

# SVETLOBNI VIRI

## 2. Viri svetlobe

Uporaba našega čutila za vid in s tem naš kontakt z okolico sta neločljivo povezana s svetlobo. Sonce kot vir svetlobe, ki nas spremlja vse od naših začetkov ima eno veliko pomanjkljivost: ponoči ne sveti. Da bi podaljšal dan in s tem imel več možnosti za delo, zabavo, razvoj ..., je človek že zelo zgodaj začel uporabljati umetne vire svetlobe. Danes je razsvetljava z umetnimi viri svetlobe nepogrešljivi del našega življenja

## 3. Delitev svetlobnih virov

Svetlobne vire lahko delimo po različnih kriterijih:

Primarni viri so viri, ki sami oddajajo svetlobo oziroma v svetlobo pretvarjajo druge oblike energije.

Sekundarni viri sami ne oddajajo svetlobe, pač pa presevajajo, odsevajo ali kako drugače spreminjajo svetlobo primarnih virov. Sonce se primarni vir, mesec (luna) pa sekundarni.

## 4. Delitev svetlobnih virov

Svetlobne vire lahko delimo po različnih kriterijih:

Temperaturni viri ali temperaturna sevala so viri, ki sevajo zaradi svoje (razmeroma) visoke temperature. Vsako segreto telo oddaja energijo in če je dovolj segreto, je del te oddane energije v vidnem delu spektra.

Luminiscenčni viri pa so tisti viri, ki oddajajo več svetlobe, kot bi jo zaradi svoje temperature. Poznamo različne vrste luminiscence: bioluminiscenca, kemoluminiscenca, fluorescenca, fosforescenca, triboluminiscenca, elektroluminiscenca.

## 5. Delitev svetlobnih virov

Svetlobne vire lahko delimo po različnih kriterijih:

Naravni viri so viri, ki so v naravi ves čas ali občasno prisotni tudi brez posredovanja ljudi.

Umetni viri pa so viri, ki smo jih zaradi določenih prednosti vpeljali ljudje.

Najbolj znan naravni vir je sonce, najbolj znan umetni vir pa ...

## 6. Naravni svetlobni viri

Sonce je glavni primarni naravni vir svetlobe.

## 7. Naravni svetlobni viri

Naravni svetlobni vir je tudi mesec. Vendar pa je mesec sekundarni svetlobni vir, ker ne oddaja svoje svetlobe pač pa odbija svetlobo sonca.

## 8. Naravni svetlobni viri

Sekundarni naravni svetlobni vir je tudi nebo oziroma oblaki. Atmosfera okoli Zemlje ter oblaki svetlobo delno presevajajo delno odsevajo, poleg tega pa jo še razpršijo.

## 9. Naravni svetlobni viri

Naravni svetlobni viri v prostorih pa so okna in svetlobniki. Tudi ti naravno svetlobo sonca presevajo (in delno razpršujejo) v prostor.

### **10. Dnevna svetloba - lastnosti**

Dnevni ritem: zjutraj šibka svetloba, ki nato narašča do poldneva, nato pa ponovno pada proti večeru. Svetloba prihaja od zgoraj in od strani. Položaj svetlobnega vira se s časom spreminja, saj sonce "potuje" od vzhoda proti zahodu. Zelo hitre spremembe osvetljenosti zaradi vremena (oblaki).

### **11. Dnevna svetloba**

Dnevna svetloba ima svoje prednosti (večje osvetljenosti, ustrezna svetlost prostorov, dnevni ritem, ugodni tehnični parametri, varčevanje z energijo, ...) pa tudi slabosti (hitro spreminjanje, močne sence, omejeno trajanje, potrebe po ogrevanju in klimatizaciji, bleščanje, ...) vendar je dnevna svetloba tisto, na kar smo se navadili med evolucijo, zato je zaželeno, da tudi umetna svetloba posnema dnevno svetlobo.

