

# Popis Služby Ethernet Line

Platnost od 15. 2. 2015

## 1 Obsah Služby

Služba Ethernet Line (dále také jen „Služba“) je určena pro vysokorychlostní propojení lokálních počítačových sítí. Poskytuje přenosové prostředí, které umožňuje přenášet všechny typy dat na společné infrastruktuře. Je založena na přenosu Ethernet rámců v páteřní síti TMCZ.

Podstatou Služby je přenos dat Smluvního partnera ve formě Ethernet rámců mezi rozhraními Ethernet/Fast Ethernet, event. Gigabit Ethernet Smluvního partnera. V transparentní variantě je každý rámec od zdrojového k cílovému rozhraní doručen v nezměněném tvaru.

Služba je navržena v souladu s technickými specifikacemi standardů MEF 6.1 a MEF 10.2.



TMCZ je členem sdružení MEF. Služba Ethernet Line je certifikována dle standardu MEF (MEF 9 a MEF 14), a to v obou variantách EVPL i EPL. Služba je rovněž v souladu s iniciativou MEF Carrier Ethernet 2.0 (CE 2.0).

### 1.1 Mezinárodní Služba Ethernet Line

Mezinárodní varianta Služby Ethernet Line umožňuje datovou komunikaci mezi lokalitami Smluvního partnera, které jsou umístěny v různých zemích. Aktuální seznam dostupných zahraničních lokalit je Smluvnímu partnerovi poskytnuty vždy na vyžádání.

## 2 Varianty Služby Ethernet Line

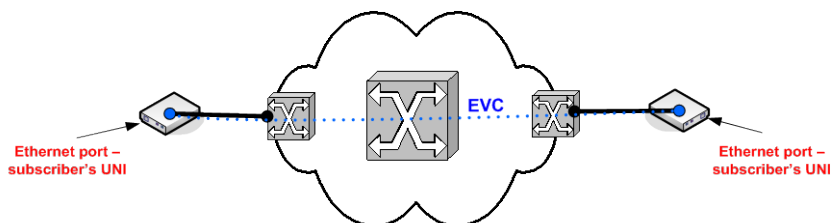
Služba plně odpovídá technické specifikaci MEF 6.1 a je založena na přímém propojení dvou koncových bodů – UNI (User Network Interface). Toto propojení je realizováno v ethernetové síti tzv. EVC okruhem (Ethernet Virtual Circuit). Služba může být konfigurována v těchto topologiích:

- Bod - Bod
- Bod - Multibod
- Centrální rozhraní NNI

### 2.1 Bod – Bod

Topologie Služby Bod – Bod využívá jediné EVC mezi dvěma lokalitami koncových bodů Smluvního partnera. Službu v topologii Bod – Bod je nabízena ve dvou variantách:

- EPL (Ethernet Private Line)
- EVPL (Ethernet Virtual Private Line)



Obr. 1 - Schéma varianty Služby v konfiguraci „Bod – Bod“

#### 2.1.1 Ethernet Private Line – EPL

Varianta Služby Ethernet Line - EPL spočívá v přímém transparentním bod - bod propojení dvou koncových bodů – lokalit Smluvního partnera. Toto propojení je realizováno v ethernetové síti EVC okruhem mezi dvěma koncovými body ethernet sítě, definovanými pomocí fyzického portu na obou koncích Služby. Služba zajišťuje vysokou transparentnost přenášených ethernetových rámců, svou transparentností je Služba ve velké míře srovnatelná s digitálními pronajatými okruhy.

Podrobné vlastnosti EPL jsou popsány v Tabulce 1.

