

Modifikace tenkých vrstev FeRh pro aplikace v magnetickém záznamu

Sára Hrdinová

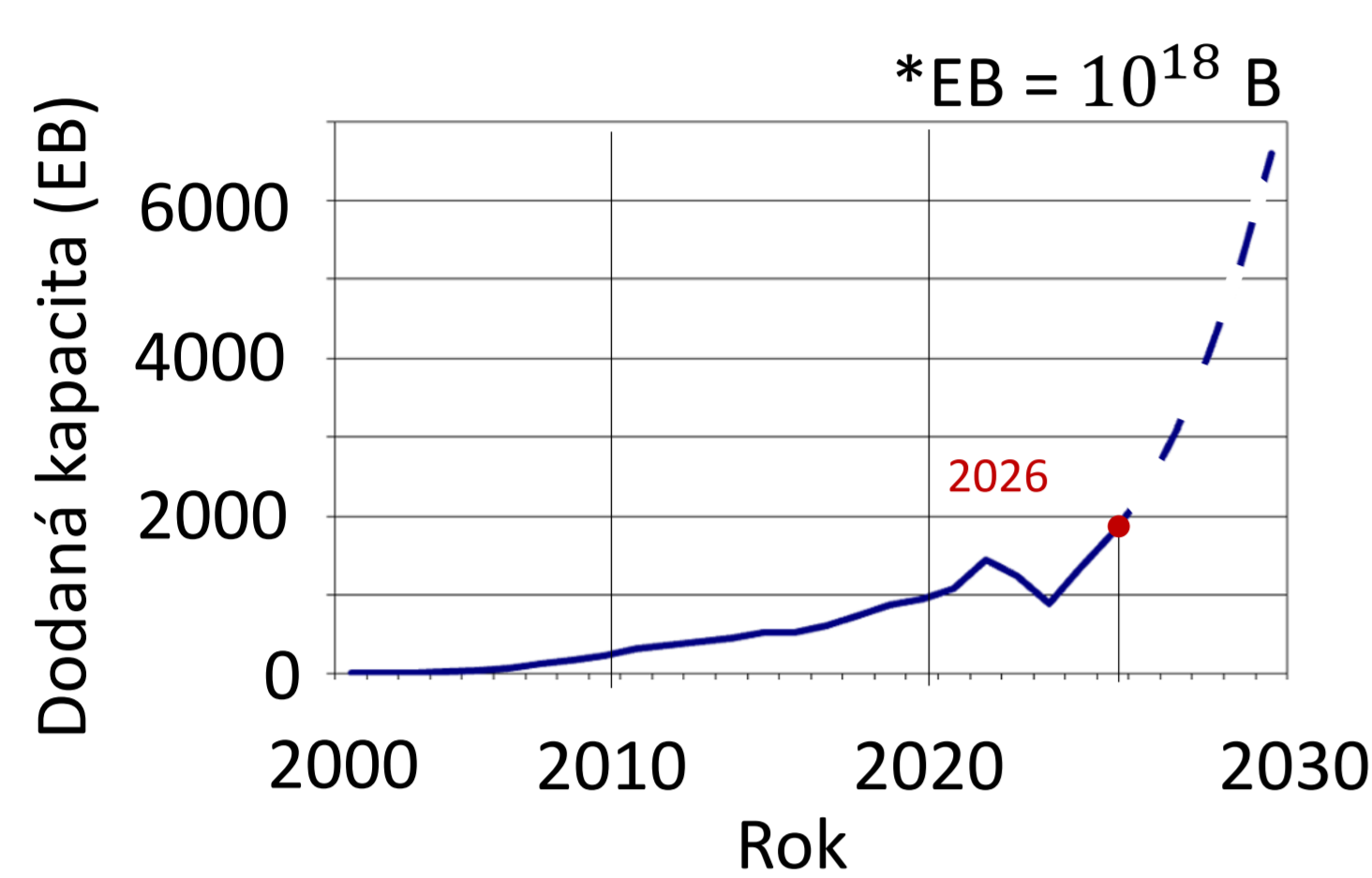
Ústav fyzikálního inženýrství



Limitace datového zápisu

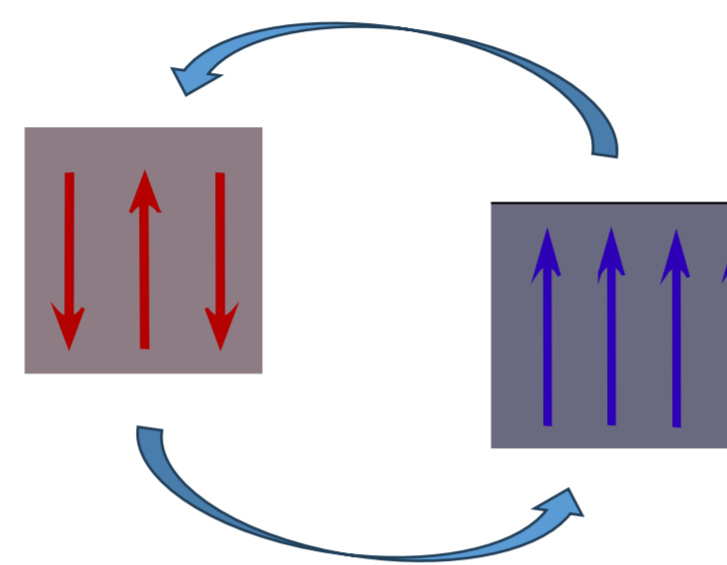
- Zápis využívající běžné feromagnetické materiály je limitován kompromisem mezi stabilitou, zapisovatelností a hustotou záznamu
- Alternativní přístup nabízí materiály s fázovou přeměnou

