

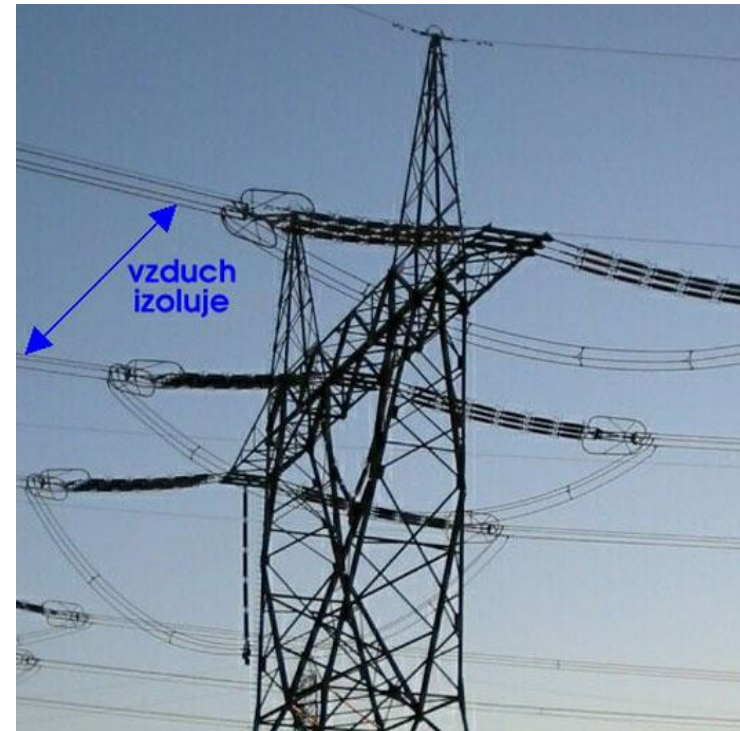
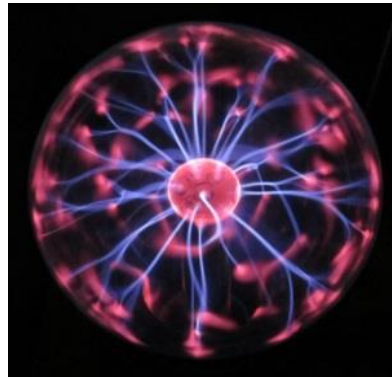
11-Elektrický proud v plynech



1.11 Elektrický proud v plynech a ve vakuu

Samostatný a nesamostatný výboj

- plyny se za běžných podmínek (teplota, tlak) chovají jako **izolanty** → nevedou el. proud
- dosáhne-li intenzita elektrického pole určitých hodnot, dojde k ionizaci plynu, následně průrazu dielektrika, plyn vede el. proud (vzduch $E_{\text{krit}} = 3 \text{ MV/m} = 3 \text{ kV/mm}$)
- Př. blesk, plazmová koule, reklamní trubice, zářivky

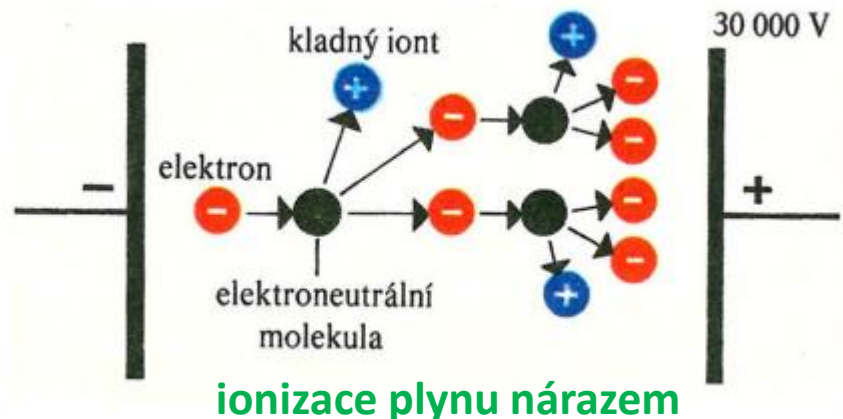
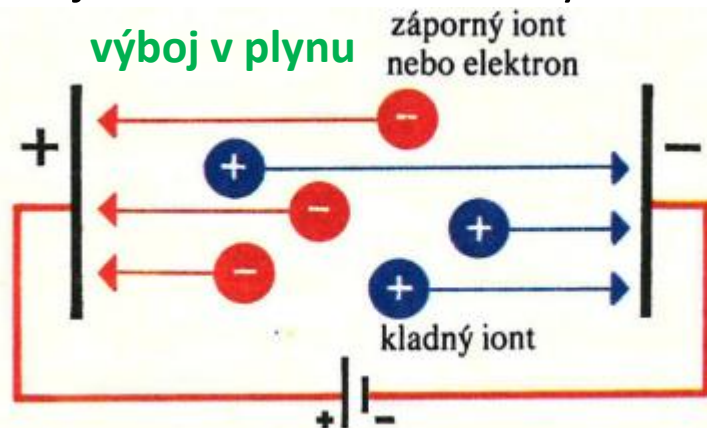


