

## Technická špecifikácia účastníkeho rozhrania v účastníckej prípojke

Účastnícka prípojka pre službu prístupu do siete internet, Technické parametre ponúkaných účastníckych rozhraní.

### 1. Úvod

Spoločnosť Renáta Oklamčáková OKNET, Michalovská 89/28 Sobrance 07301 (ďalej Spoločnosť) zverejňuje technické špecifikácie rozhraní, na ktoré sa pripájajú koncové zariadenia, v zmysle zákona 351/2011 Z.z. o elektronických komunikáciách. Požiadavky na vysvetlenie a doplnenie informácií, uvedených v tomto dokumente smerujte na adresu spoločnosti:

[www.oknet.sk](http://www.oknet.sk), e-mail: info[zavinac]oknet.sk

### Predmet

Spoločnosť poskytuje služby prístupu do siete Internet prostredníctvom digitálnych rozhraní. Vlastnosti všetkých rozhraní zodpovedajú konkrétnym špecifikáciám noriem IEEE. Predmetom špecifikácie sú technické rozhrania, prostredníctvom ktorých Spoločnosť poskytuje prístup koncovému zariadeniu zákazníka do telekomunikačnej elektronickej siete pre prenos dát a prístup do siete Internet.

### 2. Koncový bod siete

V koncovom bode siete sa používajú nasledujúce typy rozhraní:

- rozhranie podľa normy IEEE 802.3 [1] (Ethernet)
- rozhranie podľa normy IEEE 802.11 [2] (WIFI)

### 3. Rozhranie IEEE 802.3 (Ethernet)

K rozhraniu je možné pripájať koncové zariadenia, ktoré vyhovujú špecifikácii IEEE 802.3

#### 3.1. Fyzické charakteristiky rozhrania

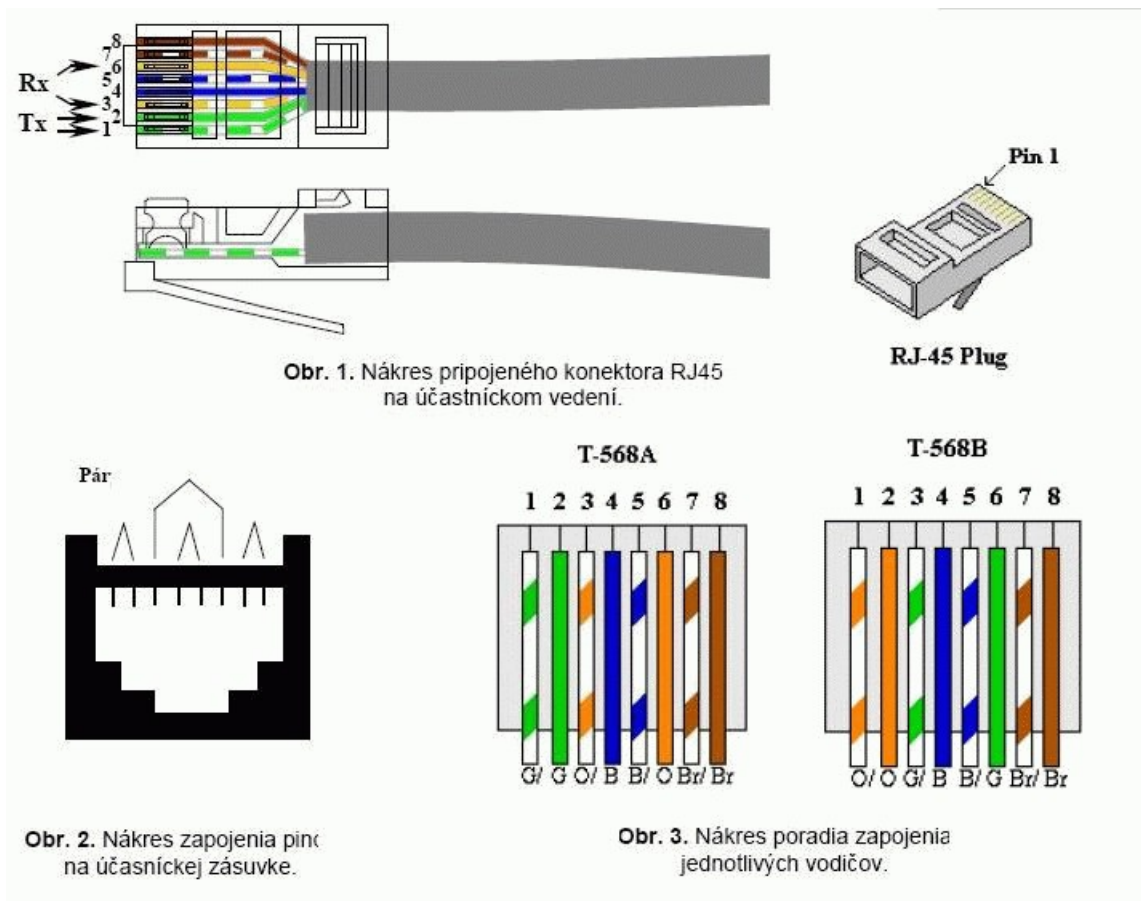
Fyzickú vrstvu rozhrania popisuje odporúčenie IEEE 802.3. Rozhranie je elektrické, 8 vodičové, 10BASE-T pre rýchlosť 10Mbit/s alebo 100BASE T2 pre rýchlosti 100Mbit/s. Všetky špecifikácie sú publikované v normách IEEE.

