

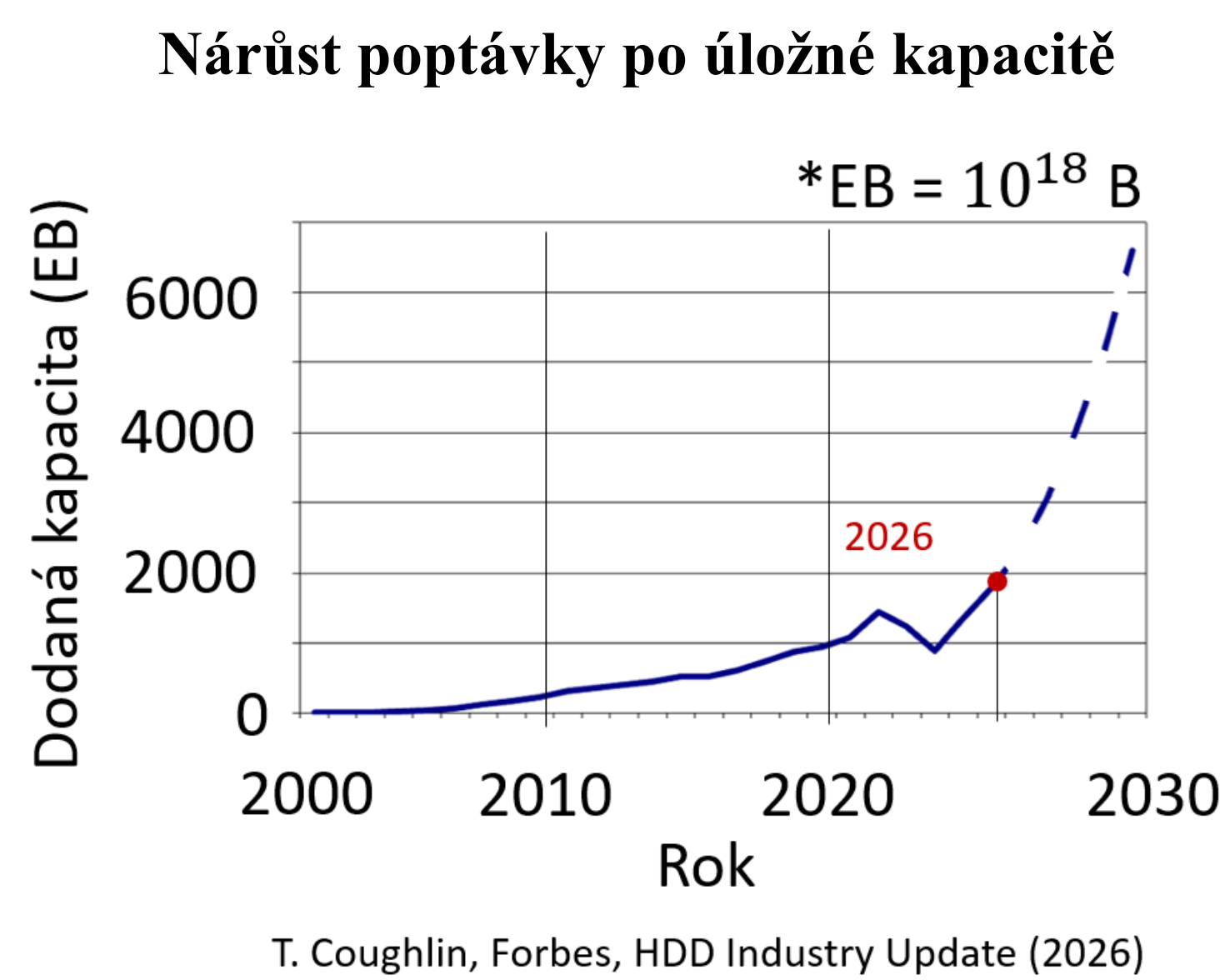
Modifikace tenkých vrstev FeRh pro aplikace v magnetickém záznamu

