

ДОДАТОК А

Графічний матеріал кваліфікаційної роботи

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки

Факультет комп'ютерної інженерії та управління

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Високошвидкісна оптична мережа Інтернет-сервіс провайдера на основі технології WDM

Виконав: здобувач групи КІУКІу-22-2 Ярослав МУКАНОВСЬКИЙ

Керівник: ст. викл. каф. Партика С.О.

ХАРКІВ 2025

ВСТУП

Зростання популярності широкосмугових додатків, таких як HDTV, високошвидкісний доступ до Інтернету та кабельне телебачення, стимулює телекомунікаційних операторів до модернізації своїх мереж для надання таких послуг населенню та малому бізнесу. Розвиток Інтернету та поява нових сервісів зв'язку призводять до збільшення обсягів переданих даних і змушують провайдерів шукати шляхи підвищення пропускної здатності мереж доступу.

Одним із найефективніших підходів є використання технології мультиплексування з поділом довжини хвилі (WDM). Для великих відстаней доцільно застосовувати щільне мультиплексування (DWDM), тоді як грубе мультиплексування (CWDM) є оптимальним рішенням для мереж доступу, забезпечуючи баланс між вартістю обладнання та якістю наданих послуг.

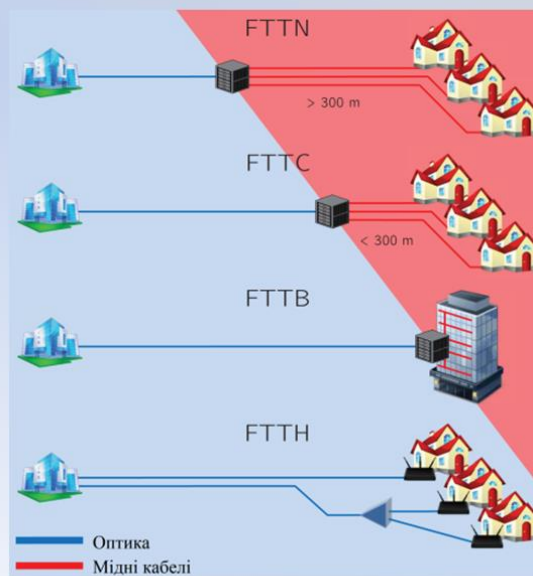
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ

У межах кваліфікаційної роботи передбачено проектування пасивної оптичної мережі з підтримкою технології WDM для забезпечення мешканців населеного пункту сучасними телекомунікаційними послугами. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі основні завдання:

- провести аналіз наявної телекомунікаційної інфраструктури населеного пункту
- сформулювати технічні вимоги до майбутньої мережі та обґрунтувати оптимальний варіант її реалізації
- розглянути аспекти будівництва лінійно-кабельних споруд
- вибрати відповідне телекомунікаційне обладнання для побудови мережі
- розробити практичні рекомендації щодо проектування мультисервісної мережі

