

Kötéstechnológiák (2+2; a-k; kr4)

(előadás tematika)

1. hét Bevezetés. Szerkezetek típusai. A szerkezetelemek közötti kötések. A kötések osztályozása. Anyagzáró kötés definíciója, alapfogalmak. Az anyagzáró kötések típusai. Termikus kötőeljárások. Hegesztés. Hegesztő forrasztás. Keményforrasztás. Lágyszerasztás. Termikus szórás. Ragasztás.
2. hét Hegesztett kötések. Osztályozás. A hegesztett kötések típusai. A kötés részei. Varratfajták. A varratok jellemző méretei. Egy és kétoldali varratok. Varratjelölések. A hegesztett kötések géprajzi ábrázolása. A hegesztő eljárások ISO csoportosítása és számjelei.
3. hét A hegesztett szerkezetek anyagai. Hegesztési alkalmasság. A hegesztésre alkalmas anyagok tulajdonságai: összetétel, mikroszerkezet, tisztaság, kohászati gyártástechnológiák, alakítási mérték, méret, kötöttségek. A hegesztett szerkezetek anyagainak CR ISO 15608 szerinti csoportosítása.
4. hét A hegesztett szerkezetek anyagainak előkészítő műveletei. Felülettisztítás: szemcseszórás, kémiai technológiák.
5. hét Termikus és hidegvágások és darabolások. Lángvágás. Plazmavágás. Lézer-vágás. Ívvágás. Vízugaras vágás. Átmeneti védelem szabadtéri hegesztésekhez.
6. hét A nagy elterjedtségű ívhegesztő eljárások (VFI, BKI, FH, SWI) és ellenálláshegesztő eljárások (PH, DH, VH) alkalmazási területei.
7. hét Hegesztő eljárások megválasztása adott célra. Technológiai paraméterek és megválasztásuk szempontjai.
8. hét **Szünet**
9. hét Modern hegesztőeljárások. Sugárhegesztések: elektronsugár- és lézersugárhegesztés. Alkalmazási lehetőségek. A kötés minőségét befolyásoló körülmények.
10. hét Modern hegesztőeljárások. Sugárhegesztések: elektronsugár- és lézersugárhegesztés. Alkalmazási lehetőségek. A kötés minőségét befolyásoló körülmények.
11. hét Különleges célú, kis elterjedtségű hegesztő eljárások és eljárásváltozatok. Vékonylemezhegesztés impulzusteknikával. Vastaglemezek hegesztése: keskenyréshegesztés, elektrogázhegesztés és villamos salakhegesztés. Csőhegesztés eljárásai: ív- és ellenálláshegesztések. Szilárd fázisú sajtoló hegesztések. Rotációs és lineáris dörzshegesztés.

- 12. hét Felrakóhegesztés. A felrakóhegesztés csoportjai: mérethelyreállítás, fémbevonás, párnázás, keményfelrakás. Felrakóhegesztés jellegzetes hozaganyagai. Termikus szórások. A felszórt réteg tulajdonságai.
- 13. hét Hegesztő forrasztás. Keményforrasztás. Lágyszerasztások. A forrasztás folyamata. Forraszanyagok. A forrasztó eljárások csoportosítása. Legfontosabb forrasztó eljárások. Alkalmazási terület. A forrasztott kötés tulajdonságai.
- 14. hét Ragasztás. A ragasztás folyamata. Alkalmazott ragasztóanyagok. A felület előkészítése. A ragasztott kötés jellemzői. A ragasztóanyag adagolása. Alkalmazási terület. Kombinált kötések.

Miskolc, 2017. február 03.

Dobosy Ádám
tanársegéd, előadó

Kötéstechnológiák (2+2; a-k; kr4)

(gyakorlat tematika)

