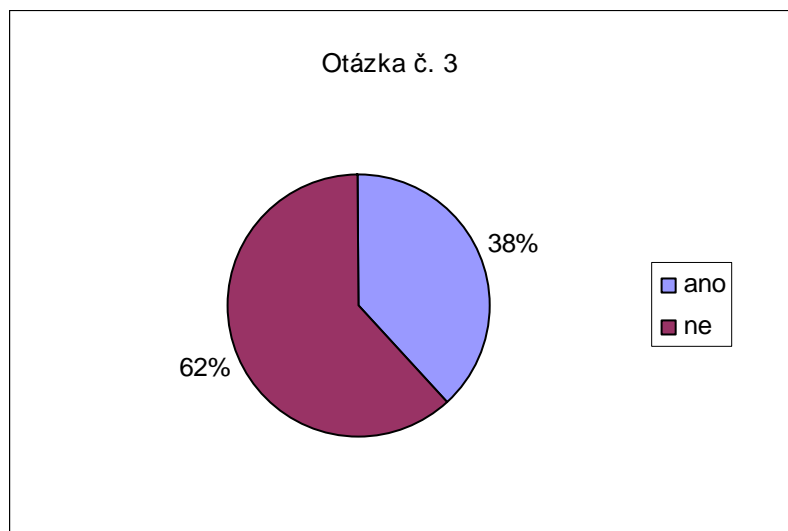
Otázka číslo 3

Znáte nějaké poskytovatele IP telefonie? Pokud ano, napište jaké (max 3).

- a. ano :
- b. ne

Tabulka 4 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 3

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
ano	19	38%
ne	31	62%



Obrázek 12 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 3

I když většina uživatelů o IP telefonii již slyšela, 62% nedokázala uvést alespoň jednoho poskytovatele IP telefonie, a to nemluvíme o tom, že stačilo napsat Skype.

V rámci této otázky bude ještě pro zajímavost uvedeno, jaké poskytovatele uživatelé uváděli a který z nich byl napsán do dotazníku nejčastěji.

Devatenácti uživatelů byl zaznamenán především Skype, který figuroval 11x, dále pak ICQ 5x, Voipex 2x, Ha-vel 2x, GTS Novera 2x, Tiscali 2x, STEN 2x a 802.vox. Dalšími operátory byli například Fayn, Volny (COL), České Radiokomunikace, FOXINUS solutions a další.

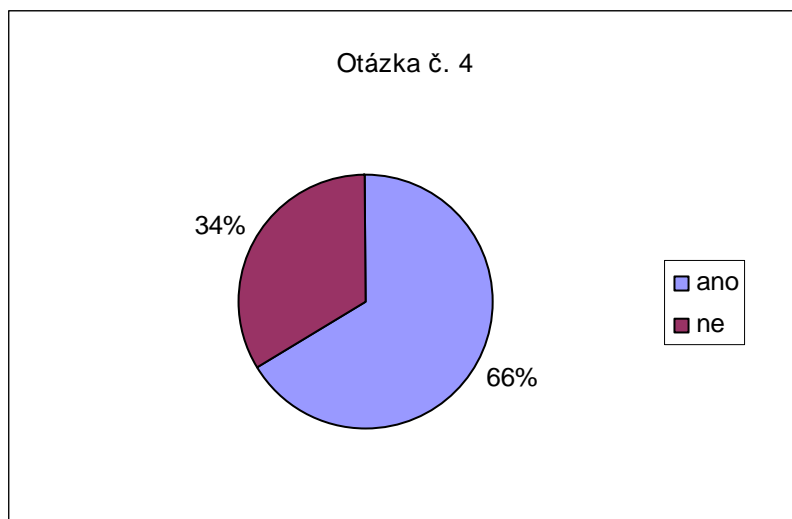
Otázka číslo 4

Věděli jste, že Skype je typem IP telefonie?

- a. ano
- b. ne

Tabulka 5 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 4

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
ano	33	66%
ne	17	34%



Obrázek 13 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 4

Odpovědi příliš nekorespondují s tím, jak uživatelé odpověděli na první otázku. Z toho nelze plně soudit, že pokud uživatelé znají IP telefonii, je jim jasné i to, že druhem IP telefonie je i Skype, což je vlastně softwarové řešení, které je v základním použití zdarma.

7.2.2. Hodnocení aplikace Skype

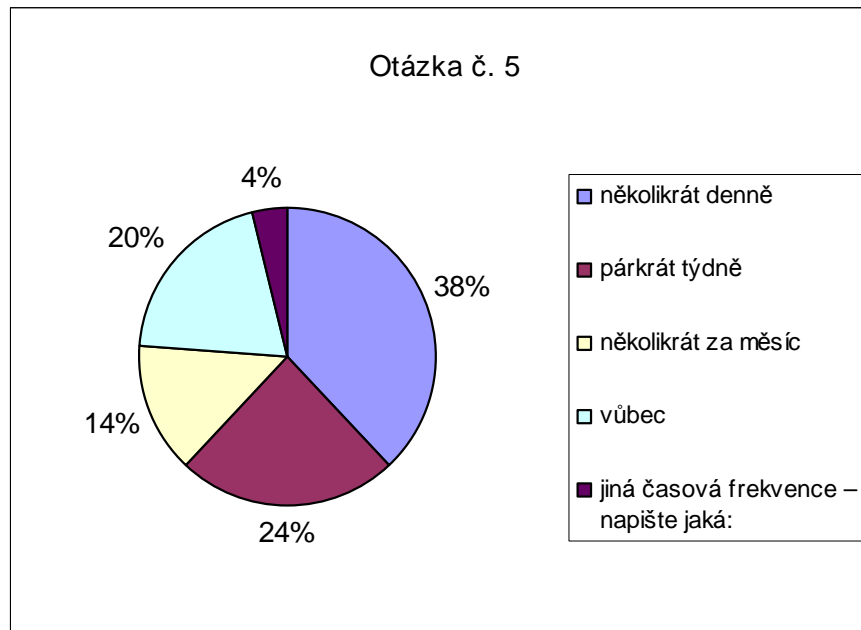
Otázka číslo 5

Jak často využíváte Skype v zaměstnání?