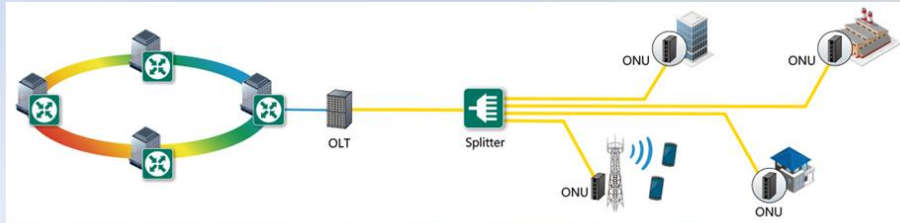
3

АРХІТЕКТУРА FTTH



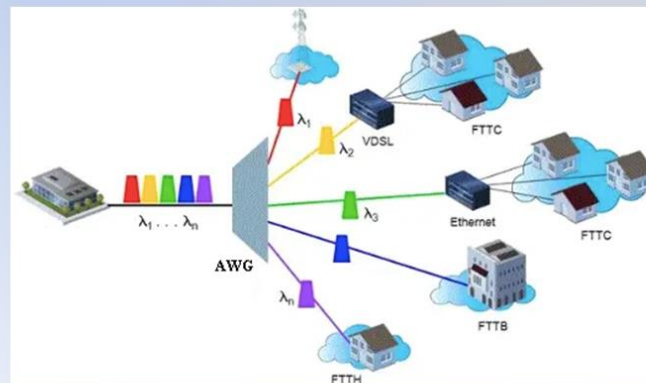
4

ТЕХНОЛОГИЯ PON



5

ТЕХНОЛОГИЯ WDM



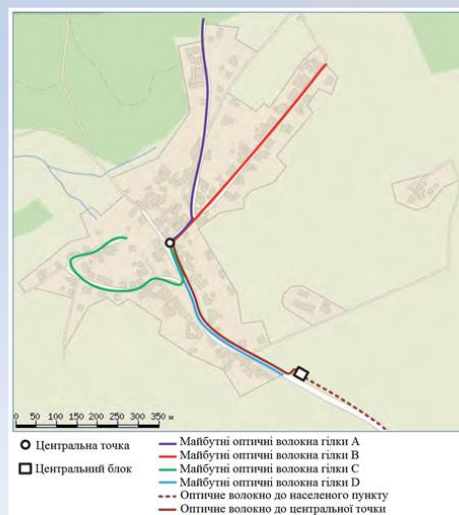
6

ОПИС ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ



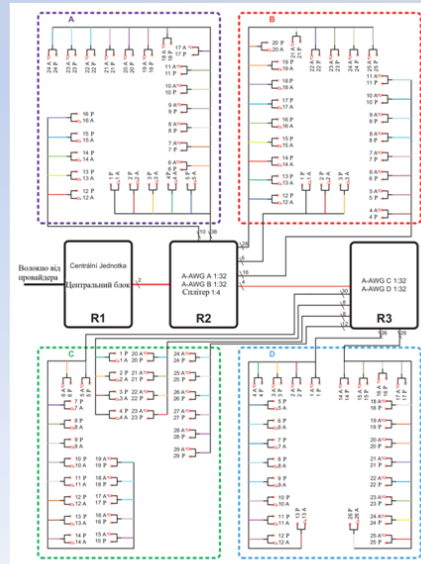
7

МАЙБУТНІ ШЛЯХИ ПРОКЛАДКИ ОПТИЧНОГО ВОЛОКНА



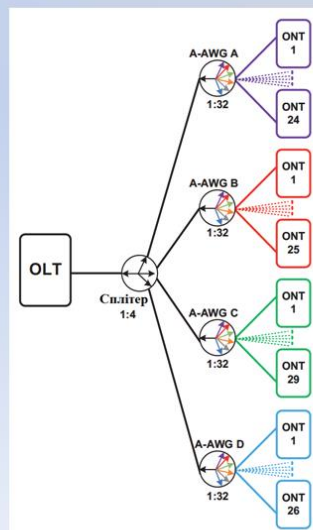
8

СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ ОПТИЧНИХ ВОЛОКОН ДО ONT



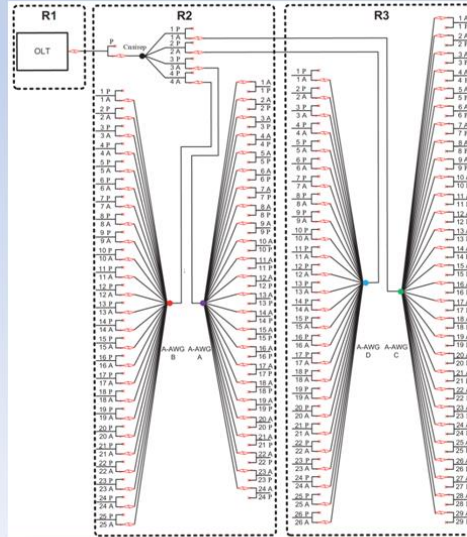
11

СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ ОПТИЧНИХ ВОЛОКОН ДО ONT



12

СХЕМА ПІДКЛЮЧЕННЯ ВОЛОКОН В РОЗПОДІЛЬНИХ ШАФАХ



13

ВИБІР ОБЛАДНАННЯ



OLT LG-Ericsson EAST 1100 R5.0



ONU LG-Nortel EARU 1112



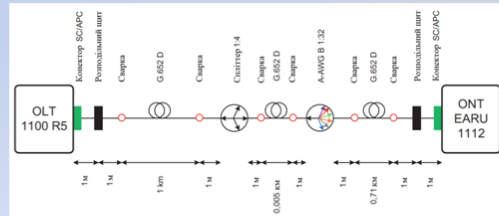
A-AWG WPF 1132c



Sc/APC Sc/Upc Connector Pon 1*4

14

БАЛАНС ОПТИЧНОГО БЮДЖЕТУ



Елемент	Специфікація кількість [шт]	Довжина [км]	Номінальне затухання [дБ]	Загальне затухання [дБ]
Конектор	SC/APC	2	0,20	0,40
Розподільний шифт	2 конектори SC/APC	2	0,50	1,00
Сварка		6	0,05	0,30
Оптичне волокно	G.652 D	1,715	0,4	0,69
Спліттер	1:4	1	7,4	7,4
A-AWG B	1:32	1	2,1	2,1
Резерв	Старіння та термічна компенсація			0,75
Всього загасання на маршруті				12,64

15

ВИСНОВКИ

У результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи було розроблено проєкт мультисервісної комп'ютерної мережі для невеликого населеного пункту. Особливу увагу приділено аналізу сучасних технологій побудови мультисервісних мереж та визначенню тенденцій їх подальшого розвитку.

За підсумками дослідження було прийнято рішення спроектувати мережу на основі технології WDM-PON, що зумовлено потенційним зростанням кількості користувачів у майбутньому.

Згідно з аналізом ринку телекомунікацій було підібрано обладнання для впровадження мультисервісної мережі у вибраному населеному пункті. Як станційне обладнання обрано OLT LG-Nortel EAST 1100 R5, що забезпечує створення надійної та якісної мережі на базі WDM-PON. У якості абонентських пристроїв запропоновано використовувати термінали LG-Nortel EARU 1112. Також було підібрано пасивне обладнання для реалізації топології типу «дерево».

Проєкт охоплює структурну схему мультисервісної мережі, план прокладки оптичного кабелю територією населеного пункту, схеми підключення обладнання, а також розрахунок оптичного бюджету.

16