

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Українська державна академія залізничного**  
**транспорту**  
**Факультет «Автоматика, телемеханіка та зв'язок»**  
**Кафедра «Спеціалізовані комп'ютерні системи»**

**Розроблення безпроводної**  
**телекомунікаційної мережі закладу освіти**  
**у режимі безшовного роумінгу**

**Дипломний проект студента групи 5-V- АТЗ**

**Бражника А.А.**

**Керівник:**

**Асистент Григор'янц Г.Є.**

# Провідні та безпроводні мережі

## Провідні мережі

### Переваги:

- розширюваність;
- надійність;
- швидкість;
- захист.

### Недоліки:

- висока вартість;
- складність розширення;
- незручність.

## Безпроводні мережі

### Переваги:

- зручність;
- мобільність;
- порівняно низька вартість;
- простота налаштування.

### Недоліки:

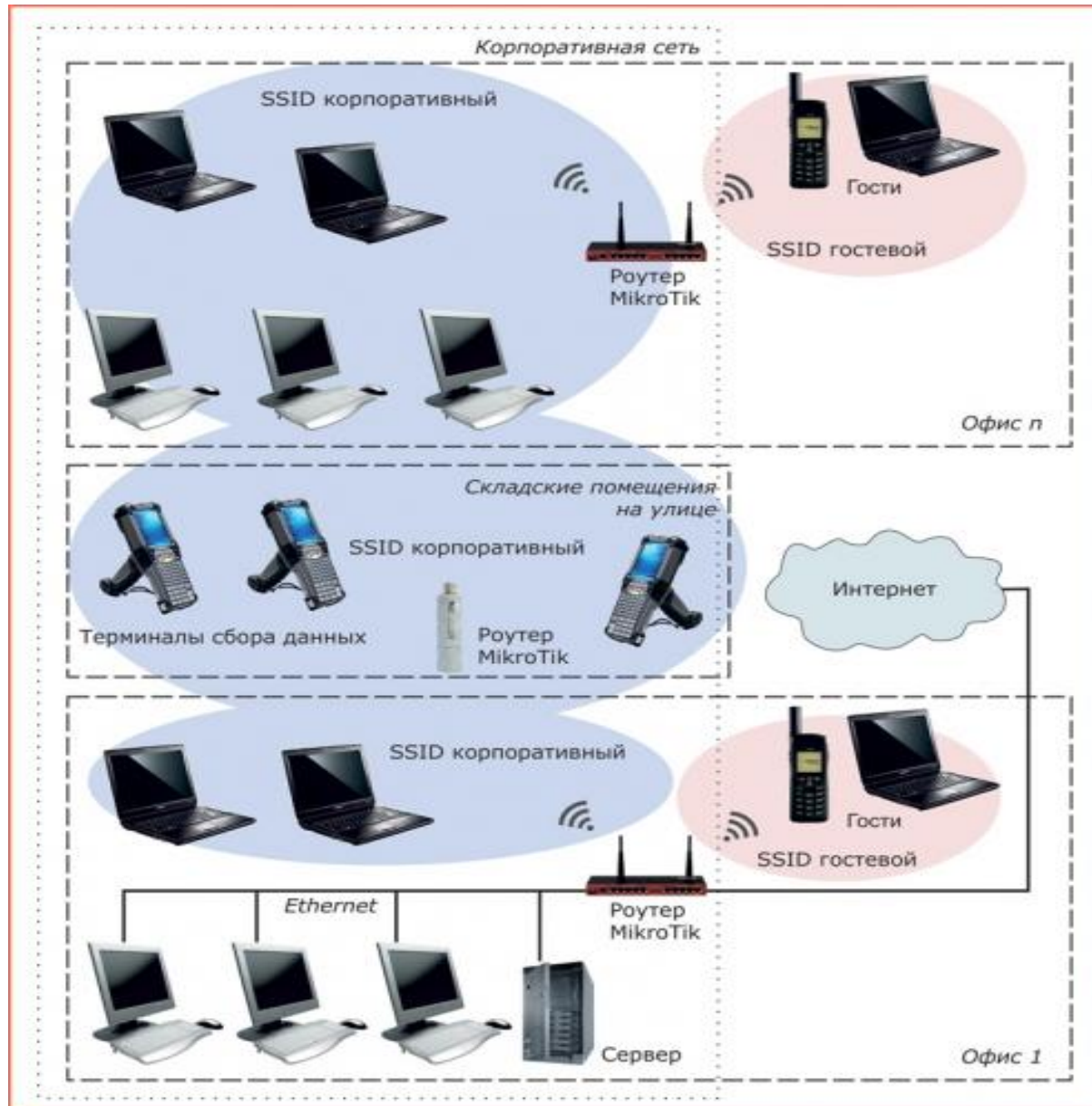
- швидкість;
- вплив середовища.



