

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVEI

Universitatea Tehnică a Moldovei

Facultatea Electronică și Telecomunicații

Departamentul Telecomunicații și Sisteme Electronice

Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

Admis la susținere
Șefă de departament:
Valentina Tîrșu dr., conf.univ.

„___” _____ 2024

**Implementarea tehnologiei FTTx în rețeaua de
telecomunicații a filialei SA Moldtelecom din satul Semeni,
raionul Ungheni**

Proiect/teză de licență

Student:	Ciobanu Victor, grupa TST-201
Coordonator:	Grițco Maria, asis. univ.
Consultant:	Grițco Maria, asis. univ.

Chișinău, 2024

ADNOTARE

IMPLEMENTAREA TEHNOLOGIEI FTTx ÎN REȚEAUA DE TELECOMUNICAȚII A FILIALEI SA MODTELECOM DIN SATUL SEMENI, RAIONUL UNGHENI.

Ciobanu Victor

Cuvinte cheie: Rețeaua FTTx, proiectarea rețelei.

Structura tezei:

Proiectul de licență include caietul de sarcini, adnotări în limba română și engleză, cuprins și introducere. Lucrarea este structurată în trei capitole. Primul capitol conține analiza detaliată a cerințelor și a stării actuale în domeniul proiectării rețelei FTTx. Capitolul al doilea descrie modul de realizare a proiectului, incluzând detalii despre procesul de proiectare. Capitolul al treilea se concentrează pe analiza economică a proiectului. În continuare, lucrarea prezintă concluzii, bibliografie și anexă.

Scopul proiectului:

Scopul proiectului este de a proiecta o rețea utilizând tehnologia FTTx pentru a oferi o conexiune de internet de mare viteză și de înaltă calitate către locuințele utilizatorilor finali. Aceasta implică instalarea de cabluri de fibră optică direct în casele sau apartamentele utilizatorilor.

Pentru proiectare s-au stabilit următoarele **obiective:**

Analiza topologiilor și arhitecturilor rețelei de telecomunicații

Alegerea echipamentelor necesare pentru proiectarea rețelei FTTH

Elaborarea rețelei.

Metodele aplicate și rezultatele:

În urma realizării sarcinii propuse, s-au obținut următoarele rezultate prin elaborarea unei rețele FTTH. Aceasta a oferit beneficii semnificative utilizatorilor finali, asigurându-le o experiență de internet de înaltă calitate, cu o conexiune stabilă și performanțe superioare în ceea ce privește transferul de date și accesul la servicii online. Rețelele FTTH reprezintă o soluție viabilă și scalabilă pentru a răspunde nevoilor actuale și viitoare ale utilizatorilor în materie de conectivitate și comunicații digitale, permițând transmiterea rapidă și eficientă a datelor, vocii și serviciilor de televiziune prin fibră optică direct la domiciliu.

ANNOTATION

IMPLEMENTATION OF FTTx TECHNOLOGY IN THE TELECOMMUNICATIONS NETWORK OF SA MODTELECOM SUBSIDIARY IN SEMENI VILLAGE, UNGHENI DISTRICT.

Ciobanu Vicor

Key words: FTTx network, network design.

Thesis structure:

The thesis project includes specifications, annotations in Romanian and English, table of contents and introduction. The paper is structured in three chapters. The first chapter contains a detailed analysis of the requirements and current state of the art in the field of FTTx network design. The second chapter describes how the project was carried out, including details of the design process. The third chapter focuses on the economic analysis of the project. The paper then presents conclusions, bibliography and appendix.

Project scope:

The aim of the project is to design a network using FTTx technology to provide a high-speed, high-quality internet connection to end-users' homes. This involves installing fibre optic cables directly into users' homes or apartments.

The following **objectives** were set for the design:

- Analysis of telecommunications network topologies and architectures
- Choice of equipment required for FTTH network design
- Network design.

Methods applied and results:

Following the proposed task, the following results have been achieved by developing an FTTH network. It has delivered significant benefits to end-users, providing them with a high quality internet experience with a stable connection and superior performance in terms of data transfer and access to online services. FTTH networks are a viable and scalable solution to meet users' current and future needs for connectivity and digital communications, enabling fast and efficient delivery of data, voice and TV services over fibre directly to the home.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	10
1.ANALIZA STUDIILOR ȘTIINȚIFICE PRIVIND TENOLOGIA FTTx.....	11
1.1. Noțiunea, definițiile și particularitățile specifice tehnologiei FTTx.....	11
1.2.Structura și caracteristica tehnologiei FTTx.....	15
1.3. Situația actuală de acoperire a tehnologiei FTTx în zona satului Semeni, raionul Ungheni.....	20
1.4. Analiza calității serviciilor oferite de tehnologia FTTx în zona satului Semeni, raionul Ungheni în filiala Moldtelecom.....	21
2.PROIECTAREA REȚELEI DE COMUNICAȚII PENTRU SATUL SEMENI	
R-NUL UNGHENI.....	23
2.1. Etapele implementării rețelei de conectare.....	23
2.1.1.Studierea zonei în care o să fie proiectată rețeaua.....	24
2.1.2. Colectarea adreselor și selectarea pilonilor.....	24
2.1.3. Amplasarea cutiilor de distribuție.....	25
2.1.4. Stabilirea manșoanelor.....	26
2.1.5. Staționarea Dulapului FDH.....	27
2.1.6. Trasarea cablului de distribuție și a dropului. Topologia pentru proiectarea rețelei.....	28
2.1.7. Trasarea cablului magistral.....	29
2.2. Selectarea echipamentului pentru proiectarea rețelei.....	30
2.3. Configurarea routerului.....	44
2.4. Determinarea parametrilor fibrei optice monomod.....	45
2.5 Determinarea valorii probabilității erorii de bit a semnalului la recepție.....	47
3. Argumentarea economică.....	52
3.1 Estimarea și calcularea costurilor necesare achiziționării echipamentelor și materialelor pentru construirea rețelei optice.....	52
3.2 Analiza eficienței economice a proiectului.....	53
3.3. Calculul cheltuielilor de exploatare.....	54
Concluzia.....	58
Bibliografia.....	59

						UTM 0714.1 006 ME		
Mod.	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data	Implementarea tehnologiei FTTx în rețeaua de telecomunicații a filialei SA Moldtelecom din satul Semeni, raionul Ungheni.	Litera	Coala	Coli
Elaborat	Ciobanu V.							
Conducător	Grițco M.						10	65
Consultant	Grițco M.					UTM FET TST - 201		
Contr. norm.								
Aprobat	Tîrșu V.							

INTRODUCERE

În actuala eră digitală, cerințele pentru viteze de internet mai mari și o lățime de bandă mai extinsă au crescut semnificativ, fiind impulsionate de diverse aplicații și servicii online, precum streaming video la rezoluții înalte, gaming online, conferințe video și Internetul lucrurilor (IoT). În acest context, tehnologiile de telecomunicații s-au adaptat pentru a satisface aceste nevoi, iar FTTx (Fiber to the x) a devenit una dintre principalele soluții pentru furnizarea de internet de mare viteză și capacitate ridicată.

FTTx desemnează o familie de arhitecturi de rețea bazate pe fibra optică, unde "x" indică punctul de terminare al fibrei. Cele mai comune variante sunt FTTH (Fiber to the Home), FTTB (Fiber to the Building), FTTC (Fiber to the Curb) și FTTN (Fiber to the Node). Fiecare dintre aceste arhitecturi oferă diferite niveluri de performanță și accesibilitate, în funcție de distanța fibrei optice față de utilizatorul final.

Studiul rețelelor FTTx este extrem de important în contextul actual, dat fiind faptul că cerințele pentru servicii de internet de mare viteză sunt în continuă creștere. Această tendință este impulsionată de creșterea numărului de dispozitive conectate, de dezvoltarea aplicațiilor care necesită o lățime de bandă mare, cum ar fi streamingul video de înaltă definiție, jocurile online și aplicațiile de realitate virtuală și augmentată, precum și de necesitatea unei conexiuni stabile și rapide pentru activități economice și educaționale.

					UTM 0714.1 006 ME	<i>Coala</i>
						11
<i>Mod</i>	<i>Coala</i>	<i>Nr. document</i>	<i>Semnăt.</i>	<i>Data</i>		

