



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MS
MT
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

Elektrické světlo



Studijní materiály k předmětu
Osvětlovací soustavy a jejich projektování

Člověk, světlo, prostředí

1962 – LED
1989 – modrá LED
2015 – Nobelova cena



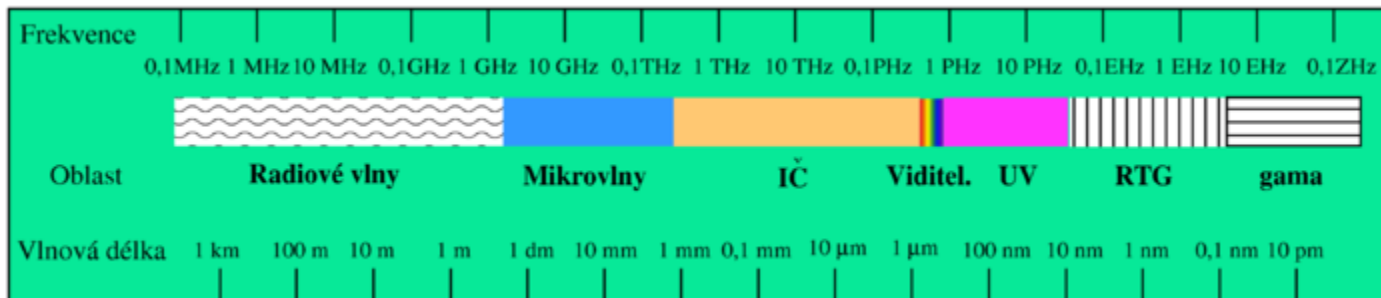
Elektrické světlo versus Energetika

Spotřeba elektrické energie na osvětlení:

- Svět – 19 %
- Evropská unie – 14 %
- Veřejné osvětlení – 1 % až 2 %
- Moderní kancelářské budovy – až 50 %

Elektrické světlo - podstata

Elektromagnetické záření



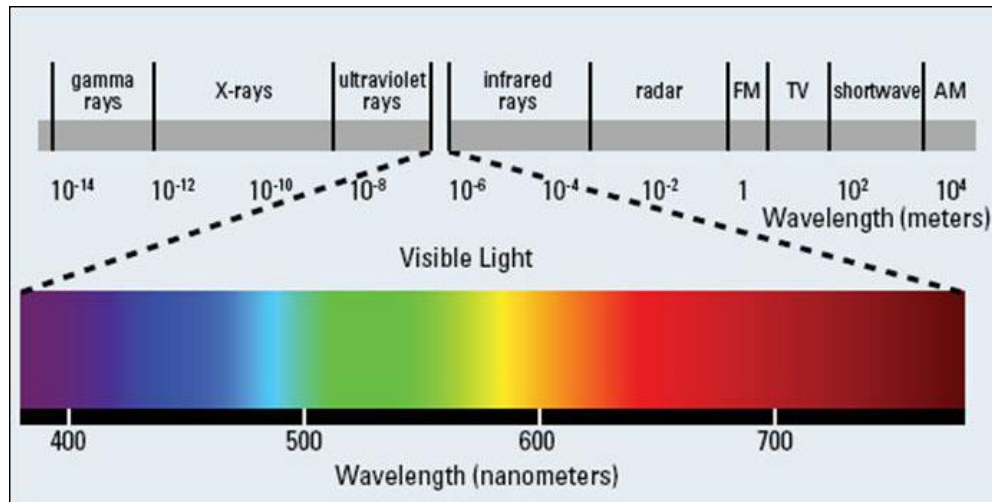
Světlo je elektromagnetické záření, které je schopno prostřednictvím zrakového orgánu vzbudit zrakový vjem.

Vlnové délky viditelného záření se nacházejí v rozmezí vlnových délek $\lambda = 380 \div 780 \text{ nm}$.