### **12. Dnevna svetloba - parametri**

Dnevno svetlobo lahko opišemo z določenimi tehničnimi parametri: Spektralna sestava: celoten spekter, prevladujejo modri in vijolični odtenki, vendar razlike niso izrazite. Spekter se rahlo spreminja z časom dneva (leta) in vremenom..

### **13. Dnevna svetloba - parametri**

Dnevno svetlobo lahko opišemo z določenimi tehničnimi parametri: Temperatura barve: se spreminja tekom dneva. Povprečje je približno 6500 K (na ekvatorju), pri nas pa nekoliko manj (5000 K) . sneg, voda modro nebo povprečna dnevna svetloba (ekvator) opoldanska sončna svetloba povprečna dnevna svetloba (sev. hemisf.) sončna svetloba ob vzhodu ali zahodu sonca

### **14. Dnevna svetloba - parametri**

Dnevno svetlobo lahko opišemo z določenimi tehničnimi parametri: Faktor primerljivosti barve: 100%. Dnevna svetloba predstavlja referenčni vir za faktor primerljivosti barve. Posebna žarnica s povišano temperaturo barve in zmanjšanim deležem rdeče svetlobe.

### **15. Umetni svetlobni viri**

Zgodovina umetnih virov svetlobe je skoraj tako dolga kot zgodovina človeštva:

Ogenj: 400.000 BC

Oljenke: 13.000 BC

Sveče: 400

Plinske svetilke: 1792

Obločnice: 1809

Petrolejke: 1853

Žarnice: 1879

Sijalke: 1901

### **16. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Ogenj (400.000 bc) Ogenj je najstarejši umetni vir svetlobe. Človek ga je uporabljal že v pradavnini o čemer pričajo npr. jamske slike v Altamiri.

### **17. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Primitivne svetilke (13.000 bc) Izdelane so iz kamnov, školjk in podobnih materialov. Polnjene so bile z mastjo, za stenj pa je bil uporabljen vlaknat material (lan, suho trsje, papirus, ...).

#### **18. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Starodavne svetilke (3.000 bc) Oljne svetilke so bile izdelane iz kamna ali iz školjk in so že imele kljun za stenj. Pojavijo se tudi že lončene svetilke. Za gorivo so uporabljali živalska (ribje olje) in rastlinska olja (oljčno in oalmino olje).

#### **19. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Lončene oljne svetilke (500 bc) V nadaljnjem razvoju se je telo lončene svetilke zaprlo, tako da je nastal zaprt rezervoar za olje. Lončene svetilke so izdelovali ročno ali s pomočjo kalupov. Pojavi se tudi že okrasje svetilke.

#### **20. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Sveča (400 AD) Prvi so sveče izdelali stari Egipčani, množično pa so jih uporabljali tudi Rimljani. Izdelane so bile iz strjenega loja. Poznali so jih tudi na daljnem vzhodu, le da so tam uporabljali vosek (iz insektov ali rastlin)

#### **21. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Svetilka s krožnim plamenom (1784 AD) Ena večjih izboljšav oljne svetilke je bila uporaba votlega okroglega stenja in steklenega valja (Ami Argand, Švica). Uporabljali so predvsem kitovo olje. Svetila je približno tako kot 10 sveč.

#### **22. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Betty svetilke (1790 AD) Nekoliko izboljšana oljna svetilka je bila predvsem v uporabi v Ameriki v času njene kolonizacije. Svetila je za približno 2 sveči in uporabljala živalske ali rastlinske maščobe.

#### **23. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Plinske svetilke (1814 AD) Tega leta so vpeljali plinske svetilke za razsvetljavo ulic v Londonu. Zasluga gre škotskemu inženirju Murdocku, ki si že od leta 1792 sveti s plinom doma in v delavnici. Plinsko mrežico iznajdejo 1885 (torijev in cerijev oksid).

