

***Побудова мережі доступу на основі
технології WiMAX для сільської
місцевості***

Виконав: Павлусів В.Т.

Керівник БКР: Бак Р.І.

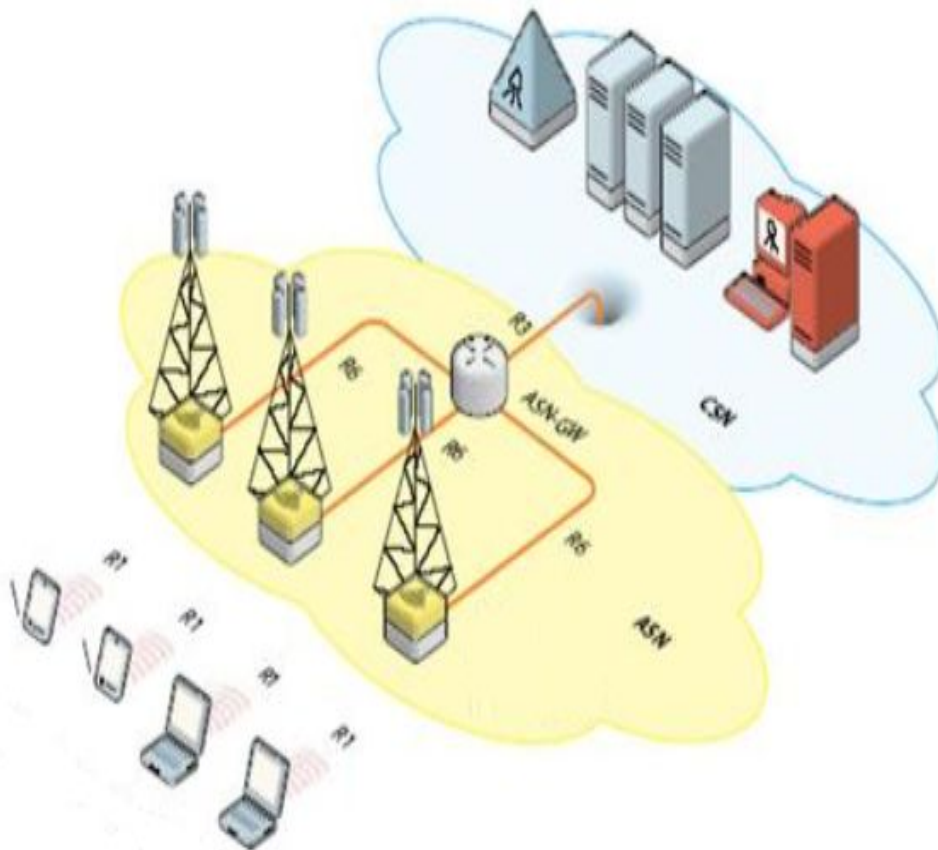
Поняття WiMAX

- Технологія WiMAX - це технологія широкосмугового бездротового передавання даних, що базується на стандарті IEEE 802.16, який забезпечує високошвидкісну передачу даних у широкій області.

WiMAX



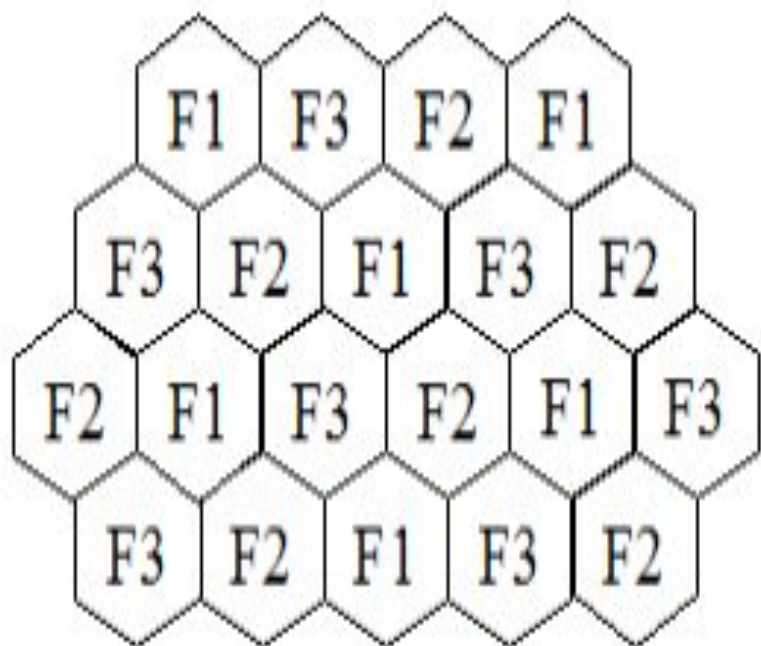
Архітектура WiMAX



Архітектура мережі WiMAX складається з трьох основних елементів або областей:

