

# Elektrický proud a napětí

# Opakování

- Látky se skládají z částic – atomů
- Atom se skládá z **jádra** – neutron (0) a proton (+) a z **obalu** – elektron (-)
- Elektrony vedou elektrický proud → musí být ale volné! = **volné elektrony**
- Volné elektrony se ve vodiči pohybují chaoticky  
→ Usměrnění pohybu → vznik elektrického proudu

# Elektrický proud

- Jak pohyb elektronů usměrníme?
- Připojíme vodič ke zdroji elektrického napětí (baterie) → vznik elektrického pole → působí na elektrony, aby se pohybovaly pouze jedním směrem

[https://iwant2study.org/lookangejss/05electricitynmagnetism\\_17current/ejss\\_model\\_driftvelocity/driftvelocity\\_Simulation.xhtml](https://iwant2study.org/lookangejss/05electricitynmagnetism_17current/ejss_model_driftvelocity/driftvelocity_Simulation.xhtml)

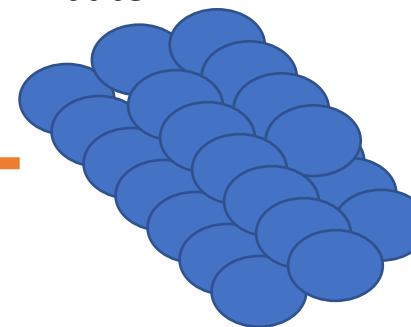
- Usměrněním pohybu elektronů získáme elektrický proud

# Jak souvisí napětí s proudem?

- Jak si představit napětí?



Dav elektronů  
V baterii



- Tím, že se na jedné straně nachází velké množství elektronů, které se tam nechtějí mačkat, a my jim dáme cestu (vodič), tak začnou proudit → vznik elektrického proudu
- Čím více tam bude namačkáno elektronů, tím více budou proudit → silnější proud, vyšší napětí
- Pokud už budeme mít vybitou baterku – bude v ní málo elektronů → nevznikne proud
- **Velikost proudu závisí na velikosti elektrického napětí**
- Pokud je elektrické napětí až moc velký → velký el. proud → spálení vodičů

# Jak se značí elektrický proud a elektrické napětí

- **Elektrický proud** – základní fyzikální veličina

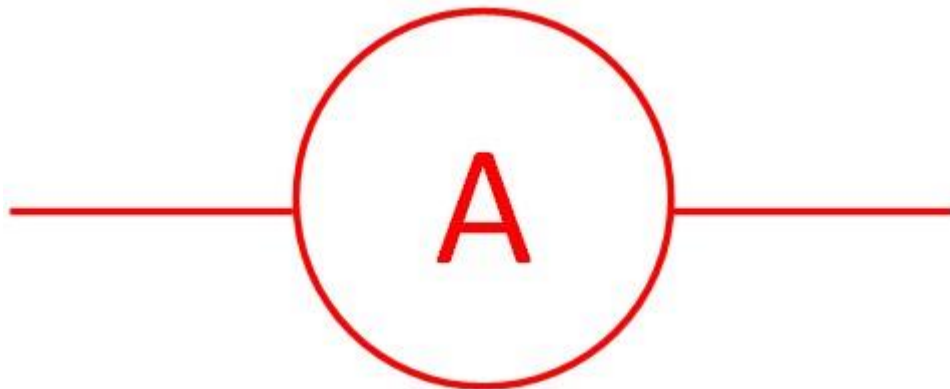
- **Značka:** I
- **Jednotka:** A (Ampér)
- Matematický zápis: V obvodu byl naměřen elektrický proud 20A.
- $I = 20 \text{ A}$
- Další jednotky:
- $1 \text{ kA} = 1000\text{A}$
- $1\text{mA} = 0,001\text{A}$

- **Elektrické napětí** – fyzikální veličina (Ale nepatří mezi základní)

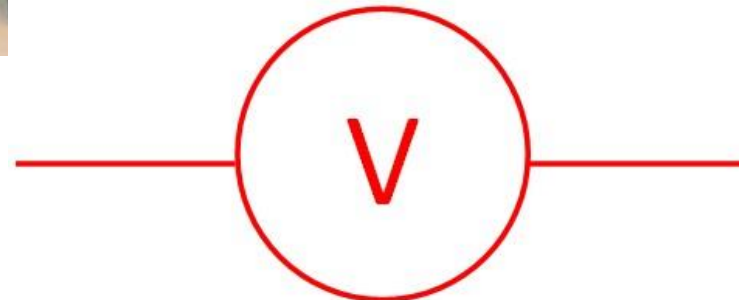
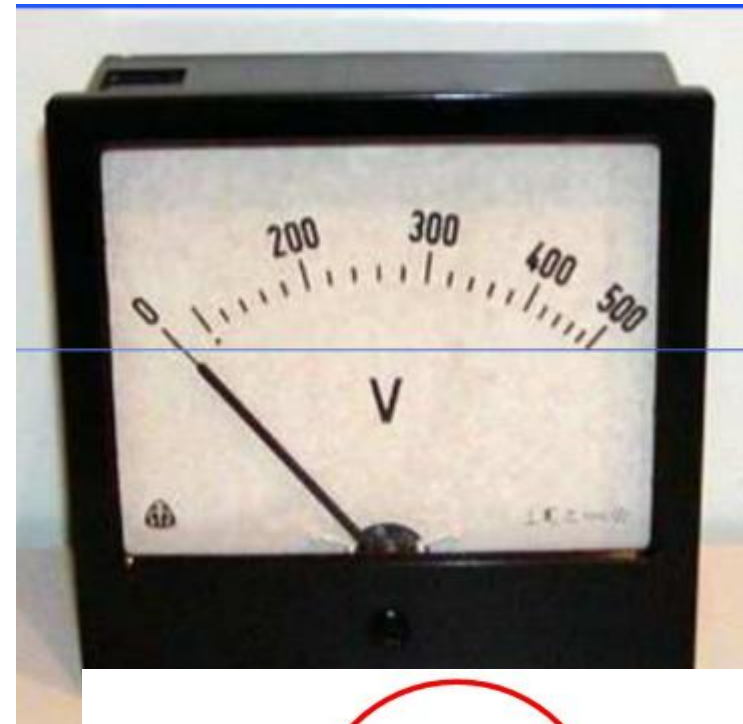
- **Značka:** U
- **Jednotka:** V (Volt)
- Matematický zápis: V obvodu bylo naměřeno elektrické napětí 15V.
- $U = 15\text{V}$
- Další jednotky:
- $1 \text{ kV} = 1000\text{V}$
- $1 \text{ mA} = 0,001\text{V}$

