

Když se přeruší optický kabel, aneb jak fungují optická vlákna?

Tomáš Loukotka, Adam Drmota, Jan Vojta

tomas.loukotka@post.cz

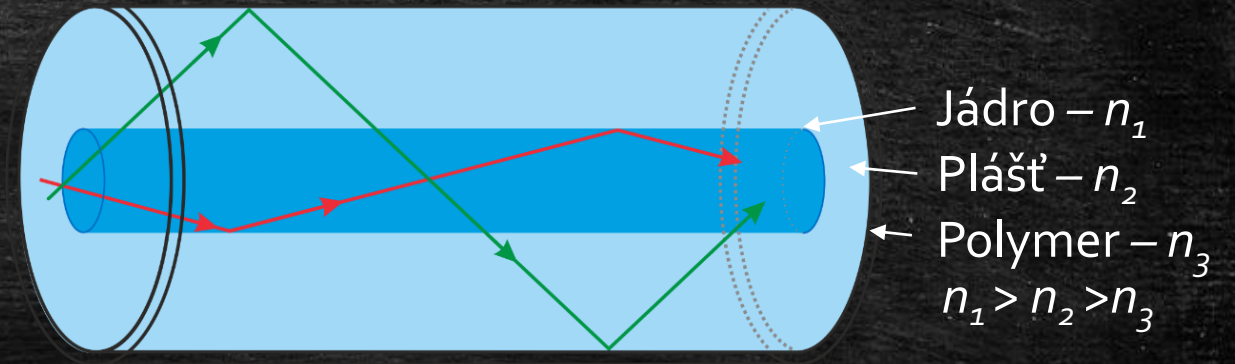
21. Června 2022

Úvod

- Experimentování s optickými vlákny v laboratoři na ÚFE AV ČR
- Svařování vláken
- Spojování vláken
- Měření pomocí metody OTDR
- Poznání různých typů vláken s rozdílnými průměry jádra

Optické vlákno

- Optický vlnovod
- Sklo/plast
- Složení: jádro, plášť a polymer
- Princip totálního odrazu $\rightarrow n_1 > n_2$
- Můžeme dělit na vlákna jednořadová a víceřadová

