



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Model BU–LRIC

Výstup VI.

Český telekomunikační úřad

17. června 2011

Obsah

Úvod	3
1. Východiska BU-LRIC	4
1.1. Požadavky EU	4
1.2. Teoretické předpoklady modelování BU-LRIC	4
1.3. Průběh modelování BU-LRIC	8
2. Metodologie BU-LRIC	10
2.1. Síťová technologie	10
2.2. Logická struktura PSTN a NGN sítě	11
2.3. Rozsah vypočítávaných služeb	14
2.4. Dimenzování sítě	15
2.5. Optimalizace sítě	27
2.6. Přecenění sítě	28
2.7. Odhad nákladů na provoz, síťovou podporu a systém pro správu sítě (NMS)	29
2.8. Odhad nákladů na terminaci hovorů	38
3. Hlavní části modelu	40
4. Přílohy	53
Seznam zkratk	77

Úvod

Cílem tohoto dokumentu je představení teoretických východisek, rozsahu a metodologických principů tvorby BU-LRIC modelu. Předložený dokument se skládá ze tří částí. V první části se věnujeme teoretickým východiskům modelování BU-LRIC, a to konkrétně:

- ▶ požadavkům stanoveným v doporučení Evropské komise (Doporučení EU 2009/396/EC);
- ▶ konceptu modelování BU-LRIC, včetně hlavních principů a hlavních kroků výpočtu.

Druhá část dokumentu představuje metodologii a detailní popis předpokladů vztahujících se k tvorbě modelu BU-LRIC pro operátora pevné telefonní sítě, a to:

- ▶ technologie a typologie sítě;
- ▶ rozsahu vypočítávaných služeb;
- ▶ principů dimenzování sítě;
- ▶ principů výpočtu nákladů CAPEX a OPEX.

Třetí část dokumentu představuje strukturu modelu včetně popisu jeho jednotlivých částí.

1. Východiska BU-LRIC

1.1. Požadavky EU

Společnost Ernst & Young má za úkol vytvořit BU-LRIC model výpočtu ceny za propojení pro službu ukončení volání, tzv. „terminace“ (dále jen „ceny za terminaci“) operátorů pevných telefonních sítí tak, aby vyhovoval všem požadavkům stanoveným v doporučeních Evropské komise (Doporučení EU 2009/396/EC), a to zejména v následujících oblastech:

- ▶ musí modelovat náklady efektivního operátora;
- ▶ musí být založen na současných nákladech;
- ▶ BU-LRIC model musí být výhledový, se zřetelem do budoucnosti;
- ▶ musí být v souladu s požadavkem „technologické efektivity“, to znamená, že by mělo jít o model založený na tzv. „Next Generation Networks“ (NGN) – blíže k síti NGN viz Příloha A;
- ▶ může obsahovat plán odpisů; doporučeným přístupem jsou ekonomické odpisy; ostatní odpisové metody jako lineární odpisy, anuita, a nakloněná anuita (tzv. „tilted annuity“) mohou být také použity;

při určování jednotkových nákladů musí model uvažovat pouze přírůstkové náklady na terminaci. Pořadí výpočtu přírůstků musí být jednoznačně stanoveno. Během tvorby modelu by měly být přírůstkové náklady na terminaci hlasových služeb vypočítávány jako poslední v pořadí. Síť a model by měly být vystavěny takovým způsobem, že pouze poté, co byly uvedeny všechny náklady související se všemi ostatními službami, mohou být přiřazovány náklady na terminaci hlasových služeb (zahrnuté mohou být pouze náklady na zvýšení kapacity vyplývající z nárůstu množství propojení). V ceně za terminaci mohou být zahrnuty pouze náklady vztahující se k nárůstu množství propojení a náklady způsobující zvýšení kapacity, protože pouze tyto náklady by nevznikly, pokud by povinný subjekt přestal poskytovat služby ukončení volání ostatním poskytovatelům. Náklady, které se nevztahují k množství propojení, nejsou relevantní.

1.2. Teoretické předpoklady modelování BU-LRIC

Tvorba BU-LRIC modelu je proces vyžadující multidisciplinární přístup a porozumění řadě předpokladů. V této části proto představujeme nástin konceptů, které používáme pro odhad výše nákladů.

Dlouhé období

V dlouhém období jsou veškeré náklady variabilní. Tento přístup je základem LRIC modelu. V důsledku tohoto předpokladu by všechny vstupní parametry (včetně kapitálu) měly být zahrnuty v předpovídané poptávce po službách.

Budoucí technologie

Náklady na budoucí technologie jsou náklady vzniklé v současnosti budováním sítí, které budou vystaveny budoucí poptávce po službách, a které budou odpovídat budoucím cenám aktiv.

Metoda odepisování

Podle doporučení Evropské komise (Doporučení EU 2009/396/EC) mohou být v modelu využity následující čtyři odpisové metody:

▶ Lineární odpisy

Lineární metoda umožňuje samostatný výpočet odpisových nákladů a nákladů na kapitál. Odpisové náklady jsou odvozeny vydělením hrubých reprodukčních nákladů („Gross Replacement Cost“) jejich užitečnou dobou životnosti.

▶ Anuita

Roční náklady vypočítané pomocí anuity zahrnují jak odpisové náklady, tak náklady na kapitál vztahující se k stálým aktivům. Výpočet nákladů je založen na hrubých reprodukčních nákladech stálých aktiv.

▶ Nakloněná anuita

Roční náklady vypočítané metodou nakloněné anuity zahrnují jak odpisové náklady, tak náklady na kapitál vztahující se k stálým aktivům. Výpočet nákladů je založen na hrubých reprodukčních nákladech stálých aktiv. Tato metoda používá náklady, které odpovídají změnám v běžných cenách stálých aktiv během finančního roku. Proto jsou v případě rostoucích/klesajících cen aktiv náklady na kapitál („capital maintenance cost“) nižší/vyšší než současné odpisy.

▶ Ekonomické odpisy

Ekonomické odpisy berou v úvahu průběžně probíhající investice operátorů a pokles cen telekomunikačních aktiv. Tato metoda se snaží o nastavení optimálního způsobu návratnosti nákladů v čase. Představuje změnu v hodnotě ekonomických aktiv během roku a napodobuje fungování konkurenčního trhu. Ekonomické odepisování vyžaduje implementaci samostatného, robustního modelu, který umožňuje výpočet hodnoty sítě pro období přibližně 30 let.

Přírůstkové náklady terminace hovoru při výpočtu jednotkových nákladů

Pro účely výpočtu přírůstkových nákladů velkoobchodní terminace hovorů v pevných telefonních sítích je zapotřebí identifikovat pouze ty fixní a variabilní náklady, které nevzniknou, pokud tyto velkoobchodní služby nebudou poskytovány ostatním operátorům (třetím stranám). Jedná se tedy pouze o náklady, kterým je možné se vyhnout.

Tyto náklady mohou být vypočteny identifikací celkových dlouhodobých nákladů operátora poskytujícího celkové spektrum služeb a identifikací dlouhodobých nákladů toho samého operátora v případě absence služby velkoobchodní terminace hovorů poskytované třetím stranám. Pro výpočet přírůstku mohou být takto identifikované náklady odečteny od celkových, dlouhodobých nákladů společnosti.

Náklady na kapitál

Požadovaná návratnost investic (ROI) v síti a ostatní související aktiva odpovídající nákladům na kapitál. Návratnost investic by měla zohledňovat náklady obětovaných příležitostí investorů tak, aby výnos ze síťových aktiv byl přibližně stejný jako pravděpodobný výnos z alternativní, srovnatelné investice. Zároveň by také měl být nastaven vážený průměr na náklady na kapitál (WACC) pro odvětví nebo pro jednotlivé společnosti.

Spálená země (scorched earth) nebo spálené uzly (scorched node)

Jedním z klíčových rozhodnutí při modelování systémem „bottom-up“ je zodpovězení otázky, zdali má být použit předpoklad „spálené země“ nebo „spálených uzlů“. Smyslem obou přístupů je zajistit, aby měl

dominantní operátor (incumbent) v budoucnosti motivaci efektivně investovat do své sítě, a aby nově vstupující hráči na trhu měli správné ekonomické signály, které jim umožní rozhodnout se mezi budováním vlastních sítí nebo placením poplatků za propojení se sítí dominantního operátora.

Přístup „spálené země“ (scorched earth) předpokládá použití optimálně dimenzovaných síťových zařízení, které by byly lokalizovány optimálně, tak jako kdyby byla síť navržena na „zelené louce“. Návrh a shoda na podobě optimální sítě však není jednoznačný a realistický úkol. Navíc, mnohdy bude racionální umožnit operátorovi návratnost nákladů spojených se stávající podobou sítě vzhledem k tomu, že ji v praxi musí považovat za danou.

Implementace těchto metod bude popsána detailněji v kapitole týkající se dimenzování přenosové sítě.

Bottom-up

Přístup bottom-up zahrnuje vývoj technicko-ekonomických modelů, které jsou použity pro kalkulaci nákladů síťových prvků, použitých efektivním operátorem poskytujícím služby terminace.

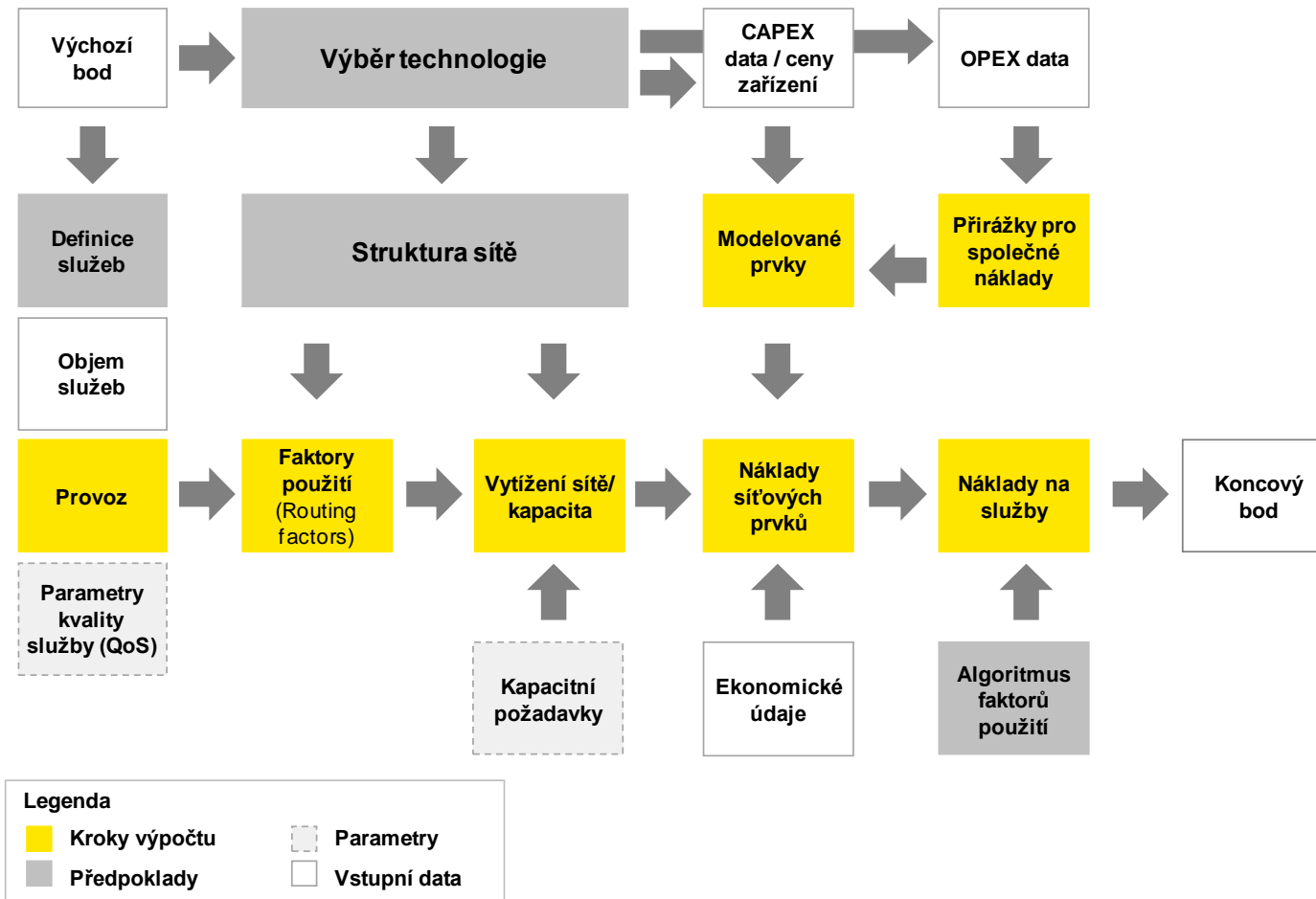
Bottom-up modely umožňují uskutečnit následující úlohy:

- ▶ dimenzování a přecenění sítě;
- ▶ odhad nesíťových nákladů;
- ▶ odhad nákladů na provoz, správu, údržbu a nákladů na síťovou podporu;
- ▶ odhad nákladů na další služby.

Postup výpočtu

Následující schéma zobrazuje jednotlivé kroky výpočtu BU-LRIC modelu. Detailnější popis jednotlivých fází BU-LRIC je představen v další kapitole „Průběh modelování BU-LRIC“.

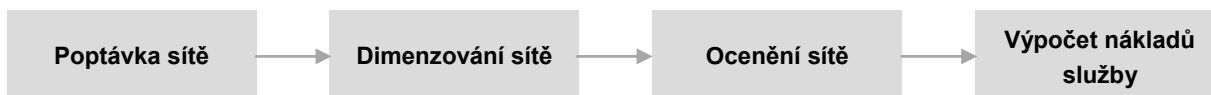
Postup kalkulace modelu BU LRIC



1.3. Průběh modelování BU-LRIC

Cílem metody BU-LRIC je definice nákladů na poskytované služby, které by vznikly nově působícímu efektivnímu operátorovi na konkurenčním trhu za předpokladu, že by síť byla přestavěna tak, aby dokázala uspokojit stávající i budoucí poptávku.

Níže uvedené schéma ilustruje celkový průběh modelu BU-LRIC:



1.3.1. Poptávka sítě

Tato část modelu převádí relevantní rozsah poptávky po službách do požadavků na dimenzování sítě. Jelikož by tato síť měla zvládnout provoz během hlavní provozní hodiny, měřené objemy služeb jsou převáděny na poptávku po propustnosti síťových prvků ve špičce.

Žádná síť není nastavena na současnou úroveň poptávky. Sítě jsou dimenzovány tak, aby uspokojily také budoucí předpokládanou úroveň poptávky. Pro naplnění tohoto požadavku musí být brány v úvahu i faktory růstu. Toto je podmíněno ekonomickým rozhodováním mezi volbou nákladů na nevyužitou kapacitu v krátkém období a nákladů opakovaného operativního zvyšování kapacity.

1.3.2. Dimenzování sítě

Po identifikaci poptávky na úrovni jednotlivých síťových prvků je dalším krokem identifikace technického vybavení sítě potřebného k provozu při dané úrovni poptávky po službách v době hlavní provozní hodiny. Toho je dosaženo použitím technologických pravidel zohledňujících modulární povahu síťového vybavení, a tedy identifikujících jednotlivé komponenty v rámci jednotlivých síťových prvků. Tímto způsobem jsou pak za použití variabilních nákladových struktur určovány náklady na úrovni jednotlivých prvků.

1.3.3. Oceňování sítě

Po stanovení potřebného vybavení sítě jsou odvozeny ceny jednotlivých síťových prvků. Ty představují soubor nákladů se stejnými alokačními klíči („cost drivers“), stejným charakterem vztahu mezi objemem a náklady („Cost Volume Relationship“) a stejnou mírou obměny technologie. Jejich hodnoty jsou vypočítávány vynásobením počtu síťových prvků jejich současnými tržními cenami. Takto vypočtené investice jsou následně anualizovány jejich rozprostřením na dobu životnosti a jsou stanoveny přírázky pro náklady CAPEX a OPEX.

Všechny síťové prvky identifikované během dimenzování sítě musejí být přeceněny pomocí hrubých reprodukčních nákladů (GRC). Na základě hodnoty GRC jsou vypočteny roční náklady, které zahrnují:

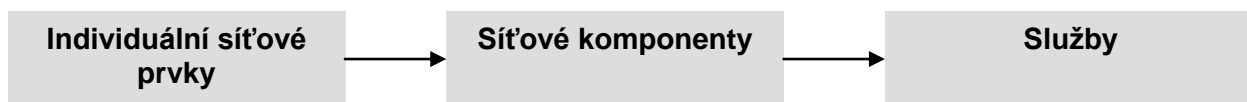
- ▶ roční (anualizované) kapitálové náklady (CAPEX);
- ▶ roční (anualizované) provozní náklady (OPEX).

Náklady CAPEX odpovídají nákladům na kapitál a odpisům. Náklady OPEX se skládají z mezd (včetně sociálního pojištění), materiálových nákladů a nákladů na externí služby (externí služby jako jsou doprava, bezpečnostní služby, voda, elektřina, plyn atd.).

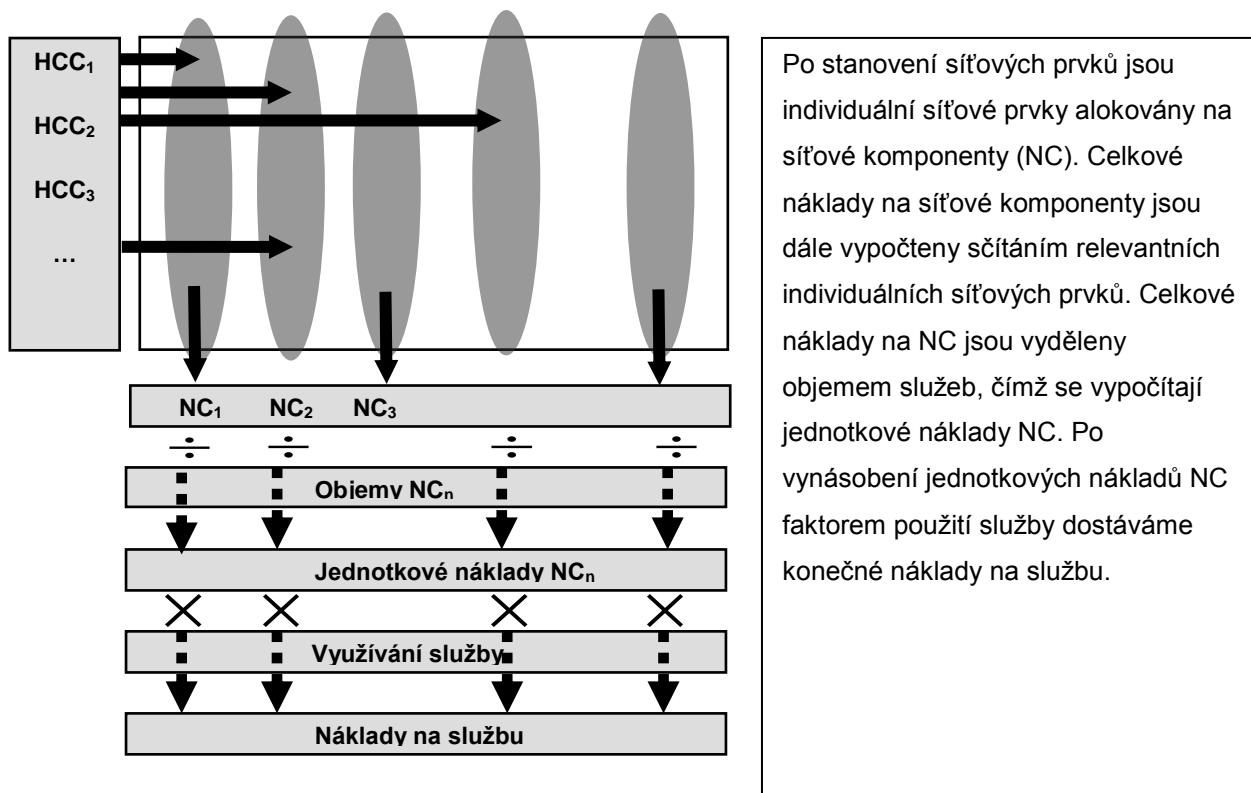
1.3.4. Výpočet nákladů na službu

Základním principem metodologie LRIC je alokace nákladů na síťové komponenty, které jsou přiřazeny k síťovým službám. Tímto způsobem jsou pak vypočteny konečné náklady na službu.

Níže uvedené schéma zobrazuje princip alokace nákladů:



Po odvození individuálních síťových prvků jsou tyto prvky alokovány na konkrétní síťové komponenty (NC). Tyto prvky představují funkčně integrované logické prvky. Kombinací těchto prvků pak mohou být namodelovány jakékoliv služby. Následně jsou sčítáním vhodných individuálních síťových prvků vypočteny celkové náklady na síťové komponenty. Tyto náklady jsou dále děleny objemem služeb. Náklady na služby jsou vypočteny na základě jednotkových nákladů na síťové komponenty, podle statistik jejich využití.



Síťové prvky představují funkčně integrované logické prvky, kombinací kterých může být zřízena libovolná služba. Příkladem takového síťového prvku může být MSAN, do jehož ceny vstupují kromě odpisů vlastního zařízení také náklady vyplývající z údržby, umístění a podpůrných aktivit (např. administrativa).