- a. několikrát denně
- b. párkrát týdně
- c. několikrát za měsíc
- d. vůbec
- e. jiná časová frekvence – napište jaká:

Tabulka 6 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 5

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
několikrát denně	19	38%
párkrát týdně	12	24%
několikrát za měsíc	7	14%
vůbec	10	20%
jiná časová frekvence – napište jaká:	2	4%



Obrázek 14 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 5

První otázka, která byla zjišťována v této části se týkala frekvence používání programu Skype v zaměstnání. Odpovědi byly poměrně vyrovnané: 38% telefonuje několikrát denně, dále 24% párkrát týdně, 20% nevyužívá aplikaci Skype v zaměstnání vůbec. 14% telefonuje několikrát za měsíc a 4% jiné časové frekvence představují odpovědi, citují: „občas“ a „příležitostně“. Vše je názorně vidět na obrázku číslo 14 (Obrázek 14). Jelikož je Skype ve firmě spíše jako doplňková služba, nadále samozřejmě zaměstnanci využívají jak své mobilní telefony tak i telefony pevné, a to z důvodů komunikace se zákazníky, kteří tuto aplikaci nemusí využívat.

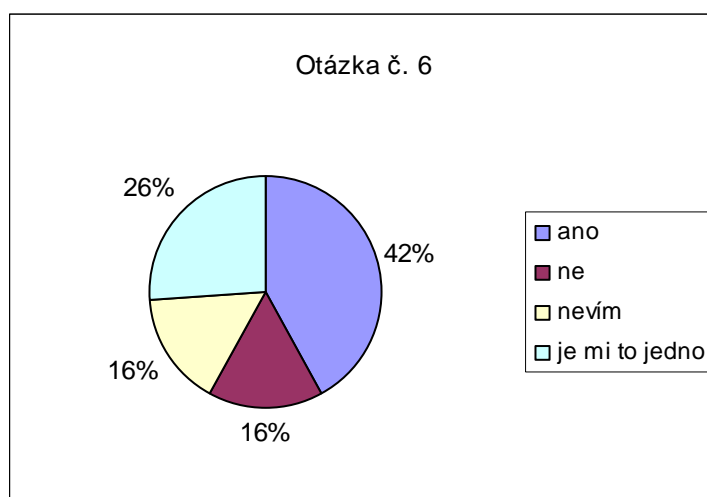
Otázka číslo 6

Vyhovuje Vám Skype více než pevný telefon?

- a. ano
- b. ne
- c. nevím
- d. je mi to jedno

Tabulka 7 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 6

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
ano	21	42%
ne	8	16%
nevím	8	16%
je mi to jedno	13	26%



Obrázek 15 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 6

V otázce číslo 6 bylo překvapující, že drtivá většina nezvolila možnost, která jasně upřednostňuje Skype před konkurenčními technologiemi, jako je například klasický pevný telefon nebo telefon mobilní. Pouze 42% zvolilo možnost za A. Druhou nevíce označovanou odpovědí byla odpověď D. Tím, že v součtu 58% dotázaných přímo neupřednostňuje komunikaci přes Skype, lze usuzovat, že nenahrazuje plně konkurenční služby, a tudíž Skype jako prostředek telekomunikace nemohou zcela využívat.

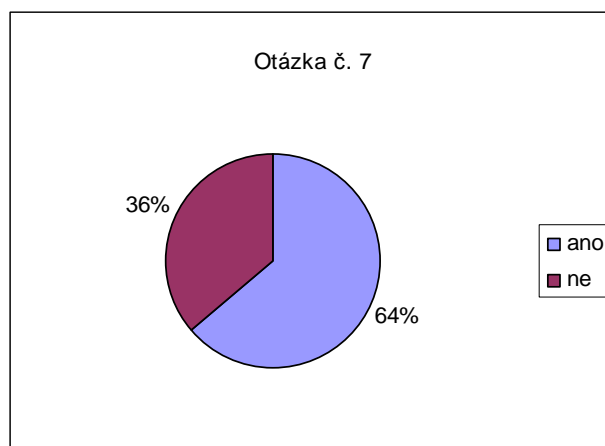
Otázka číslo 7

Používáte Skype i doma resp. pro soukromé účely?

- a. ano
- b. ne

Tabulka 8 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 7

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
ano	32	64%
ne	18	36%



Obrázek 16 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 7

Na otázku číslo 7, nebylo odpovězeno podle toho, zda uživatelé využívají Skype v zaměstnání či ne, jak by se dalo předpokládat. Může se zdát logické, že pokud ano, využívají tento komunikační systém i pro soukromé účely. V tomto případě však 36% uživatelů aplikaci Skype v soukromí nevyužívá. V jedné odpovědi byl dokonce uveden důvod, proč tomu tak je, cituji: „Nemám počítač.“

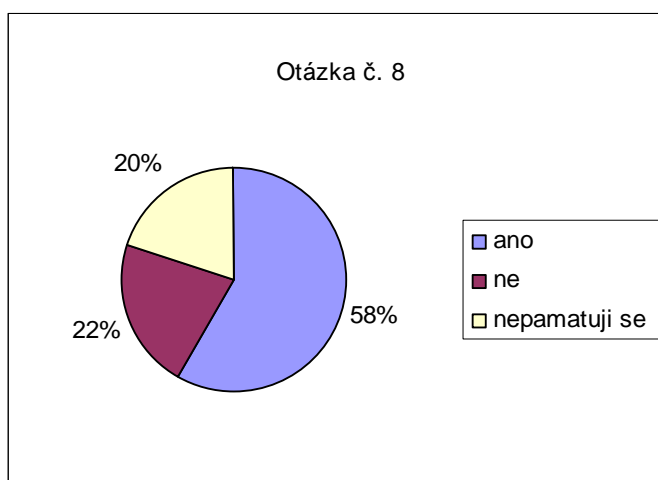
Otázka číslo 8

Zaznamenali jste nějaký problém při telefonování se Skype?