#### 2.1.2 Ethernet Virtual Private Line - EVPL

Varianta Služby Ethernet Line - EVPL spočívá v přímém netransparentním bod - bod propojení dvou koncových bodů – lokalit Smluvního partnera. Toto propojení je realizováno v ethernetové síti EVC okruhem mezi dvěma koncovými body ethernet sítě,

# Popis Služby Ethernet Line

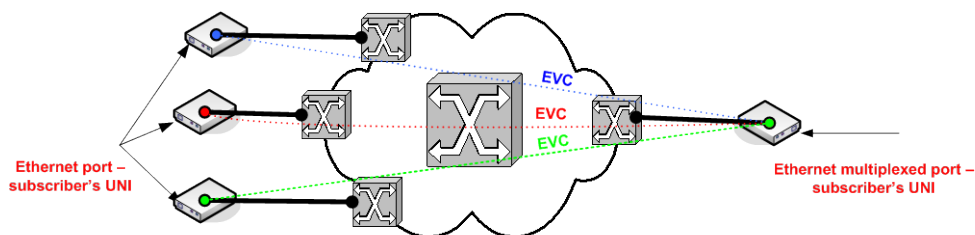
Platnost od 15. 2. 2015

definovanými pomocí fyzického portu a VLAN ID. VLAN ID přiděluje vždy TMCZ a je shodné pro oba koncové body. Varianta Služby Ethernet Line - EVPL nabízí omezenou transparentnost, protože nejsou tunelovány žádné L2 řídicí protokoly.

Služba Ethernet Line – EVPL může být poskytována i v konfiguraci „Bod – Multibod“.

## 2.2 Bod - Multibod

Topologie Bod – Multibod podporuje ukončení několika EVC okruhů v jednom společném koncovém bodě (multiplex UNI) díky tzv. multiplexaci služby. Tato konfigurace vychází z vlastností služby **EVPL**.



Obr. 2 - Schéma varianty Služby v konfiguraci „Bod – Multibod“

Služby v multiplex UNI jsou předávány s různými VLAN ID, které jsou přidělovány TMCZ. Maximální počet EVC okruhů v multiplex UNI závisí na typu přístupové technologie, kde je multiplex UNI zakončeno. Součet kapacit Služeb v multiplex UNI je omezený kapacitou přístupového okruhu. Každá Služba ukončená v multiplex UNI je specifikována samostatnou specifikací Služby Ethernet Line. Podrobné vlastnosti EVPL jsou popsány v Tabulce 1.

Tabulka 1 - Vlastnosti Služby EPL (Ethernet Private Line) a EVPL (Ethernet Virtual Private Line)

Vlastnosti	EPL	EPL	EVPL
<b>Pokrytí</b>			
Pokrytí	Česká Republika, Slovensko, Rumunsko, Maďarsko, Polsko, západní Evropa, Severní Amerika	Vybrané země východní Evropy	Celý svět
<b>Základní vlastnosti</b>			
Management Služby	ANO	ANO	ANO
Formát ethernetových rámců	IEEE 802.3, 802.1Q, 802.1AD	IEEE 802.3, 802.1Q, 802.1AD	IEEE 802.3, 802.1Q
Manipulace s TAGy	Ve správě Smluvního partnera	Ve správě Smluvního partnera	Ve správě Poskytovatele
Multiplexing Služby	NE	NE	ANO (Standard = 4)
MAC adresy	Standardně 100 1000/unlimited <sup>1)</sup>	10 <sup>2)</sup>	8 <sup>3)</sup>
Max. MTU (velikost rámce) UNI <sup>4)</sup>	1534B	1526B <sup>5)</sup>	1522B <sup>6)</sup>
Max. MTU (velikost rámce) NNI <sup>4)</sup>	1538B	1530B	1526B
<b>Transparentnost</b>			
Customer VLAN ID Preservation	ANO	ANO	ANO
Customer CoS Preservation (P-bit)	ANO	ANO	NE <sup>7)</sup>
Broadcast omezení	NE <sup>8)</sup>	ANO – 10% kapacity linky	NE
Podpora Multicast	ANO	ANO	ANO <sup>9)</sup>
<b>L2 řídicí protokoly (L2CP) v nativní podobě</b>			
STP/RSTP/MSTP	Přenášeno	Přenášeno	Není přenášeno
PAUSE	Není přenášeno	Není přenášeno	Není přenášeno
LACP/LAMP	Není přenášeno <sup>10)</sup>	Není přenášeno	Není přenášeno

