



Posouzení ohýbaného prvku obecný postup

Posouzení ohýbaného prvku

Prvek, který je namáhaný ohybem navrhujeme a posuzujeme tak, že najdeme nejvíce namáhaný průřez (průřez s největším ohybovým momentem), a v tomto průřezu porovnáme působící ohybový moment (M_{Ed}) s momentem únosnosti (M_{Rd}) daného průřezu.

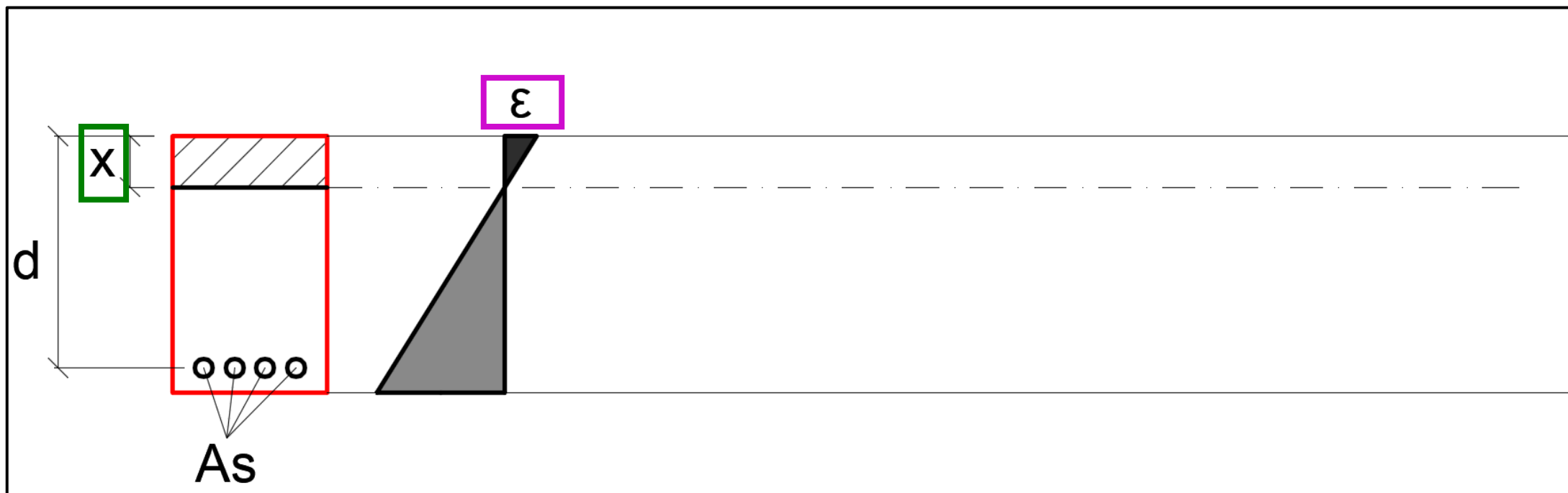
$$M_{Ed} \leq M_{Rd}$$

Tento nejvíce namáhaný průřez vyšetřujeme na mezi únosnosti a řešíme jeho přetvoření, napětí, vnitřní síly a únosnost.