# Стандарти мережі зв'язку

Протокол та рік затвердження	Швидкість передачі даних	Частота	Максимальна відстань у приміщенні	Доповнення
802.11a, 1999 р.	54 Мбіт/с	5,2 ГГц	15 м.	Вимагає великої кількості точок доступу, оскільки малий радіус дії. Дуже високе поглинання сигналу стінами та іншими об'єктами.
802.11b, 1999 р.	11 Мбіт/с	2,4 ГГц	45 м.	Перешкоди від інших пристроїв, котрі працюють в смузі 2,4 ГГц. Найнижча швидкість передачі даних.
802.11g, 2003 р.	54 Мбіт/с	2,4 ГГц	45 м.	Перешкоди від інших пристроїв, котрі працюють в смузі 2,4 ГГц. Невисока пропускна здатність оскільки стандарт заснований на тих же принципах, що і 802.11b.
802.11n, 2009 р.	від 144 до 600 Мбіт/с	2,4 та/або 5,2 ГГц	95 м.	Хоча у частини виробників мережевого обладнання вже є моделі підтримуючі цей протокол, більшість все ще перебуває в положенні наздоганяючих, і не мають продуктів здатних працювати на високих швидкостях.

# Безшовний роумінг та його дія



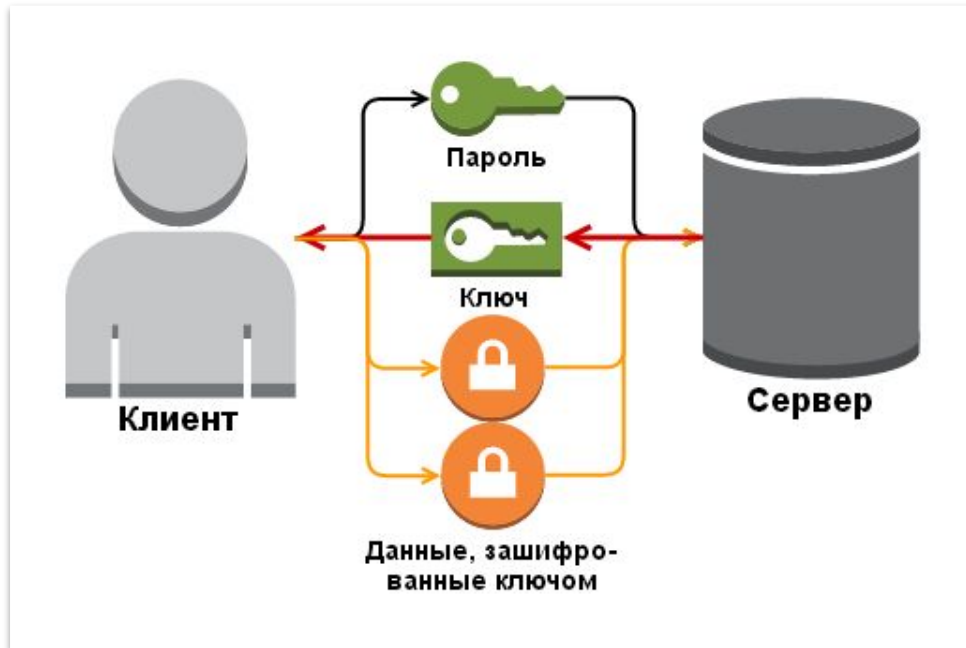
# Стандарти шифрування даних

- WEP

1. початкова версія;
2. низький рівень захисту;
3. повільний процес інтеграції безпроводних мереж.