# Měření elektrického proudu a napětí

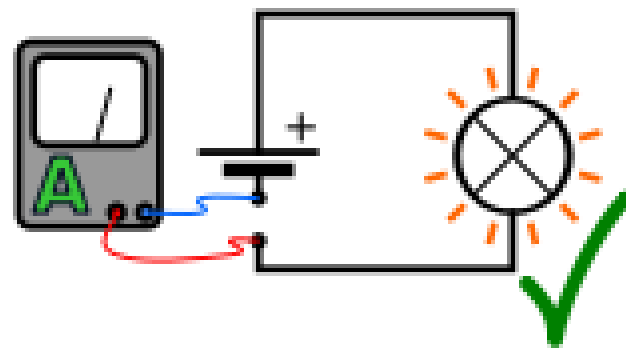
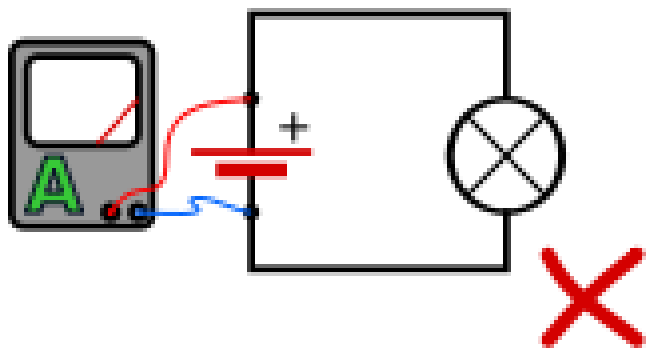
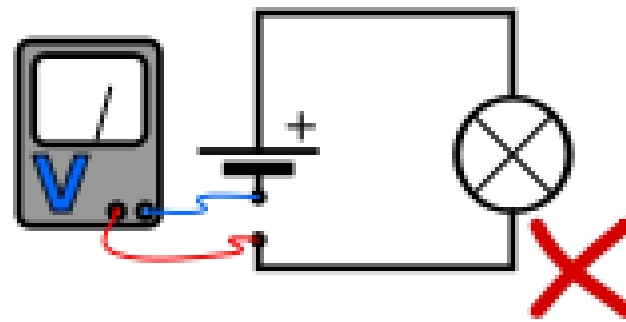
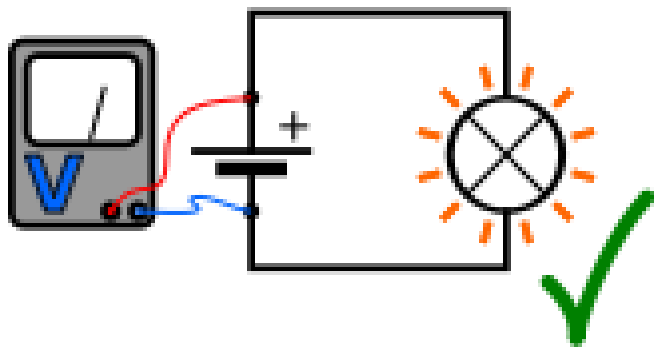
- Ampérmetr
  - Čeho si všimneme?



- Voltmetr
  - Čeho si všimneme při měření?