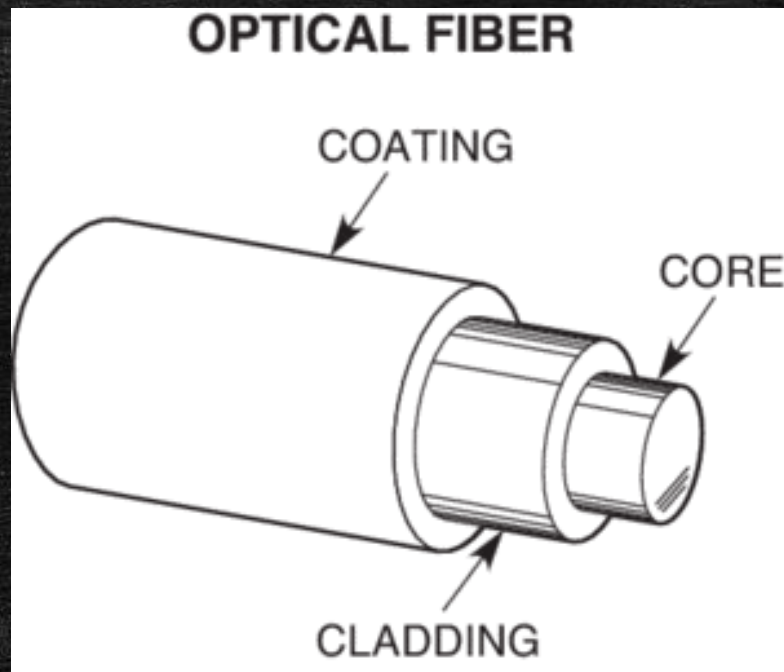


OTDR

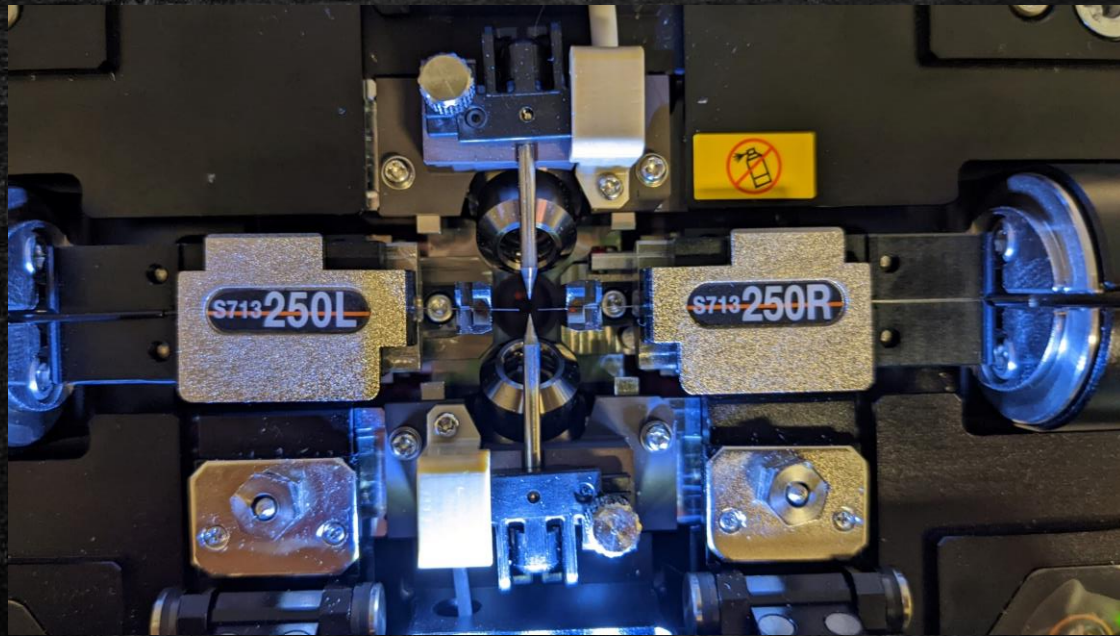
▶ Optická reflektometrie

- Záznam zpětného odrazu vln od defektů vlákna
- Výhody: jednoduché, měření v celé délce, rychlé, přesné, stačí pouze jeden konec vlákna, nedestruktivní měření
