

Je možné kontrolovat elektronovou teplotu na pedestalu?

Adéla Kubincová

Osnova

1. Zadání VU
2. Motivace
3. Teoretický úvod
4. Výsledky
5. Další cíle

Zadání výzkumného úkolu

1. Seznámení s existujícími algoritmy pro rekonstrukci kinetických veličin a proudového profilu a s řídicím systémem těchto veličin na ASDEX Upgrade.
2. Ve spolupráci s AUG týmem identifikovat zlepšení zmíněných algoritmů, která mohou být realisticky splněna během doby určené pro vypracování výzkumného úkolu.
3. Vybrat nejzajímavější zlepšení a zpracovat ho tak aby mohlo být implementováno v reálném čase na AUG. Pokud se úkol nepodaří splnit, analyzovat potřebné kroky k odstranění případných neočekávaných překážek bránících v dokončení.

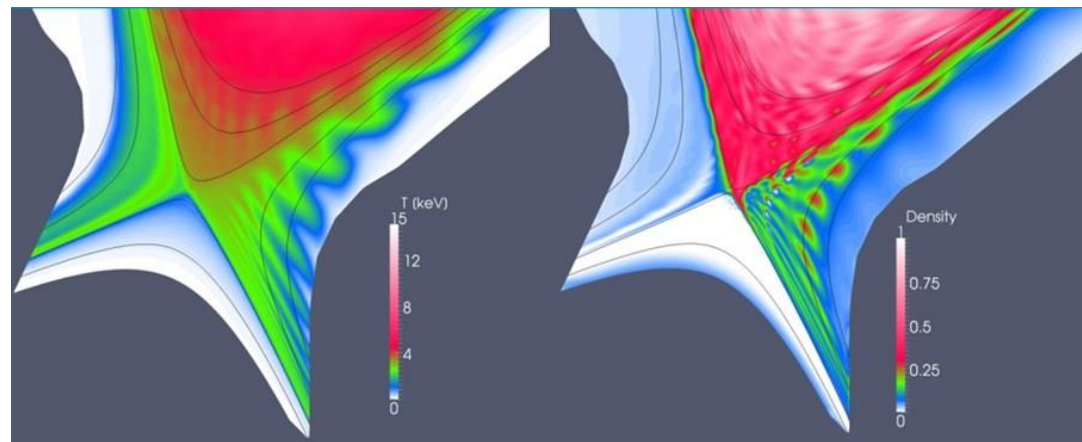
Motivace

- Potřeba dobrého udržení (tedy H-mode)
- Zabránění ELMům, jelikož by mohly zničit divertor
- Dosažení udržení blízkého H-mode a bez ELM

Teoretický úvod

ELMy

- Rychlé vyloučení částic a energie z plazmatu
- Typ a výskyt závisí na parametrech plazmatu na pedestalu

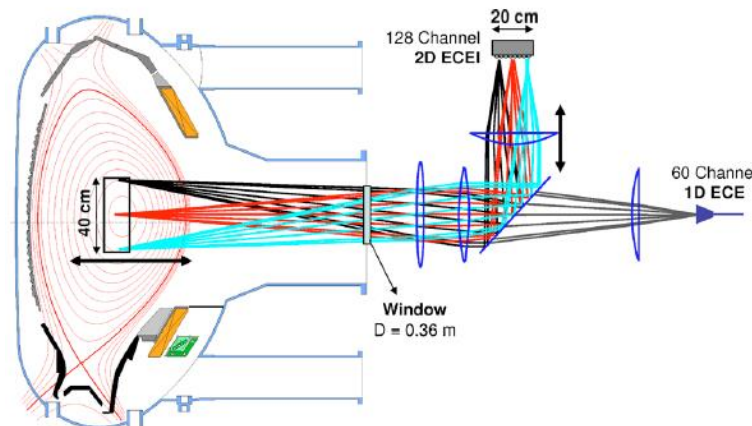


Obr.: Simulace elektronové teploty a hustoty plazmatu na pedestalu v průběhu ELM pro ITER