Přetvoření průřezu

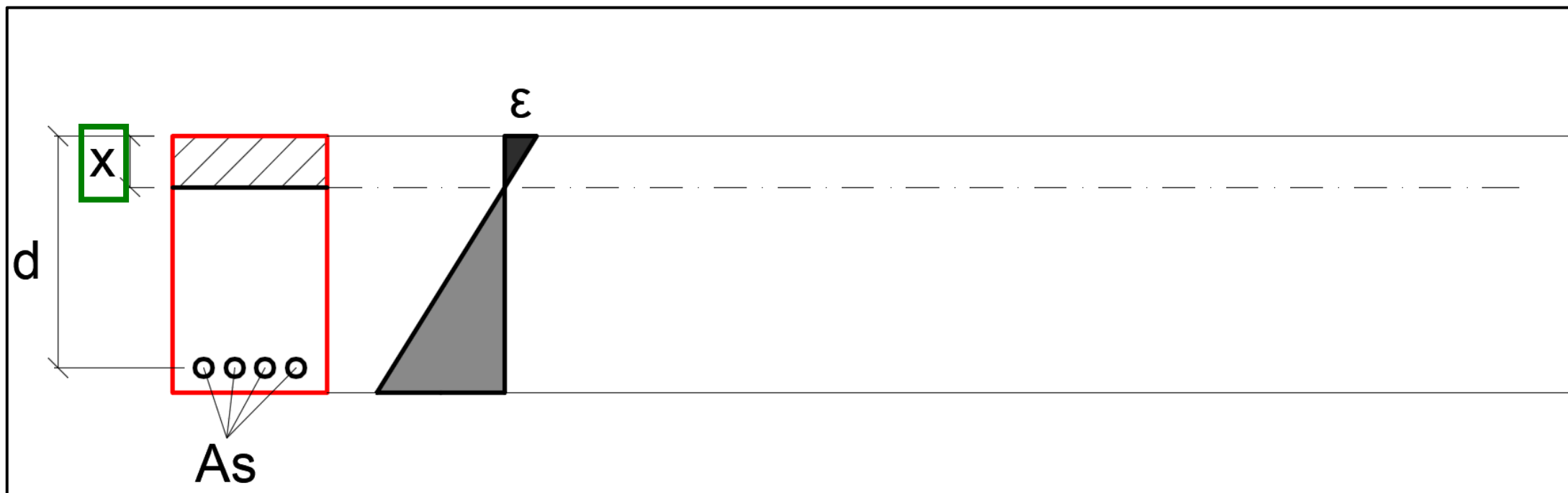
Přetvoření průřezu

Při stanovování přetvoření vždy vycházíme z polohy neutrální osy* a přetvoření krajních vláken.



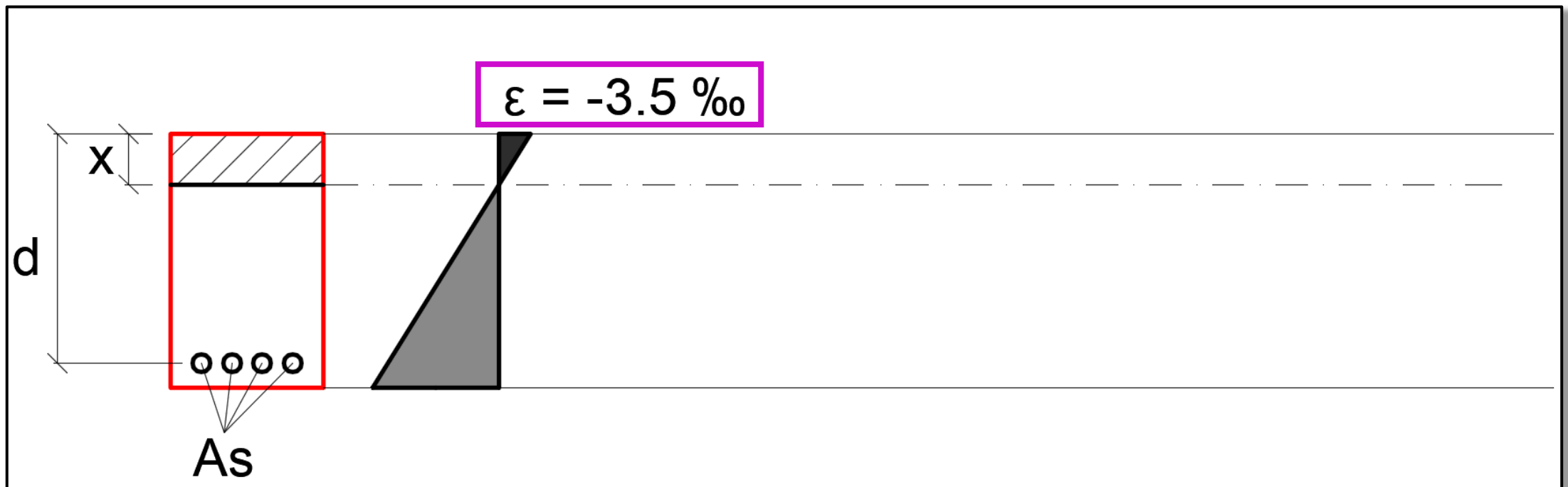
Poloha neutrální osy

Polohu neutrální osy si sami volíme podle toho, jaké namáhání nás zajímá – např. prostý ohyb*, prostý tlak, kombinace, ...