1-2. hét.	Gyártói hegesztési utasítás (WPS) megismerése, készítése (BKI, VFI).	A1/318
3. hét.	Gyártói hegesztési utasítás (WPS) megismerése, készítése (SWI, FH).	A1/318
4. hét	Hegesztett kötések minőségbiztosító vizsgálatai. Hegesztők minősítése.	A1/318
5. hét.	Hegesztett kötések eltérései, és megengedhető mértéke.	A1/318
6. hét	A láng mint hőforrás. A lánghegesztés technológiája. Alkalmazási területei.	C/2 Műhelycsarnok
7. hét	Termikus vágások (Bemutató)	C/2 Műhelycsarnok
8. hét	Szünet	
9. hét	Ellenálláshegesztések. Ponthegesztés, berendezés, technológia bemutatása. A ponthegesztett kötések tulajdonságai.	C/2 Műhelycsarnok
10. hét	Korszerű hegesztő eljárások	A/1 318
11. hét	Szünet	
12. hét	Ragasztás gyakorlati bemutató.	A1/318
13. hét	Szünet	A1/318
14. hét	Félévzárás. Pótlások.	A1/318

Miskolc, 2017. február 03.

Dr. Gáspár Marcell
gyakorlatvezető

Kötéstechnológiák (2+2; a-k; kr4)

című tantárgy követelményei (a tanszéki egységes követelményekre alapozva)

- **A tantárgy órákimérete: 2+2, a - k**
- **A félév elismerésének (aláírás, gyakorlati jegy) feltételei:**
 - Az aláírás feltételei**
 - Előadások min. 50%-án való részvétel
 - A kötelezően előírt gyakorlatok teljesítése
 - Az évközi zárthelyik sikeres teljesítése az alábbiak szerint
 - Az előírt zárthelyik min. 40%-os (elégéses) teljesítése, vagy
 - Sikertelen (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén a pótzárthelyi min. 40%-os (elégéses) teljesítése,
 - Nem pótolható az aláírás (végleges aláírás megtagadás)**
 - A kötelezően előírt gyakorlatok nem teljesítése esetén
 - Az előírt zárthelyi és a pótzárthelyi mindegyikének elmulasztása esetén
 - A gyakorlatok 50%-át meghaladó hiányzás esetén
 - Az előadások 60%-át meghaladó hiányzás esetén
- **Zárthelyi dolgozatok száma és időtartama:**

A félév során egy kötelező zárthelyit íratunk

 - Tervezett időpontok: 9. oktatási hét (14. naptári hét), időtartama: 60 min
 - Az értékelés módja: 1-5 osztályzattal az alábbi pontozással
1: 0-39 % ; 2: 40-52 % ; 3: 53-64 % ; 4: 65-79 % ; 5: 80-100 % .
- **Félévközi feladatok száma: –**
- **Mérési feladatok száma: –**
- **Zárthelyi dolgozatok, feladatok, mérések pótlásának lehetősége.**
 - A sikertelen, (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén pótzárthelyi lehetőséget biztosítunk a 14. oktatási héten (19. naptári hét)
- **A gyakorlati jegy kialakításának (kiszámításának) módja:**
 - A tárgy kollokviummal zárul
- **A vizsga letételének és értékelésének módja:**
 - A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli vizsga időtartama: 60 min
 - A vizsga írásbeli értékelésének módja: 1-5 osztályzattal az alábbi pontozással
1: 0-39 % ; 2: 40-52 % ; 3: 53-64 % ; 4: 65-79 % ; 5: 80-100 %
 - A félév során nyújtott teljesítmény a HKR. 50. § 2. bekezdése alapján kerül beszámításra.
 - Szóbeli vizsgára a minimum elégséges vizsgaírásbelit teljesítő hallgató bocsátható. A vizsga osztályzatot az írásbeli és a szóbeli vizsga együttes eredménye adja
- **Tankönyv, jegyzet, oktatási segédlet:**
 - Kötelező tankönyv: Balogh A., Sárvári J., Schäffer J., Tisza M.: Mechanikai Technológiák, Miskolci Egyetemi Kiadó, Miskolc, 2003., vagy későbbi, p. 143-270.

Dobosy Ádám
tanársegéd, előadó

KÖTÉSTECHNOLÓGIÁK

(GEMTT011-B)

(annotáció)

A kötés és a kötőeljárások rendszerezése. A hegesztő eljárások elméleti alapismeretei. Lánghegesztés. Ívhegesztő (védőgáz, salakvédelmű és kombinált védelmű) eljárások. Sugárhegesztések. Villamos salakhegesztés. Villamos ellenállás-hegesztő eljárások (pont-, vonal-, dudor- valamint tompahegesztés). Sajtoló (hidegsajtoló-, dörzs-, robbantásos és ultrahangos) hegesztések. Forrasztások, kemény és lágyforrasztó eljárások. Termikus vágó eljárások és berendezéseik. A ragasztás technológiája, kombinált kötések.

