

II.2.7 Cerinte BS ODU & Antena

- 1) Din punct de vedere constructiv antena trebuie sa fie sectoriala;
- 2) Banda de frecvente de operare: 3600-3800MHz (200MHz);
- 3) Polarizarea antenei: V (verticala);
- 4) Furnizorul va livra paternul de radiatie al antenei cu parametrii specifici in format electronic (fisier tip excell);
- 5) Se va prezenta fisa tehnica a antenei cu specificarea obligatorie:
 - 5.1) Castigul antenei (dBi);
 - 5.2) Raportul fata spate(dB);
 - 5.3) Dimensiunile antenei;
 - 5.4) Incarcarea la vant;
 - 5.5) Greutatea antenei;
 - 5.6) Tipul de montare (pole/pipe)
 - 5.7) Numele producatorului si codul de catalog;
 - 5.8) Specificatii mecanice privind elementele de fixare;
 - 5.9) Continutul kit-ului de instalare.
- 6) OFERTANTUL va detalia caracteristicile tehnice a ODU;
- 7) Cablul IDU-ODU trebuie sa asigure functionarea la o distanta minima de 150 metri per sector.

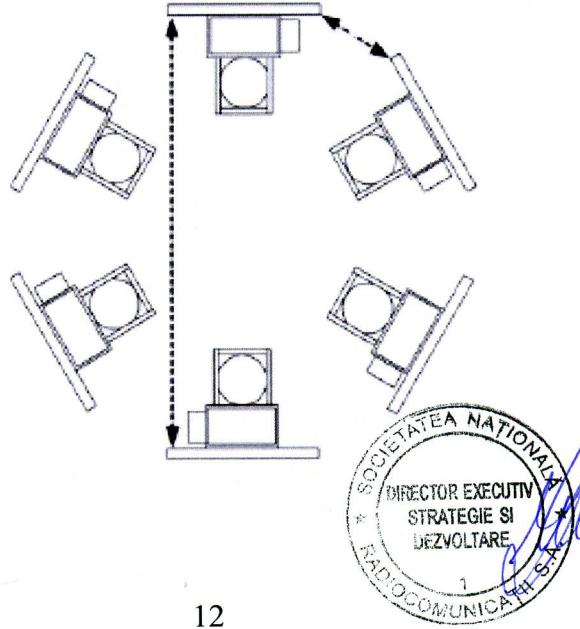
NOTA:

Cablul IF IDU-ODU va fi livrat pe tamburi cu lungimea echivalenta calculata per nod de acces (4xsector) : $4 \times 90m = 360$ metri minim.

Cablul va fi insotit de kit-urile de instalare aferente echivalente pentru fiecare conexiune IDU-ODU.

- 8) OFETRANTUL va furniza fisa cu parametrii tehnici ai cablului de la producator;
- 9) OFERTANTUL va prezenta distantele minime si detaliiile de instalare a radio nodurilor intr-un site. Se vor prezenta detaliiile pentru 3, 4 si 6 radionoduri instalate pe acelasi pilon la aceeasi cota.

NOTA : *Exemplu de model 6 radionoduri.*





II.2.8 Cerinte BS electrice/ mecanice /mediu

- 1) Tensiune de alimentare: -48VDC nominal;
- 2) Statia de Baza trebuie sa revina functionala fara interventie externa in cazul in care alimentarea este intrerupta (in cazul unei pene de curent).
- 3) OFERTANTUL va detalia prin manualul de instalare - schemele de alimentare si impamantare a statiei de baza conform indicatiilor producatorului;
- 4) OFERTANTUL va preciza consumul maxim (ODU+IDU) pentru statia de baza (pentru o statie de baza echipata complet cu 4 unitati radio);
- 5) Temperatura de operare : -40/+60° (ODU); 0/+40 ° (IDU);
- 6) Umiditate:

5% - 95 % (non condensing) pentru interior
0%-100% pentru exterior

II.2.9 Sincronizarea retelei

- 1) Ofertantul va detalia din punct de vedere tehnic principiul functional de sincronizare a retelei WIMAX native TDD;
- 2) Ofertantul va include in oferta sistemul de sincronizare cu toate platformele hardware si software necesare functionarii retelei WIMAX ofertata;
NOTA: Se va tine cont de faptul ca intr-o locatie pot coexista mai multe statii de baza;