- WPA

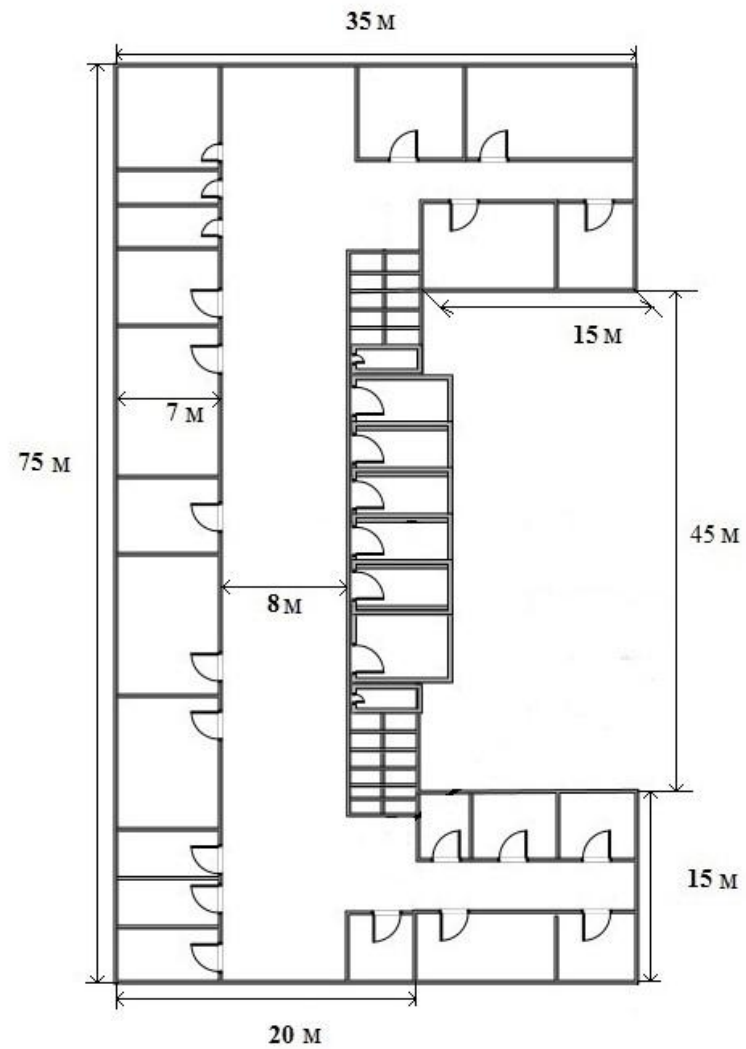
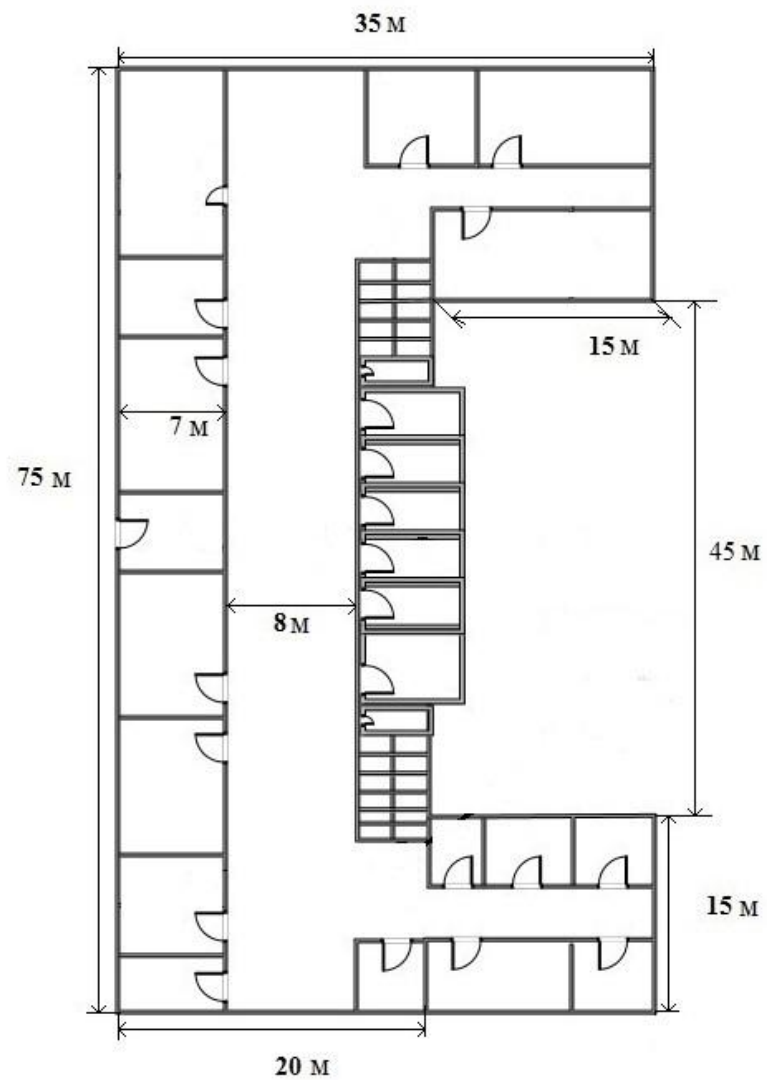
1. взаємна аутентифікація та інкапсуляція даних;
2. новий унікальний майстер ключів «Користувач-Точка доступу».



