



Progres v prístupových

optických sieťach FTTH

Ján Šebo, Fórum pre komunikačné technológie



Progres v prístupových optických sieťach FTTH

- Aktuálny stav prípravy OPIS – *Prioritná os 3***
- Reálne možnosti financovania pre širokopásmový prístup**
- Kategórie optických sietí**
- Charakteristika prístupových sietí FTTx**
- Optické prístupové siete FTTH**
- Progres v prístupových optických sieťach FTTH**
- Skúsenosti s prípravou projektov FTTH sietí pre NFP z PO3**

❑ **Aktuálny stav prípravy OPIS – Prioritná os 3**

Základné dokumenty OPIS :

- **OPIS z r.2007 schválený EÚ, 17.9.2007**
- **Programový manuál ,V.3.2**
- **Príručka pre žiadateľa, V.017**
- **Študia uskutočniteľnosti**

Princípy PO 3, ciele, požiadavky EU na jeho naplnenie

- **rozvoj a podpora trvalo udržateľného využívania infraštruktúry širokopásmového prístupu**
- **sieťové platformy pre komunikáciu štátnej správy pre rozvoj eGovernmentu**
- **Rozvoj regionálnych a lokálnych širokopásmových sietí v oblastiach neatraktívnych pre komerčných prevádzkovateľov na podporu budovania :**
 - ❑ **optických,**
 - ❑ **metalických,**
 - ❑ **bezdrôtových širokopásmových sietí**

Oprávnení žiadateľa NFP z PO3

- **rozpočtové a príspevkové organizácie**
- **obce, mestá, samosprávny kraj**
- **združenia, neziskové fondy**
- **stavovské organizácie**

Ukazovateľe OPIS

- penetrácia širokopásmového prístupu 30 na 100 obyvateľov do r. 2013
- počet novopripojených domácností na širokopásmový internet 200 000 do. r. 2013
- počet novopripojených obyvateľov na širokopásmový internet 700 000 do. r. 2013
- počet dopytových projektov 200 do r.2013

Hlavné a vedľajšie podmienky čerpania NFP

1. Hlavné

- oprávnené oblasti
- oprávnené siete a oprávnené infraštruktúry
- definícia širokopásmového prístupu
- otvorený prístup
- nenarušenie hospodárskej súťaže
- prepojitelnosť do existujúcej infraštruktúry

2. Vedľajšie

- prevádzkovanie infraštruktúr
- poskytovanie širokopásmových služieb
- podmienky prepojitelnosti
- poskytovanie služieb eGovernmentu na úrovni územnej samosprávy

Princíp oprávnených aktivít budovania prístupových sietí

- ukáže štúdia realizovateľnosti

Záujem územnej samosprávy o NFP z PO 3

- v prípade pokrytia obce širokopásmovým prístupom a službami Triple play vrátane služieb eGovernmentu
- v prípade prepojitelnosti do existujúcej infraštruktúry
- v prípade vonkajšieho záujmu o poskytovanie služieb

□ Reálne možnosti financovania pre širokopásmový prístup

Finančný pohľad na pokrytie požiadaviek o NFP

- v priloženej tabuľke sú načrtnuté modely čerpania NFP z OPIS PO3
- pre oprávnených žiadateľov je zaujímavá 5% finančná spoluúčasť pri splnení ich záujmov

Charakteristika oblasti	Počet	% počet obyv.SR
mestá s viac ako 50 tisíc obyvateľmi	11	25%
Obce a mestá s viac ako 10 tisíc obyvateľmi	72	50%
obce s 5 až 10 tisíc obyvateľmi	52	7%
Medzisúčet obce:	124	57%
Spolu obce a mestá	135	82%
Zvyšok obce do 5 tisíc obyvateľov	2694	18%
Celkom počet obcí :	2891	
Celkom oprávnených obcí	2818	57% +18%=75%

OPIS - Prioritné osi , 2007 -2013

(v EUR, v bežných cenách)

Prioritná os	Zdroje EÚ (a)	Zdroje štátneho rozpočtu SR (b)	Zdroje celkom (c) = (a)+(b)
1	702 050 921	123 891 339	825 942 260
2	163 491 310	28 851 408	192 342 718
3	96 171 359	16 971 416	113 142 775
4[1]	31 381 815	5 537 967	36 919 782
Celkom	993 095 405	175 252 130	1 168 347 535