2. Metodologie BU-LRIC

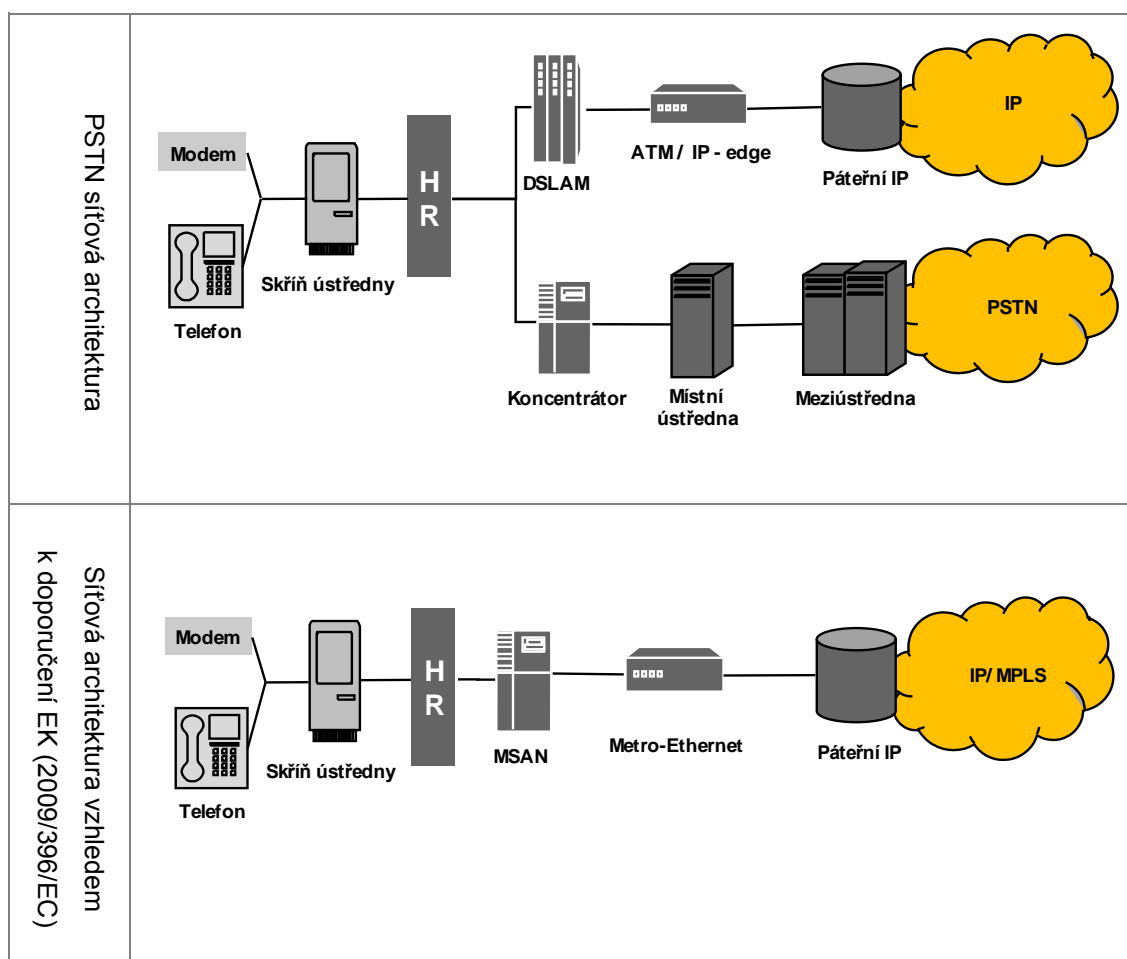
2.1. Síťová technologie

Ernst & Young vytvoří bottom-up technologické modely, které umožní přecenění založené na principu současných nákladů a umožní modelování nákladů na základě objemu poskytovaných služeb.

Podle doporučení by měl efektivní operátor pevné telefonní sítě použít NGN síť a poskytovat všechny služby prostřednictvím páteřní IP sítě. Hlavní změny, které by měly být implementovány v pevných sítích, jsou:

- ▶ Místní body koncentrující provoz v PSTN síti (vzdálené koncentrátoři, prvky optické sítě a místní ústředny) by měly být nahrazeny přístupovými uzly MSAN - Multi Service Access Nodes;
- ▶ Přenos mezi uzly by měl využívat Ethernetové linky místo ATM/SDH;
- ▶ Místní ústředny a tranzitní ústředny by měly být nahrazeny IP routery a softwarovými přepínači;
- ▶ NGN síť musí obsahovat tzv. mediální brány (Media Gateways) pro propojení části sítě založené na propojování paketů a části sítě založené na propojování okruhů.

Schéma zobrazující tyto změny je uvedeno níže:



Pozn. HR je hlavní rozvod

2.2. Logická struktura PSTN a NGN sítě

Páteří PSTN přepínací síť se skládá z oddělených přepínačů a dalšího souvisejícího zařízení, které zajišťuje vytváření a ukončování dočasných linek mezi koncovými body sítě. Prvky přepínací sítě mohou být seskupeny do těchto kategorií:

- ▶ Vzdálená účastnická jednotka (RSU);
- ▶ Místní ústředna (LE);
- ▶ Tranzitní ústředna (TE).

Místní úroveň páteří sítě PSTN, která koncentruje účastnický provoz je tvořena vzdálenými účastnickými jednotkami (RSU) a místní ústřednou. Geografická oblast, která spadá pod jednu místní ústřednu, se nazývá číslovací zóna.

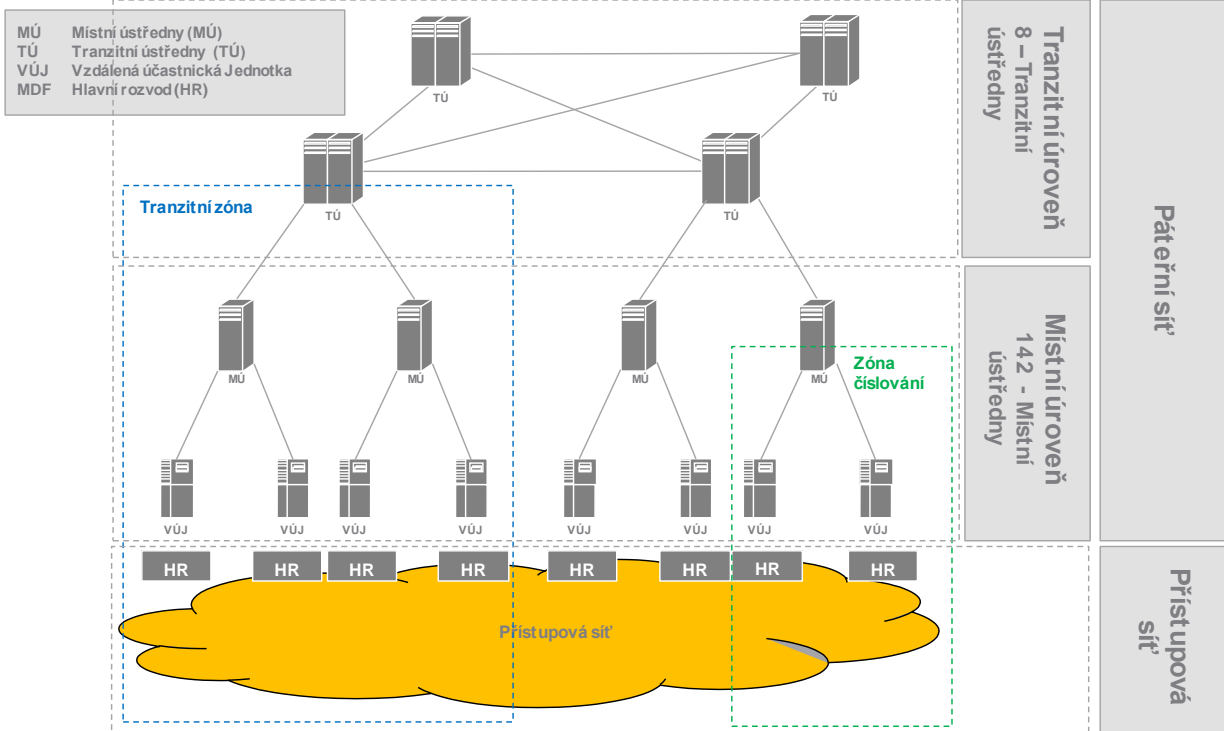
Přenosová úroveň páteří PSTN sítě, která přenáší provoz na velké vzdálenosti, je tvořena tranzitními ústřednami. Geografická oblast, která spadá pod jednu tranzitní ústřednu, se nazývá tranzitní zóna.

Hlavními rozdíly mezi strukturou sítí PSTN a NGN jsou:

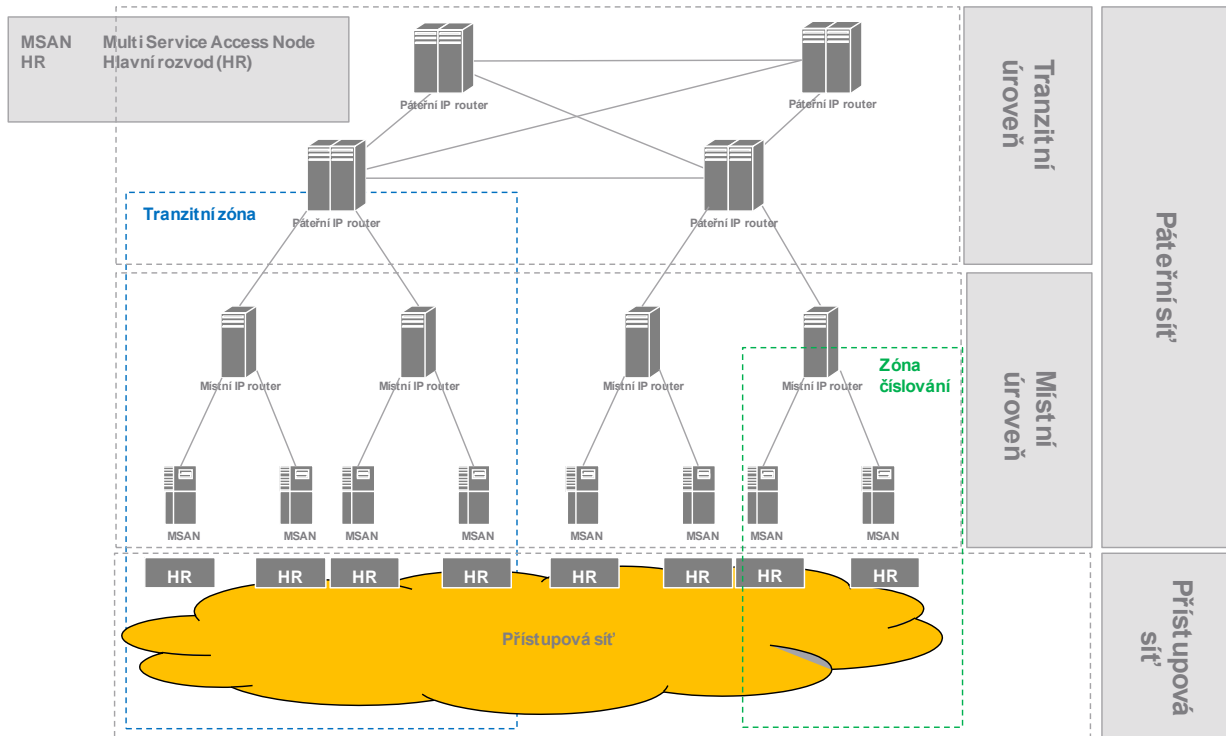
- ▶ Síť NGN používá přístupové uzly MSAN pro koncentrování účastnického provozu místo vzdálených účastnických jednotek a místních ústředn;
- ▶ Síť NGN pro přenos provozu využívá IP routery místo tranzitních ústředn;
- ▶ V sítích NGN se číslovací zónou rozumí geografická oblast, která spadá pod jeden IP router, místo místní ústředny;
- ▶ V sítích NGN se tranzitní zónou rozumí geografická oblast, která spadá pod jeden tranzitní IP router, místo tranzitní ústředny.

Logická struktura sítí PSTN a NGN je znázorněna v níže uvedených schématech:

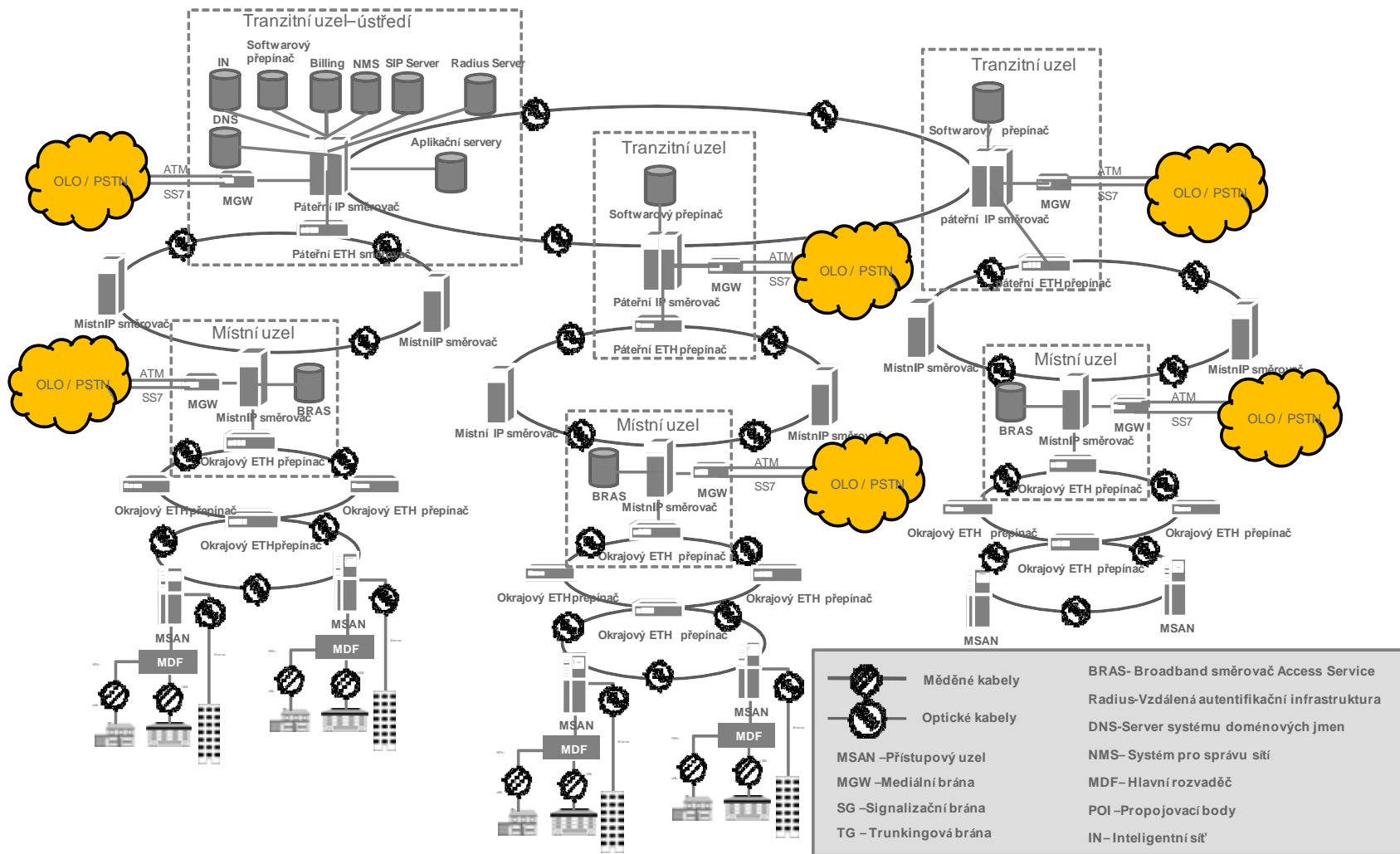
Struktura sítě PSTN



Struktura pevné sítě NGN



Topologie a prvky sítě NGN



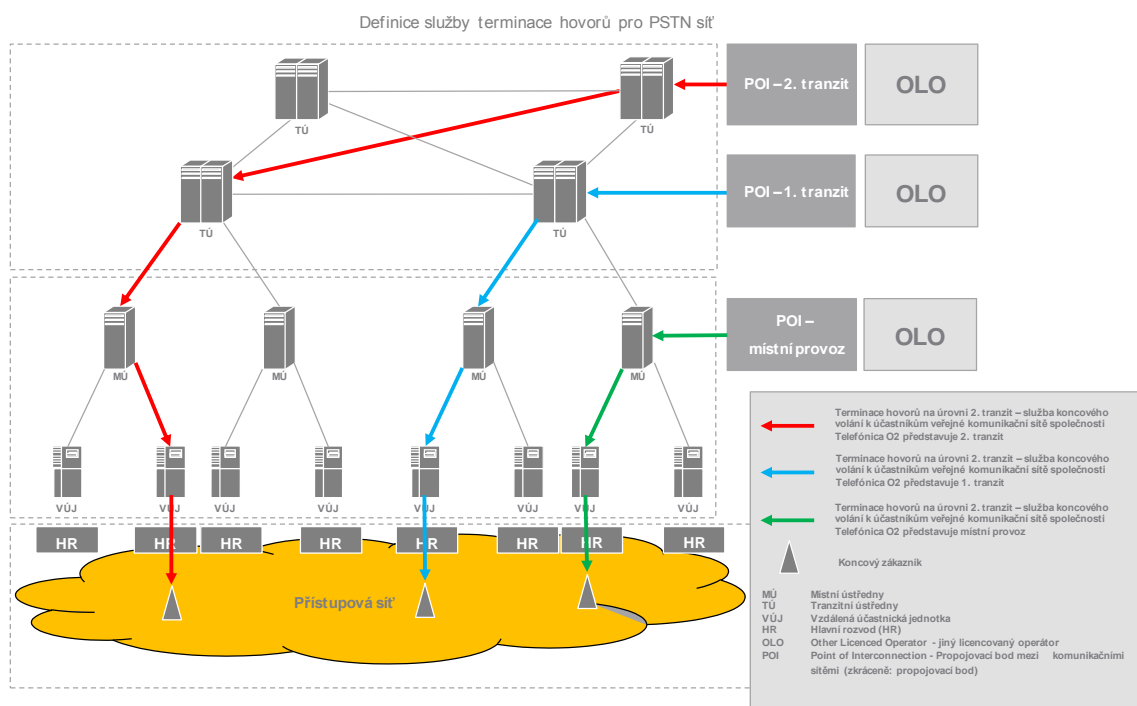
2.3. Rozsah vypočítávaných služeb

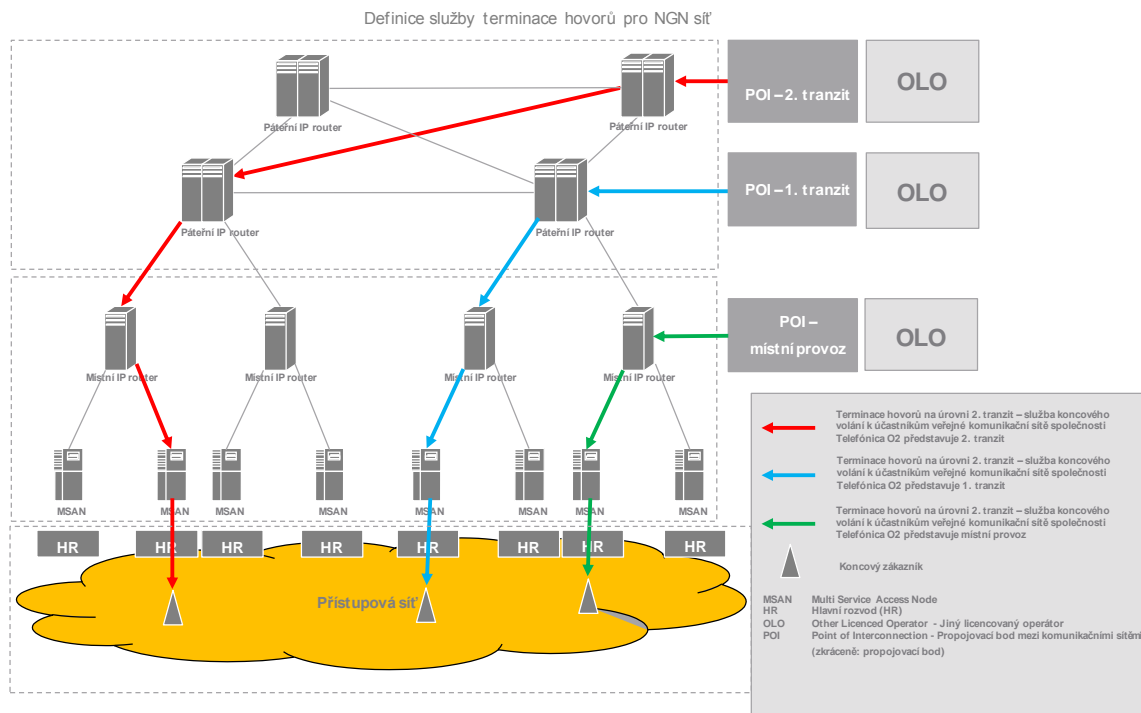
BU-LRIC model bude počítat náklady na terminace hovorů v pevných sítích operátorů. Přesná definice služby, včetně požadovaných úrovní přístupu k síti a rozdělení na provoz ve špičce a mimo špičku by měla být stanovena před vývojem samotného BU-LRIC modelu.