- WPA 2

1. 128-бітний розширений стандарт шифрування (AES);
2. більш швидко і надійно передає ключові ієрархії між точками доступу.

# Місце реалізації проекту



# Технічне рішення проекту

- Точка доступу ZyXel NWA3560-N:
  1. гнучка в управлінні;
  2. потужна;
  3. розширені функції;
  4. відповідає високим вимогам безпеки;
  5. відповідає стандарту UL2043.

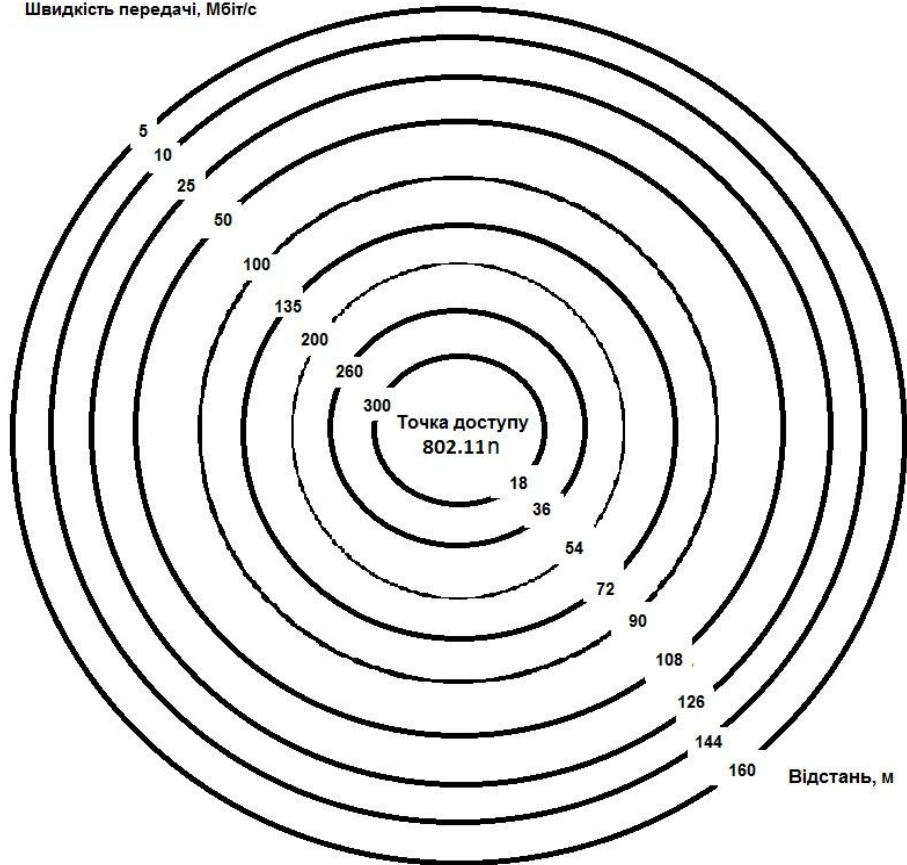


- Контролер ZyXEL NXC2500:
  1. мультизадачність;
  2. розширені функції;
  3. функція Auto Healing.



