

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 Țîrșu dr., conf.univ.

„_____” _____ 2024

Modernizarea rețelei FTTX pentru satul Răculești

Proiect/teză de licență

Student:

Mantaluța Octavian TST-201

Coordonator:

Mașnic Alisa lect.univ.dr.

Consultant:

Grițco Maria asist.univ.

Chișinău, 2024

ADNOTARE

Mantaluța Octavian " Modernizarea rețelei FTTH pentru satul Răculești "

Teză pentru obținerea gradului științific de licență în Electronică și Telecomunicații.

Specialitatea Tehnologii și Sisteme de Telecomunicații

Structura tezei este următoarea: Introducere, trei capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografia din titluri, pagini text de bază.

Cuvinte-cheie: modernizare, rețea FTTH, tehnologie GPON , telecomunicații , fibră optică.

Scopul și obiectivele prezentei teze: Scopul principal a acestei lucrări este de a detalia strategia de amplasare eficientă a echipamentului necesar modernizării rețelei de telecomunicații, cu scopul de a oferi o acoperire largă și de a îmbunătăți calitatea serviciilor de comunicații pentru locuitorii și afacerile din zonă.

Pentru atingerea acestui scop au fost formulate următoarele obiective: analiza și elaborarea, în baza abordărilor științifice existente a conceptului și modelului teoretico-practic a rețelei FTTH, determinarea structurii și caracteristicii rețelei FTTH ca parte componentă a electronicii și telecomunicațiilor în literatura națională și cea străină, identificarea și analiza calității serviciilor oferite de rețeaua FTTH în satul Răculești, stabilirea nevoilor specifice ale satului Răculești, stabilirea necesității modernizării rețelei FTTH în satul Răculești, formularea concluziilor și recomandărilor, prin analiza lacunelor și propunerilor, contribuind la eliminarea erorilor.

Obiectivele cercetării: studierea bibliografiei în domeniu pe plan intern și internațional; studierea rezultatelor diverselor cercetări care abordează aceeași temă; definirea conceptelor supuse cercetării; prezentarea aspectelor teoretice legate de definirea subiectului și a elementelor componente ale teoriei; analiza și identificarea practică a aspectelor supuse cercetării.

Metodologia cercetării: Pentru efectuarea studiului asupra temei abordate au fost aplicate metoda analitică, logică, sistematică și comparativă.

Elementele de inovație și originalitatea științifică:

Caracterul novator al prezentei teze este determinat atât de scopul și obiectivele ei multiaspectuale, cât și de metodologia cercetării. Teza constituie una dintre primele cercetări ample a electronicii și telecomunicațiilor și a cadrului informatic privind rețeaua FTTH ca categorie principală a electronicii și telecomunicațiilor, o analiză a aspectelor ce țin de realizarea rețelei FTTH și a exprimării sale în special în ramura electronicii și telecomunicațiilor. Printr-o analiză multilaterală și detaliată și nu în ultimul rând critică, studiul constituie o cercetare cu o reală abordare practică a rețelei FTTH ca parte componentă a electronicii și telecomunicațiilor, care a încercat să cuprindă cele mai inovatoare aspecte și dezbateri asupra problemei respective.

Concluzii și recomandări: Scopul principal al investigației noastre îl constituie cercetarea multilaterală și complexă a conceptului de rețea FTTH din perspectivele electronicii și telecomunicațiilor, prin determinarea naturii sale specifice, a conținutului, structurii, situației actuale

de acoperire FTTH.

ANNOTATION

Mantaluța Octavian " Upgrade FTTH network for Răculești village "

Thesis for obtaining the scientific degree in Electronics and Telecommunications.

Specialty Technologies and Telecommunication Systems

The structure of the thesis is as following: Introduction, three chapters, general conclusions and recommendations, bibliography of titles, pages of basic text.

Keywords: upgrade, FTTH network, GPON technology, telecommunications, fibre optics.

The purpose and objectives of this thesis: the main purpose of this work is to detail the strategy for the efficient deployment of the equipment required to upgrade the telecommunications network, with the aim of providing wide coverage and improving the quality of communications services for local residents and businesses.

In order to achieve this goal, the following objectives were formulated: analysis and elaboration, based on existing scientific approaches, of the concept and theoretical-practical model of the FTTH network, determination of the structure and characteristics of the FTTH network as part of electronics and telecommunications in national and foreign literature, identification and analysis of the quality of services offered by the FTTH network in the village of Răculești, determination of the specific needs of the village of Răculești, determination of the need to modernize the FTTH network in the village of Răculești, formulation of conclusions and recommendations, by analyzing gaps and proposals, contributing to the elimination of errors.