# Zapojení ampér/voltmetru do obvodu

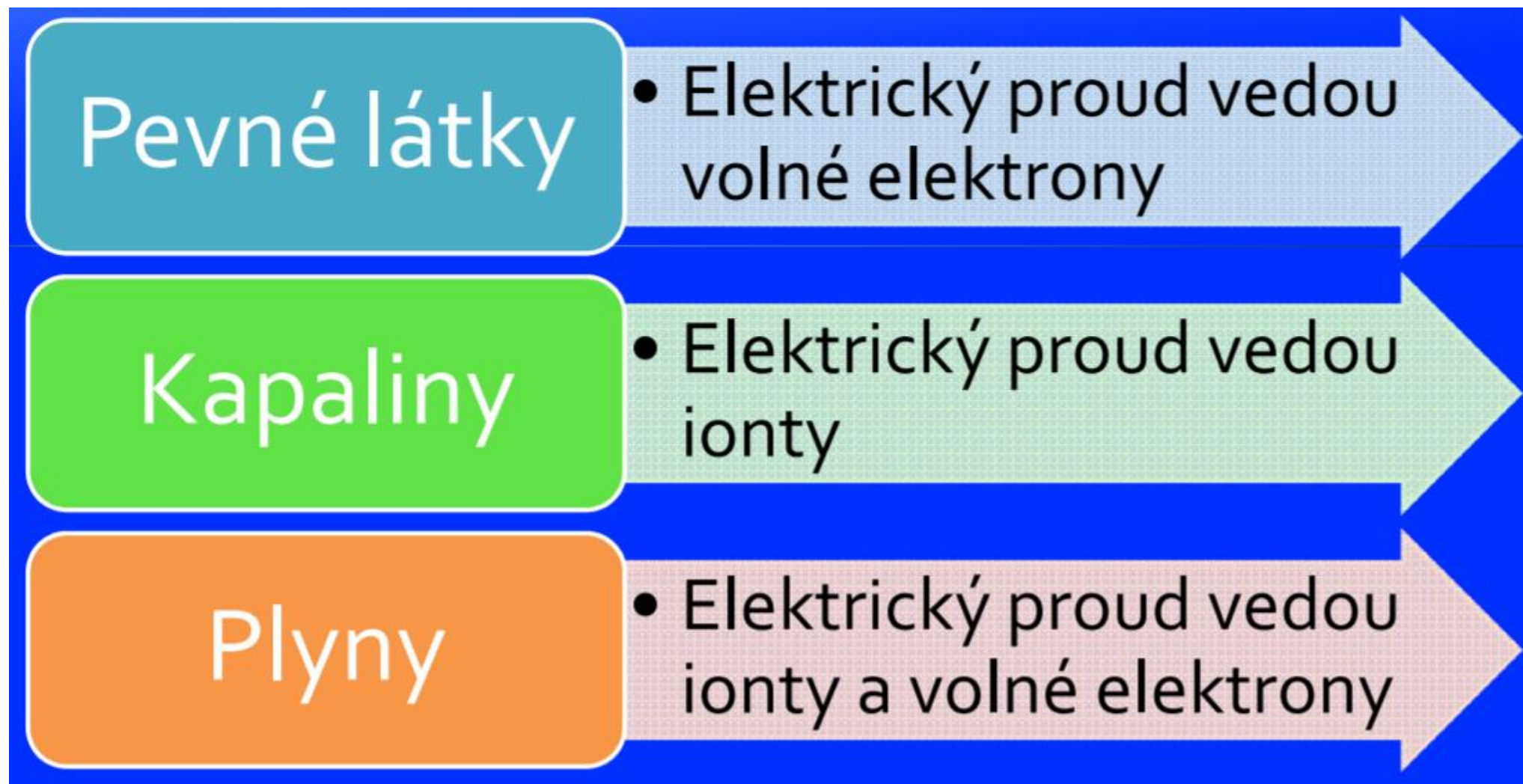


# Rozdělení elektrického proudu

- S elektřinou pracovalo mnoho významných fyziků, vy ale určitě znáte dva nesmiřitelné rivaly → T. A. Edison a **Nikola Tesla**
- Stejnosměrný proud → elektrony protékají obvodem stále stejným směrem
- **Střídavý proud** → elektrony mění svůj směr v závislosti na čase
  - Nyní se používá v našich domácnostech
  - Menší ztráty energie
  - Stroje byly spolehlivější