Nárůst poptávky po úložné kapacitě



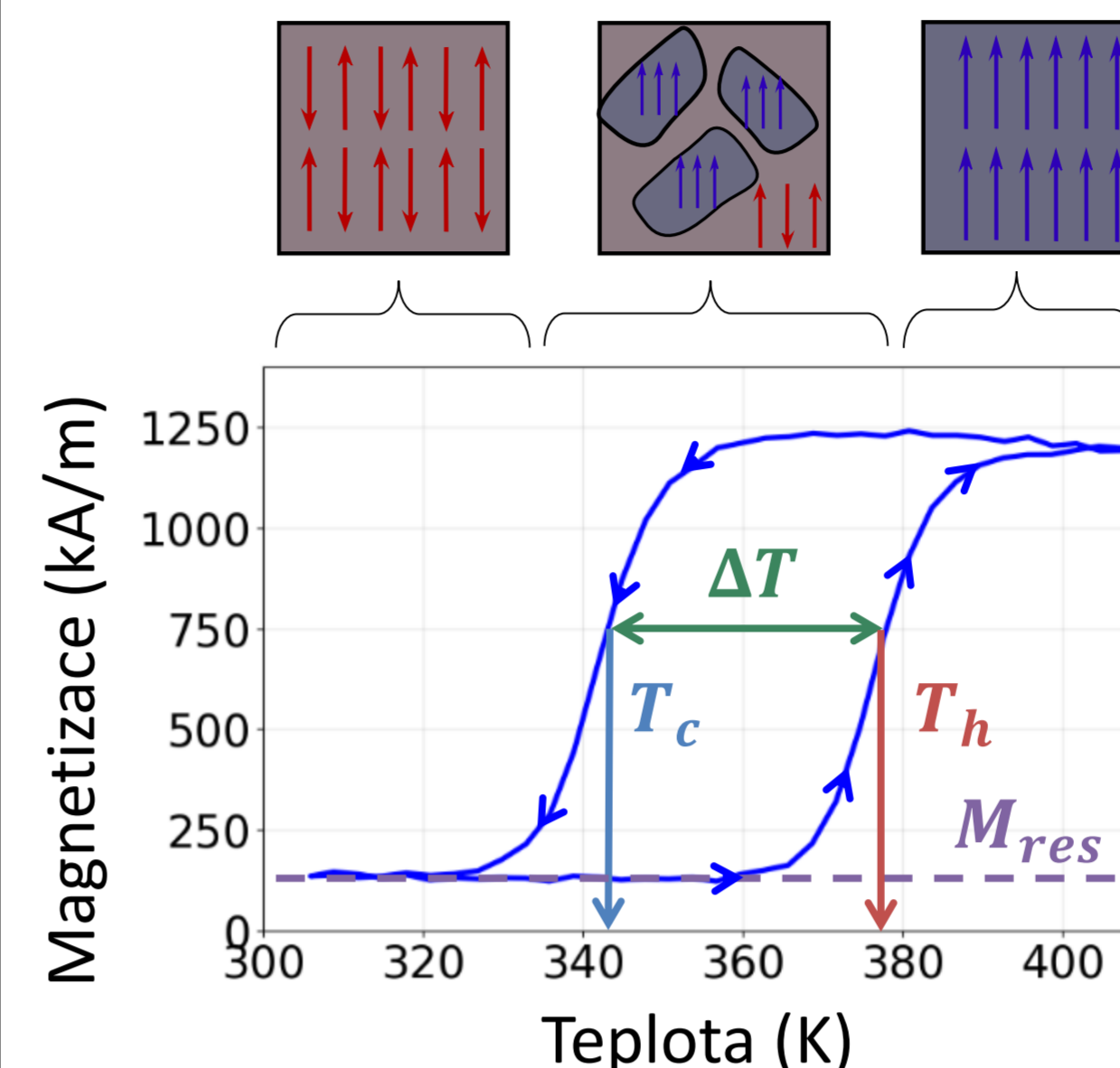
T. Coughlin, Forbes, HDD Industry Update (2026)