1.11 Elektrický proud v plynech a ve vakuu

Samostatný a nesamostatný výboj

Ionizace plynu

- **neutrální** molekuly a **atomy** plynu **se rozštěpí na kladné a záporné ionty** a volné elektrony
- **ionizátory**: vysoká teplota, sluneční vítr, náraz částic, silné elektrické pole, záření
- kationty se pohybují k záporně nabité elektrodě, anionty ke kladně nabité elektrodě
- **nesamostatný výboj** – elektrický proud v plynu je udržován jen po dobu působení ionizátoru
- **samostatný výboj** – elektrický proud v plynu je nezávislý na vnějším ionizátoru
- **plazma** – vysoce ionizovaný plyn
- **rekombinace iontů** – probíhá současně s ionizací plynu; opačně nabité ionty se slučují na neutrální molekuly

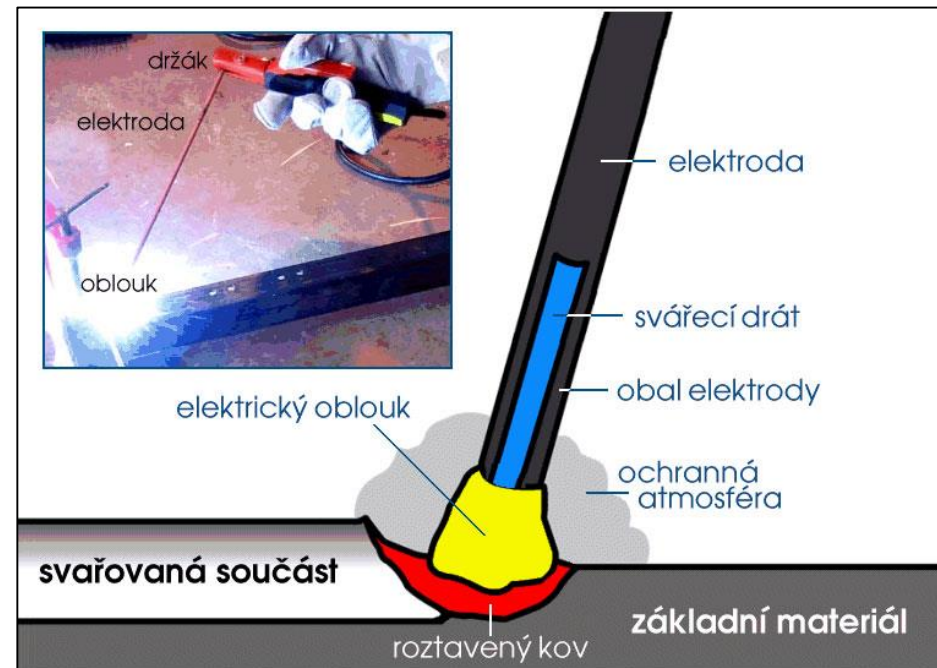
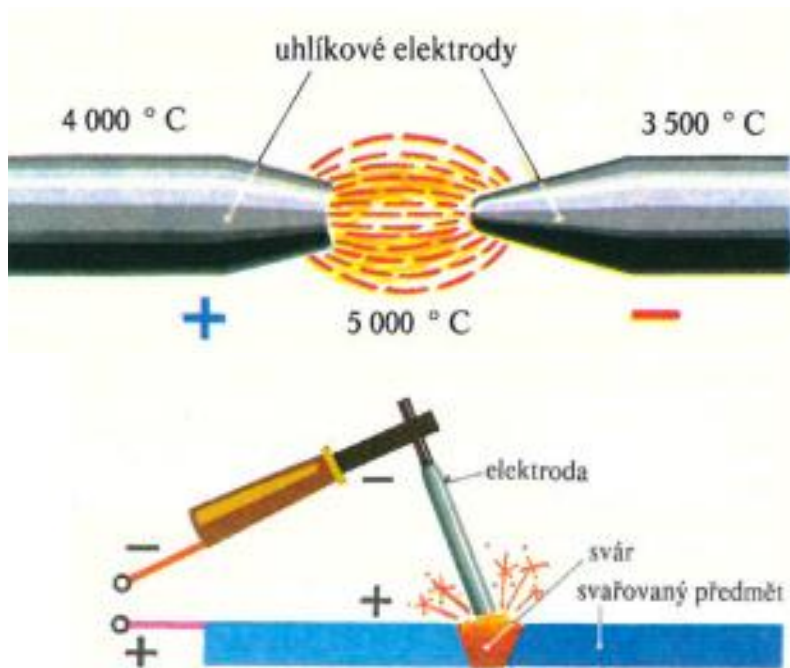