- Nevýhody: relativně vysoké pořizovací náklady,
- Použití: měření fyz. veličin – index lomu, útlum, teplota, tlak, tah, homogenita

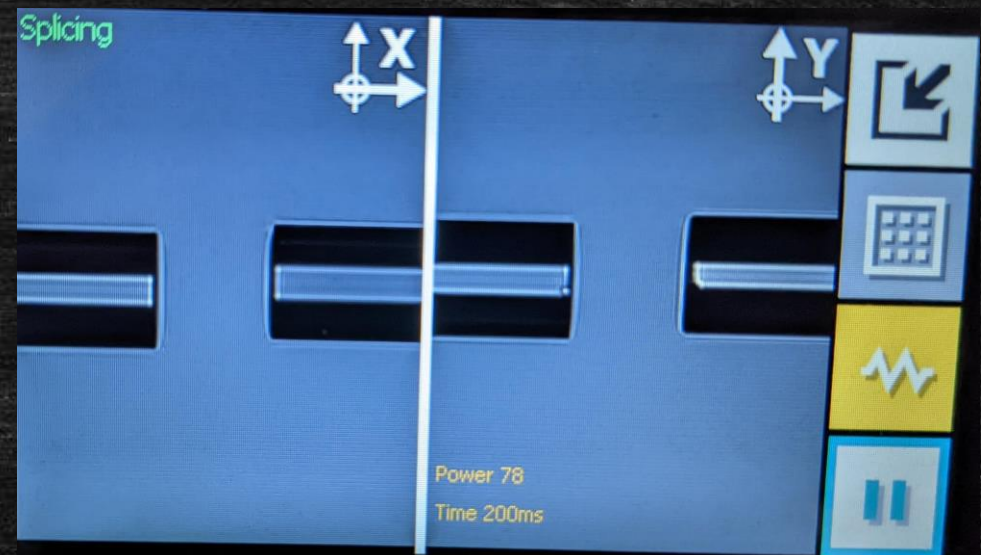
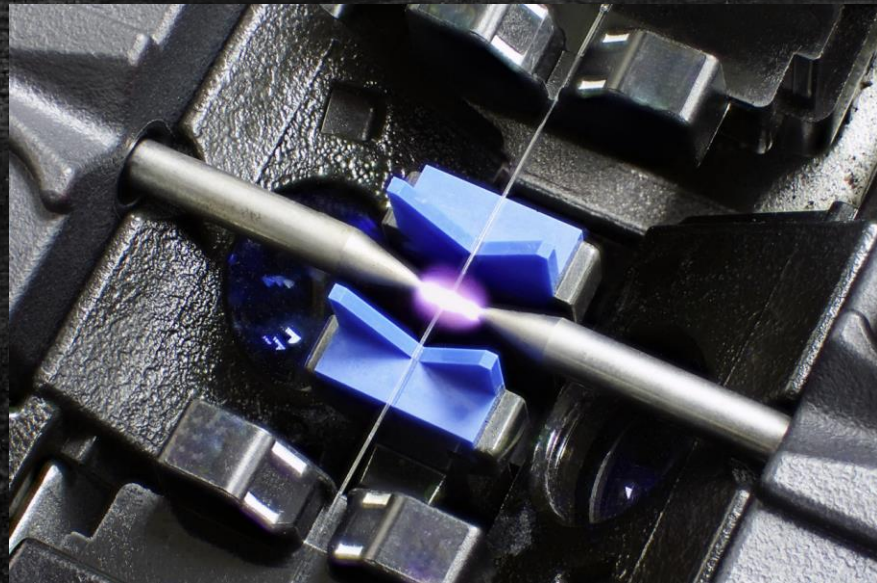
Příprava vláken