#### **24. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Magnezijeva luč (1826 AD) Magnezijevo luč oziroma svetilka oddaja svetlobo brez direktne uporabe plamena. Svetlobo ob oksidaciji oddaja apno oziroma kasneje magnezij (limelight). Da pa apno oksidira, ga je potrebno segreti z kisikovim in vodikovim plamenom. Svetloba je približno 83-krat močnejša kot pri argandovi svetilki (približno 800 sveč).

#### **25. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Vžigalice (1827 AD) So tudi angleški izum kemika in lekarnarja Johna Walkerja. Z vžigalicami je bilo bistveno olajšano prižiganje svetilk. Walker svoje iznajdbe ni nikoli patentiral.

#### **26. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Kerozinska svetilka (1853 AD) Izboljšana argandova svetilka za gorivo uporablja kerozin. Kmalu jo še izboljšajo z duplex gorilcem (dva vzporedna ploščata stenja). Prvič se pojavijo 1853 v Nemčiji.

### **27. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Prva električna žarnica (1820 AD) Prva električna žarnica je uporabljala platinasto žarilno nitko in stekleno vakuumirano tubo. Izdelal jo je Warren De la Rue, vendar jo ni patentiral.

### **28. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Električna žarnica (1820-1875)

1835 - James Bowman Lindsay demonstrira delovanje svojega prototipa.

1850 - Shepard predstavi prototip z ogljeno nitko.

1854 - prvo žarnico izdelata optik Goebel in uporabi naoljeno bambusovo vlakno. Žal žarnice ne patentira.

1875 - Woodward in Evans patentirata prvo žarnico v Kanadi. Uporabita ogljeno nitko in balon polnjen z dušikom.

### **29. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Swanova žarnica (1879) Swan demonstrira svojo žarnico 1879 v Newcastlu.

gori 13 ur. 1880 objavi razvoj žarnice v reviji "Engineering". Swan je svoj izum patentiral že 1878.

### **30. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Edisonova žarnica

(1879) Njegova prva žarnica je nastala na podlagi Woodward- Evansovega patenta. Uporablja naoljeno bombažno nit v vakuumu in deluje 45 ur. Leta 1880 Edison dobi patent, vendar mu ga 1883 zaradi Swanove tožbe vzamejo.

### **31. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Nadaljne izboljšave električne žarnice (1880-1960)

1907 - žarnice z volframovo žarilno nitko;

1913 - žarnice polnjene s plinom in z spiralno nitko;

1940 - PAR reflektorske žarnice;

1955 - Dichroic žarnice (coolbeam);

1960 - halogenske žarnice.

### **32. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Potek razvoja žarnice (1820-1960)

žarnica s platinasto žarilno nitjo (De la Rue) 1820 prva žarnica z naoljeno žarilno nitjo

(Shepard) 1850 1835 izdelan prvi prototip žarnice (Lindsay) 1854 izpopolnjena oblika žarnice

(Göbel) 1879 izboljšana življenska doba žarnice (Swan, Edison) prva uporaba volframa v žarnicah (Coolidge) 1907 1913 žarnica polnjena splinom (Langmuir) izum PAR žarnice (Thayer) 1940 1960 izum halogenske žarnice (General Electric) prvi patent za žarnico (Woodward, Evans) 1875

### **33. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Obločnica (1809) Tega leta anglež Davy predstavi svetilko z ogljikovo obločnico. Pri njej sveti električnioblok, ki gori prosto v zraku med dvema ogljenima elektrodama.

### **34. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

VT Hg sijalka (1901) Tega leta je bila predstavljena prva VT sijalka z živosrebrno paro. Njena svetloba je bila modro-zelene barve. Prva VT Hg sijalka podobna današnjim pa je bila predstavljena 1934.

### **35. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

NT Na sijalka (1932) Raziskave na področju NT sijalk so se začele že leta 1920. Prvič pa so bile NT Na sijalke uporabljene leta 1932 kot javna razsvetljava na Nizozemskem.