1.11 Elektrický proud v plynech a ve vakuu

Druhy výbojů

Obloukový výboj

- vzniká za **běžného atmosférického tlaku** při zkratu elektrod a jejich následném oddálení
- **teplota** mezi elektrodami dosáhne cca **5000 °C** – vzduch se silně ionizuje
- ke vzniku el. oblouku stačí **napětí řádově 100 V** a proud 80 – 120 A
- **obsahuje UV záření** – nutná ochrana očí
- využití: svařování kovů, vysokotlaké výbojky, obloukové pece

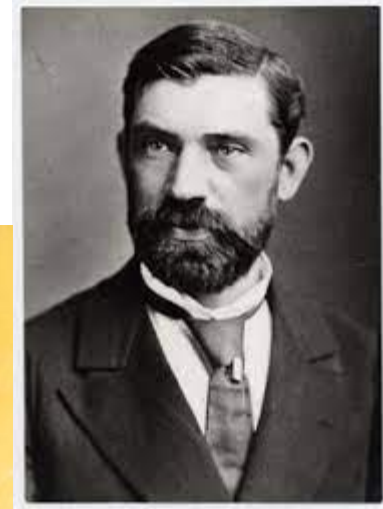
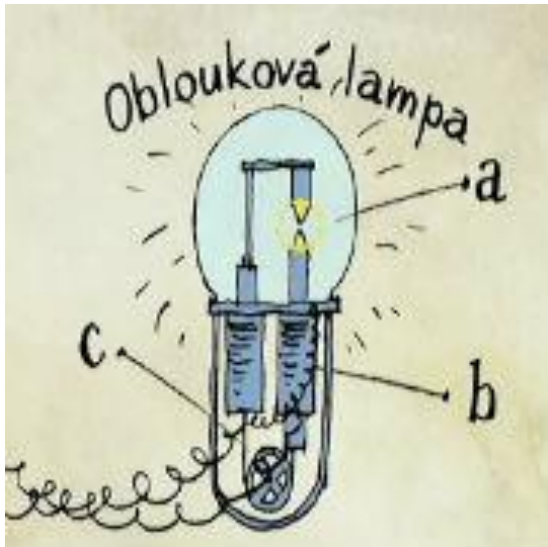


1.11 Elektrický proud v plynech a ve vakuu

Druhy výbojů

Oblouková lampa

- historický zdroj světla
- **František Křižík (1847 – 1941) – český technik, průmyslník, vynálezce**
 - vynalezl obloukovou lampu se samočinnou regulací vzdáleností elektrod
 - vynalezl světelnou fontánu
 - sestrojil elektromobil
 - postavil první elektrickou dráhu v Praze
 - elektrifikovaná trať Tábor-Bechyně



1.11 Elektrický proud v plynech a ve vakuu

Tichý výboj - korona

Eliášovo světlo

- výboj vzniká v okolí vodičů s velmi vysokým napětím, řádově $10^2 - 10^4$ kV
- historicky pozorované v okolí hrotů stožárů lodí
- v přenosové soustavě VVN způsobuje energetické ztráty
- lze ho pozorovat např. u Teslova transformátoru