# Popis Služby Ethernet Line

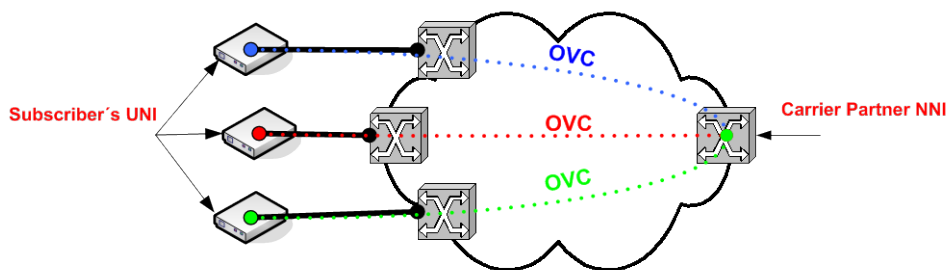
Platnost od 15. 2. 2015

<b>Link OAM</b>	Není přenášeno <sup>10)</sup>	Není přenášeno	Není přenášeno
<b>Port Authentication</b>	Není přenášeno	Není přenášeno	Není přenášeno
<b>E-LMI</b>	Přenášeno	Není přenášeno	Není přenášeno
<b>LLDP</b>	Přenášeno	Není přenášeno	Není přenášeno
<b>PTP Peer Delay</b>	Přenášeno	Není přenášeno	Není přenášeno
<b>ESMC</b>	Není přenášeno	Není přenášeno	Není přenášeno
<b>GARP/MRP Block</b>	Přenášeno	Není přenášeno	Není přenášeno
<b>Cisco VTP and CDP</b>	Přenášeno	Není přenášeno	Není přenášeno

- 1) Navýšení MAC adres je zpoplatněno podle platného Ceníku Služby Ethernet Line.
- 2) Hodnota může být navýšena na základě kladného technického průzkumu.
- 3) Limit MAC adres pro přístupovou technologii SHDSL je 2 MAC adresy
- 4) Maximální velikost ethernetového rámce (Max. MTU) je vždy závislá na použitém přístupovém okruhu (přístupové technologii). V případě POP-POP je max. MTU UNI 1974B, max. MTU NNI je 1978B.
- 5) Hodnota může být navýšena na základě kladného technického průzkumu.
- 6) Pro některé přístupové technologie (například SHDSL) nemůže být hodnota MTU 1522B garantována.
- 7) Dle zvolené přístupové technologie
- 8) Lze aktivovat na žádost Smluvního partnera - Služba pak omezuje přenos rámců na specifické cílové MAC adresy na úroveň 15% kapacity linky. Specifické cílové MAC adresy jsou broadcast/multicast/unknown unicast. Uvedené je platné pouze za předpokladu, že přenos rámců na specifické cílové MAC adresy podporuje přístupová technologie.
- 9) Dle zvolené přístupové technologie
- 10) Tyto L2 řídicí protokoly mohou být přeneseny až na základě doplňkové Služby „Rozšířená L2CP transparency“ viz kapitola 5.6

## 2.3 Centrální rozhraní NNI

Tato topologie Služby umožňuje ukončení několika OVC okruhů v jednom Centrálním rozhraní NNI TMCZ. Jedná se o topologii typu Hub a Spoke. Jednotlivé OVC okruhy sdružované v Centrálním rozhraní NNI jsou Smluvnímu partnerovi předávány pomocí jednotlivých VLAN (tzv. S-VIDů). Centrální rozhraní NNI podporuje obě varianty Služby (EVPL i EPL).