Kötelező irodalom

1. American Society for Metals: **ASM Handbook Vol 6.: Welding, Brazing, and Soldering**, ASM Internationals, 2000, p. 2873 (ISBN: 978-1-62708-026-2)
2. Szunyogh L.: **Hegesztés és rokon technológiák**, Kézikönyv, GTE, Budapest, 2007. p.:895
3. American Welding Society: **Welding Handbook Vol. 2-3.: Welding Processes**, AWS, 2014. (ISBN 0-87171-729-8)

Ajánlott irodalom

1. Gáti J.: Hegesztési zsebkönyv, Cokom Kft. Mérnökiroda, Miskolc, 2003. p. 822
2. Davies, A. C.: The science and practice of welding, Cambridge University Press, 2003. (ISBN 0-521-43403-3)

KORSZERŰ ANYAGTECHNOLÓGIÁK

(Előadásprogram 2 konzultációs alkalomra)

Konzultáció	Az előadás témája
1.	Bevezetés. Szerkezetek típusai. A szerkezetelemek közötti kötések. A kötések osztályozása. Anyagzáró kötés definíciója, alapfogalmak. Az anyagzáró kötések típusai. Termikus kötőeljárások. Hegesztés. Hegesztő forrasztás. Keményforrasztás. Lágyszerasztás. Termikus szórás. Ragasztás. Hegesztett kötések. A kötés részei. Varratfajták. A varratok jellemző méretei. Egy és kétoldali varratok. Varratjelölések. A hegesztett kötések géprajzi ábrázolása. A hegesztő eljárások ISO csoportosítása és számjelei.
2.	A hegesztett szerkezetek anyagai. Hegesztési alkalmasság. A hegesztett szerkezetek anyagainak CR ISO 15608 szerinti csoportosítása. A hegesztett szerkezetek anyagainak előkészítő műveletei. Felülettisztítás: szemcseszórás, kémiai technológiák. Modern hegesztőeljárások. Sugárhegesztések: elektronsugár- és lézersugárhegesztés. Alkalmazási lehetőségek. A kötés minőségét befolyásoló körülmények. Modern hegesztőeljárások. Sugárhegesztések: elektronsugár- és lézersugárhegesztés. Alkalmazási lehetőségek. A kötés minőségét befolyásoló körülmények.

Miskolc, 2019. szeptember 02.

Dr. Dobosy Ádám
adjunktus, tárgyjegyző

HEGESZTETT SZERKEZETEK GYÁRTÁSA

című tantárgy követelményei (a tanszéki egységes követelményekre alapozva)

- **A tantárgy órakimérete: 2 x 4 óra = 8 óra, a – k, 4 kredit**
- **A félév elismerésének (aláírás, gyakorlati jegy) feltételei:**
 - Az aláírás feltételei**
 - Az előadások min. 50%-án való részvétel.
 - Az évközi zárthelyi sikeres teljesítése az alábbiak szerint:
 - a zárthelyi dolgozaton megszerzett pontszám érje el az össz pontszám (100 pont) 50%-át, vagy,
 - a pótzárthelyi dolgozaton megszerzett pontszám érje el a dolgozat össz pontszámának (100 pont) 50%-át.
 - Nem pótolható az aláírás** (végleges aláírás megtagadás)
 - a HKR 50. §-ának (5) bekezdése szerint, a hiányzások igazolása az Anyag-szerkezzettani és Anyagtechnológiai Intézet általános rendjének megfelelően történik.
 - Az előírt zárthelyi és a pótzárthelyi mindegyikének elmulasztása esetén.
- **Zárthelyi dolgozatok száma és időtartama:**

A félév során egy darab kötelező zárthelyit íratunk.