**Cílem vidění je tedy poznávání
Získávání informací – přes 80%.**

Elektrické světlo - podstata

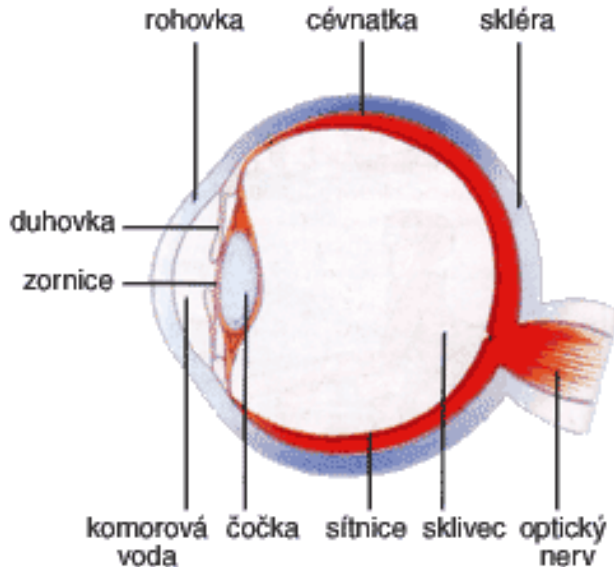
Viditelné záření - vznik



- **inkadescence** - tepelné buzení vznikající při zahřátí pevné látky na vysokou teplotu,
- **vybuzení atomů v elektrickém výboji**,
- **luminiscence** pevných látek,
- **emise fotonu při průchodu proudu polovodičovým přechodem.**

Zrakový systém

Zrakové mechanismy



Zornice – Pupila – Fotopupilární reflex – Adaptace -
hrubá, ale rychlá regulace množství světla vstupujícího do
oka - průměr zornice se mění **17 – 20ti** násobně -
podnětem je změna osvětlení na sítnici - zvýšení osvětlení –
stah zornice –
doba reakce je **220-370 ms**

Čočka – Akomodace – Zaostření - je samovolné
přizpůsobení se oka vzdálenosti pozorovaného
předmětu - mění zakřivení čočky oka - blízký bod
akomodace - **od 10 cm u dětí do 50 cm** u padesátileté
osoby

Fotorecepce – přeměny světelného kvanta na nervový vzruch - *zrakový vjem*

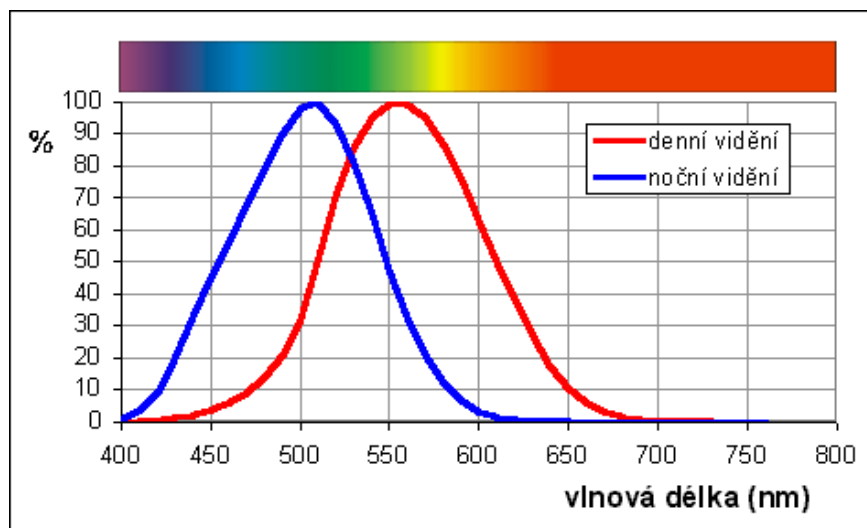
Zrakové pigmenty – fotochemické procesy – nervové impulsy