# Швидкість передачі даних

Швидкість передачі, Мбіт/с





Відстань, м	Швидкість, Мбіт/с
1	132
4	76,4
8	43,2
12	21,8
16	11,4
20	6,6
24	5,5

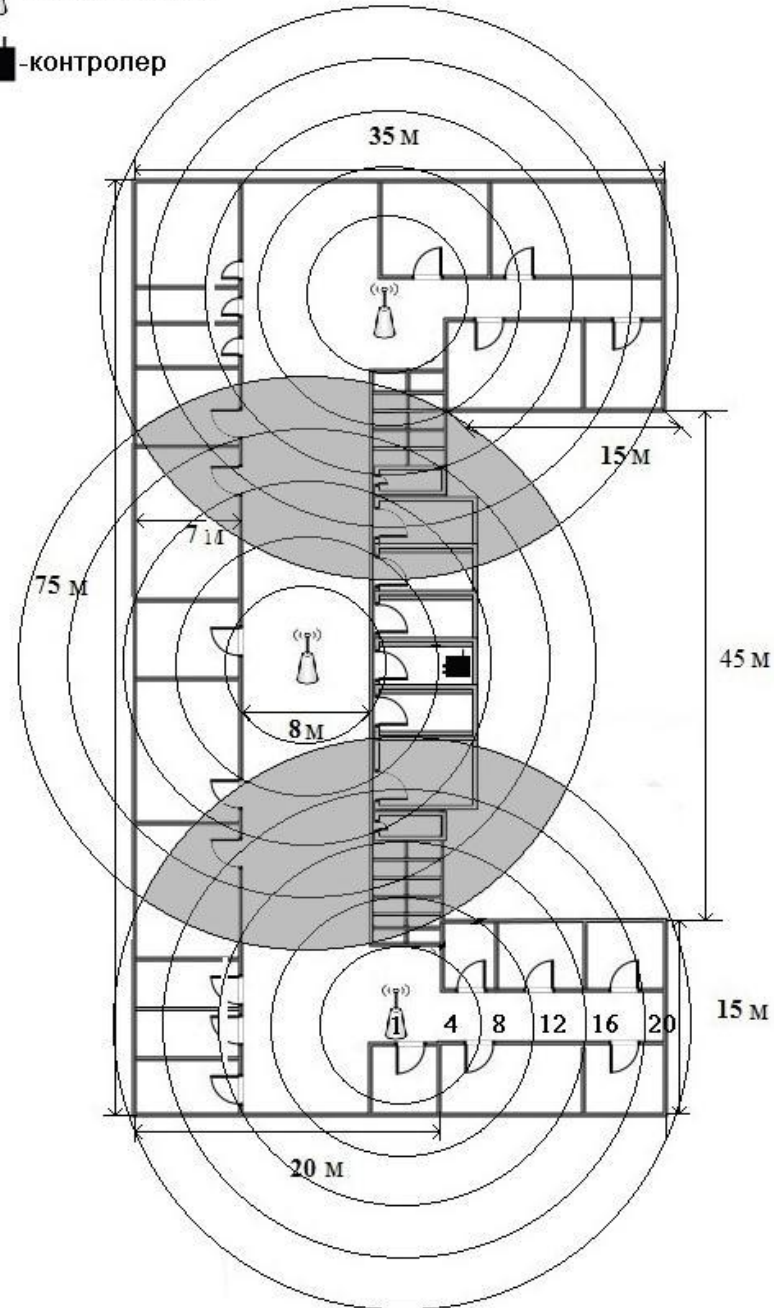


# Реалізація проекту

Перешкода	Додаткові втрати, дБ	Ефективна відстань, %
Відкритий простір	0	100
Вікно	3	70
Дерев'яна стіна	10	30
Міжкімнатна стіна товщиною 30,5 см	15-20	15
Несуча стіна товщиною 30,5 см	20-25	10
Бетонна підлога та стеля	15-25	10-15
Монолітне залізобетонне перекриття	20-25	10

Точка доступу	1	2	3
1	Не взаємодіє	Перепідключення (20 м. від т.1)	Не взаємодіє
2	Перепідключення (20 м. від т.2)	Не взаємодіє	Перепідключення (20 м. від т.2)
3	Не взаємодіє	Перепідключення (20 м. від т.3)	Не взаємодіє

 -точка доступу  
 -контролер



# Висновок

- ▶ проведено розрахунки;
- ▶ обмежено права доступу;
- ▶ перевірена швидкість та дальність сигналу;
- ▶ запроваджена фільтрація трафіку;
- ▶ роботу перевірено експериментальним шляхом;
- ▶ створена модель безпроводної телекомунікаційної мережі закладу освіти;