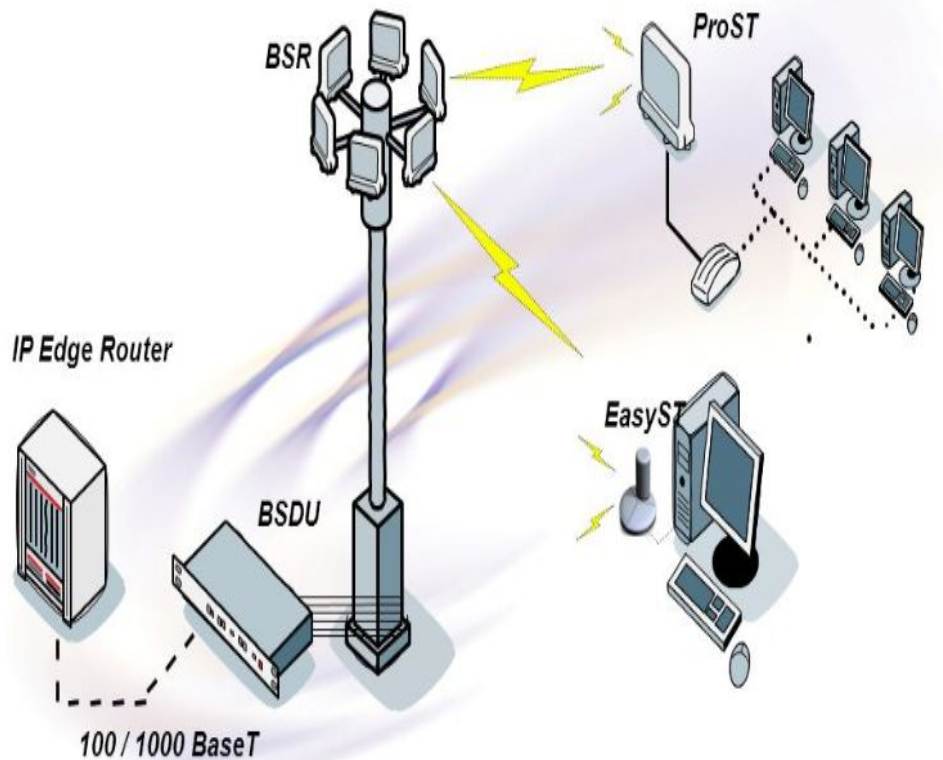
- Віддалені або мобільні станції: це обладнання користувача, яке може бути мобільним або фіксованим і може знаходитися в приміщенні користувача.
- Служба доступу до мережі, ASN: це область мережі WiMAX, яка утворює мережу радіодоступу і вона включає в себе одну або більше базових станцій та одну або більше шлюзів ASN.
- Сервісна мережа з'єднання, CSN: ця частина мережі WiMAX забезпечує IP-з'єднання та усі функції основної мережі IP.

Сотове покриття



- У мережах стандарту WiMAX, зона покриття однієї базової станції, так само як і в системах стільникового зв'язку, апроксимується шестикутником. На практиці область покриття базової станції не має правильної форми, оскільки вона залежить від структури місцевості і перешкод - будівель, дерев і т.д.

Базова станція AIRSPAN MICROMAX



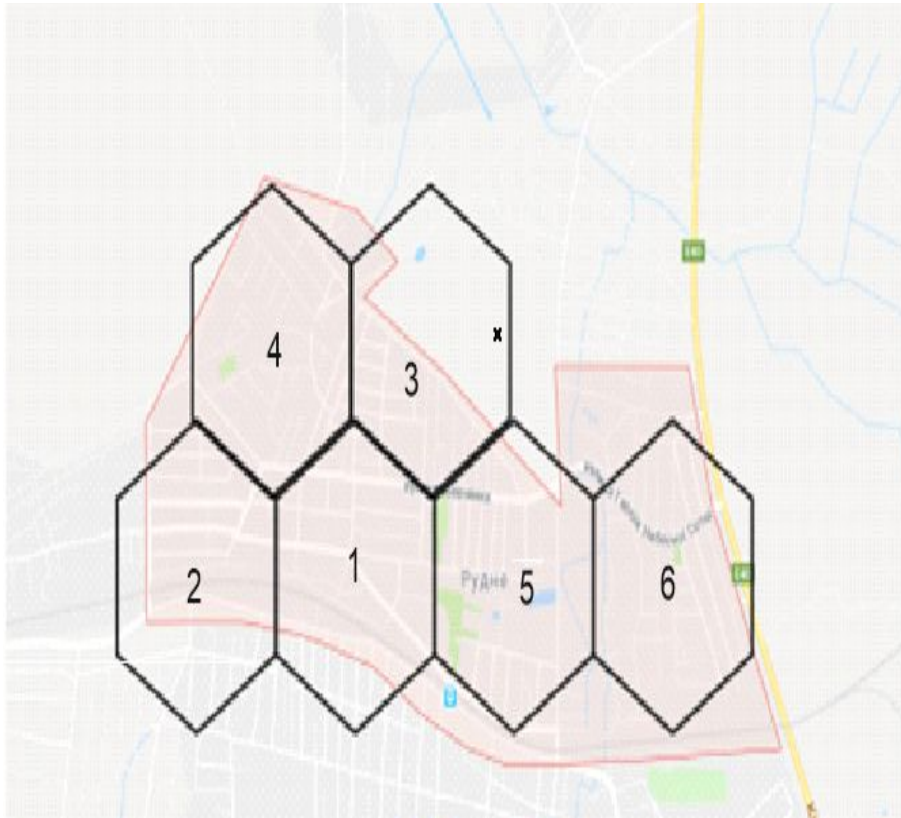
- Багатосекторні базова станція MicroMAXd (до 6 секторів) включає в себе власне зовнішні блоки (за кількістю секторів) базової станції BSR і об'єднує їх блок розподілу BSDU, який функціонально є Ethernet-комутатор з додатковими функціями PoE і синхронізації роботи секторів, а також має можливість підключення зовнішнього GPS-приймача.