Fotoreceptory

čípky, 6,5 mil. ve fovei na ploše 0,25 mm asi 800 000 čípků

tyčinky, 125 mil. převažují v okolí fovei a vzdálenější periferii

Zrakový systém – citlivost

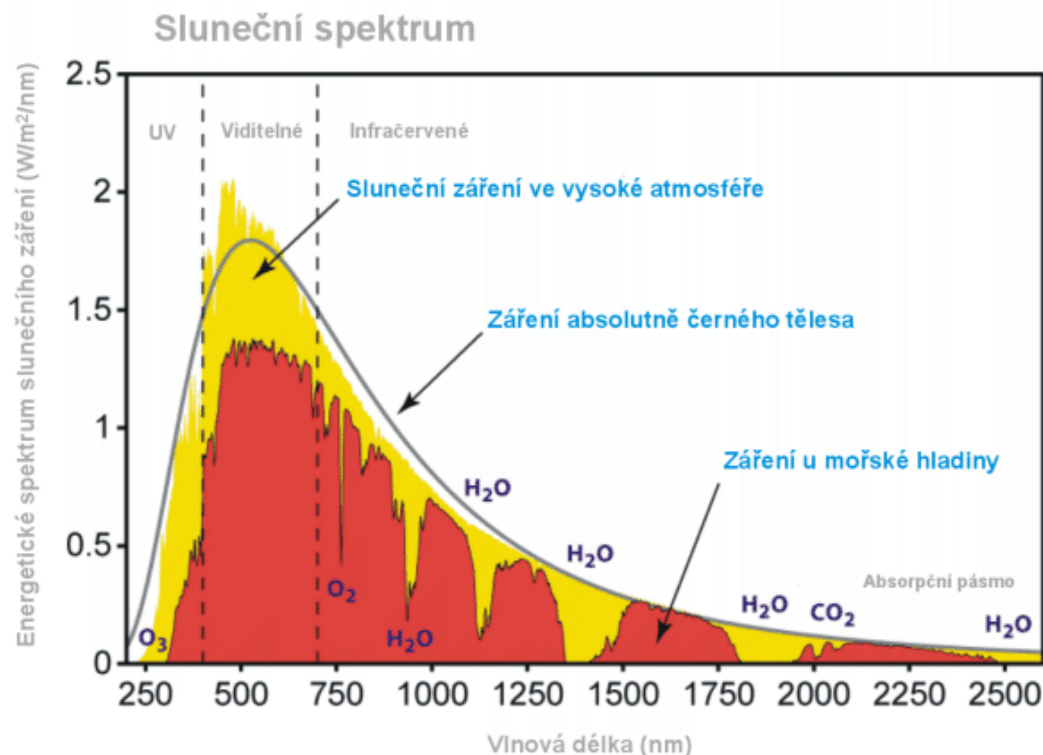


*Křivka spektrální citlivosti oka při
fotopickém (denním) – maximum **555
nm** i skotopickém (nočním) vidění –
maximum **507 nm***

Rozdíl mezi zářivým a světelným tokem je dán právě citlivostí lidského oka!!!

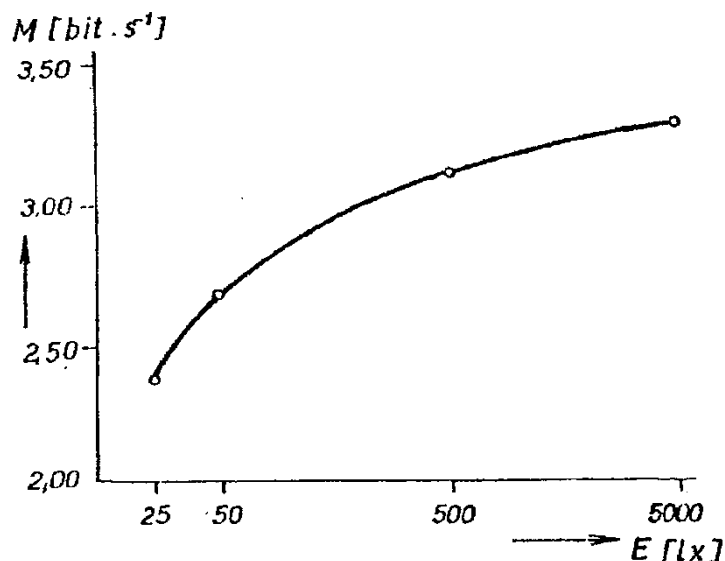
- převod z W na lm
- oko vnímá pouze v rozsahu 380 až 780 nm
- v tomto rozsahu má oko různou citlivost – viz **Křivka citlivosti oka**
 - maximální měrný výkon **683 lm/W**
 - žárovka 10 lm/W, LED až 170 lm/W

Zrakový systém citlivost versus slunce



- Povrchová teplota slunce – cca **5800 K**
- Maximum vyzařování **555 nm**
- Maximum – cca **100 klx** což odpovídá cca **1000 W/m²**
- rozdělení – UV cca 4%, **VIS cca 45 %**, IR cca 51%