### **36. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Fluorescenčna sijalka (1937) Prva fluo sijalka je bila patentirana leta 1927 v USA, razvili pa so jo nemški znanstveniki. Vendar je bila uporabna izvedba predstavljena šele leta 1937 v New Yorku (GE)

### **37. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Metal halogenidna sijalka (1960) Predstavlja izboljšavo VT Hg sijalke, saj ima bolj zvezen spekter. Razlikuje se v tem, da se pri MH sijalki v gorilnik dodaja kovinske soli (predvsem jodite).

### **38. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

VT Na sijalka (1966) Z višanjem tlaka in dodajanjem Hg v gorilnih so leta 1966 uspeli iz NT Na sijalke razviti VT Na sijalko, ki ima bolj zvezen spekter in s tem boljši faktor reprodukcije barve.

### **39. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

Žveplova sijalka (1994) Najnovejša sijalka je bila razvita v Ameriki in trenutno še ni v polni komercialni uporabi.

### **40. Umetni svetlobni viri - zgodovina**

LED dioda (1965) LED dioda je polprevodniški element, ki pri prevajanju toka skozi zaporno plast oddaja svetlobo. Prve LED so bile rdeče, danes pa poznamo tudi LED drugih barv (tudi bele).

### **41. Električni umetni svetlobni viri**

Med električne svetlobne vire danes prištevamo:

OBLOČNICE: pri katerih gori električni oblok v zraku

ŽARNICE: ki oddajajo svetlobo zaradi segrete kovinske žarilne nitke - temperaturno sevalo

SIJALKE: pri katerih je vir svetlobe razelektritev v plinu in fluorescenca  
LED DIODE: ki svetiljo ob prevajanju toka skozi polprevodnik

#### **42. Žarnice**

Žarnice delujejo na principu termičnega sevala. Večina energije gre v toploto, le 5-15% v svetlobo. Svetlobni izkoristek skozi zgradovino: od 3 lm/W do 20 lm/W Dve glavni vrsti žarnic: navadne in halogene

#### **43. Navadna žarnica**

Žarilna nitka iz volframa. Zaradi manjšega hlajenja je žarilna nitka zvita v dvojno ali trojno spiralo. Temperatura barve: 2700 K. Električni tok, ki teče skozi žarilno nitko jo zaradi upornosti segreje na približno 2700 K. Življenjska doba: cca. 1000 ur

#### **44. Navadna žarnica**

Barvni spekter vsebuje vse valovne dolžine, modre barve so slabo zastopane, poudarjene pa so rdeče barve, spekter ima vrh v IR področju. V svetlobo se pretvori okoli 5% električne energije Svetlobni izkoristek: 13 lm/W

#### **45. Navadna žarnica**

Faktor primerljivosti barve: odličen (95-100). Svetloba je v primerjavi s sončno nekoliko bolj rumenkasta, zato so rumeno-rdeče barve bolj poudarjene.

#### **46. Navadna žarnica**

#### **47. Halogena žarnica**

Pri halogenski žarnici se stekleni balon poleg z inertnim plinom polni tudi z halogenim elemento (jod, brom, ..)

#### **48. Halogena žarnica**

V žarnici nastane krožni proces, ki podaljša življenjsko dobo in omogoči, da žarilna nitka deluje na višji temperaturi. Daljša življenjska doba: 2000-3500 ur Višja temperatura barve: 3000 K.

#### **49. Halogena žarnica**

Za krožni proces je potrebna temperatura vsaj 180 °C, zaradi tega je balon manjši in izdelan iz kremenčevega stekla. Zaradi poroznosti kremenčevega stekla se žarnice ne sme prijemat z rokami.