- a. ano
- b. ne
- c. nepamatuji se

Tabulka 9 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 8

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
ano	29	58%
ne	11	22%
nepamatuji se	10	20%



Obrázek 17 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 8

Jak je vidět z grafického znázornění (Obrázek 17) otázky číslo 8, nadpoloviční většina respondentů (58%) zpozorovala nějaký problém při hovoru prostřednictvím aplikace Skype. V další otázce budou uvedeny nejčastější problémy, které byly zaznamenány.

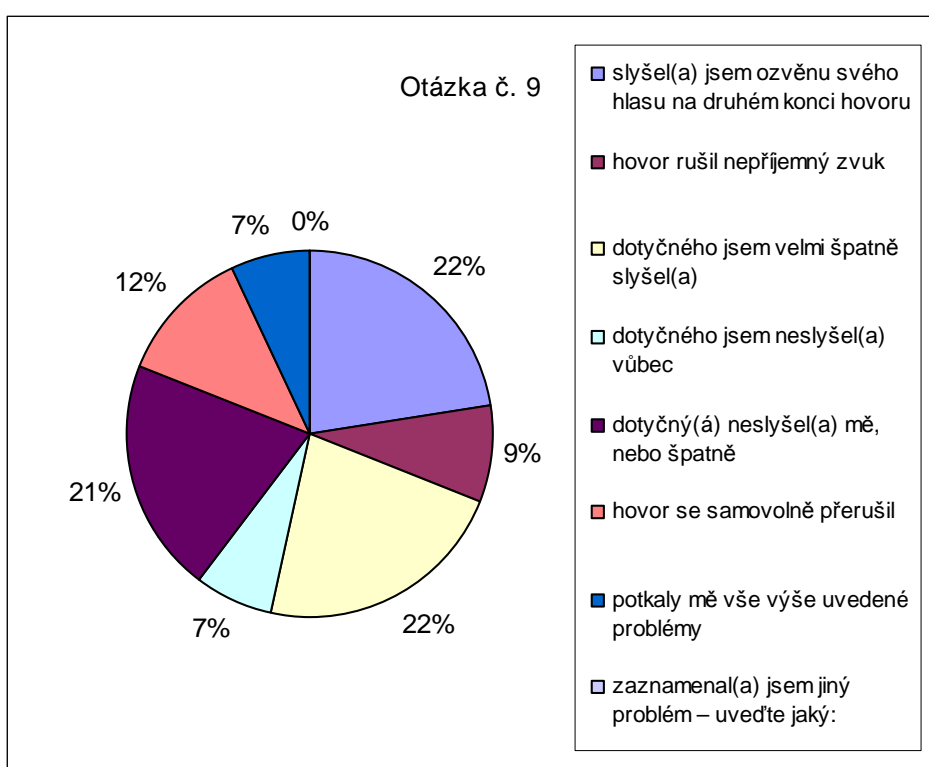
Otázka číslo 9

Pokud jste problém zaznamenali, jaký to byl? Lze vyznačit i více odpovědí. Pokud problém nebyl, nevyplňujte.

- a. slyšel(a) jsem ozvěnu svého hlasu na druhém konci hovoru
- b. hovor rušil nepříjemný zvuk
- c. dotyčného jsem velmi špatně slyšel(a)
- d. dotyčného jsem neslyšel(a) vůbec
- e. dotyčný(á) neslyšel(a) mě, nebo špatně
- f. hovor se samovolně přerušil
- g. potkaly mě vše výše uvedené problémy
- h. zaznamenal(a) jsem jiný problém – uveďte jaký:

Tabulka 10 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 9

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
slyšel(a) jsem ozvěnu svého hlasu na druhém konci hovoru	13	22%
hovor rušil nepříjemný zvuk	5	9%
dotyčného jsem velmi špatně slyšel(a)	13	22%
dotyčného jsem neslyšel(a) vůbec	4	7%
dotyčný(á) neslyšel(a) mě, nebo špatně	12	21%
hovor se samovolně přerušil	7	12%
potkaly mě vše výše uvedené problémy	4	7%
zaznamenal(a) jsem jiný problém – uveďte jaký:	0	0%



Obrázek 18 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 9

Na tuto otázku byly odpovědi různorodé, je jasné, že Skype není úplně bez chybičky a že se najdou uživatelé, kteří zkušenost s nekvalitním hovorem zažili. Především se jedná o vzájemně špatnou slyšitelnost. Také se stává, že dotyčný slyší vlastní ozvěnu hlasu, nebo se hovor samovolně přeruší.

Také je zajímavé, že čtyři uživatelé z padesáti potkaly všechny problémy, které byly v dotazníku uvedeny.

