

## **...amikor kikapcsolja a lézerberendezés védelmi rendszerét** **Avagy, milyen veszélyei vannak a lézersugárzásnak és hogyan védekezünk ellene.**

A lézerrel működő berendezések (lézerpointerek, lézerprinterek, CD és DVD lejátszók, kozmetikai és szórakoztatóipari lézerek, stb.) a hétköznapi életünkben mostanra nagyon elterjedten alkalmazott berendezések lettek. A lézerberendezésekre vonatkozó sugárvédelmi szabályokról, a biztonságos alkalmazásukról és a lézersugárzás veszélyeiről azonban csak keveset tudunk. A következőkben ezekkel kapcsolatban szeretnék néhány fontos és hasznos tájékoztatást adni.

A lézersugárzás különleges tulajdonságokkal rendelkező optikai sugárzás - ultraviola, látható fény és infravörös tartományokban -, mellyel olyan pontosságú (pl.: szemműtétek) és felbontású jelölések (pl. 0,1mm méretű karakterek), vágások és hegesztések kialakítására van mód, melyeket más technológiával nem lehet megvalósítani.

A lézersugár egy nagyon vékony, pálcaszerű nyaláb, amely egy felületbe ütközve ott egy kis területű foltként - akár néhány mikrométer is lehet - jelenik meg és nyelődik el. Ebből következik, hogy a kis foltba koncentrált lézersugárzással is nagy energiát érhetünk el.

Már a kis teljesítményű (1 mW) lézersugárzás is veszélyt jelenthet az ember egészségére, még a forrástól jelentős távolságban is. A nagyobb teljesítményű lézersugárzás esetében a veszély fokozódik.

A lézersugár veszélyességének megítélésében fontos paraméterek: a besugárzás időtartama, a sugárzás teljesítménye, a hullámhossz és az üzemmód típusa (folytonos vagy impulzus). A lézersugárzás károsító hatása elsősorban a szemben, illetve a bőrben alakulhat ki.

Az ultraibolya lézersugárzás (170nm-től 380nm-ig) hatására a szaruhártya és a kötőhártya sérülései dominálnak, melynek hatására szaruhártya gyulladás vagy szürkehályog alakulhat ki. A látható fény (380nm-től 780nm-ig) és a közeli infravörös (780nm-től 1200nm-ig) tartományokban működő lézerberendezések sugárzásai a szemfenékre eljutva a retina sérülését (látáskárosodás), nagyobb teljesítmény esetén a retina átlukadását okozzák, ami végül vaktságot eredményez.

A Magyarországon forgalmazott lézerberendezéseket az érvényes EU lézerbiztonsági szabvány (EN 60825-1) szerint kell osztályba sorolni, ezek: 1-es, 1M, 2-es, 2M, 3R, 3B és 4-es osztály. Ezek közül a legveszélyesebbek a 3R, 3B és a 4-es osztályba sorolt berendezések, melyeknél az általuk kibocsátott lézersugárba nézés, de még a felületről visszatükröződő, illetve szórt sugárzás is szem- és bőrsérülést is okozhatnak. Ezen osztályba sorolt berendezések üzemeltetésénél a szabvány munkavédelem szempontjából kötelezővé teszi a védőeszközök alkalmazását.



**2. ábra:** Szemüvegeseknek alkalmas lézer védőszemüveg





Azokat a veszélyes lézerforrásokat, melyeket zárt munkatérben, vagy munkaállomásokban működtetnek, nem jelentenek veszélyt, mivel a védőfedél miatt a berendezést 1-es, illetve 2-es osztályba sorolják. Ilyen berendezések a Trodimp-R Kft által forgalmazott Speedy, FineMarker síkágys lézerberendezések és a SpeedMarker FL munkaállomások. Ezek csak akkor jelenthetnek veszélyt, ha szétszedett állapotban üzemeltetik őket. **Például ilyen veszély fordulhat elő akkor, ha nagyméretű tárgyakat jelölnek és a burkolatot meg kell bontani.** Ebben az esetben a lézersugárzás kijuthat a berendezés burkolatán kívülre, így a berendezés használata már nem biztonságos. (A burkolat nélkül 4-es osztályúvá válik). A természetes elkerülési reakciók sem nyújtanak elegendő védelmet a szemsérüléstől, ezért az esetleges sérülések elkerülése céljából lézer védőszemüveg használata ajánlott (1. ábra). A védőszemüveg kiválasztásánál figyelembe kell vennünk a lézerforrás által kibocsátott lézersugárzás hullámhosszát is. A CO<sub>2</sub> lézerforrások (pl. Speedy) esetében a hullámhossz 10.600 nm, míg az Nd:YAG (pl. FineMarker) vagy a fiber (SpeedMarker) lézerforrások esetében a hullámhossz 1064 nm. Az egyes hullámhosszokhoz eltérő bevonattal készült védőszemüvegek biztosítanak megfelelő védelmet.

Egyes lézerberendezéseknél lézer irányfényt is alkalmaznak, melyek szintén nem veszélytelenek. Az irányfények lézeres mutatópálcák, melyek általában piros fényt sugároznak (630 és 670 nm hullámhossz között). Teljesítményük elérheti a 3B osztályba sorolt sugárzási teljesítményértéket is, így ezek működése során is védőszemüveg használata ajánlott. Léteznek már olyan védőszemüvegek is, melyeket szemüvegesek is viselhetnek (2. ábra).



**1. ábra:** Védőszemüvegek

A Trodimp-R Kft által forgalmazott lézer biztonsági szemüvegek (1. táblázat) CE minősítéssel rendelkeznek és az EN207/208 nemzetközi szabványokban előírtaknak megfelelő védelmet biztosítanak a különböző hullámhosszú lézersugárzások ellen.

Kód	Típus	Védelem	Egységár nettó [Ft]	
LO-SZE-#35-YG	YG3#35	YAG (1064 nm) és UV (190-400 nm) lézersugárzás ellen	59.800	
LO-SZE-#38-YG	YG3#38	YAG (1064 nm) és UV (190-400 nm) lézersugárzás ellen	59.800	
LO-SZE-#35-CO	CO2#35	CO2 (10.600 nm) és UV (190-360 nm) lézersugárzás ellen	37.000	
LO-SZE-#38-CO	CO2#38	CO2 (10.600 nm) és UV (190-360 nm) lézersugárzás ellen	37.000	

1. táblázat: Trodimp-R Kft. által forgalmazott lézer biztonsági szemüvegek

**Szerző:** Varga Bernadett, műszaki szaktanácsadó  
**e-mail:** varga.bernadett@trotec.hu  
**info:** www.trotec.hu