

# A RÖVID HULLÁMÚ SUGÁRZÁS ELŐREJELZÉSE HIDEGLÉGPÁRNÁS IDŐJÁRÁSI HELYZETEK BEN.

Peterka András<sup>1</sup>, Geresdi István<sup>2</sup>

<sup>1</sup>HungaroMet Magyar Meteorológiai Szolgáltató Nonprofit Zrt

<sup>2</sup>Pécsi Tudományegyetem, TTK, Földrajzi és Földtudományi Intézet

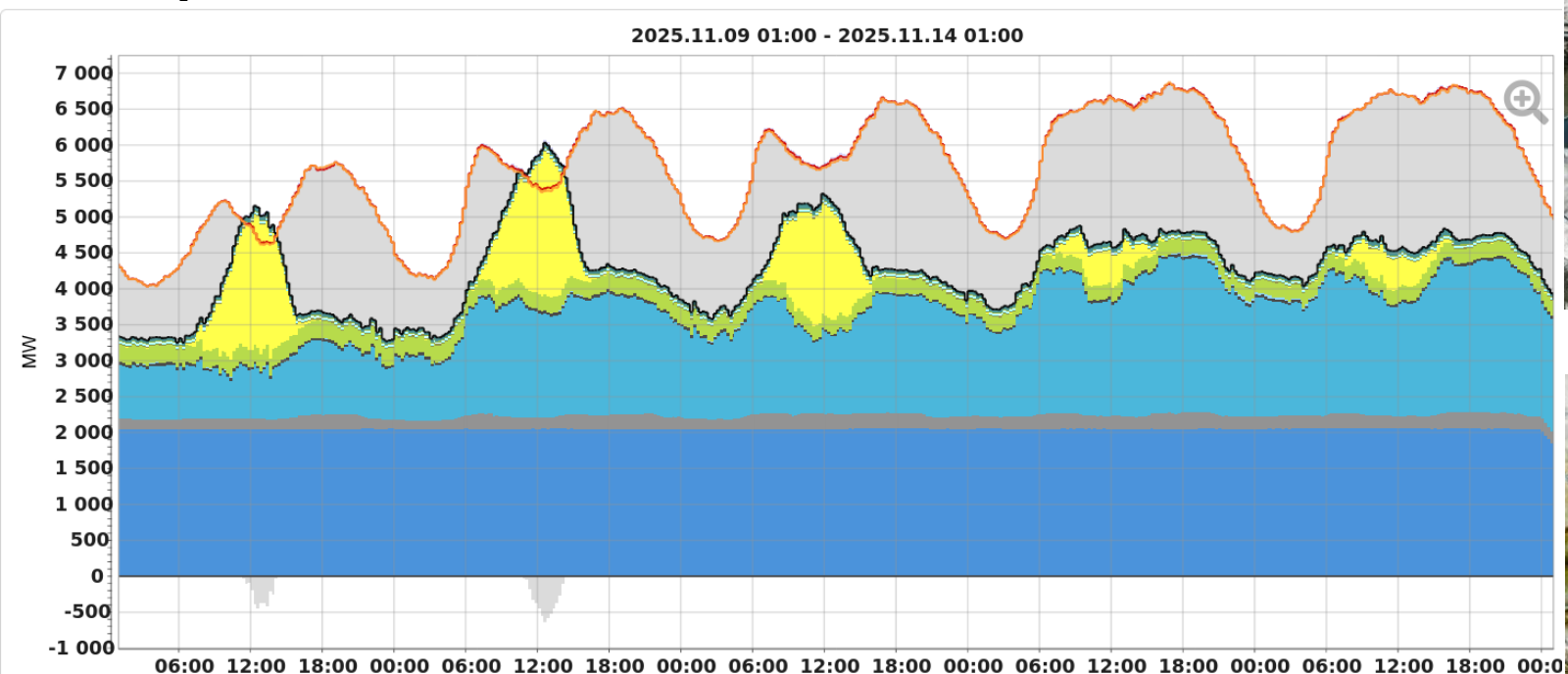
2025. december 05.

# Motiváció I.

- A fotovoltaikus áram termelés téli időszakban is fontos
- Téli időszakban megfigyelhető meteorológiai jelenségek:
  - Hidegpárna
  - Köd
- Hibás előrejelzés nagy mértékű tévedés termelésben