Obr. 3 - Schéma varianty Služby v konfiguraci „Centrální rozhraní NNI“

Centrální rozhraní NNI je poskytováno v následujících lokalitách:

Tabulka 2 – Lokality Centrálního rozhraní NNI

Č.	Město	Data Centrum / POP	Adresa
1.	Praha	Nagano (PH700-SDS1)	Praha 3, K Červenému dvoru 3156/25
2.	Praha	CE Colo (PH780-SDS1)	Praha 10, Nad Elektrárnou 411
3.	Praha	THP (PH482-SDS1)	Praha 3, Vinohradská 190/1630
4.	Brno	Brno (B0169-SDS2)	Brno, Veveří 102

# Popis Služby Ethernet Line

Platnost od 15. 2. 2015

## 2.3.1 Redundance Centrálního rozhraní NNI

Pro docílení vyšší dostupnosti Služby může se Smluvním partnerem sjednána redundance Centrálního rozhraní NNI. Redundance je založena na dvou propojeních mezi komunikačním zařízením TMCZ a komunikačním zařízením Smluvního partnera, kde na těchto propojeních bude nakonfigurován „Link Aggregation Control Protocol“ (LACP – IEEE 802.1AX-2008). Redundance Centrálního rozhraní NNI je nakonfigurována tak, že jedno propojení v rámci tohoto rozhraní bude aktivní, druhé ve stavu standby (redundance 1+1).

## 2.3.2 Typy ethernetových rámců na straně Centrálního rozhraní NNI

Formát ethernetového rámce může nabývat hodnot uvedených v Tabulce 3:

Tabulka 3 – Formát ethernetového rámce

Typ	Formát ethernetového rámce
1	DA(6 bytes) : SA(6 bytes) : S-Tag (4 bytes) : ET (2 bytes) : payload and FCS
2	DA(6 bytes) : SA(6 bytes) : S-Tag (4 bytes) : C-Tag (4 bytes) : ET (2 bytes) : payload and FCS

Vysvětlivky:

- DA = Destination Address – cílová adresa,
- SA = Source Address – zdrojová adresa,
- ET = Ethertype/Length – pole v ethernetovém rámci, které se používá pro označení protokolu, který je zapouzdřen v ethernetovém rámci,

Pro formát ethernetového rámce Typ 1 je používána následující hodnota ET (Ethertype):

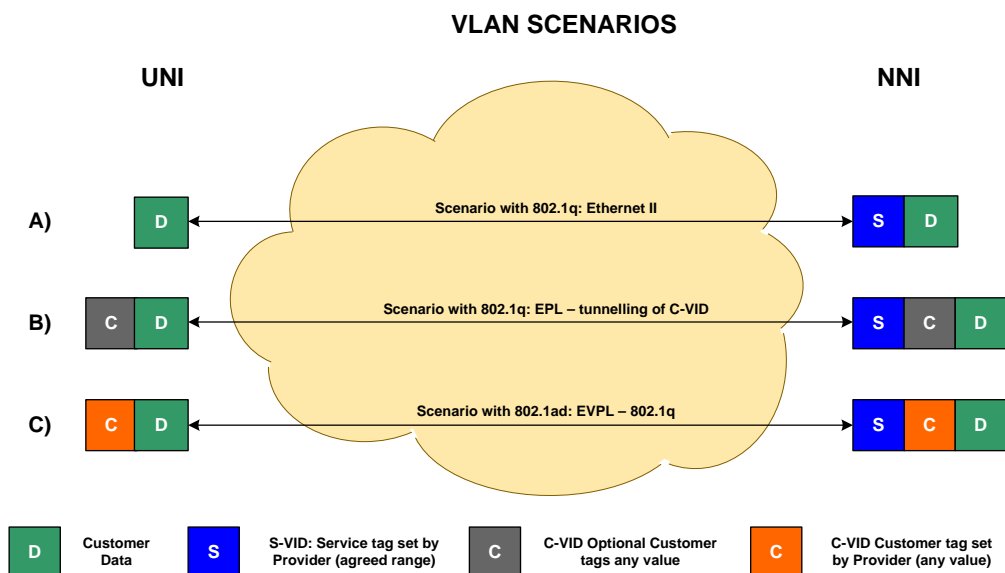
- S-Tag with Tag Protocol Identification Field (TPID) = 0x8100,

Pro formát ethernetového rámce Typ 2 jsou používány následující hodnoty ET (Ethertype):

- S-Tag with Tag Protocol Identification Field (TPID) = 0x88A8,
- C-Tag with Tag Protocol Identification Field (TPID) = 0x8100.