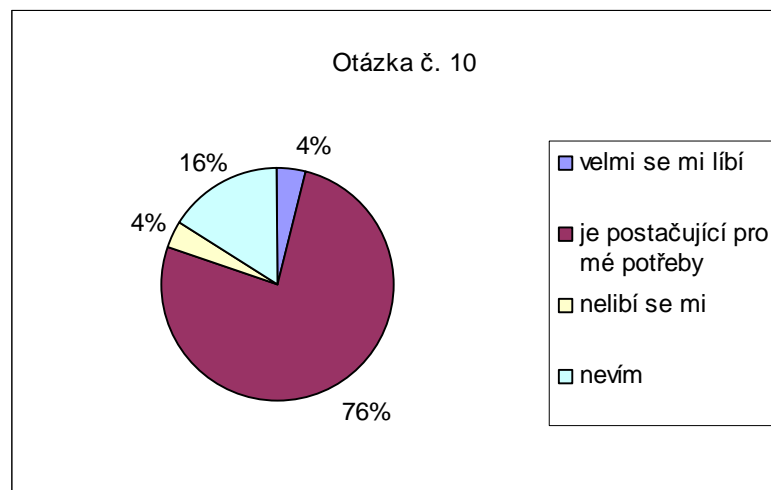
Otázka číslo 10

Jak se Vám líbí uživatelské prostředí Skype?

- a. velmi se mi líbí
- b. je postačující pro mé potřeby
- c. nelíbí se mi
- d. nevím

Tabulka 11 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 10

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
velmi se mi líbí	2	4%
je postačující pro mé potřeby	38	76%
nelíbí se mi	2	4%
nevím	8	16%



Obrázek 19 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 10

Pro většinu uživatelů (76%) není aplikace Skype „ničím ohromujícím“, ale postačuje akorát pro potřeby, které uživatel má. Dále 16% dotázaných neví, jak by uživatelské prostředí Skype hodnotili.

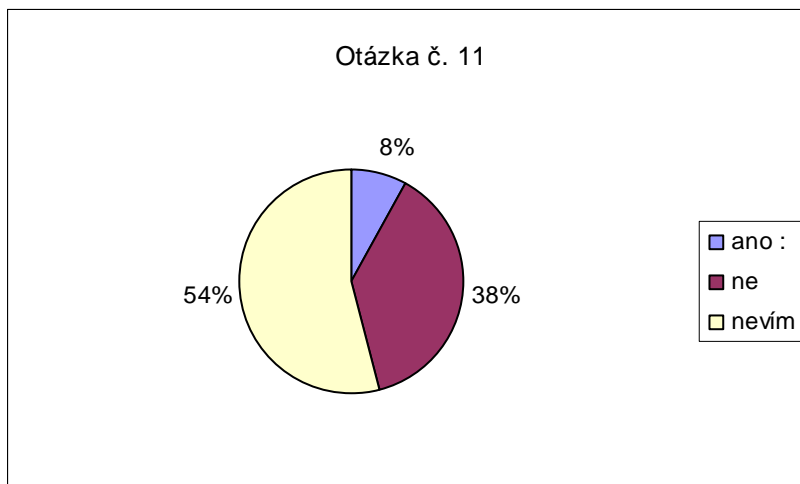
Otázka číslo 11

Chtěli byste na Skype něco změnit? Pokud ano, dopište co.

- a. ano :
- b. ne
- c. nevím

Tabulka 12 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 11

odpovědi/ počet	skutečný počet	počet v procentech
ano :	4	8%
ne	19	38%
nevím	27	54%



Obrázek 20 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 11

Z odpovědí uživatelů vyplývá, že buď neví, co by na programu Skype změnili, nebo by raději neměnili nic. Našly se ale čtyři odpovědi, které vyslovily přání změnit některé věci týkající se aplikace Skype.

První uživatel vypověděl, cituji: „vzhled (vypadá trochu poutřově), pluginy ve skypu se jeví jako externí programy (např. Pamela recordings) , odeslání souborů je pomalejší než u jiných messengerů“.

Druhý uživatel se zmínil takto, cituji: „Program je sice free, ale některé praktiky výrobce jsou poněkud netransparentní.-)“

Třetí uživatel by požadoval, cituji: „Nastavení neviditelnosti“

A poslední uživatel, který si přál změnu, napsal, cituji: „propojení s poštou“

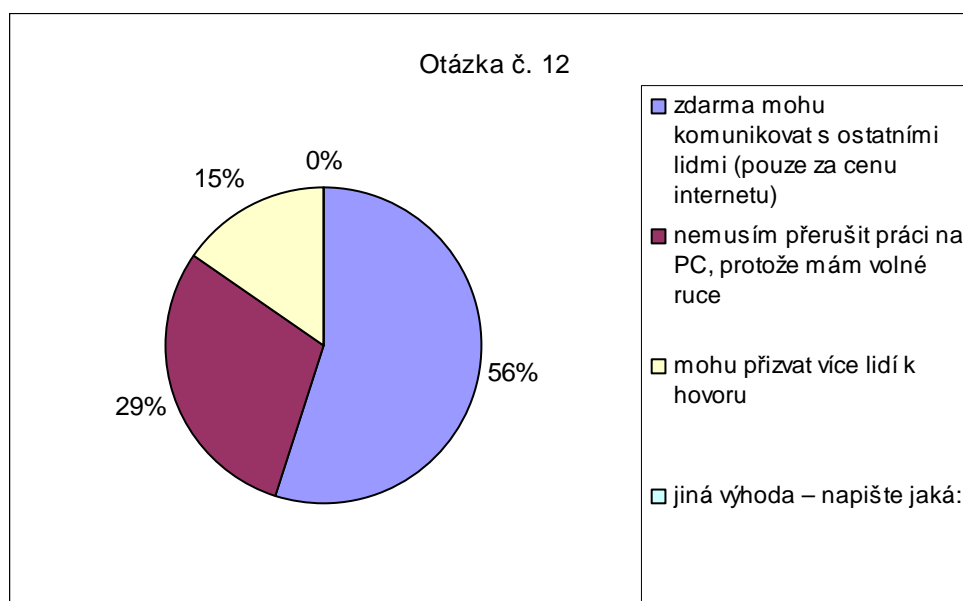
Otázka číslo 12

Co pokládáte za největší výhodu Skype? Můžete zaškrtnout i více odpovědí.

