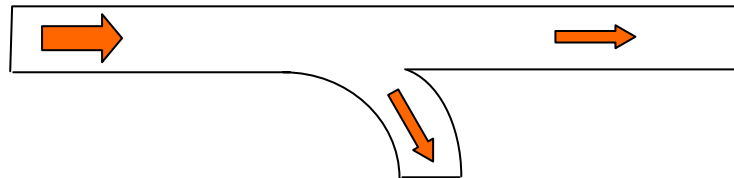


7. Svetlobni delilniki

Svetlobni delilniki predstavljajo obsežno kategorijo pasivnih optičnih vlakenskih komponent. V optičnem omrežju se delilnike svetlobe uporabljajo povsod, kjer želimo svetlobni signal razdeliti na enega ali več signalov. Delilnik na dva signala srečujemo tako v omrežjih kot pri merilni opremi. Delilniki iz enega na mnogo signalov pa se najpogosteje uporabljajo pri optičnem dostopovnem omrežju (angl. Fiber To The Home – FTTH) za deljenje signala iz centrale na mnogo uporabnikov.



Slika 1: Prikaz delovanja svetlobnega delilnika.

Glede na tip omrežja, kjer se uporabljajo, so delilniki lahko izdelani iz mnogorodovnega ali enorodovnega vlakna. Za vsak optični delilnik so predvsem pomembni trije podatki. Prvi pomemben podatek je delitveno razmerje, ki je največkrat 50%:50%. V praktičnih primerih, ko želimo izvajati sam nadzor omrežja in odcepiti zelo majhen del signala (le kakšen procent), se srečujejo tudi z drugačnimi delitvenimi razmerji (tabela 1).

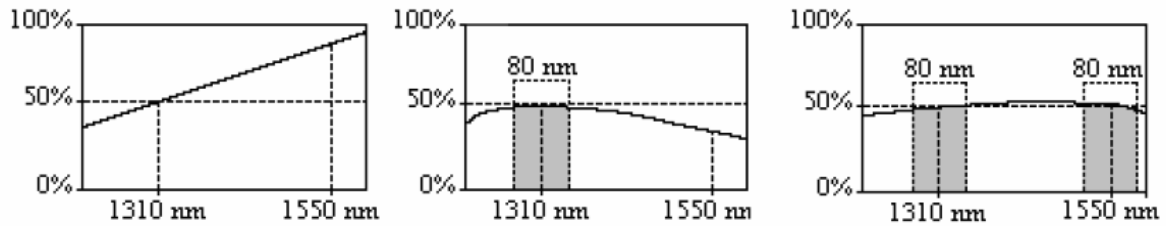
Delilno razmerje	Moč na prvem izhodu	Moč na drugem izhodu
50% : 50%	-3dB	-3 dB
10% : 90%	-10 dB	-0,46 dB
3% : 97%	-15,2 dB	-0,13 dB
2% : 98%	-17 dB	-0,088 dB
1% : 99%	-20 dB	-0,044 dB
0,1% : 99,9%	-30 dB	-0,004 dB
0,01% : 99,99%	-40 dB	-0,0004 dB

Tabela 1: Tabela pretvorbe delilnega razmerja v slabljenje na posameznem izhodu.

Drugi pomemben parameter svetlobnega delilnika je vstavitveno slabljenje, ki podaja koliko svetlobnega signala se izgubi na napravi sami. Tipične vrednosti se gibljejo okrog 0,5 dB. Razumljivo je, da želimo imeti čim nižje vstavitveno slabljenje.