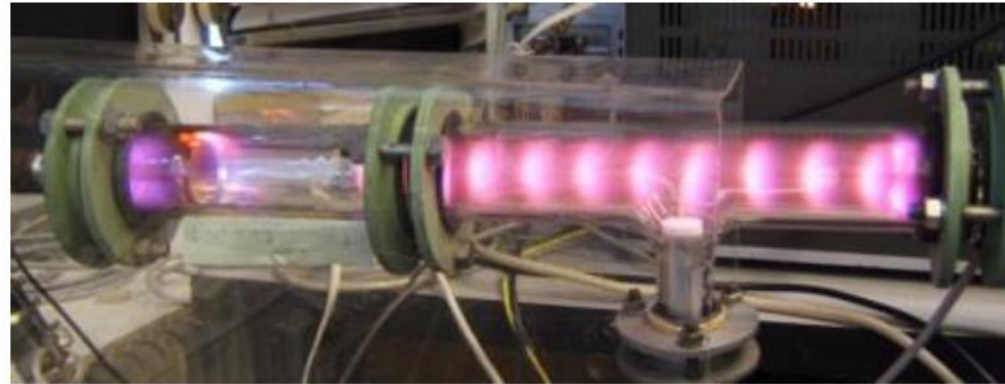
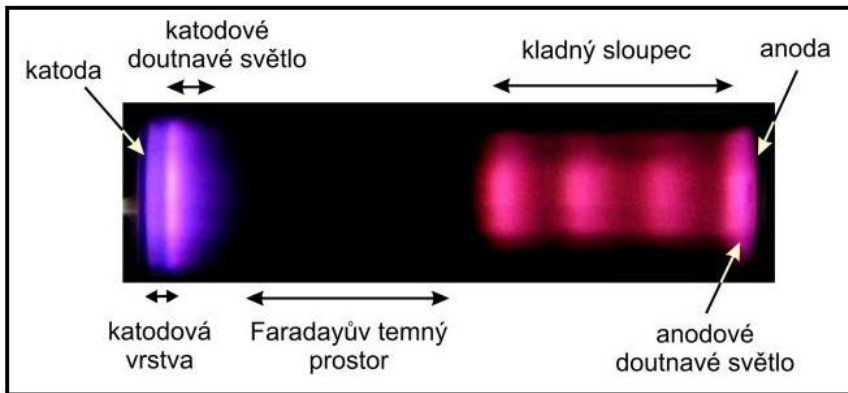
Eliášův oheň

Úkaz na stěžni lodě a při pohledu z letadla. Český název je spojován s biblickým prorokem Eliášem, který „byl vzat do nebe na ohnivém voze s ohnivými koni“ (2 Král 2,11). Anglicky se úkaz nazývá *St. Elmo's fire*. Sv. Elmo, přesněji sv. Erasmus Formský byl křesťanský mučedník, patron námořníků. Právě námořníci tento typ výboje nejdříve a nejčastěji pozorovali.

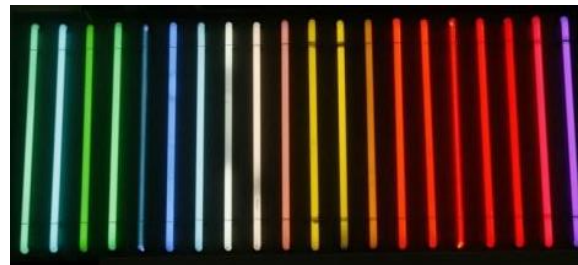
1.11 Elektrický proud v plynech a ve vakuu

Výboj za sníženého tlaku – doutnavý výboj

Anodový a katodový sloupec



- **doutnavý výboj** - vznik za sníženého tlaku pod 5 kPa
- **Anodový sloupec**
 - vzniká při tlaku cca 100 Pa
 - oddělen od katody Faradayovým tmavým prostorem
 - využití anodového světla: reklamní zářivky a trubice



- **Katodový sloupec**
 - namodralé barvy
 - využití: **doutnavky** (schodišťové vypínače, kontrolky přístrojů)
 - plněné neonem: typicky oranžové světlo

