

## OPTOKOMUNIKAČNÉ SYSTÉMY A SIETE

Cvičenie II – Parametre optického vlákna - tlmenie, módová disperzia

Týždeň 3.

2. ročník Ing. štúdia - Zimný semester

### PRÍKLADY

1. Aký je koeficient tlmenia optického vlákna, ak optický výkon naviazaný do vlákna na jeho začiatku je 0,1 mW a optický výkon nameraný vo vlákne vo vzdialenosti 2 km je 50  $\mu$ W?
2. Jednomódové vlákno má koeficient tlmenia 0,2 dB/km pri vlnovej dĺžke 1550 nm. Aká časť v % z optického výkonu sa stratí na vzdialenosti 1 km?
3. Tabuľové olovnaté sklo použité na okná má koeficient tlmenia rádovo  $\alpha = 10^4$  dB/km. Pri akej hrúbke skla by poklesol optický výkon na polovicu?
4. Stredný optický výkon naviazaný do vlákna je 1,5 mW a vlákno má koeficient tlmenia 0,5 dB/km. Určte maximálnu možnú dĺžku vedenia bez opakovačov (predpokladajte bezstratové konektory), ak je minimálny požadovaný optický výkon pri detektore 2  $\mu$ W?
5. Numerický vstupno/výstupný stredný optický výkonový pomer je 2,5 pri dĺžke optického vlákna 1 km. Vypočítajte prijímaný stredný optický výkon, keď stredný optický výkon 1 mW je naviazaný do vlákna dĺžky 5 km (predpokladajte žiadne spojky a konektory).
6. Optická vláknová linka dlhá 15 km používa optické vlákno s koeficientom tlmenia 1,5 dB/km. Vlákno je spojené každý kilometer s konektormi s daným tlmením 0,8 dB pre každý. Určte minimálny stredný optický výkon, ktorý musí byť naviazaný do vlákna pre udržanie úrovne stredného optického výkonu 0,3  $\mu$ W pri detektore.
7. Stredný optický výkon naviazaný do 8 km dlhého vlákna je 120  $\mu$ W, stredný optický výkon na výstupe vlákna je 3  $\mu$ W. Určte :
  - a) celkové signálové tlmenie (straty) v dB pri predpoklade žiadnych konektorov alebo spojok,
  - b) signálové tlmenie na kilometer vlákna,
  - c) celkové signálové tlmenie pre 10 km optickú linku používajúcu rovnaké vlákno so spojkami v 1 km intervaloch, pričom každá spojka má tlmenie 1 dB,
  - d) numerický vstupno/výstupný výkonový pomer pre časť c).
8. Vypočítajte priemernú módovú disperziu  $D_M$  v mnohomódovom SI-vlákne s parametrami  $n_1 = 1,48$ ,  $NA = 0,242$ , teoretická dĺžka vlákna  $L = 10$  km (pre  $L \gg$  platí závislosť  $\Delta t_M = f(L^{0,5})$ ).