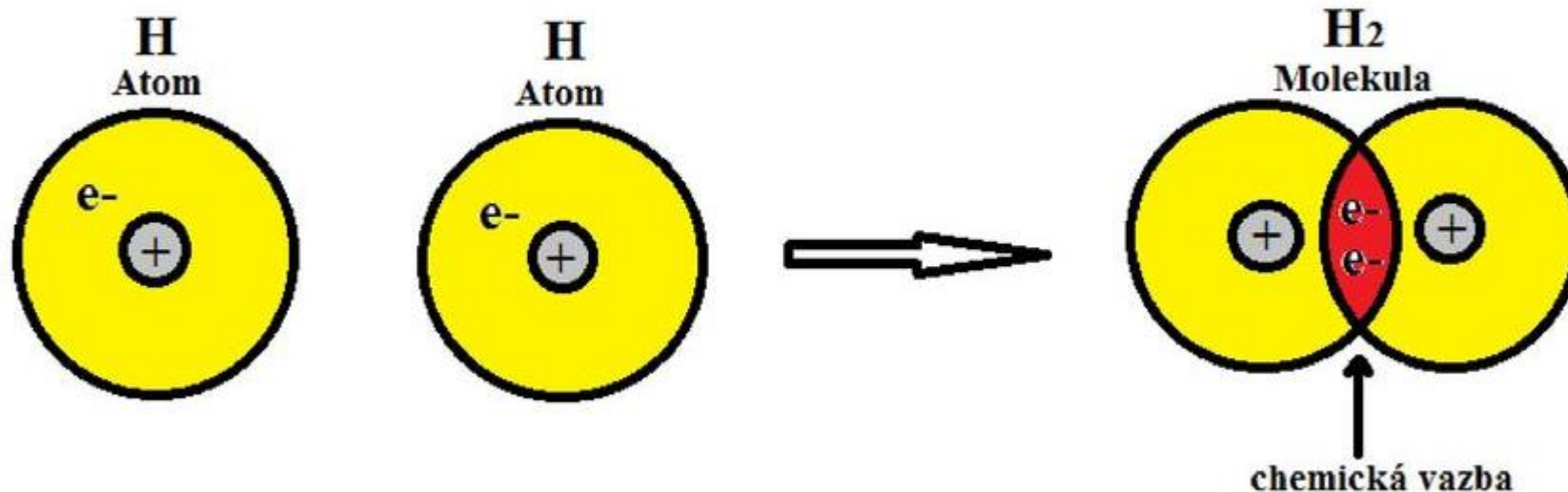
# Elektrický proud v různých látkách



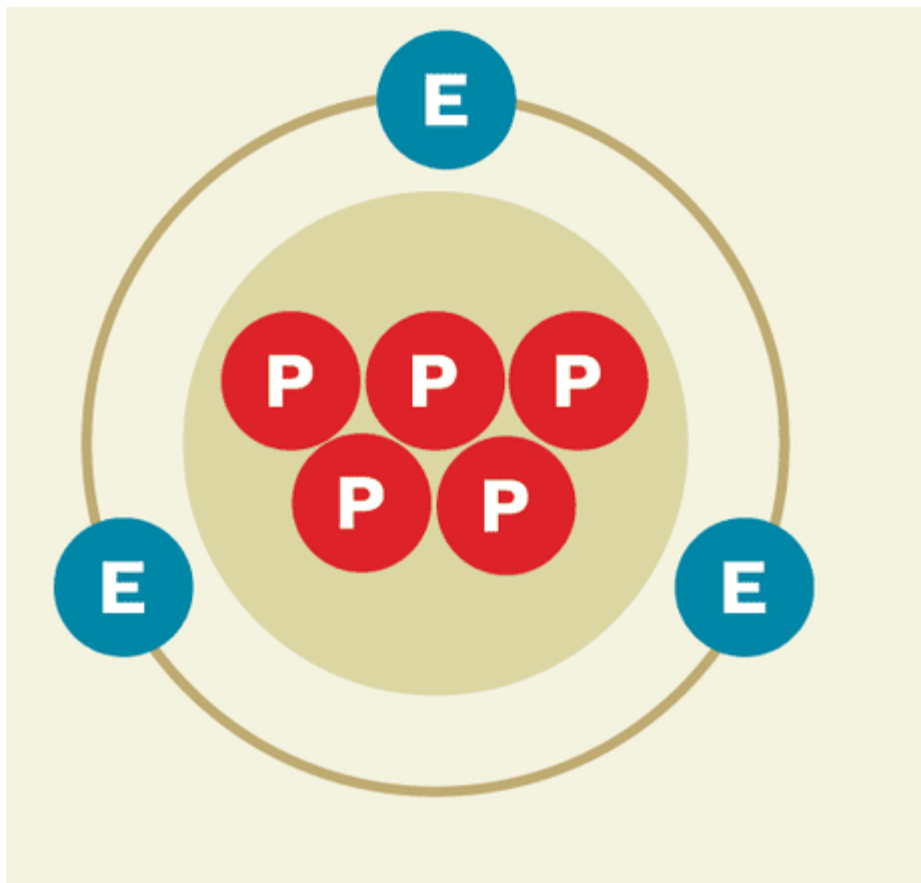
# Kapaliny

- Co je to iont?
- Víme, že prvky se skládají z nějakého množství elektronů, protonů a neutronů
  - Aby mezi prvky vznikla vazba (drželi u sebe), tak se většinou dělí o elektron (jednomu chybí a druhému přebývá) → co se ale stane, když se rozhodnout nedělit o elektron?
  - Tak jeden prvek bude mít elektron navíc a druhý jich naopak bude mít méně!

