

**DIDMENINĖS PLAČIAJUOSČIO RYŠIO PRIEIGOS ADSL, FTTx, VDSL PASLAUGŲ TECHNINIAI IR KOKYBINIAI PARAMETRAI**

**1. Techniniai parametrai:**

Paslaugos teikimo teritorija	Telia ADSL, FTTx, VDSL prieigos tinklas
Tarptautiniai / vietiniai standartai	ADSL, FTTx - ISO/IEC 8802-3, ITU-T G992.1, ETSI ETR 328, EEE 802.1d VDSL - ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, ITU-T G992.1, ITU-T G992.2, ITU-T G992.3, ITU-T G992.5, ITU-T G.993.2, ITU-T G.997.1, ITU-T G.998.4, ITU-T G.994.1, ITU-T G.993.5, ETSI ETR 328, EEE 802.1d
Tinklo lygmens protokolai	IPv4, ICMP, ARP
Perdavimo lygmens protokolai	TCP, UDP
Kanalinio lygmens protokolai	Transparent Bridging 1483, Ethernet
Transporto lygmens protokolai	TCP, UDP
Telia ir Operatoriaus tinklų sujungimo taškas	Visi Operatoriai yra prijungiami prie prieigos tinklo 1 priede nurodytuose tinklų sujungimo taške/uose.

**2. Didmeninės plačiajuosčio ryšio prieigos ADSL paslaugos greیتaveikos ir duomenų perdavimo charakteristikos:**

Kai prieiga su dinaminiumi IP adresu		Kai prieiga su statiniu IP adresu	
Priėmimo sparta (iki)	Išsiuntimo sparta (iki)	Priėmimo sparta (iki)	Išsiuntimo sparta (iki)
ADSL prieiga (sparta IP lygmenyje)*			
20 Mbps	1 Mbps	20 Mbps	1 Mbps
VDSL prieiga (sparta IP lygmenyje)*			
100	55	100	55
250****	55	250****	55
FTTx prieiga (sparta IP lygmenyje; Mb/s)			
-	-	60	60
100**	100**	100**	100**
300***	300***	300***	300***
1000***	600***	1000***	600***

\*Pagal linijos pralaidumą (technines galimybes)

\*\*atsižvelgiant į FTTx skirtingų prieigų technines galimybes Galutiniam paslaugų gavėjui suteikiama greیتaveika iki 98 Mb/s (FTTH PTP prieigos atveju), bei iki 100 Mb/s (FTTH P2MP\*\*\*\* prieigos atveju).

\*\*\*300, 1000 Mb/s greیتaveika galima tik FTTH P2MP prieigai.

\*\*\*\*toliau asimetrinė FTTH P2MP (taškas - daug taškų tipas) topologijos prieiga vadinama FTTH (GPON tipas).

\*\*\*\*\*S-VDSL technologija (Tai aukštame dažnyje (iki 35Mhz) veikianti duomenų perdavimo technologija. Detaliai aprašyta ITU-T G.993.2 Annex Q ir ITU-T G.993.5 standartuose)

Perdavimo vėlinimas, kai prieiga su dinaminiumi IP adresu	ADSL: 48 ms FTTx: 25 ms VDSL: 12 - 75
Perdavimo vėlinimas, kai prieiga su statiniu IP adresu	ADSL: 48 ms FTTx: 25 ms VDSL: 9 – 72 ms

**3. Sietuvo ir galinės įrangos (FTTx maršrutizatoriaus) aprašymas:**

**3.1. ADSL**

Fizinės charakteristikos ir/ar tai reglamentuojantys standartai	Mechaninės jungtys
ADSL/ADSL2/ADSL2 + over POTS 10Base-T 100Base - TX	RJ-11, 6P6C ISO/IEC 802.3, RJ-45 [2] ISO/IEC 802.3u, RJ-45 [2]

**3.2. VDSL**

Fizinės charakteristikos ir/ar tai reglamentuojantys standartai	Mechaninės jungtys
---	--------------------