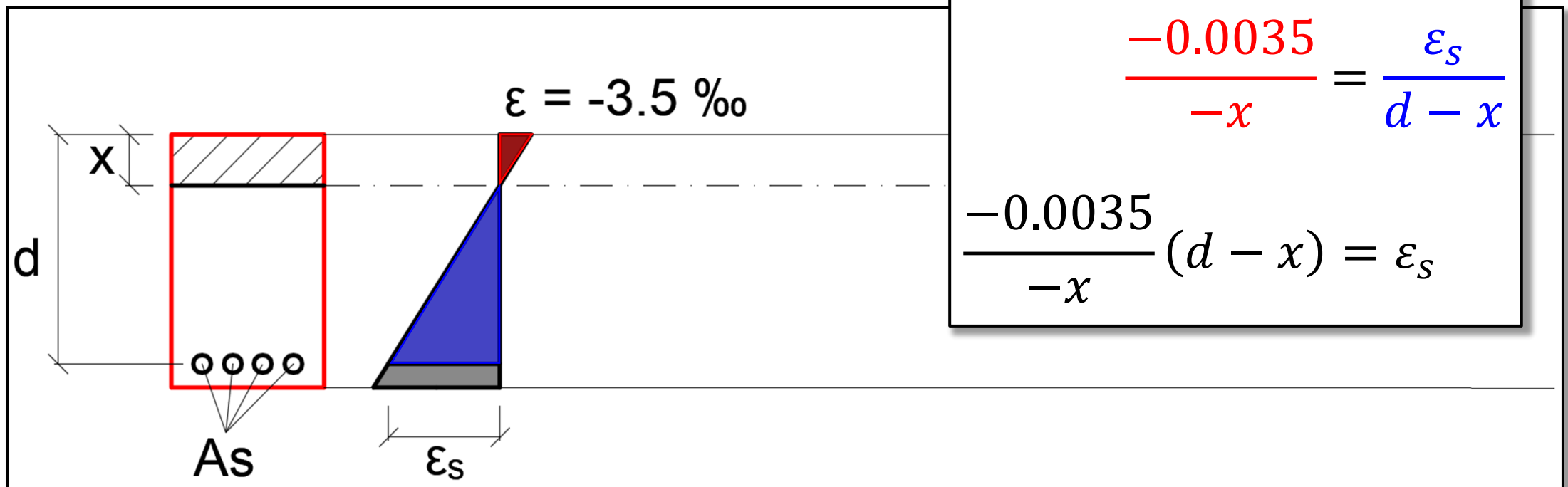
Přetvoření krajních vláken

Norma předepisuje, že prvek se poruší ve chvíli, kdy poměrné přetvoření tlačeného betonu dosáhne hodnoty -0.0035 (pro ohyb) a -0.002 (pro centrický tlak).



Přetvoření výztuže

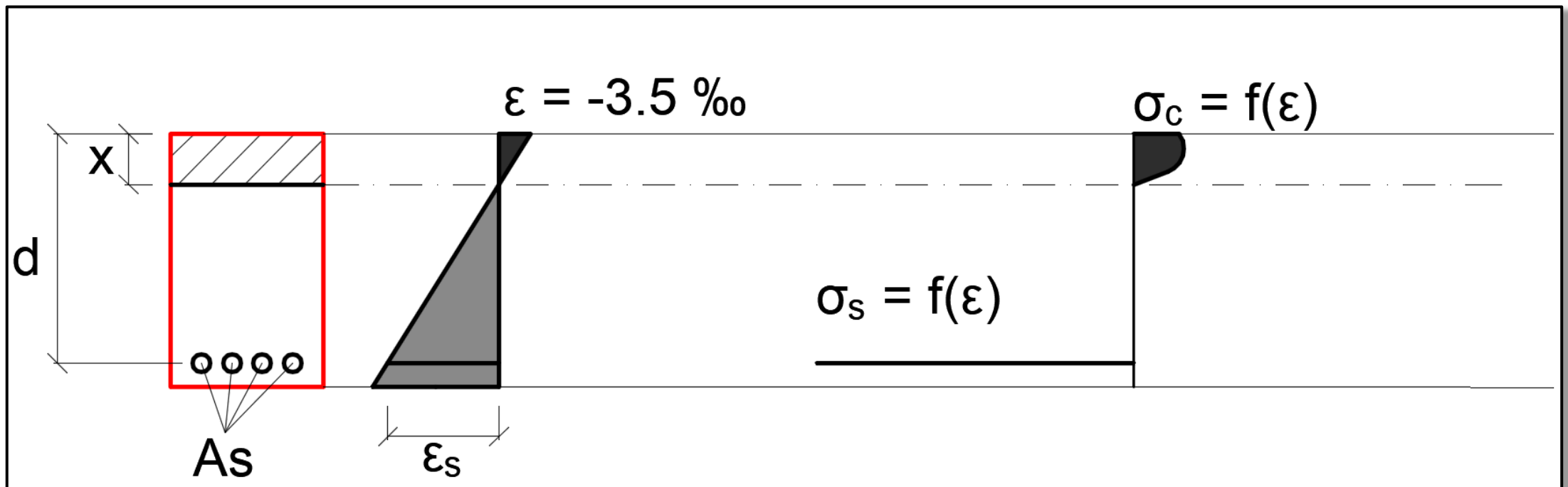
Známe polohu výztuže, výšku tlačené oblasti a přetvoření v krajních vláknech →
Můžeme z podobnosti trojúhelníků vypočítat přetvoření výztuže.