Sára Hrdinová
Ústav fyzikálního inženýrství

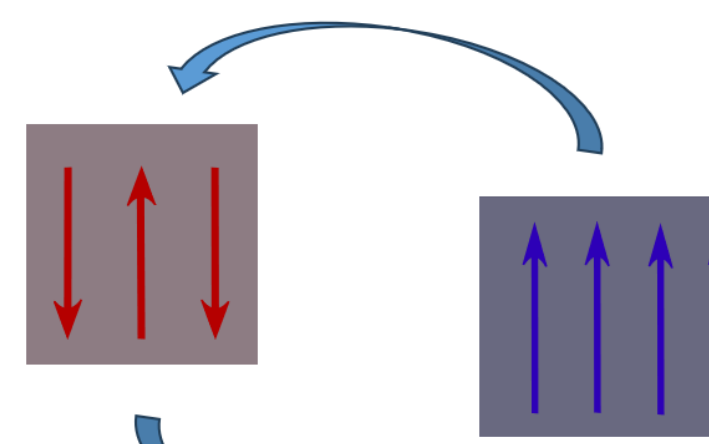


Limitace datového zápisu

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



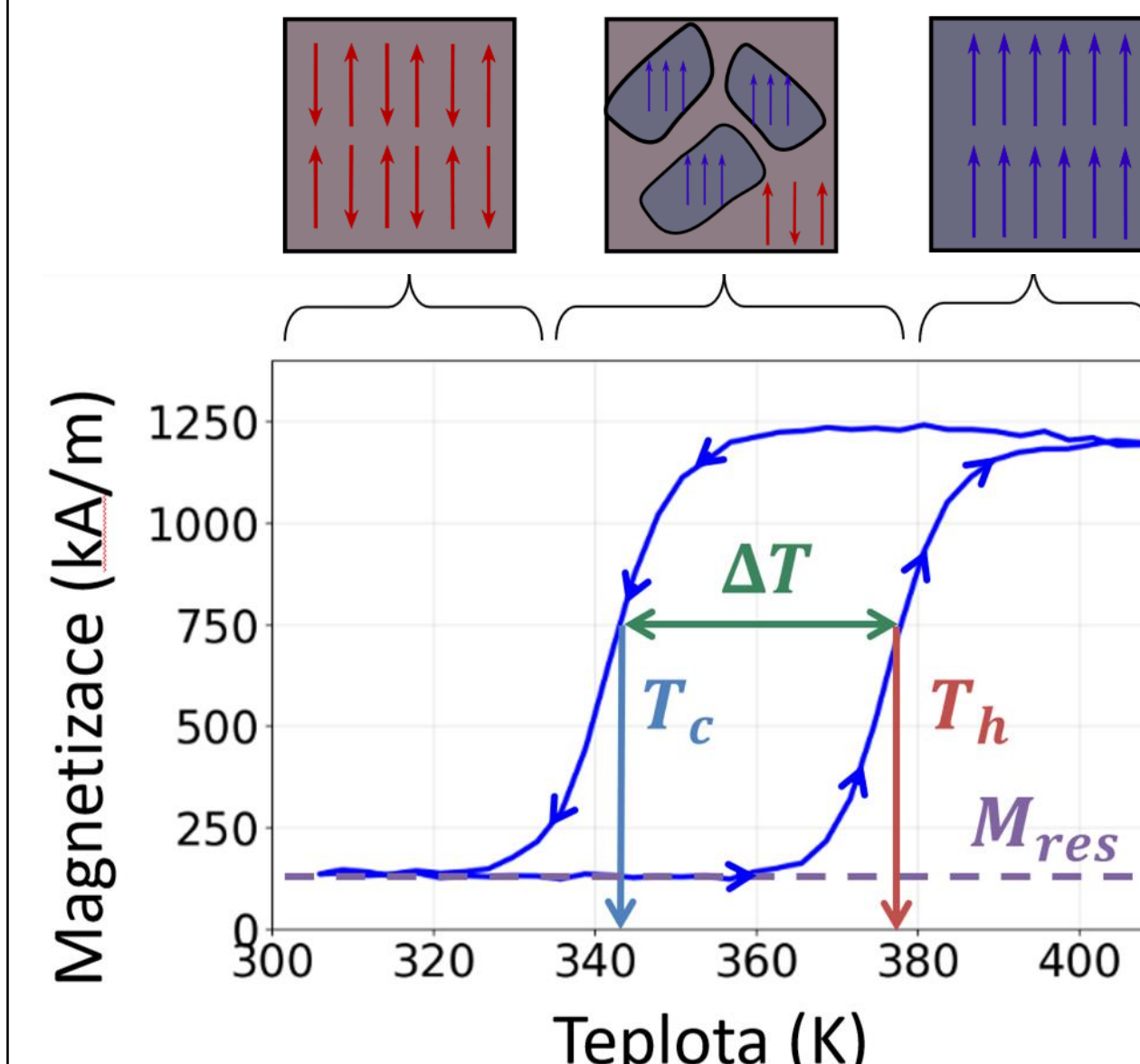
Fázová přeměna FeRh mezi antiferomagnetickým a feromagnetickým uspořádáním



FeRh v magnetickém záznamu



Teplotní hystereze FeRh

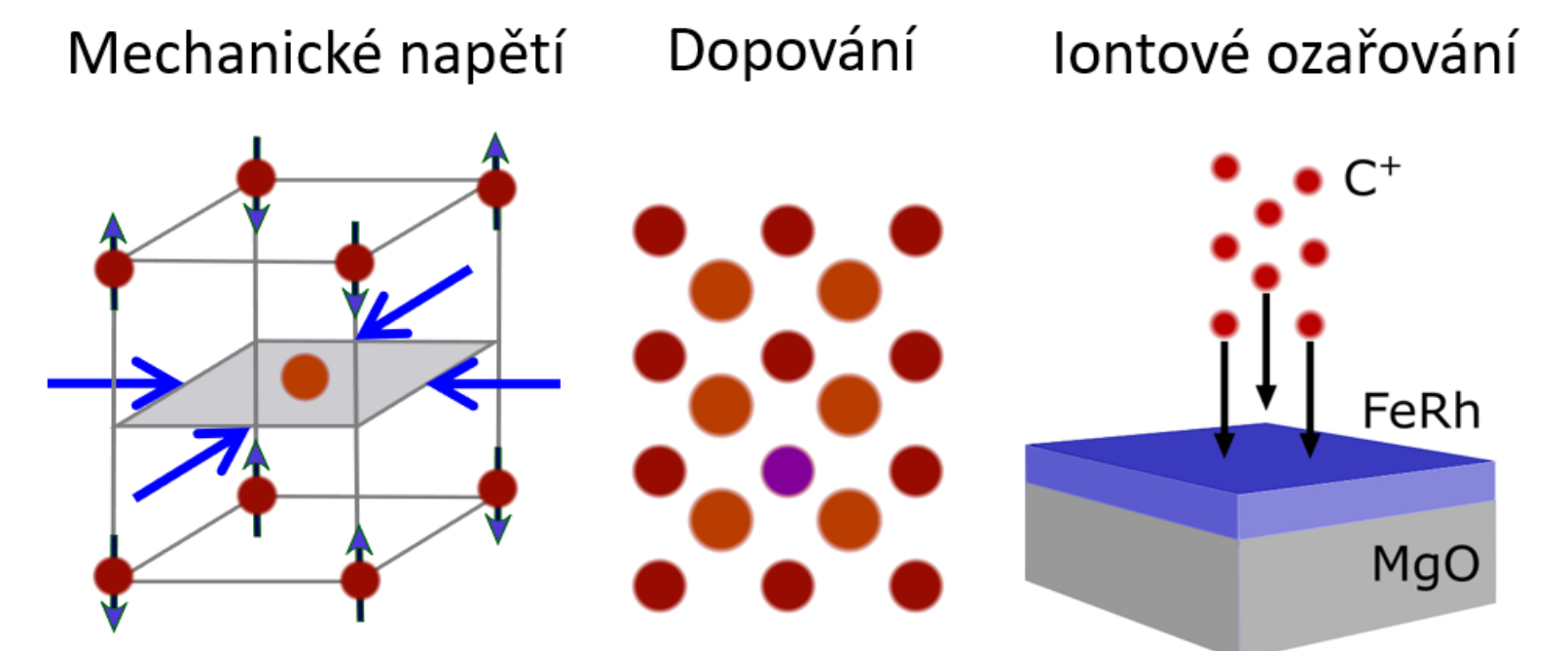


Teplota přeměny $T_t = (T_h + T_c)/2$
Šířka hystereze $\Delta T = T_h - T_c$
Zbytková magnetizace M_{res}