Počet obyvateľov	IN do 5 mil.Sk	IN do 10 mil.Sk	IN do 20 mil.Sk	IN do 30mil.Sk	IN do 50 mil. Sk
75% obyv. SR do 10 000 obyv.	širokopásmový prístup FWA	širokopásmový prístup FTTH	širokopásmový prístup FTTH	širokopásmový prístup FTTH	širokopásmový prístup FTTH
do 500 obyv.	250 prípojok	250 prípojok			
do 1 000 obyv.			500 prípojok		
do 2 000 obyv.				1000 prípojok	
do 5 000 obyv.					2500 prípojok
Náklady Sk na 1 prípojku	20 000	40 000	40 000	30 000	20 000
Počet obcí - realizovaný projekt PO3	max.800	max 400	max. 200	max. 130	max. 80
Počet pripojených domácností	200 000	100 000	100 000	130 000	200 000

□ **Kategórie optických sietí**

Členenie optických sietí

- **kostrové optické siete**
- **regionálne optické siete**
- **metropolitné optické siete**
- **prístupové optické siete**

- **kostrové optické siete** - **národné a nadnárodné siete, ktoré prepájajú transportné uzly sietí ; tvoria chrbticu optických prenosových sietí, celoplošná sieť**
- **regionálne optické siete** - **regionálne siete, ktoré prepájajú distribučné uzly v príslušnej oblasti, *oblastná sieť***
- **metropolitné optické siete** - **mestské siete, ktoré prepájajú distribučné uzly do mestskej siete, *mestská sieť***
- **prístupové optické siete** - **lokálne siete, ktoré prepájajú distribučné uzly s objektami zákazníkov, *lokálna sieť***

❑ Charakteristika prístupových sietí FTTx

- pasívne optické siete – **PON** *Passive Optical Network* - **FTTx** – *Fibre to the x*
- najvhodnejšie pre širokopásmový prístup s výhľadom 20 -30 rokov
- členenie optických vlákien z centrálného bodu **POP- Point of Presence** ku konkrétnemu zákazníkovi
- Charakteristické typy **FTTx** sietí :
 - **FTTH** *Fibre to the home* - optická prístupová sieť do domu
 - **FTTB** *Fibre to the building* - optická prístupová sieť do budovy
 - **FTTP** *Fibre to the premises* - optická prístupová sieť k podnikom
 - **FTTO** *Fibre to the office* - optická prístupová sieť k úradom
 - **FTTC** *Fibre to the curb* - optická prístupová sieť k chodníkom
- optické prístupové siete FTTx využívajú v prenosovej ceste len pasívne prvky.
- podľa charakteru členenia optického signálu, optických vlákien z **POP** ku koncovému používateľovi rozlišujeme niekoľko základných topológií sietí :
 - FTTx sieť bod – bod – hviezdicová
 - FTTx sieť bod – multibod – konvergovaná
 - FTTx sieť bod - multibod – kaskádová
 - FTTx sieť bod - multibod – distribučná

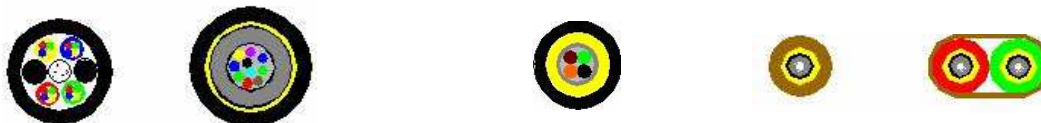
Optické prístupové siete FTTH

- Najvhodnejšia FTTH sieť pre zachovanie princípu otvorenosti siete v OPIS PO3 je optická sieť bod-bod vo hviezdicovej topológii doplnená o kruhovú topológiu pre zabezpečenie alternatívneho smerovania do centrálného bodu siete POP
- Pre stavbu optických prístupových sietí sú charakteristické stavebné prvky, z ktorých je možné zostaviť takúto infraštruktúru.