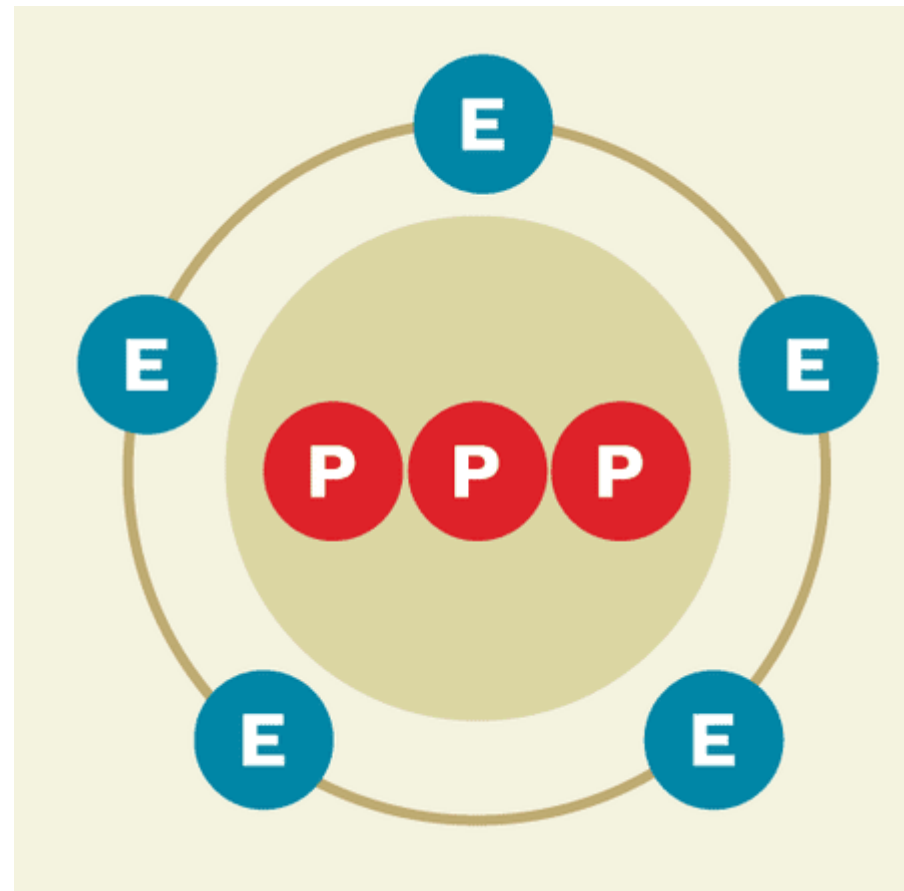
## Princip vzniku chemické vazby



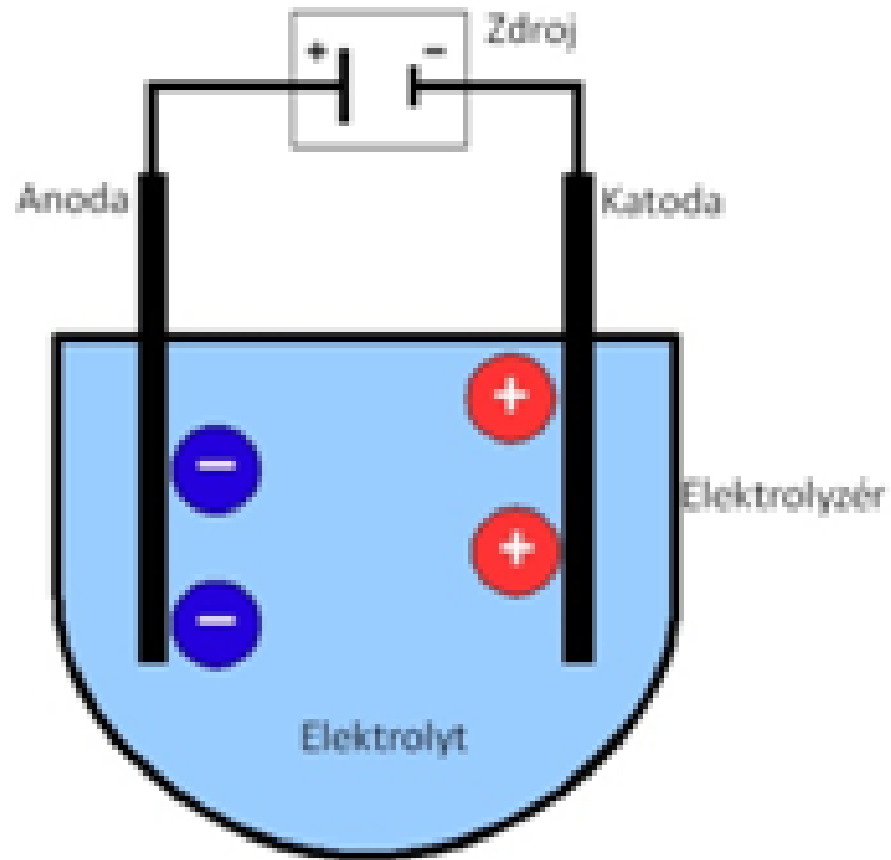
- Kolik protonů a elektronů mají tyto atomy?
- Jaký je celkový náboj atomů?



Více protonů (+), než-li elektronů (-) →  
celkový náboj je kladný  
Kladný → K + iont → Kationt



Více elektronů (-), než-li protonů (+) →  
celkový náboj je záporný  
Záporný → A (z řečtiny NE) + iont → Aniont



- Pokud do vody dáme vodič připojený na zdroj (+/-), tak se začnou daným směrem pohybovat i ionty
- Už víme, že + přitahuje –
- A – přitahuje +

# Zdroje elektrického napětí

- Aby spotřebič fungoval je potřeba jej připojit ke zdroji elektrického napětí
- Zařízení, které vyvolá elektrický proud = **zdroj elektrického napětí**

# Galvanický člunek

- Zařízení, které získává elektrickou energii chemickou reakcí
- Výhoda: malé rozměry – přenositelné
- Využití: hodinky, radia, baterky
- Napětí, které tento člunek produkuje je malé → co z toho plyne?
- Pokud je člunek zapojen do el. obvodu → probíhá chemická reakce → vybíjení člunku
- Vybití → možné je nabýt = akumulátor – baterie v mobilu, autě  
→ nemožné je nabýt = primární člunek

# Galvanický článek



Články mohou být vyrobeny z různých materiálů

Jen se podívejte doma na tužkové baterky, či na baterku v mobilu z čeho jsou

# Jak vyrobit galvanický článek?

- Možná si myslíte, že je to složité
- Lze jej vyrobit z každého ovoce či zeleniny!
  - Nejlepší citrón, brambora či jablko



Dva různé kovy se píchnou do citronu – nesmí se dotýkat, ale mely by být blízko  
Citrón obsahuje kyselou šťávu, která reaguje s kovy → vznik napětí





# Likvidace baterií a článků

- Většina článků a baterií v sobě obsahuje nebezpečné látky – kadmium, olovo, rtuť → zdraví škodlivé, negativně ovlivňují životní prostředí → šetrná likvidace
- **Baterie nepatří do směsného odpadu!**
  - Na skládce odpadu se může jejich plášť poškodit → vylití do přírody
- Velké baterie do sběren, malá do sběrných boxů
  - Supermarkety, školy
- V bateriích se nachází látky, které lze znovu využít



# Akumulátor

- Akumulátor = článek, který lze nabít
- Nabíječka změní napětí ze zásuvky na potřebnou dávku a zároveň změní proud na stejnoměrný (proudí pouze do baterky) → nabití
- Určitě ale víte, že nový mobil vydrží déle, než mobil starší
  - Baterie postupně ztrácí svou kapacitu

# Zdroj síťového elektrického napětí

- Elektrina se může vyrábět v elektrárnách → do spotřebitelské sítě
- Elektrárny tepelné – spalování fosilních paliv