Požadavky

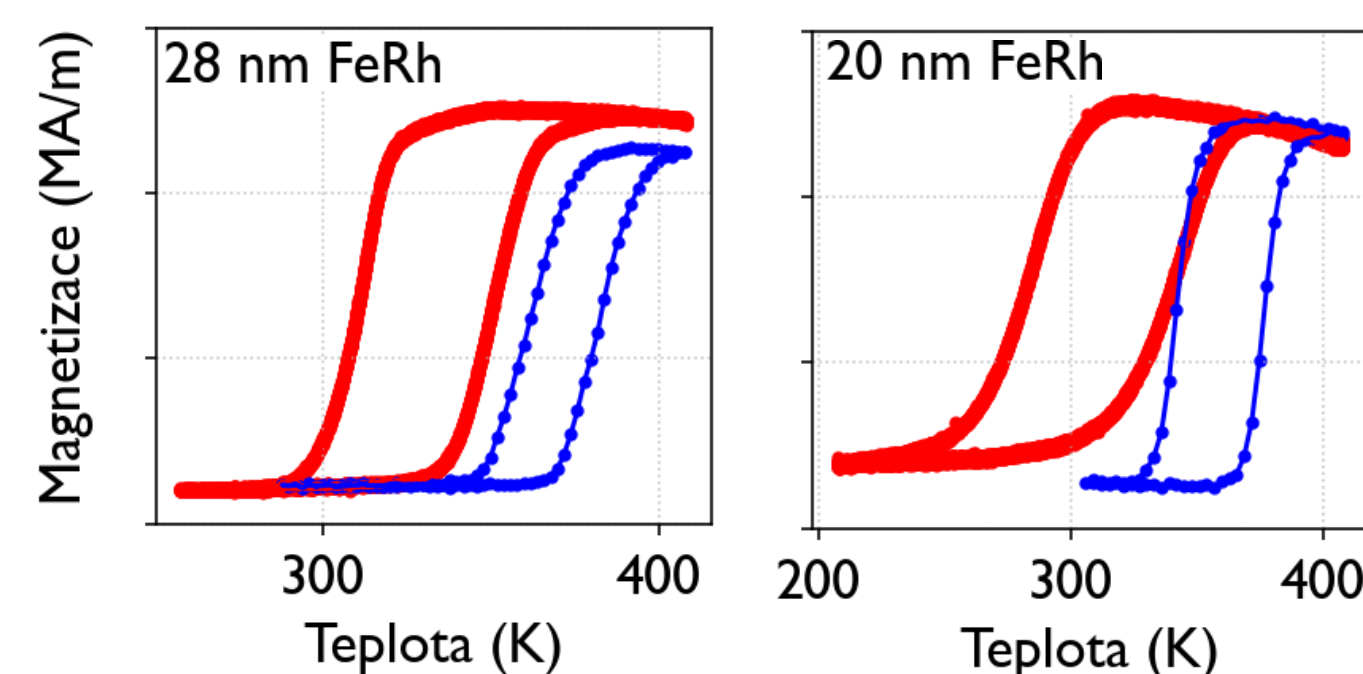
- 1) Posun T_t k pokojové teplotě
- 2) Rozšíření hystereze
- 3) Minimalizace M_{res}

Laditelnost



Vliv substrátu

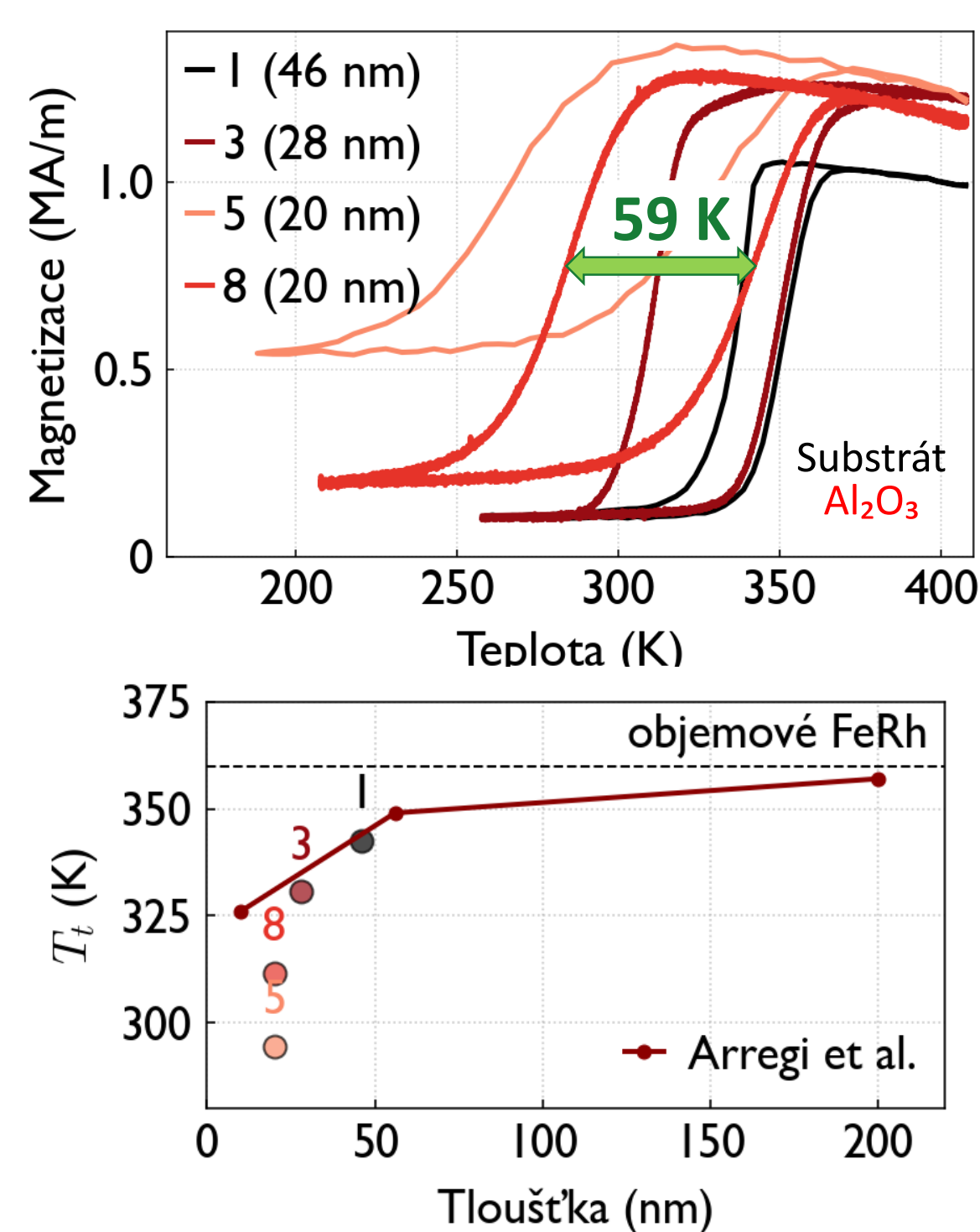
- Tahové napětí snižuje T_t
- Substrát indukuje epitaxní napětí s nominální hodnotou ϵ
- Vrstvy na substrátu Al_2O_3 měly nižší T_t a širší hysterezi