Volba formátu ethernetového rámce, tzv. způsobu tagování musí být provedena vždy již při objednání Služby Ethernet Line – Centrální rozhraní NNI a tato volba je platná vždy pro celé Centrální rozhraní NNI.

## 2.3.3 Scénáře enkapsulací na straně Centrálního rozhraní NNI



Obr. 4 - Scénáře enkapsulací na straně Centrálního rozhraní NNI

# Popis Služby Ethernet Line

Platnost od 15. 2. 2015

## Scénář A:

- C-Tag není součástí ethernetového rámce na UNI (varianta untagged UNI)
- Na straně Centrálního rozhraní NNI je TMCZ přidělen S-VID

## Scénář B:

- C-Tag může být součástí ethernetového rámce na UNI. Zákaznický C-Tag je považován jako součást Payload
- Zákaznický C-VID je transparentně přenesen ethernetovou sítí.
- Na straně Centrálního rozhraní NNI je TMCZ přidělen S-VID (Služba je předána jako 802.1q – varianta 1 v Tabulce 3)
- Služba je funkční pouze za předpokladu, že je realizována ve variantě EPL

## Scénář C:

- C-Tag musí být součástí ethernetového rámce na UNI.
- Zákaznický C-VID je přidělen TMCZ a zachován v celé ethernetové síti.
- K tomu je na straně Centrálního rozhraní NNI přidělen S-VID (Služba je předána jako QinQ – varianta 2 v Tabulce 3)

Přidělené hodnoty VLAN ID, které poskytuje TMCZ, jsou vždy uvedeny v Předávacím protokolu Služby, popř. je o nich Smluvní partner výslovně TMCZ informován.

## 3 Technické údaje

Veškeré parametry nutné pro zřízení příslušné Služby, především umístění, specifikace a typ rozhraní koncového bodu Služby, přenosová kapacita přístupového okruhu atd. jsou uvedeny ve Specifikaci služby Ethernet Line, uzavřené mezi Poskytovatelem a Smluvním partnerem.

Technické parametry, které nejsou součástí příslušné Specifikace Služby Ethernet Line budou uvedeny v příslušném Předávacím protokolu Služby Ethernet Line (např. přidělené hodnoty VLAN ID, které přiděluje Poskytovatel).

### 3.1 Předávací rozhraní a přenosové kapacity Služby

Předávací síťová rozhraní pro připojení do sítě Ethernet je možné sjednat v následujících variantách:

- 100Base-TX (Copper) - Konektor RJ-45F,
- 1000Base-T (Copper)- Konektor RJ-45F,
- 1000BASE-LX (Single mode fibre, 1310 nm) - Konektor LC, SC, E2000/APC.

Funkce Autonegotiation je primárně zapnuta.

Mezi libovolnými dvěma koncovými body sítě je v rámci páteřní sítě Poskytovatele vyhrazen EVC o následujících přenosových kapacitách:

- 512, 1024 kbit/s,
- 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 Mbit/s,
- N x 10 Mbit/s,
- N x 100 Mbit/s,
- 1 Gbit/s.

Přístupové okruhy do lokalit Smluvního partnera jsou realizovány na různých přístupových technologiích dle místních podmínek a sjednané přenosové kapacity.

Propustnost Služby Ethernet Line může být snížena o režii protokolů druhé vrstvy. Přenosovou kapacitou Služby uvedenou ve Specifikaci služby se rozumí kapacita Služby na úrovni fyzické vrstvy.

V případě sjednání Služby Ethernet Line o kapacitě dosahující 100% hodnoty CIR kapacity rozhraní bere Smluvní partner na vědomí, že může docházet ke zvýšeným ztrátám ethernetových rámců (frame loss), přičemž v takovém případě neodpovídá Poskytovatel za takové zvýšené ztráty.

### 3.2 Centrální rozhraní NNI - Předávací rozhraní a přenosové kapacity Služby

Centrální rozhraní NNI lze u Služby Ethernet Line sjednat v následujících typech Fast Ethernet nebo Gigabit Ethernet rozhraní s použitím optického nebo metalického přenosového média:

- 100Base-TX (Copper) - Konektor RJ-45F,
- 1000Base-T (Copper)- Konektor RJ-45F,
- 1000BASE-LX (Single mode fibre, 1310 nm) - Konektor LC, PC.