# Sluneční elektrárny



# Větrné elektrárny





# Vodní elektrárny





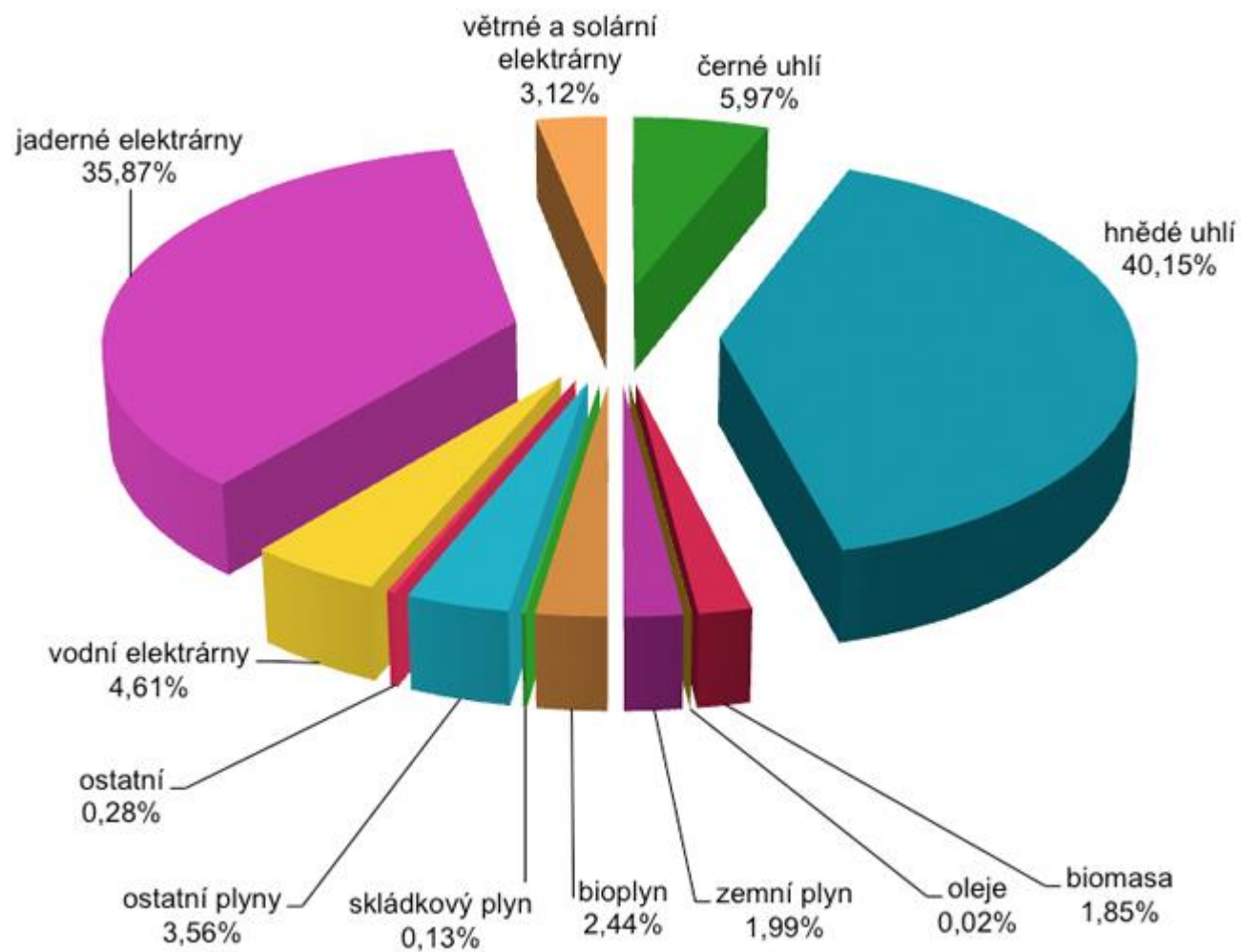
# Jaderné elektrárny





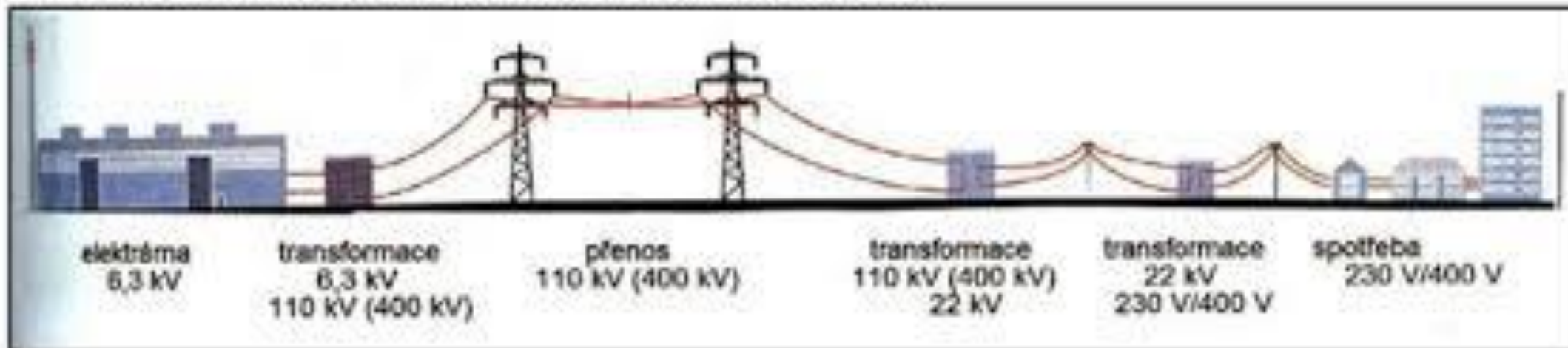
# Z čeho se u nás vyrábí elektřina

## Čistá výroba elektřiny podle paliva



# Jak se elektřina dostane až k vám domů?

Schema rozvodu elektrické energie z elektrárny do domácnosti



- Z elektrárny je elektřina vedena kabely až k vám domů = přenosová soustava
- Ale elektrárna produkuje velké napětí, takže je potřeba snižovat – **transformátor**, díky němu máme v zásuvkách 230V

# Využití elektrického proudu

- Dělíme je podle účinků
- 1, Tramvaj → pohybový účinek
- 2, Žehlička → tepelný účinek
- 3, Televize → zářivý účinek
- 4, Rádio → akustický účinek
- 5, Pokovování → chemický účinek

# Pohybové účinky

- Elektřina je přeměňována na mechanickou energii pohybu
- Přeměna umožněna **elektromotorem**





# Tepelné účinky

- Přeměna na energii tepelnou



# Proč se věci zahřívají?

- Pokud vodičem prochází elektrony, tak naráží do atomů, kterými je tvořen vodič
- Nárazem předávají elektrony část své energie atomům vodiče → zrychlí svůj pohyb → zahřátí

# Zářivé účinky

- Elektřina proudí do zdroje, který poté do okolí vyzařuje světlo, mikrovlnné záření, infračervené apod.