Model bude počítat náklady na následující služby:

- ▶ Pevná cena za terminaci na místní úrovni ve špičce;
- ▶ Pevná cena za terminaci na místní úrovni mimo špičku;
- ▶ Pevná cena za terminaci na 1. tranzitní úrovni ve špičce;
- ▶ Pevná cena za terminaci na 1. tranzitní úrovni mimo špičku;
- ▶ Pevná cena za terminaci na 2. tranzitní úrovni ve špičce;
- ▶ Pevná cena za terminaci na 2. tranzitní úrovni mimo špičku.

Níže uvedená schémata ilustrují služby terminace v pevných telefonních sítích PSTN a NGN:





2.4. Dimenzování sítě

Kritickým krokem při dimenzování sítě je vývoj technologických modelů pro přenosové systémy a kabelovou infrastrukturu. V případě bottom-up LRIC modelu nemohou být v technologických modelech použita souhrnná data převzatá od operátora. Pro účely dimenzování sítě musejí být použita dostupná data, konkrétně:

- ▶ data o objemech hlasových a datových přenosů získaných od operátorů, na základě kterých bude provedeno dimenzování MSAN sítě;
- ▶ data o přepojovacích faktorech a faktorech využití (switched and routing factors), z nichž bude vycházet dimenzování ethernetových a IP přepojovacích uzlů;
- ▶ data o celkové kapacitě přenosových uzlů, na základě kterých bude zvolen typ optických kabelů použitých mezi jednotlivými uzly;
- ▶ informace o umístění síťových prvků, které podmiňují délku optických kabelů v rámci místní sítě.

Model bude dimenzovat pouze ty síťové prvky, které se podílejí na velkoobchodní terminaci. To znamená, že z nákladů vztahujících se k provozu se jedná pouze o ty náklady na technické vybavení sítě, kterým by bylo možné se vyhnout při neexistenci služby velkoobchodní terminace. Tyto náklady by měly být alokovány na přírůstkové náklady na terminaci bez započítání částí nesouvisejících s provozem.

Níže uvedená tabulka zobrazuje podíl síťových prvků na poskytování služby a metodu kalkulace nákladů na každý prvek. Předpokládáme tři různé způsoby výpočtu nákladů na síťové prvky:

- ▶ Přímý – kapitálové náklady síťových prvků budou vypočteny na základě technologických modelů;
- ▶ Podíl nákladů CAPEX na síťových nákladech – kapitálové náklady síťových prvků budou vypočteny na základě účetních dat operátorů;
- ▶ Bez výpočtu – prvky se nepodílí na poskytování velkoobchodní terminace a jejich náklady proto nemusí být počítány.

Síťové prvky	Podíl na poskytování služby			Kalkulace nákladů		
	Datové služby	Hlasové služby – velkoobchodní terminace	Ostatní hlasové služby	Přímá	Podíl nákladů CAPEX na síťových nákladech	Bez výpočtu
MSAN	X	X	X	X		
Softwarový přepínač		X	X	X		
Mediační brána	X	X	X	X		
NMS	X	X	X		X	
Ethernetový přepínač	X	X	X	X		
IP router	X	X	X	X		
Radius server	X					X
BRAS	X					X
Billingový systém	X	X	X	X		
Inteligentní síť			X			X
Server systému doménových jmen (DNS)	X					X
SIP Server		X	X	X		
Aplikační servery	X		X			X
Optické kabely a související prvky	X	X	X	X		
Kabelovody a související prvky	X	X	X	X		

Sdílení páteřní sítě (core network sharing)

Většina síťových prvků v sítích NGN se podílí na poskytování hlasových a datových služeb, tím pádem náklady na tyto prvky musejí být alokovány ve vztahu k míře jejich využívání. Tento podíl se pro každý síťový prvek a každý typ služby vypočítá s využitím statistiky provozu a faktorů využití (routing factors).

Kabelovody, výkopy a sdílení kabelů

Model předpokládá sdílení mezi přístupovými sítěmi a páteřními sítěmi, konkrétně:

- ▶ Výkopy a kabelovody jsou sdíleny mezi přístupovou a páteřní sítí (kabelovody jsou sdíleny mezi optickými kabely páteřní sítě a měděnými kabely přístupové sítě);
- ▶ Výkopy a kabelovody jsou sdíleny na transitní úrovni páteřní sítě (mezi MSAN a místními IP routery) a na tranzitní úrovni (mezi místními IP routery a páteřními IP routery);

- ▶ Optické kabely jsou sdíleny na transitní úrovni páteřní sítě (mezi MSAN a místními IP routery) a na tranzitní úrovni (mezi místními IP routery a páteřními IP routery);

Míra sdílení síťových prvků mezi jednotlivými úrovněmi sítě může být spočítána na základě statistik sítě.

2.4.1. Postup při dimenzování sítě

Výpočet síťové poptávky

Model vychází ze stávající poptávky, která zahrnuje:

Hlasové služby:

- ▶ Místní hovory – v rámci sítě (incumbenta)
- ▶ Dálkové hovory – v rámci sítě (incumbenta)
- ▶ Internetová volání – dial-up
- ▶ Propojování hovorů – odchozí hovory na místní úrovni
- ▶ Propojování hovorů – odchozí hovory na 1 tranzitní úrovni
- ▶ Propojování hovorů – odchozí hovory na 2 tranzitní úrovni
- ▶ Propojování hovorů – příchozí hovory na místní úrovni
- ▶ Propojování hovorů – příchozí hovory na 1 tranzitní úrovni
- ▶ Propojování hovorů – příchozí hovory na 2 tranzitní úrovni
- ▶ Propojování hovorů – tranzit na místní úrovni
- ▶ Propojování hovorů – tranzit na 1 tranzitní úrovni
- ▶ Propojování hovorů – tranzit na 2 tranzitní úrovni
- ▶ Propojování hovorů – odchozí mezinárodní hovory
- ▶ Propojování hovorů – příchozí mezinárodní hovory
- ▶ VoIP – maloobchod
- ▶ VoIP – velkoobchod
- ▶ Ostatní hovory

Datové služby:

- ▶ xDSL - maloobchod
- ▶ xDSL - podnikatelský subjekt
- ▶ xDSL - velkoobchod (BSA)
- ▶ IP firemní
- ▶ IP Internet
- ▶ Pronajaté okruhy
- ▶ Vysokorychlostní pronajaté okruhy
- ▶ Ostatní

Převod provozu z propojování okruhů na propojování paketů

Jelikož je NGN síť založena na propojování paketů, musí být celý provoz založený na propojování okruhů (objem účtovaných minut) převeden na provoz založený na propojování paketů (objem v kb/s). Tato kalkulace se skládá z následujících kroků:

1) Kalkulace počtu POTS účastnických portů

Na základě technického modelu MSAN stanovíme počet POTS účastnických portů v síti.

2) Výpočet hlavní provozní hodiny na účastnický port

Na základě požadavků hlavní provozní hodiny na přístupový uzel MSAN (popsáno dále v dokumentu) a množství POTS účastnických portů z prvního kroku budeme kalkulovat počet HPHmE (Hlavní provozní hodina mili Erlangs) na účastnický port.

3) Kalkulace počtu HPHE (Hlavní provozní hodina Erlangs) pro každý MSAN

Pro každý MSAN vypočítáme počet HPHE vynásobením počtu POTS účastnických portů počtem HPHmE (Hlavní provozní hodina mili Erlangs) na účastnický port, což je vypočteno ve druhém bodě.

Počet HPHE určuje, kolik VoIP kanálů bude potřeba ke zvládnutí hlasového provozu v průběhu hlavní provozní hodiny.

4) Výpočet šířky pásma kanálu VoIP

Tento výpočet vyžaduje stanovení určitých předpokladů ohledně technologie VoIP:

- ▶ použití hlasového kodeku;
- ▶ užitečný objem každého protokolu síťových vrstev: RTP / UDP / IP / Ethernet.

Šířka pásma kanálu VoIP je vypočtena na základě následujícího vzorce:

$$B = P_s * P_r$$

kde,

B - Šířka pásma v Ethernet vrstvě (Kb/s)

$$P_r = \frac{C_{br}}{P_v}$$

$$P_s = H_1 + H_2 + P_v$$

P_s - Celková velikost paketů (Kb)

P_r - Pakety za sekundu (počet paketů)

C_{br} - Přenosová rychlost kodeků (Kb/s)

P_v - Užitečný objem za jeden paket (Kb/s)

H_1 - Velikost ethernetové hlavičky (v Kb)

H_2 - velikost IP/UDP/RTP hlavičky (v Kb)

Výsledky tohoto výpočtu jsou uvedeny v následující tabulce (Zdroj: "Voice Over IP - Per Call Bandwidth Consumption", Cisco document).

Kodek a přenosová rychlost (Kb/s)	Šířka pásma v ethernetové vrstvě (Kb/s)
G.711 (64 Kb/s)	87,2 Kb/s
G.729 (8 Kb/s)	31,2 Kb/s
G.723.1 (6,3 Kb/s)	21,9 Kb/s
G.723.1 (5,3 Kb/s)	20,8 Kb/s
G.726 (32 Kb/s)	55,2 Kb/s
G.726 (24 Kb/s)	47,2 Kb/s
G.728 (16 Kb/s)	31,5 Kb/s
G722_64k(64 Kb/s)	87,2 Kb/s
ilbc_mode_20 (15,2Kb/s)	38,4Kb/s
ilbc_mode_30 (13,33Kb/s)	28,8 Kb/s

5) Výpočet šířky hlasového pásma pro každý přístupový uzel MSAN pro hlavní provozní hodinu

Pro každý MSAN vypočteme šířku pásma pro hlavní provozní hodinu vynásobením počtu HPHE šířkou pásma hlasového kanálu.

Výsledný objem datových přenosů s garantovanou mírou propustnosti bude vypočten na základě nominálních kapacit těchto služeb. Objem služeb datových přenosů bude stanoven na základě dvou charakteristik:

- ▶ nominální přenosová kapacita služeb a jejich agregační faktory („overbooking factors“);
- ▶ průměrná propustnost těchto služeb.

Výpočet provozní poptávky po síťových prvcích

Poptávka po službách musí být následně upravena tak, aby zohledňovala budoucí odhady růstu a využití kapacity. To vše dohromady udává celkovou poptávku po provozu v jednotlivých síťových prvcích. Jakmile je existující poptávka upravena o tyto dva výše zmíněné faktory, je celková poptávka přiřazena k jednotlivým síťovým prvkům prostřednictvím tzv. faktorů použití („routing factors“). Faktory použití vyjadřují, jak intenzivně je každý ze síťových prvků využíván pro ten který typ služby. Například u místního hovoru lze v průměru uvažovat o využití jednoho až dvou MSAN uzlů a méně než jednoho místního IP routeru. Síť ovšem nemusí být dimenzována na celkový provoz, ale musí být schopna vyhovět poptávce v nevytíženější hodině v roce.

Z těchto důvodů model vyžaduje následující informace:

- ▶ objem hlasového a datového provozu v nejvytíženější hodině v roce;
- ▶ celkový objem hlasového a datového provozu realizovaného během jednoho roku.

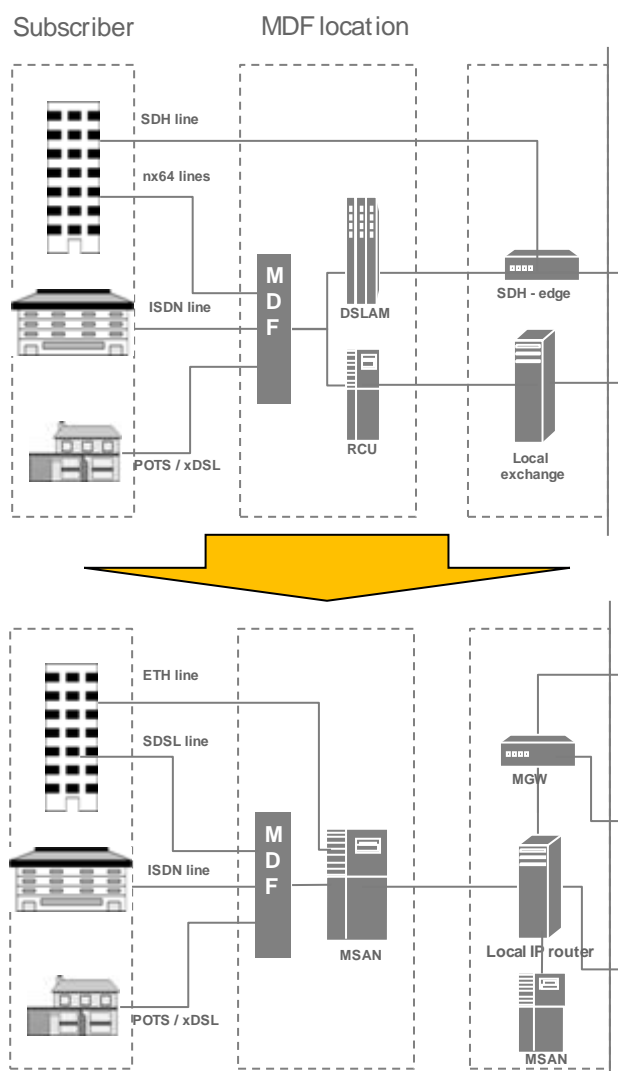
Na základě těchto dvou odhadů je možné odvodit procentuální vyjádření využití sítě, kterým upravíme celkový provoz sítě, abychom mohli odhadnout požadavky na její dimenzování.

Dimenzování MSAN sítě

Přístup k dimenzování MSAN prvků lze charakterizovat následovně:

- ▶ využívá počet portů nutných k zajištění (poskytnutí) definované služby;
- ▶ jako výchozí hodnoty využívá účtované minuty a objem datových přenosů;
- ▶ zahrnuje dobu čekání (obsazení) a je přizpůsoben výhledu na růst poptávky;
- ▶ prostřednictvím faktorů použití („routing factors“) určuje intenzitu využití jednotlivých síťových prvků;
- ▶ dimenzuje síť pro stejnou hodinu provozu v nejvytíženější hodině v roce, pro kterou byla dimenzována síť MSAN;
- ▶ následně dochází k přizpůsobení této kapacity tak, aby byly umožněny toky mezi uzly a zajištěna dostatečná odolnost sítě.

Dimenzování MSAN bude prováděno v souladu s přístupem tzv. spálených uzlů (scorched nodes) a to následovně:



Pro každou MDF lokaci se sesbírají geografické údaje (adresa, souřadnice) – přístup spálených uzlů;

Pro každou MDF lokaci se sesbírají údaje o množství účastníků a to zvláště za POTS, ISDN, xDSL, BSA, pronajaté okruhy (64 kb/s a nx64 kb/s, 2 Mb/s), SDH pronajaté okruhy a přenos dat prostřednictvím ethernetu;

Pronajaté okruhy budou poskytovány na základě SDSL /HDSL technologie;

SDH pronajaté okruhy budou poskytovány na základě ethernetové technologie;

Průměrná propustnost za port hlasové služby se vypočítá na základě kalkulace síťové poptávky;

Průměrná propustnost za port datové služby se vypočítá na základě průměrné propustnosti a agregačních faktorů;

Pro každou MDF lokaci se zjistí počet účastnických portů (POTS, xDSL, GE);

Pro každou MDF lokaci se zjistí počet trunkingových portů (GE, 10 GE) na základě požadované kapacity a technických předpokladů;

Pro každou MDF lokaci se určí základní jednotka (skřínka, šasi) MSAN na základě

vypočtené kapacity, požadovaného počtu účastníků a trunkingových portů;

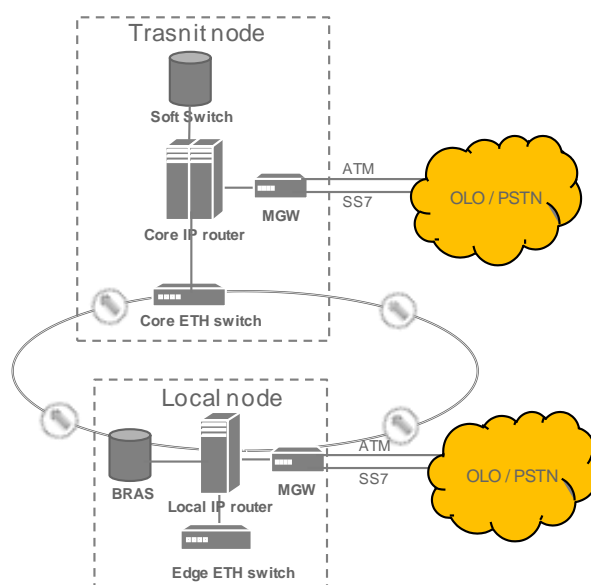
Z nákladů vázaných na provoz pouze náklady na zařízení MSAN, které by nebyly zapotřebí v případě neexistence služby velkoobchodní terminace; náklady vázané na velkoobchodní terminaci by měly být alokovány v závislosti na terminačním přírůstku, s výjimkou účastnických přístupových karet.

Dimenzování přenosové sítě

Přenosová síť může být vypočítána buďto ve skutečném stavu (spálené uzly) nebo v optimálním stavu (spálená země). Při skutečném stavu (spálené uzly) místní IP routery nahradí místní ústředny v existujících lokacích. V optimalizovaném stavu (spálená země) místní IP routery budou umístěny v městě „dial-up“ zóny (TO). Níže je uvedený detailní popis dimenzování prvků přenosové sítě.

Místní uzly – přístup spálených uzlů (scorched node) – základní přístup

- ▶ Pro každou místní ústřednu se sesbírají geografické údaje (adresa, souřadnice);
- ▶ Pro každou místní ústřednu se sesbírají údaje o počtu účastníků a to zvláště za POTS, ISDN, xDSL, BSA, pronajaté okruhy (64 kb/s a nx64 kb/s, 2 Mb/s), SDH pronajaté okruhy, přenos dat prostřednictvím Ethernetu;
- ▶ Každá místní ústředna se zamění za MSAN a místní IP router;
- ▶ MSAN se přiřadí místnímu IP routeru;
- ▶ Pro každý IP router se spočítá objem provozu agregovaný z MSAN;
- ▶ Pro každou mediální bránu se spočítá požadovaný počet IC portů;
- ▶ Pro každou mediální bránu se určí typ základní jednotky (skřínky, šasi) na základě počtu IC portů a požadované kapacity;
- ▶ Pro každou mediální bránu se spočítá kapacita rozšiřujících karet (E1, STM-1, GE);
- ▶ Pro každý místní IP router se určí typ základní jednotky (skřínky, šasi) na základě počtu portů a požadované kapacity;
- ▶ Pro každý IP router se spočítá množství kapacita karet (GE, 10 GE, atd.).



Místní uzly – přístup spálené země (scorched earth) - optimalizace

- ▶ Pro každou MDF lokaci se sesbírají geografické údaje (adresa, souřadnice) – přístup spálených uzlů;
- ▶ Pro každou místní ústřednu se sesbírají údaje o počtu účastníků a to zvláště za POTS, ISDN, xDSL, BSA, pronajaté okruhy (64 kb/s a nx64 kb/s, 2 Mb/s), SDH pronajaté okruhy, přenos dat prostřednictvím ethernetu;
- ▶ Proveďte se optimalizace místních ústředn jejich výměnou za MSAN a umístěním místních IP routerů v městech „dial-up“ zóny (TO) – přístup spálené země;
- ▶ MSAN se přiřadí „dial-up“ zónám (TO);
- ▶ Pro každý IP router (Dial-up zónu) se spočítá objem provozu agregovaný z MSAN;
- ▶ Pro každý IP router a mediální bránu se spočítá objem IC provozu, na základě objemu provozu služeb a faktorů využití;

- ▶ Pro každý místní IP router se spočítá požadovaný počet portů (MSAN, mediálních bran, páteřních IP routerů);
- ▶ Pro každý místní IP router a mediální bránu se spočítá objem IC provozu, na základě objemu provozu služeb a faktorů využití;
- ▶ Pro každý místní IP router se spočítá požadovaný počet portů (MSAN, mediálních bran, páteřních IP routerů);
- ▶ Pro každou mediální bránu se spočítá požadovaný počet IC portů;
- ▶ Pro každou mediální bránu se určí typ základní jednotky (skříňky, šasi) na základě počtu IC portů a požadované kapacity;
- ▶ Pro každou mediální bránu se spočítá kapacita rozšiřujících karet (E1, STM-1, GE);
- ▶ Pro každý místní IP router se určí typ základní jednotky (skříňky, šasi) na základě počtu portů a požadované kapacity;
- ▶ Pro každý místní IP router se spočítá kapacita rozšiřujících karet (GE, 10 GE, atd.).

Tranzitní uzly

- ▶ Umístění IP routerů v městech tranzitních zón;
- ▶ Přiřazení místních IP routerů tranzitním zónám;
- ▶ Pro každý páteřní IP router a mediální bránu se spočítá objem IC provozu na základě objemu provozu služeb a faktorů využití;
- ▶ Pro každý páteřní IP router se vypočítá objem provozu agregovaný z místních IP routerů;
- ▶ Pro každý páteřní IP router se vypočítá požadovaný počet portů (místní IP routery, mediální brány, páteřní IP routery, softwarové přepínače, BRAS, Radius);
- ▶ Pro každou mediální bránu se určí typ základní jednotky (skříňky, šasi) na základě počtu IC portů a požadované kapacity;
- ▶ Pro každou mediální bránu se spočítá kapacita rozšiřujících karet (E1, STM-1, GE);
- ▶ Pro každý páteřní IP router se určí typ základní jednotky (skříňky, šasi) na základě počtu portů a požadované kapacity;
- ▶ Pro každý páteřní IP router se spočítá kapacita rozšiřujících karet (GE, 10 GE, atd.).