Koncovým bodom siete je:

- vidlica RJ45 účastníckej prípojnej šnúry kategórie 5 (EN 50173 [3]), v prípade že nie je inštalovaná účastnícka zásuvka,
- účastnícka zásuvka RJ45, ku ktorej sa pripája koncové zariadenie pomocou prípojnej šnúry kategórie 5 ukončenej vidlicou RJ45

#### Pripravenie vývodov pre rozhranie IEEE 802.3

Vývod	Popis okruhu	okruh
1	Transmitted data	TD +
2	Transmitted data	TD -
3	Received data	RD +
4	-	-
5	-	-
6	Received data	RD -
7	-	-
8	-	-



#### 4. Rozhranie IEEE 802.11 (WiFi)

K rozhraniu je možné pripájať koncové zariadenia, ktoré vyhovujú špecifikáciám IEEE 802.11a , IEEE 802.11b, IEEE 802.11g.

##### 4.1 Fyzické charakteristiky rozhrania

Fyzickú vrstvu rozhrania popisujú odporúčenia IEEE 802.11, IEEE 802.11b, IEEE 802.11g, IEEE 802.11a, IEEE 802.11n,

Rozhranie je rádiové s moduláciou DSSS. Všetky špecifikácie sú publikované v normách IEEE.

Frekvenčné pásmo 2,412 – 2,472 GHz

Modulácia: Modulácia 11g: Orthogonal Frequency Division Multiplexing (64QAM, 16QAM, QPSK, BPSK)  
11b: Direct Sequence Spread Spectrum (CCK, DQPSK, DBPSK)

Prístup k médiu: CSMA /CA

Frekvenčné pásmo 5.15 - 5.35 GHz  
5.47 - 5.725 GHz

Modulácia: Modulácia 11a : Orthogonal Frequency Division Multiplexing (64QAM, 16QAM, QPSK, BPSK)

Rýchlosti: 54, 48, 36, 24, 18, 12, 9, 6 Mbps

#### GPON

GPON (Gigabit Passive Optical Network) je nástupcom standardu BPON. Tento standard byl špecifikován v roce 2003 Mezinárodní telekomunikační unií ITU jako standard ITU-T G.984. GPON pro přenos využívá ATM buňky a GEM (GPON Encapsulation Method) protokol. GEM protokol je použit pro přenos rámců proměnné délky. ATM buňky a GEM rámce jsou přenášeny společně v jednom rámci s pevně danou délkou 125  $\mu$ s. To nám umožňuje nasazení paketově orientovaných služeb jako Ethernet nebo IP. Úmyslem GPON standardu bylo navýšení koncových zařízení až na 64 nebo 128 a zvýšení přenosové rychlosti. Přenosová rychlost je 1244,16 Mb/s nebo 2488,32 MB/s pro oba směry. GPON pracuje na vlnových délkách 1480 – 1500 nm v sestupném směru a 1260 – 1360 nm ve vzestupném směru. Pro přenos videa se používají vlnové délky 1550 – 1560 nm.