Fázová přeměna FeRh mezi antiferomagnetickým a feromagnetickým uspořádáním



FeRh v magnetickém záznamu

Teplotní hysterese FeRh

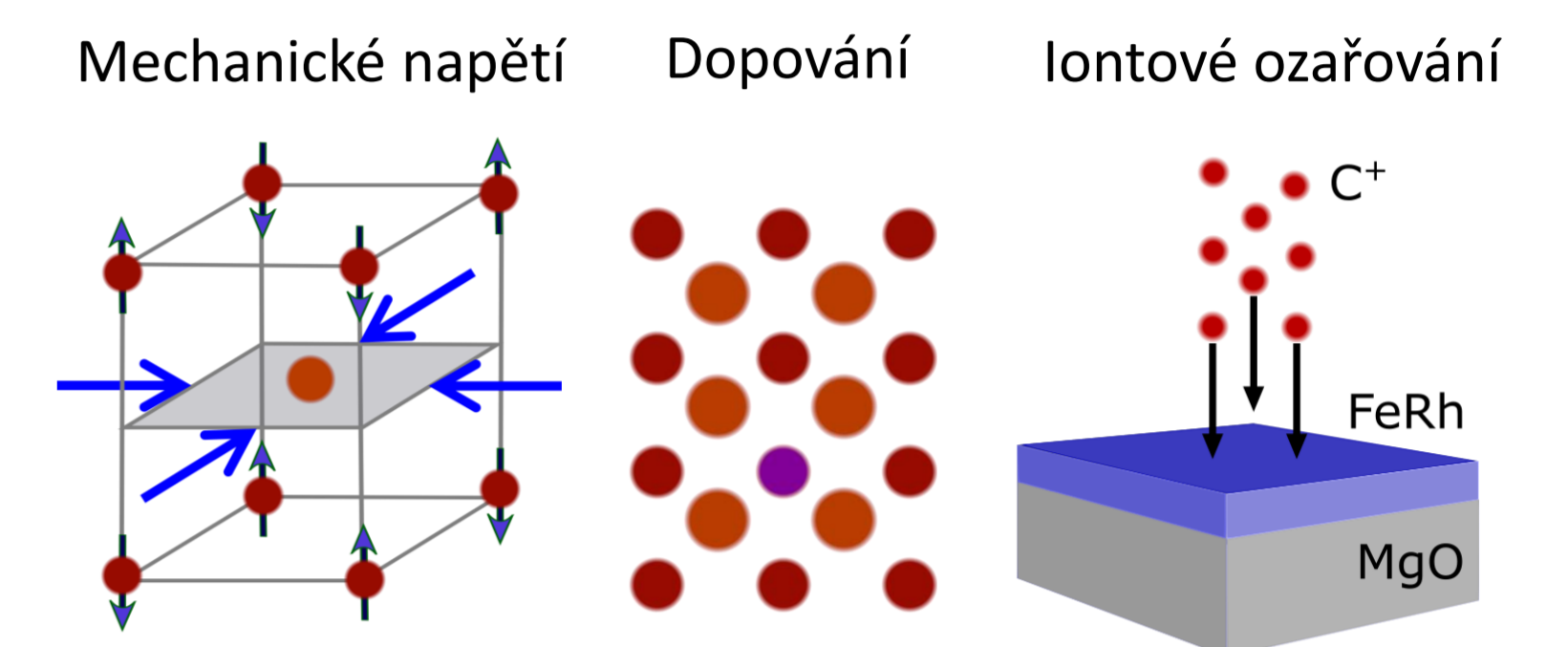


Teplota přeměny $T_t = (T_h + T_c)/2$
Šířka hysterese $\Delta T = T_h - T_c$
Zbytková magnetizace M_{res}

Požadavky

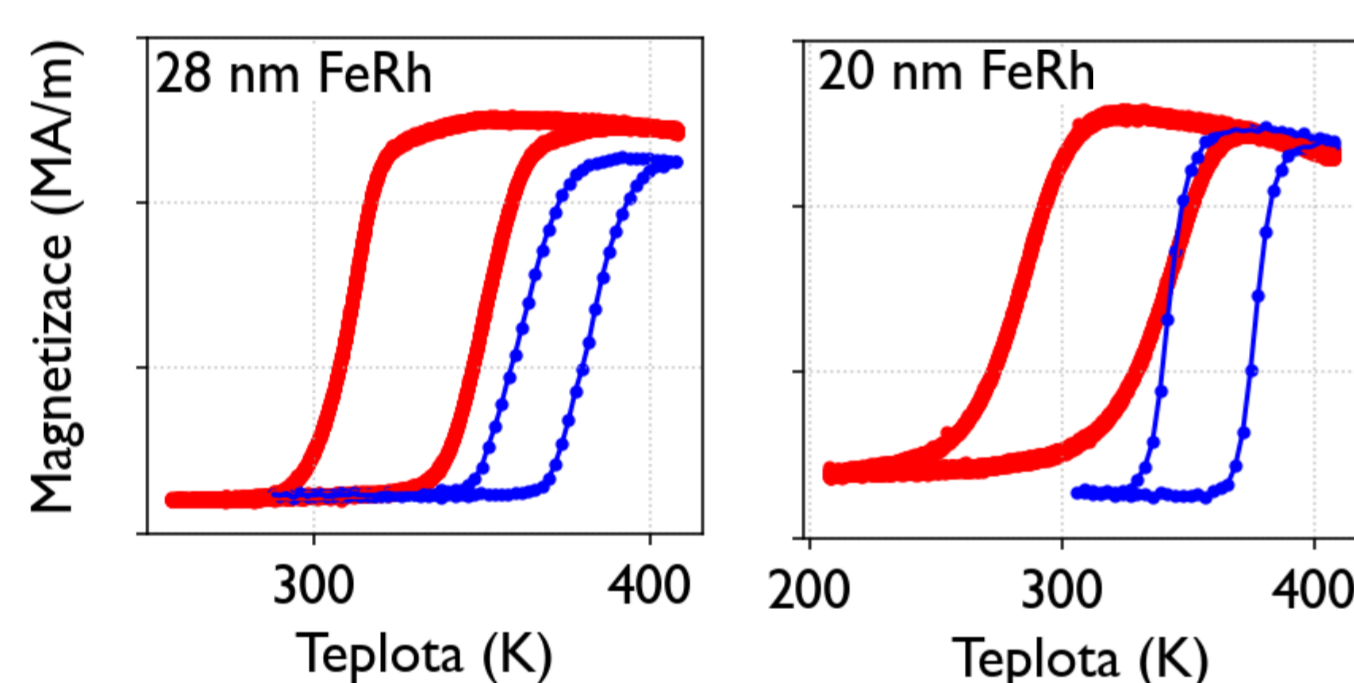
- 1) Posun T_t k pokojové teplotě
- 2) Rozšíření hysterese
- 3) Minimalizace M_{res}