Sváření

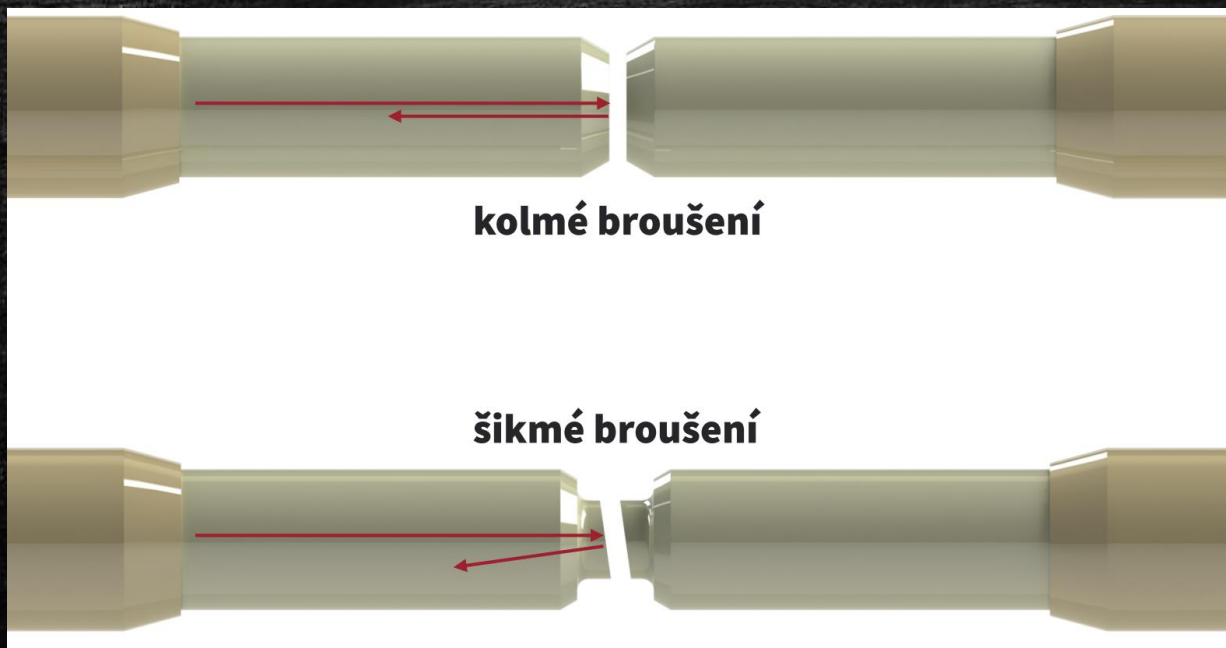


Sváření



Spojování

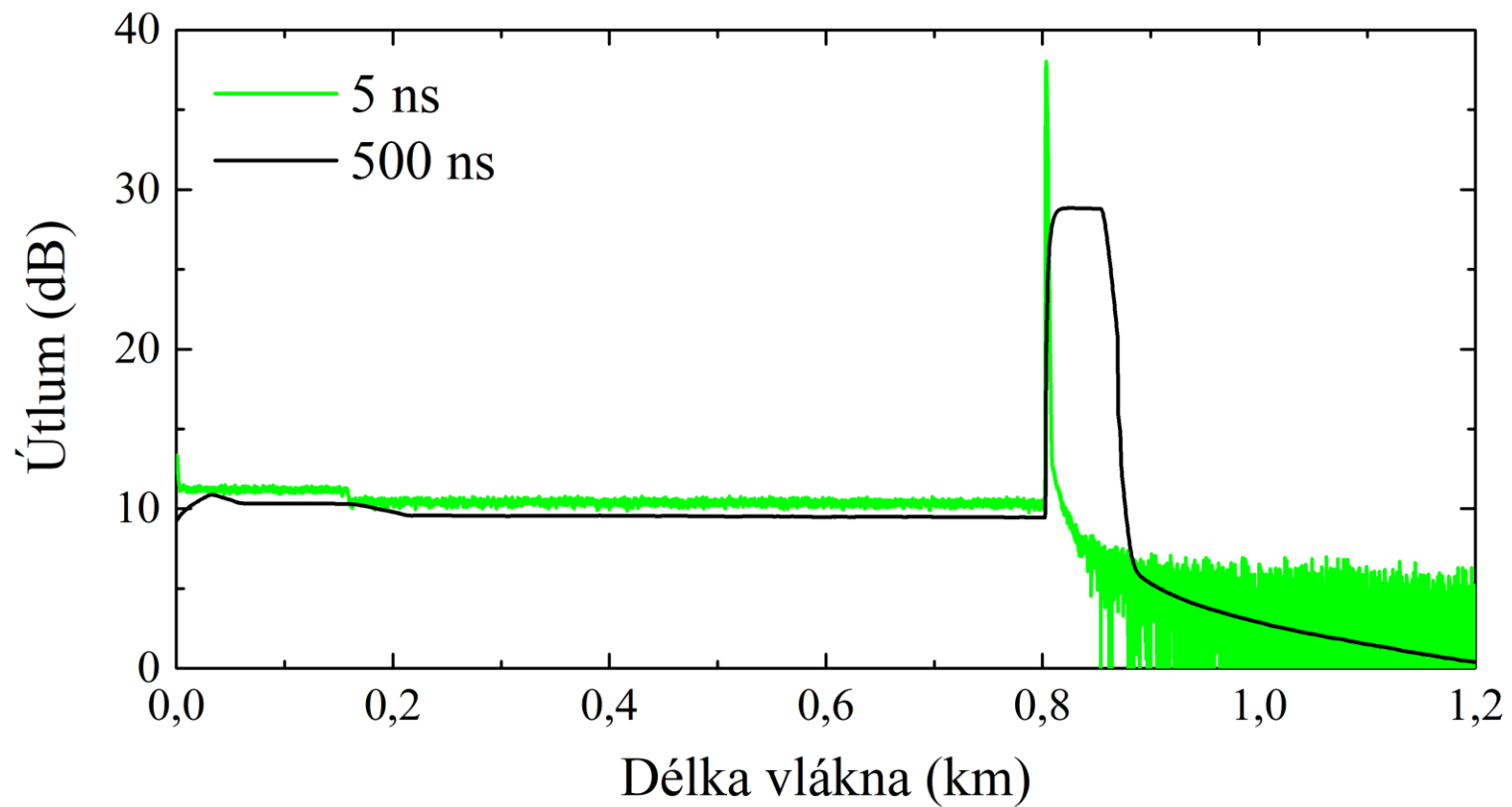
- Konektory PC X APC



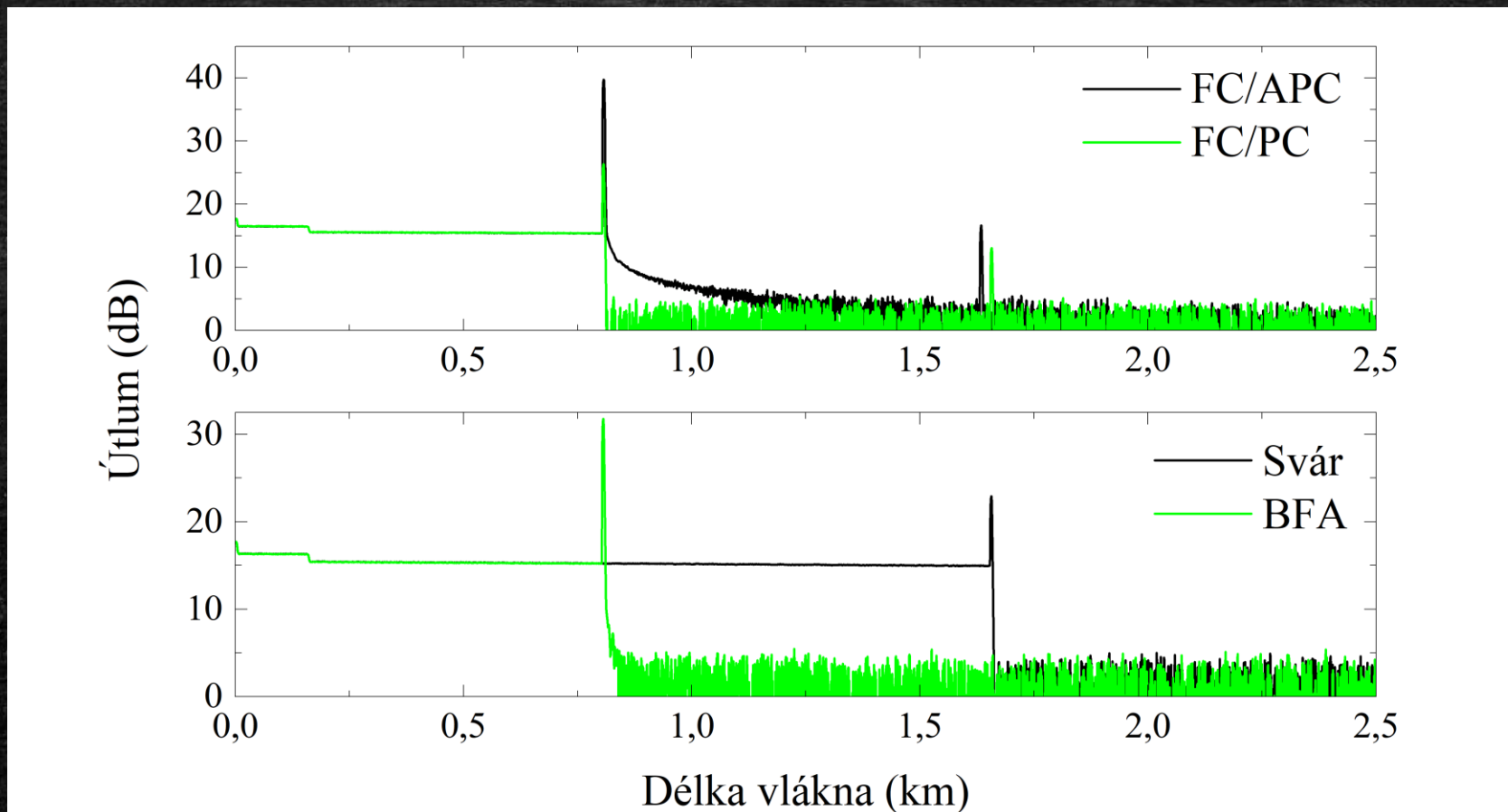
OTDR



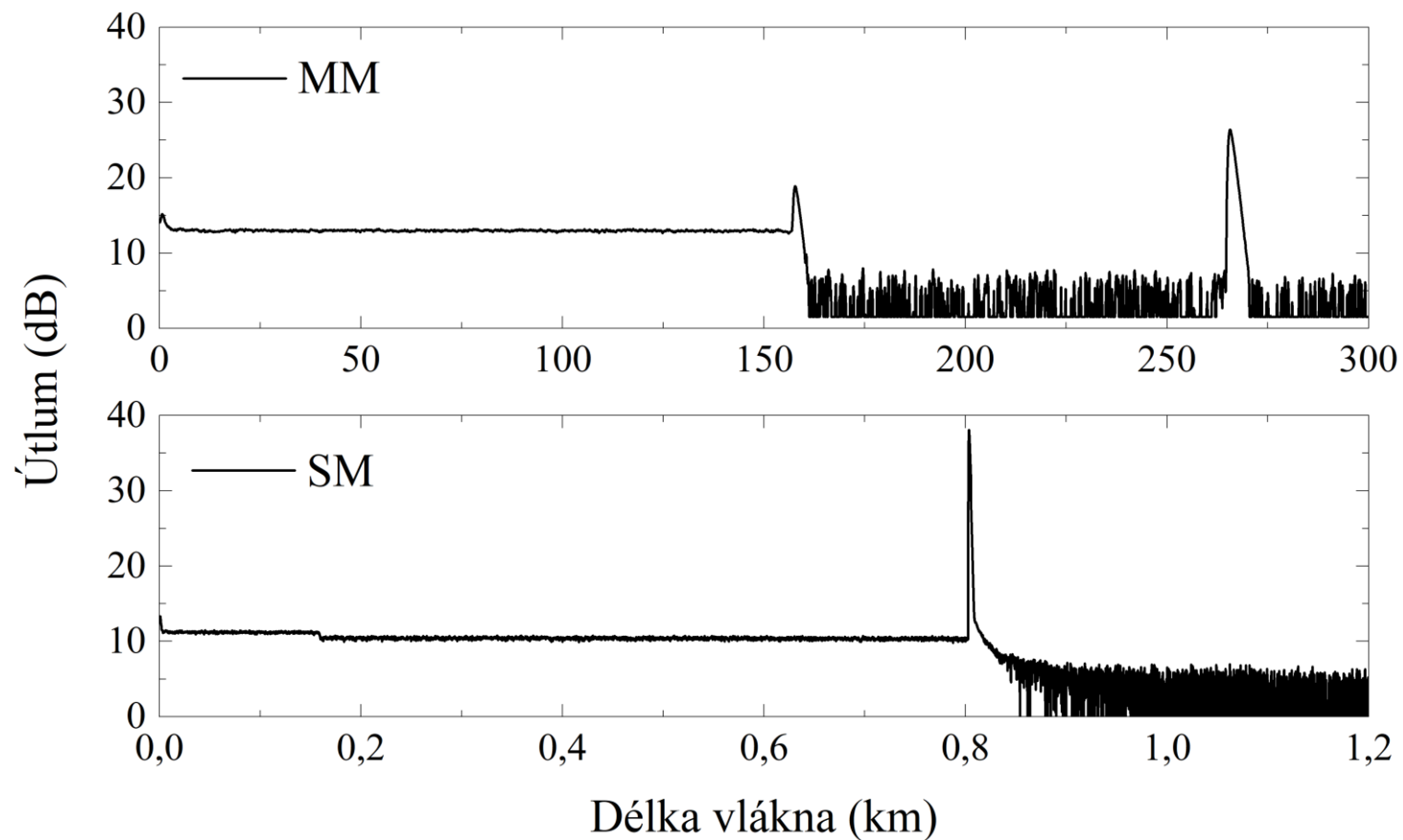
Rozdíl v délkách impulzu



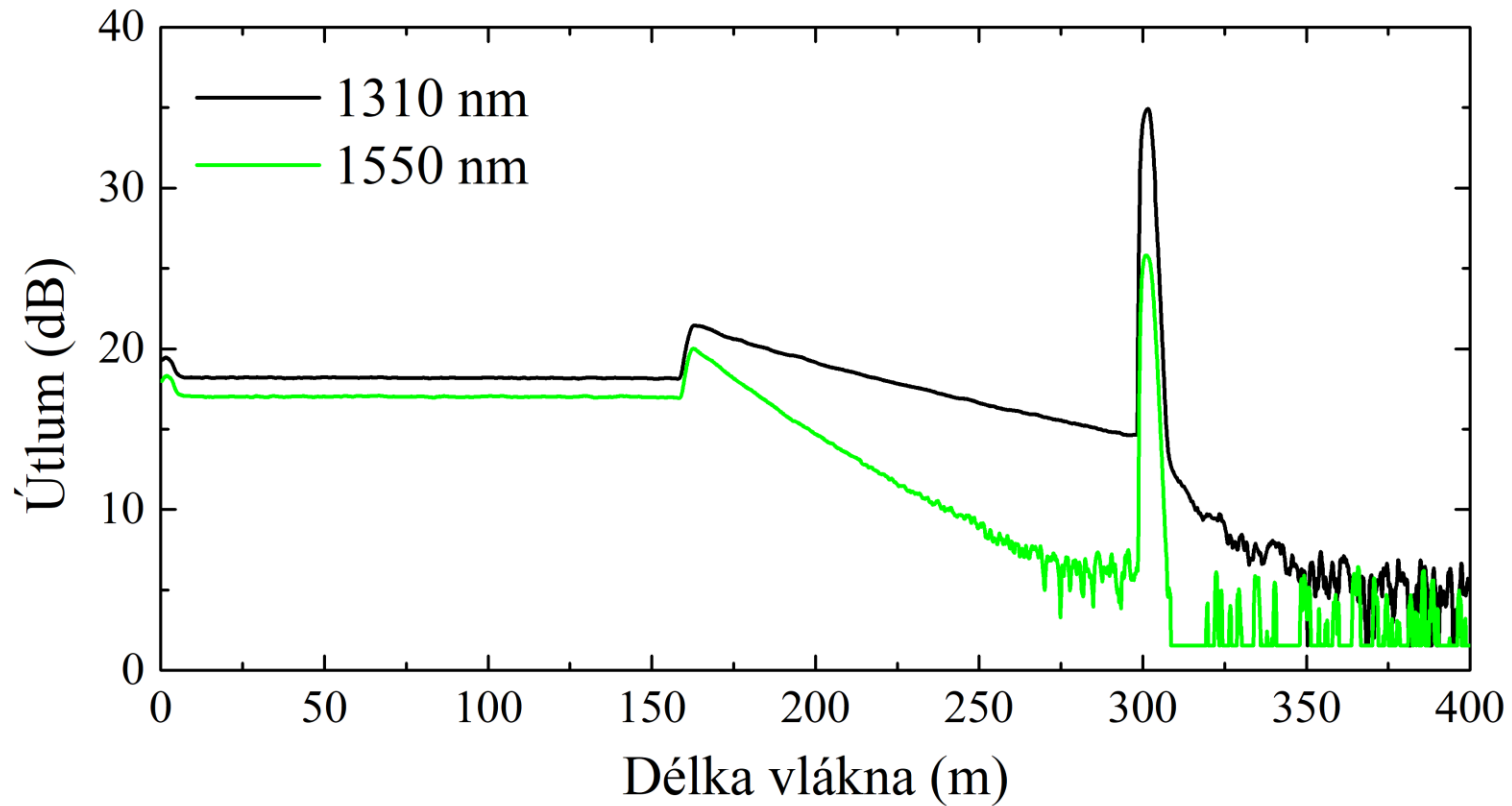
Vliv různých spojů



Rozdíl MM a SM



Absorpce v holmiové vlákne



Závěr

- Dozvěděli jsme se o různých druzích optických kabelů a jejich způsobu spojování.
- Poté co jsme si jednotlivé kabely proměřili pomocí metody OTDR tak jsme zjistili rozdíly mezi nimi což je vidět na grafech výše.
- MM vlákna nejsou vhodná pro přenosy signálu na dlouhé vzdálenosti
- Nejméně ztrátový je svár a naopak nejvíce ztrátová je spojka BFA
- Vlákna dopovaná určitými prvky tlumí konkrétní vlnové délky
- S rostoucí délkou impulsu se zvyšuje odchylka naměřené délky vlákna

Zdroje

- [1] R. Paschotta, Encyclopedia of Laser Physics and Technology , Wiley-VCH, 2008,ISBN 978-3-527-40828-3.
- [2] Peterka, P. a kol.: Vláknové lasery, Academia, 2nd ed., 2014
- [3] OTDR - Optical Time Domain Reflectometer — Fluke Networks® [on-line, cit. 21.06.2022]. Dostupné z: <https://www.flukenetworks.com/expertise/learn-about/otdr>