Napětí v průřezu

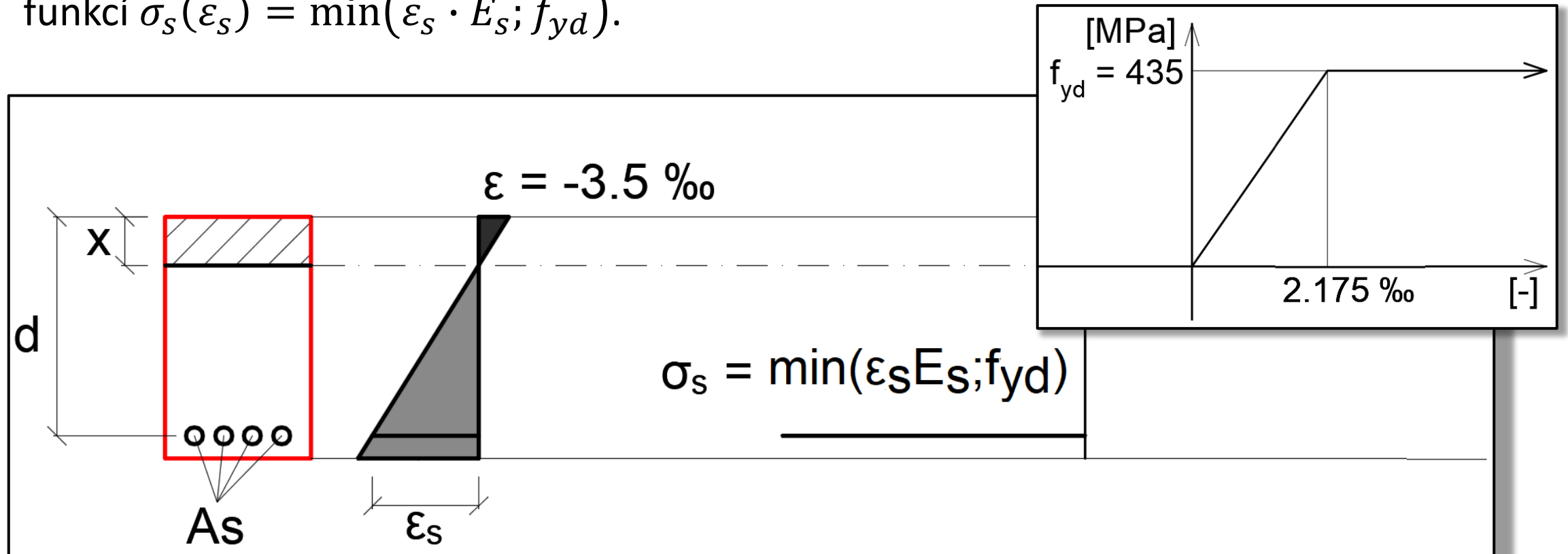
Napětí v betonu a ve výztuži

Známe přetvoření průřezu a pracovní diagramy materiálů → Můžeme určit napětí v tlačném betonu a ve výztuži.