VDSL2 35B (ITU-T G.993.2 Annex Q) / VDSL2 17a (ITU-T G.993.2) suderinama su VDSL (ITU-T G.993.1) ir ADSL2+ (ITU-T G992.5 Annex A ir M), ADSL2 (ITU-T G992.3 Annex A, L ir M) bei ADSL (ITU-T G992.1 Annex A). 10Base-T 100Base -TX ITU-T G.993.5 Self-FEXT cancellation (vectoring) for use with VDSL2 transceivers ITU-T G.998.4 Improved impulse noise protection for DSL transceivers ITU-T G.997.1 Physical layer management for digital subscriber line transceivers. ITU-T G.994.1 Handshake procedures for digital subscriber line transceivers	RJ-11, 6P6C ISO/IEC 802.3, RJ-45 [2] ISO/IEC 802.3u, RJ-45 [2]
--	--

### 3.3. FTTx

Fizinės charakteristikos ir/ar tai reglamentuojantys standartai	Mechaninės jungtys
10Base-T 100Base -TX 1000Base-TX	ISO/IEC 802.3, RJ-45 [2] ISO/IEC 802.3u, RJ-45 [2] ISO/IEC 802.3u, RJ-45 [2]

## 4. Pateikiamumas:

Paslaugos vidutinis pateikiamumas per mėnesį, kai prieiga su dinaminio IP adresu	ADSL - 93% FTTx – 93% VDSL - 93
Paslaugos vidutinis pateikiamumas per mėnesį, kai prieiga su statiniu IP adresu	ADSL - 95% FTTx – 98% VDSL – 98%

## 5. Techninės savybės:

Kai prieiga su dinaminio IP adresu	Kai prieiga su statiniu IP adresu
dinaminis IP adresas (DHCP)	1 statinis IP adresas

5.1. Paslauga teikiama Telia ADSL, FTTx ir VDSL prieigos tinklo ribose, esant techninėms galimybėms.

## 6. Papildomos sąlygos Operatoriui

- 6.1. Didmeninė plačiajuosčio ryšio prieigos ADSL, FTTx, VDSL paslauga yra teikiama be IP adresų ir Operatorius pats rūpinasi IP adresų suteikimu;
- 6.2. Operatorius norėdamas naudotis didmeninės plačiajuosčio ryšio prieigos paslaugomis visoje Lietuvos teritorijoje kiekvienam regionui, kurie nurodyti 1 Sutarties priede turi pateikti atskirus IP potinklius.
- 6.3. Operatorius norėdamas naudotis ir dinaminio, ir statinio IP adreso Paslaugomis, privalo pateikti ir naudoti skirtingus IP potinklius kiekviename regione.
- 6.4. Operatorius norėdamas naudotis didmeninės plačiajuosčio ryšio prieigos paslaugomis privalo naudoti tik išorinius IP adresus.
- 6.5. Didmeninė plačiajuosčio ryšio prieigos ADSL, VDSL paslauga neteikiama Operatoriaus Galutinių paslaugų gavėjams, kurie su Telia tinklu nėra sujungti Galutinio paslaugų gavėjo linija arba ši linija yra dubliuota su kito Galutinio paslaugų gavėjo linija, arba kurių ši linija yra ISDN paslaugų linija, ar kitais atvejais, kai nėra techninių galimybių suteikti Didmeninės plačiajuosčio ryšio prieigos paslaugas.

## 7. Reikalavimai Galutinio paslaugų gavėjo galinei įrangai esant Plačiajuosčio ryšio prieigai ADSL

### 7.1. ADSL dažnių skirstytuvo galinė įranga turi atitikti tokius pagrindinius techninius reikalavimus:

7.1.1.	Nominal voice band:	0.3KHz to 3.4KHz.
7.1.2.	ADSL band:	30KHz to 1104KHz.
7.1.3.	Line impedance ZNL:	1330ohm (348ohm    0.1uF).
7.1.4.	Modem impedance:	Range=30KHz<f<1104KHz, Value=100ohm.
7.1.5.	Voice-band characteristics:	
7.1.5.1.	Insertion loss (one splitter):	<1.0dB.
7.1.5.2.	Insertion loss (with 4 parallel filters):	<2.0dB.
7.1.5.3.	Delay distortion:	Range=0.6KHz<f<3.2KHz, Value<100usec.
7.1.6.	ADSL modem interface:	
7.1.6.1.	Isolation voltage:	>2000Vrms for 1 minute.