- $\text{Al}_2\text{O}_3(0001)$: $\epsilon = 11\%$ (tahové)
- $\text{MgO}(001)$: $\epsilon = -0.3\%$ (kompresivní)

Vliv tloušťky

- Relaxace epitaxního napětí
- Vliv konečné tloušťky



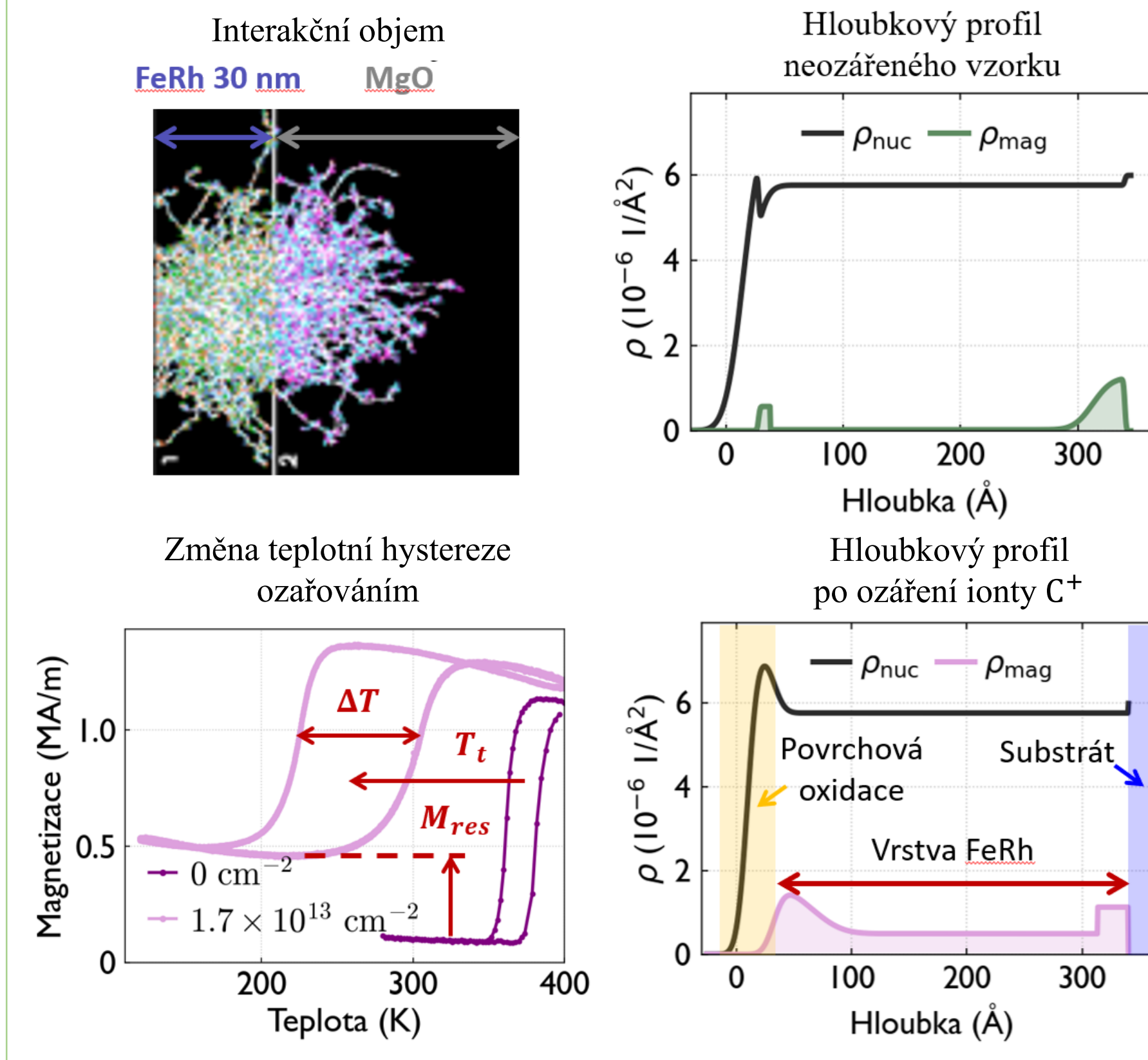
J. A. Arregi et al., Phys. Rev. B 101, 174413 (2020)