BIBLIOGRAFIE

1. *Cablu Fibră Optică GYXTW 48 Core*©2024[12.04.2024].Disponibil: <https://www.cxyaxun.com/>
2. *Cutie de distribuție cu fibră optică*, ©2024[12.04.2024].Disponibil: <http://ro.rzfibra.com>
3. *FBT Splitter vs. PLC Splitter: What Are the Differences?* ,©2024[12.04.2024].Disponibil: <https://community.fs.com/>
4. *FOSC(U)-400A4/S24-1*,©2024[12.04.2024].Disponibil: <https://digimax.md>
5. *FTTx Designing Best Practices*, Digisol, ©2024[citat 30.04.2024]. Disponibil: <https://www.digisol.com>.
6. G., KEISER. *FTTx Concepts and applications*, New Jersey:Wiley Interscience, 2006, p.14.
7. H., E., SANDSTROM, S., GISTVIK. *Introduction to requirements, models, typology and design of large (FTTx) networks*[online] Suedia:Mid SwUniversitatea Eden[citat 30.04.2024].Disponibil: <https://www.researchgate.net>.
8. *Network coverage*, GSM Arena, ©2024[citat 30.04.2024]. Disponibil: <https://m.gsmarena.com>
9. P., E., WHITE, SMOOTH, L., S., MILLER, S., E., KAMINOV, I., P. *Optical fibres in loop distribution systems*, In: *Optical Fiber Communications II*, Academic Press, 1988, pp.911-932.
10. *PLC -001 1*8 1*16 1*32 Fibră Optică PLC Splitter*, [12.04.2024].Disponibil: <https://www.ftthtec.com/>
11. *Raionul Ungheni*, ©2024[30.04.2024].Disponibil:www.wikipedia.com.*What are the fiber optic cable Advantages and Disadvantages?*. Lightoptics, ©2024[30.04.2024].Disponibil: <https://www.lightoptics.co.uk>.
12. *Raportul Evoluția Piețelor de Comunicații Electronice în anul 2021*.Agenția Națională de
13. *Reglementare în Comunicații Electronice și Tehnologia Informației*, ©2024 [citată 30.04.2024].Disponibil:<http://anrceti.md>.
14. *Satul Semeni- scurtă descriere*, ©2024[30.04.2024].Disponibil:www.localitati.casata.md.
15. *SC/APC-SC/APC SM Duplex 2 CORE LSZH FIBRĂ OPTICĂ PATCH cord*,©2024[12.04.2024].Disponibil: <https://www.cxyaxun.com>
16. *Quality of Service (Qos)*, RingCentral, ©2024[30.04.2024].Disponibil: <https://www.ringcentral.com>.
17. А. Р. ЗАЦЕПИН. *Технология доступа FTTx*, Воронеж: Воронежский Государственный Технический Университет, 2011, ст.18.
18. ГАЛАТИОНОВ, И., В. *Проектирование сети связи района Триумфальной Арки Г. Курск*, Белгород:Белгородский Государственный Национальный Исследовательский Университет Нуй Белгу, 2016, ст.13.
19. *Обзор технологии FTTx, NSK Communication Siberian*, ©2024[30.04.2024].Disponibil:www.nsk.com.

					UTM 0714.1 006 ME	Coala
						12
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		

20. С. И. Макаренко, Системы многолокальной связи. Вторичные сети и сети абонентского доступа. Учебное пособие. Санкт-Петербург, 2014, стр. 160.

21. Что такое технология FTTH?. Vols-Expert, ©2024[30.04.2024]. Disponibil: <https://vols.expert.com>

22. Что такое зона покрытия интернета?. Tele2, ©2024[30.04.2024]. Disponibil: <https://msk.tele2.ru>.

23. FDH Optical ©2024[30.04.2024]. Disponibil: <https://www.maytelecom.com.cn/fdh-144a-144-fibers-fiber-distribution-hub/>

24. Huawei SmartAX MA5800 X15 OLT ©2024[30.04.2024]

Disponibil; <https://carrier.huawei.com/en/products/fixed-network/access/OLT/smart-ng-olt-ma5800>

25. Router Wi-Fi AC750 Dual Band ©2024[30.04.2024] Disponibil; <https://www.tp-link.com/>

26. Huawei SFP EPON OLT PX20++ ©2024[30.04.2024] Disponibil; <https://www.xponshop.com/products/huawei-epon-olt-px20-hxb>

27. Structura ODF-SC 48 ©2024[30.04.2024] Disponibil; <https://ethercom.ro/odf-cutii-ftth-echipamente-distributie-optica/33549-aluminium-fiber-optic-patch-panel-2u-sliding-48xsc-simplex-telescopic.html>

28. Conectorul Rapid LC/UPC Monomod Pre-Lustruit ©2024[30.04.2024] Disponibil;

<http://www.aminite.com/ro/Detalii-produs/c%C3%A2mp-montaj-conector-lc-upc/>

29. Op. cit. PLC -001 1*8 1*16 1*32 Fibră Optică PLC Splitter, [12.04.2024]. Disponibil;

<https://www.ftthtec.com/>

30. Cablu Fibră Optică GYXTW 48 Core ©2024[12.04.2024]. Disponibil: <https://www.cxyaxun.com>

					UTM 0714.1 006 ME	Coala
						13
Mod	Coala	Nr. document	Semnăt.	Data		