# Žárovka

- Příkladem zařízení → světelné a tepelné účinky
- Nevýhoda: většina dodané elektrické energie je přeměněna na teplo
- → úsporné žárovky a LED



# Akustické (zvukové) účinky

- Přeměna na mechanickou, která rozhvábá membrány → vznik zvuků
- Reprodukory



# Chemické účinky

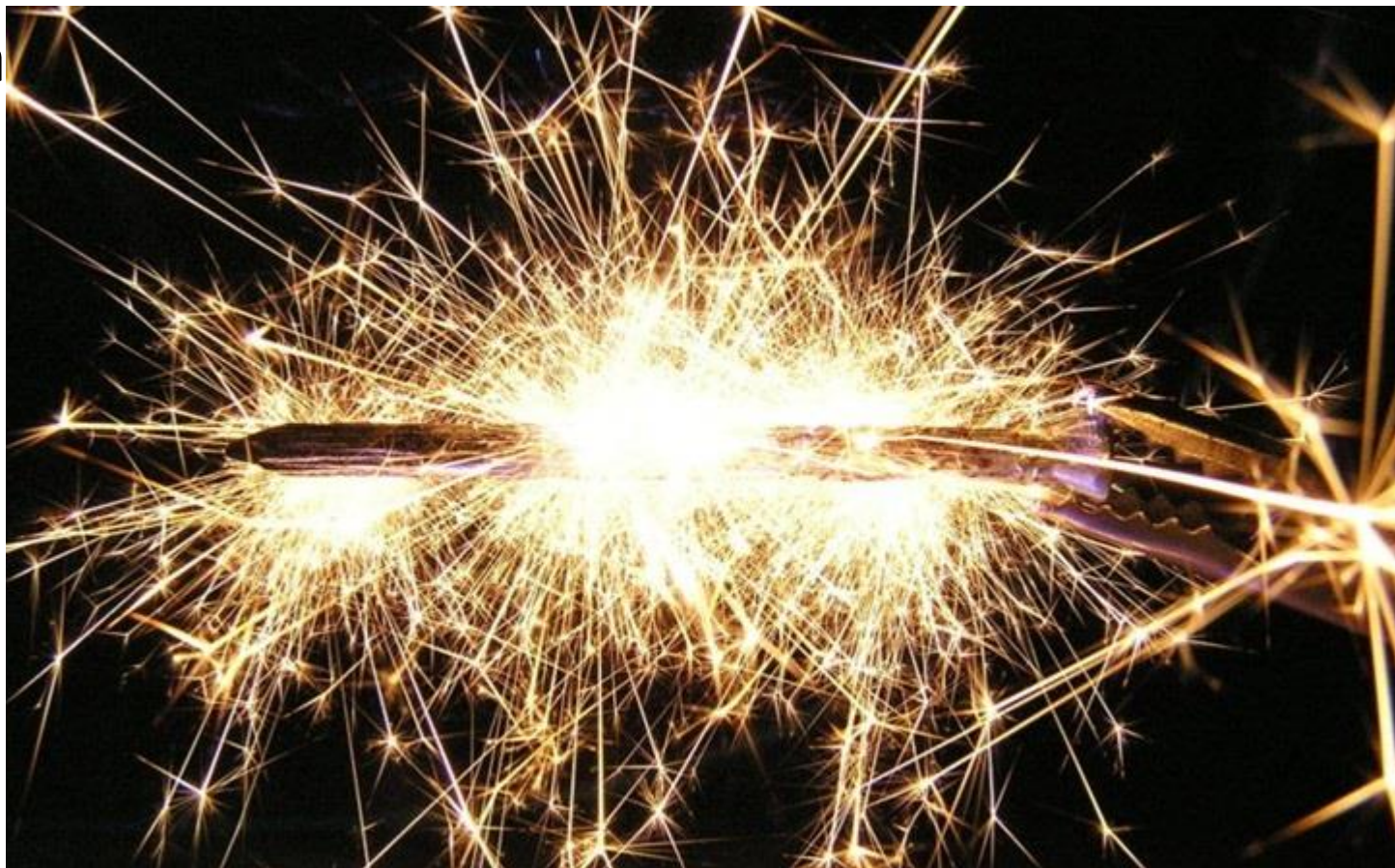
- <https://www.youtube.com/watch?v=pyoFkWx-kLU>

*Velké množství spotřebičů účinky elektrického proudu kombinuje – pračka → roztočení bubny, ohřátí vody, rozsvícení displeje, zvukový signál ukončující proces praní*



# Zkrat

- **Zkrat** – proud neprochází spotřebičem – např. poškození izolace drátů  
→ ty se vzájemně dotknou
- Při zkratu prochází obvodem velké množství proudu → zahřívá  
→ možnost požáru



# Pojistka a jistič

- Řešení jak zabránit škodám na zdraví i majetku → přerušení obvodu → pojistka a jistič
- **Jistič** – po zkratu se nemusí měnit, jen je zase „nahodíme“
  - Když obvodem pochází proud vytváří i magnetické pole
  - Pokud projde velké množství proudu (zkrat) → velké magnetické pole → přitahuje kov → spadnou pojistky
- **Pojistka (tavná)** – uvnitř tavný drátek → velké množství proudu → velké množství tepla → roztavení drátku → přerušení obvodu
  - Poté nutné pojistku nahradit

# Bezpečnostní zásady při používání elektrických zařízení

Nikdy nepoužívejte spotřebič, který má viditelně poškozenou izolaci (→ Obr. 1).



Obr. 1 – Poškozená izolace

Nedotýkejte se elektrických spotřebičů či vodičů, jste-li ve vodě, máte-li vlhké ruce či stojíte-li na vlhké podlaze (→ Obr. 2).



Obr. 2 – Spotřebiče a voda



# Bezpečnostní zásady při používání elektrických zařízení

Do elektrické zásuvky nestrkejte žádné předměty. Pokud máte doma malé děti, je vhodné do zásuvek umístit bezpečnostní kryty (→ Obr. 3).