Iontové ozařování



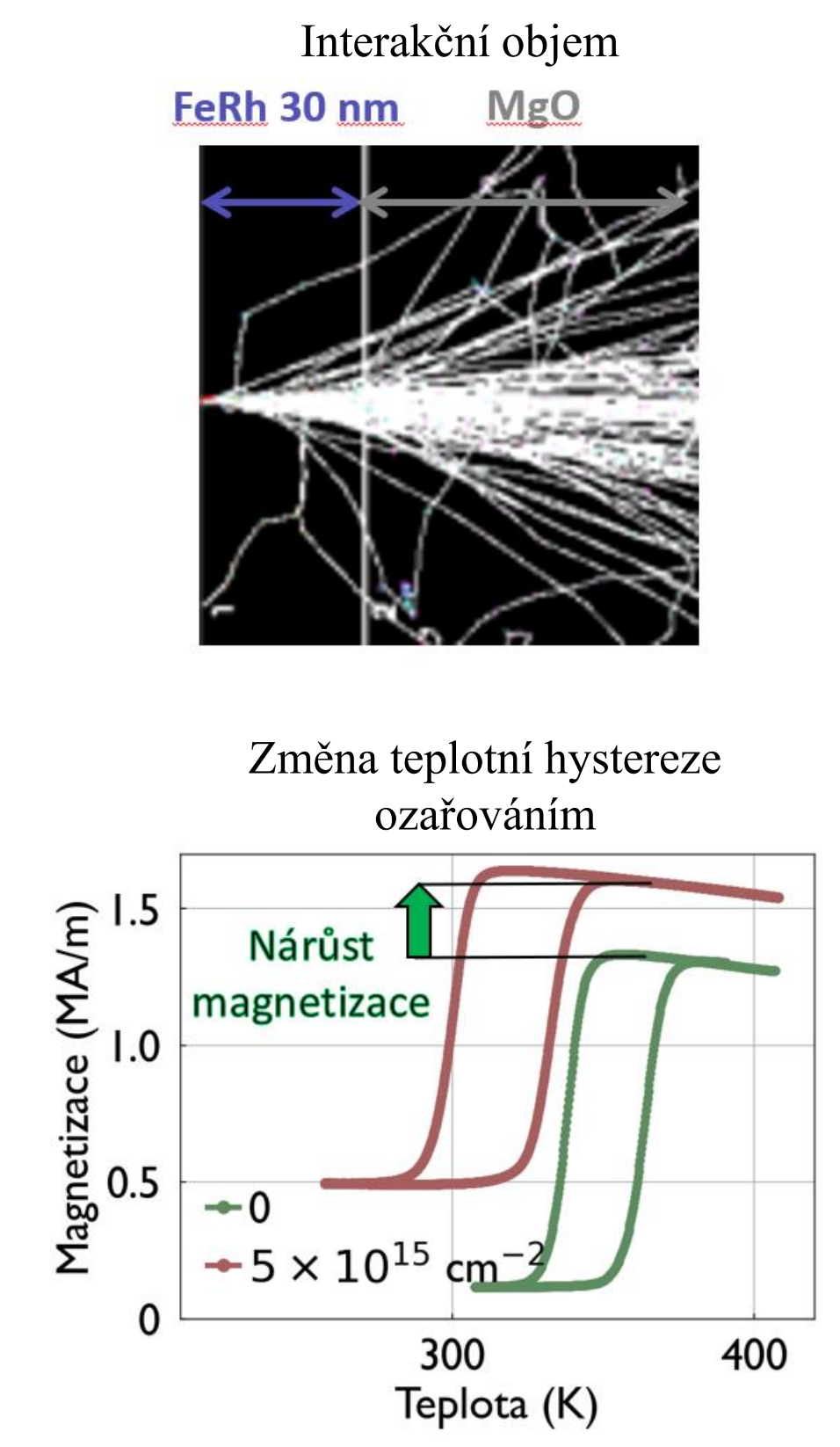
Ionty C^+ s energií 20 keV

- Optimalizace teplotního rozsahu

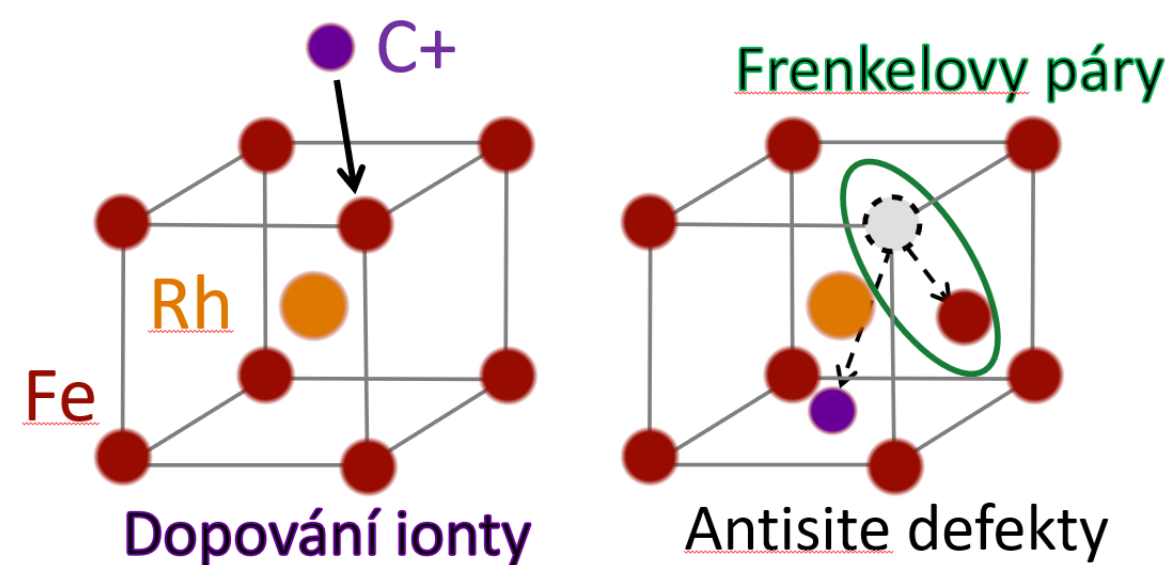


Ionty H^+ s energií 20 keV

- Analýza vlivu ozařování