Laditelnost



Vliv substrátu

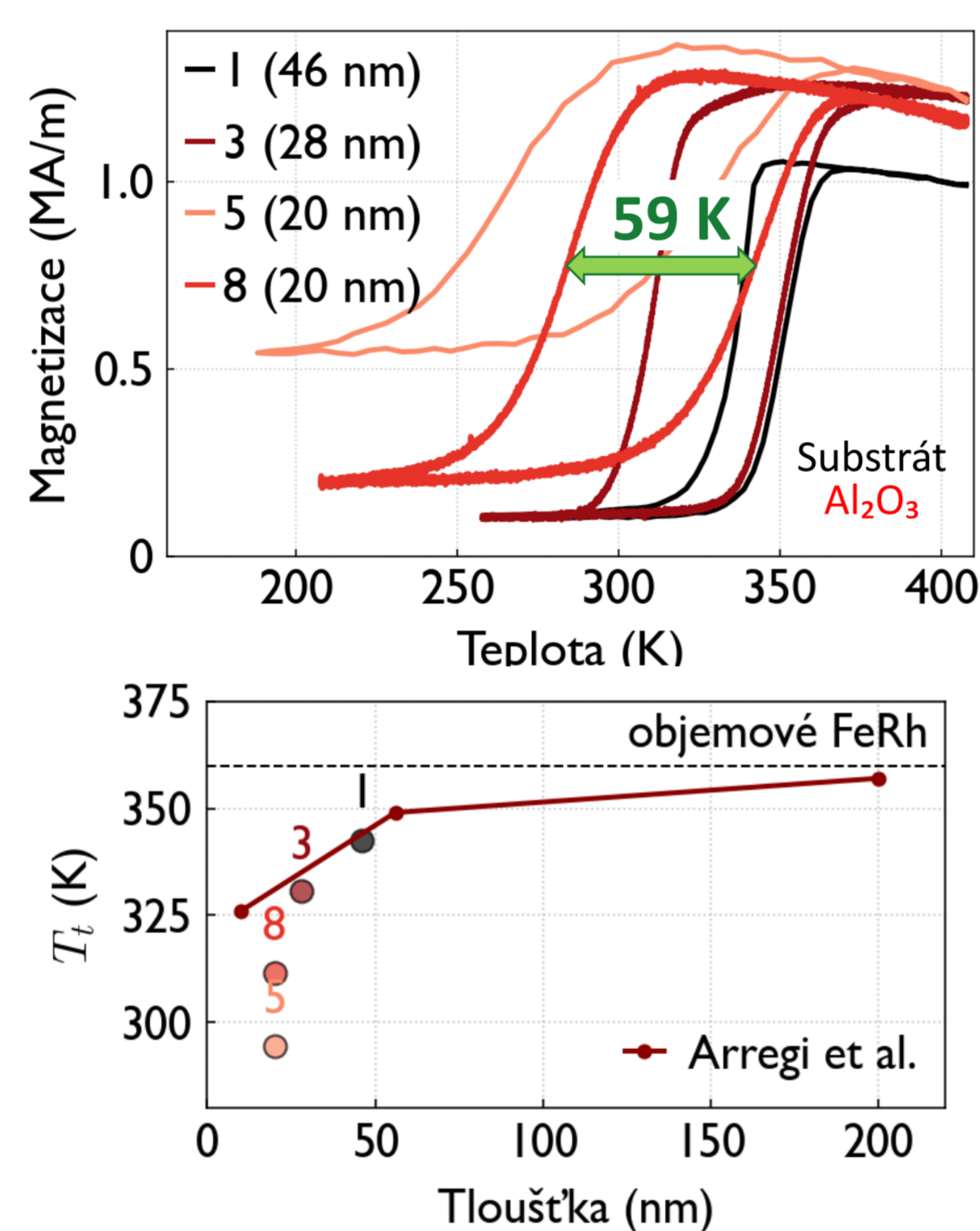
- Tahové napětí snižuje T_t
- Substrát indukuje epitaxní napětí s nominální hodnotou ϵ
- Vrstvy na substrátu Al_2O_3 měly nižší T_t a širší hysterese