- zdarma mohu komunikovat s ostatními lidmi (pouze za cenu internetu)
- nemusím přerušit práci na PC, protože mám volné ruce
- mohu přizvat více lidí k hovoru
- jiná výhoda – napište jaká:

Tabulka 13 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 12

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
zdarma mohu komunikovat s ostatními lidmi (pouze za cenu internetu)	43	56%
nemusím přerušit práci na PC, protože mám volné ruce	23	29%
mohu přizvat více lidí k hovoru	12	15%
jiná výhoda – napište jaká:	0	0%



Obrázek 21 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 12

Je patrné, že uživatelé uvažují zejména o výhodnosti financí, které vloží respektive nevloží do této aplikace. Odpovědi tak převyšuje možnost zdarma telefonovat. Další často označovanou výhodou je nepřerušeni práce na PC, díky tomu, že nemusí držet sluchátko při telefonování.

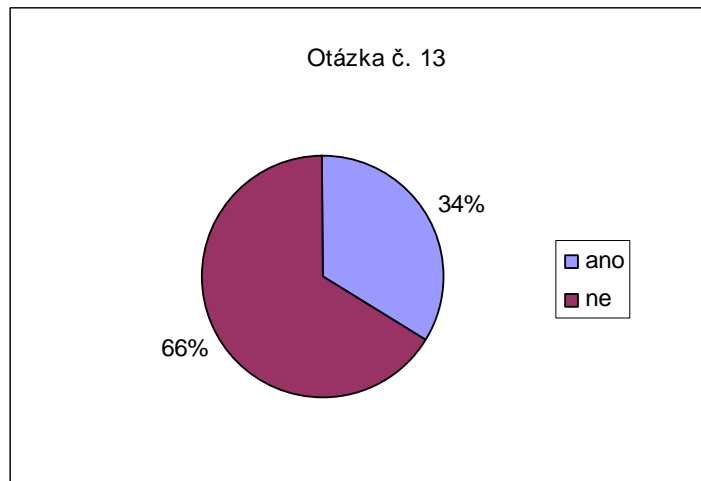
Otázka číslo 13

Víte co znamená funkce Skype Out?

- a. ano
- b. ne

Tabulka 14 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 13

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
ano	17	34%
ne	33	66%



Obrázek 22 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 13

V předposlední otázce byli uživatelé tázáni, zda je jim znám pojem SkypeOut (již bylo vysvětleno výše). Výsledek je takový, že 66% netuší, co funkce SkypeOut umožňuje.

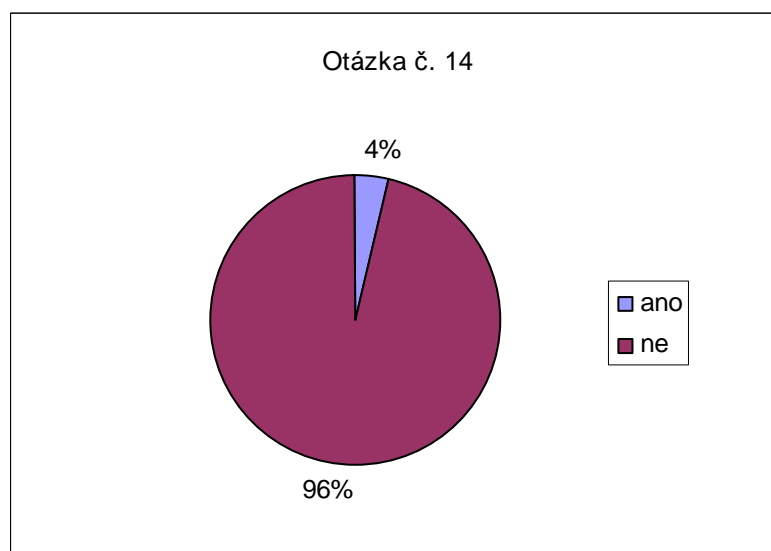
Otázka číslo 14

Pokud znáte SkypeOut, využíváte tuto službu? (Neodpovídejte, pokud jste v předchozí otázce zaškrtnuli ne).

- a. ano
- b. ne

Tabulka 15 - Tabulkové vyjádření odpovědí otázky č. 14

odpovědi/počet	skutečný počet	počet v procentech
ano	2	4%
ne	48	96%



Obrázek 23 - Grafické znázornění odpovědí otázky č. 14

Poslední otázka byla položena v závislosti na té předešlé. Mou domněnkou bylo, že vyznačená odpověď bude u všech zúčastněných stejná, a to, že službu SkypeOut nevyužívají. Je překvapující, že v relativně malém vzorku jako je tento, se nacházejí dvě odpovědi s tím, že tuto službu používají.

7.3. Celkové shrnutí

Aplikace Skype je dle uživatelů dostačující v rámci jeho funkcí. Největší výhodu spatřují v jeho ceně, tzn. žádné náklady pokud využívají základní funkce této aplikace. Jejich hodnocení není ani příliš pozitivní ani negativní. Dalo by se říci, že jsou s tímto programem do určité míry spokojeni, to vyplývá i z toho, že v otázce č. 11 byla většina odpovědí buď neutrálních nebo negativních. Nebo-li, že neví nebo nechtějí na Skype nic měnit.

Program Skype plní funkci alternativní komunikace ve vybrané firmě nadále. Většina uživatelů, tuto aplikaci před zavedením neznala, přesto byli sami ochotni se s ní seznámit, naučit se ji využívat a tím i rozšířit své vlastní povědomí o dalších způsobech telekomunikace.

Někteří zaměstnanci tuto doplňkovou službu využívají ve větší míře, jiní naopak vůbec. Je tedy zřejmé, že velké úspory se nemohou očekávat. Navíc je zde i problém v tom, že ne vždy se podaří uživatele zastihnout u PC a pak se stává, že je pro mnohé lepší využít mobilní telefon, než opakovaně zkoušet, zda dotyčný hovor přijme. Tedy úsporné částky jsou „ty tam“.