Teoretický úvod

ECE

- Primární diagnostika pro profil elektronové teploty
- Nevýhoda: může být zmatena zářením černého tělesa

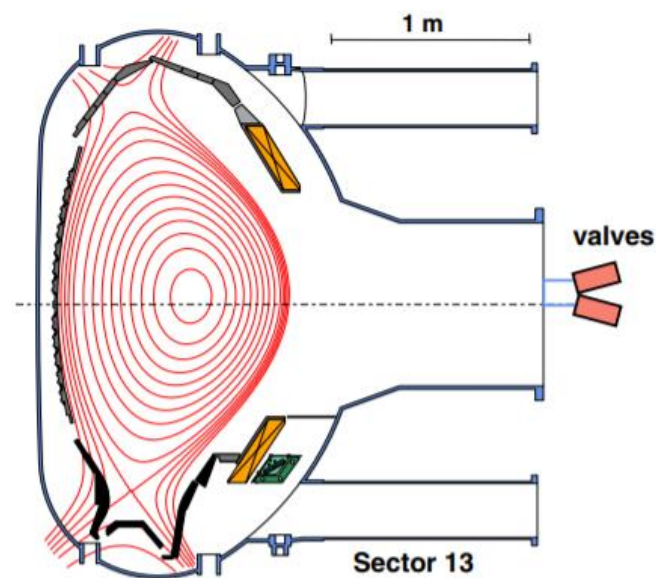


Obr.: Optika ECE na ASDEX Upgrade

Teoretický úvod

Vstřikování nečistot

- Plazma se ochladí na pedestalu
- Nevýhodou je, že se přidají nečistoty do plazmatu