# Motiváció I.

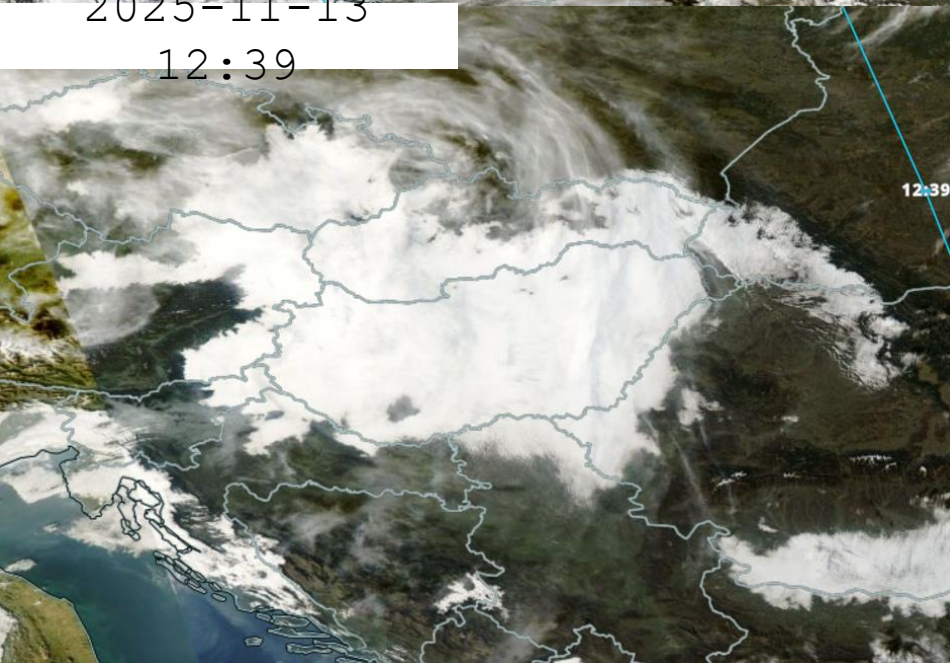
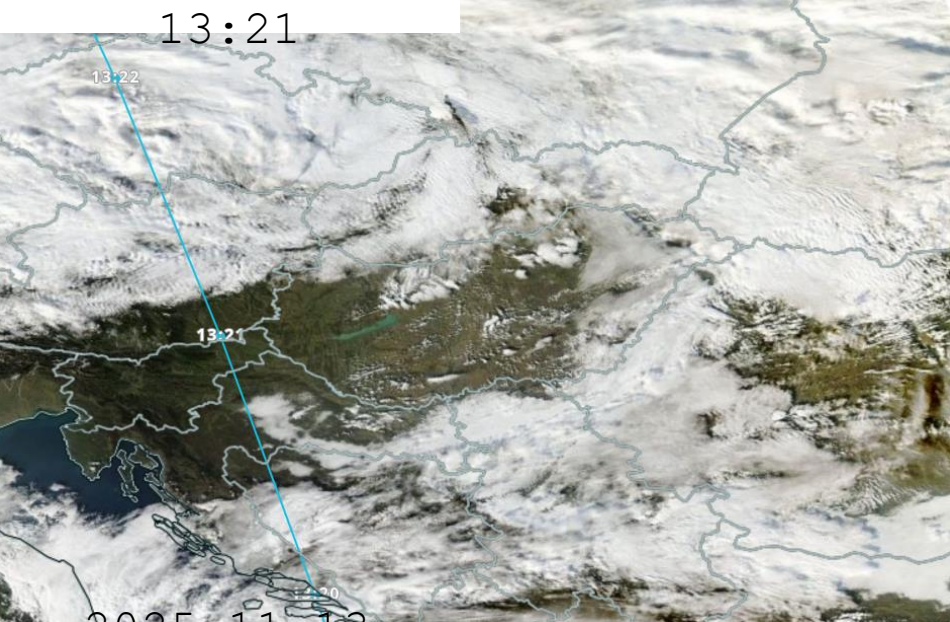
■ Ipari fotovoltaiikus áram termelés



Forrás: <https://www.mavir.hu/web/mavir/energia-mix-eromuvi-termeles-primer-forrasok-szerinti-megoszlasa-es-az-import-export-szaldo-brutto-uzemiranyitasi-meresek-alapjan>

Forrás: <https://worldview.earthdata.nasa.gov>

Aqua MODIS műhold



# Motiváció II. - Modellezési nehézségek

- A köd (és hidegpárna) pontos előrejelzése napjainkban sem megoldott
- Tipikus hibák
  - Idő: Köd kialakulása, disszipációja, életsiklusa
  - Tér: Köd elhelyezkedése, horizontális és vertikális kiterjedése
  - Sugárzás: Gyakran felülbecslés
- Tipikus nehézségek
  - Kezdeti feltétel (hibák és felbontás), Modell felbontás
  - **Parametrizációk** nem pontosak (PBL, RAD, MP, LM, SF-L, Cloud fraction stb.)

Cél: A sugárzás szempontjából legoptimálisabb beállítások megtalálása. (általános + hidegp)

# Módszer I. - Áttekintés

## I. Érzékenységvizsgálatok (**téli** és nyári esetek, felhőborítottság param.)

- Nyári esetek: 360 modell kísérlet -> 12 eset | 30 teszt
- **Téli esetek:** 120 modell kísérlet -> 12 eset | 10 teszt



A legígéretesebb  
kombinációk

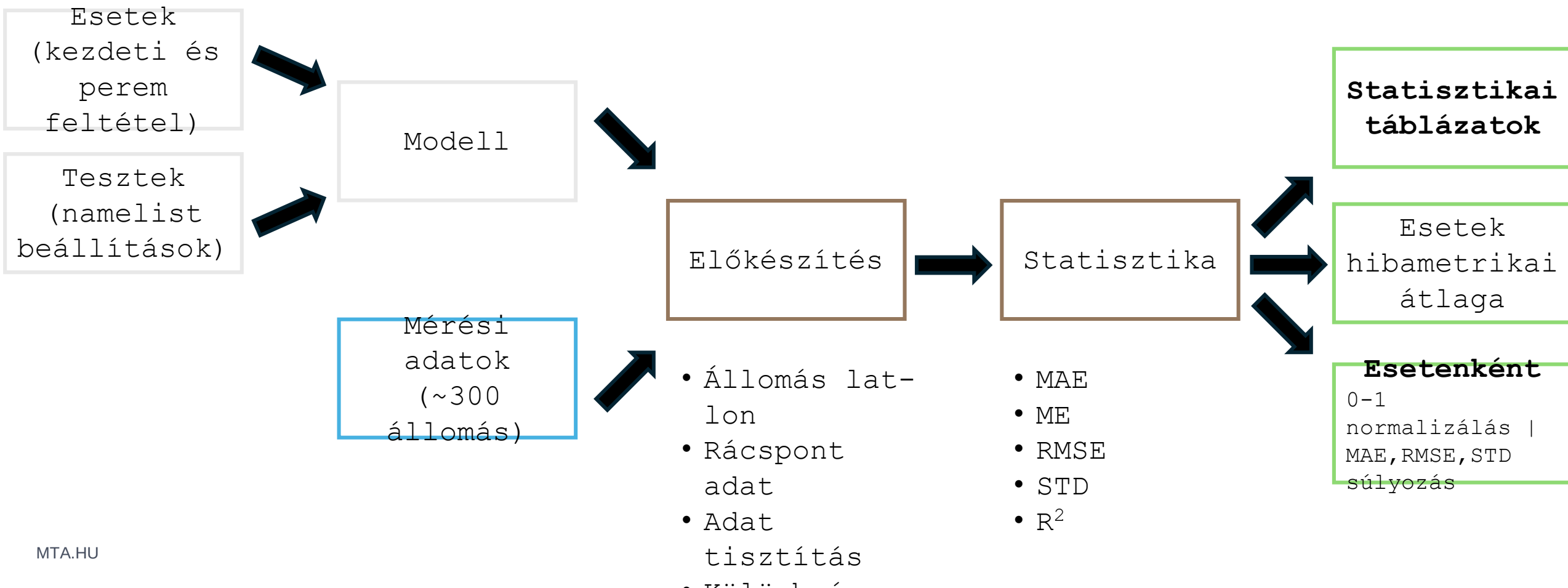
## II. Kvázi operatív rendszer

- Naponta egyszer, operatív körülmények: WRFT (WRF–TEST)