II.3 CERINTE TEHNICE ECHIPAMENTE DE ABONAT CPE - TIP OUTDOOR

I.3.1 CERINTE TEHNICE GENERALE CPE OUTDOOR

- 1) Echipamentele de abonat trebuie sa fie full compatibile software si hardware cu statiiile de baza furnizate;
- 2) Echipamentele de abonat trebuie sa aiba o arhitectura de tip PMP outdoor:
 - 1xODU (modem si unitate radio), 1xantena integrata externa tip panou;
 - Cablu Indoor - Outdoor;
 - 1xsursa alimentare: tip PoE
 - Kit de instalare&impamantare dimensionate conform punctelor: 2.1, 2.2, 2.3 de mai sus;
- 3) Echipamentul CPE trebuie sa fie in conformitate cu standardul IEEE 802.16-2004, sa aiba caracteristici conforme conditiilor de certificare ale Forum WiMAX pentru Wave 1 si Wave 2 si sa fie capabil sa furnizeze servicii de date Layer 2;
- 4) Echipamentul de la abonat trebuie sa sustina aplicatii fixe.
- 5) Echipamentul CPE trebuie sa fie certificat WiMAX Forum (Profil: TDD, 3600-3800Ghz, 3,5/7MHz);
- 6) Echipamentul CPE nu trebuie sa aiba restrictii de debit maxim ;
- 7) Echipamentul de abonat trebuie sa fie capabil sa furnizeze servicii de inalta calitate, conform QoS si CoS stabilite de operator, pentru diverse tipuri de abonati business (ISP, corporatii), in conditii LOS și NLOS;
- 8) Chipset-ul CPE trebuie sa fie generatie noua, cu eficienta spectrala mai buna de 2bps/Hertz(Ex: Intel® PRO/Wireless 5116), si cu consum redus de putere;
- 9) Alimentarea terminalului trebuie sa se faca la 220V;

II.3.2 CERINTE PENTRU INTERFATA RADIO CPE OUTDOOR

- 1) Tehnologia utilizata: WiMAX 802.16-2004;
- 2) Gama de frecvente de functionare (banda): 3600-3800MHz, functional in toata gama de 200MHz fara restrictii;
- 3) Tipul de duplexare: TDD (Time Division Duplexing);
- 4) Largimea de banda a canalului setabila local si prin NMS: 3,5/7MHz;
- 5) Echipamentul de abonat trebuie sa suporte si sa se adapteze automat la diferite rapoarte UL/DL ce pot fi definite de operator pe statia de baza;
- 6) Modulatia utilizata va fi OFDM, cu 256 puncte FFT, conform IEEE 802.16-2004 ;
- 7) Modulatia trebuie sa fie autoadaptiva (dinamica), BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM, disponibile simultan pe diverse porturi pe ambele sensuri de transmisie (UL / DL) conform IEEE 802.16-2004;
- 8) Scheme de codare utilizate (FEC):
 - 8.1) Codare convolutionala $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ conform IEEE 802.16-2004
 - 8.2) Schemele de codare per modulatie trebuie sa fie in conformitate cu standardul IEEE 802.16-2004 si anume: BPSK 1/2, QPSK 1/2, QPSK 3/4, 16QAM 1/2, 16QAM 3/4, 64QAM 2/3 si 64QAM 3/4.



- 9) Durata cadrului trebuie sa fie detectata automat prin analiza semnalului transmis de statia de baza;
- 10) Garda de timp configurabila de la distanta (prin intermediul NMS):1/4,1/8,1/16;
- 11) Terminalele CPE trebuie sa se asocieze cu statia de baza in conditii fara vizibilitate directa (NLOS) si cu vizibilitate directa (LOS);
- 12) Terminalele CPE trebuie sa furnizeze servicii in conditii fara vizibilitate directa (NLOS) si cu vizibilitate directa (LOS);
- 13) Se vor prezenta intr-un tabel valorile puterii de emisie (dBm) corelate cu tipul de modulatie conform punctului 7 de mai sus. Ofertantii vor fi comparati si punctati dupa valoarea puterii de emisie la 64QAM. Valoarea minim acceptata pentru puterea de emisie este de 20dBm;
- 14) Sa functioneze cu ATPC(care sa se poata activa din sistemul de management local si remote) si sa se poata modifica intervalul de putere in care lucreaza ATPC din sistemul de management local si de la distanta;
- 15) Sensibilitatea la receptie Rx(-dBm).