#### **50. Halogena žarnica**

Barvni spekter vsebuje vse valovne dolžine. V primerjavi z spektrom navadne žarnice je vrh premaknjen proti manjšim valovnim dolžinam, vendar še vedno v IR področju. Faktor reprodukcije barve: odličen (95-100) Svetlobni izkoristek: 25 lm/W

#### **51. Halogena žarnica**

#### **52. Žarnice**

(navadne in halogene) lahko priključimo direktno na vir napetosti Izdelane so za različne napetosti: normalne napetosti (230 V, 110 V) male napetosti (6 V, 12 V, 24 V) Žarnice za male

napetosti običajno priključujemo na omrežje preko transformatorjev (klasičnih, toroidnih, elektronskih)

### 53. Sijalke

delujejo na principu razelektritve v plinu. Elektroni se pri prehodu skozi plin zaletavajo v atome plina in pri tem izbijajo druge elektrone na višje oble. Ko se ti elektroni vrnejo nazaj v svojo orbito, oddajo odvečno energijo v obliki fotona - svetlobe. Oddana svetloba je lahko v vidnem ali v UV delu spektra.

### 54. Sijalke

Različni plini oddajajo različno barvo svetlobe: neon – rdeča živo srebro – modrikasta natrij – rumena xenon – bela Nastala svetloba ima izrazit črtni spekter.

### 55. Sijalke

Ker nekateri plini (živo srebro) oddajajo velik del svetlobe v UV delu spektra, s posebnim fluorescenčnim premazom na notranji strani cevi UV svetlobo pretvorimo v vidno svetlobo. Uporabljajo se praški na osnovi redkih zemelj ali na osnovi halofosfatov ali aluminatov. barij-magnezijev-aluminat cinkov-silikat kalcijev-borat

### 56. Sijalke

Plin je specifičen prevodnik:

- potrebna je visoka napetost, da pride do vžiga prevajanja skozi plin;
- ima inverzno uporovno karakteristiko, zato je potrebno tok skozi plin stabilizirati z zunanjo napravo. Sijalke potrebujejo predstikalno napravo, ki omogoča vžig in/ali stabilizacijo toka v fazi gorenja.

Uporablja se:

- Elektromagnetne PN (dušilka, starter, transformator, upor)
- Elektronske predstikalne naprave

V primeru uporabe NF predstikalnih naprav imajo sijalke stroboskopski efekt.

### 57. Sijalke

Sijalke lahko delimo na:

Nizkotlačne sijalke

- tlak: 0,1 ... 10 mbar
- ttilna in obločna razelektritev v plinu
- Barvni spekter: izrazito linijski
- vžig: visoka napetost oziroma predgretje in VN impulz
- omejitev toka: upor, transformator s stresanim poljem oziroma dušilka, VF elektronska predstikalna naprava

### 58. Sijalke

Sijalke lahko delimo na:

Visokotlačne sijalke

- tlak: 0,1 ... 30 bar
- obločna razelektritev v plinu
- Barvni spekter: linijski in zvezni
- vžig: pomožna razelektritev, napetostni impulz, VF VN predstikalna naprava
- omejitev toka: dušilka s paralelnim kompenzacijskim kondenzatorjem

## 59. Sijalke

Sijalke Visokotlačne proti nizkotlačnim sijalkam

- Imajo višji tlak plina v gorilniku, zato je temperatura plina višja.
- Gorilnik je iz posebnega stekla ali keramike.
- Boljši svetlobni izkoristek.
- Manjši delež UV svetlobe.
- Daljši zagonski časi.
- Po ugasnitvi se jih ne da takoj vključiti.

## 60. Fluorescenčna sijalka

Uporabljen plin: živosrebrna (HG) para. Ker je Hg pri sobnih temperaturah tekoč, se cev dodatno polni z žlahtnim plinom (kripton, argon), ki zagotovi začetno segrevanje notranjosti.

## 61. Fluorescenčna sijalka

Energija:

3% vidna svetloba, 63% UV svetloba, 34% toplota 63% UV svetloba: 25% vidna svetloba, 38% toplota 28% vidna svetloba, 34% IR svetloba, 38% izgubna toplota Svetlobni izkoristek: 96 do 104 lm/W (odvisno od predstikalne naprave)

Življenska doba: 10.000 do 12.000 ur. (odvisno od predstikalne naprave)

## 62. Fluorescenčna sijalka

Izrazito črtni spekter. Barva svetlobe: poljubna (2700 - 6500 K), odvisno od fluorescenčnega premaza cevi. Faktor reprodukcije barve: med 60 in 95%.