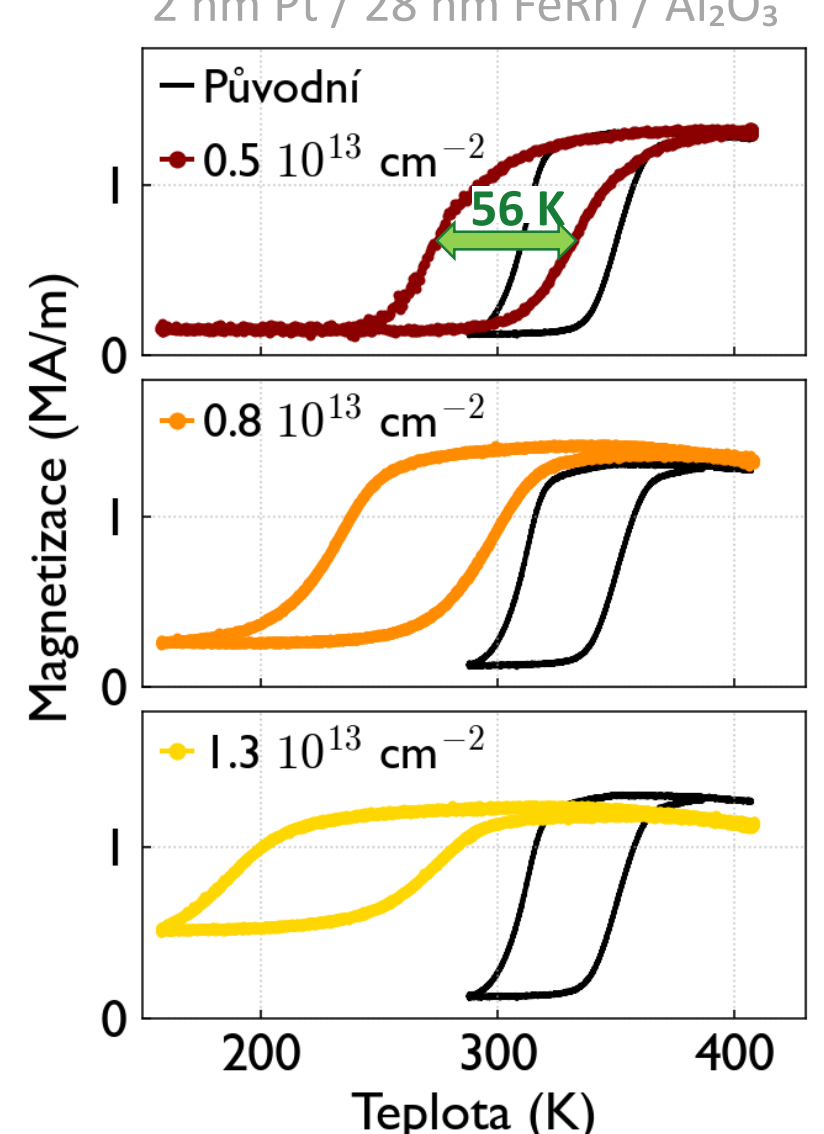
Vliv iontového ozařování a teploty



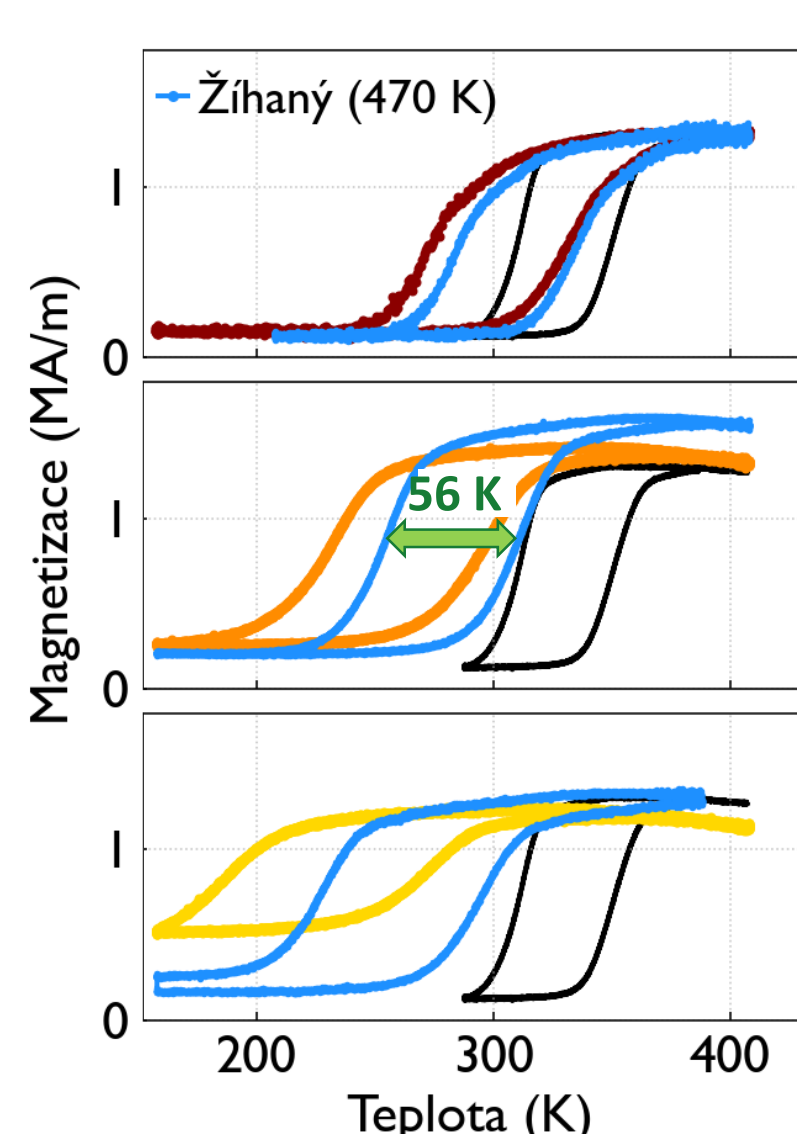
- Během ozařování dochází k tvorbě mřížkových defektů a dopování ionty
- Zvýšení teploty vede k rekonstrukci mřížky a snížení dopadu ozařování