- $Al_2O_3(0001)$: $\epsilon = 11\%$ (tahové)
- $MgO(001)$: $\epsilon = -0.3\%$ (kompresivní)

Vliv tloušťky

- Relaxace epitaxního napětí
- Vliv konečné tloušťky

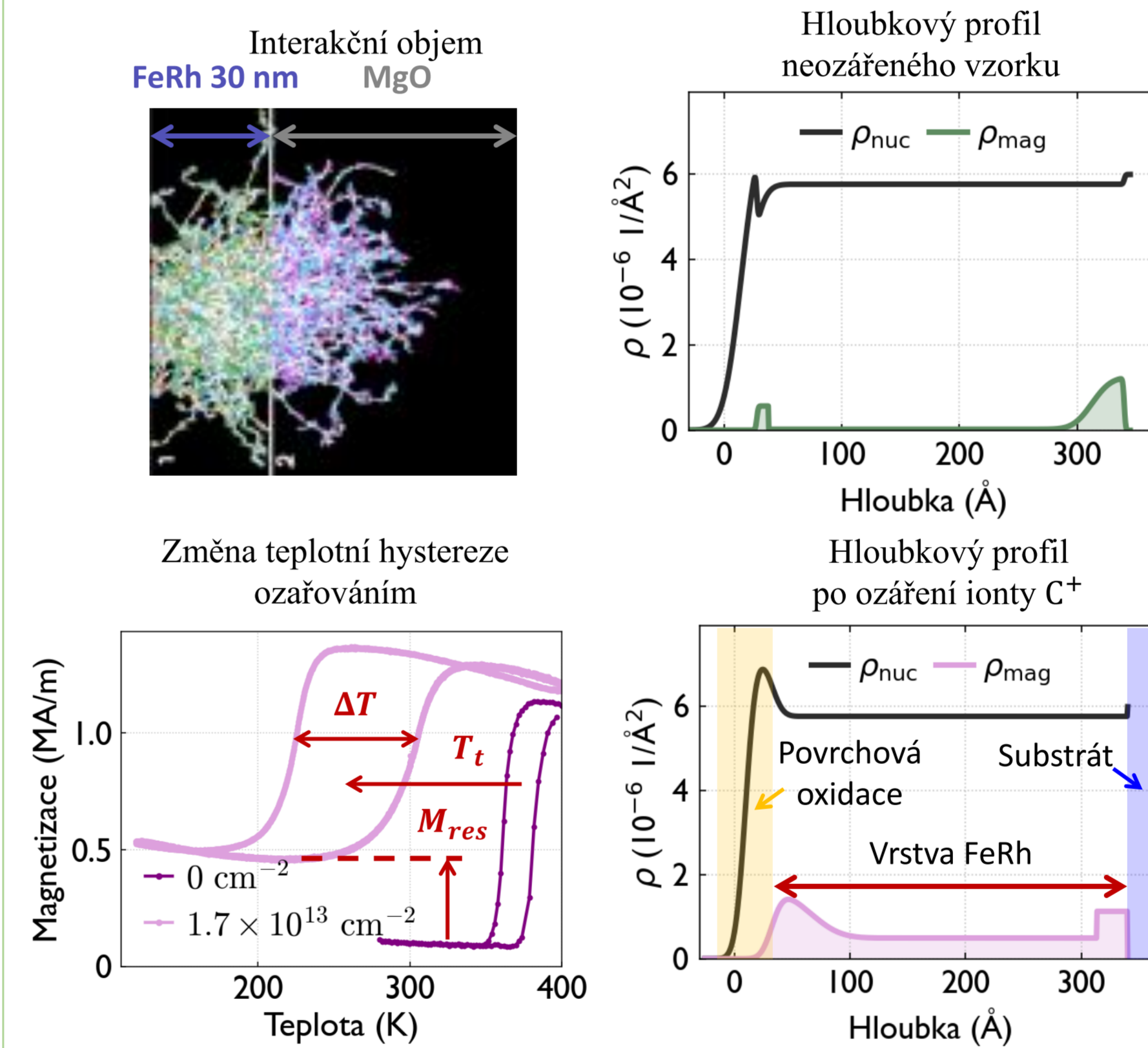