7.1.7. ADSL band characteristics:

7.1.7.1. Stop band attenuation:

Range=25KHz<f<50KHz, Value>15dB.

Range=50KHz<f<1MHz, Value>25dB.

## 7.2. Rekomendacijos:

7.2.1. ADSL filtrų / atšakotuvų būna su RJ11 ar kitokių tipų sietuvais ir skirtingu sietuvų skaičiumi;

7.2.2. ADSL atšakotuve turėtų būti bent 2 RJ11 (arba a.b porų gnybtai) sietuvai:

7.2.2.1. Galutinio paslaugų gavėjo linijai iš „Telia“ įjungti;

7.2.2.2. ADSL galinei įrangai įjungti;

7.2.3. jeigu nėra 3 lizdo (gnybtų poros), tai atšakojimas turi būti daromas ADSL filtro (atšakotuvo) viduje. Šiuo atveju visada turi būti tiksli įrengimo instrukcija;

7.2.4. prie ADSL filtro kartais būna standartinio ilgio jungiamasis kabelis su RJ11 antgaliais;

7.2.5. komplekte turi būti 2 tokie jungiamieji laidai (1. Nuo Teikėjo telefono linijos baigties iki ADSL atšakotuvo; 2. Nuo ADSL atšakotuvo iki ADSL modemo). Laidų ilgis: 1,5 – 2 metrai.

## 7.3. Privalomi reikalavimai galinei įrangai:

Turi būti bent vienas 10/100 <i>BaseT ethernet</i> sietuvas (RJ45 lizdas).
Turi palaikyti šias moduliacijas ADSL (ITU-T G.992.1 annex A), G.HS
<i>RS-232 sietuvas, skirtas valdymui, gali būti RJ45 lizdas arba DB 9 SUB M/F sietuvas. (neprivaloma)</i>
ADSL modemo valdymas (bent vienas iš toliau nurodytų): a) „Telnet“, CLI ( <i>Command Line Interface</i> ); b) <i>WEB based management interface</i> .
Fizinės ir loginės sąsajos: ADSL prievadas (6P6C/RJ-11 jungtis su vario pora užbaigta 3 ir 4 kontaktuose)
Palaikomi tinklo protokoliai:
Suderinami su BROADCOM DSLAM (Ericsson EDA)
ADSL2+ (ITU-T G.992.5) Annex A
ADSL2+ (ITU-T G.992.5) Annex M (neprivaloma)
ADSL2 also called G.dmt.bis (ITU-T G.992.3) Annex A, L (neprivaloma)
ADSL G.dmt (ITU-T G.992.1) Annex A and also G.Lite (ITU-T G.992.2)
RADSL (ANSI T1.413 Issue 2) (neprivaloma)
G.hs (ITU-T G.994.1 handshake procedures for DSL transceivers)
PPPoE RFC 2516
Užkarda ( <i>firewall</i> ) funkcija (pageidautina)
NAPT funkcija (Port Forward) būtina ADSL maršruto parinkimo įtaisuose (neprivaloma, jeigu tai yra <b>ADSL modemas</b> skaidriai transportuojantis paslaugas)
DHCP klientas (dinaminiam viešo interneto IP adreso gavimui), DHCP serveris (LAN formuoti, būna ADSL maršruto parinkimo įtaisuose. (Neprivaloma, jeigu tai yra ADSL modemas)
Suderinami su ADSL2 and ADSL (automatinis linijos parametru tarp DSLAM ir G) suderinimas/sinchronizavimas)
Privalo palaikyti ATM Adaptation layers (duomenų perdavimui būtinas AAL5)
Skaidraus tilto ATM protokolo palaikymas - RFC2684B (buves RFC1483B)
LLC (LLC SNAP) pakety įvilkimas (enkapsuliacija)
ATM Forum UNI 3.1/4.0 PVC (neprivaloma)
ATM ping - F4/F5 OAM
IPv4 protokolų palaikymas TCP, UDP, DHCP, DNS
ADSL modemas turi būti komplektuojamas su AC/DC adapteriu (gamintojas pateikia kartu su įranga jei nėra įtaisyta įrangos viduje), PAN/EURO, ne UK