Softwarové přepínače

- ▶ Umístění softwarového přepínače do každého přenosového uzlu;
- ▶ Pro každou přenosovou zónu se spočítá počet POI hlasových kanálů;
- ▶ Pro každou přenosovou zónu se spočítá množství pokusů o navázání spojení ve špičce;
- ▶ Pro každou přenosovou zónu se spočítá počet účastníků hlasových služeb;
- ▶ Pro každý softwarový přepínač se určí typ základní jednotky (skříňky, šasi) na základě objemu podporovaných TDM hlasových kanálů, množství pokusů o navázání spojení ve špičce a počtu účastníků;
- ▶ Pro každý softwarový přepínač se spočítá objem rozšiřujících karet (zpracování TDM, zpracování VoIP).

Billingový systém

- ▶ Vypočítá se množství pokusů o navázání spojení ve špičce,
- ▶ Zjistí se počet účastníků,
- ▶ Vypočítá se počet serverů nutných k zajištění požadovaného objemu pokusů o navázání spojení ve špičce,
- ▶ Vypočítá se počet softwarových licencí potřebných k zajištění požadovaného objemu pokusů o navázání spojení ve špičce a počet účastníků.

Dimenzování přenosové sítě

Přístup k dimenzování přenosové sítě je analogický k přístupu popsanému v rámci dimenzování MSAN. Lze ho charakterizovat následovně:

- ▶ jako výchozí hodnoty využívá účtované minuty a objem datových přenosů;
- ▶ zahrnuje dobu čekání (obsazení) a je upraven o výhled růstu („allowance for growth“);
- ▶ prostřednictvím faktorů použití („routing factors“) určuje míru využití jednotlivých síťových prvků;
- ▶ dimenzuje síť pro stejnou nejvytíženější hodinu v roce, pro kterou byla dimenzována síť MSAN;
- ▶ následně dochází k přizpůsobení této kapacity tak, aby byly umožněny toky mezi uzly a zajištěna dostatečná odolnost sítě.

Hlavními předpoklady samotného dimenzování přenosové sítě jsou:

Architektura přenosové sítě

Pro účely dimenzování definujeme tři úrovně přenosové sítě:

- ▶ místní úroveň pokrývající část přenosové sítě mezi MSAN a místním IP routerem; v každé číselné zóně (dle předvolby) budou všechny MSAN připojeny do routeru, který koncentruje provoz z těchto MSAN;
- ▶ první tranzit pokrývající část přenosové sítě mezi místními routery, které koncentrují provoz z MSAN a hlavního IP routeru; v každé tranzitní zóně koncentrují místní routery provoz z číselných zón do hlavního routeru, jenž koncentruje provoz z celé tranzitní zóny;
- ▶ druhý tranzit, pokrývající část přenosové sítě mezi hlavními IP routery; všechny hlavní IP routery, které koncentrují provoz z tranzitních zón, jsou vzájemně propojeny.

Technologie přenosové sítě

Celková kapacita požadovaná na každé přenosové trase může být alokována přes 1 Gigabitový anebo 10 Gigabitový ethernetový přenosový spoj. V rámci přenosových sítí bývají použity spoje s nižší kapacitou na nižší úrovni sítě a spoje s vyšší kapacitou na vyšší (páteřní) úrovni sítě. Co se týče míry vytížení přepínačů, nižší vytížení očekáváme z hlediska síťové architektury v síťových prvcích na nižších úrovních přenosové sítě.

Přístup k jinému než hlasovému provozu

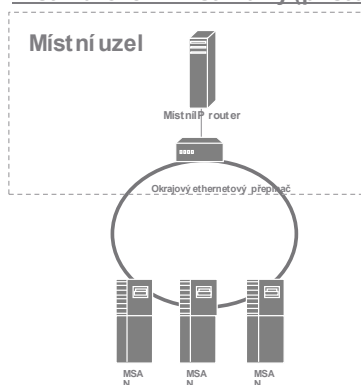
Poskytování přenosu vyžaduje investici do infrastruktury, jejíž využití je sdíleno mezi různými službami. Náklady jsou rozděleny mezi všechny služby, které síť využívají. Sdílení nákladů je dosaženo dimenzováním přenosové sítě z části pro hlasový a z části pro datový provoz. Řada sítí využívá přenosový systém jako např. pronajaté okruhy, veřejné datové sítě a sítě pro speciální služby, které byly vybudovány vzhledem k různým požadavkům zákazníků.

Níže je ukázán podrobný popis dimenzování síťových prvků přenosových sítí:

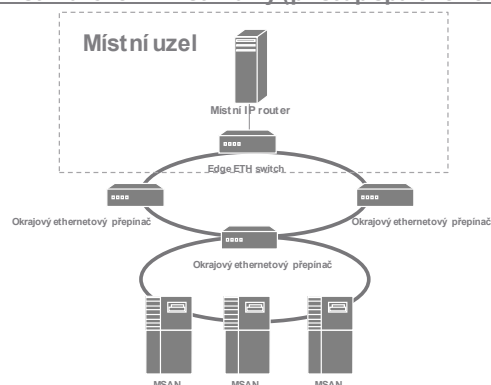
Místní úroveň

- ▶ Zařízení MSAN disponuje ethernetovým rozhraním za účelem tzv. „backhaul“;
- ▶ MSAN jsou propojeny ethernetovými okruhy do ethernetového přepínače, který se nachází v místě místního IP routeru (přístup spálených uzlů), nebo v bývalé lokalitě místní ústředny (přístup spálené země);
- ▶ Objem a kapacita ethernetových okruhů se spočítá na základě objemu provozu generovaného v přístupových uzlech MSAN;
- ▶ Základní jednotka (skříňka, šasi) ethernetového přepínače a objem rozšiřujících karet (GE, 10GE) se spočítá na základě objemu a kapacity okruhů.

Místní úroveň - místní uzly (přístup spálených uzlů)



Místní úroveň – místní uzly (přístup spálené země)



1. tranzitní úroveň

- ▶ Místní IP routery jsou prostřednictvím ethernetových okruhů propojeny do páteřního ethernetového přepínače, jenž se nachází v místě páteřního IP routeru (přístup spálené země);
- ▶ Objem a kapacita ethernetových okruhů se vypočítají na základě objemu provozu generovaného místními IP routery;
- ▶ Základní jednotka (skříňka, šasi) ethernetového přepínače a objem rozšiřujících karet (GE, 10GE) se vypočítá na základě objemu a kapacity okruhů.

2. tranzitní úroveň

- ▶ Pátevní ethernetové přepínače lokalizované pátevními IP routery jsou propojeny s ethernetovými okruhy;
- ▶ Objem a kapacita ethernetových okruhů se vypočítají na základě objemu provozu generovaného pátevními IP routery;
- ▶ Základní jednotka (skříňka, šasi) ethernetového přepínače a objem rozšiřujících karet (GE, 10GE) se vypočítají na základě objemu a kapacity okruhů.

Dimenzování optických kabelů

Pro účely dimenzování optických kabelů je zapotřebí vypočítat délku optických kabelů v každé jednotlivé úrovni přenosové sítě (místní, 1. tranzit a 2. tranzit). Údaj o délce optických kabelů bude zjištěn od operátorů (skutečný stav) anebo vypočítán na základě geografických údajů o síťových uzlech a logické topologii sítě (optimalizovaný stav). Vypočtené hodnoty budou upraveny faktorem nelinearity.

Fixní (např. náklady na pokládku) a variabilní (např. cena optických kabelů) složky nákladů na optické kabely budou stanoveny na základě ekonomických údajů za jednotlivé síťové prvky zjištěné od operátorů.

Ve vztahu k nákladům vázaným k provozu je relevantní pouze ta variabilní část nákladů na optické kabely, kterým by bylo možné se vyhnout za předpokladu neexistence služby velkoobchodní terminace. Tyto náklady by měly být alokovány relevantním terminace přírůstkům proporcionalně v závislosti na objemu provozu.

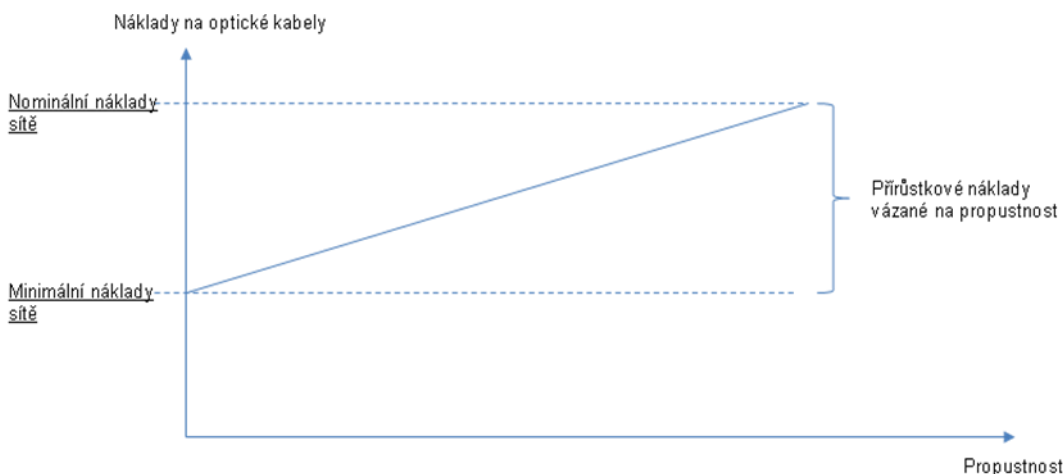
Vztah mezi objemem provozu a náklady na optické kabely

Náklady na optické kabely budou záviset na požadované propustnosti kabelové sekce. Pro zjednodušení modelu předpokládáme lineární vztah mezi náklady na optické kabely a jejich propustností. Pro nalezení vztahu si nadefinujeme dva krajní body, konkrétně:

Minimální síťové náklady – náklady optické sítě dimenzované jen pro naplnění topologických požadavků. Objem provozu není brán v úvahu. Minimální náklady na optickou síť se mohou skládat z: nákladů na optické kabely (12 vláken), nákladů na spojky a instalačních nákladů.

Nominální síťové náklady – náklady na optickou síť dimenzovanou tak, aby naplnila topologické požadavky i požadavky na objem provozu. Nominální síťové náklady se mohou skládat z: nákladů na optické kabely (48 vláken), nákladů na spojky a instalačních nákladů

Níže uvedený graf zobrazuje vzájemný vztah mezi objemem provozu a náklady na optické kabely:



Dimenzování kabelového vedení

Údaj o délce kabelového vedení bude získán buďto od operátorů (skutečný stav) anebo výpočtem na základě geografických údajů o síťových uzlech a logické topologii sítě (optimalizovaný stav). Takto vypočtená délka bude dále upravena faktorem nelinearity.

Model bude počítat se sdílením kabelovodů mezi optickými kabely páteřní sítě a měděnými kabely přístupové sítě v městských oblastech. Podíl sdílení bude zjištěn od operátorů.

Fixní (např. náklady na výkopy a rekonstrukci povrchu) a variabilní (např. cena kabelovodů) složky nákladů na kabelové vedení budou stanoveny na základě ekonomických údajů o jednotlivých síťových prvcích získaných od operátorů. Ve vztahu k nákladům vázaným k provozu je relevantní pouze ta variabilní část nákladů na kabelovody, které by bylo možné se vyhnout za předpokladu neexistence služby velkoobchodní terminace. Tyto náklady by měly být alokovány k relevantním terminačním přírůstkům proporcionálně v závislosti na přírůstku nákladů na optické kabely.

Vztah mezi objemem provozu a náklady (CVR) na kabelovody (venkovní a předměstské oblasti)

Náklady na kabelovody ve venkovních a předměstských oblastech budou podmíněny náklady na optické kabely. Pro použití CVR funkce definované pro optické kabely musíme stanovit dva krajní body pro náklady na kabelovody:

Minimální síťové náklady – náklady na kabelovody dimenzované jen pro naplnění topologických požadavků. Objem provozu není brán v úvahu. Minimální náklady na kabelovody se mohou skládat z: nákladů na vybudování výkopu, nákladů na pozemní rekonstrukce a nákladů na jiné pozemní práce.

Nominální síťové náklady – náklady na kabelovody dimenzované tak, aby naplnily topologické požadavky i požadavky na objem provozu. Nominální náklady na kabelovody se mohou skládat z: nákladů na primární kabelovod 1x2 (2 otvory), nákladů na sekundární kabelovod (HDPE roury), nákladů na šachty, nákladů na pozemní rekonstrukce a nákladů na jiné pozemní práce.

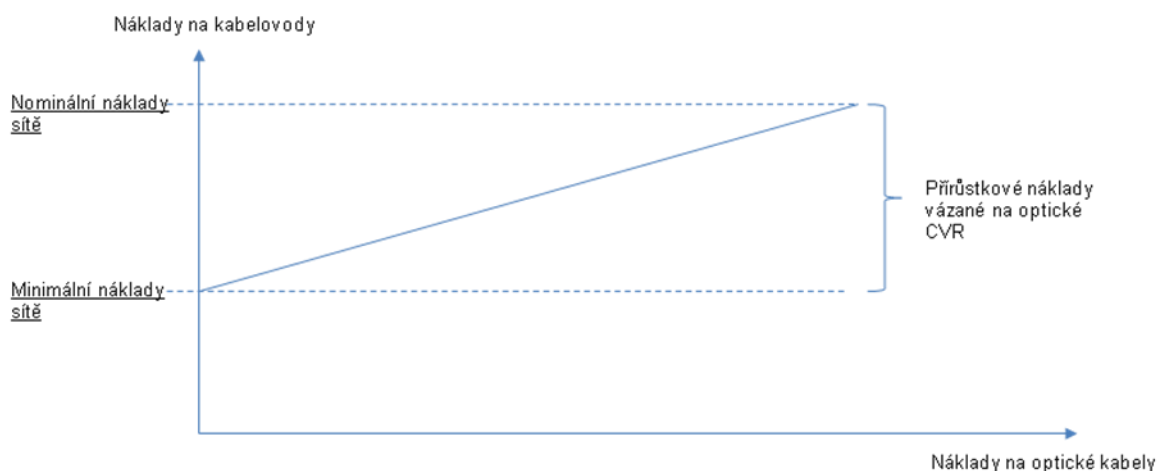
Vztah mezi objemem provozu a náklady (CVR) na kabelovody (městské oblasti)

Náklady na kabelovody v městských oblastech budou podmíněny náklady na optické kabely. Pro použití CVR funkce definované pro optické kabely musíme stanovit dva krajní body pro náklady na kabelovody:

Minimální síťové náklady – náklady na kabelovody dimenzované jen pro naplnění topologických požadavků. Objem provozu není brán v úvahu. Minimální náklady na kabelovody se mohou skládat z: nákladů na vybudování výkopu, nákladů na pozemní rekonstrukce a nákladů na jiné pozemní práce.

Nominální síťové náklady – náklady na kabelovody dimenzované tak, aby naplnily topologické požadavky i požadavky na objem provozu. Maximální náklady na kabelovody se mohou skládat z: nákladů na primární kabelovod 2x3 (6 otvorů), nákladů na sekundární kabelovod (HDPE roury), nákladů na šachty, nákladů na pozemní rekonstrukce a nákladů na jiné pozemní práce.

Níže uvedený graf zobrazuje vzájemný vztah mezi objemem provozu a náklady na kabelovody:



Dimenzování billingového systému

Model bude dimenzovat pouze ty síťové prvky, které se podílejí na poskytování provozu velkoobchodní terminace. Proto se bude dimenzovat pouze ta část billingového systému, která se vztahuje k velkoobchodním službám.

Velkoobchodní billingový systém zahrnuje infrastrukturu od sběru provozních dat až po fakturaci a platby zejména hardwaru a softwaru potřebné k:

- ▶ Sběru a zpracování velkoobchodních billingových záznamů;
- ▶ Skladování dat o provozu velkoobchodních služeb;
- ▶ Fakturace velkoobchodních zákazníků.

2.5. Optimalizace sítě

Přenosová síť

Přenosová síť může být kalkulována buďto ve skutečném stavu (spálené uzly) anebo v optimalizovaném stavu (spálená země).

- ▶ Ve skutečném stavu (spálené uzly) každá místní ústředna bude nahrazena za místní IP router a MSAN.
- ▶ V optimalizovaném stavu (spálená země) bude každá místní ústředna nahrazena pouze MSAN a místní IP routery budou umístěny do měst „dial-up“ zón (TO).

Optické kabely

Údaj o délce optických kabelů bude zjištěn od operátorů (skutečný stav) anebo vypočítán na základě geografických údajů o síťových uzlech a logické topologii sítě (optimalizovaný stav).

Kabelovody

Údaj o délce kabelovodů bude zjištěn od operátorů (skutečný stav) nebo spočítán na základě geografických údajů o síťových uzlech a logické topologii sítě (optimalizovaný stav).

2.6. Přecenění sítě

Po identifikaci všech nezbytných síťových prvků, vynásobíme jejich počet jejich běžnou cenou. Výslednou hodnotu poté vydělíme dobou životnosti prvků a převedeme ji tak na roční bázi.

Model bude obsahovat následující přístupy k odpisování:

Jednoduchá anuita

V rámci metody anuity jsou roční CAPEX náklady vypočteny na základě následujícího vzorce:

$$C = GRC \frac{WACC}{1 - \left(\frac{1}{1+WACC} \right)^I}$$

kde:

- ▶ C (CAPEX) – jsou kapitálové náklady;
- ▶ GRC – jsou hrubé reprodukční náklady daného aktiva („gross replacement cost“);
- ▶ WACC – jsou průměrné vážené náklady na kapitál;
- ▶ I – je doba životnosti aktiva.

Modifikovaná jednoduchá anuita

V rámci metody modifikované jednoduché anuity jsou roční CAPEX náklady vypočteny na základě následujícího vzorce:

$$C = GRC \frac{WACC}{1 - \left(\frac{1}{1+WACC} \right)^I} \left(\frac{1+WACC}{1+index} \right)^{shift}$$

kde:

- ▶ C (CAPEX) – jsou kapitálové náklady;
- ▶ GRC – jsou hrubé reprodukční náklady daného aktiva;
- ▶ WACC – jsou průměrné vážené náklady na kapitál;
- ▶ I – je doba životnosti aktiva;
- ▶ shift – je doba výstavby daného aktiva;

- ▶ index – je změna cenového a měnového indexu.

Metoda nakloněné anuity

Roční CAPEX náklady jsou podle této metody vypočteny dle následujícího vzorce:

$$C = GRC \frac{WACC - index}{1 - \left(\frac{1 + index}{1 + WACC} \right)^I}$$

kde:

- ▶ C (CAPEX) – jsou kapitálové náklady;
- ▶ GRC – jsou hrubé reprodukční náklady daného aktiva;
- ▶ WACC – jsou průměrné vážené náklady na kapitál;
- ▶ I – je doba životnosti aktiva;
- ▶ index – je změna cenového a měnového indexu.

Metoda modifikované nakloněné anuity

Vzorec pro výpočet ročních CAPEX nákladů má podle této metody následující podobu:

$$C = GRC \frac{WACC - index}{1 - \left(\frac{1 + index}{1 + WACC} \right)^I} \left(\frac{1 + WACC}{1 + index} \right)^{shift}$$

kde:

- ▶ C (CAPEX) – jsou kapitálové náklady;
- ▶ GRC – jsou hrubé reprodukční náklady daného aktiva;
- ▶ WACC – jsou průměrné vážené náklady na kapitál;
- ▶ I – je doba životnosti aktiva;
- ▶ shift – je doba výstavby daného aktiva;
- ▶ index – je změna cenového a měnového indexu.

2.7. Odhad nákladů na provoz, síťovou podporu a systém pro správu sítě (NMS)

BU-LRIC model zahrnuje náklady na provoz, náklady na síťovou podporu a NMS náklady jako procento síťových nákladů. V modelu budou následující skupiny nákladů vyjádřeny ve formě nákladových podílů:

Kategorie provozních nákladů

- ▶ Síťové provozní náklady, náklady na údržbu a plánování
 - ▶ Přístupový uzel
 - ▶ Přenosová síť
 - ▶ Přepínací síť
 - ▶ Optické kabely a kabelovody
 - ▶ Poplatky za pronájem síťových stanovišť
 - ▶ Náklady na energii

Kategorie kapitálových nákladů

- ▶ Systém pro správu sítě – obecně
- ▶ Systém pro správu sítě – zabývající se síťovými prvky
 - ▶ Přístupový uzel
 - ▶ Přenosová síť
 - ▶ Převodová síť
 - ▶ Optické kabely a kabelovody
- ▶ Pozemky a budovy – síťová stanoviště
- ▶ Elektrárny

Výše zmíněné nákladové kategorie budou zahrnuty výpočtem:

- ▶ Nákladových podílů na kapitálových nákladech sítě nebo;
- ▶ Nákladových podílů na provozních nákladech sítě.

Nákladové podíly na kapitálových nákladech sítě budou vypočteny pro následující nákladové kategorie:

- ▶ Náklady na provoz sítě, údržbu a plánování (provozní náklady);
- ▶ Systém pro správu sítě – obecně (kapitálové náklady);
- ▶ Systém pro správu sítě – zabývající se síťovými prvky (kapitálové náklady).

Nákladové podíly na provozních nákladech sítě, které byly již dříve alokovány na odpovídajících síťových prvcích, budou vypočteny pro následující nákladové kategorie:

- ▶ Poplatky za pronájem síťových stanovišť (provozní náklady);
- ▶ Náklady na energii (provozní náklady);
- ▶ Pozemky a budovy – síťová stanoviště (kapitálové náklady);
- ▶ Elektrárny (kapitálové náklady)

Níže uvedené schéma znázorňuje proces kalkulace nákladů založených na nákladových podílech:



Dvě nákladové kategorie nebudou zahrnuty v modelu, konkrétně:

- ▶ Společné náklady a;
- ▶ Nesouvisející náklady.