Vliv dávky ozařování

Ionty C^+ , 20 keV
2 nm Pt / 28 nm FeRh / Al_2O_3

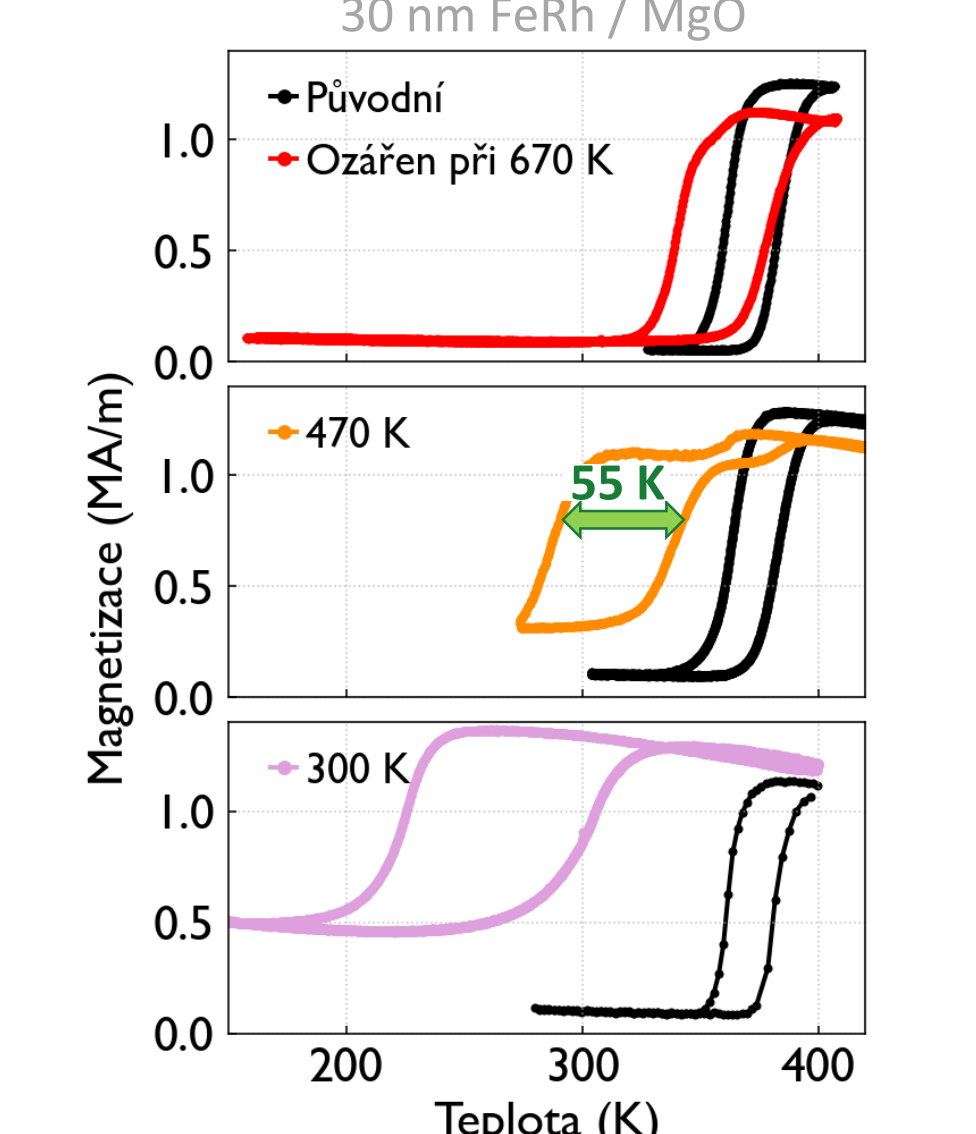


Vliv žíhání



Vliv teploty během ozařování

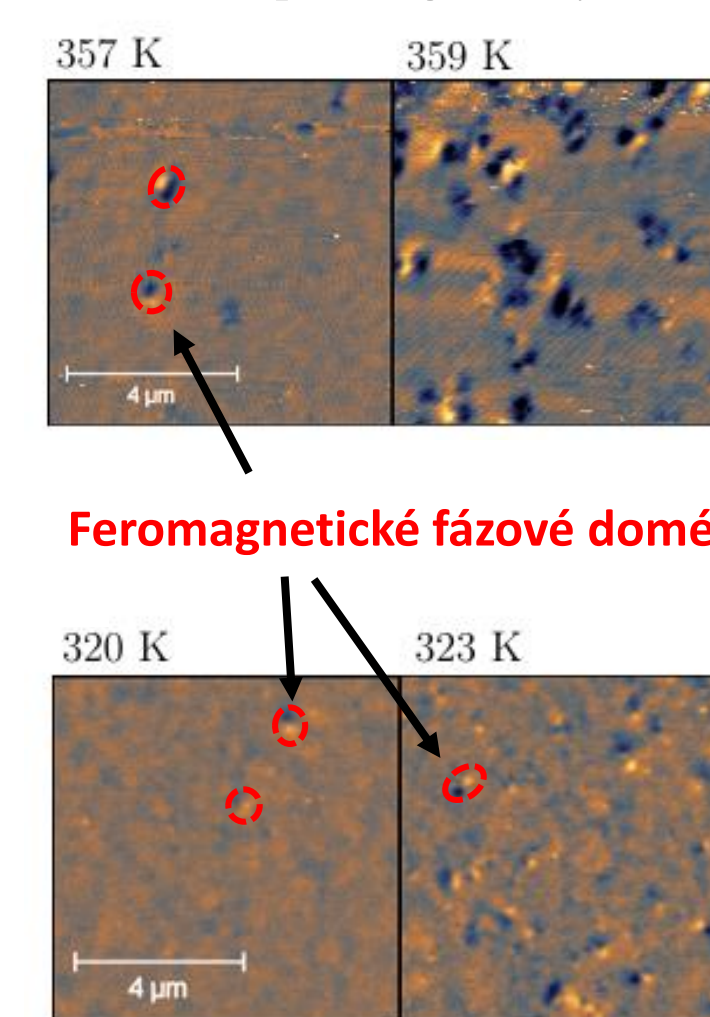
Ionty C^+ , 20 keV, $1.7 \cdot 10^{13} \text{ cm}^{-2}$
30 nm FeRh / MgO