#### EPON

EPON (Ethernet Passive Optical Network) někdy označovaný jako GEAPON (G- Gigabit) je standard, který byl specifikován v roce 2004 Institutem pro elektrotechnické a elektronické inženýrství IEEE jako standard IEEE 802.3ah. EPON využívá pro přenos ethernetové rámce a také využívá časového dělení multiplexů TDM. Pracuje pouze v symetrickém provozu s rychlostí 1,25 Gb/s v obou směrech. EPON pracuje na vlnových délkách 1480 -1500 nm v sestupném směru a 1260 - 1360 nm ve vzestupném směru. U EPON standardu je možné připojit až 32 koncových zařízení a dosah této sítě je 20 km

## 10GE-PON

10GE-PON (10 Gigabit Ethernet Passive Optical Network) navazuje na standard EPON a byl specifikován v roce 2009 institucí IEEE jako standard 802.3av. Kromě symetrického přenosu nám nabízí i asymetrický přenos. Přenosová rychlost u symetrického přenosu Pasivní optické sítě PON 15 je 10,3125 Gb/s v obou směrech a u asymetrického přenosu je přenosová rychlost v sestupném směru 10,3125 Gb/s a ve vzestupném směru 1,244 Gb/s. Standard 10GE-PON jak standard EPON pracuje na stejných vlnových délkách a to 1480 -1500 nm v sestupném směru a 1260 - 1360 nm ve vzestupném směru. Byly zde přidány vlnové délky 1575 – 1580 nm, které využívají vlnový multiplex WDM. U 10GE-PON standardu je možné připojit až 32 koncových zařízení a dosah sítě je 20 km. U asymetrické varianty je výhodou, že není potřeba použít drahé optické zdroje a nasazuje se hlavně tam, kde není potřeba velkých přenosových rychlostí ve zpětném směru. Proto se hodí pro koncové uživatele využívajících služeb IPTV a internetu.

Varianta PON	APON	BPON	GPON	EPON	10GE-PON	XG-PON
Standard	ITU-T G.938.1 (1998)	ITU-T G.938.3 (2001)	ITU-T G984.1 (2003)	IEEE 802.3ah (2004)	IEEE 802.3av (2009)	ITU-T G987 (2010)
Protokol	ATM	ATM	ATM/ GEM	Ethernet	Ethernet	XGEM
Max. rozbočovací poměr	1:32	1:32	1:128	1:32	1:32	1:256
Vzdálenost fyzická [km]	20	20	20	20	20	20
Vzdálenost logická [km]	20	20	60	20	20	60
Max. přenosová rychlost Upstream [Mbit/s]	155,52	622,08	2488,32	1250	10312	9953
Max. přenosová rychlost Downstream [Mbit/s]	622,08	1244,16	2488,32	1250	10312	9953
Vlnová délka Upstream [nm]	1260 -1360	1260 -1360	1260 -1360	1260 -1360	1260 -1360	1260 -1280
Vlnová délka Downstream [nm]	1480-1500	1480-1500	1480-1500	1480-1500	1575-1580	1575-1580

Tabulka 3.1: Porovnání jednotlivých standardů PON



[IEEE Standard 802.3ah - 2004](#)

## 5. Skratky

10BASE-T - rozhraní 10Mbit/s sítě Ethernet na metalickom vedení

100BASE-T2 - rozhraní 100Mbit/s sítě Ethernet na metalickom vedení

CSMA/CA - Carrier Sense Multiple Access/ Collision Avoidance

DSSS - Direct sequence spread spectrum

IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers

ITU-T International Telecommunications Union – Telecommunications standardization sector

IEEE Institute of Electrical and Electronics Engineers  
IEC International Electrotechnical Commission  
ISO International Organization for standardization  
SDH Synchronous Digital Hierarchy  
STM Synchronous Transport Module  
kbps kilobit per second  
Mbps megabit per second  
Gbps Gigabit per second  
SMF Single Mode Fiber  
MMF Multi Mode Fiber  
CSMA/CD Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection

#### 6. Odkazy na použité technické dokumenty

- [1] IEEE 802.3: 2002, IEEE standard for information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and Metropolitan area networks – Specific requirements. Part 3: Carrier sense Multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical Layer specification.
- [2] Standard IEEE 802.11b,g – 1999, Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specification: Higher-Speed Physical Layer Extension in the 2.4GHz Band. Supplement to IEEE Standard for Information Technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks - Specific requirements of Electrical and Electronics Engineers, USA, 2000.
- [3] EN 50173:1994 Performance requirements of generic cabling schemes