 - Tervezett időpontja: 2. konzultációs alkalom után külön időpontban, időtartama: 60 min.
 - Az értékelés módja: 1-5 osztályzattal az alábbi pontozással:
1: 0-49% ; 2: 50-59% ; 3: 60-69% ; 4: 70-79% ; 5: 80-100%.
- **Félévközi feladatok száma: nincs**
 - kiadás időpontja (naptári hét): -
 - beadás határideje (naptári hét): -
 - értékelés módja: -
- **Mérési feladatok száma: nincs**
- **Zárthelyi dolgozatok, feladatok, mérések pótlásának lehetősége.**
 - A sikertelen, (vagy bármely okból elmulasztott) zárthelyi esetén egy pótzárthelyi lehetőséget biztosítunk előre egyeztetett időpontban.
- **A gyakorlati jegy kialakításának (kiszámításának) módja:**
 - A tárgy kollokviummal zárul
- **A vizsga letételének és értékelésének módja:**
 - A vizsga írásbeli és szóbeli részből áll. Az írásbeli vizsga időtartama: 60 min
 - A vizsga írásbeli értékelésének módja: 1-5 osztályzattal az alábbi pontozással
1: 0-49% ; 2: 50-59% ; 3: 60-69% ; 4: 70-79% ; 5: 80-100%
 - Szóbeli vizsgára a minimum elégséges vizsgaírásbelit teljesítő hallgató bocsátható.
 - A vizsga osztályzatot az írásbeli és a szóbeli vizsga együttes eredménye adja.
 - A félévi munka beszámítása a vizsgajegybe (HKR 50. § (2) bekezdés) az Anyag-szerkezzettani és Anyagtechnológiai Intézet általános rendjének megfelelően történik.

Miskolc, 2019. szeptember 02.

Dr. Dobosy Ádám
adjunktus, tárgyjegyző

Miskolci Egyetem
Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet

Név:
NEPTUN kód:

Minta zárthelyi dolgozat **Kötéstechnológiák** (GEMTT011-B) c. tárgyból

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ Pont	Osztályzat
6	10	8	11	10	5	7	8	9	10	6	10	100	

1. a. Ismertesse a kötések típusait!

b. Milyen típusú kötés a forrasztás?

2. Sorolja fel a kötéstechnológiák adott célra való kiválasztásának szempontjait!

3. Ismertesse a hegesztett kötések geometria szerinti osztályozását!!

4. Mutassa be az acélok CR ISO 15608 szerinti csoportosítását!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
- 10.
- 11.

5. a. Mutassa be, hogy mitől függ az anyagok hegeszthetősége!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

b. Hogyan értelmezzük a vonalenergiát?

c. Hogyan értelmezzük a kombinált falvastagságot?

6. Sorolja fel a lángvághatóság feltételeit!

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

7. a. Ismertesse a plazmavágás elvét!

b. Mitől függ a vágható falvastagság?

8. Adja meg a elektronsugaras vágás alábbi jellemzőit!

minőség:

pontosság:

termelékenység:

gazdaságosság:

9. Mutassa be a hegesztő eljárások MSZ EN ISO 4063 szerinti csoportosítását!

1.

2.

3.

4.

5.

6.

7.

8.

9.

10. Mutassa be az elektronsugaras hegesztés elvét és berendezésének egyszerű blokkvázlatát!

11. Mutassa be a lézersugár keletkezésének elvét ábra segítségével!

12. a. Sorolja fel a lehetséges lézerforrás anyagokat!

b. Mi a különbség a dióda lézer és a dióda gerjesztésű lézer között?

Miskolci Egyetem
Anyagszerkezet-tani és Anyagtechnológiai Intézet

Név:
NEPTUN kód:

Minta zárthelyi dolgozat **Kötéstechnológiák (GEMTT011-B)** c. tárgyból

Fajta példány

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ Pont	Osztályzat
6	10	8	11	10	5	7	8	9	10	6	10	100	

1. a. Ismertesse a kötések típusait!