## 63. Fluorescenčna sijalka

Predstikalna naprava:

- elektromagnetna: dušilka in starter
- elektronska (visokofrekvenčna)
- elektronska regulacijska (na podlagi spreminjanja frekvence)

## 64. Fluorescenčna sijalka

## 65. Kompaktna fluorescenčna sijalka

Po principu delovanja: fluorescentna sijalka. 10% manjša poraba energije kot fluo. cevi.

Življenjska doba: 8000 ur, vendar pri 20.000 vklopih le še 3000 ur. Direktna zamenjava za navadno žarnico zaradi vgrajene predstikalne naprave in E27 vzožka.

## 66. Kompaktna fluorescenčna sijalka

## 67. Indukcijska sijalka

Do žarenja pline ne pride zaradi prevajanja toka, temveč zaradi VF magnetnega polja.



Izredno dolga življenjska doba: 60.000 ur Izkoristek: 65 lm/W Temperatura barve: med 2700 in 4000 K fluorescentni premaz Faktor primerljivosti barve: 80% Moči do 165 W

#### **68. Indukcijska sijalka**

#### **69. Nizkotlačna natrijeva sijalka**

Svetilni plin: natrij (Na) pri nizkem tlaku. Za vžig se v gorilnik dodaja tudi žlahtne pline. Obratovalna temperatura: 290°C (potrebna je dobra toplotna izolacija) Življenjska doba: 16.000 ur. Moči do 180 W

#### **70. Nizkotlačna natrijeva sijalka**

Monokromarska svetloba: rumena 589 nm in 589,6 nm.  
Najboljši izkoristek: do 200 lm/W.  
Temperatura barve: 1750 K.

#### **71. Nizkotlačna natrijeva sijalka**

#### **72. Visokotlačna živosrebrna sijalka**

Deluje podobno kot fluorescenčna sijalka, le da ima manjši delež UV svetlobe - vseeno ima fluorescentni premaz. Svetlobni izkoristek: do 60 lm/W. Življenjska doba: >15.000 ur. Moči do 400 W

#### **73. Visokotlačna živosrebrna sijalka**

Izrazit črtni spekter. Faktor primerljivosti barve: 23 - 55%. Temperatura barve: 2000 - 4000 K.

#### **74. Visokotlačna živosrebrna sijalka**

#### **75. Kovinsko halogenidna sijalka**

Temelji na VT Hg sijalki, vendar so v gorilnik dodani kovinski halogenidi - redke zemlje: disprozij, holmij, tulij, ... pa tudi cin, natrij, litij, indij. Ima manj UV svetlobe, zato nima fluorescentnega premaza. Barvo svetlobe določamo z dodatki. zkoristek: 67 do 95 lm/W. Življenjska doba: 15.000 ur.

#### **76. Kovinsko halogenidna sijalka**

Temperatura barve: 3000 - 6000 K. Faktor primerljivosti barve: do 95%.  
Moč do 2000 W. Zaradi dodatkov dobimo zvezni spekter s poudarjenimi Hg črtami.

#### **77. Kovinsko halogenidna sijalka**

Visokotlačna natrijeva sijalka  
Delujejo pri tlaku 0,25 bara in temperaturi 1000 K.  
Svetloba je bolj bela in ni monokromatska. Izkoristek: 95 do 150 lm/W. Življenjska doba: do 24.000 ur. Moč do 1000 W.

#### **79. Visokotlačna natrijeva sijalka**

Temperatura barve: 2200 K. Faktor reprodukcije barve: 20 - 65%. Zaradi višjega tlaka

v gorilniku dobimo poleg izrazitih Na črt tudi zvezni del spektra

## **80. Visokotlačna natrijeva sijalka**

### **81. Žarnica za mešano svetlobo**

Mešanec med VT Hg sijalko in navadno žarnico: namesto upora pred pomožno elektrodo ima žarilno nitko za vžig in stabilizacijo toka. Ne potrebuje posebne predstikalne naprave, zato predstavlja direktno zamenjavo za žarnico.