J. A. Arregi et al., Phys. Rev. B 101, 174413 (2020)

Iontové ozařování

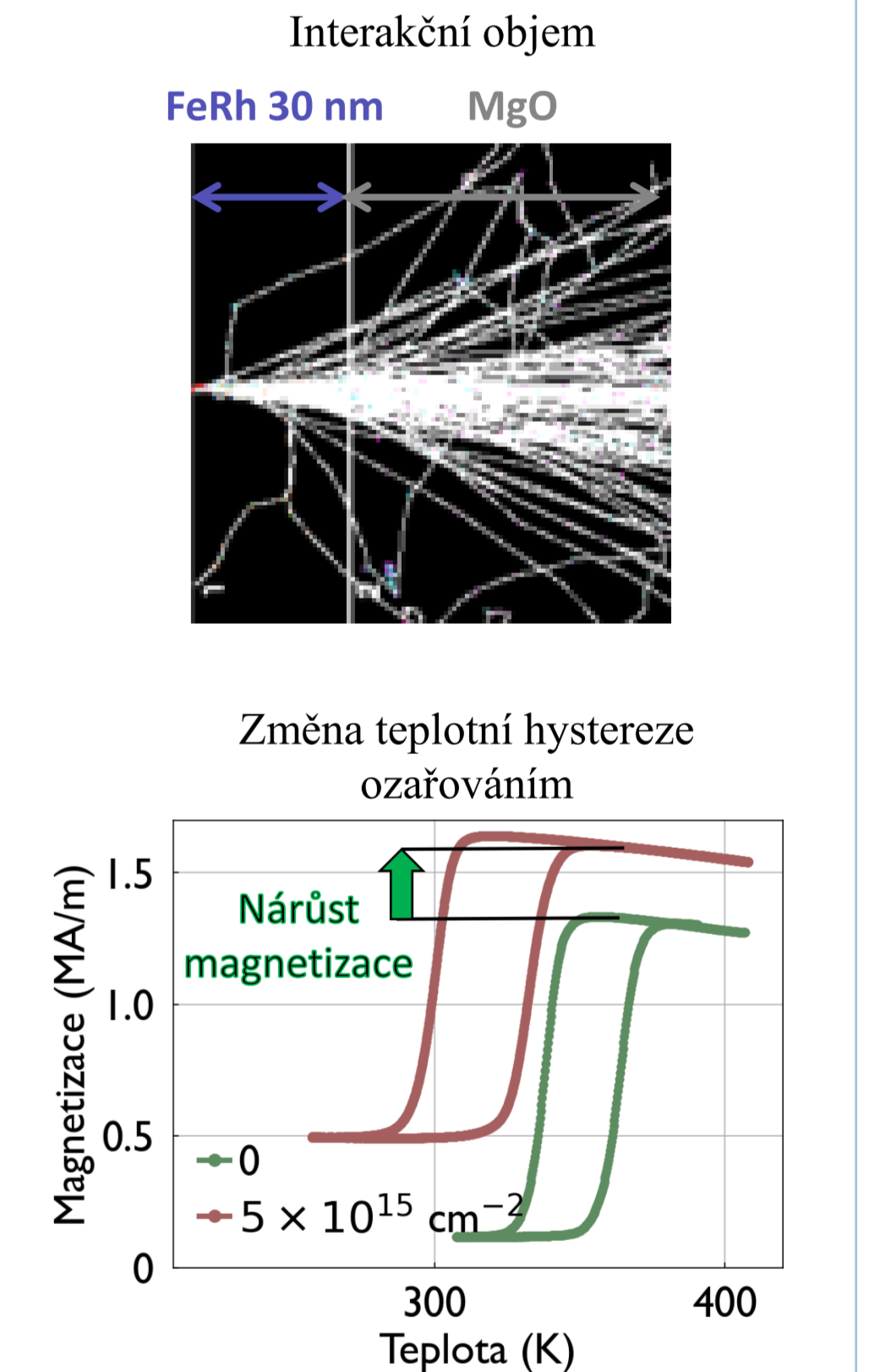
Ionty C^{+} s energií 20 keV

- Optimalizace teplotního rozsahu

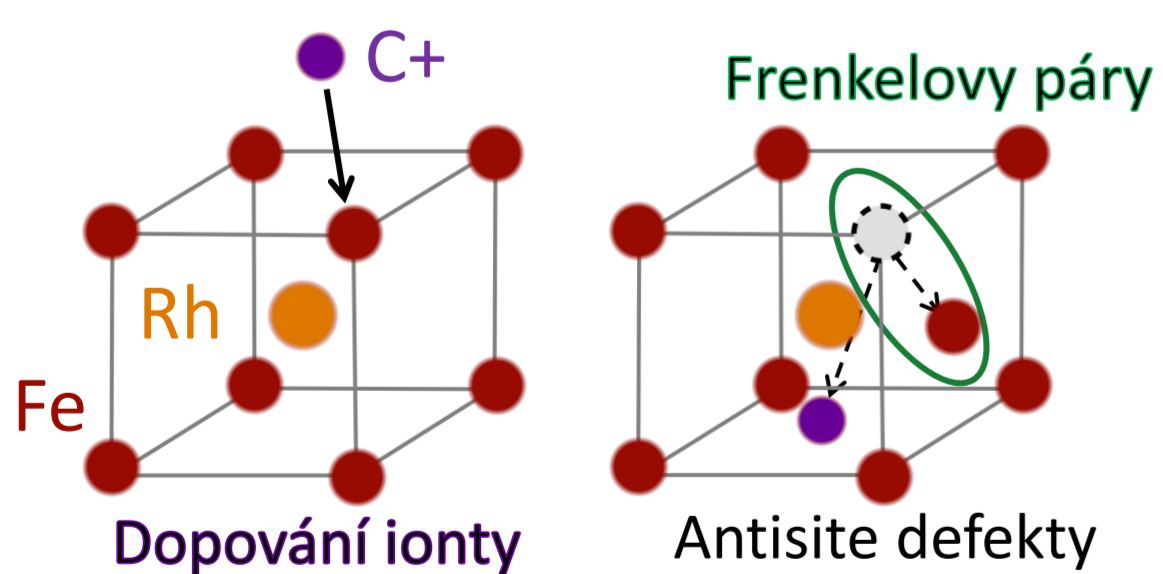


Ionty H^{+} s energií 20 keV