Jako řešení úspory proto nelze tuto aplikaci jednoznačně doporučit. Původní účel, který byl zaměřen spíše na pohodlí uživatelů a zefektivnění jejich práce se daří plnit. Proto je tato aplikace stále přínosná, i když spíše individuálně. Přesto je mým doporučením zaměřit se na komplexní řešení IP telefonie, které se již v současnosti připravuje (viz výše). A po celkovém dokončení aplikaci Skype již nevyužívat, z důvodu jeho největší nevýhody, která se týká zbytečně zahlcených prostředků PC, které mohou být využity pro přenos cizích dat, respektive hovoru a to i v případě hovorů placených (viz kapitola nevýhody a výhody aplikace Skype). A to je v případě větší firmy naprosto nežádoucí.

Z celkového shrnutí tedy vyplývá, že aplikace Skype se spíše hodí pro domácí uživatele, než pro firmu jako je tato. Nekvalitní hovory, které vznikají v důsledku problémů se špatnou slyšitelností nijak nepřispívají na jeho oblibě, naopak programu ubírají. Výrazné úspory se neprojeví. Dle poskytnutých faktur z března 2006, ze září 2006 a z prosince 2006

se částky příliš nelišily (většinou desítky Kč). Vinu na tom nese také to, že na počátku implementace tohoto produktu nebyla stanovena žádná pravidla na jeho využívání.

Tím vzniká větší tendence zaměřit se na budoucí celkové využívání IP telefonie, která umožní v rámci firmy volat zcela zdarma. Nebude se již stávat, že hovor bude přerušován, nebo bude jinak ztrácet na své kvalitě. Výhodou se také stanou mnohem příznivější částky za volání do sítí jiného operátora (pro představu viz Tabulka 1). Odpadnou též zbytečné paušály, které samy o sobě ulehčí vybrané firmě po finanční stránce. Rozhodně se tedy v podobě aplikace Skype nedá mluvit o dokonalém řešení.

8. Závěr

Cílem této práce bylo představit nezasvěcenému čtenáři, co IP telefonie znamená, a to nejen v teoretickém smyslu, kdy byly popsány principy, na kterých je tato technologie založena nebo hardwarové a softwarové nároky, které vyžaduje ke svému správnému fungování, ale také ve smyslu praktickém, kdy zde byla uvedena vybraná firma, která se v dnešních a budoucích dnech bude významněji zabývat vidinou telekomunikační sítě, která umožní zrušit paušály, které jsou povětšinou finančně přemrštěné.

Každá společnost, která se rozvíjí, usiluje o to, aby se uchytila na vysoce konkurenčním trhu. K tomu jsou však vyžadovány nemalé částky na kvalitní vedení podniku a na dostatečně jakostní zboží nebo služby, které svým zákazníkům poskytuje. A jelikož je telekomunikace v dnešní době s každým natolik „srostlá“, že si nelze představit, že by nebylo možné kohokoli kontaktovat, ať už přes mobilní, veřejnou nebo datovou síť, je úspora v rámci alternativního poskytování této tak oblíbené služby většinou vítána. I když je IP telefonie v podstatě stále na počátku, už teď jsou vidět pokroky, které udělala. Myšlena je například adaptace i na podnikovou sféru, včetně tolik potřebného vybavení, které ovšem má svoji cenu, a mnohému se může zdát vysoká. Ano, ceny jsou jednou ze zdánlivých nevýhod, které IP telefonie s sebou může nést. Ale ve většině případů jde pouze o částky jednorázového typu, tzn. že se nám mohou investice vrátit do několika měsíců po jejím zavedení a nakonec ušetřit.

Mým osobním názorem také je, že čím více se bude IP telefonie zavádět, ať už v domácnostech nebo ve velkých podnicích, pořizovací náklady se budou tím více zmenšovat.

Samozřejmě již nyní je vidět, že z oblíbenosti a prvotního nadšení z IP telefonie se snaží stále více poskytovatelů internetu těžit. Proto by si každý podnik nebo domácnost

měl dát pozor a vybírat takového operátora, který splňuje všechny jeho požadavky a má již nějaké projekty tohoto typu za sebou.

IP telefonie má velký potenciál a snadno bude brzy konkurovat takovým gigantům jako je Telefónica O2 Czech Republic, a.s.

