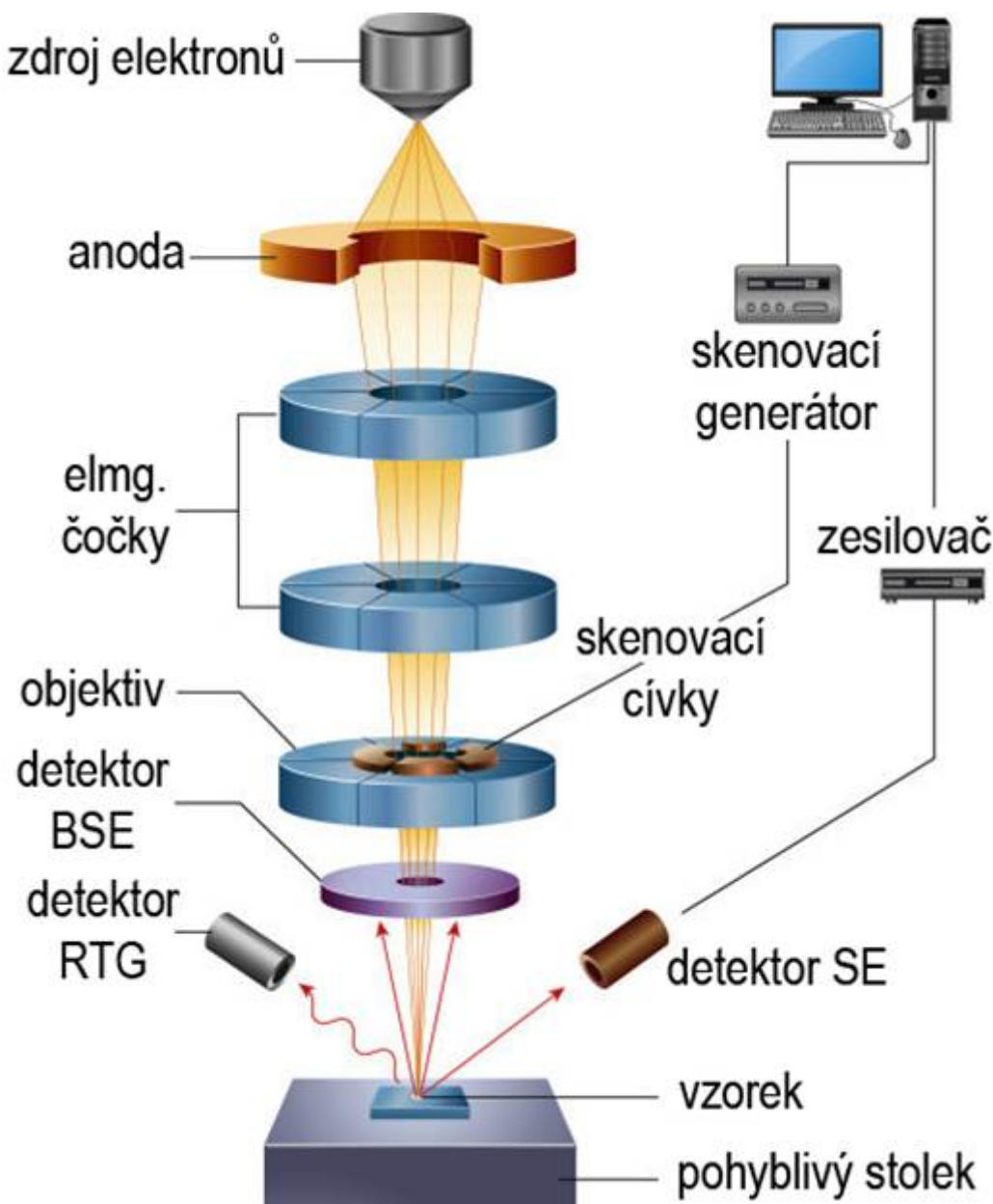


## Skenovací elektronový mikroskop

První skenovací [mikroskop](#) byl uveden do provozu až počátkem 60. let 20. století, protože je technicky náročnější na stavbu než [TEM](#).

Základní schéma skenovacího elektronového mikroskopu (SEM) je zobrazeno na obr. 194.



Obr. 194

[Elektrony](#) emitované [zdrojem elektronů](#) jsou urychlovány zejména anodou, kterou procházejí do dalších částí zařízení.

Anoda je nabitá kladně, proto záporně nabitě elektrony přitahuje. Tím je urychluje a současně (vzhledem ke vhodné geometrické konstrukci) zakřivuje jejich [trajektorii](#). Pak vstupují elektrony do elektronové optiky.

Elektronová optika musí být konstruována tak, aby elektrony přenášený [elektrický proud](#) byl maximální a současně byly elektrony fokusovány na minimální plochu zkoumaného vzorku. Všechny elektrony svazku by navíc měly mít stejnou [energii](#).

V elektronových mikroskopech mohou být využity dva typy elektronové optiky:

1. [elektrostatické čočky](#) - používají se přímo ve zdroji elektronů k prvotnímu zformování

elektronového svazku a k urychlení elektronů. Jsou to v podstatě kovové desky s kruhovými otvory; na deskách je přitom udržován různý [elektrický potenciál](#). Vzájemnou volbou velikosti otvorů, hodnoty elektrického potenciálu a vzájemnou vzdáleností desek lze formovat svazek prolétávajících elektronů potřebným způsobem.

Anoda zobrazená na obr. 194 je příkladem elektrostatické čočky.

2. [elektromagnetické čočky](#) - využívají působení nehomogenního magnetického pole na [pohybující se elektrony](#).

Na základě interakce s [atomy](#) vzorku dopadající elektrony generují různé typy signálů, které jsou dále zpracovávány řídicím počítačem a na základě kterých je vykreslován obraz zkoumaného vzorku na počítači.

V celém prostoru, kterým se nejen primární elektrony pohybují, musí být udržováno [vakuum](#); interakce elektronů s jinými [částicemi](#) (atomy, molekuly, ...) by měnily vlastnosti elektronového svazku nežádoucím způsobem - elektrony by se rozptylovaly a byly by absorbovány jinými atomy. Navíc by hrozilo poškození katody ve zdroji elektronů. V přítomnosti dalších částic by se kontaminoval zkoumaný vzorek i jednotlivé části optického systému mikroskopu. [Rentgenové záření](#) i elektrony uvolňované ze vzorku by se tlumily a výsledný obraz zkoumaného vzorku by byl neostrý a měl by nižší [rozlišovací schopnost](#). Nejvyšší vakuum je nutné přitom udržovat ve zdroji elektronů a v místě zkoumaného vzorku.

::subtree::

---

© **Encyklopedie Fyziky** (<http://fyzika.jreichl.com>); **Jaroslav Reichl, Martin Všeticka**

Licence <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> zakazuje úpravy a komerční distribuci.