

## OPTISKO ŠĶIEDRU SAVIENOŠANAS ZUDUMU MEHĀNISMU ANALĪZE

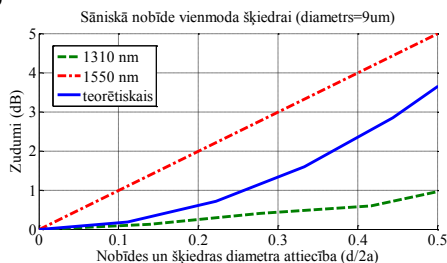
Optisko šķiedru savienojumu zudumi tiek mērīti decibelos (dB), un tie parāda zudumus, kas rodas neprecīzas šķiedru savienojuma vai šķiedru neatbilstības rezultātā. Optisko šķiedru savienojumā radušos zudumus var aprakstīt ar vairākiem zudumu mehānismiem: šķiedru centrālās ass leņķiskā, sāniskā un garenvirziena nobīde, deformācijas, serdes diametru atšķirība, atšķirīgas skaitliskās apertūras, eliptiskuma izmaiņas un palielināts virsmas raupjums.

Pētījums tika veikts gan ar matemātiskiem aprēķiniem, gan eksperimentāliem mērījumiem. Eksperimentālajā daļā tika izmantots XYZ pozicionieris, ar kuru tika izpētīti zudumi optisko šķiedru savienojumā ar garenvirziena un sānisko nobīdi. Pētījuma ietvaros tika izmantotas gan vienmodas (9/125μm), gan daudzmodu (50/125μm) šķiedras, visi eksperimenti tika veikti pie diviem gaismas viļņa garumiem-  $\lambda=1310\text{nm}$  un  $\lambda=1550\text{nm}$ . Teorētiski aprēķini tika veikti pie gaismas viļņa garuma  $\lambda=1310\text{nm}$ .

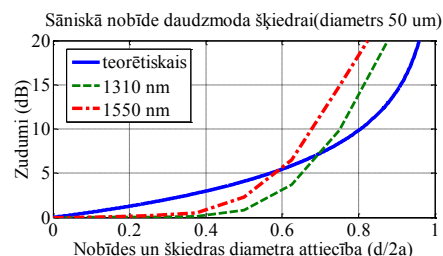
Zemāk redzamajos attēlos apkopoti gan teorētiskie, gan eksperimentālie rezultāti. Pirmajā un otrajā attēlā redzama centrālās ass sāniskā nobīde, kas šķiedru savienojumā ienes būtiskākos zudumus, tās rezultātā samazinās savienojamās virsmas laukums, līdz ar to nobīde par 10% izsauks jau 0,6 dB lielus zudumus. Daudzmodu šķiedrām šie zudumi ir atkarīgi ne tikai no šīs asu nobīdes, bet arī no savienojamo dzīslu apertūras sakrītības izstarojošajā un uztverošajā dzīslā. Skaitlisko apertūru atšķirība  $\pm 0.01$  jau var izsaukt papildus 1 dB lielus zudumus.

Trešajā un ceturtajā attēlā attēlota garenvirziena nobīde. Tā kā telpa starp abiem dzīslu galiem ir pildīta ar gaisu, tad tas atstarošanas rezultātā ienes jau 0,36dB lielus zudumus. No grafikiem redzams, ka pie  $\lambda=1550\text{nm}$  zudumi ir aptuveni 3 reizes lielāki kā pie  $\lambda=1310\text{nm}$ .

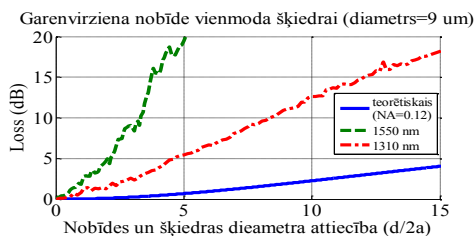
Katra neregularitāte optisko šķiedru savienojumā rada zudumus savienojuma vietās, tāpēc nepieciešams, lai tās būtu vienādas gan pēc izmēriem, gan gaismas laušanas profila rādītājiem.



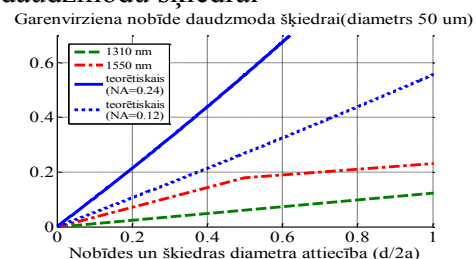
1. att. Sāniskās nobīdes ienestie zudumi vienmoda šķiedrai



2. att. Sāniskās nobīdes ienestie zudumi daudzmodu šķiedrai



3. att. Garenvirziena nobīdes ienestie zudumi vienmoda šķiedrai



4. att. Garenvirziena nobīdes ienestie zudumi daudzmodu šķiedrai