Tretji pomemben podatek delilnika je valovno dolžinsko oziroma frekvenčno področje delovanja. Najpogosteje je zaželeno čim širše območje delovanja, vendar ozkopasovnost delilnika lahko vnaša tudi dodatno funkcijo – filtriranje. Glede na območje delovanja (slika 2) razdelimo optične delilnike v tri skupine:

- enojnim oknom; valovna dolžina delovanja je običajno 1310 nm ali 1550 nm,
- enojnim razširjenim oknom; valovna dolžina delovanja je tipično 1310 nm ± 40 nm ali 1550 nm ± 40 nm in
- dvojnimi oknom ali širokopasovni; valovna dolžina delovanja je 1310 nm ± 40 nm in 1550 nm ± 40 nm,

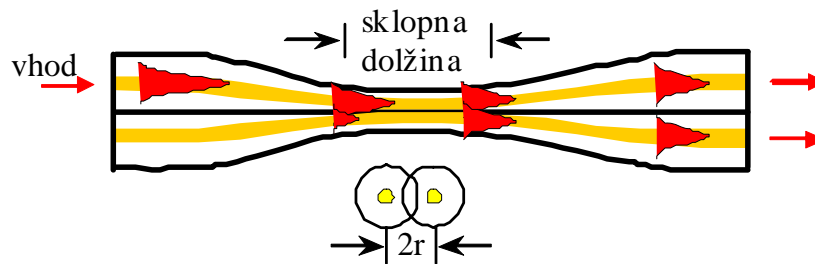


Slika 2: Prikaz delilnika z enim oknom (levo), razširjenim oknom (v sredini) in dvojnimi oknom (desno).

Svetlobni delilnik je pasivni recipročni element, kar pomeni, da ga lahko uporabljamo tudi kot smerni sklopnik.

Osnovni spojni strukturi sta Y-spoj ali 1×2 spojnik (naprava s tremi priključki) in X-spoj ali 2×2 spojnik (naprava s štirimi priključki). Obe spojni strukturi sta lahko narejeni iz krožnosimetričnih vlaken ali planarnimi optičnimi integriranimi vezji. Glede na uporabljen tehniko izdelave optičnih delilnikov jih delimo v dve skupini:

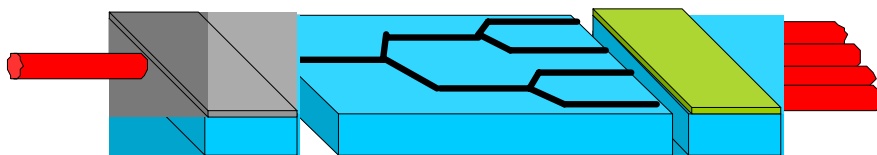
- vlakenski delilniki (angl. Fused Biconical Taper - FBT) ali varjene stožčaste konice in
- planarni delilniki (angl. Planar Lightwave Circuits - PLC) ali planarno svetlovodno vezje.



Slika 3: Prikaz delovanja vlakenskega delilnika.

Energija, ki se deli med obema optičnima vlaknoma je odvisna od valovne dolžine, zato je običajno valovno dolžinsko območje ± 40 nm glede na centralno valovno dolžino (1310 nm in/ali 1550 nm). Prednost vlakenskih delilnikov je, da signal potuje vedno skozi enako snov, zaradi česar so zmanjšane vstavitvene izgube. Posamezni 1×2 delilniki so vstavljeni v ohišja premera cca. 3 mm. Za izdelavo kompleksnejših struktur se uporablja kaskada posameznih 1×2 delilnikov, tako da se zvari posamezne izhode delilnikov z vhodi delilnikov naslednjih stopenj.

Drug način izdelave optičnega delilnika je izdelava strnjene planarnega integriranega optičnega vezja, ki združuje vhodno vlakno in razporejena izhodna vlakna. Tovrstni delilnik prikazuje slika 4. Delitev moči zagotavlja Y-spoj, ki je izdelan znotraj materiala z uporabo fotolitografskih tehnik, ki so podobne tisti, ki se uporabljajo v industriji s polprevodniki. Planarni delilniki nimajo enakih valovno dolžinskih karakteristik kot vlakenski delilniki. Pri tovrstnih delilnikih je valovna dolžina odvisna od substrata (najpogosteje kremenovo steklo), ki se uporabi za izdelavo integriranega vezja.



Slika 4: Planarni delilnik.