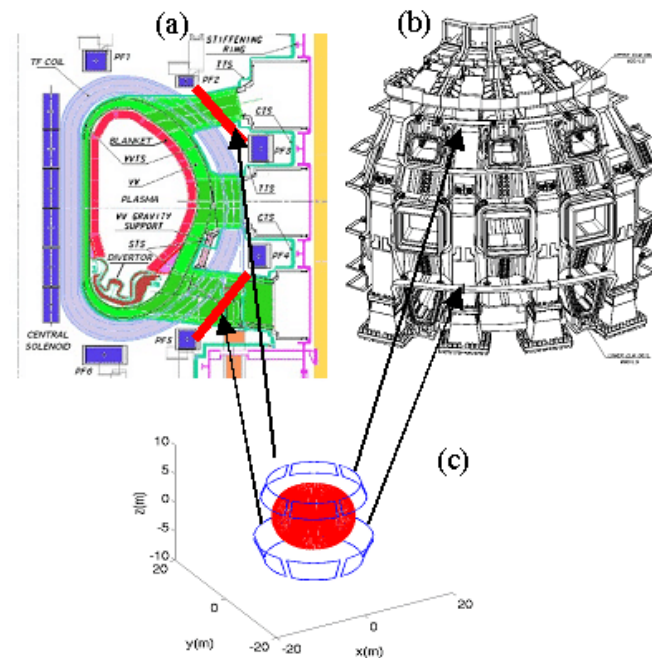


Obr.: Umístění ventilů pro vstřik nečistot na AU

Teoretický úvod

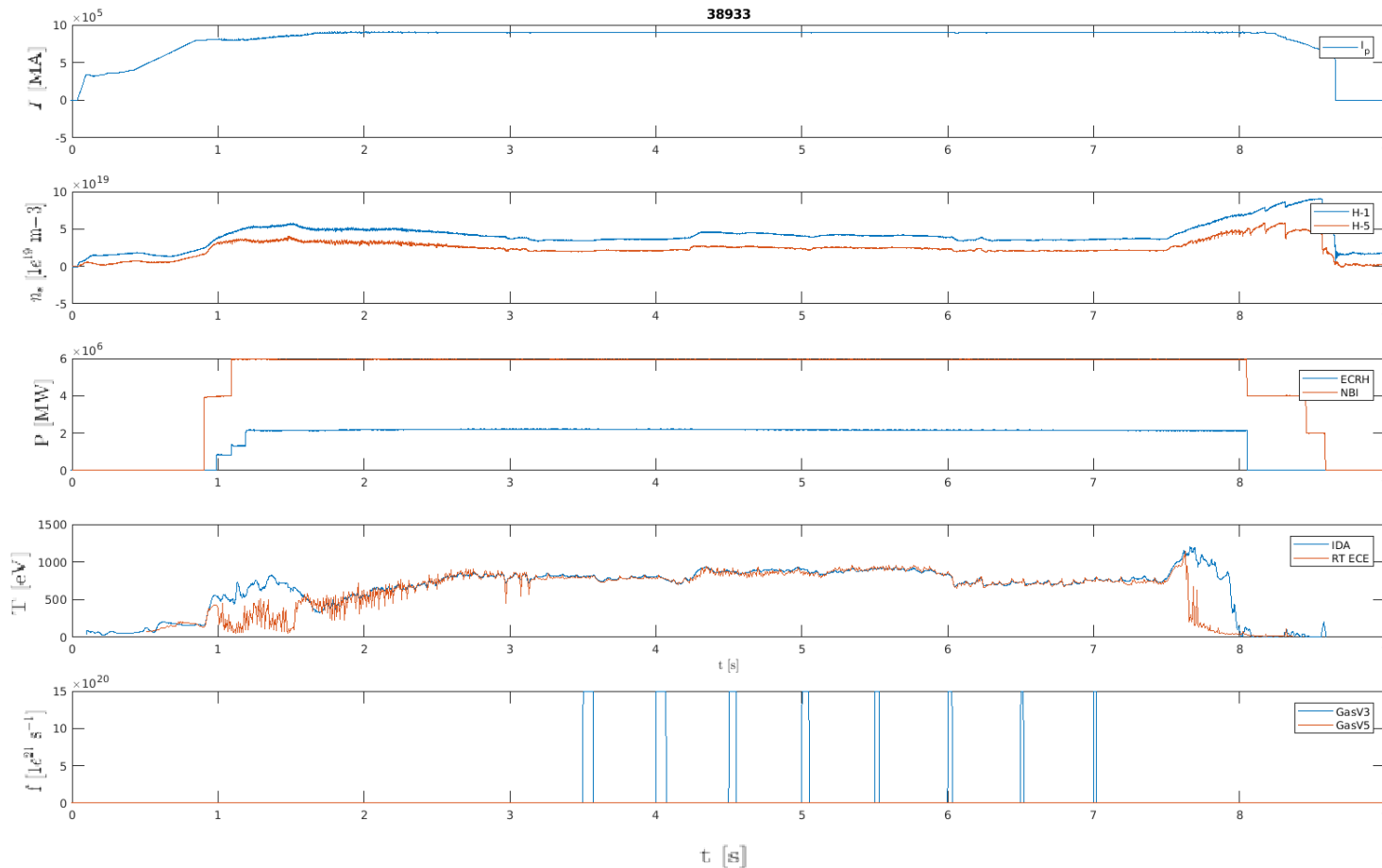
RMP cívky

- Ovlivňují plazma pomocí magnetických perturbací
- Nevýhodou je, že snižují hustotu a elektronovou teplotu plazmatu na pedestalu