Centrální rozhraní NNI může být nakonfigurováno s následující maximální přenosovou kapacitou:

- Port/Rate: 10/100 – 10, 50, 100 Mbit/s,
- Port/Rate: 1000 – n x 100 Mbit/s až do hodnoty 1 Gbit/s.

# Popis Služby Ethernet Line

Platnost od 15. 2. 2015

Za plánování využití kapacity Centrálního rozhraní NNI je odpovědný Smluvní partner. Součet kapacity přístupových okruhů ukončených v Centrálním rozhraní NNI může překročit kapacitu Centrálního rozhraní NNI (tzv. overbooking). Pokud však utilizace Centrálního rozhraní NNI převyšuje 80 % kapacity, TMCZ negarantuje a není odpovědný za dodržování či porušení QoS parametrů.

## 4 Doplnkové služby ke Službě Ethernet Line

### 4.1. QoS

Ke Službě je možné sjednat doplňkovou Službu QoS, která umožňuje alokaci kapacity ethernetového okruhu do servisních tříd (CoS). Servisní třídy jsou určeny k datové komunikaci různých aplikací (např. VOIP, SAP, internet apod.), a to dle priorit přidělených na základě důležitosti. Nastavení priorit a přidělení kapacity každé příslušné třídě je v kompetenci Smluvního partnera. Třídy Služby vycházejí z označení 802.1p (s využitím CE-VLAN CoS) a z hodnot uvedených v Tabulce 4.

Tabulka 4: QoS

Název třídy	Využitelné aplikace	Přidělená kapacita
REAL-TIME	VoIP	Max. 50% kapacity přenosové linky koncového uživatele
BUSINESS	Nejdůležitější firemní aplikace, systémy ERP a CRM, synchronizace databází	Podíl v %
STANDARD	internet, email	Podíl v %

Neoznačené služby (jedna CoS na EVC) budou přenášeny v rámci třídy označené jako STANDARD.

Pokud provoz generovaný v rámci některé třídy překročí hodnotu uvedenou ve Specifikaci služby Ethernet Line, bude v případě přetížení sítě tento nadbytečný provoz vyřazen jako první.

QoS není podporován u varianty EVPL v topologie Bod – Multibod (tzv. multiplexing).

### 4.2. Back-up

Dostupnost Služby lze zvýšit zálohováním primárního okruhu. Primární i sekundární okruh je terminován v koncovém zařízení, které je umístěné v UNI. Koncové zařízení je ve správě TMCZ a je konfigurováno tak, aby při výpadku primárního okruhu automaticky navázalo záložní spojení přes sekundární okruh. Typická doba obnovení Služby prostřednictvím záložního spojení je do 30 sekund. **Přenosová kapacita primárního i sekundárního okruhu musí být stejná.**

### 4.3. Provozní statistiky

Provozní statistiky jsou volitelnou doplňkovou službou, která umožňuje Smluvnímu partnerovi monitorovat některé výkonnostní parametry Služby prostřednictvím webového portálu.

Údaje a informace poskytované touto aplikací jsou pouze informativní a nemohou sloužit jako podklad pro výpočet sankce za nedodržení SLA (je-li sjednáno), resp. pro výpočet ceny za poskytnutou Službu.

Doplňková Služba Provozní statistiky je dostupná pouze u Služby, u které jsou oba dva konce v následujících zemích: Česká republika, Polsko, Slovensko, Maďarsko a Rumunsko. Dostupnost Služby je omezena zvolenou přístupovou technologií.

Varianty doplňkové služby Provozní statistiky:

- Basic – měření provozu v celém okruhu ve směru k zákazníkovi a ve směru od zákazníka (kbit/s, Mbit/s),
- Advance – měření provozu v celém okruhu a dále přes jednotlivé třídy služby Frame Delay, Frame Delay Variation a Frame Loss. Měření těchto výkonnostních parametrů je konfigurováno jako End-to-End mezi UNI Smluvního partnera.