Společné náklady – nákladová kategorie spojená s administrativními náklady společnosti. Tyto náklady nepředstavují náklady, kterým bylo možno předejít. Pouze náklady, kterým bylo možno předejít, by měly být (podle definice) zahrnuty mezi přírůstkové náklady velkoobchodní terminace (viz odstavec 2.8. Odhad nákladů na terminaci hovorů). Jelikož společné náklady nejsou náklady, kterým by bylo možno předejít, neměly by tvořit část přírůstkových nákladů velkoobchodní terminace. Seznam společných nákladů je uveden v Příloze B – Společné náklady.

Nesouvisející náklady – nákladová kategorie spojená s provozem společnosti a netýkající se poskytování služeb velkoobchodní terminace hovorů. Jelikož nesouvisející náklady nejsou spojeny s poskytováním služeb velkoobchodní terminace hovorů, neměly by tvořit část přírůstkových nákladů velkoobchodní terminace. Seznam nesouvisejících nákladů je uveden v Příloze B – Nesouvisející náklady.

Níže uvedená tabulka zobrazuje podrobnější přehled nákladových kategorií a algoritmy pro alokaci nákladových podílů:

Nákladové kategorie	Síťové prvky					Nákladový podíl
	NE1 - Přístupový uzel	NE2 – Přenosová síť	NE3 – Přepínací síť	NE4- Optické kabely a kabelovody	NE5 – Jiné síťové prvky a nesouvisející	
OPEX (Provozní náklady)						
A. Provoz sítě, náklady na údržbu a plánování pro následující skupiny síťových prvků						
A.1 Přístupový uzel						Podíl provozních nákladů na kapitálových nákladech sítě
A.2 Přenosová síť						Podíl provozních nákladů na kapitálových nákladech sítě
A.3 Přepínací síť						Podíl provozních nákladů na kapitálových nákladech sítě
A.4 Optické kabely a kabelovody						Podíl provozních nákladů na kapitálových nákladech sítě
A.5 Jiné síťové prvky ¹⁾						Nesouvisející

B. Poplatky za pronájem síťových stanovišť						Podíl provozních nákladů na provozních nákladech sítě
C. Náklady na energii						Podíl provozních nákladů na provozních nákladech sítě
D. Administrativa ²⁾						Nesouvisející
E. Nesouvisející ³⁾						Nesouvisející
CAPEX (Kapitálové výdaje)						
F. Systém pro správu sítě (NMS) - obecně						Podíl kapitálových nákladů na kapitálových nákladech sítě
G. NMS – zabývající se síťovými prvky						
G.1 Přístupový uzel						Podíl kapitálových nákladů na kapitálových nákladech sítě
G.2 Přenosová síť						Podíl kapitálových nákladů na kapitálových nákladech sítě
G.3 Přepínací síť						Podíl kapitálových nákladů na kapitálových nákladech sítě

G.5 Optické kabely a kabelovody						Podíl kapitálových nákladů na kapitálových nákladech sítě
G.6 Jiné síťové prvky ¹⁾						Nesouvisející
H. Pozemky a budovy						
H.1 Budovy – Síťová stanoviště						Podíl kapitálových nákladů na provozních nákladech sítě
H.2 Budovy - Kanceláře						Nesouvisející
I. Elektrárny						Podíl kapitálových nákladů na provozních nákladech sítě
J. Administrativa ²⁾						Nesouvisející
K. Nesouvisející ³⁾						Nesouvisející

¹⁾ Jiné síťové prvky – náklady vztahující se k síťovým zařízením, která nejsou použita k poskytování hlasových služeb

²⁾ Administrativa a společné nákladové kategorie uvedené v Příloze B – Společné náklady

³⁾ Nesouvisející nákladové kategorie jsou uvedeny v Příloze B – Nesouvisející náklady

První sloupec výše uvedené tabulky zobrazuje kategorie provozních a kapitálových nákladů, které jsou v modelu uvažovány v podobě nákladových podílů. Uvedené nákladové kategorie pokrývají následující náklady:

Provozní náklady

- ▶ Náklady na provoz sítě, údržbu a plánování – provozní náklady plánování, řízení síťových prvků, návštěvy síťových stanišť, inspekce, nastavování a údržbu konkrétních síťových prvků
- ▶ Poplatky za pronájem síťových prvků – náklady na pronájem budov, místností či jiných prostor, ve kterých jsou uložena síťová zařízení
- ▶ Náklady na energii – náklady na energii spotřebovanou síťovými prvky
- ▶ Administrativa¹⁾
- ▶ Nesouvisející²⁾

Kapitálové náklady

- ▶ Systém pro správu sítě – obecně – kapitálové náklady na systém pro správu sítě (hardware a software), který se věnuje správě několika síťových prvků
- ▶ Systém pro správu sítě – zabývající se síťovými prvky – kapitálové náklady na systém pro správu sítě (hardware a software) určený pro síťové prvky
- ▶ Pozemky a budovy – kapitálové náklady na budovy, místnosti či jiné prostory, ve kterých jsou uložena síťová zařízení
- ▶ Elektrárny – kapitálové náklady na baterie, elektrické generátory a klimatizaci podporující síťová zařízení
- ▶ Administrativa¹⁾
- ▶ Nesouvisející²⁾

Síťové prvky, které jsou uvedeny ve druhém sloupci, jsou definovány jako skupiny síťových zařízení, jež mají podobný rozsah funkcí v rámci sítě. Stanovili jsme následující skupiny síťových prvků:

SP1 – Přístupové uzel – zařízení umístěná na rozhraní mezi páteřní a přístupovou sítí, která koncentrují účastnický provoz. V případě NGN sítě se tato skupina skládá z přístupových uzlů MSAN nebo se také může skládat ze vzdálených účastnických jednotek (RSU) a zařízení DSLAM, jež mají stejný rozsah funkcí.

SP2 – Přenosová síť – zařízení zajišťující přenos elektrického a optického signálu mezi prvky přepínací sítě. Tato skupina se v případě NGN sítě skládá z ethernetových přepínačů (MEA – modern equivalent asset zařízení SDH – v případě, že je prvek sítě zastaralý, zjišťuje se běžná pořizovací cena srovnatelného dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku metodou MEA6).

SP3 – Přepínací síť – přepínače a související zařízení zajišťující přepínání. Tato skupina se v případě NGN sítě skládá z IP routerů a softwarových přepínačů (MEA – modern equivalent asset ústředěn v síti PSTN) v z ústředěn v síti PSTN a IP routerů a softwarových přepínačů v síti NGN;

¹⁾ Administrativa a společné nákladové kategorie uvedené v Příloze B – Společné náklady

²⁾ Nesouvisející nákladové kategorie jsou uvedeny v Příloze B – Nesouvisející náklady

SP5 – Optické kabely a kabelovody – pasivní část sítě obsahující výkopy, primární a sekundární kabelovody, šachty, optické kabely a spojky;

SP6 – Ostatní síťové prvky a nesouvisející – tato skupina obsahuje síťová zařízení, která nejsou používána k poskytování hlasových služeb a nákladové kategorie nesouvisející se službami velkoobchodní terminace.

Poslední sloupec tabulky vyjadřuje algoritmus pro kalkulaci nákladového podílu každé nákladové kategorie.

Podíly uvádějící každou nákladovou kategorii jsou vypočteny následujícím způsobem:

- ▶ Podíl provozních nákladů na kapitálových nákladech sítě pro nákladovou kategorii Provoz sítě, náklady na údržbu a plánování je vypočten odděleně pro čtyři síťové prvky (SP1 – Přístupový uzel, SP2 – Přenosová síť, SP3 – Přepínací síť, SP4 – Optické kabely a kabelovody) podle následujícího vzorce:

$$R_{NE_OPEX} = \frac{C_{NE_OPEX}}{C_{NE_CAPEX}}$$

kde:

R_{NE_OPEX} - Podíl provozních nákladů na kapitálových nákladech sítě pro nákladovou kategorii Provoz sítě, náklady na údržbu a plánování

C_{N_OPEX} - Provozní náklady sítě, náklady na údržbu a plánování pro konkrétní síťový prvek

C_{NE_CAPEX} - Hrubá účetní hodnota síťového prvku / Hrubé reprodukční náklady síťového prvku

- ▶ Podíl provozních nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladovou kategorii Poplatky za pronájem síťových stanišť je vypočten pro celou síť podle následujícího vzorce:

$$R_{OR_OPEX} = \frac{C_{OR_OPEX}}{C_{N_OPEX}}$$

kde:

R_{OR_OPEX} - Podíl provozních nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladovou kategorii Poplatky za pronájem síťových stanišť

C_{OR_OPEX} - Provozní náklady na pronájem síťových stanišť

C_{N_OPEX} - Provozní náklady sítě, údržby a plánování. Suma nákladových kategorií A.1 Přístupový uzel, A.2 Přenosová síť, A.3 Převodová síť a A.5 Jiné síťové prvky

- ▶ Podíl provozních nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladovou kategorii Náklady na energii je vypočten pro celou síť podle následujícího vzorce:

$$R_{E_OPEX} = \frac{C_{E_OPEX}}{C_{N_OPEX}}$$

kde:

R_{E_OPEX} - Podíl provozních nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladovou kategorii Náklady na energii

C_{E_OPEX} - Provozní náklady na energii

C_{N_OPEX} - Provozní náklady sítě, náklady na údržbu a plánování. Suma nákladových kategorií A.1 Přístupový uzel, A.2 Přenosová síť, A.3 Přepínací síť a A.5 Jiné síťové prvky

- ▶ Podíl kapitálových nákladů na kapitálových nákladech sítě pro nákladovou kategorii Systém pro správu sítě – obecně je vypočten pro celou síť podle následujícího vzorce:

$$R_{G_NMS} = \frac{C_{GEN_NMS}}{C_{N_CAPEX}}$$

kde,

R_{G_NMS} - Podíl kapitálových nákladů na kapitálových nákladech sítě pro nákladovou kategorii Systém pro správu sítě - obecně

C_{GEN_NMS} - Kapitálový náklad na systém pro správu sítě - obecně

C_{N_CAPEX} - Hrubá účetní hodnota / Hrubé reprodukční náklady síťových prvků podporovaných NMS – obecně

- ▶ Podíl kapitálových nákladů na kapitálových nákladech sítě pro nákladovou kategorii Systém pro správu sítě – zabývající se síťovými prvky je vypočten zvlášť pro čtyři síťové prvky (SP1 – Přístupový uzel, SP2 – Přenosová síť, SP3 – Přepínací síť, SP4 – Optické kabely a kabelovody) podle následujícího vzorce:

$$R_{NE_NMS} = \frac{C_{NE_NMS}}{C_{NE_CAPEX}}$$

kde:

R_{NE_NMS} - Podíl kapitálových nákladů na kapitálových nákladech sítě pro nákladovou kategorii Systém pro správu sítě – zabývající se síťovými prvky

C_{NE_NMS} - Kapitálové náklady na Systém pro správu sítě – zabývající se síťovými prvky

C_{NE_CAPEX} - Hrubá účetní hodnota síťového prvku / Hrubé reprodukční náklady síťového prvku

- ▶ Podíl kapitálových nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladovou kategorii Budovy – síťová stanoviště je vypočten pro celou síť podle následujícího vzorce:

$$R_{B_CAPEX} = \frac{C_{B_CAPEX}}{C_{N_OPEX}}$$

kde:

R_{B_CAPEX} - Podíl kapitálových nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladovou kategorii Budovy – síťová zařízení

C_{B_CAPEX} - Hodnota historické hodnoty ročních odpisů Budov – Síťových zařízení

C_{N_OPEX} - Provozní náklady sítě, náklady na údržbu a plánování. Součet nákladových kategorií A.1 Přístupový uzel, A.2 Přenosová síť, A.3 Přepínací síť a A.5 Jiné síťové prvky

- ▶ Podíl kapitálových nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladovou kategorii Elektrárny je vypočten pro celou síť podle následujícího vzorce:

$$R_{PP_CAPEX} = \frac{C_{PP_CAPEX}}{C_{N_OPEX}}$$

kde:

R_{PP_CAPEX} - Podíl kapitálových nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladovou kategorii Elektrárny

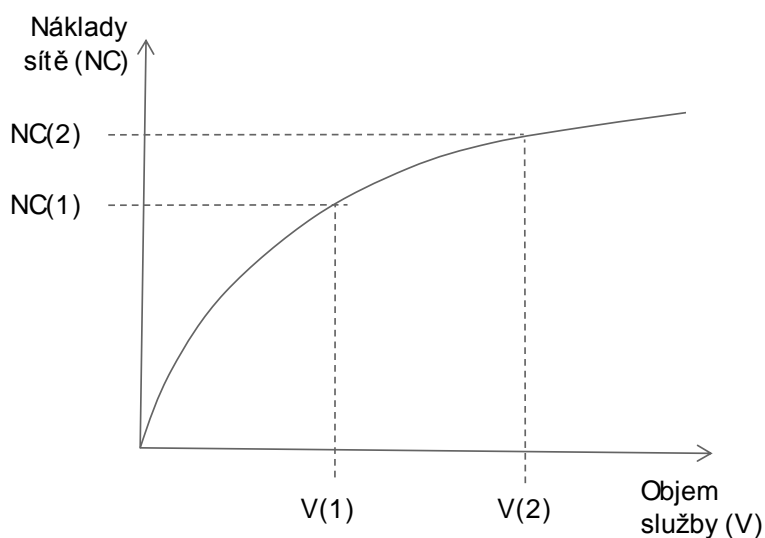
C_{PP_CAPEX} - Hodnota historických ročních odpisů Elektráren

C_{N_OPEX} - Provozní náklady sítě, náklady na údržbu a plánování. Součet nákladových kategorií A.1 Přístupový uzel, A.2. Přenosová síť, A.3 Přepínací síť a A.5 Jiné síťové prvky

2.8. Odhad nákladů na terminaci hovorů

Přírůstkové náklady velkoobchodní terminace hovorů lze vypočítat prostřednictvím identifikace celkových dlouhodobých nákladů operátora, který nabízí celé spektrum služeb a jejich srovnání s dlouhodobými náklady stejného operátora v případě, že službu velkoobchodní terminace hovorů nenabízí. Po jejich odečtení od celkových dlouhodobých nákladů operátora získáme daný přírůstek nákladů.

Níže uvedené schéma zobrazuje metodiku výpočtu přírůstkových nákladů:



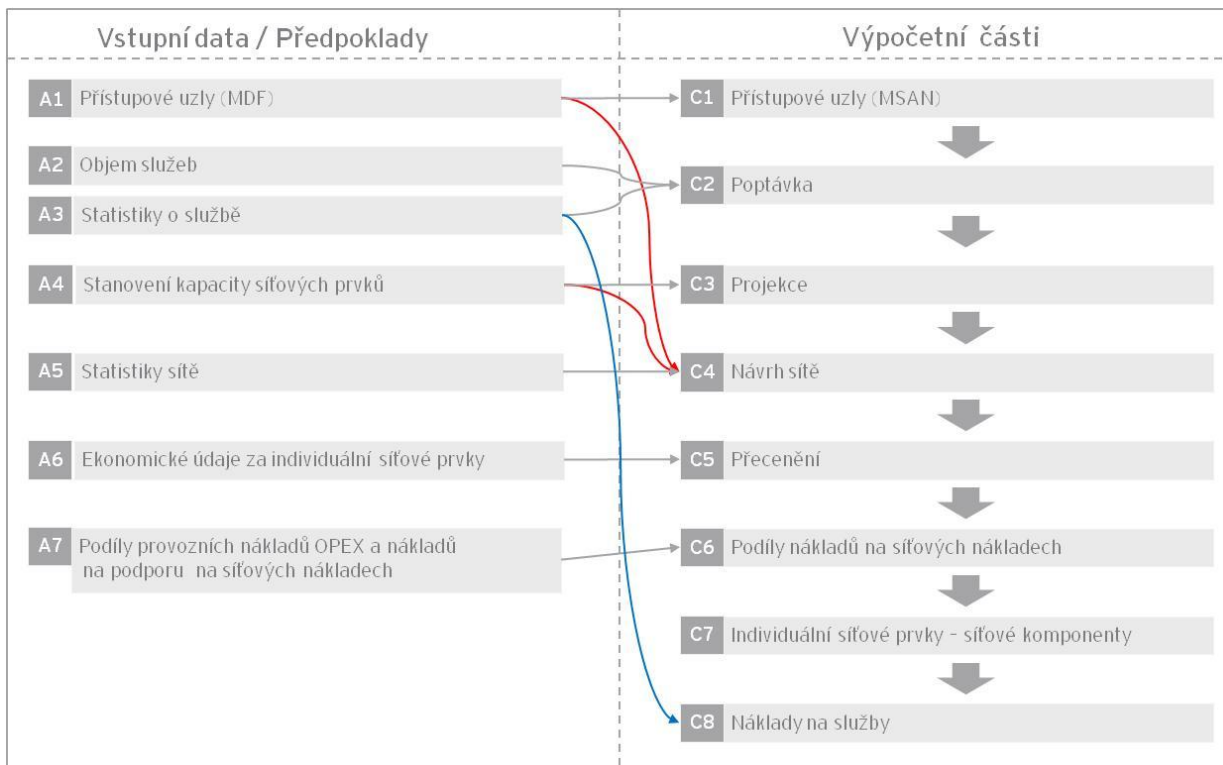
Přírůstkové náklady na terminaci se vypočítají dle vzorce:

$$U = \frac{NC(2) - NC(1)}{V(2) - V(1)}$$

kde:

- ▶ U – jsou přírůstkové náklady na terminaci;
- ▶ NC(1) – jsou náklady na síť dimenzovanou k uspokojení poptávky po objemu služeb V(1);
- ▶ NC(2) – jsou náklady na síť dimenzovanou k uspokojení poptávky po objemu služeb V(2);
- ▶ NC(2) – NC(1) – jsou přírůstkové náklady na síť, kterým se lze vyhnout (tzv. vyhnutelné náklady);
- ▶ V(2) – je celkový objem služeb;
- ▶ V(1) – je celkový objem služeb snížený o objem velkoobchodní terminace;
- ▶ V(2) – V(1) – je objem velkoobchodní terminace hovorů.

3. Hlavní části modelu



A1 – Přístupové uzly (MDF)

Tato část obsahuje seznam hlavních rozvodů (MDF) incumbentů a jejich parametry

Vstupní parametry	Popis
<p>Každý hlavní rozvod (MDF) může být popsán následujícími parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Adresa (město, ulice, číslo) ▶ Geografické údaje (např. souřadnice) ▶ Přístupové zařízení (RCU, ONU, DSLAM) ▶ Počet účastníků analogové telefonní přípojky POTS ▶ Počet účastníků xDSL ▶ Počet účastníků ISDN BRA a ISDN PRA ▶ Počet 64kb/s, nx64 kb/s a 2 Mb/s pronajatých okruhů ▶ Počet STM-1 a) STM-4 pronajatých okruhů ▶ Počet 10 Mb/s, 100 Mb/s, 1Gb/s, 10Gb/s datových služeb 	<p>Tento seznam obsahuje údaje, které se použijí pro návrh sítě na místní úrovni, konkrétně:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Určení umístění přístupového uzlu MSAN ▶ Určení zdroje místního IP routeru přístupového uzlu MSAN ▶ Stanovení topologie sítě mezi přístupovými uzly MSAN a místními IP routery ▶ Dimenzování síťových prvků MSAN: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Typ základní jednotky (skřínky, šasi) ▶ Počet účastnických karet ▶ Počet trunkových karet

Zdroj: Údaje od operátorů ke konci roku 2010, s projekcí do roku 2013

A2 – Objem služeb

Tato část obsahuje objem hlasových služeb za minutu

Vstupní parametry	Popis
<p>Tato část obsahuje roční počet minut pro následující skupiny hlasových služeb:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Místní hovory – hovory v rámci sítě (incumbenta)▶ Dálkové hovory – hovory v rámci sítě (incumbenta)▶ Internetová volání – dial-up▶ Propojování hovorů – odchozí hovory na místní úrovni▶ Propojování hovorů – odchozí hovory na 1. tranzitní úrovni▶ Propojování hovorů – odchozí hovory na 2. tranzitní úrovni▶ Propojování hovorů – příchozí hovory na místní úrovni▶ Propojování hovorů – příchozí hovory na 1. tranzitní úrovni▶ Propojování hovorů – příchozí hovory na 2. tranzitní úrovni▶ Propojování hovorů – tranzit na místní úrovni▶ Propojování hovorů – tranzit na 1. tranzitní úrovni▶ Propojování hovorů – tranzit na 2. tranzitní úrovni▶ Propojování hovorů – odchozí mezinárodní hovory▶ Propojování hovorů – příchozí mezinárodní hovory▶ VoIP – maloobchod▶ VoIP – velkoobchod▶ Ostatní hovory (vč. VoIP)	<p>Tato část obsahuje objem hlasových služeb použitý při kalkulaci požadované síťové poptávky.</p>

Zdroj: Údaje od operátorů ke konci roku 2010, s projekcí do roku 2013.

A3 – Statistiky o službě

Tato část obsahuje technická a statistická data týkající se poskytovaných služeb.