## III. Operatív rendszer

- Szabványos operatív futás: WRFS (WRF–SOLAR)

# Módszer II. - Érzékenységvizsgálat



# Módszer III.

- **12 eset**
  - 3 Tiszta idő
  - 3 Ködös
  - 3 Csapadékos
  - 3 Hidegpárnás
- 10 Teszt
  - MP (3)
  - PBL – SFL (2)
  - SCHU (2)
  - Egyéb tesztek (2)

| ID     | Dátum      | Típus      | Futás idő |
|--------|------------|------------|-----------|
| I .    | 2024-10-21 | Tiszta     | 36h       |
| II .   | 2024-11-01 | Köd        | 36h       |
| II I . | 2024-11-11 | Hidegpárna | 60h       |
| IV .   | 2024-12-05 | Köd        | 36h       |
| V .    | 2024-12-08 | Csapadék   | 36h       |
| VI .   | 2024-12-15 | Csapadék   | 36h       |
| VI I . | 2024-12-18 | Köd        | 36h       |
| VI     |            |            |           |

# Módszer III.

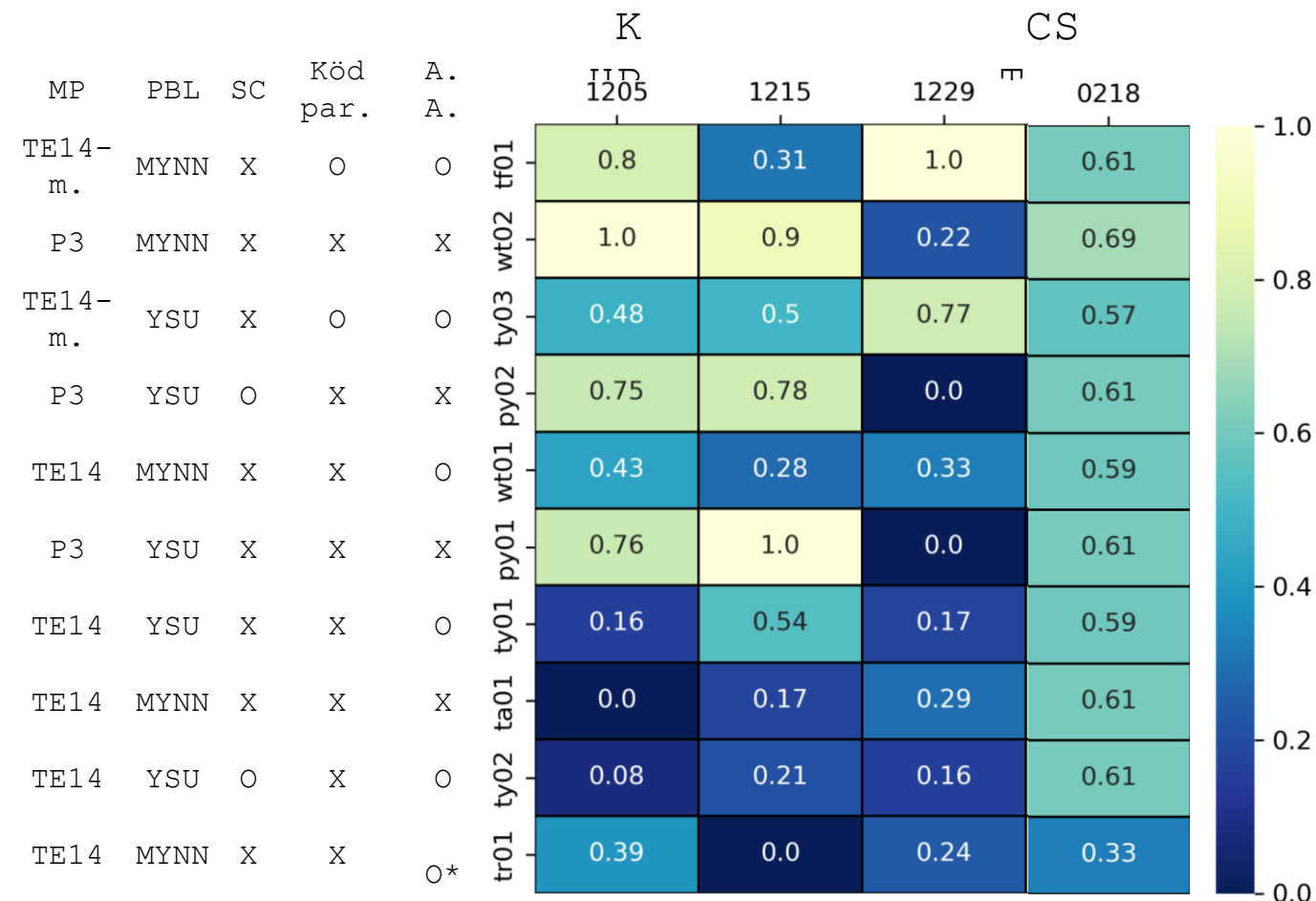
- 12 eset
  - 3 Tiszta idő
  - 3 Ködös
  - 3 Csapadékos
  - 3 Hidegpárnás
- **10 Teszt**
  - **MP (3)**
  - **PBL – SFL (2)**
  - **SCHU (2)**
  - **Egyéb tesztek (2)**

| ID   | MP        | PBL   SFL                  | SCHU | Köd par. | Aero. Aware | AD |
|------|-----------|----------------------------|------|----------|-------------|----|
| wt01 | Thompson  | MYNN – TKE   MYNN          | X    | X        | O           | 1  |
| ta01 | Thompson  | MYNN – TKE   MYNN          | X    | X        | X           | 1  |
| tr01 | Thompson  | MYNN – TKE   MYNN          | X    | X        | O           | 3  |
| ty01 | Thompson  | YSU – Hasonlósági<br>  YSU | X    | X        | O           | 1  |
| ty02 | Thompson  | YSU – Hasonlósági<br>  YSU | O    | X        | O           | 1  |
| wt02 | P3        | MYNN – TKE   MYNN          | X    | X        | X           | 1  |
| py01 | P3        | YSU – Hasonlósági<br>  YSU | X    | X        | X           | 1  |
| py02 | P3        | YSU – Hasonlósági<br>  YSU | O    | X        | X           | 1  |
|      | Thompson- |                            |      |          |             |    |