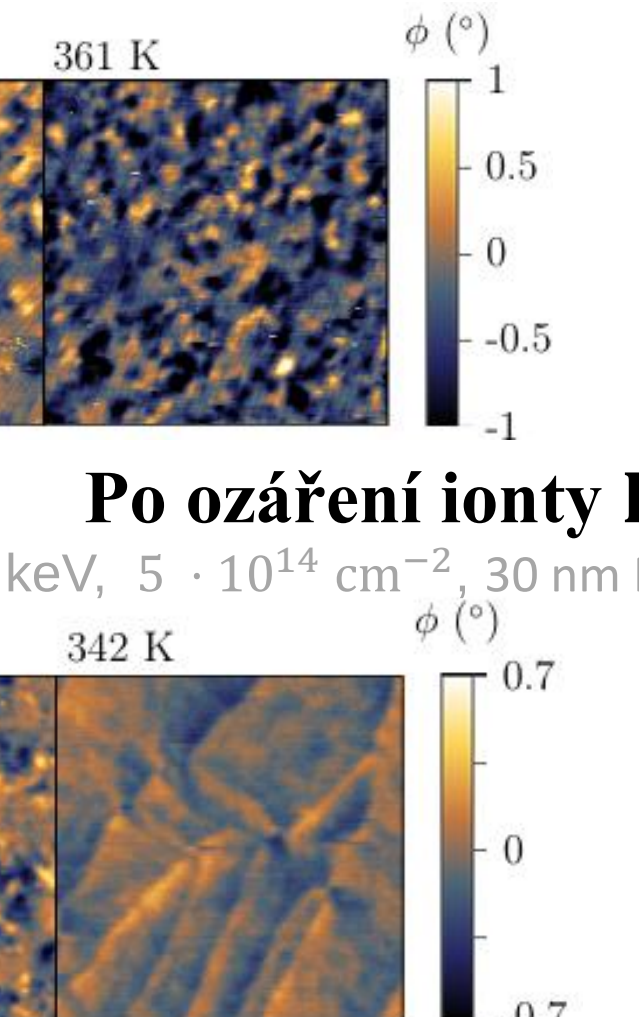
Propagace feromagnetické fáze



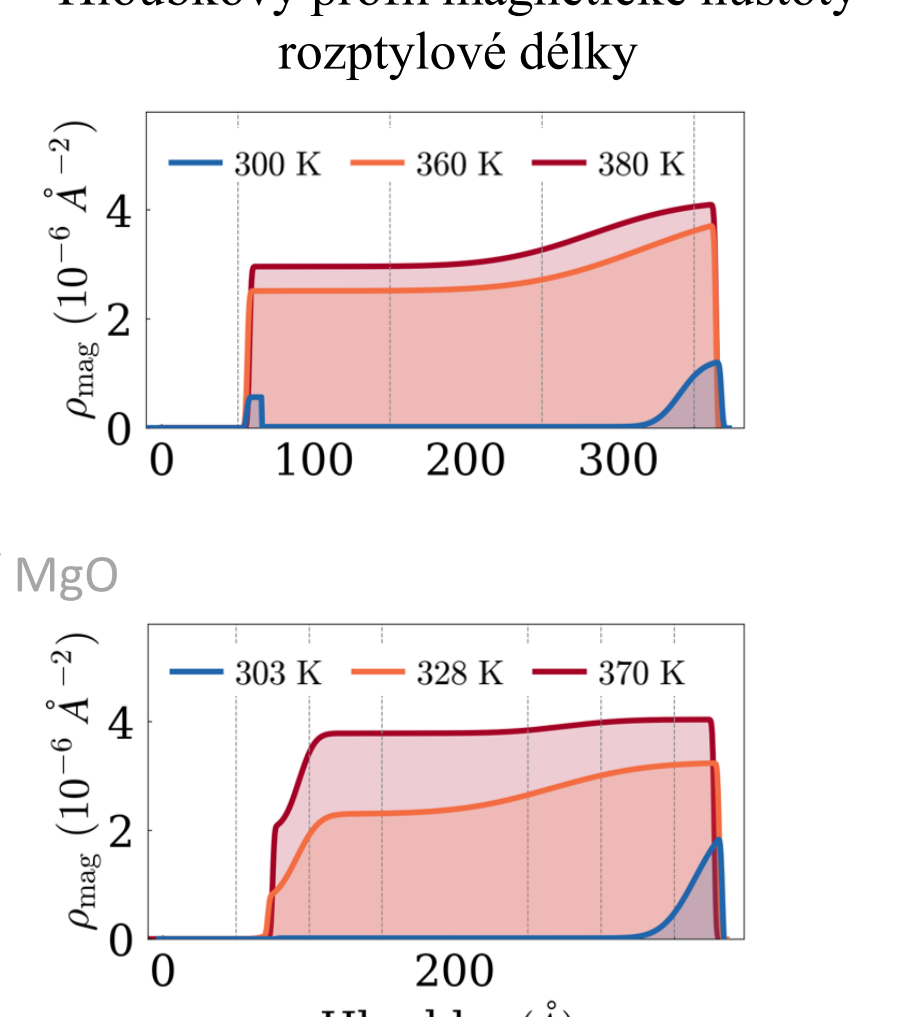
Mikroskopie magnetických sil



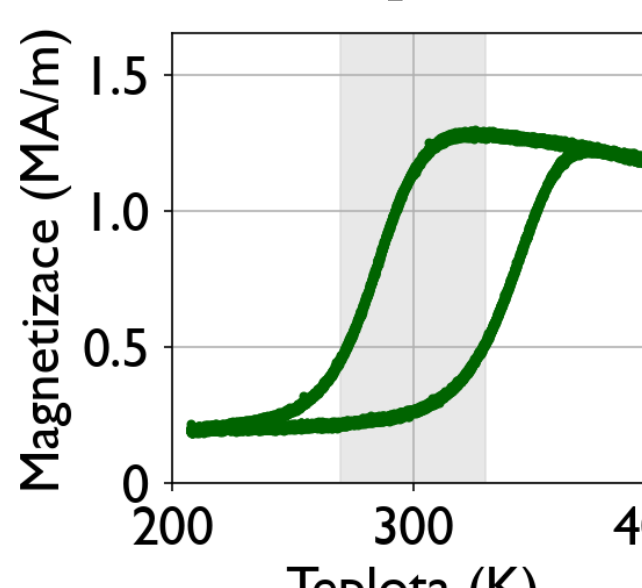
Neozařený vzorek



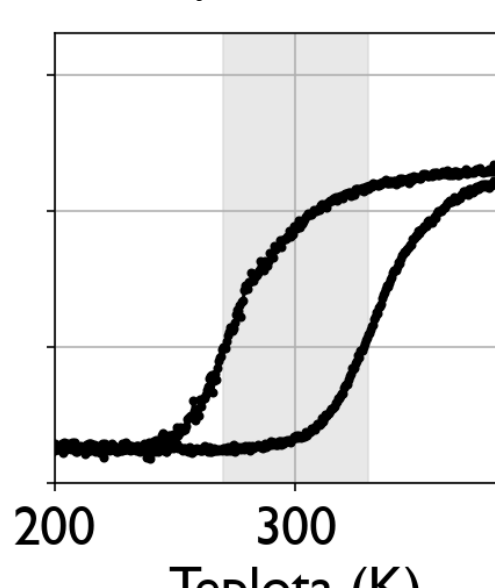
Hlubkový profil magnetické hustoty rozptýlové délky



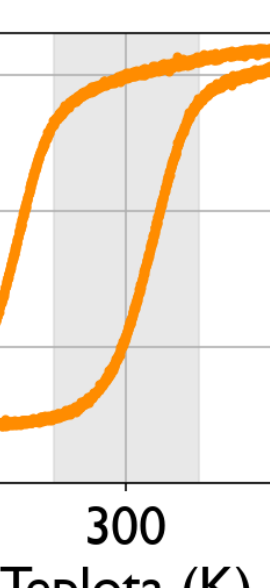
Optimalizace: depozice



dávky ozařování



žíhání



teploty během ozařování