15.1) Se va prezenta completat tabelul de mai jos cu valorile Rx(-dBm) pentru BER 10-6:

Latime de canal (MHz)	Modulatie					
	QPSK 1/2	QPSK 3/4	16QAM 1/2	16QAM 3/4	64QAM 2/3	64QAM 3/4
3,5	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)
7	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)	Rx(-dBm)

15.2) Se vor compara ofertele si puncta dupa nivelele Rx(-dBm) pentru latime de canal 7MHz si modulatie 64QAM3/4.

II.3.3 CERINTE SERVICII CPE OUTDOOR

1) Trebuie sa suporte urmatoarele clase QoS:

- 1.1) Unsolicited Grant Service (UGS);
- 1.2) Real-time Polling service (rtPS);
- 1.3) Non-real-time polling service (nrtPS);
- 1.4) Best-effort service (BS).

2) Parametrii specifici claselor QoS:

- 2.1) MIR/CIR
- 2.2) Intarzirea maxima
- 2.3) Jitterul tolerat
- 2.4) Prioritizarea traficului (traffic priority)
- 2.5) Maximum sustained traffic rate
- 2.6) Minimum reserved traffic rate
- 2.7) Scheduling type
- 2.8) Se va specifica mecanismul pentru cerere de banda



- 3) Sa suporte aplicatii de telefonie folosind protocolul H.323 si SIP;
- 4) Sa suporte aplicatiile de streaming video ;
- 5) Se va specifica numarul maxim de service flow-uri pe terminalul de abonat. Numarul minim de service flow-uri pe terminalul de abonat CPE acceptat este de 4 atat in DL cat si in UL;
- 6) Se va specifica numarul maxim de VLAN-uri pe terminalul de abonat. Numarul minim de VLAN-uri pe terminalul de abonat CPE acceptat este de 16;
- 7) Se va specifica capacitatea neta (DL+UL) per terminal de abonat:
 - 7.1) Se va prezenta tabelul cu valoarea capacitatii nete (debitului net) in functie de modulatie & latime de canal: 3,5/7 MHz.
 - 7.2) Comparatia si punctajul se va efectua la 64 QAM $\frac{3}{4}$ pentru latime de canal 7MHz;

II.3.4 CARACTERISTICI DE RETEA CPE OUTDOOR

- 1) Catre utilizator/ abonat se va asigura o interfata de date obligatoriu;
- 2) Caracteristici interfata de date spre utilizator /abonat:
 - 2.1) 1x10/100 BaseT Ethernet;
 - 2.2) Manual/ cu autonegociere;
 - 2.3) Tip conector:RJ45;
 - 2.4) Interfata de date va fi prevazuta cu sistem de protectie la descarcari atmosferice (lightning arrester)
- 3) Conformitate Layer 2 :IEEE 802.1D-2004 bridging self learning. Adrese MAC in tabela bridge: 256;
- 4) Conformitate IP: IPv4;
- 5) Suport pentru VLAN conform 802.1Q VLAN tagging and filtering;
- 6) Suport pentru VLAN Trunk mode;
- 7) Transmiterea transparenta a cadrelor conform 802.1Q VLAN tagg;
- 8) Sa suporte serviciul de fax (Recomandarea ITU-T T.38);

II.3.5 CARACTERISTICI CPE DE SECURITATE & MANAGEMENT

- 1) Ofertantul va furniza terminalele de abonat CPE cu cea mai noua versiune de soft, lansata in operare de catre producatorul de echipamente;
- 2) Upgrade-ul software / firmware trebuie sa se faca din BS si distant prin Sistemul de management. Furnizorul va prezenta detalii, daca este posibil upgrade local si va specifica modul de asigurare a securitatii si protectiei pentru upgrade-ul firmware;
- 3) Echipamentul trebuie sa suporte stocarea a cel putin doua versiuni de software/firmware in memoria nevolatila. Aceasta va asigura un grad de redundanta in cazul alterarii memoriei nevolatile si totodata posibilitatea reluarii functionarii cu o versiune software alternativa in cazul unui incident dupa upgrade;
- 4) Autentificarea terminalelor in retea trebuie sa se faca pe baza de protocol PKM si a cheilor AK;