## 7.4. ADSL maršruto parinkimo įtaisui (maršrutizatoriui) be reikalavimų, keliamų ADSL modemui, keliami papildomi reikalavimai:

RFC 2684 Routed ir Router Bridged palaikymas
DHCP kliento į WAN pusę ir DHCP serverio į LAN pusę funkcijos
užkardos (firewall) funkcija
NAPT funkcija (Port Forward)
Papildomos (neprivalomos) funkcijos IPSec ir panašūs duomenų įslaptinimo (šifravimo mechanizmai, nebūtina funkcija, t.y. Galutinio paslaugų gavėjo pageidavimu) pageidautina SNMP valdymo (stebėjimo) galimybė

## 7.5. Sąlygos Operatoriaus Galutinių paslaugų gavėjui

Operatoriaus Galutinis paslaugų gavėjas turi užtikrinti nepertraukiamą 220V (±10 %) elektros maitinimą
Galinėje Operatoriaus Galutinio paslaugų gavėjo įrangoje turi būti įdiegtas TCP/IP protokolų rinkinys
Operatoriaus Galutinio paslaugų gavėjo įranga turi atitikti reikalavimus, nurodytus šio priedo 2 priedelyje

## 8. Reikalavimai Galutinio paslaugų gavėjo galinei įrangai esant Plačiajuosčio ryšio priegai FTTx

### 8.1. Privalomi reikalavimai FTTx galinei įrangai:

Fizinės ir loginės sąsajos:
Ethernet 1000/100/10 Base-T/TX loginė sąsaja, 8P8C/RJ-45 jungtis (laikome, kad šviesolaidinės prieigos keitiklis yra įdiegtas)
Palaikomi tinklo protokolai:
IPv4 protokolų palaikymas TCP, UDP, DHCP, DNS

### 8.2. FTTx prieigos maršruto parinkimo įtaisui (maršrutizatoriui) be 7.1 privalomų reikalavimų, keliami papildomi reikalavimai:

IP paketų maršrutizavimas
DHCP kliento į WAN pusę ir serverio į LAN pusę funkcijos;
užkardos (firewall) funkcija;
NAPT funkcija (Port Forward);
Papildomos funkcijos: IPSec ir panašūs duomenų įslaptinimo (šifravimo mechanizmai, nebūtina funkcija, t.y. Galutinio paslaugų gavėjo pageidavimu); pageidautina SNMP valdymo (stebėjimo) galimybė.

### 8.3. Sąlygos Operatoriaus Galutinių paslaugų gavėjui

Operatoriaus Galutinis paslaugų gavėjas turi užtikrinti nepertraukiamą 220V (±10 %) elektros maitinimą.
Galinėje Operatoriaus Galutinio paslaugų gavėjo įrangoje turi būti įdiegtas TCP/IP protokolų rinkinys.
Operatoriaus Galutinio paslaugų gavėjo įranga turi atitikti reikalavimus, nurodytus šio priedo 2 priedelyje.