Vstupní parametry	Popis
<p>Tato část obsahuje následující parametry:</p> <p>Statistiky hlasových služeb:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Matice faktorů využití pro hlasové služby definované v části A2▶ Konverzní faktory pro části sítě založené na propojování okruhů a části sítě založené na propojování paketů, konkrétně:▶ Použité VoIP kodeky▶ Užitečný objem každého protokolu síťových vrstev RTP / UDP / IP / Ethernet▶ Podíl provozu ve špičce na průměrném provozu – hlasový provoz▶ Agregační faktory▶ Průměrné trvání založení úspěšného hovoru (v sekundách)▶ Průměrné trvání založení neúspěšného hovoru (v sekundách)▶ Průměrná délka hovoru (v minutách)▶ Podíl neúspěšných a úspěšných pokusů o hovor <p>Statistiky datových služeb:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Matice faktorů využití pro následující datové služby:<ul style="list-style-type: none">▶ xDSL - maloobchod▶ xDSL - podnikatelský subjekt▶ xDSL - velkoobchod (BSA) –▶ IP firemní▶ IP Internet▶ Jiné▶ Podíl provozu ve špičce na celkovém ročním provozu – datový provoz▶ Agregační faktory▶ Průměrná propustnost následujících datových služeb:<ul style="list-style-type: none">▶ xDSL - maloobchod▶ xDSL - podnikatelský subjekt▶ xDSL - velkoobchod (BSA)	<p>Tato část obsahuje údaje použité pro výpočet síťové poptávky.</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Faktor použití je průměrný počet danou službou používaných síťových prvků▶ Agregací faktor je poměr používaný k výpočtu propustnosti sítě, která musí být zabezpečena pro poskytování služeb ve stanovené kvalitě. Tento poměr se počítá následovně: $f_{\text{overbooking}} = \frac{t_{\text{planning}}}{t_{\text{average}}}$ <p>Kde</p> <p>$f_{\text{overbooking}}$ - agregací faktor</p> <p>t_{planning} - propustnost služby použita ve stádiu plánování za účelem zajištění požadovaných kvalitativních parametrů</p> <ul style="list-style-type: none">▶ t_{average} - průměrná propustnost služby

- ▶ IP firemní
- ▶ IP Internet
- ▶ Pronajaté okruhy
- ▶ Vysokorychlostní pronajaté okruhy
- ▶ Jiné

Zdroj:

- ▶ Údaje od operátorů ke konci roku 2010.
- ▶ Předpoklady modelu (např. faktory použití) a technické parametry (např. kodeky a přenosová rychlost, agregační faktory).

A4 – Stanovení kapacity síťových prvků

Tato část obsahuje seznam síťových prvků, jejich kapacity a jejich faktory růstu.

Vstupní parametry	Popis
<p>Tato část obsahuje následující parametry:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Seznam síťových prvků ▶ Měrná jednotka (např. minuty, kb/s, pokusy o hovor) ▶ Kapacita základní jednotky (pokud je relevantní) ▶ Kapacita přídatné jednotky (pokud je relevantní) ▶ Maximální technická kapacita (včetně možných rozšíření) ▶ Výrobní koeficient vytížení prvku v plánovací fázi (pokud je relevantní) ▶ Faktory růstu 	<p>Tato část obsahuje data použita pro výpočet kapacit provozních síťových prvků.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Síťové prvky budou dimenzovány na základě kapacity základní a přídatné jednotky. Přídatná jednotka je dodatečné zařízení, které zvyšuje kapacitu základní jednotky (např. 1 trunková karta) ▶ Výrobní koeficient vytížení prvku v plánovací fázi (pokud je relevantní) by měl počítat s provozní a technickou rezervou, mimo rezervy z projektovaného provozu ▶ Maximální technická kapacita bude upravena výrobním koeficientem vytížení prvku pro provozní kapacitu. Pro žádný z prvků telekomunikační sítě se nebude plánovat maximální provoz. ▶ Provozní kapacita bude navíc upravena o předpokládaný nárůst provozu. Faktory růstu podmiňují míru nevyužití (under-utilization) sítě jako funkci faktorů růstu zařízení a očekávané poptávky. Faktory růstu udávají čas potřebný pro uskutečnění všech nutných příprav pro zapojení nového zařízení. Toto období může trvat jak několik týdnů, tak několik let. Tím pádem je objem provozu za jednotlivé skupiny plánován na základě růstu poptávky po dané službě.

Zdroj

- ▶ Statistická data od operátorů
- ▶ Technické předpoklady modelu

A5 – Statistiky sítě

Tato část obsahuje technické a statistické údaje týkající se sítě.

Vstupní parametry	Popis
<p>Tato část obsahuje tyto parametry:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Statistiky kabelovodů a kabelové infrastruktury např.:<ul style="list-style-type: none">▶ Průměrná velikost optického kabelu za každý geotyp▶ Průměrný počet spojek za 1 km optických kabelů za každý geotyp▶ Průměrný počet otvorů v primárním kabelovodu za každý geotyp▶ Průměrný počet šachet za 1 km kabelovodů za každý geotyp▶ Statistika pozemních rekonstrukčních prací▶ Statistika počtu podzemních vedení pod překážkami▶ Kabelovody sdílené mezi přístupovými a páteřními sítěmi ve městech▶ Statistika přenosového systému<ul style="list-style-type: none">▶ Maximální počet síťových prvků připojených do okruhu	<p>Tato část obsahuje statistické parametry sítě použité pro její dimenzování.</p>

Zdroj:

- ▶ Statistické údaje o kabelovodech a kabelové síti od operátorů.
- ▶ Předpoklady modelu (např. maximální počet síťových prvků připojených do okruhu).

A6 – Ekonomické údaje za individuální síťové prvky

Tato část obsahuje ekonomické údaje za individuální síťové prvky potřebné pro výpočet kapitálových nákladů (CAPEX).

Vstupní parametry	Popis
<p>Tato část obsahuje následující parametry:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Ekonomické údaje pro individuální síťové prvky (v běžných cenách)▶ Účetní data týkající se užitné doby síťových prvků▶ Směnné kurzy EUR a USD, popřípadě jiných měn (pokud jsou relevantní)▶ Míra WACC	<p>Tato část obsahuje údaje použité pro výpočet kapacit provozních síťových prvků:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Jednotková kupní cena pro každý definovaný individuální síťový prvek v původní měně jak z důvodu změn měnového kurzu, tak i vývoje cen▶ Užitná doba pro každý definovaný individuální síťový prvek▶ Změna ceny pro každý definovaný individuální síťový prvek▶ Změna anualizace pro každý definovaný individuální síťový prvek
Zdroj	
<ul style="list-style-type: none">▶ Technické a ekonomické údaje o individuálních síťových prvcích zjištěných od operátorů.▶ Předpoklady modelu (např. faktory růstu).	

A7 – Podíly provozních nákladů OPEX a nákladů na podporu na síťových nákladech

Tato část obsahuje údaje o individuálních síťových prvcích potřebných pro vypočítání provozních nákladů na podporu sítě a nákladů na správu sítě.

Vstupní údaje	Popis
<p>Tato část obsahuje následující parametry:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Nákladové podíly na kapitálových nákladech sítě pro následující nákladové kategorie:<ul style="list-style-type: none">▶ Náklady na provoz sítě, údržbu a plánování (provozní náklady)▶ Systém pro správu sítě – obecně (kapitálový náklad)▶ Systém pro správu sítě – zabývající se síťovými prvky▶ Nákladové podíly provozních nákladů sítě pro následující nákladové kategorie:<ul style="list-style-type: none">▶ Poplatky za pronájem síťových zařízení (provozní náklady)▶ Náklady na energii (provozní náklady)▶ Pozemky a budovy – síťová zařízení	<p>Tato část obsahuje údaje pro výpočet provozních kapacit síťových prvků.</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Poměry používané v BU-LRIC modelech jsou založeny na údajích poskytnutých operátory, modelovaných hodnotách reprodukčních nákladů a finančních výkazech operátorů▶ Podíl provozních nákladů na síťových kapitálových nákladech pro nákladovou kategorii Provoz sítě, náklady na údržbu a plánování bude vypočten vydělením provozních nákladů sítě hrubými reprodukčními náklady▶ Podíly provozních nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladovou kategorii Poplatky za pronájem síťových zařízení, Náklady na energii budou vypočteny vydělením provozních nákladů provozními

(kapitálové náklady)	<p>náklady sítě</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Podíly nákladů na Systém pro správu sítě na kapitálových nákladech sítě budou vypočteny vydělením kapitálových nákladů na systém pro správu sítě hrubými reprodukčními náklady ▶ Podíl kapitálových nákladů na provozních nákladech sítě pro nákladové kategorie Pozemky a budovy – síťová zařízení a Elektrárny bude vypočten vydělením kapitálových výdajů provozními náklady sítě
----------------------	---

Zdroj

- ▶ Data o kapacitě síťových prvků zjištěných spolu s údaji o cenách aktiv od operátorů.
- ▶ Předpoklady modelu (např. faktory růstu).

C1 – Přístupové uzly (MSAN)

Tato část slouží pro výpočet optimálního typu přístupových uzlů MSAN pro umístění hlavních rozvodů MDF.

vstupní bloky	Popis	Výstup
▶ A1 – Přístupové uzly (MDF)	<p>Tato část zahrnuje tyto funkce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Stanovení optimálního typu přístupového uzlu MSAN pro každou lokaci hlavních rozvodů MDF ▶ Stanovení logického propojení mezi přístupovým uzlem MSAN a místním IP routerem ▶ Stanovení příslušného páteřního IP routeru pro přístupový uzel MSAN ▶ Určení topologie sítě mezi přístupovými uzly MSAN a místními IP routery ▶ Dimenzování síťových prvků přístupových uzlů MSAN ▶ Výpočet pro účely dimenzování přístupových uzlů MSAN bude využívat přístup spálených uzlů, což znamená, že počet existujících přístupových uzlů bude zjištěn na základě údajů od operátorů. Toto zamezí ovlivnění topologie 	<p>Seznam přístupových uzlů MSAN</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Každý přístupový uzel MSAN může být popsán prostřednictvím následujících parametrů: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Umístění ▶ Příslušnost místního IP rou(číslovací zóna) ▶ Příslušnost páteřního IP router (tranzitní zóna) ▶ Počet účastnických karet ▶ Objem účastnických portů

	přístupových uzlů, čímž se dále zamezí vlivu na vstupní náklady a služby (ostatní regulované trhy)	
--	--	--

C2 – Poptávka

Tato část konvertuje objem služeb do podoby síťové poptávky na úrovni individuálního síťového prvku.

Vstupní části	Popis	Výstup
<ul style="list-style-type: none"> ▶ A2 – Objem služeb ▶ A3 – Statistiky služeb 	<p>Tato část zahrnuje následující funkce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Propojení části sítě založené na propojování okruhů (objem v minutách) do části sítě založené na propojování paketů (objem v kb/s). Tento výpočet vyžaduje stanovení některých předpokladů s ohledem na využití hlasových kodeků a užitečného objemu IP / ethernetového protokolu ▶ Provoz pro účely dimenzování bude upraven na provoz ve špičce na základě dat operátorů o výši ukazatele poměru provozu ve špičce na celkovém ročním provozu ▶ Objem služby přenosu dat bude vypočítán na základě průměrné přenosové rychlosti a agregačních faktorů 	<p>Tato část obsahuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Údaje o objemu provozu ve špičce pro každý síťový prvek

C3 – Projekce

Tato část vypočítává míru růstu poptávky po dané službě pro různé faktory růstu

Vstupní části	Popis	Výstup
<ul style="list-style-type: none"> ▶ A4 – Technologická rezerva ▶ C2 – Poptávka 	<p>Tato část obsahuje následující funkce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Úprava provozní kapacity tak, aby reflektovala předpokládaný nárůst provozu 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Kapacita základní jednotky každého síťového prvku ▶ Kapacita přídatné jednotky každého síťového prvku

C4 – Návrh sítě

Tato část konvertuje objem služeb na síťovou poptávku po individuálních síťových prvcích.

Vstupní části	Popis	Výstup
<ul style="list-style-type: none">▶ A1 – Přístupové uzly (MDF)▶ A4 – Stanovení kapacity síťových prvků▶ A5 – Statistiky sítě▶ C2 – Poptávka	<p>Tato část zahrnuje následující funkce:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Výpočet objemu každého individuálního síťového prvku:<ul style="list-style-type: none">▶ Přístupové uzly MSAN▶ Softwarový přepínač▶ Mediální brány▶ Ethernetový přepínač▶ IP router▶ Billingový systém▶ SIP server▶ Aplikační server▶ Optické kabely a související prvky▶ Kabelovody související prvky	<ul style="list-style-type: none">▶ Objem základní a přídatné jednotky přístupových uzlů MSAN▶ Objem základní a přídatné jednotky IP routerů▶ Objem základních a přídatných jednotek ethernetových přepínačů▶ Objem základních a přídatných jednotek mediálních bran▶ Objem základních a přídatných jednotek softwarových přepínačů▶ Objem základních a přídatných jednotek billingového systému▶ Objem optických kabelů a souvisejících prvků▶ Objem kabelodů a souvisejících prvků

C5 – Přecenění

V tomto kalkulačním kroku je stanovená současná hodnota sítě a nabyté investice jsou převedeny do ročních hodnot.

Vstupní části	Popis	Výstup
<ul style="list-style-type: none">▶ A6 – Ekonomické údaje za individuální síťové prvky▶ C4 – Dimenzování sítě	<p>Tato část zahrnuje následující funkce:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Výpočet hrubých reprodukčních nákladů pro základní a přídatné jednotky síťových prvků▶ Výpočet ročních nákladů na základní a přídatné jednotky síťových prvků. Tento výpočet je založen na reprodukčních nákladech s využitím jedné z následujících metod:	<ul style="list-style-type: none">▶ Reprodukční hodnota základních a přídatných jednotek síťových prvků v běžných cenách▶ Anualizovaná hodnota základních a přídatných síťových prvků v běžných cenách

	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Metoda jednoduché anuity ▶ Modifikovaná metoda jednoduché anuity ▶ Metoda nakloněné anuity ▶ Metoda modifikované nakloněné anuity 	
--	--	--

C6 – Podíly nákladů na síťových nákladech

V tomto výpočetním kroku jsou provozní a kapitálové náklady přidány k roční výši investic do sítě.

Vstupní části	Popis	Výstup
<ul style="list-style-type: none"> ▶ C5 – Přecenění ▶ A7 – Podíly nákladů na nákladech sítě 	<p>Tato část zahrnuje následující funkce:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Výpočet provozních nákladů pro všechny základní a přídatné jednotky síťových prvků; tyto náklady jsou počítány jako podíl na reprodukčních nákladech ▶ Výpočet nákladů na systém pro správu sítě pro všechny základní a přídatné jednotky síťových prvků; tyto náklady jsou počítány jako podíl na reprodukčních nákladech ▶ Výpočet provozních nákladů pro všechny základní a přídatné jednotky síťových prvků; tyto náklady jsou počítány jako podíl na síťových provozních nákladech. ▶ Výpočet kapitálových nákladů pro všechny základní a přídatné jednotky síťových prvků; tyto náklady jsou počítány jako podíl na síťových provozních nákladech. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Síťové provozní náklady pro všechny individuální síťové prvky ▶ Náklady na řízení sítě pro všechny individuální síťové prvky ▶ Provozní náklady pro všechny individuální síťové prvky pokrývající Poplatky za pronájem síťových zařízení a Náklady na energii ▶ Kapitálové náklady pro všechny individuální síťové prvky pokrývající náklady na Síťová zařízení a Elektrárny

C7 – Individuální síťové prvky – síťové komponenty

Tato část počítá náklady na síťové komponenty na základě hodnoty individuálních síťových prvků.

Vstupní část	Popis	Výstup
<ul style="list-style-type: none">▶ C6 – Podíly nákladů na nákladech sítě▶ C5 – Přecenění	<p>Tato část zahrnuje následující funkce:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Alokace nákladů na individuální síťové prvky mezi jednotlivé síťové komponenty (NC)▶ Výpočet nákladů na síťové komponenty prostřednictvím součtu nákladů na relevantní individuální síťové prvky▶ Výpočet jednotkových nákladů na síťové komponenty	<p>Tato část zahrnuje:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Jednotkové náklady na síťové komponenty

C8 – Náklady na služby

Tato část počítá náklady na služby dle metody přírůstkových nákladů.

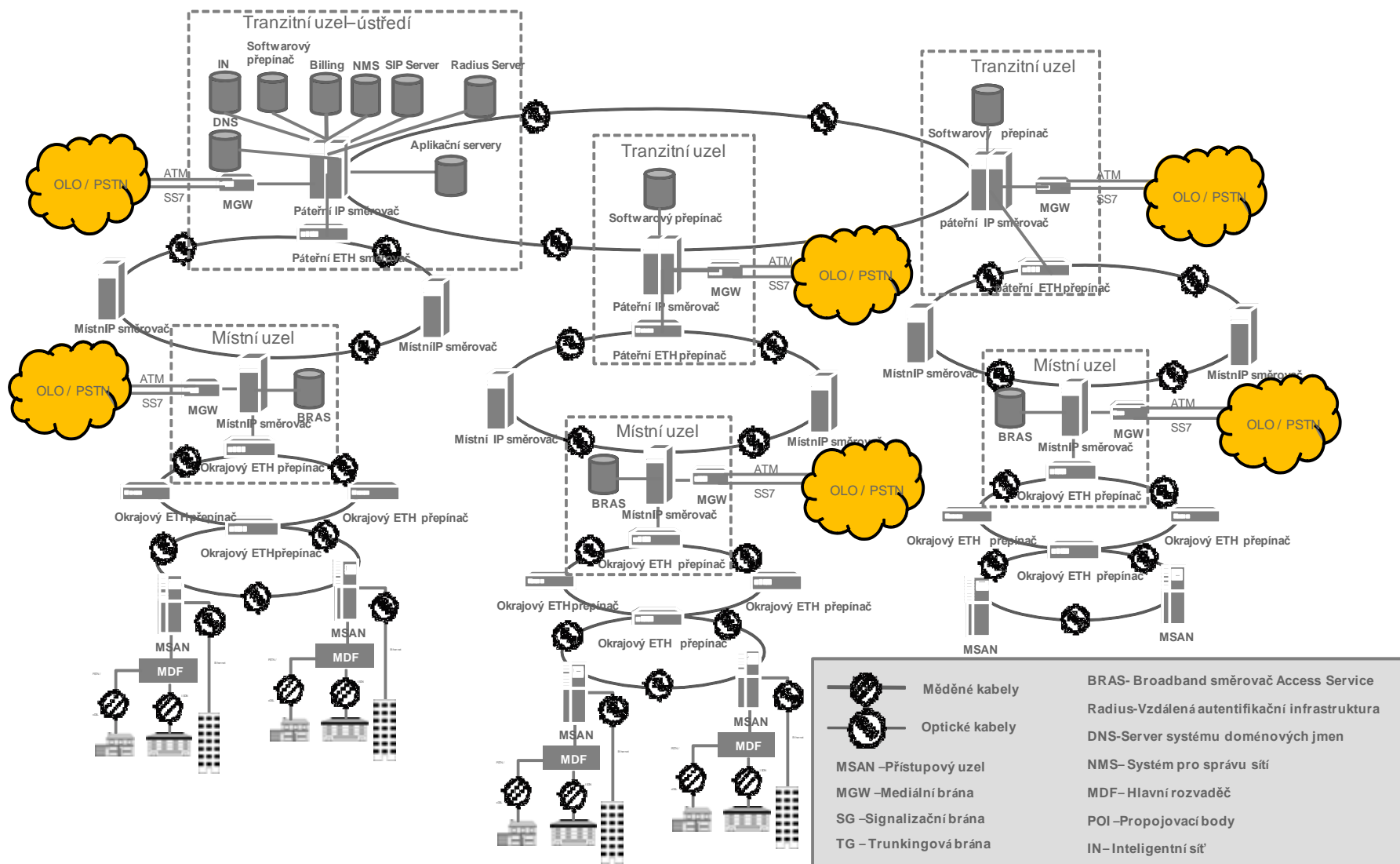
Vstupní části	Popis	Výstup
<ul style="list-style-type: none">▶ A3 – Statistiky o službě▶ C7 – Individuální síťové prvky – síťové komponenty	<p>Tato část zahrnuje následující funkce:</p> <ul style="list-style-type: none">▶ Výpočet nákladů pro každý síťový komponent v rámci sítě navržené pro plné uspokojení celkové poptávky po službě▶ Výpočet nákladů pro každý síťový komponent v rámci sítě navržené pro plné uspokojení celkové poptávky po službě▶ Výpočet nákladů na velkoobchodní službu dle metody přírůstkových nákladů	<ul style="list-style-type: none">▶ Sazba za terminaci v pevné síti na místní úrovni ve špičce▶ Sazba za terminaci v pevné síti na místní úrovni mimo špičku▶ Sazba za terminaci v pevné síti na 1. tranzitní úrovni ve špičce▶ Sazba za terminaci v pevné síti na 1. tranzitní úrovni mimo špičku▶ Sazba za terminaci v pevné síti na 2. tranzitní úrovni ve špičce▶ Sazba za terminaci v pevné síti na 2. tranzitní úrovni mimo špičku

4. Přílohy

Příloha A – Popis sítě NGN

A.1. Architektura NGN sítě

Níže uvedený obrázek znázorňuje strukturu NGN (Next Generation Network) sítě. V sítích NGN je provoz přenášen ve formě IP paketů v páteřní síti. Hlasový provoz je konvertován do protokolu VoIP v přístupových uzlech MSAN (které jsou propojeny k zákazníkům) a v mediálních branách (Media Gateways – MG). Ty jsou propojeny s klasickými TDM přepínači, pod kontrolou softwarového přepínače (ovladače mediálních bran). Mediální brány jsou připojeny do sítí ostatních operátorů.