mikrotrubičkový systém



zostava optických minikáblov, mikrokábllov, zväzky vlákien



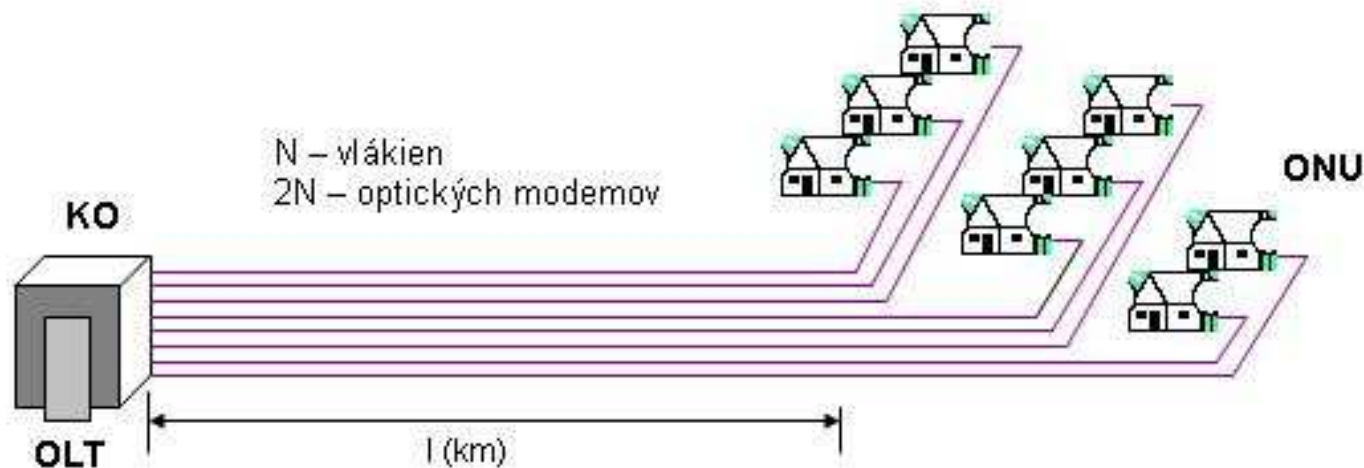
spojovacie a montážne prvky



optické rozvody a optické ukončenia



- pre FTTH siete sú používané optické káble s optickými vláknami SMF, s parametrami podľa odporúčania ITU-T G.652.D pre vonkajšie použitie aj vnútorné použite
- FTTH sieť sa vytvorí buď **jednosmerným** prenosom na **dvoch** optických vláknach typu SMF Ø módového poľa 9/125µm, podľa odporúčania ITU-G652D, v prenosovom spektre s priemerom vidového poľa 1310nm bez posunutej disperzie
- FTTH sieť sa vytvorí vlnovým delením v **obojsmernom** prenose na **jednom** optickom vlákne typu SMF Ø módového poľa 9/125µm s priemerom vidového poľa 1310nm v jednom smere a 1550nm v druhom smere

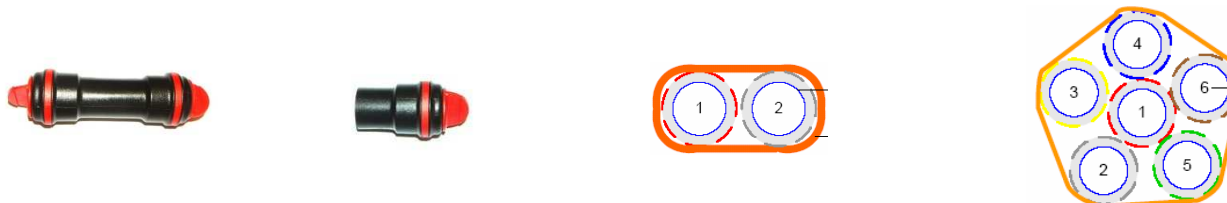


- v sieti **FFTH** je vhodné do objektov vyššej občianskej vybavenosti, do podnikateľských objektov, objektov územnej samosprávy a do škôl priviesť optické minikáble s počtom 4, 8 alebo 12 vlákien
- v sieti **FTTH** ukončenie u koncového zákazníka sa realizuje mediakonvertorom, ktorý mení optický signál na elektrický
- v sieti **FTTH** každý zákazník je označovaný ako **ONU - Optical Network Unit** a je pripojený do centrálného bodu siete **OLT -Optical Link Termination** samostatne jedným alebo dvomi optickými vláknami
- v sieti **FTTH** sa vybuduje **N** vlákien a **2N** optických modemov.