- alakított (pl. megcs; utas, kúcs, csok, stb.)
- eredeti v. szelvényes alapú
- anyagok
- alakított v. alakított

(5p)

b. Milyen típusú kötés a forrasztás?

anyagok / alakított

(1p)

2. Sorolja fel a kötéstechnológiák adott célra való kiválasztásának szempontjait!

- ismertetés jellemzői
- kötések neve, elosztás, ned. követelmény
- alapanyag tulajdonságai
- elterjedés
- gazdaságosság
- alkalmazhatóság
- egyéb követelmény
- határ a kötésre és a kötésre

(10p)

3. Ismertesse a hegesztett kötések geometria szerinti osztályozását!!

- egyesített kötés
- hegesztés kötés (T-kötés): hegesztés kárpavon
- hegesztés kötés (T-kötés): sarokvonal
- fűző kötés
- párhuzamos (átlapolás) kötés

(8p)

4. Mutassa be az acélok CR ISO 15608 szerinti csoportosítását!

1. Szerkezeti acél
 2. Termáncsőre készült acél $R_{eH} > 360 \text{ MPa}$
 3. Nemesítés és csúszlószer készített nemes acél $R_{m} > 360 \text{ MPa}$
 4. Alacsony V-táblás Cr-Mo-Ni acél
 5. V-táblás csúszlószer Cr-Mo acél
 6. Alacsony V-táblás csúszlószer Cr-Mo-Ni acél
 7. Fém, nemesítés, csúszlószer készített acél
 8. Acsúztatott csúszlószer acél
 9. Páratartó csúszlószer acél
 10. Duplex acél
 11. Égő acél ($0,15\% \leq C \leq 0,35\%$)

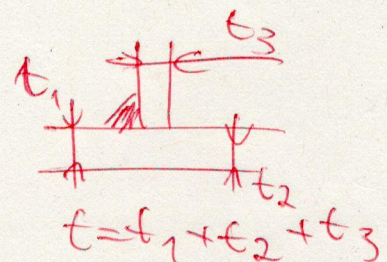
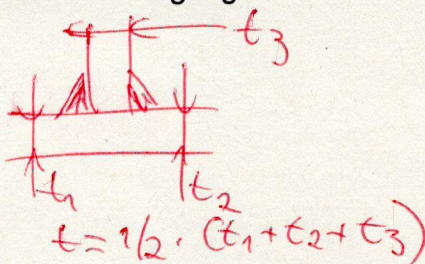
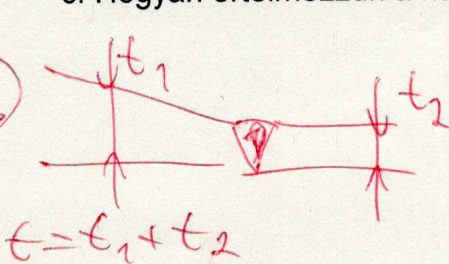
5. a. Mutassa be, hogy mitől függ az anyagok hegeszthetősége!

1. Hegesztési anyag
 2. Szerkezet
 3. Alkalmazott technológia
 4. Választott anyag

b. Hogyan értelmezzük a vonalenergiát?

$$E_v = \eta \cdot \frac{V_{in} \cdot I_L}{v_L} \text{ J/cm}$$

c. Hogyan értelmezzük a kombinált falvastagságot?



6. Sorolja fel a lángvágathatóság feltételeit!

1. Jól csiszolt vágófej
 2. Jól szellőző légkör a vágófej körül
 3. Jól csiszolt vágófej, jól csiszolt vágófej
 4. Hosszú távolság a vágófej és a vágott anyag között
 5. Jól szellőző légkör, jól csiszolt vágófej

7. a. Ismertesse a plazmavágás elvét!

(4p)

A plazmavágás során a vágás beindítása egy hegesztővel történik. A katódokon jelen van a plazma, amely a vágás során ionizálódik, és a plazma a vágás során ionizálódik. A plazma a vágás során ionizálódik, és a plazma a vágás során ionizálódik.

(3p)

b. Mitől függ a vágható falvastagság?

- Anyagminőség
- Végtag típusa
- Sebesség

8. Adja meg a elektronsugaras vágás alábbi jellemzőit!

minőség: *kiváló* (2p)

pontosság: *nagy* (2p)

termelékenység: *nagy* (2p)

gazdaságosság: *kiváló* (2p)