Izkoristek: 30 lm/W. Življenjska doba 5000 ur. Moč do 160 W.

### **82. Žarnica za mešano svetlobo**

Boljši faktor primerljivosti barve: do 70%

Temperatura barve: 3400 K.

Zaradi žarilne nitke ima zvezen spekter s poudarjenimi rdečimi barvami.

### **83. Žarnica za mešano svetlobo**

## **84. Visokotlačna xenonska sijalka**

Delujejo pri tlaku 1 bara (dolge) oziroma pri tlaku do 30 barov (kratke) in pri temperaturi do 500 °C Svetloba je bela. Izkoristek: 25 do 40 lm/W. Življenjska doba: do 3.000 ur.

Moč do 10.000 W (75.000W).

## **85. Visokotlačna xenonska sijalka**

Temperatura barve: 6000 do 6500 K. Faktor reprodukcije barve: do 100%.

## **86. Visokotlačna xenonska sijalka**

### **87. Avtomobilska VT sijalka**

V avtomobilskih xenonskih žarometih se ne uporablja VT xenonskih sijalk ampak VT metal-halogenidne sijalke (D2S) in seveda ustrezno predstikalno napravo.

### **88. Žveplova sijalka**

Sijalka je brez elektrod. Plin (žveplova para) se vzbudi s pomočjo mikrovalov (potreben je magnetron). Za vžig se v gorilnik dodaja argon Velikost: premer 36 mm. Potrebna je stalna rotacija in prisiljeno hlajenje sijalke

### **89. Žveplova sijalka**

Žveplova sijalka je bila razvita med 1986 in 1990, predvsem zaradi tega, ker ima spektralno porazdelitev podobno občutljivosti človeškega očesa. Nazivna moč sijalke: 1000W (1375W)

Izkoristek: 130 (95) lm/W.

Življenjska doba 60.000 ur, magnetron 20.000 ur.

### **90. Žveplova sijalka**

Temperatura barve: 6000 K. Faktor primerljivosti barve: 79%.

## **91. LED (svetleče diode)**

Svetloba pri LED diodi nastane, ko elektron preide iz prevodnega pasu v valenčni pas. Pri določenih polprevodnikih se pri tem sprosti toplotna energija (Si), pri drugih pa svetlobna (GaAs, GaP)

## **92. LED (svetleče diode)**

- Razvoj LED diod
- 1967 1. LED dioda (rdeča)
- 1973 Rumeno – zelena LED dioda
- 1975 Rumena LED dioda
- 1978 Rdeča LED dioda, ki je za razliko od prejšnje že oddajala močno svetlobo
- 1993 Modra LED dioda
- 1997 Bela LED dioda (modra LED dioda + fosfor)
- 2001 Bela LED dioda (UV LED + fosfor)

## **93. LED (svetleče diode)**

Bela LED dioda Mešanje svetlobe rdeče, zelene in modre LED z UV svetlobo in fosfora prevleka LED z UV modro svetlobo in filtrom, ki modro svetlobo pretvori v oranžno

## **94. LED (svetleče diode)**

Bela LED dioda

Izkoristek: 20-30 lm/W.

Življenjska doba 100.000 ur.

## **95. LED (svetleča dioda)**

Temperatura barve: poljubna

Faktor primerljivosti barve: lahko tudi 80-90

## **96. LED (svetleča dioda)**

## **97. Faktor primerljivosti barve**

## **98. Za konec**

- Ločimo naravne in umetne svetlobne vire.
- Pri umetnih svetlobnih virih lahko izbiramo med žarnicami in sijalkami.
- Svetlobni vir moramo izbrati tako, da zagotovimo čim boljše pogoje za dolovanje vida in s tem dela oz. bivanja.