Obr. 3 – Bezpečnostní kryty

Nedotýkejte se poškozených drátů venkovního elektrického vedení či drátů spadlých na zemi (→ Obr. 4).



Obr. 4 – Spadlé dráty

# Bezpečnostní zásady při používání elektrických zařízení

Pokud měníte žárovku (→ Obr. 5), odpojte svítidlo ze zásuvky. Pokud to není možné, vypněte hlavní jistič.



Obr. 5 – Výměna žárovky

Při připojování elektrického spotřebiče (např. vysavače) (→ Obr. 6) k elektrické zásuvce mějte elektrický spotřebič vypnutý.



Obr. 6 – Vysavač

# Výstražně bezpečnostní tabulky



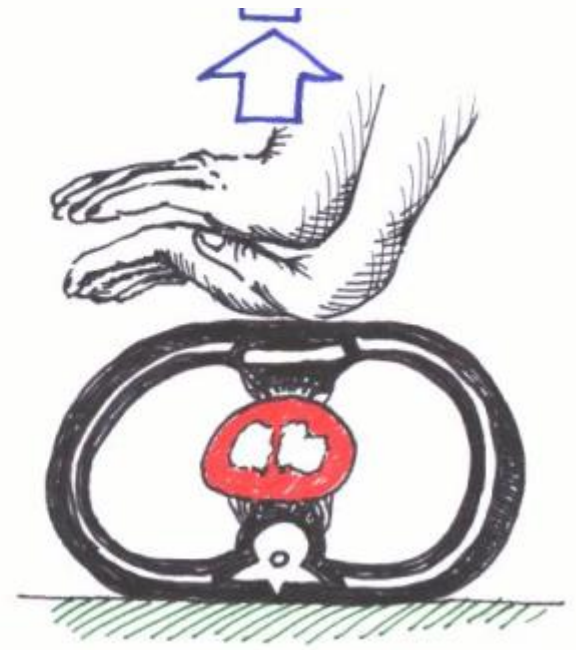
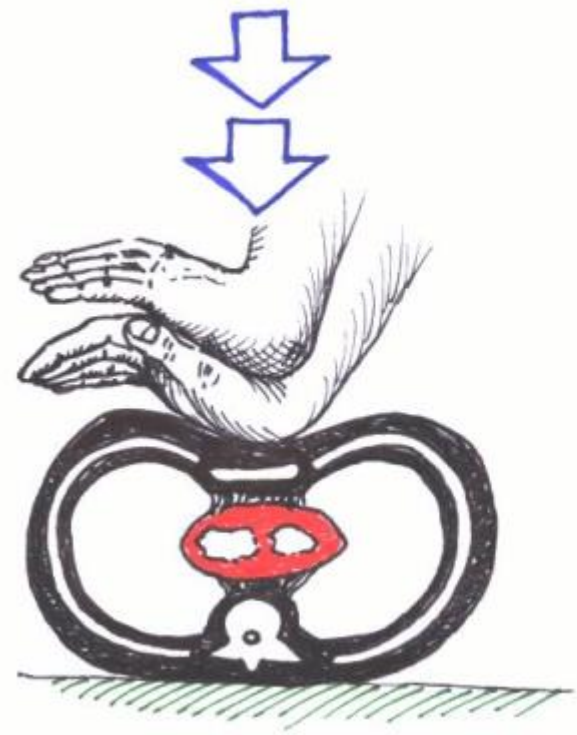
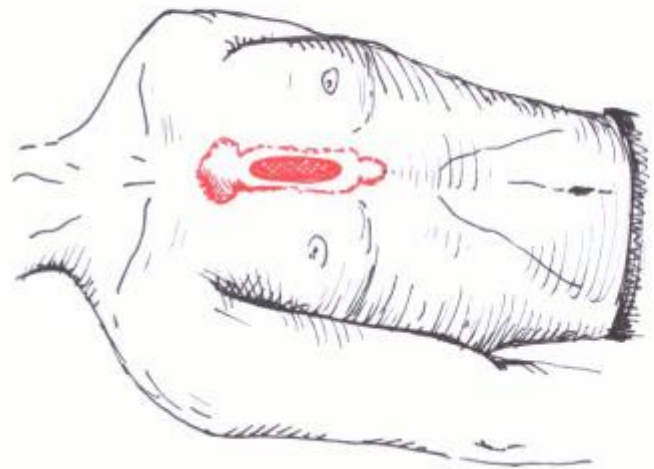
- Proč se nesmí hasit vodou či pěnou?

Při požáru nutné nejprve odpojit elektřinu



# První pomoc

- 1. Vyprostit zasaženého z elektrického obvodu
  - Přerušit elektrický proud (vypnutím)
  - Pokud to není možné, tak vyprostit člověka pomocí izolantu – klacek, plast
- 2. Zkontrolovat základní životní funkce
  - Dýchání a tepovou frekvenci → resuscitace
  - Vědomí (pokud není, tak to tolik nevadí)
  - Popáleniny, krvácení
- 3. Přivolat sanitku
  - 155!
  - A kontrolujeme jeho stav, pokud nemá tep, tak do příjezdu záchranky provádíme masáž srdce



# Využití elektrického proudu ve zdravotnictví

- **Galvanoterapie** – do pohybového ústrojí pouštěn slabý stejnosměrný proud → zvýšené prokrvení, regenerace a tlumí bolest
- **Iontoforéza** – stejnosměrný proud pomáhá dopravit léky do tkáně → lék proudí do největší koncentrace napětí
- **Kardiostimulátor** – při poruchách srdečního rytmu, kdy je tep zpomalený nebo nepravidelný
  - Dojde k vytvoření elektrického impulsu → srdeční sval → tepnutí
- **Defibrilátor** – nenahodí mrtvého člověka!! To co je ve filmu, je fikce!