

1. UVOD

Laser je izvor veoma usmjerenog snopa koherentne monohromatske svjetlosti. Naziv predstavlja skraćenicu od početnih slova engleskih riječi *light amplification by stimulated emission of radiation*, koja znače svjetlost pojačana stimulisanom emisijom zračenja. Iako je Albert Ajnštajn prvi opisao principe nastanka ovakvog zračenja već početkom ovog vijeka, prvi rubinski laser proizveden je tek 1960. godine od strane Teodora Mejmana u Hju laboratoriji u SAD. U međuvremenu, različite vrste laserskih naprava bazirane na Mejmanovom prototipu našle su upotrebu počev od laserskih pokazivača i bar-kod čitača do vojnih detektora za domet i identifikovanje meta.

Od pronalaska, laser se primjenjuje u medicini, posebno u hirurgiji; očni hirurzi su prvi koji su uspješno primijenili impulsni rubinski laser u tretmanu odlubljene mrežnjace oka. Uopšte, najveći broj medicinskih procedura do današnjeg dana se zasniva na foto-termalnoj i foto-ablacionoj interakciji lasera sa tkivom; otuda upotreba lasera u rezanju, spajanju ili čak uništavanju tkiva. Upotreba lasera kao alternative metalnom skalpelu, kao i za odstranjivanje tumora i uklanjanje tetovaža bazirana je na takvoj reakciji tkiva.

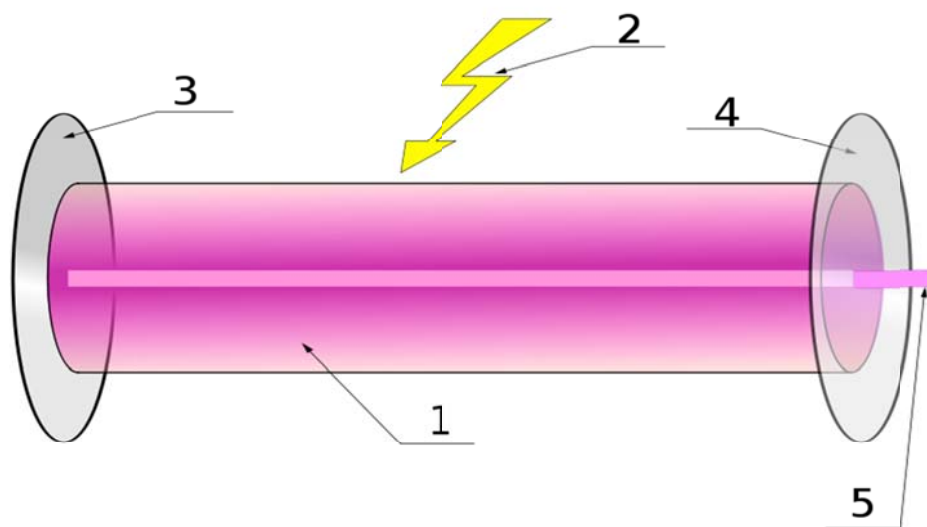
Uporedo, fokus je i na potencijalnoj kliničkoj primjeni netoplotnog dejstva lasera na tkivo, uglavnom bazirano na prvobitnim istraživanjima tima profesora Endre Mestera u Budimpešti tokom kasnih 60-tih i ranih 70-tih godina. Rezultati istraživanja ukazivali su na potencijal zračenja relativno malog intenziteta direktno aplikovanim na tkivo s ciljem modulisanja određenih bioloških procesa – posebno fotobiostimuliranja zarastanja rana (Mester 1985).

Na osnovu Mesterovih eksperimenata na životinjama i ljudima, razvijeno je i unapređeno He-Ne zračenje kao najbolja procedura u tretmanu različitih oboljenja u zemljama bivšeg Sovjetskog Saveza i na Dalekom Istoku, posebno u Kini. U zadnjih 10-15 godina uvođenje fotodioda povećalo je upotrebu ove terapije, na zapadu poznatu kao niskonaponsku terapiju ili terapiju malog intenziteta. Iako Odjel za ishranu i lijekove SAD-a još nije odobrio primjenu terapije laserom, laser je sve više u primjeni od strane fizioterapeuta, stomatologa, akupunkturologa i drugih specijalista kod raznih oboljenja uključujući tretman otvorenih rana, povrede mekih tkiva, poremećaje kod artritisa i bolove različitih etiologija (Bakster 1991.).

Dovođenjem energije iz spoljnog izvora, kvantni sistemi (atomi, molekuli, joni i drugi) prelaze iz stanja niže u stanje više energije. Taj proces se naziva pobuđivanje i ostvaruje se na taj način što elektroni sa unutrašnjih prelaze na spoljašnje putanje. Pobuđeno stanje nije stabilno, traje 10^{-7} do 10^{-9} s, elektroni se vraćaju na polazne putanje i kvantni sistemi prelaze na niži, osnovni energetska nivo, pri čemu se apsorbovana energija oslobađa u vidu kvanta zračenja, tj. emisije fotona. Emisija može biti spontana i stimulisana.

Spontanom emisijom nastaje obična, polihromatska, nekoherentna i neusmjerena svjetlost, koju čine zraci raznih talasnih dužina i u raznim fazama i smjerovima kretanja.

Stimulisano zračenje nastaje tako što emitovani fotoni pri sudaru sa pobuđenim česticama ne bivaju apsorbovani već lančanom reakcijom izazivaju umnožavanje fotona u vidu "lavine". Pri tome, svi emitovani fotoni su jednaki, to jest imaju istu talasnu dužinu, istu fazu i isti smjer kretanja, pa je tako dobijena svjetlost monohromatska, koherentna i usmjerena.



Slika 1. Prikaz dijelova lasera

1. Aktivni laserski medij
2. Pumpna energija lasera
3. Ogledalo
4. Djelomično ogledalo
5. Laserski zrak