A.2. Prvky NGN sítí

Tabulka níže zobrazuje síťové prvky NGN, jejich funkce a způsob jejich využití při poskytování různých druhů služeb:

Název	Funkce	Podporuje		
		Datové služby	Hlasové služby – terminace hovoru	Další hlasové služby
Přístupový uzel MSAN (Multi Services Access Node)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zajišťuje přístup úzkopásmových služeb včetně telefonní sítě (PSTN), Integrated Service Digital Network (ISDN) a pronajatých analogových okruhů apod. ▶ Zajišťuje přístup širokopásmových služeb včetně Digital Subscriber Line, (xDSL), Local Area Network (LAN), Asynchronous Transfer Mode (ATM) a služby Ethernet ▶ Konvertuje časový multiplex TDM do protokolu VoIP 	X	X	X
Softwarový přepínač	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implementuje řízení hovorů ▶ Zajišťuje řízení hlasových, datových a multimediálních služeb založených na IP sítích ▶ Zajišťuje řízení přístupových uzlů (MSAN) a mediálních bran ▶ Řídí NGN signalizaci ▶ Konvertuje NGN signalizaci do signalizace telefonní sítě PSTN 		X	X
Mediální brána (Media Gateway)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rozhraní mezi klasickou telefonní sítí (PSTN) a sítí VoIP ▶ Konvertuje mediální toky ▶ Konvertuje NGN signalizaci do signalizace telefonní sítě PSTN ▶ Může být připojena do různých zařízení, jako jsou např. přepínače telefonní sítě PSTN, soukromé pobočkové ústředny (PBX), do přístupových sítí, směrovačů a wi-fi stanic 	X	X	X
Systém pro správu sítě (NMS)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Implementuje jednotné řízení prvků NGN sítě včetně softwarových přepínačů, mediálních bran, přístupových uzlů (MSAN), IP routerů a ethernetových přepínačů ▶ Zabezpečuje správu služeb NGN sítě ▶ Zabezpečuje správu uživatelů NGN sítě ▶ Zabezpečuje řízení zdrojů NGN sítě (zařízení a servisní zdroje) ▶ Zabezpečuje správu nastavení prvků NGN a 	X	X	X

Název	Funkce	Podporuje		
		Datové služby	Hlasové služby – terminace hovoru	Další hlasové služby
	monitorování sítě			
Ethernetový přepínač	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Je součástí přenosového systému NGN sítě ▶ Agreguje provoz z jednotlivých podsítí 	X	X	X
IP směrovač	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Je součástí přenosového systému NGN sítě ▶ Směruje pakety v sítích NGN 	X	X	X
RADIUS server (server vzdálené autentizační infrastruktury)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Provádí centrální autentizaci a autorizaci pro všechny přístupové požadavky, které jsou zaslány RADIUS klienty ▶ Provádí centrální zaznamenávání pro všechny billingové požadavky vyslané RADIUS klienty 	X		
BRAS (Broadband Router Access Service)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Terminuje provoz protokolu PPP over Ethernet (PPPoE) ▶ Poskytuje rozhraní pro autentizaci, autorizaci a billingové systémy (jako např. RADIUS) 	X		
Billingový systém	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umožňuje billing maloobchodních služeb ▶ Umožňuje billing lokálních i mezinárodních velkoobchodních služeb ▶ Zabezpečuje správu síťového provozu ▶ Umožňuje uskladňování datového toku ▶ Poskytuje rekonciliační systém ▶ Umožňuje odhalování podvodů 	X	X	X
Inteligentní síť (IN)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Poskytuje telefonické služby s přidanou hodnotou, jako např. hlasování prostřednictvím telefonu, call screening (selektivní odmítání hovorů), přenos telefonního čísla, bezplatná volání, předplacená volání, virtuální telefonní karty (account cards), virtuální soukromé sítě apod. 			X
Server systému doménových jmen (DNS server)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Převádí doménová jména z textové podoby do podoby IP adres 	X		

Název	Funkce	Podporuje		
		Datové služby	Hlasové služby – terminace hovoru	Další hlasové služby
SIP Server	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Umožňuje lokalizaci uživatelů VoIP: určení koncových systémů použitých pro komunikaci ▶ Definiuje možnosti uživatelů (VoIP): stanovení médií, která budou využita a jejich parametrů ▶ Určuje uživatelskou dostupnost, tedy určení, zda-li se druhá strana chce účastnit komunikace ▶ Umožňuje nastavení hovoru, např. vyzvánění, určení parametrů hovoru jak na straně volajícího, tak na straně volaného ▶ Umožňuje řízení průběhu hovoru a jeho kontrolu včetně přeměrování, transferu a terminace hovoru 		X	X
Aplikační servery	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Servery využívané k poskytování ostatních služeb jako jsou např. e-mail, WWW, VPN apod. 	X		X

A.2.1. Přístupové uzly

Každý přístupový uzel (MSAN) vyžaduje skříňku (tzv. šasi) a portové karty:

Skříňka (šasi)

Kapacita skřínky je dána počtem kartových slotů, které obsahuje. Náklady na skříňku zahrnují náklady na všechny její pevné součásti, jako jsou např. kontrolní karty.

Níže uvedená tabulka zobrazuje různé typy MSAN skříněk:

Typ	Počet slotů pro servisní karty	Maximální počet portů		
		Analogová telefonní přípojka (POTS)	xDSL	kombinace POTS + xDSL
MSAN typ 1	12	384	192	192
MSAN typ 2	25	768	384	384
MSAN typ 3	30	960	480	480
MSAN typ 4	46	1408	704	704
MSAN typ 5	64	1920	960	960

Tabulka níže zobrazuje příklady MSAN skříněk a rozložení kartových slotů:

MSAN skřínka 1. typu																	MSAN skřínka 3. typu																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="17">FAN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td> </tr> <tr> <td>PWX</td><td>PWX</td><td>IPMB</td><td>IPMB</td><td>PVx/RSUx</td><td>PVx/RSUx</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>TSSB/xSL</td> </tr> <tr> <td colspan="17">Cabling area</td> </tr> </tbody> </table> <p>PWX: Secondary power supply card IPMB: Broadband control card PVx: Narrowband control card (PVU8/PVU4/PVM) RSUx: Remote subscriber unit (RSU8/RSU4) xSL: Service line card (ASL/DSL/ADMB/VDLA/SDLB...) TSSB: Test card</p>																	FAN																	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	PWX	PWX	IPMB	IPMB	PVx/RSUx	PVx/RSUx	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	TSSB/xSL	Cabling area																	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="17">Fan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00</td><td>01</td><td>02</td><td>03</td><td>04</td><td>05</td><td>06</td><td>07</td><td>08</td><td>09</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td> </tr> <tr> <td>PWX</td><td>PWX</td><td>xPMB</td><td>xPMB</td><td>PVx/RSUx</td><td>PVx/RSUx</td><td>AIUB/xSL</td><td>AIUB/xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>TSSB/xSL</td> </tr> <tr> <td colspan="17">Cable routing area</td> </tr> <tr> <th colspan="17">Fan</th> </tr> <tr> <td>18</td><td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td> </tr> <tr> <td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td><td>xSL</td> </tr> <tr> <td colspan="17">Cable routing area</td> </tr> </tbody> </table> <p>PWX: Secondary power supply card xPMB: Broadband control card (APMB/IPMB) PVx: Narrowband control card (PVU8/PVU4/PVM) RSUx: Remote subscriber unit (RSU8/RSU4) AIUB: ATM interface card xSL: Service line card (ASL/DSL/ADMB/VDLA/...) TSSB: Test card</p>																	Fan																	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	PWX	PWX	xPMB	xPMB	PVx/RSUx	PVx/RSUx	AIUB/xSL	AIUB/xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	TSSB/xSL	Cable routing area																	Fan																	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	Cable routing area																
FAN																																																																																																																																																																																																																																																			
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																																																		
PWX	PWX	IPMB	IPMB	PVx/RSUx	PVx/RSUx	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	TSSB/xSL																																																																																																																																																																																																																																		
Cabling area																																																																																																																																																																																																																																																			
Fan																																																																																																																																																																																																																																																			
00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17																																																																																																																																																																																																																																		
PWX	PWX	xPMB	xPMB	PVx/RSUx	PVx/RSUx	AIUB/xSL	AIUB/xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	TSSB/xSL																																																																																																																																																																																																																																		
Cable routing area																																																																																																																																																																																																																																																			
Fan																																																																																																																																																																																																																																																			
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35																																																																																																																																																																																																																																		
xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL	xSL																																																																																																																																																																																																																																		
Cable routing area																																																																																																																																																																																																																																																			

Řídící karty přístupových uzlů (MSAN):

Název karty	Funkce
Hlavní karta ATM (Master frame ATM service processing card)	APMB karta (nazývána též širokopásmová řídicí karta pro ATM signalizaci) APMB karta: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Řídí karty pro širokopásmové linky ▶ Poskytuje různé typy protisměrných (upstream) portů pro širokopásmové služby, jako např. IMA E1, ATM E3, ATM T3 a STM-1 ATM ▶ Může být použita jako zálohovací karta jak v aktivním, tak pohotovostním režimu ▶ Zajišťuje funkci spojovací sběrnice
Hlavní karta IP (Master frame IP service processing karta)	IPMB (také širokopásmová řídicí karta pro IP signalizaci). IPMB karta:

Název karty	Funkce
	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Řídí karty pro širokopásmové linky ▶ Agreguje a zpracovává širokopásmové služby ▶ Poskytuje gigabitové (1000 Mbit/s) a ethernetové (100 Mbit/s) porty ▶ Může být použita jako zálohovací karta jak v aktivním, tak pohotovostním režimu
PVM karta (Packet voice processing card)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ zpracovává H.248 protokol ▶ Konvertuje digitální (TDM) hlasové signály do IP paketů ▶ Poskytuje jeden fast ethernetový port pro přenos VoIP
V5 jednotka (V5 interface processing unit)	<p>PVU8/PVU4 se též nazývá nadřazená rámcová úzkopásmová řídicí karta.</p> <p>PVU8/PVU4 karta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Kontroluje karty pro úzkopásmové linky ▶ Poskytuje protisměrné (upstream) V5 E1 porty pro digitální (TDM) služby ▶ Zajišťuje digitální (TDM) spojovací sběrnici a taktování pro digitální služby ▶ Může být použita jako zálohovací karta jak v aktivním, tak pohotovostním režimu
APSB karta (Slave frame broadband service processing card)	<p>APSB karta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Řídí podřazené karty pro širokopásmové okruhy ▶ Může být použita jako zálohovací karta jak v aktivním, tak pohotovostním režimu
RSU8/RSU4 karta (Remote subscriber processing unit)	<p>RSU8/RSU4 karta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Řídí karty pro úzkopásmové okruhy ▶ Poskytuje upstreamové E1 porty pro úzkopásmové služby ▶ Může být použita jako zálohovací karta jak v aktivním, tak pohotovostním režimu
RSUG karta (Remote subscriber processing unit)	<p>RSUG karta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Slouží jako přístupová jednotka pro více služeb ▶ Propojuje G.SHDSL kartu do ústředí, pro přeposílání signalizace primárních a sekundárních uzlů ▶ Řídí sekundární uzly

A.2.2. Portové karty

Portové karty – portové karty zahrnují různý počet portů a podporují různé rychlosti přenosu dat. Počet portových karet všech typů potřebných v každém přístupovém uzlu (MSAN) se vypočítá jako podíl počtu všech potřebných portů a počtu portů na jedné kartě.

Uzkopásmové karty:

Název karty	Funkce
Karta ASL POTS line	Poskytuje 16 portů pro analogové telefonní přípojky (POTS)
Karta A32 POTS line	Poskytuje 32 portů pro analogové telefonní přípojky (POTS)
Karta DSL ISDN BRI line	Poskytuje 8 ISDN BRI portů
Karta VFB 2/4-wire VF line	Poskytuje 16 2-wire VF portů anebo 8 4-wire VF portů
Karta CDI Direct dial-in line	Poskytuje 16 DDI portů
SDL SHDSL line karta SDLE	Poskytuje 4 TDM SHDSL porty a 4 E1 porty
Karta SDLE TDM G.SHDSL line	Poskytuje 8 TDM G.SHDSL portů a 8 E1 portů

Širokopásmové karty:

Název karty	Funkce
Karta SDLB SHDSL line	SDLB karta podporuje: <ul style="list-style-type: none">▶ 16 ATM SHDSL portů
Karta ADLB ADSL line	ADLB karta podporuje: <ul style="list-style-type: none">▶ 16 ADSL portů▶ zabudovaný rozdělovač xDSL a POTS signálu
Karta ADMB ADSL/ADSL2+ line	ADMB karta podporuje: <ul style="list-style-type: none">▶ 16 ADSL/ADSL2+ portů▶ zabudovaný rozdělovač xDSL a POTS signálu
Karta ADMC ADSL/ADSL2+ line	ADMC karta podporuje: <ul style="list-style-type: none">▶ 16 ADSL/ADSL2+ portů▶ zabudovaný rozdělovač xDSL a POTS signálu
Karta VDLA VDSL line	VDLA karta podporuje: <ul style="list-style-type: none">▶ 16 VDSL portů▶ zabudovaný rozdělovač xDSL a POTS signálu▶ Emulaci CO na portu 0

Karta EAUA Ethernet line	EAUA karta podporuje: ▶ 8 ethernetových portů
--------------------------	--

Kombinované karty (úzkopásmové + širokopásmové):

Název karty	Funkce
CSMB ADSL/ADSL2+ a POTS line kombinovaná karta	CSMB karta podporuje: <ul style="list-style-type: none">▶ 16 ADSL/ADSL2+ portů▶ 16 portů pro analogové telefonní přípojky (POTS)▶ zabudovaný rozdělovač xDSL a POTS signálu
CSLB ADSL a POTS line kombinovaná karta	CSLB karta podporuje: <ul style="list-style-type: none">▶ 16 ADSL portů▶ 16 POTS portů▶ zabudovaný rozdělovač xDSL a POTS signálu

A.3. IP směrovač

Každý IP směrovač vyžaduje skříňku (tzv. šasi) a portové karty:

A.3.1. Skříňka (šasi)

Kapacita skřínky je dána počtem kartových slotů, které obsahuje. Je nutné zabezpečit takovou skříňku, která pojme všechny potřebné portové karty. Náklady na skříňku zahrnují náklady na všechny její pevné součásti, jako jsou např. kontrolní karty.

Níže uvedená tabulka zobrazuje různé typy skříněk IP směrovačů:

Typ	Počet kartových slotů	Počet kartových slotů			Přepínací kapacita
		LPU - portové karty	MPU – řídicí karty	SFU karty – přepínací karta	
IP typ 1	22	16	2	4	2,56 Tbit/s
IP typ 2	11	8	2	1	1,44 Tbit/s
IP typ 3	30	3	2	0	240 Gbits/s.
IP typ 4	12	8	2	2	640 Gbits/s.

Tabulka níže zobrazuje různé příklady skříněk IP směrovačů a rozložení kartových slotů:

Skřínka IP 1. typu	Skřínka IP 2. typu																																																																																																																																																																			
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>17</td><td>18</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr> <tr><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>M</td><td>M</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td></tr> <tr><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td></tr> <tr><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td></tr> <tr><td colspan="8">SFU</td><td>19</td></tr> <tr><td colspan="8">SFU</td><td>20</td></tr> <tr><td colspan="8">SFU</td><td>21</td></tr> <tr><td colspan="8">SFU</td><td>22</td></tr> <tr><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td></tr> <tr><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td></tr> <tr><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td></tr> <tr><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> </table>	1	2	3	17	18	4	5	6	7	L	L	L	M	M	L	L	L	L	P	P	P	P	P	P	P	P	P	U	U	U	U	U	U	U	U	U	SFU								19	SFU								20	SFU								21	SFU								22	L	L	L	L	L	L	L	L	L	P	P	P	P	P	P	P	P	P	U	U	U	U	U	U	U	U	U	8	9	10	11	12	13	14	15	16	<table border="1"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>9</td><td>11</td><td>10</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>S</td><td>S</td><td>S</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td><td>L</td></tr> <tr><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>R</td><td>F</td><td>R</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td><td>P</td></tr> <tr><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td><td>U</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>9</td><td>11</td><td>10</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> </table>	1	2	3	4	9	11	10	5	6	7	8	L	L	L	L	S	S	S	L	L	L	L	P	P	P	P	R	F	R	P	P	P	P	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	1	2	3	4	9	11	10	5	6	7	8
1	2	3	17	18	4	5	6	7																																																																																																																																																												
L	L	L	M	M	L	L	L	L																																																																																																																																																												
P	P	P	P	P	P	P	P	P																																																																																																																																																												
U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																												
SFU								19																																																																																																																																																												
SFU								20																																																																																																																																																												
SFU								21																																																																																																																																																												
SFU								22																																																																																																																																																												
L	L	L	L	L	L	L	L	L																																																																																																																																																												
P	P	P	P	P	P	P	P	P																																																																																																																																																												
U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																												
8	9	10	11	12	13	14	15	16																																																																																																																																																												
1	2	3	4	9	11	10	5	6	7	8																																																																																																																																																										
L	L	L	L	S	S	S	L	L	L	L																																																																																																																																																										
P	P	P	P	R	F	R	P	P	P	P																																																																																																																																																										
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U																																																																																																																																																										
1	2	3	4	9	11	10	5	6	7	8																																																																																																																																																										

A.3.2. Portové karty

Portové karty – portové karty obsahují různý počet portů a podporují různé rychlosti přenosu dat. Počet portových jednotlivých typů karet potřebných pro jednotlivé IP směrovače se vypočítá jako podíl počtu všech potřebných portů a počtu portů na jedné kartě.

LPUF-10 karty

LPUF-10 poskytuje 4 podsloty. LPUF-10 podporuje šířku pásma maximálně 10 Gbit/s.

Název karty	Poznámka
1-portová OC-192c/STM-64c POS-XFP Flexible karta	Zabírá dva podsloty
8-portová FE/GE SFP Flexible Pluggable Interface Daughter karta	Zabírá jeden podslot
8-portová FE/GE SFP Flexible Pluggable Interface Daughter karta A	Zabírá jeden podslot. Podporuje 1588v2.
2-portová OC-12c/STM-4c ATM-SFP Flexible karta	Zabírá jeden podslot
4-portová OC-3c/STM-1c ATM-SFP Flexible karta	Zabírá jeden podslot
1/2/4-portová OC-48c/STM-4c POS-SFP Flexible karta	Zabírá jeden podslot
4/8-portová OC-12c/STM-4c POS-SFP Flexible karta	Zabírá jeden podslot
4/8-portová OC-3c/STM-1c POS-SFP Flexible karta	Zabírá jeden podslot
2-portová OC-3c/STM-1c CPOS-SFP Flexible karta	Zabírá jeden podslot
24-portová CE1/CT1-100DB Flexible karta	Zabírá jeden podslot

4-portová E3/CT3-SMB Flexible karta	Zabírá jeden podsot
-------------------------------------	---------------------

LPUF-21 karty

Základní deska LPUF-21 obsahuje dva podsoty. Tyto karty podporují možnost vyjmutí za chodu zařízení (hot swap). LPUF-21 podporuje šířku pásma maximálně 20 Gbit/s.

Název karty	Poznámka
1-portová 10GBase WAN/LAN-XFP Flexible karta	Zabírá jeden podsot
12-portová 100/1000Base-SFP Optical Interface Flexible karta	Zabírá jeden podsot
12-portová 10/100/1000Base-RJ45 Electrical Interface Flexible karta	Zabírá jeden podsot
1-portová OC-192c/STM-64c POS-XFP Flexible karta	Zabírá jeden podsot
4-portová 10GBase WAN/LAN-XFP Optical Interface Flexible karta	Zabírá dva podsoty
40-portová 10/100/1000Base Electrical Interface Flexible karta	Zabírá dva podsoty
40-portová 100/1000Base SFP Optical Interface Flexible karta	Zabírá dva podsoty
48-portová 10/100Base Delander Flexible karta	Zabírá dva podsoty
1-portová 10G Base WAN/LAN-XFP Flexible karta A	Zabírá jeden podsot a podporuje synchronizaci v souladu se standardem IEEE 1588v2.
12-portová 100/1000Base-SFP Flexible karta A	Zabírá jeden podsot a podporuje synchronizaci v souladu se standardem IEEE 1588v2.
2-portová 10GBase WAN/LAN-XFP+20-Portová 100/1000Base-SFP Flexible karta	Zabírá dva podsoty

LPUF-40 karty

Základní deska LPUF-40 obsahuje dva sloty, které mohou nést přídatnou kartu LPUF-40. Tyto karty podporují možnost vyjmutí za chodu zařízení (hot swap). LPUF-40 podporuje šířku pásma maximálně 40 Gbit/s.