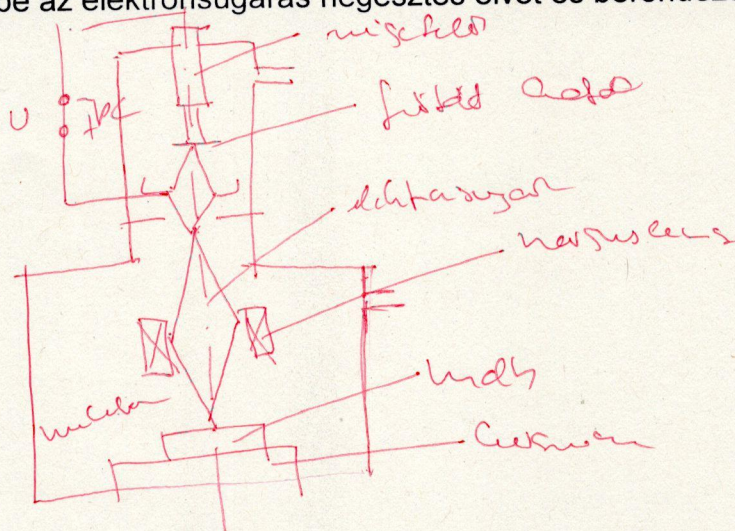
9. Mutassa be a hegesztő eljárások MSZ EN ISO 4063 szerinti csoportosítását!

(9p)

1. *Plazmavágás*
2. *Elektromos hegesztés*
3. *Érdéghegesztés*
4. *Sugárhegesztés*
5. *Sugárhegesztés*
6. *—*
7. *Érdéghegesztés*
8. *Tűrés vágás és faragás*
9. *Fonálhegesztés*

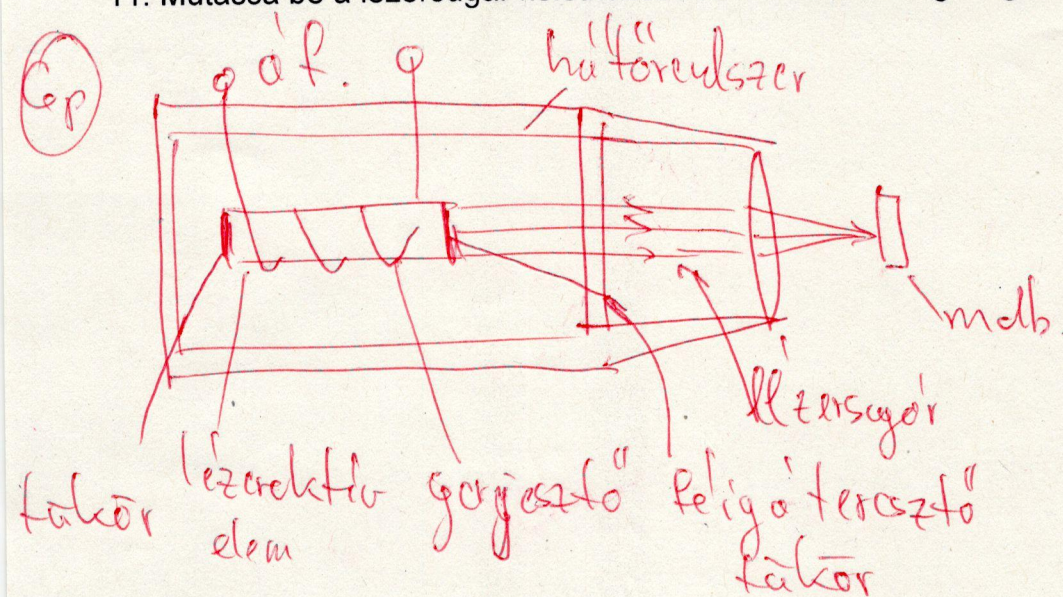
10. Mutassa be az elektronsugaras hegesztés elvét és berendezésének egyszerű blokkvázlatát!

(10p)



11. Mutassa be a lézersugár keletkezésének elvét ábra segítségével!

(6p)



12. a. Sorolja fel a lehetséges lézerforrás anyagokat!

— misket / p. csatlakozás / Na: YAG, Nd: üg, stb.

(7p)

— fűtési csatlakozás
— gáz (CO₂; HeNe, stb.)

(3p)

b. Mi a különbség a dióda lézer és a dióda gerjesztésű lézer között?

Dióda lézer esetén a dióda telep közvetlenül állítja elő a fényt. Dióda gerjesztésű lézernél a dióda telep csak a gerjesztést állítja elő, a lézerekeltető elem számára.