Research objectives: study of the bibliography in the field at national and international level; study of the results of various researches dealing with the same subject; definition of the concepts subject to research; presentation of the theoretical aspects related to the definition of the subject and the components of the theory; analysis and practical identification of the aspects subject to research.

Research methodology: Analytical, logical, systematic and comparative methods were applied to carry out the study on the topic addressed.

The elements of innovation and scientific originality:

The innovative character of this thesis is determined both by its multi-aspect aim and objectives and by the research methodology. The thesis is one of the first comprehensive researches of the electronics and telecommunications and IT framework on FTTH network as a main category of electronics and telecommunications, an analysis of the aspects of FTTH network realization and its expression especially in the branch of electronics and telecommunications.

Conclusions and recommendations: The main purpose of our investigation is to investigate multilaterally and comprehensively the FTTH network concept from electronics and telecommunications perspectives, by determining its specific nature, content, structure, current FTTH coverage situation.

CUPRINS

INTRODUCERE.....	9
1. ANALIZA SERVICIILOR DE BANDĂ LARGĂ ÎN COMUNICATIILE OPTICE.....	10
1.1 Bandă largă.....	10
1.2 Rețeaua FTTH.....	12
1.3 Tehnologia PON.....	15
1.3.1 Clasificarea PON	17
1.4 Tehnologia GPON pentru rețeaua FTTH	20
1.5 Rețeaua de fibră optică	21
1.6 Tipuri de caburi de fibră optică ce se instalează în rețeaua FTTH	23
1.7 Metoda de acces prin fibră optică	27
2. Proiectarea rețelei pentru satul Răculești	29
2.1 Analiza ariei de proiectare	29
2.2 Analiza și stabilirea modului de conectare a clienților	32
2.3 Etapa de proiectare a rețelei FTTH.....	33
2.4 Selectarea echipamentelor cu specificații tehnice.....	34
2.5 Bugetul energetic.....	44
2.6 SECURITATEA ȘI SĂNĂTATEA ÎN MUNCĂ	45
2.6.1 Cerințele de securitate pentru lucrările cu liniile de comunicații în baza cablului optic.....	45
2.6.2 Securitatea activității vitale	46
2.6.3 Ocrotirea mediului ambiant la proiectarea traseului în baza cablului optic	47
3. Argumentarea economică.....	48
3.1 Estimarea și calcularea costurilor necesare achiziționării echipamentelor și materialele.....	48
3.2 Analiza eficienței economice a proiectului	49
3.3 Calculul cheltuielilor de exploatare.....	50
Concluzie.....	55
Bibliografie.....	56
ANEXE.....	58

					UTM 0714.1 0010			
Mod	Coli	Nº Document	Semnat.	Data	Modernizarea rețelei FTTX pentru satul Răculești	Litera	Coală	Coli
Elaborat		Mantaluța O.						
Coordonat		Mașnic A.						
N.Contr.		Grițco M.						
Aprobat		Tîrșu V.						
						UTM FET gr. TST-201		

INTRODUCERE

Volumul vânzărilor pe piață a serviciilor de acces la Internet fix și mobil a înregistrat în anul 2013 o creștere majoră, depășind pentru prima dată pragul de 1 miliard de lei. Un alt eveniment majora reprezentat faptul că pentru prima dată în Republica Moldova, numărul abonaților conectați la serviciile de acces la Internet fix în baza tehnologiilor prin fibră optică (FTTB, FTTH, etc.) l-a depășit pe cel al abonaților conectați la rețeaua globală în baza tehnologiei xDSL, ceea ce confirmă tendința de creștere a numărului de utilizatori care dau preferință Internetului de mare viteză. Cu toate că Moldova a intrat mai târziu pe piața Internetului de mare viteză, ea a beneficiat de cele mai noi tehnologii și momentan se află în topul țărilor cu acces la internetul de mare viteză.

La moment se observă un interes sporit în dezvoltarea rețelelor de acces, motiv pentru care servește cererea mare pentru rețelele de comunicații de o capacitate mare și nu în ultimul rând apariția de noi servicii de bandă largă.

Scopul proiectului constă în extinderea rețelei de comunicații prin fibre optice a SA Moldtelecom în vederea acoperirii satului Răculești (sau un sector din Chisinau) cu servicii de bandă largă în baza tehnologiei GPON.