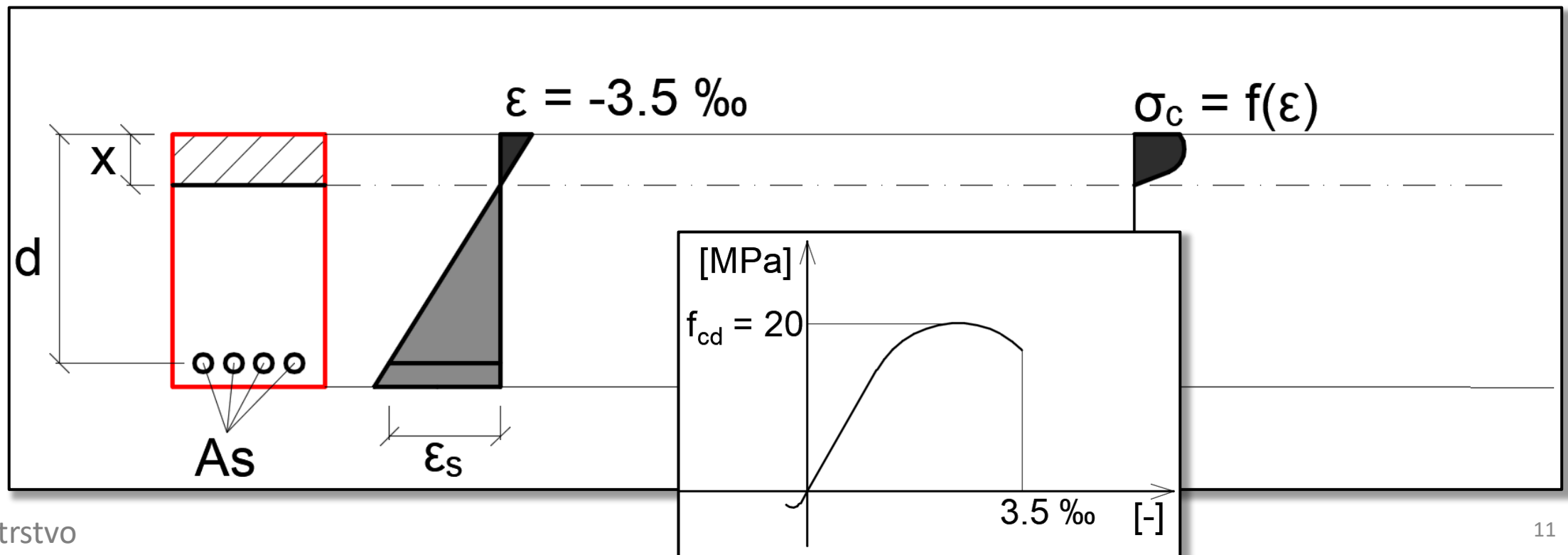
Napětí ve výztuži

Napětí ve výztuži stanovíme pomocí jejího pracovního diagramu, který lze vyjádřit funkcí $\sigma_s(\varepsilon_s) = \min(\varepsilon_s \cdot E_s; f_{yd})$.