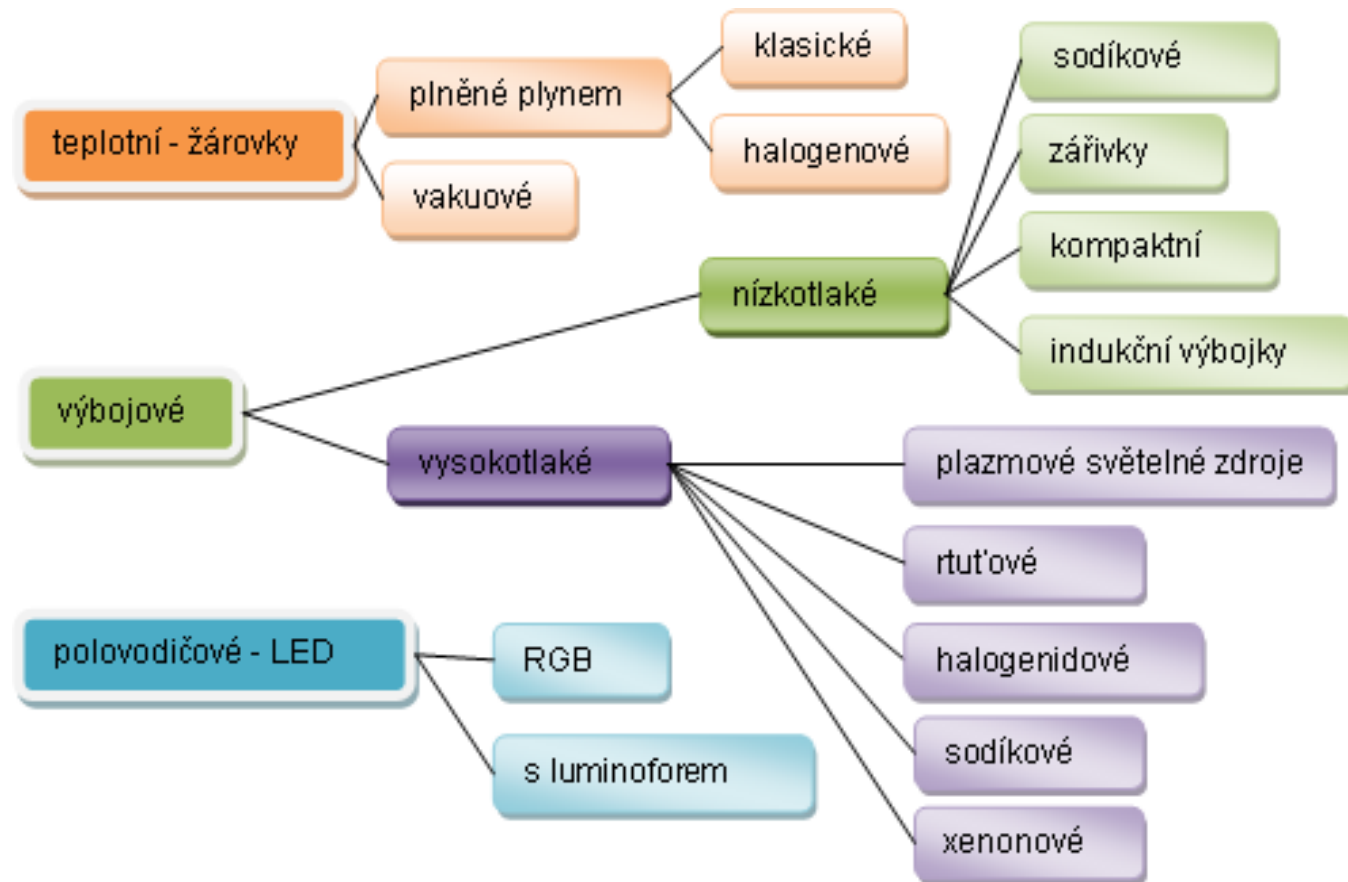
Zrakový systém – přenos informací



***Závislost množství přenášené informace
na osvětlenosti***

- *Relativně strmý nárůst množství přenášené informace – **do 500 lx***
 - *Pozvolný nárůst množství přenášené informace – **do 5000 lx***
- *Nízký nárůst množství přenášené informace - nemá smysl osvětlovat elektrickým světlem – energeticky nezdůvodnitelné – **nad 5000 lx***

Elektrické světlo – základní rozdělení světelných zdrojů



Elektrické světlo – základní rozdělení svítidel