În baza scopului proiectului au fost determinate următoarele obiective:

1. Analiza arhitecturii și posibilităților funcționale ale rețelelor optice pasive și active;
2. Determinarea ariei de acoperire și selectarea topologiei rețelei de comunicații pentru satului Răculești;
3. Analiza condițiilor în baza cărora va fi proiectată rețeaua de comunicații de servicii de bandă largă pentru satului Răculești;
4. Analiza etapelor de proiectare a rețelei optice active Point to Point P2P;
5. Selectarea și descrierea echipamentului optic pasiv și activ;
6. Analiza rețelei optice active pentru satul Răculești.

					UTM 0714.1 0010	Coala
Mod	Coal.	№ Document.	Semnat.	Data.		

Bibliografie

1. Cum funcționează Internetul prin fibră optică ?
Disponibil: <https://www.starnet.md/ro/news/cum-functioneaza-internetul-prin-fibra-optica>

2. Definirea conceptului de comunicații în bandă largă / Hotărârea 444/2009
Disponibil:<https://lege5.ro/Gratuit/gezdmobugm/definirea-conceptului-de-comunicatii-in-banda-larga-hotarare-444-2009?dp=gqydamzxguyts>

3. Sheldon ”Understanding OLT,ONU,ONT and ODN in PON “ [14.03.2023]
Disponibil:<https://community.fs.com/blog/future-proofing-ftth-cabling-solution-for-indoor-outdoor-application.html>

4. PON network :”What it is and why it is the telcos’ top choice ?” [2021]
Disponibil:<https://blog.twoosk.com/telecommunications-equipment/pon-network-telcos-top-choice/>

5. “FTTH – explicație” [09.09.2019]
Disponibil:<http://ro.fibresplitter.com/info/ftth-explanation-39119216.html>

6. “What’s the Difference Between FTTN, FTTC, FTTH, & FTTD?” [07.12.2021]
Disponibil:<https://www.gatewayfiber.com/blog/whats-the-difference-between-ftth-fttc-fttn-and-fttd>

7. Disponibil:<https://www.tme.eu/ro/news/library-articles/page/42626/Cabluri-din-fibra-optica-i-conectori-pentru-fibra-optica-la-TME/>

8. Disponibil:<http://ro.opticomfiber.com/info/gpon-gigabit-capable-pon-gigabit-passive-fib-33579381.html>

9. Disponibil:<https://blog.twoosk.com/telecommunications-equipment/pon-network-telcos-top-choice/>

10. Disponibil: <http://ro.fibresplitter.com/info/ftth-explanation-39119216.html>

11. “FTTX”
Disponibil: <https://lanmarket.ua/entsiklopediya/telekommunikatsionnye-tehnologii/ftth.html>

12. Irving “Overview of GPON Technology” [14.03.2016]
Disponibil: <https://community.fs.com/blog/overview-of-gpon-technology.html>

13. “FTTH – explicație” [09.09.2019]
Disponibil: <http://ro.fibresplitter.com/info/ftth-explanation-39119216.html>

14. “Commscope 760128199 | R-288-LN-5K-F12BK/25D”
Disponibil:<https://www.commscope.com/product-type/cables/fiber-cables/indoor-outdoor-cables/item760128199/>

15. “1 жильный плоский оптоволоконный кабель FTTH для использования внепомещений”

					UTM 0714.1 010 ME	Coala
Mod.	Coal.	№ Document.	Semnat.	Data.		

Disponibil: <https://www.baudcom.com.cn/1-core-ftth-flat-outdoor-fiber-optic-drop-cable.html>

16. “GPON Network Components – Features and Advantages”

Disponibil: <https://www.multicominc.com/gpon-network-components-features-and-advantages/>

17. Description SINGLE-MODE PIGTAIL-PLUG SC-APC

Disponibil: https://shopdelta.eu/single-mode-pigtail-plug-sc-apc-pig-sc-apc-2_l2_p15205.html

18. LATEST PRODUCTS AND INNOVATIONS IN TELECOMMUNICATIONS

Disponibil: <https://www.commscope.com/>

19. Description 760053843/D-048-LN-8W-F12NS

Disponibi: <https://www.commscope.com/search/?searchquery=760053843%20|%20D-048-LN-8W-F12NS&analytics=searchFromLink>

20. Disponibil: <https://www.legrand.com/ecatalogue/032526-fibre-optic-cable-single-mode.html>

21. Disponibil: <https://www.seeclearfield.com/fiber-optic-cable-assemblies-and-connectors/drop-cable-assemblies.html>

22. Description Smoothwall

Disponibil: <https://www.mymillennium.us/product-category/conduit-pipe/hdpe-conduit-pipe-accessories/smoothwall-hdpe/>

					UTM 0714.1 010 ME	Coala
Mod	Coal.	Nº Document.	Semnat.	Data.		