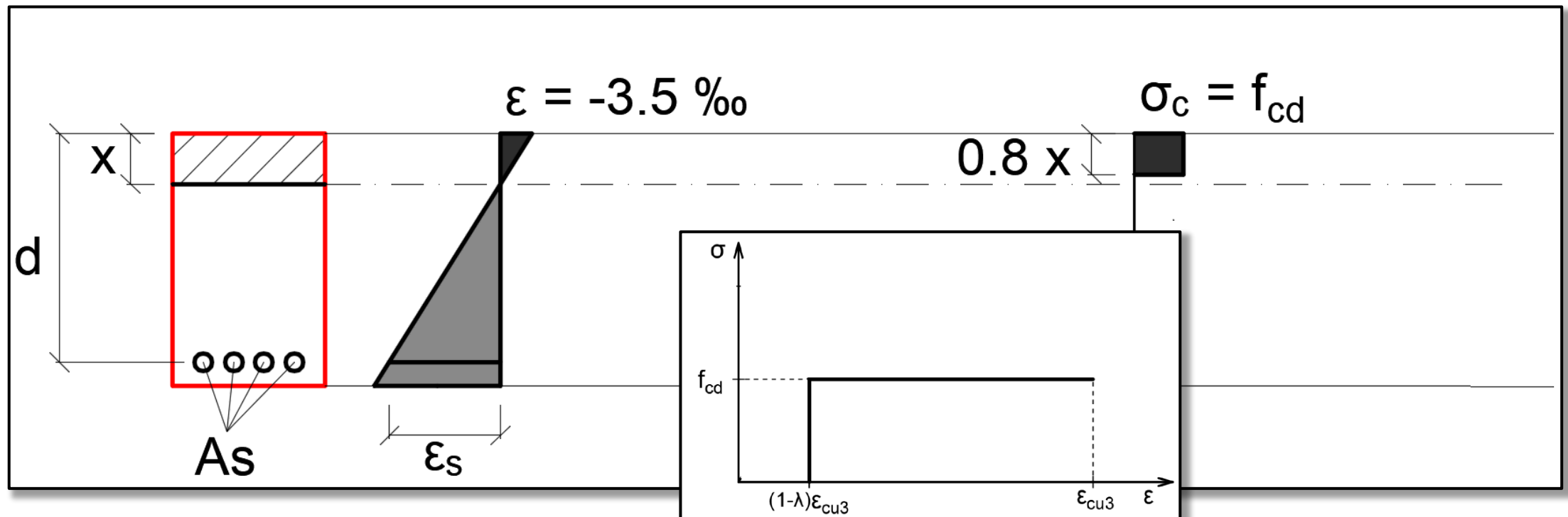
Napětí v betonu

Napětí v betonu můžeme určit pomocí obecného („skutečného“) pracovního diagramu betonu.



Napětí v betonu

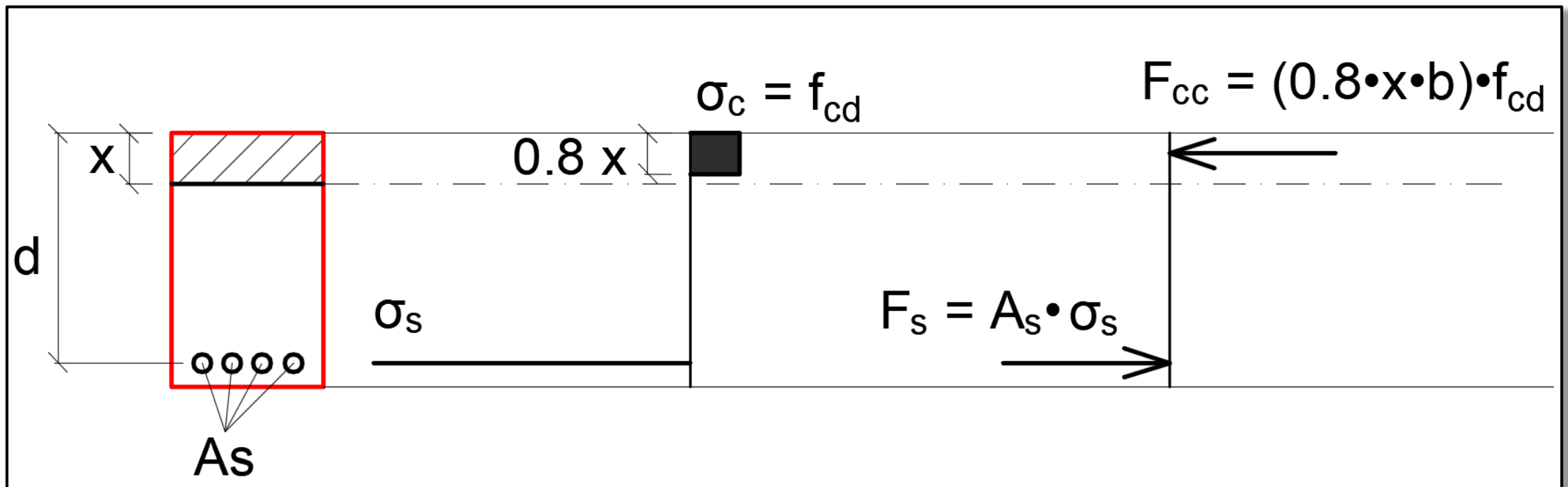
Pro zjednodušení výpočtu uvažujeme jiný (jednodušší) průběh napětí v tlačném betonu, a to rovnoměrné (konstantní) napětí v betonu f_{cd} na redukované tlačené výšce $0.8x$.



Vnitřní síly v průřezu

Vnitřní síly v průřezu

Vynásobením napětí a plochy (na které dané napětí působí) stanovíme sílu v daném materiálu (tlačený beton a výztuž).