### 4.4. Proaktivní dohled

Smluvní strany mohou sjednat doplňkovou službu Proaktivní dohled, přičemž v takovém případě zahájí TMCZ do 15 minut od zjištění stavu 100% Frame Loss (100% ztrátovost rámců, zjištěná interními monitorovacími nástroji Poskytovatele) proces odstraňování poruchy na přístupovém okruhu. Proces odstraňování poruchy obsahuje i kontaktování kontaktní osoby na straně Smluvního partnera předem zvoleným a dohodnutým způsobem (e-mail, telefonicky).

Volitelná doplňková služba Proaktivní dohled je dostupná pouze pro Službu, u níž je koncové zařízení Služby poskytnuto TMCZ a je v jeho správě. Tato doplňková služba je dostupná na většině přístupových technologií TMCZ.

Doplňková služba Proaktivní dohled je dostupná pouze v České republice.

# Popis Služby Ethernet Line

Platnost od 15. 2. 2015

## 4.5. Rozšířená L2CP transparence

Doplňková služba Rozšířená L2CP transparence umožňuje přenos dalších řídicích L2CP parametrů jako LACP / LAMP a Link OAM. Přenos těchto L2CP protokolů je zajištěno přes zařízení Ethernet NID umístěné na lokalitě Smluvního partnera. Zařízení Ethernet NID je ve správě TMCZ a je jejím majetkem. Doplňková služba je dostupná pouze pro variantu EPL. Podmínkou pro zřízení služby je kladný technický průzkum. V případě, že je Služba Ethernet Line poskytována mimo tyto země (Česká republika, Slovensko, Polsko, Maďarsko a Rumunsko), může mít tato doplňková služba svá omezení.

## 5 SLA - Dostupnost Služby

Veškeré informace týkající se definice a dodržování parametru dostupnosti Služby jsou uvedeny v příslušném Smluvním dokumentu, zejm. v platných Obchodních podmínkách Smlouvy o firemním řešení společnosti T-Mobile Czech Republic a.s. Podrobné podmínky týkající se úrovně garance Služby (SLA) jsou stanoveny v platném Popisu Služby SLA. Ceny za jednotlivé úrovně Služby SLA jsou stanoveny v příslušném Smluvním dokumentu, zejm. v Ceníku služby Ethernet Line nebo Specifikaci služby.

## 6 Zřízení Služby

Služba může být zřízena a předána Smluvnímu partnerovi až po uskutečnění měření přístupového okruhu, kterým se ověřuje jeho funkčnost a kvalitativní parametry. Další podmínky týkající se zřízení a předání Služby Ethernet Line jsou uvedeny ve Smluvních dokumentech.

## 7 Použité zkratky a názvosloví

- C-Tag Subscriber VLAN Tag - VLAN Tag na straně UNI
- C-VID VLAN ID na straně UNI
- CoS Class of Service – Třída služby
- EVC Ethernet Virtual Circuit
- EVPL Ethernet Virtual Private Line – netransparentní varianta ethernetové služby
- EPL Ethernet Private Line – transparentní varianta ethernetové služby
- GARP Generic Attribute Registration Protocol
- MAC adresa Medium Access Control adresa
- MEF Metro Ethernet Forum
- MRP Multiple Registration Protocol
- MSTP Multiple Spanning Tree Protocol
- MTU Maximum Transmission Unit
- NNI Network to Network Interface
- OVC Operator Virtual Connection – část EVC
- POP Point to Presence
- RSTP Rapid Spanning Tree Protocol
- QoS Quality of Service - Kvalita služby
- S-Tag Service VLAN Tag - VLAN Tag na straně Centrálního rozhraní NNI
- S-VID VLAN ID na straně Centrálního rozhraní NNI
- SLA Service Level Agreement
- STP Spanning Tree Protocol
- UNI User Network Interface
- VLAN Virtual LAN - Virtuální LAN
- 802.1p Standard pro zajištění priorit v ethernetových sítích