# Eredmények I. - Érzékenység vizsgálat

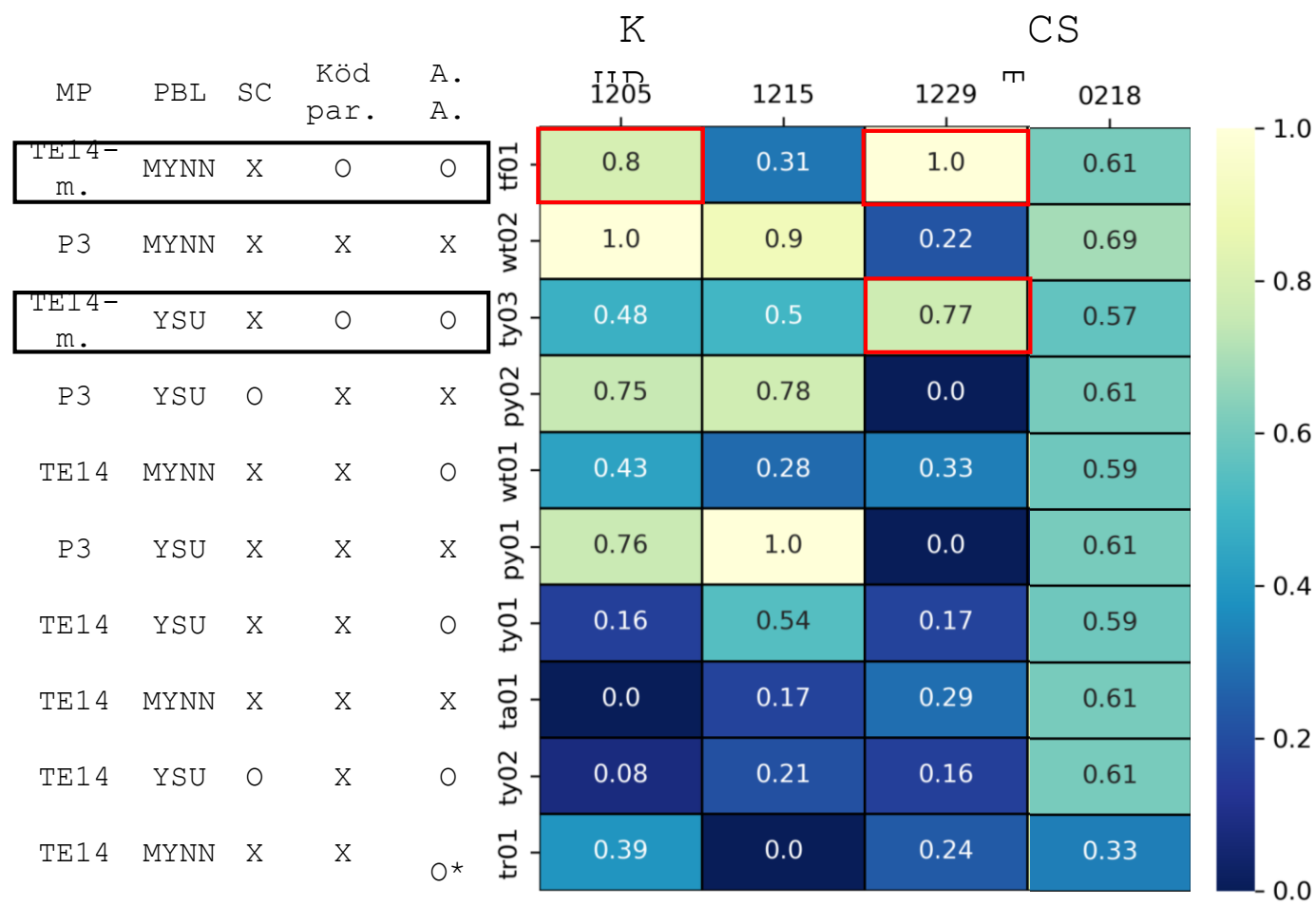
normalizált súlyozott RMSE, MAE, STD átlag