9. Použitá literatura

- [1] PETERKA, Jiří. *k čemu je SIP peering?* [online]. 2005 [cit. 2007-01-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.earchiv.cz/b05/b0802001.php3>>.
- [2] SUVÁK, Jan. *VoIP Architektura : VoIP standardy a Internetové protokoly* [online]. 2005 [cit. 2007-01-20]. Dostupný z WWW: <http://dsn.felk.cvut.cz/education.cz/36MPS/referaty_2005/voip_suvak.html>.
- [3] ODVÁRKA, Petr. *IP telefonie podrobněji (1) - základní principy : ve stručnosti základní princip přenosu hlasu přes IP* [online]. 2002 [cit. 2007-01-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=Tutorialy&temaID=152&clanekID=162>>.
- [4] *Internetová telefonie (VoIP)* [online]. [2004] [cit. 2007-01-20]. Dostupný z WWW: <lide.uhk.cz/home/fim/student/fsmasep1/www/slovnicek.htm>.
- [5] BITTO, Ondřej. *Jak se volá přes Internet: protokoly H.323 a SIP* [online]. [2003] [cit. 2007-01-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/jak-se-vola-pres-internet-protokoly-h-323-a-sip/>>. ISSN 1213-0702.
- [6] KRČMÁŘ, Petr. *Telefonujeme se SIP* [online]. 2006 [cit. 2007-01-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.root.cz/clanky/telefonujeme-se-sip/>>.
- [7] PUŽMANOVÁ, Rita. *Protokol SIP ve zkratce* [online]. 2004 [cit. 2007-01-22]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/protokol-sip-ve-zkratce/>>.
- [8] *UDP* [online]. 2007 [cit. 2007-01-20]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/UDP>>.
- [9] *Quality of Service* [online]. 2007 [cit. 2007-04-01]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Quality_of_Service>.
- [10] LASEK, Petr. *Kvalita služeb v datových sítích* [online]. 2004 [cit. 2007-04-01]. Dostupný z WWW: <<http://www.stech.cz/articles.asp?ida=487&idk=97>>.
- [11] DIVIŠ, Zdeněk. *Číslicové přenosové systémy : Přenosové systém PDH* [online]. [2004] [cit. 2007-04-03]. Dostupný z WWW: <<http://fei1.vsb.cz/kat454/odkazy/predmety/prensoust/systemy%20PDH.ppt> >.
- [12] PETERKA, Jiří. *Co je "datová" telefonie?* [online]. 1998 [cit. 2007-03-08]. Dostupný z WWW: <<http://www.earchiv.cz/a98/a812o700.php3>>.
- [13] PUŽMANOVÁ, Rita. *Věčné téma: přepojování okruhů či paketů? (1)* [online]. 2006 [cit. 2007-05-18]. Dostupný z WWW: <<http://www.svetsiti.cz/view.asp?rubrika=Technologie&clanekID=291>>.

- [14] ŠÁDEK, Jiří. *QoS - Quality of Service* [online]. 2005 [cit. 2007-04-01]. Dostupný z WWW: <http://dsn.felk.cvut.cz/education.cz/36MPS/referaty_2005/QoS_sadek.html>.
- [15] *IP telefonie* [online]. [2005] [cit. 2007-01-22]. Dostupný z WWW: <<http://kurz.softex.cz/lexikon/voip.html>>.
- [16] *Telefonie IP : Internetová telefonie stylem „z telefonu na telefon“* [online]. 2006 [cit. 2007-04-28]. Dostupný z WWW: . [online]. [2003] [cit. 2007-04-23]. Dostupný z WWW: <http://www.vda.cz/studenti/prace/hajek/iptelefonie.htm#_Toc5698371>.
- [17] ŘEZÁČ, Jan, KLEGA, Vratislav. Nutná výzbroj. *CHIP : Magazín informačních technologií*. 2006, roč. 16, č. 5, s. 40-45. ISSN 1210-0684
- [18] ŘEZÁČ, Jan, KLEGA, Vratislav. Brány do světa VoIP. *CHIP : Magazín informačních technologií*. 2006, roč. 16, č. 7, s. 102-105. ISSN 1210-0684
- [19] *IP telefon* [online]. 2006 [cit. 2007-04-10]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/IP_telefon>.
- [20] JIROUŠ, Vilém. *IP telefonie : Vlastnosti IP telefonů* [online]. 2003 [cit. 2007-04-12]. Dostupný z WWW: <<http://atm.felk.cvut.cz/mps/referaty/2003/jirousv/#521>>.
- [21] KREJČA, Roman. *Well 8820IP: recenze levného internetového telefonu* [online]. 2005 [cit. 2007-04-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.mobilmania.cz/default.aspx?article=1111450>>.
- [22] *Grandstream GXP-2000* [online]. 2004 [cit. 2007-04-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.voipex.cz/gxp2000.pdf>>.
- [23] *Telefony - IP : Zařízení pro IP telefonii* [online]. c2007 [cit. 2007-04-12]. Dostupný z WWW: <http://www.obchod.cz/infoozbozi.php?kod_kateg=77>.
- [24] *Wikipedie - G.729* [online]. 2007 [cit. 2007-05-18]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/G.729>>.
- [25] *IP telefonie a \"Unified Communications\" : Cisco CallManager (CCM)* [online]. c2006 [cit. 2007-04-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.intercomsys.cz/showDetails.php?id=6&page=Nab%EDdka&file=nabidka.php>>.
- [26] *Lišta IP telefonie : Efektivnější komunikace : IP – telefonie z pohledu uživatele, výrobce a dodavatele řešení : Jak funguje IP telefonie* [online]. 2004 [cit. 2007-04-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.kapital.cz/2004.07/clanky/32.htm>>.
- [27] PLESNÍKOVÁ, Jitka. *IP telefonie a její možnosti* [online]. 2003 [cit. 2007-04-24]. Dostupný z WWW: <<http://www.fi.muni.cz/usr/jkucera/pv109/2003p/xplesnik.htm>>.