- Analýza vlivu ozařování

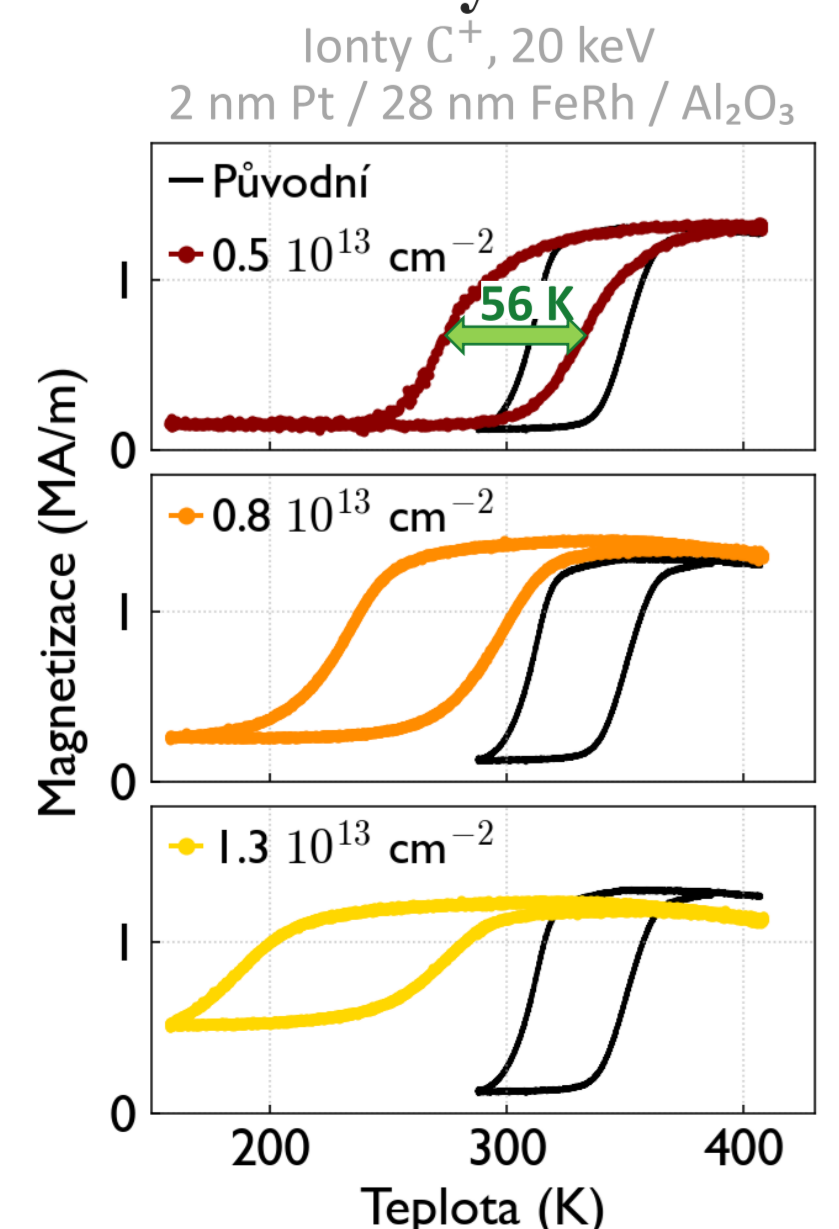


Vliv iontového ozařování a teploty

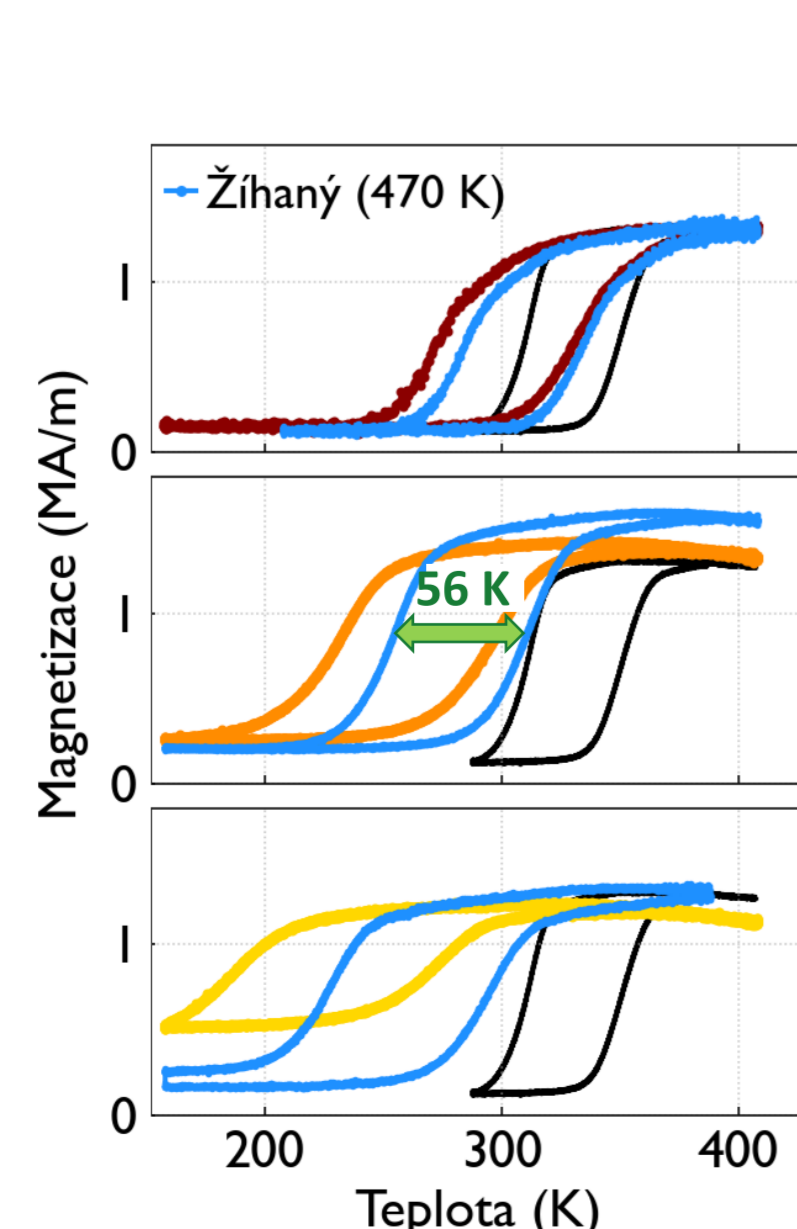


- Během ozařování dochází k tvorbě mřížkových defektů a dopování ionty