## 9. Reikalavimai Galutinio paslaugų gavėjo galinei įrangai esant Plačiajuosčio ryšio prieigai VDSL

### 9.1. VDSL dažnių skirstytuvus turi atitikti tokius pagrindinius techninius reikalavimus:

9.1.1 Nominal voice band	0.3 kHz ±3.4 kHz
9.1.2 VDSL2 35B band	30 kHz to 35 MHz
9.1.3 Line impedance ZNL	1330ohm (348ohm    0.1uF).
9.1.4 Modem impedance	30 kHz < f < 35 MHz, Value=100ohm
9.1.5 VDSL band racteristics	
9.1.5.1 Insertion loss	<1.0dB
9.1.5.2 VDSL band (LPF signal path characteristics with HPF loading):	
	25KHz < f < 50KHz, >15dB
	50KHz < f < 1MHz, >40dB
	1.0MHz < f < 6.0 MHz: ≥ 65.0 dB
	6.0 MHz < f < 35 MHz: ≥ 55.0 dB
9.1.6 Voiceband (LPF signal path characteristics with and without HPF loading)	
9.1.6.1 Insertion loss	0.2 kHz ≤ f ≤ 3.4 kHz: −1.0 dB ≤ {LS(f) − LS(1 kHz)} ≤ +1.0 dB
	3.4 kHz < f ≤ 4.0 kHz: −1.5 dB ≤ {LS(f) − LS(1 kHz)} ≤ +1.5 dB
9.1.6.2 Return loss	0.2 kHz ≤ f ≤ 1.5 kHz: ≥11.0 dB
	1.5 kHz < f ≤ 2.0 kHz: ≥10.0 dB
	2.0 kHz < f ≤ 3.4 kHz: ≥9.0 dB
9.1.7 Isolation voltage	≥ 2000V (1 min)

### 9.2. Rekomendacijos:

- 9.2.1. VDSL filtrų/ atšakotuvų būna su RJ11 ar kitokių tipų sietuvais ir skirtingu sietuvų skaičiumi;
- 9.2.2. VDSL atšakotuve turėtų būti bent 2 RJ11 (arba a.b porų gnybtai) sietuvai;
- 9.2.2.1. Galutinio paslaugų gavėjo linijai iš „Telia“ įjungti;
- 9.2.2.2. VDSL galinei įrangai įjungti;
- 9.2.3. jeigu nėra 3 lizdo (gnybtų poros), tai atšakojimas turi būti daromas VDSL filtro (atšakotuvo) viduje). Šiuo atveju visada turi būti tiksli įrengimo instrukcija;
- 9.2.4. prie VDSL filtro kartais būna standartinio ilgio jungiamasis kabelis su RJ11 antgaliais;
- 9.2.5. komplekte turi būti 2 tokie jungiamieji laidai (1. Nuo Teikėjo telefono linijos baigties iki VDSL atšakotuvo; 2. Nuo VDSL atšakotuvo iki VDSL modemo). Laidų ilgis: 1,5 – 2 metrai.

### 9.3. Privalomi reikalavimai galinei įrangai:

Fizinės ir loginės sąsajos:
VDSL prievadas (6P6C/RJ-11 jungtis su vario pora užbaigta 3 ir 4 kontaktuose)
Palaikomi tinklo protokolai:
VDSL2 35B (ITU-T G.993.2 Annex Q) / VDSL2 17a (ITU-T G.993.2 + G.Vector) suderinama su VDSL (ITU-T G.993.1) ir ADSL2+ (ITU-T G992.5 Annex A ir M), ADSL2 (ITU-T G992.3 Annex A, L ir M), ADSL (ITU-T G992.1 Annex A) ir ANSI T1.413. Taip pat G.hs (ITU-T G.994.1).
DHCP klientas (dinaminiam viešo interneto IP adreso gavimui), DHCP serveris (LAN formuoti, būna VDSL maršruto parinkimo įtaisuose. (Neprivaloma, jeigu tai yra VDSL modemas)
Privalo palaikyti PTM (PACket Transfer Mode) ir ATM (Assynchronous Transfer Mode) bei automatinį persijungimą iš VDSL2/VDSL1 (PTM) į ADSL2+/ADSL2/ADSL (ATM) režimą (angl. WAN Autosensing).
Privalo palaikyti Privalo palaikyti AALx (ATM Adaptation layers - duomenų perdavimui būtinas AAL5)
Skaidraus tilto ATM protokolu palaikymui būtinas RFC2684B (buves RFC1483B)
LLC (LLC SNAP) paketų įvilkimas (enkapsuliacija)