Принцип побудови WIMAX-мереж



Принцип побудови WIMAX-мереж дуже схожий на організацію підключень в GSM-мережах. Хоча б одна базова станція підключається до провайдерської мережі з допомогою класичного провідного з'єднання. З'єднання між базовою станцією і клієнтським приймачем проводиться в низькочастотному діапазоні 2-11 ГГц, між базовими станціями 10-66ГГц.

Запропонована схема покриття комірками мережі WiMAX с.Рудно



- Базова станція, яка знаходиться в комірці №1 буде підключатися до провайдерської мережі за допомогою класичного провідного з'єднання. Слід відзначити той факт, що чим більше базових станцій підключено таким чином, тим вище надійність мережі і швидкість передачі даних.

Розрахунок необхідної кількості обладнання

- Мах пропускна здатність однієї БС:

$$K_{про} = n * \chi * n_{секторів} = 3 * 36 * 3 = 324 \text{ Мбіт/с}$$

- Пропускна здатність яку будуть використовувати 70% користувачів:

$$N_{кор} = m * (C * N_{Кор}) = 0,7 * (1 \text{ Мбіт/с} * 2800) = 1960 \text{ Мбіт/с}$$

- Кількість базових станцій:

$$N_{БС} = \frac{N_{кор}}{K_{про}} = 6$$

- Радіус комірки:

$$R = \sqrt{\frac{2 * S_k}{3\sqrt{3}}} = \sqrt{\frac{2 * 0,7 \text{ км}^2}{3\sqrt{3}}} = 0,5 \text{ км}$$

Розрахунок допустимої дальності зв'язку

- Запас лінії для низхідного напрямку від базової станції до абонентської станції (БС-АС)

$$DL_{\text{БП}} = P_{\text{ТхБС}} - P_{\text{А0АС}} + G_{\text{ТхБС}} + G_{\text{RxАС}} - L_f - F - I_{\text{DL}} + U_c = 18 - (-80) + 28 + 27 - 2 - 3 - 2 + 5 = 142 \text{ дБ}$$

де $P_{\text{ТхБС}}$ – потужність передавача БС, дБм; $P_{\text{А0АС}}$ – чутливість приймача АС, дБм; $G_{\text{ТхБС}}$ – коефіцієнт підсилення антени передавача БС, дБ; $G_{\text{RxАС}}$ – коефіцієнт підсилення антени приймача АС, дБ; L_f – втрати в фідері, дБ; I_{DL} – рівень між каналної інтерференції, дБ; U_c – поправочний коефіцієнт тупу забудови, дБ; F – загасання радіосигналу.

Рівень втрат при поширенні радіохвиль

З урахуванням деякого мінімальної відстані d_0 рівень втрат розраховується по формулі:

$$L = 20 \log_{10}(4\pi d_0 \lambda) + 10\gamma \log_{10}\left(\frac{d}{d_0}\right) + s + \Delta L_f + \Delta L_h = 20 \log_{10}(4 * 3,14 * 100 * \lambda) + 10 * 4,05 \log_{10}\left(\frac{500}{100}\right) + 8,2 + 2,4 - 9,54 = 89,6 \text{дБ},$$

Де d – відстань від БС до АС ($d > d_0$, $d_0 = 100\text{м}$); λ - довжина хвилі, м; s – рівень затінення сигналу; ΔL_f – поправочний коефіцієнт для частоти; ΔL_h - поправочний коефіцієнт для висоти антени АС, залежний від типу місцевості.

ВИСНОВКИ

- В бакалаврській кваліфікаційній роботі спроектовано мережу доступу на основі технології WiMAX для селища міського типу Рудно. Проведено аналіз об'єкту проектування мережі WiMAX, підбір обладнання. Розраховано необхідну кількість базових станцій, визначено площу однієї комірки і радіус. Наведено фізичну топологію мережі WiMAX. а також проведено обрахунки допустимої дальності зв'язку і рівень втрат. Огляд питань, що стосуються охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. У даному розділі розглянуто такі аспекти охорони праці , як аналіз технічні рішення з гігієни праці та виробничої санітарії, мікроклімат та склад повітря робочої зони, пожежну безпеку