

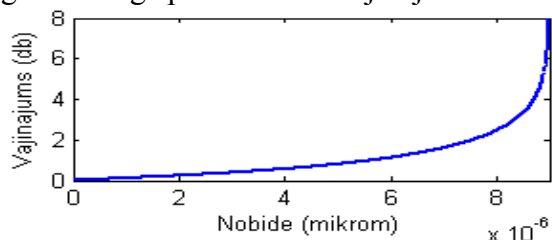
## OPTISKO ŠĶIEDRU SAVIENOJUMA ZUDUMU MEHĀNISMU ANALĪZE UN NOVĒRTĒJUMS

Optisko šķiedru savienošanas procesā ir jāievēro daudz būtisku priekšnosacījumu, lai izvairītos no zudumu veidošanās optisko šķiedru savienojumos. Optisko šķiedru savienojuma zudumu mehānismi, kas apraksta zudumus optisko šķiedru savienošanas laikā ir savienojamo šķiedru centrālās ass leņķiskā, sāniskā un gareniskā nobīde, diametru neatbilstība jeb serdeņa un apvalka diametra nesakrītība, skaitlisko apertūru atšķirības, eliptiskums un koncentriskums, savienojamo šķiedru serdeņa un apvalka profila neatbilstība un laušanas koeficientu atšķirība kā rezultātā rodas atstarošanās zudumi. Sāniskās un gareniskās nobīdes ienes būtiskus zudumus optisko šķiedru savienojumos.

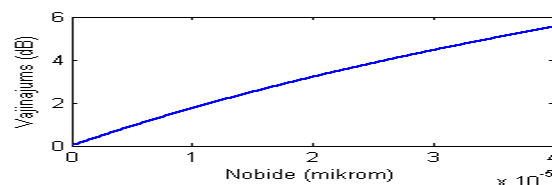
Lai noskaidrotu ienesto zudumu vērtības sāniskās un gareniskās nobīdes gadījumā pētījumā tika veikti gan matemātiski aprēķini, gan eksperimentālie mērījumi. Sānisko nobīdes zudumus var raksturot ar sakarību,  $\eta = \frac{2}{\pi} \cos^{-1}\left(\frac{d}{2a}\right) - \frac{d}{\pi a} \left(1 - \frac{d^2}{(2a)^2}\right)^2$  bet gareniskās nobīdes gadījumā ar sakarību  $\eta = \frac{a^2}{(a + s \tan \theta_s)^2}$ , kur  $a$  - rādiuss,  $d$  – sāniskās nobīdes lielums,  $s$  -

gareniskās nobīdes vērtība. Eksperimentālajā daļa tika izveidots mērījuma makets, kura galvenās sastāvdaļas ir gaismas diode, jaudas mērītājs un XYZ pozicionieris, ar kuru palīdzību tika izpētīti zudumi standarta vienmodu optisko šķiedru (9/125 μm) savienojumos centrālās ass sāniskās un gareniskās nobīdes gadījumā. Mērījumi tika veikti pie diviem gaismas viļņa garumiem –  $\lambda=1310$  nm un  $\lambda=1550$  nm, teorētiski aprēķini pie  $\lambda=1310$  nm.

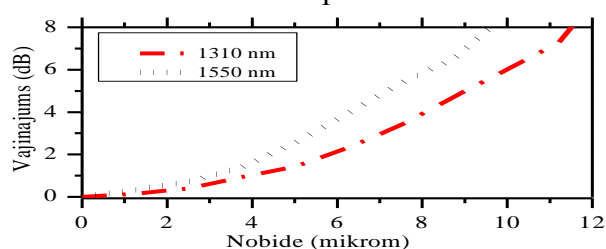
Zemāk redzamajos attēlos apkopoti teorētiskie un mērījumu rezultāti, salīdzinot teorētiski (skat. 1. un 2.Att.) un mērījumos iegūtās (skat. 3. un 4. Att.) raksturliķnes redzams, ka centrālās sāniskā nobīde ienest daudz būtiskākus zudumus nekā gareniskā nobīde. Sāniskā nobīde par 2,5 μm var izsaukt 0,7 dB lielus zudumus, gareniskās nobīdes gadījumā nobīde par 2,5 μm radīs 0,2 dB lielus zudumus. Teorētiski un praktiski iegūtās raksturliķnes ir ar līdzīgu raksturu, bet pilnība nesakrīt, jo izveidojot aprēķinu metodiku, tika pieņemts, ka gaisma izplatās tikai serdenī, bet praktiski daļa gaismas izplatās arī apvalkā. Vienmodu optisko šķiedru gadījumā, palielinoties gaismas viļņa garumam, samazinās zudumi, jo gaismas viļņa garuma logā pie 1550 nm vājinājuma koeficienta vērtība ir mazāka kā pie 1310 nm.



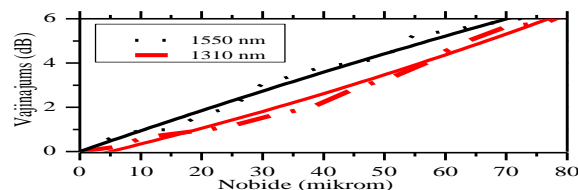
1. Att. Sāniskās nobīdes teorētiskie zudumi



2. Att. Gareniskās nobīdes teorētiski zudumi



3. Att. Sāniskās nobīdes zudumi SMF



4. Att. Gareniskās nobīdes zudumi SMF

Telekomunikāciju sekcija

Autors: Liene Kolosko / \_\_\_\_\_/

Mob. telefons:

Zinātniskais vadītājs: Lekt. O. Ozoliņš, M.sc.ing. / \_\_\_\_\_/