# Eredmények I. - Érzékenység vizsgálat

- A hűlési sebesség alapú módszer HP esetén legjobb, köd esetén is jó

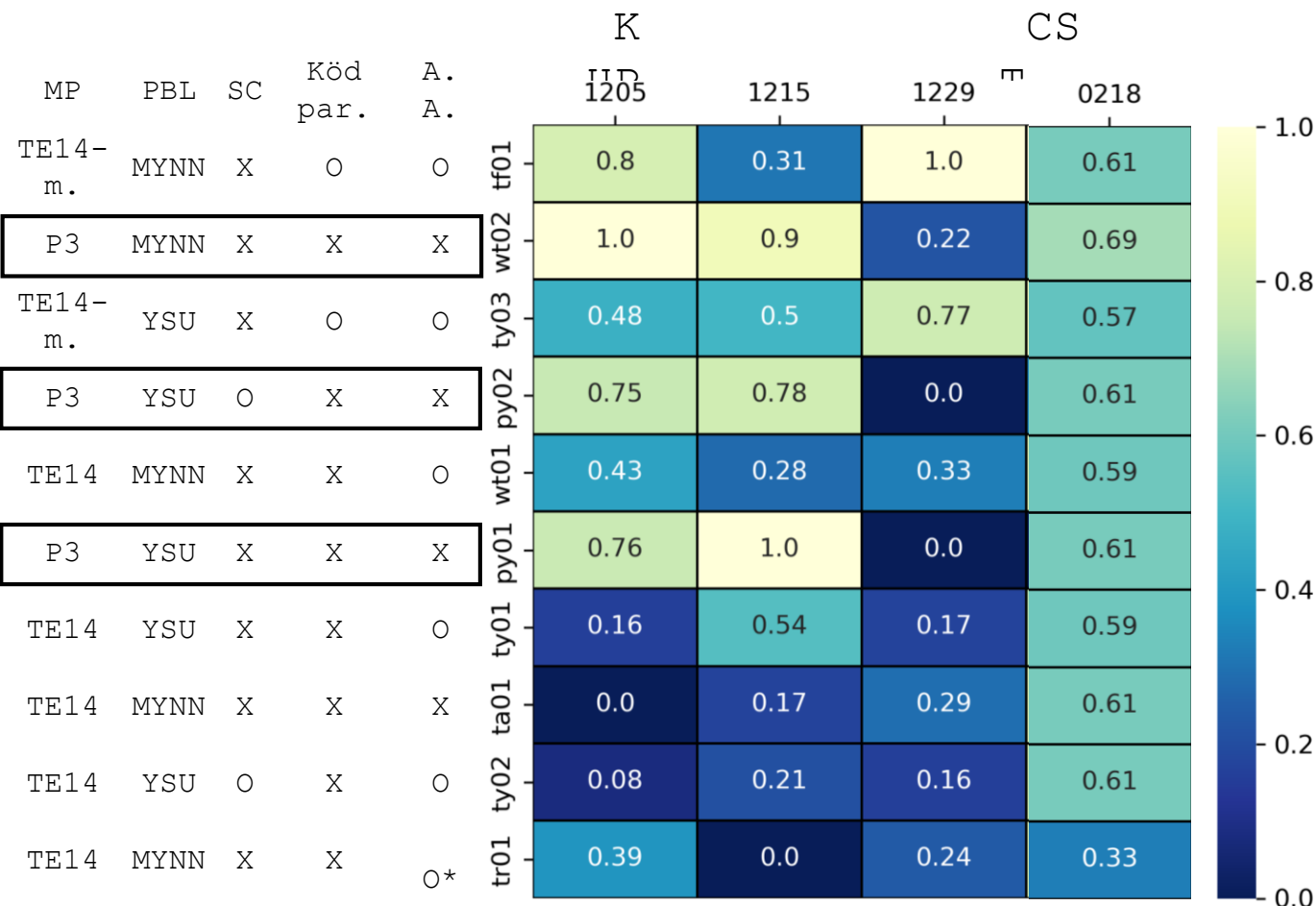
normalizált súlyozott RMSE, MAE, STD átlag



# Eredmények I. - Érzékenység vizsgálat

- A hűlési sebesség alapú módszer HP esetén legjobb, kód esetén is jó
- P3 a HP eseteket leszámítva legjobb**

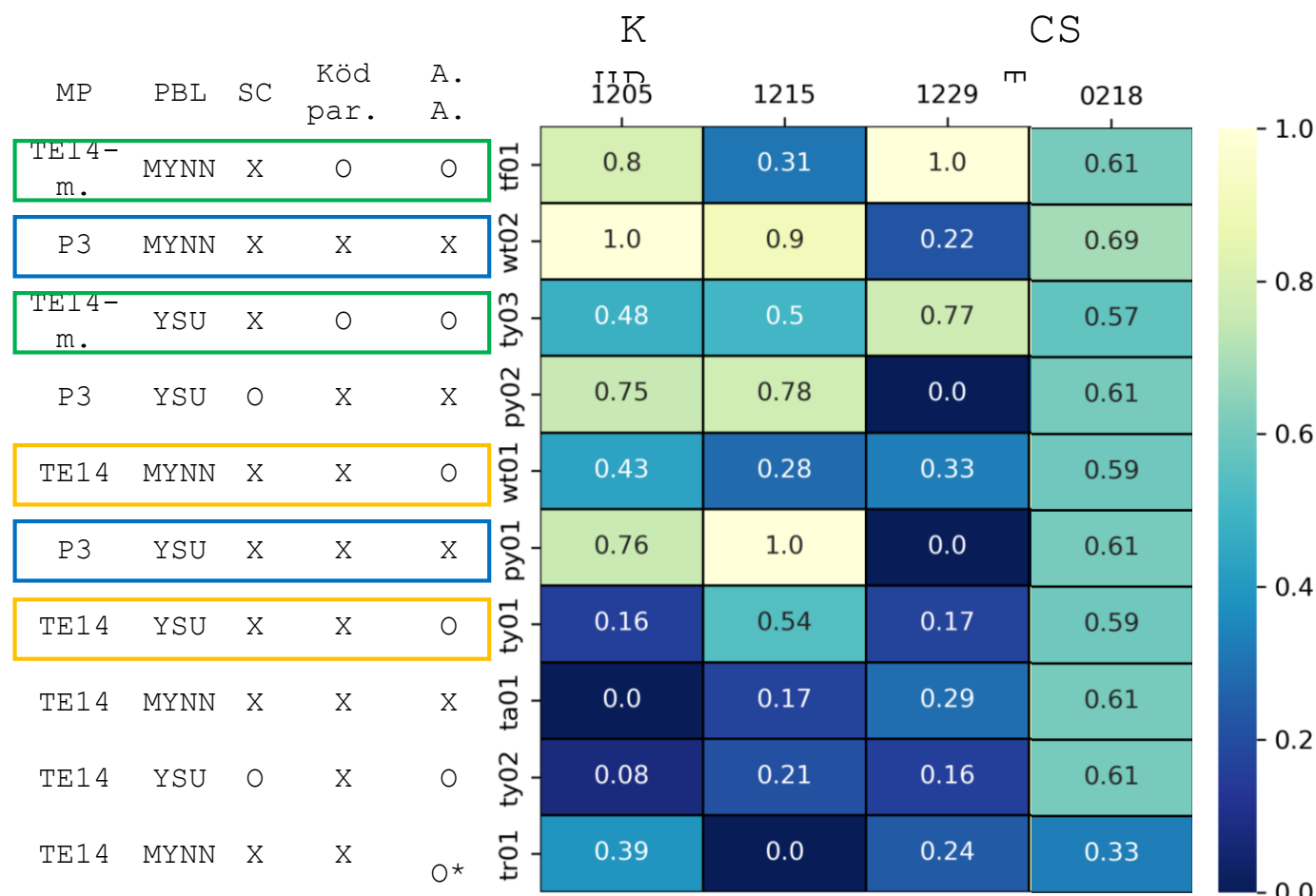
normalizált súlyozott RMSE, MAE, STD átlag