Název karty	Poznámka
20-portová 1000Base-SFP Flexible karta A	Zabírá jeden podsot a podporuje synchronizaci v souladu se standardem IEEE 1588v2.
20-portová 1000Base-SFP Flexible karta	Zabírá jeden podsot
2-portová 10GBase WAN/LAN-XFP Flexible karta A	Zabírá jeden podsot a podporuje synchronizaci v souladu se standardem IEEE 1588v2.
2-portová 10GBase WAN/LAN-XFP Flexible karta	Zabírá jeden podsot

A.4. Softwarový přepínač

Funkce softwarového přepínače

- ▶ Je kompatibilní se všemi funkcemi ústředny klasické telefonní sítě (PSTN);
- ▶ Podporuje signalizaci klasické telefonní sítě PSTN, jako např. SS7, R2, DSS1 a V5. Může také fungovat jako ústředna;
- ▶ Podporuje službu tzv. blacklistů a whitelistů (černých a bílých listin), autorizaci a přerušení hovorů;
- ▶ Podporuje protokoly MTP M3UA, což umožňuje softwarovým přepínačům fungovat jako integrovaná signalizační brána;
- ▶ Podporuje protokoly INAP a INAP+ a proto může být použit jako přepínací místo (SSP nebo IPSSP) v IN systému;
- ▶ Podporuje H.323 protokol a může sloužit jako usměrňovač dat (gatekeeper) v tradičních sítích VoIP.

Síťový prvek softwarového přepínače je definován jako jeden celek bez rozšiřujících prvků. Kapacita softwarového přepínače je specifikovaná pro tři funkční úrovně, které jsou pospané v níže uvedené tabulce.

Systémová kapacita softwarového přepínače:

Položka	Specifikace
Maximální počet podporovaných TDM sběrnic	360 000
Maximální počet podporovaných bran	2 000 000
Maximální počet podporovaných blacklistů a whitelistů (černých a bílých listin)	2 000 000
Maximální počet podporovaných externích předplacených čísel	1 000 000
Maximální podporovaný počet účastníků	účastníci POTS: 2 000 000
	Účastníci V5: 2 000 000
	Účastníci IPN: 200 000
	IP konzoly: 100 000
Maximální počet podporovaných multimediálních terminálů	SIP terminály: 2 000 000
	H.323 terminály: 1 000 000

Procesovací kapacita softwarového přepínače:

Položka	Specifikace
Počet pokusů o navázání hovoru ve špičce (BHCA) jednoho procesního modulu	400 tis.
Počet pokusů o navázání hovoru ve špičce (BHCA) systému	16 000 tis.
Podíl předčasně ukončených hovorů	≤ 0,01%

Procesovací kapacita protokolu využívaného softwarovým přepínačem:

Položka	Specifikace
Počet podporovaných kódů lokálních signálních míst	16
Maximální IP signalizační šířka pásma	4 x 100 Mbit/s
Maximální počet podporovaných 64-kbit/s MTP linek	1 280
Maximální počet podporovaných 2-Mbit/s MTP linek	80
Maximální počet podporovaných M2UA linek	1 280
Maximální počet podporovaných M3UA linek	1 280
Kapacita jedné IFMI desky zpracovávat pakety	20 000 paketů za vteřinu
Schopnost jedné MSGI desky pozdržet SIP relace	16 000
Schopnost jedné MSGI desky pozdržet H.323 hovor	6 400
Počet spojení se zařízeními SCTP za jednu BSGI desku	128
Počet SCTP toků za jednu BSGI desku	1 500
Autentifikační kapacita RADIUSu	1 000 položek za vteřinu
Billingová kapacita RADIUSu	1 000 položek za vteřinu

A.5. Mediální brána

Mediální brána se skládá ze dvou podsystémů:

- ▶ Trunkingová brána (TG) – brána pro hlasové kanály mezi sítěmi PSTN a NGN;
- ▶ Signalizační brána (SG) – brána pro signalizaci mezi PSTN a NGN, umožňující přenos; signalizačního systém SS7 přes IP.

Skříňka signalizační brány (SG):

Typ	Maximální kapacita – 64 kbps signalizační okruh	Maximální kapacita – 2 Mbps signalizační okruh
Skříňka typu 1	5120	640

Rozšiřující prvek signalizační brány (SG):

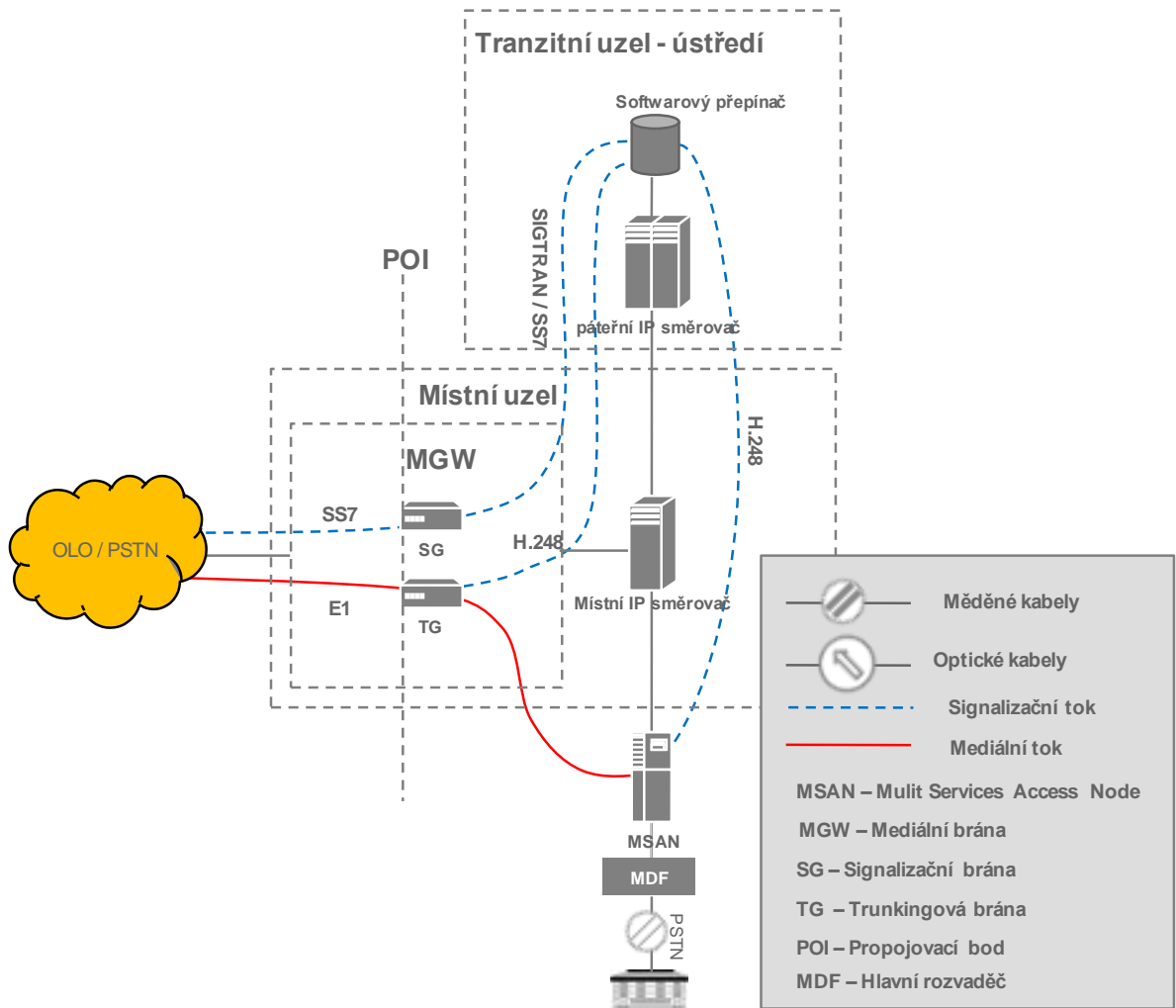
Typ	Maximální kapacita – 64 kbps signalizační okruh	Maximální kapacita – 2 Mbps signalizační okruh
SG rozšiřující karta	32	2

Síťový prvek trunkingová brána (TG) je definován jako samostatná jednotka bez rozšiřujících prvků. Kapacity trunkingové brány (TG) jsou specifikovány v níže uvedené tabulce.

Jednotka Trunking Gateway (TG):

Type	Kapacita – 2 Mbps(E1) okruhy
TG jednotka 1 typu	32
TG jednotka 2 typu	128

Níže uvedené schéma zobrazuje realizaci propojovacího bodu POI v NGN sítích, s použitím mediálních bran MGW a softwarových přepínačů:



A.6. Ethernetový přepínač

Jednotlivé ethernetové přepínače se skládají ze skřínky a portových karet:

A.6.1. Skřínka (šasi)

Kapacita skřínky je závislá na počtu kartových slotů, které obsahuje. Je potřebné zabezpečit takovou skřínku, která pojme všechny potřebné portové karty. Náklady na skřínku zahrnují náklady na všechny její pevné součásti, kterými jsou např. kontrolní karty.

Níže uvedená tabulka zobrazuje různé typy skříněk ethernetových přepínačů:

Typ	Počet slotů pro servisní karty	Maximální počet portů
		Kapacita přepínače - obousměrná
Ethernet typu 1	3	720 Gbps
Ethernet typu 2	6	2 Tbps
Ethernet typu 3	12	2 Tbps

Tabulka níže zobrazuje příklady skříněk ethernetových přepínačů a rozložení kartových slotů:

Skřínka pro ethernet typ 3	Skřínka pro ethernet typ 2
<p>SLOT12-LPU SLOT11-LPU SLOT10-LPU SLOT9-LPU SLOT8-LPU SLOT7-LPU SLOT14-SRU SLOT13-SRU SLOT6-LPU SLOT5-LPU SLOT4-LPU SLOT3-LPU SLOT2-LPU SLOT1-LPU</p> <p>PWR1 PWR2 PWR3 PWR4 CMU1 CMU2 PoE PoE PoE PoE</p>	<p>SLOT6-LPU SLOT5-LPU SLOT4-LPU SLOT8-SRU SLOT7-SRU SLOT3-LPU SLOT2-LPU SLOT1-LPU</p> <p>PWR1 PWR2 PWR3 PWR4 CMU1 CMU2 PoE PoE PoE PoE</p>

A.6.2. Portové karty

Portové karty obsahují různý počet portů a podporují různou rychlost přenosu dat. Počet portových karet každého typu potřebných pro každý IP směrovač se vypočítá jako podíl počtu portů na jedné kartě a počtu potřebných portů.

Ethernetový LPU přepínač – servisní karty:

Typy LPU karet
48-portová 100BASE-FX Interface karta
48-portová 10/100BASE-T Interface karta
48-portová 1000BASE-X/100BASE-FX Interface karta
48-portová 10/100/1000BASE-T Interface karta
48-portová 10/100/1000BASE-T Interface karta s PoE
24-portová 1000BASE-X/100BASE-FX Interface karta
24-portová 1000BASE-X/100BASE-FX a 8-portová 10/100/1000BASE-T Combo Interface karta
36-portová 10/100/1000BASE-T and 12-portová 1000BASE-X/100BASE-FX Interface karta
24-portová 1000BASE-X/100BASE-FX and 2-Portová 10GBASE-X Interface karta
24-portová 10/100/1000BASE-T and 2-Portová 10GBASE-X Interface karta
48-portová 10GBASE-X Interface karta
12-portová 10GBASE-X Interface karta
4-portová 10GBASE-X Interface karta
2-portová 10GBASE-X Interface karta
Mother Card of WAN Interface karta
4-portová 155M POS Interface karta
4-portová 622M POS Interface karta
1-portová 2.5G POS Interface karta
12-portová 1000BASE-PX Passive Optical Line Terminal a 12-portová 1000BASE-X/100BASE-FX Interface karta

A.7. Optické kabely

Prvky optických sítí

Optické kabely:

- ▶ Optický kabel – 12 vláken
- ▶ Optický kabel – 24 vláken
- ▶ Optický kabel – 48 vláken
- ▶ Optický kabel – 72 vláken
- ▶ Optický kabel – 96 vláken
- ▶ Optický kabel – 144 vláken

Spojky:

- ▶ Spojka pro 12 vláken
- ▶ Spojka pro 24 vláken
- ▶ Spojka pro 48 vláken
- ▶ Spojka pro 72 vláken
- ▶ Spojka pro 96 vláken
- ▶ Spojka pro 144 vláken

A.8. Kabelovody

Kabelovody:

- ▶ Příkop
- ▶ Primární kabelovod 1x1 (1 otvor)
- ▶ Primární kabelovod 1x2 (2 otvorů)
- ▶ Primární kabelovod 2x3 (6 otvorů)
- ▶ Primární kabelovod 3x4 (12 otvorů)
- ▶ Sekundární kabelovod – HDPE roury pokládáné do primárního kabelovodu
- ▶ Sekundární kabelovod – HDPE roury pokládáné do příkopu
- ▶ Šachta

Pozemní rekonstrukční práce:

- ▶ Obnova trávníku
- ▶ Rekonstrukce chodníku – typ 1
- ▶ Rekonstrukce chodníku – typ 2
- ▶ Rekonstrukce chodníku – typ 3
- ▶ Rekonstrukce asfaltové vozovky
- ▶ Rekonstrukce betonové vozovky

Podzemní vedení pod překážkami:

- ▶ Podzemní vedení pod silnicí (do 15m)
- ▶ Podzemní vedení pod silnicí (nad 15m)
- ▶ Podzemní vedení pod tramvajovou tratí
- ▶ Podzemní vedení pod železniční tratí
- ▶ Podzemní vedení pod řekami a kanály
- ▶ Podzemní vedení pod jinými překážkami

A.9. Zařízení pro synchronizaci sítě (network synchronization equipment)

Služby fungující na PSTN/SDH digitální telekomunikační síti vyžadovaly pro správné fungování precizní synchronizaci. Předchozí telekomunikační sítě byly založené na využití velice přesných referenčních taktovacích signálů distribuovaných v síti za použití synchronizačních cest a synchronizačních jednotek (SSU). V IP/Ethernetových sítích takováto síťová zařízení nejsou potřebná.

Příloha B – Společné a nesouvisející náklady

B.1. Společné náklady

Náklady, které by neměly být alokovány ke službě velkoobchodní terminace:

Číslo	Nákladová kategorie
1.	Administrace číslovacího plánu
2.	Vrcholové řízení a plánování
3.	Management a podpora řízení útvaru
4.	Správa a administrativa společnosti
5.	Interní audit
6.	Strategie společnosti
7.	Bezpečnost
8.	Právní záležitosti
9.	Vnitřní kontrola
10.	Organizace rozvoje společnosti
11.	Řízení kvality
12.	Řízení regulačních a institucionálních záležitostí
13.	Práce pro odborový orgán
14.	Administrace procesů a výkonnosti
15.	Projektové kanceláře
16.	Řízení ostatních externích a interních vztahů a identita společnosti
17.	Fakturace
18.	Controlling
19.	Business a finanční plánování
20.	Finanční správa

21.	Účetnictví
22.	Nákladové modelování
23.	Evidence škod a řešení pojistných událostí
24.	Zpracování mezd
25.	Podpora aplikací zákaznických služeb
26.	Správa serverů a rozvoj aplikací
27.	OSS – řízení a zabezpečení služeb
28.	Personalistika
29.	Logistika
30.	Ostatní náklady

B.2. Nesouvisející náklady

Náklady, které by neměly být alokovány ke službě velkoobchodní terminace:

Číslo	Nákladová kategorie
1.	Některé finanční náklady
2.	Penále, poplatky z prodlení a peněžní náhrady škod související s provozem a investiční výstavbou
3.	Manka, která nejsou přirozeným úbytkem
4.	Škody na majetku a náklady spojené s jejich odstraňováním, včetně snížení cen nevyužitelných zásob a fyzické likvidace zásob, náhrady škod a odškodnění
5.	Veškeré odměny členů statutárních orgánů a dalších orgánů právnických osob
6.	Pokuty a penále včetně úroků z prodlení, popř. jiná plnění za nedodržení povinností podle smluv a předpisů (včetně ekologických)
7.	Nevyužité náklady spojené s přípravou a zabezpečením investiční výstavby
8.	Náklady na zastavenou přípravu a záběh výroby a na zastavený výzkum, vývoj a projekty
9.	Přirážky k poplatkům placeným za znečištění ovzduší, odpadních vod, popř. další platby sankční povahy (např. za škody způsobené na zemědělských půdách)

10.	Platby promlčených dluhů
11.	Opakovaně zahrnované náklady, které již byly uhrazeny
12.	Zvýšení cen vstupů, které ještě neprošly procesem zpracování
13.	Odpisy promlčených a nedobytných pohledávek, rezervy a opravné položky k těmto pohledávkám, pokud nejsou daňově uznatelným nákladem
14.	Odpisy majetku nabytého bezúplatným převodem s výjimkou majetku převedeného podle zákona č. 92/1991 Sb., o podmínkách převodu majetku státu na cizí osoby, ve znění pozdějších předpisů
15.	Zůstatková cena zlikvidovaného nehmotného dlouhodobého majetku a hmotného dlouhodobého majetku
16.	Náklady na likvidaci nehmotného dlouhodobého majetku, hmotného dlouhodobého majetku a ostatní likvidaci
17.	Důchodové pojištění zaměstnanců a životní pojištění hrazené zaměstnavatelem
18.	Výdaje na reprezentaci
19.	Dary nesplňující podmínku § 20 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů
20.	Cestovné nad limit – tuzemsko i zahraničí – nad rámec zákona č. 119/1992 Sb., o cestovních náhradách, ve znění pozdějších předpisů
21.	Náhrady mezd, pokud nejsou zahrnuty v § 24 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů
22.	Příspěvky na závodní stravování poskytované ve vlastních zařízeních zaměstnavatele nad osobní a věcné náklady
23.	Příspěvky na závodní stravování v cizích zařízeních (cizích osob) nad 55 % ceny jídel
24.	Jednorázová finanční částka při odchodu do starobního důchodu
25.	Finanční příspěvek při uzavření sňatku
26.	Finanční příspěvek při narození dítěte
27.	Zdravotní péče s výjimkou závodní zdravotní péče stanovené zákonem č. 20/1966 Sb., o péči o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů
28.	Finanční vyrovnání např. odstupné nad rámec povinnosti stanovené zákonem č. 65/1965 Sb., zákoník práce, ve znění pozdějších předpisů, popř. jiné formy finančního vyrovnání
29.	Tvorba opravných položek k investičnímu majetku (stálá pasiva) a k zásobám
30.	Pojištění odpovědnosti za škody způsobené statutárními orgány společnosti

31.	Pojištění pracovní neschopnosti zaměstnanců
32.	Náklady na soukromá volání uskutečněná z telefonních stanic (prostřednictvím pevné i mobilní telefonní sítě) ve výši 30 % z částky vyúčtované za dané období, pokud nelze prokázat jejich skutečnou výši
33.	Ostatní mimořádné náklady, pokud nejsou výše uvedeny
34.	Spotřeba pohonných hmot pro osobní potřebu
35.	Příspěvky na rekreaci, na kulturní a sportovní aktivity a jiné příspěvky hrazené zaměstnancům
36.	Stavební spoření hrazené zaměstnancům
37.	Poměrná část nákladů na služební osobní automobily (odpisy nebo nájemné u finančního leasingu), které poskytuje zaměstnavatel svým zaměstnancům k použití pro služební i soukromé účely ve výši 1 % vstupní ceny vozidla za každý měsíc poskytnutí
38.	Náklady vynaložené zaměstnavatelem na ubytování včetně nájmu bytových prostor pokud nejde o ubytování při pracovní cestě
39.	Ostatní náklady neuznané za výdaj dle zákona č. 586/92 Sb., o daních z příjmů, ve znění pozdějších předpisů
40.	Některé finanční náklady

A.

Seznam zkratek

ATM	Asynchronous Transfer Mode
BHCA	Busy Hour Call Attempts
BHT/AVG	Busy hour to annual traffic ratio
BRAS	Broadband Router Access Service
BSA	Bit Stream Access
BU-LRIC	Bottom-up long-run incremental cost
CAPEX	Capital expenditures
CVR	Cost volume relationship
DNS	Server systému doménových jmen (Domain Name Server)
DSL	Digital Subscriber Line
DSLAM	Digital Subscriber Line Access Multiplexer
FAR	Fixed Asset Register
GE	1 Gbps Ethernet
GRC	Gross Replacement Cost
HDSL	High bit rate Digital Subscriber Line
IC	Inter Connection
IN	Intelligent network
IP	Internetový protokol (Internet Protocol)
ISDN	Integrated Services Digital Network
LAN	Místní síť (Local Area Network)
LE	Local Exchanges
MDF	Main Distribution Facility
MEA	Modern Equivalent Asset
MGW	Media Gateway
MSAN	Multi Services Access Node
NC	Network Component
NGN	Next Generation Network
NMS	Network Management System
OLO	Other Licensed Operator
ONU	Optical Network Units
OPEX	Operating expenditures
PBX	Soukromá pobočková ústředna (Private Branch Exchanges)
POI	Point of interconnection
POTS	Plain Old Telephone Service
PPP	Point-to-Point Protocol
PSTN	Public Switched Telephone Network
RADIUS	Remote Authentication Dial In User Service
RCU	Remote Concentrator
RSU	Remote Subscriber Unit
RTP	Real Time Protocol
SDH	Synchronous Digital Hierarchy
SDSL	Symmetric Digital Subscriber Line
SIP	Session Initiation Protocol
SG	Signalizační brána (Signaling Gateway)
SS	Soft Switch
TDM	Časový multiplex (Time Division Multiplexing)
TE	Transit Exchanges
TG	Trunkingová brána (Trunking Gateway)
TO	Dial-up Zones

UDP	User Datagram Protocol
VoIP	Voice over IP
WACC	Weighted average cost of capital

Ernst & Young

Audit | Daně | Transakce | Poradenství

www.ey.com

© 2011 EYGM Limited.

Všechna práva vyhrazena.