- Zvýšení teploty vede k rekonstrukci mřížky a snížení dopadu ozařování

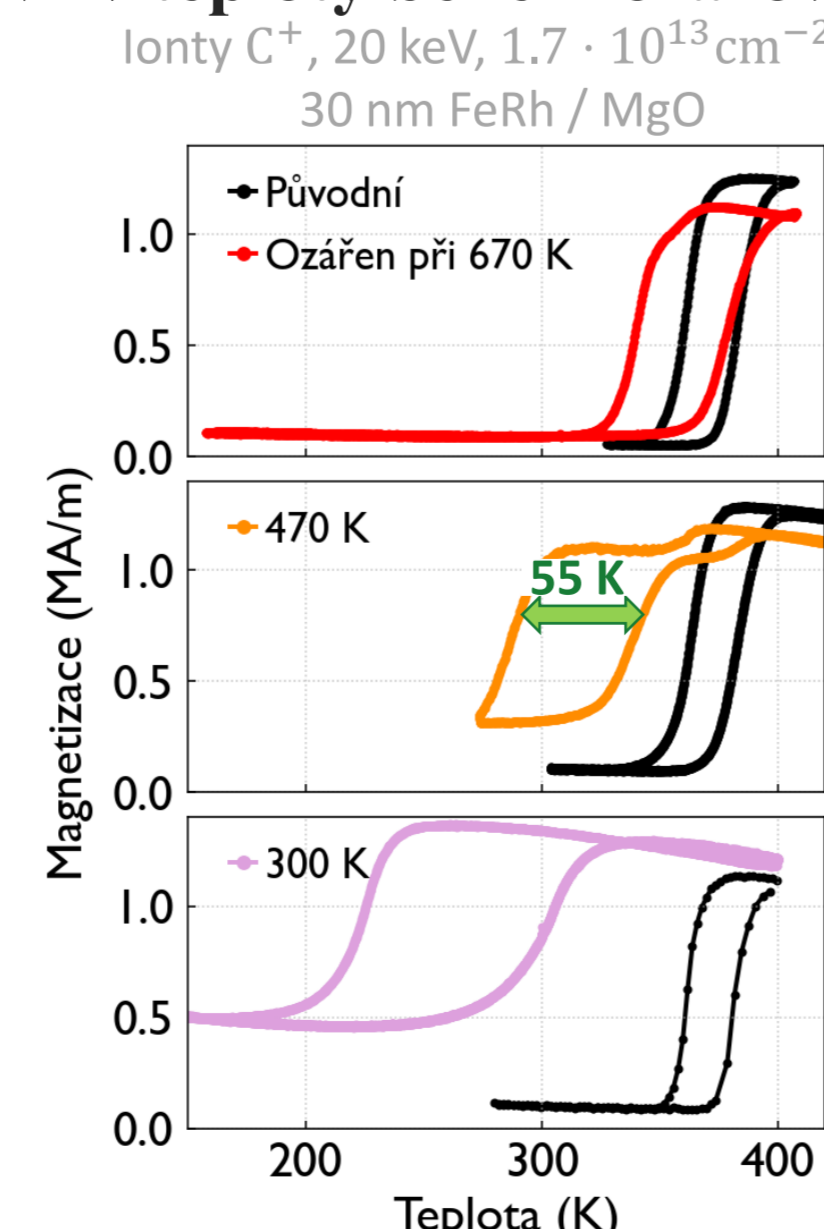
Vliv dávky ozařování



Vliv žíhání



Vliv teploty během ozařování



Propagace feromagnetické fáze