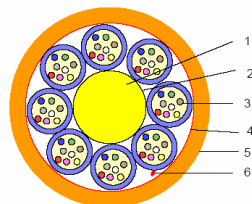
□ **Progres v prístupových optických sieťach FTTH**

- **zjednodušený flexibilný systém výstavby FTTH siete, typu bod - bod, kde sa dá použiť od 5 do 10 základných prvkov na celú výstavbu siete**
- **odporúčaná topológia FTTH siete je hviezdicová (bod-bod) s prípadným zaokruhovaním hlavnej trasy, s 2-mi optickými vláknami SMF pre každú prípojku domácnosti**
- **montáž prípojky sa vykoná naraz po výkope rýhy z optickej spojky priamo aj s ukončením optickej prípojky v domácnosti na ukončovacom boxe**
- **pre FTTH siete sú použijú optické káble s optickými vláknami SMF, s parametrami podľa odporúčania ITU-T G.652.D pre vonkajšie použitie**
- **pre FTTH sieť pre optické prípojky k domom sa použijú optické káble s optickými vláknami SMF, ktoré majú parametre podľa odporúčania ITU-T G.657.A pre vonkajšie aj vnútorné použitie**
- **nutná podmienka je, aby všetky typy káblov boli od jedného výrobcu, aby jadro optických vlákien malo rovnako špecifikovaný priemer jadra a prípustnú toleranciu odchýlky priemeru jadra, napr. $9,2 \mu\text{m} \pm 0,4$ (0,3)**
- **investičné náklady v takejto FTTH sieti vychádzajú na 1 pripojenie v rozsahu :**
 - **cca 20 000 Sk / 1 občana, alebo**
 - **cca 30 000 Sk / 1 prípojku pre domácnosť (2 x SMF)**

- pre FTTH sieť v hlavnej trase použiť nový zjednodušený mikrotrubičkový systém, ktorý pozostáva z multirúry s 2-mi, alebo 6-timi mikrotrubičkami, každá Ø14/10mm a jediný spojovací prvok spojka mikrotrubičky, príp. koncovka mikrotrubičky

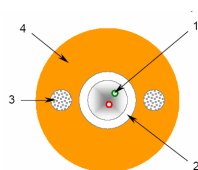


- v hlavnej trase FTTH použiť optické minikáble **LTMC** (*Loose Tube Mini Cable*)



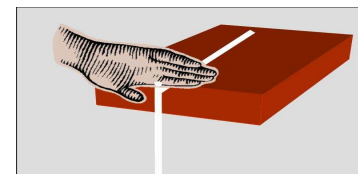
optický minikábel s počtom vlákien 24 až 96, ITU-T G.652D na zafúknutie do mikrotrubičky Ø14/10mm

- v prípojkách k domom použiť optické minikáble **DAC** (*Direct buried Access Cable*)