# Eredmények I. - Érzékenység vizsgálat

- A hűlési sebesség alapú módszer HP esetén legjobb, kód esetén is jó
- P3 a HP eseteket leszámítva legjobb
- Azonos futásokon belül az MYNN K, HP és T esetben jobb**

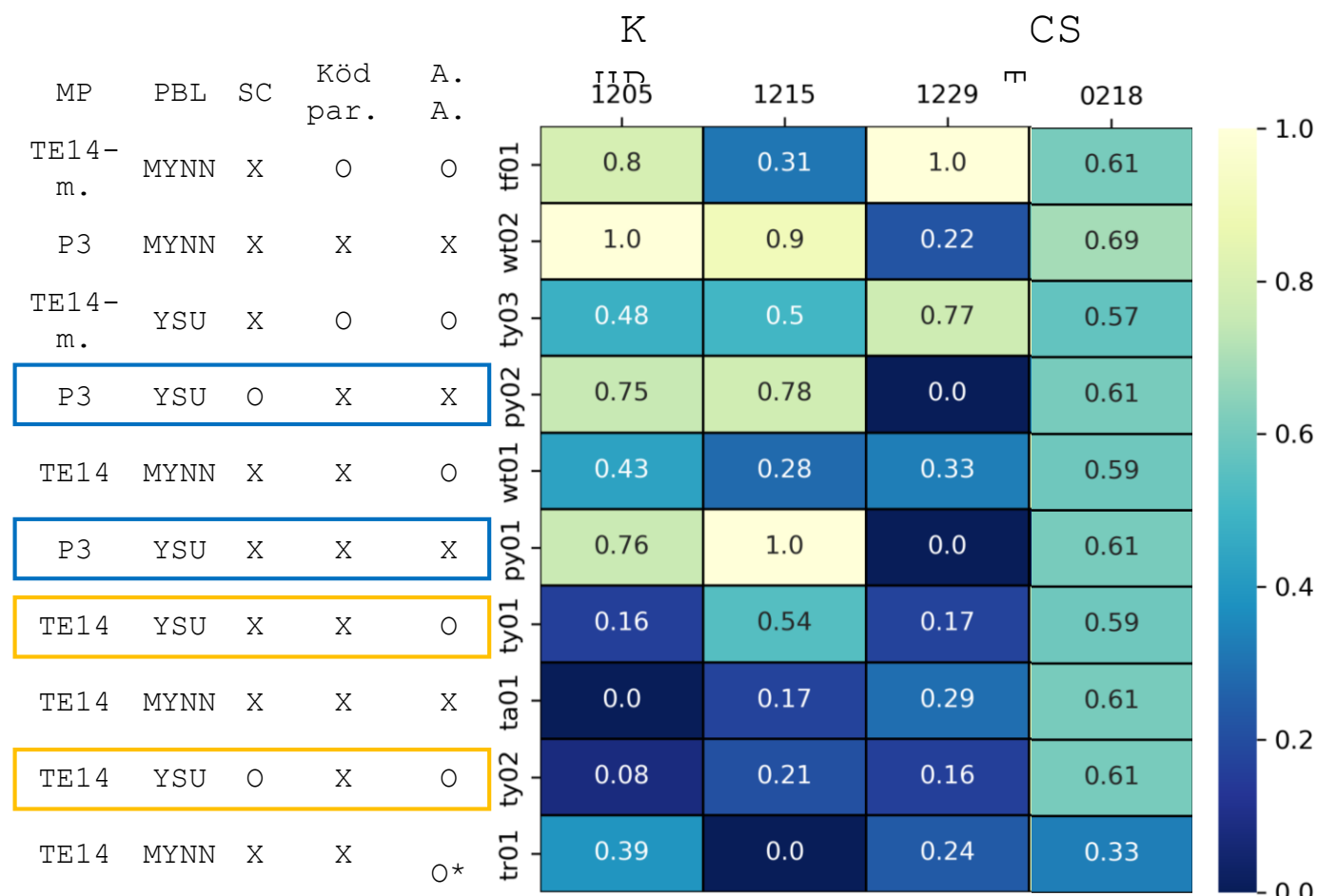
normalizált súlyozott RMSE, MAE, STD átlag



# Eredmények I. - Érzékenység vizsgálat

- A hűlési sebesség alapú módszer HP esetén legjobb, kód esetén is jó
- P3 a HP eseteket leszámítva legjobb
- Azonos futásokon belül az MYNN K, HP és T esetben jobb
- **A sekély cumulus parametrizáció kismértékben rontotta az SWD-t**