ATM Forum UNI 3.1/4.0 PVC
IPv4 protokolų palaikymas TCP, UDP, ARP, ICMP

#### 9.4. Galimi gamintojai VDSL prieigos galinei įrangai:

Gamintojas
Linksys
Huawei
Zyxel
ZTE

9.4.1. Telia naudojamos galinės įrangos gamintojai pateikti 9.4 punkto lentelėje. Telia rekomenduoja rinktis galinę įrangą iš Telia naudojamų gamintojų sąrašo pateikto 9.4 punkto lentelėje. Tačiau operatorius gali rinktis ir kito gamintojo galinę įrangą.

9.4.2. Telia negarantuoja tinkamo Didmeninės plačiajuosčio ryšio VDSL paslaugos veikimo su operatoriaus pasirinkta galine įranga.

9.4.3. Operatoriaus Galutinio kliento VDSL paslaugai veikiant ne pagal kokybinius parametrus, operatoriaus pageidavimu, Telia galės operatoriaus pasirinktą įrangą ištestuoti už atskirai sutartą mokestį.

9.4.4. Jeigu, dėl operatoriaus galinės įrangos kaltės, sutriks Telia galinių klientų VDSL paslaugos, Telia turi teisę reikalauti ištestuoti operatoriaus naudojamą galinę įrangą VDSL paslaugai teikti arba sustabdyti VDSL prieigos teikimą operatoriui. Galinės įrangos testavimo sąnaudas privalo padengti operatorius.

### 10. Tinklų sujungimo taško prievado techninės specifikacijos

#### 10.1. Optinės prieigos aprašymas

Kliento gijos jungtis	LC/PC tipas
Optinė gija	Vienmodė, 9/125 nm (ITU-T G.652 [1])

#### 10.2. Optinio keitiklio aprašymas

Gigabit Ethernet sąsajos specifikacijos:

Protokolas	Gigabit Ethernet IEEE 802.3z
Sąsaja	1000Base-LX
Sparta, kodavimas	1250 Mb/s, 8B10B
Sietuvas	LC/PC
Perdavimo nuotolis	10 km (9/125 mm SMF)
Protokolas	Gigabit Ethernet IEEE 802.3z
Sąsaja	1000Base-ZX
Sietuvas	LC/PC
Perdavimo nuotolis	70 km (9/125 mm SMF)

10 Gigabit Ethernet sąsajos specifikacijos:

Protokolas	10 Gigabit Ethernet IEEE 802.3ae
Sąsaja	10GBase-LR
Sparta, kodavimas	10.3125 Gb/s, 64B/66B
Sietuvas	LC/PC
Perdavimo nuotolis	2 km (9/125 mm SMF)
Protokolas	10 Gigabit Ethernet IEEE 802.3ae
Sąsaja	10GBase-ER
Sparta, kodavimas	10.3125 Gb/s, 64B/66B
Sietuvas	LC/PC
Perdavimo nuotolis	25 km (9/125 mm SMF)

#### 10.3. Optinės Gigabit Ethernet sąsajos:

Sąsaja	1000Base-ZX (70 km)	1000Base-LX (10 km)
Bangos ilgis, nm	1480...1580	1270...1350
Siųstuvo galingumas, dBm	-4...2	-3...9
Imtuvo jautris, dBm	-22	-20

#### 10.4. Optinės 10 Gigabit Ethernet sąsajos:

Sąsaja	10GBase-ER (25 km)	10GBase-LR (2 km)
Bangos ilgis, nm	1530...1560	1270...1350
Siųstuvo galingumas, dBm	-2...2	-8...-1
Imtuvo jautris, dBm	-14	-11

## ŠALIŲ PARAŠAI

**Telia**  
Telia Lietuva, AB

---

(Parašas)

---

(Vardas, pavardė)

**Operatorius**  
Įmonės pavadinimas

---

(Parašas)

---

(Vardas, pavardė)