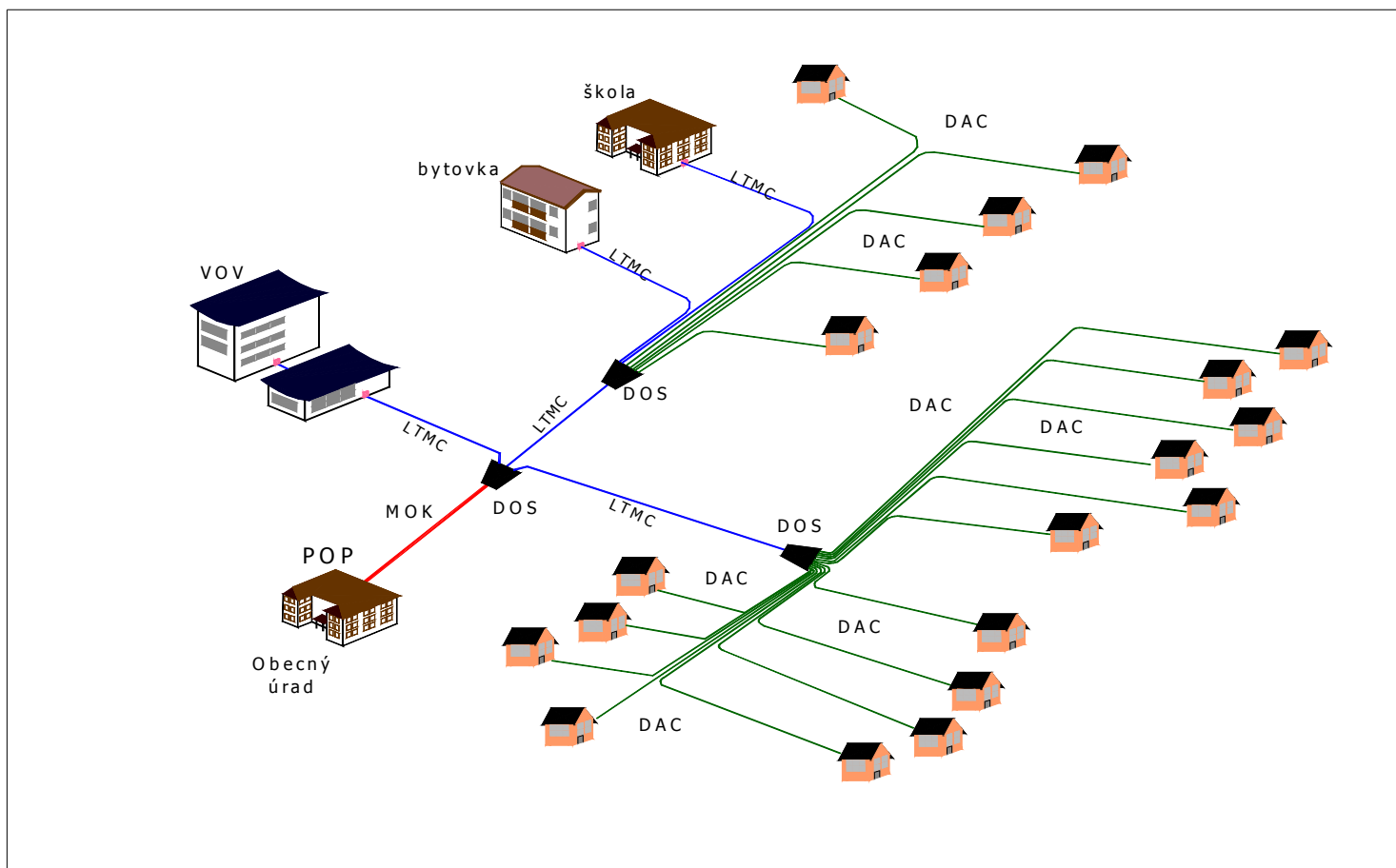


Optický minikábel s počtom vlákien 2, ITU-T G.657A na priame uloženie do zeme a s ukončením v dome bez veľkej straty signálu pri ohyboch

- v dome použiť optický nehorľavý ohybný 2-vláknový mikrokábel **MDIC** (*MAcro Drop Installation Cable*), ITU-T G.657A, na priamu montáž v interieri bytu bez veľkej straty signálu pri ohyboch



■ Typický príklad FTTH siete bod – bod (*LTMC, DAC, MDIC*)



- **Skúsenosti s prípravou projektov FTTH sietí pre NFP z PO3**
 - **príprava podkladov FTTH sietí pred vydaním výzvy MF SR a pred existenciou štúdie realizovateľnosti na zabezpečenie povinných príloh k žiadosti o NFP :**
 - **technický návrh riešenia optickej prístupovej FTTH siete**
 - **finančný návrh IN FTTH siete**
 - **odsúhlasenú finančnú čiastku 5 % IN na obecnom zastupiteľstve**
 - **zadanie stavby**
 - **právoplatné územné rozhodnutie líniovej stavby**
 - **prísľub zmluvy o prepojitelnosti do vyššej komunikačnej vrstvy**
 - **KRIS v zmysle zák.č.275/2006 v prípade obce nad 2 000 obyvateľ'ov**
 - **skúsenosti s prípravou podkladov FTTH sietí pre žiadosti o NFP :**
 - **veľká hustota inž. sietí v navrhovanej optickej prístupovej FTTH siete**
 - **predmet územného konania návrh hlavnej trasy FTTH siete**
 - **technický návrh spracovať pre celú FTTH sieť**
 - **kooperácia s OÚ a tlk. operátormi pri návrhu FTTH siete**
 - **osveta občanom zo strany OÚ**
 - **kooperácia s potencionálnymi poskytovateľmi širokopásmových služieb**
 - **príprava návrhov a možných modelov na budúce prevádzkovanie siete**
 - **rozšírenie možnosti využitia širokopásmovej infraštruktúry pre verejnú správu**
 - **vytvárať logické mikroregióny obcí, resp. využiť ex. mikroregióny**



Ďakujem za pozornosť

www.ctf.sk

Ján Šebo, Fórum pre komunikačné technológie

Tomášikova 10/G, 821 03 Bratislava

jansebo@ctf.sk

tel. 02 4363 1261