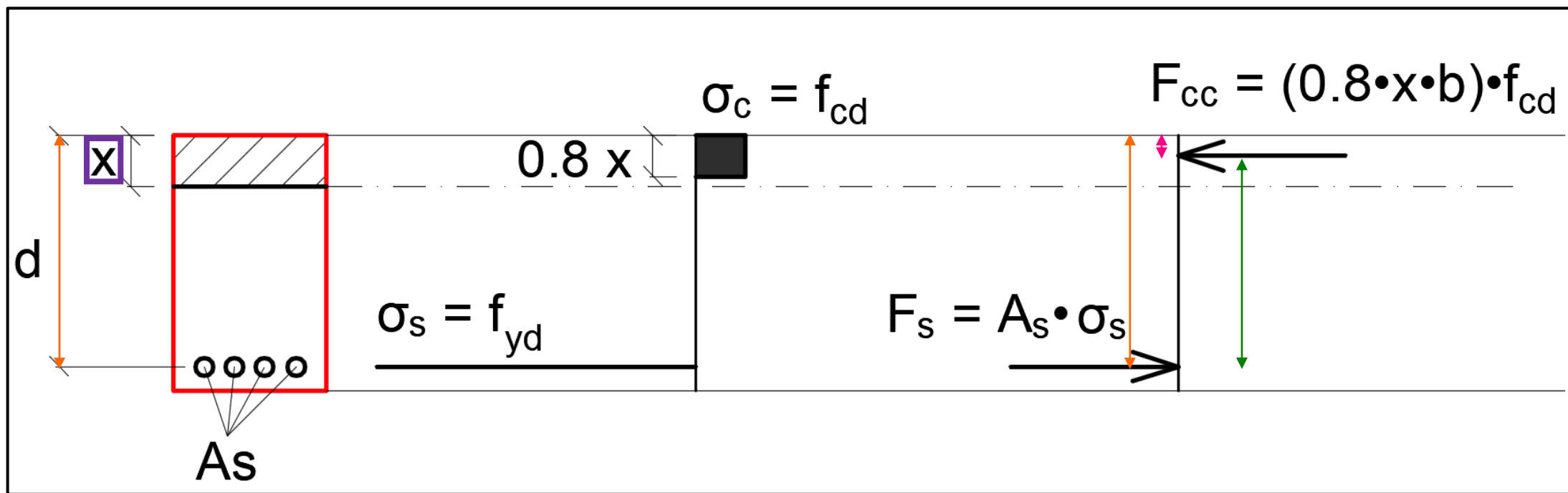


Rameno vnitřních sil

Rameno vnitřních sil

Známe-li výšku tlačené oblasti x a polohu výztuže d , můžeme vypočítat **rameno vnitřních sil**