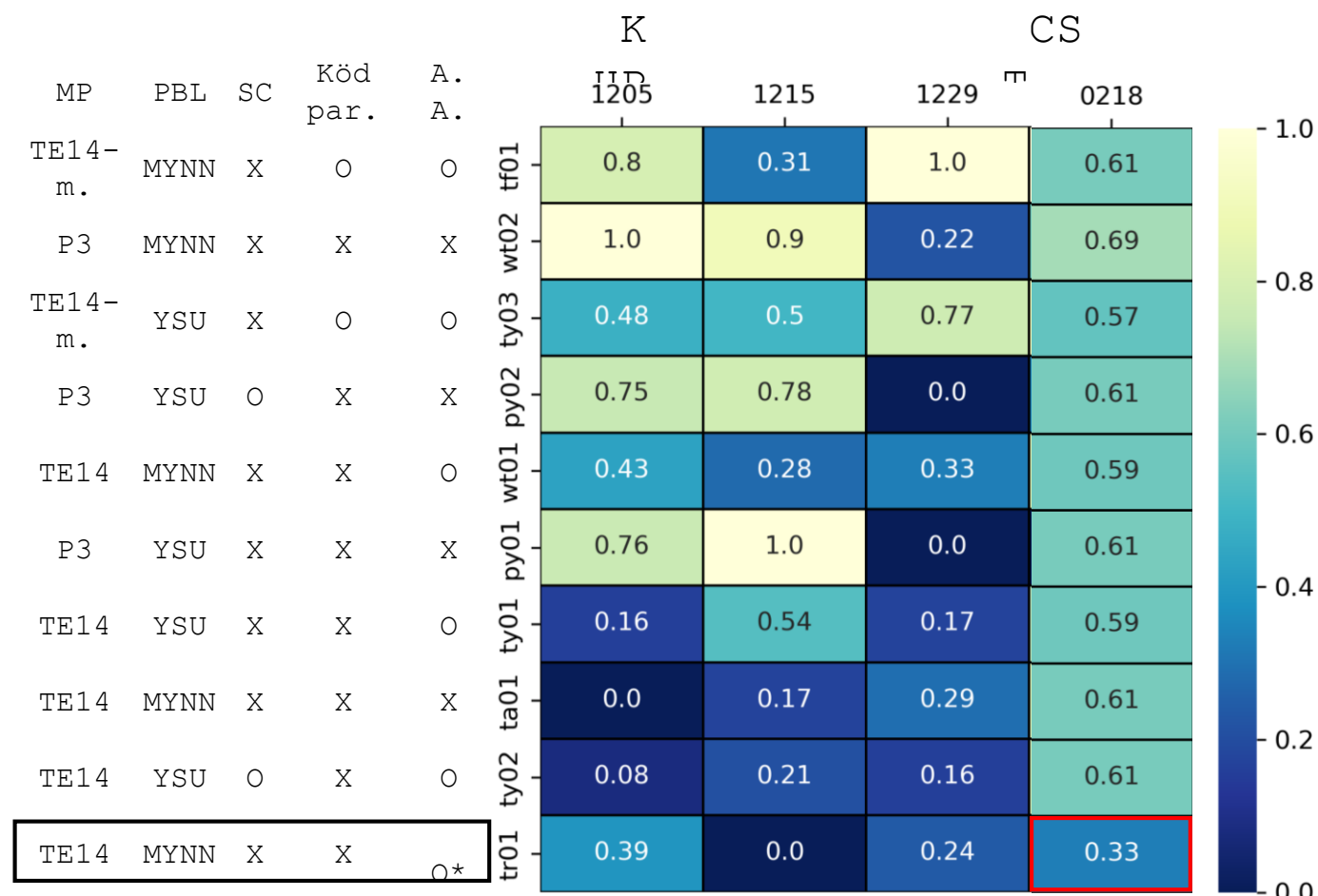
normalizált súlyozott RMSE, MAE, STD átlag



