

# BÖLÜM 6

## LAZER TÜRLERİ

*Umut SARAÇ<sup>1</sup>*

Günümüzde birçok lazer türü kullanımda olduğu için fazla detaya girilmeden bu farklı lazerlerin nasıl çalıştığı genel hatlarıyla açıklanacaktır. Teknolojiden biyomedikal ve tıp alanına, sanayiden estetik sektörüne birçok alanda uygulama sahası bulan lazer türleri şu şekilde sıralanabilir:

- Gaz Lazerler
- Sıvı Lazerler
- Katı Lazerler
- Yarı-iletken Lazerler
- Kimyasal Lazerler
- Excimer Lazer
- Gaz dinamik Lazerler
- Enine Elektrik Atmosferik (EEA) Lazerler
- Elektron Işını Lazerleri
- Serbest Elektron Lazerleri
- Fiber Lazerler
- Dalga Kılavuzu Lazerleri

Bu lazerlerin sınıflandırılması pompalama mekanizmalarına göre yapılmaktadır. Kaviteden ziyade pompalama mekanizması lazerleri birbirinden ayıran özelliğdir. Lazerlerin pompalama mekanizmaları alt başlıklarda incelenecektir.

### 6.1. Optik Pompa

Optik pompa, daha önceki konularda gösterildiği gibi, 3 enerji seviyesine sahip bir sistemde, taban durumundaki elektronların üst uyarılmış seviyeye taşınma-

<sup>1</sup> Prof. Dr., Bartın Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi AD., [usarac@bartin.edu.tr](mailto:usarac@bartin.edu.tr)

## REFERANSLAR

1. S. Ezekiel. *RES.6-005 Understanding Lasers and Fiberoptics*. Spring 2008. Massachusetts Institute of Technology: MIT OpenCourseWare, <https://ocw.mit.edu>. License: Creative Commons BY-NC-SA.
2. F. Trager. *Handbook of Lasers and Optics*. Springer 2012.
3. A. E. Siegman. *Lasers*, University Science Books, Mill Valley, CA 1986.
4. S. Nagabhushana and N. Sathyanarayana. *Lasers and Optical Instrumentation*. I.K. International Publishing House Pvt. Ltd. New Delhi, Bangalore, 2010.
5. W. T. Silfvast. *Laser Fundamentals*. Cambridge University Press, 2012.
6. M. Anni and S. Lattante. *Organic Lasers Fundamentals, Developments and Applications*. Pan Stanford Publishing, Taylor & Francis, 2018.
7. H. Kogelnik and T. Li. Laser beams and resonators. *Appl. Opt.* 5, 1550, 1966.
8. R. Paschotta. Article on ‘amplifiers’ in the *Encyclopedia of Laser Physics and Technology*, 1. edition October 2008, Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-40828-3.
9. P. W. Milonni and J. H. Eberly. *Laser Physics*. John Willey & Sons. 2010.
10. J. Hecht. *Understanding Lasers*. 4th Ed. Wiley- IEEE Press, Dec. 2018
11. J. H. Eberly and P. W. Milonni. *Lazerler*. Çevirmen: İbrahim Okur. Değişim Yayınları. 2006.
12. C. W. Billings and J. Tabak. *Lazerler İşlenmiş Işığın Teknolojisi ve Kullanımı*. Çevirmen: Gürsel Tanrıöver. Tübitak Yayınları 2012.
13. R. Aydın. *Lazerler ve Temel Uygulamaları*. ODTÜ – Eğitim Yayınları 2016.
14. İ. Boyraz and A. Yıldız. *Lazer çeşitleri ve yüksek yoğunluklu lazer kullanımı*. *J. Contemp Med.* 2016, 6, 104-109.
15. G. Kasnak and H. E. Fıratlı. *Lazer Fiziği ve Lazer Uygulamalarında Temel Kavramlar*. Türkiye Klinikleri J Periodontol-Special Topics 2016, 2, 1-6.
16. C. Herath, C. Wang, M. Kaya and D. Chevalier. Fiber loop ringdown DNA and bacteria sensors, *J. Biomed. Opt.* 16(5), 050501/1-3, 2011.
17. C. Wang, M. Kaya and C. Wang. Evanescent field-fiber loop ringdown glucose sensor, *J. Biomed. Opt.* 17(3), 037004/1-10, 2012.
18. P. Sahay, M. Kaya and C. Wang. Fiber Loop Ringdown Sensor for Potential Real-Time Monitoring of Cracks in Concrete Structures: An exploratory Study, *Sensors*, 13, 39-57, 2013.
19. M. Kaya, P. Sahay and C. Wang. Reproducibly reversible fiber loop ringdown water sensor embedded in concrete and grout for water monitoring, *Sensor Actuat. B-Chem.* 176, 803-810, 2013.
20. C. Wang, M. Kaya, P. Sahay, H. Alali and R. Reese. Fiber optic sensors and sensor networks using a time-domain sensing scheme, *Optics and Photonics Journal*, 3, 236-239, 2013.
21. M. Kaya, O. Esenturk. Highly sensitive fiber optic pressure sensors for wind turbine applications. *Turk. J. Elec. Eng. & Comp. Sci.* **2020**, 28, 2789–2796.
22. M. Kaya. Fiber optic chemical sensors for water testing by using fiber loop ringdown spectroscopy technique. *Turk. J. Elec. Eng. & Comp. Sci.* **2020**, 28, 2375-2384.
23. M. Kaya and C. Wang. Detection of trace elements in DI water and comparison of several water solutions by using EF-FLRD chemical sensors, *AIP Conf. Proc.* 1809, 020027/1-8, 2017.
24. M. Kaya and C. Wang. Fiber loop ringdown glucose sensors: initial tests in human diabetic urines, *Proc. SPIE* 9098, Fiber Optic Sensors and Applications XI, 90980O (June 18, 2014).

25. M. Kaya and O. Esenturk. Study of Strain Measurement by Fiber Optic Sensors with a Sensitive Fiber Loop Ringdown Spectrometer, *Opt. Fiber Technol.* (2019) 54, 102070.
26. A. Yolalmaz, F. Hanifehpour Sadroud, M.F. Danişman, O. Esenturk. Intracavity gas detection with fiber loop ring down spectroscopy, *Optics Communications*, 396, (2017), p.141-145.
27. A. Yolalmaz, M.F. Danişman, O. Esenturk. Discrimination of chemical via refractive index by EF-FLRD, *O. Appl. Phys. B* (2019) 125: 156.
28. M. Kaya. Time-domain fiber loop ringdown sensor and sensor network. PhD, Mississippi State University, Starkville, MS, USA, 2013.
29. G. Gagliardi and H-P. Looock. Cavity-enhanced spectroscopy and sensing, Chp. 12, C. Wang, 'Fiber loop ringdown sensors and sensing', Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2014, Springer, Berlin, Heidelberg.
30. S. Taşkın. Fizik Makaleleri: Fizik ve Teknoloji Yazıları. 2019. E-book. StreeLib, Milano, İtalya.
31. N. Tarakçıoğlu. Lazerler ve Materyal İşleme Uygulamaları. 2004. Atlas yayın dağıtım, Çankaya, Ankara, Türkiye.
32. Serway, Raymond A. Physics for Scientist and Engineers, 6th Ed. 2003. Brooks/Cole Pub. Co. Utah, USA.