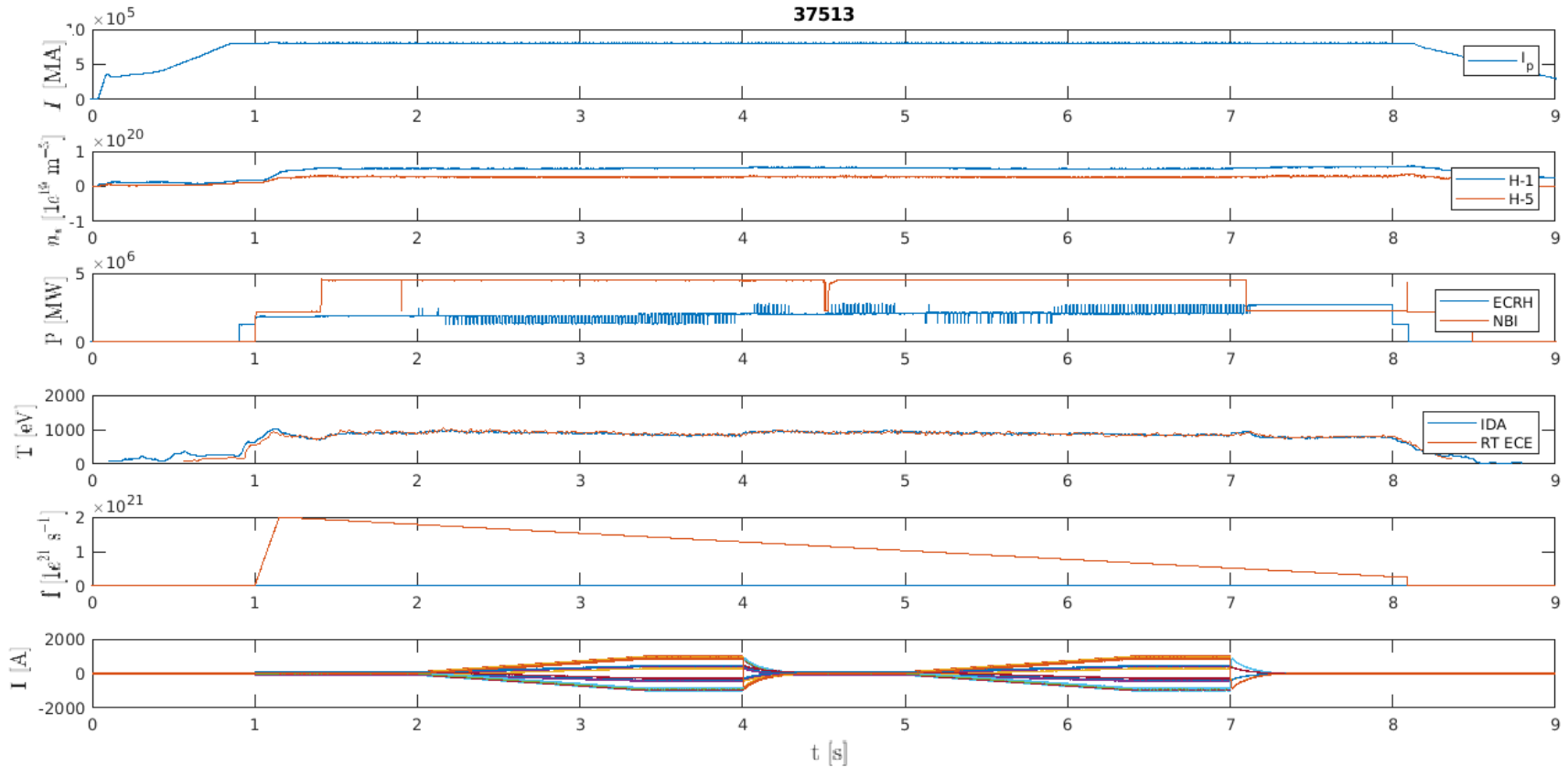
Obr.: Umístění RMP cívek na ITERu

Výsledky – Vstřikování nečistot



Obr.: Výboj #38933: proud plazmatem, elektronová hustota, výkon ohřevů, elektronová teplota, frekvence argonových puffů

Výsledky – RMP cívky



Obr.: Výboj #37513: proud plazmatem, elektronová hustota, výkon ohřevů, elektronová teplota, frekvence argonových puffů, proud RMP cívkami

Další cíle

- Sestavení state estimate modelu pro profil elektronové teploty
- Vytvoření Kalmanova filtru
- Naprogramování řídicího systému



ČVUT
ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE



Děkuji za pozornost



Zdroje

- Sylvia K. Rathgeber, Electron Temperature and Pressure at the Edge of ASDEX Upgrade plasmas
- A. Kirk¹, W. Suttrop², I.T. Chapman¹, Yueqiang Liu¹, R. Scannell¹, A.J. Thornton¹, L. Barrera Orte², P. Cahyna³, T. Eich², R. Fischer² Effect of resonant magnetic perturbations on low collisionality discharges in MAST and a comparison with ASDEX Upgrade