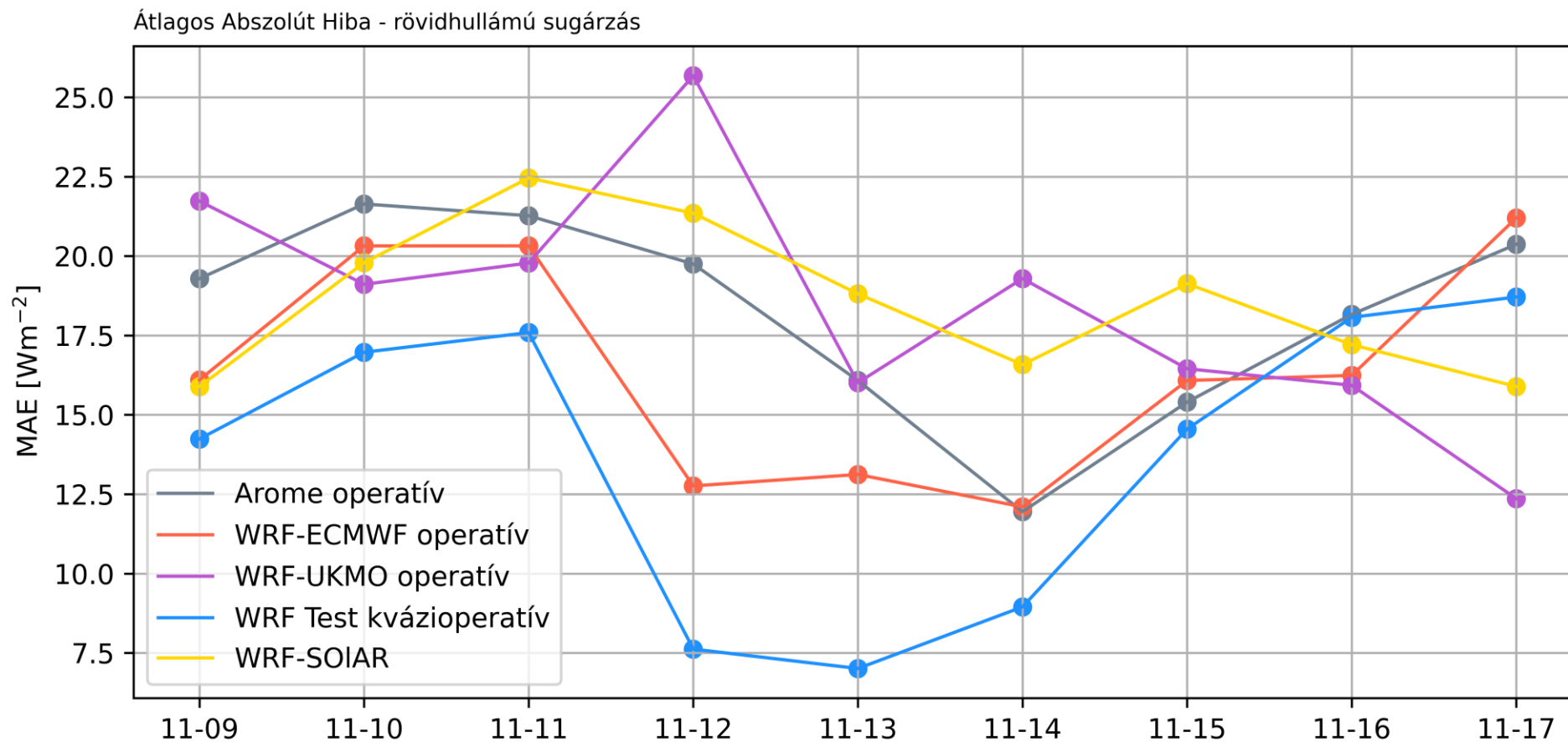
# Eredmények I. - Érzékenység vizsgálat

- A hűlési sebesség alapú módszer HP esetén legjobb, köd esetén is jó
- P3 a HP eseteket leszámítva legjobb
- Azonos futásokon belül az MYNN K, HP és T esetben jobb
- A sekély kumulusz parametrizáció kismértékben rontotta az SWD-t
- **Az GOCART adatbázisból számított AOD minden esetben kisebb, mint a WRF beépített adata (Tegen, 1997).**

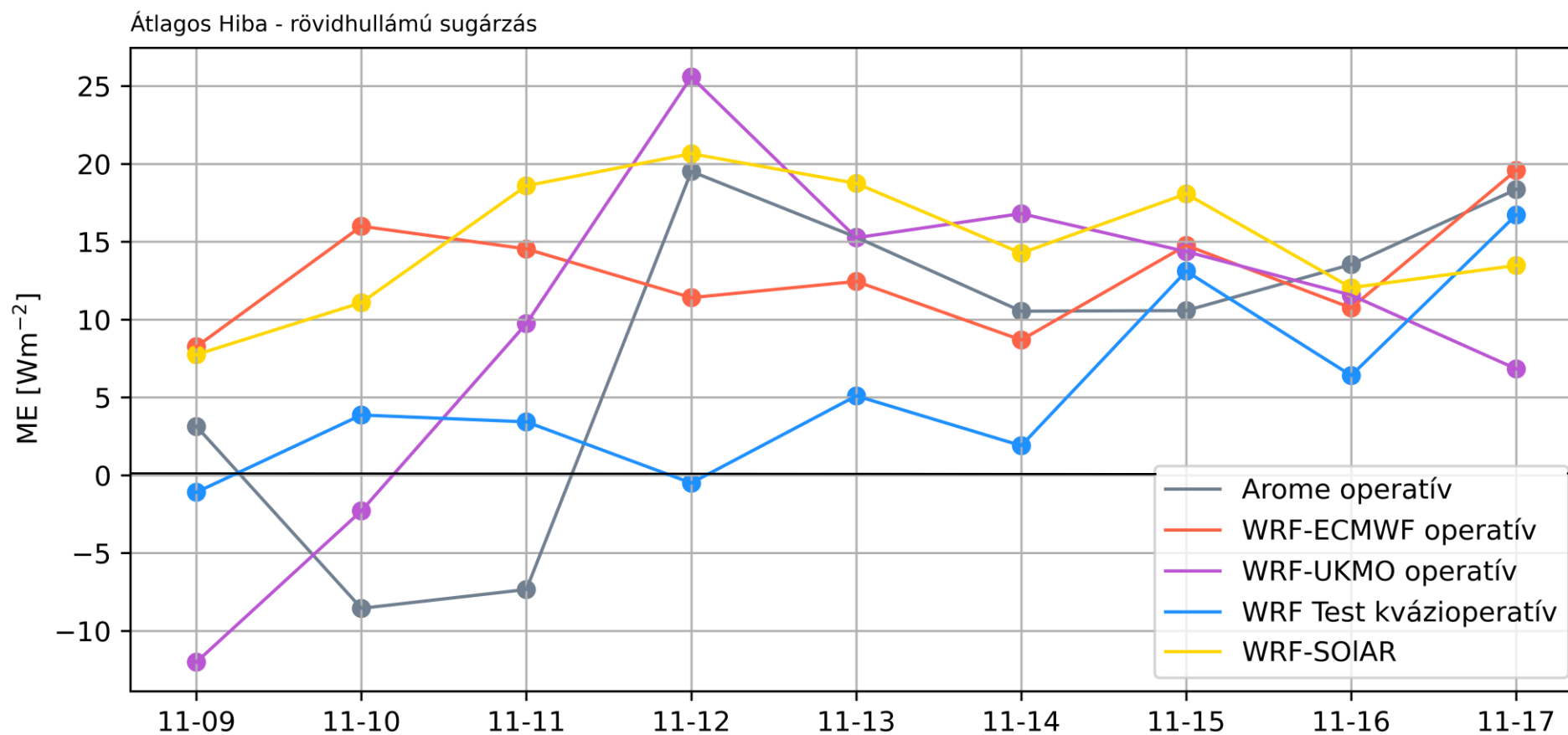
normalizált súlyozott RMSE, MAE, STD átlag



# Eredmények II. - Kvázi operatív MAE



# Eredmények III. - Kvázi operatív ME





# Összefoglalás

- Siófoki teszt rendszer
  - Tesztkörnyezet - érzékenység vizsgálatok 12 nyári és **12 téli** eseten
  - Kvázi operatív modellek - érzékenység vizsgálatok alapján
- A hűlési sebesség alapú módszer
  - A hidegpárnás és egyes ködös eseteknél a mérésekhez legközelebbi eredmény
  - Többi esetben átlagos vagy az alatti. Ködös eseteknél oka lehet: köd korai megszűnésé, vagy kis kiterjedése
- A P3
  - hidegpárnás eseteknél kifejezetten nagy túlbecslés
  - többi esetben legjobban teljesítő tesztek között

Köszönöm a figyelmet!

MTA