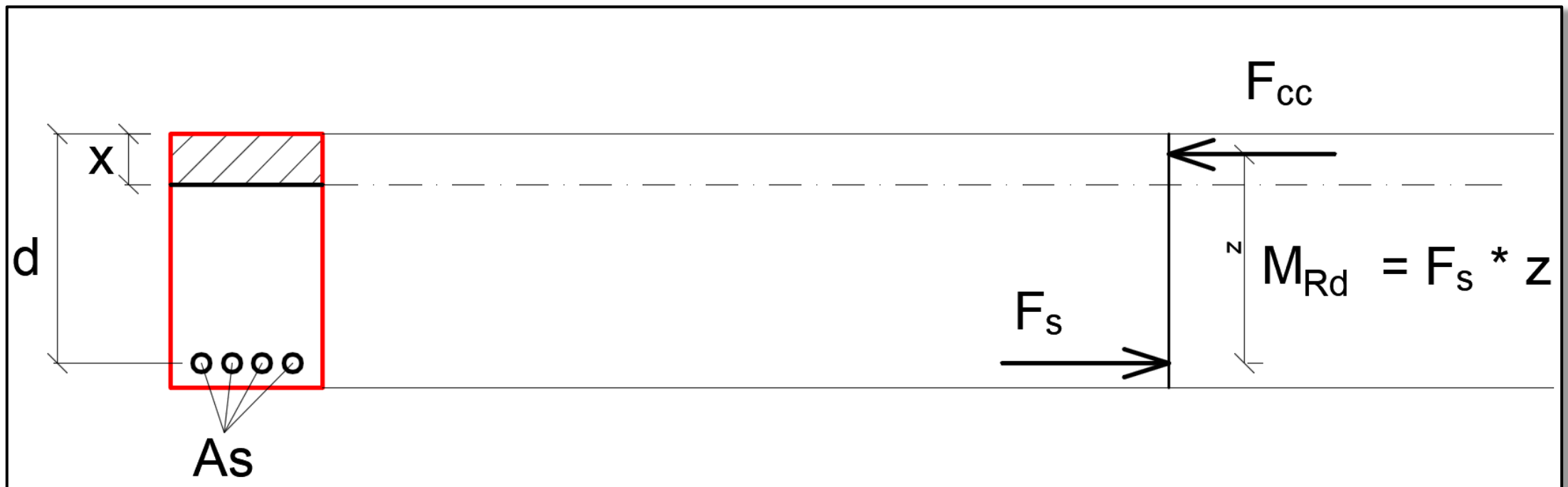
$$z = d - 0.4x^*.$$



Moment únosnosti

Moment únosnosti

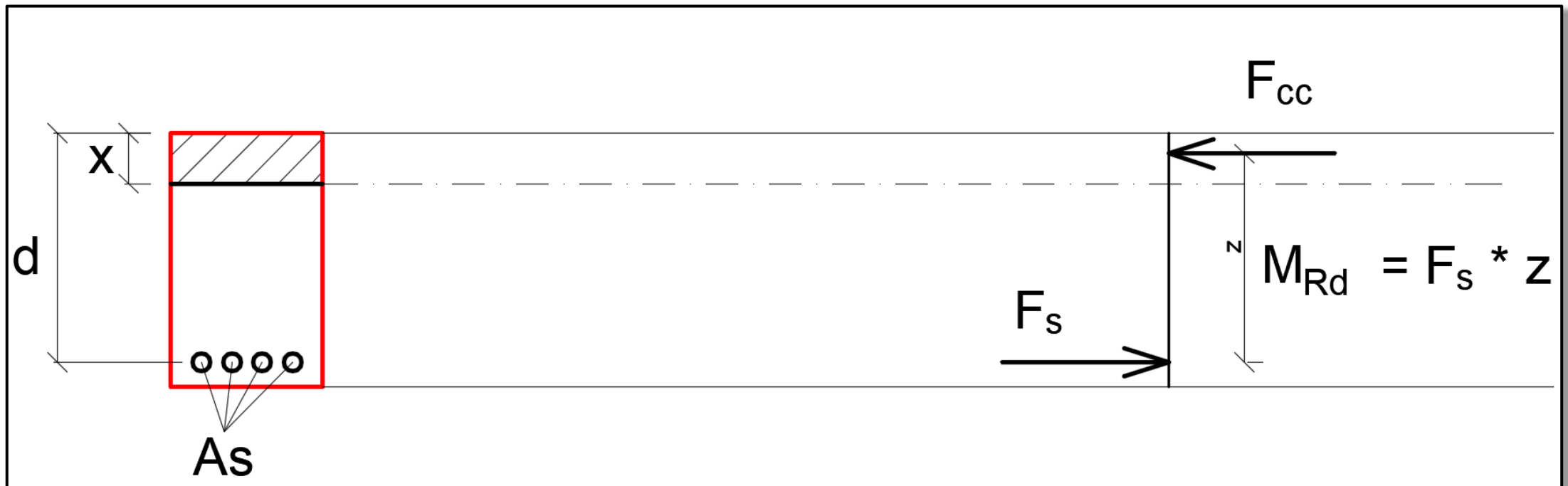
Ze známých vnitřních sil a jejich ramene stanovíme momentový účinek těchto sil, což je námi hledaný moment únosnosti M_{Rd}^* .



Moment únosnosti

Moment únosnosti:

$$M_{Rd} = F_s \cdot z = (A_s \sigma_s) \cdot (d - 0.4x).$$



díky za pozornost

Poděkování

Děkuji **Radku Štefanovi, Tomáši Trtíkovi, Romanu Chylíkovi a Hance Schreiberové** za časté konzultace při vypracovávání prezentace a **Stáňovi Zažirejovi** za poskytnutí vizualizací a obrázků.

Děkuji **Františkovi Teichmannovi** za cenné podněty k doplnění prezentace.

Děkuji **Petru Bílému a Martinovi Tipkovi** za vytvoření a udržování oficiálních podkladů, ze kterých vychází tato prezentace.

[a v neposlední řadě, děkuji divákům v poslední řadě](#)