- [28] KLEGA, Vratislav. Softwarová základna. *CHIP : Magazín informačních technologií*. 2006, roč. 16, č. 5, s. 48-51. ISSN 1210-0684
- [29] *Express Talk* [online]. [2006] [cit. 2007-04-11]. Dostupný z WWW: <<http://www.stahuj.cz/direct/iR/katalog/express-talk/Pln%FD%20n%E1hled.jpg>>.
- [30] *Lišta IP telefonie : Efektivnější komunikace : IP – telefonie z pohledu uživatele, výrobce a dodavatele řešení* [online]. 2004 [cit. 2007-04-05]. Dostupný z WWW: <<http://www.kapital.cz/2004.07/clanky/32.htm>>.
- [31] TYKALOVÁ, Jana. *Internetové telefonování* [online]. 2006 [cit. 2007-04-15]. Dostupný z WWW: <<http://www.tet.cz/forum/viewtopic.php?t=500>>.
- [32] PĚTIVOKÝ, Tomáš. *Jak ušetřit za volání s ADSL : VoIP* [online]. 2005 [cit. 2007-04-20]. Dostupný z WWW: <<http://www.dsl.cz/clanky.php?clanek=261>>.
- [33] *VoIP poskytovatel* [online]. [2005] [cit. 2007-04-22]. Dostupný z WWW: <http://cs.wikipedia.org/wiki/VoIP_poskytovatel>.
- [34] KLEGA, Vratislav. Volat zadarmo? Proč ne!. *CHIP : Magazín informačních technologií*. 2006, roč. 16, č. 1, s. 94-98. ISSN 1210-0684
- [35] HRŮZA, Pavel. *Volání přes datové sítě - VoIP, IP telefonie* [online]. 2005 [cit. 2007-04-23]. Dostupný z WWW: <<http://casopis.systemonline.cz/36-volani-pres-datove-site-voip-ip-telefonie.htm>>.
- [36] *Slovník pojmů* [online]. c2004 [cit. 2007-04-25]. Dostupný z WWW: <http://www.ustredny.cz/scripts/index.php?id_nad=23#P>.
- [37] *Slovník pojmů* [online]. c2004 [cit. 2007-05-18]. Dostupný z WWW: <http://www.ustredny.cz/scripts/index.php?id_nad=23#H>.
- [38] *Wikipedia - ISDN* [online]. 2007 [cit. 2007-05-18]. Dostupný z WWW: <<http://cs.wikipedia.org/wiki/ISDN>>.
- [39] BEDNÁŘ, Vojtěch. Telefonujte zadarmo po internetu : Vše, co byste měli vědět o programu Skype. *PC WORLD*. 2006, č. 10, s. 118-119. ISSN 1210-1079
- [40] KRČMÁŘ, Petr. *10 důvodů proč nepoužívat Skype* [online]. 2005 [cit. 2007-04-26]. Dostupný z WWW: <<http://www.root.cz/clanky/10-duvodu-proc-nepouzivat-skype/>>.
- [41] BITTO, Ondřej. *Jak se volá přes Internet: Skype* [online]. 2006 [cit. 2007-04-27]. Dostupný z WWW: <<http://www.lupa.cz/clanky/jak-se-vola-pres-internet-skype/>>.
- [42] *D-Link USB adaptér DPH-50U* [online]. 2006 [cit. 2007-04-28]. Dostupný z WWW: <<http://www.skypehardware.cz/adaptery/dlink-dph50u.php>>.

10. Příloha 1

Dotazník – IP telefonie (Telefonování přes internet)

Dobrý den,

tento dotazník bude sloužit pouze pro potřeby vypracování bakalářské práce na téma „Využití IP telefonie jako alternativy k pevným telefonům“. Otázky budou směřovány především na hodnocení a spokojenost s aplikací Skype, ale také na povědomí obecně o IP telefonii (služba, která umožňuje telefonovat pomocí internetu). Odpovědi jakkoliv zvýrazněte například tučně, nebo jinou barvou písma.

1. Slyšeli jste již někdy o IP telefonii (před tím než jsem se o ní zmínila v úvodu dotazníku)?

- a) ano
- b) ne

2. Pokud o IP telefonii víte, odkud jste se o této službě dozvěděli? Můžete vyznačit i více odpovědí. (V případě, že jste v předchozím bodě odpověděli „ne“, pak tuto otázku nevyplňujte.)

- a) z časopisu, knížky či jiné publikace
- b) z internetu
- c) z televize nebo rádia
- d) od známého, kolegy nebo jiné osoby
- e) z jiného zdroje (napište z kterého):

3. Znáte nějaké poskytovatele IP telefonie? Pokud ano, napište jaké (max 3).

- a) ano :
- b) ne

4. Věděli jste, že Skype je typem IP telefonie?

- a) ano
- b) ne

5. Jak často využíváte Skype v zaměstnání?

- a) několikrát denně
- b) párkrát týdně
- c) několikrát za měsíc
- d) vůbec
- e) jiná časová frekvence – napište jaká:

6. Vyhovuje Vám Skype více než pevný telefon?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím
- d) je mi to jedno

7. Používáte Skype i doma resp. pro soukromé účely?

- a) ano
- b) ne

8. Zaznamenali jste nějaký problém při telefonování se Skype?

- a) ano
- b) ne
- c) nepamatuji se

9. Pokud jste problém zaznamenali, jaký to byl? Lze vyznačit i více odpovědí. Pokud problém nebyl, nevyplňujte.

- a) slyšel(a) jsem ozvěnu svého hlasu na druhém konci hovoru
- b) hovor rušil nepříjemný zvuk
- c) dotyčného jsem velmi špatně slyšel(a)
- d) dotyčného jsem neslyšel(a) vůbec
- e) dotyčný(á) neslyšel(a) mě, nebo špatně
- f) hovor se samovolně přerušil
- g) potkaly mě vše výše uvedené problémy
- h) zaznamenal(a) jsem jiný problém – uveďte jaký:

10. Jak se Vám líbí uživatelské prostředí Skype?

- a) velmi se mi líbí
- b) je postačující pro mé potřeby
- c) nelíbí se mi
- d) nevím

11. Chtěli byste na Skype něco změnit? Pokud ano, dopište co.

- a) ano :
- b) ne
- c) nevím

12. Co pokládáte za největší výhodu Skype? Můžete zaškrtnout i více odpovědí.

- a) zdarma mohu komunikovat s ostatními lidmi (pouze za cenu internetu)
- b) nemusím přerušit práci na PC, protože mám volné ruce
- c) mohu přizvat více lidí k hovoru
- d) jiná výhoda – napište jaká:

13. Víte co znamená funkce Skype Out?

- a) ano
- b) ne

14. Pokud znáte Skype Out, využíváte tuto službu? (Neodpovídejte pokud jste v předchozí otázce zaškrtnli ne).

- a) ano
- b) ne