



# PSZEUDO ADATOKAT GENERÁLÓ MÓDSZEREK HATÁSA AZ ÁLLAPOTBECSLÉSRE

Mechwart András Ifjúsági Találkozó  
Szeged, 2021. szeptember 21.

Danka Csongor

Konzulensek: Sinkovics Bálint, Dr. Hartmann Bálint



# Tartalom

- Bevezetés
- Állapotbecslés
- Pszeudo adatgenerálás
- Vizsgálati körülmények
- Eredmények

## Bevezetés

# Az elosztóhálózat...

### ...sajátosságai

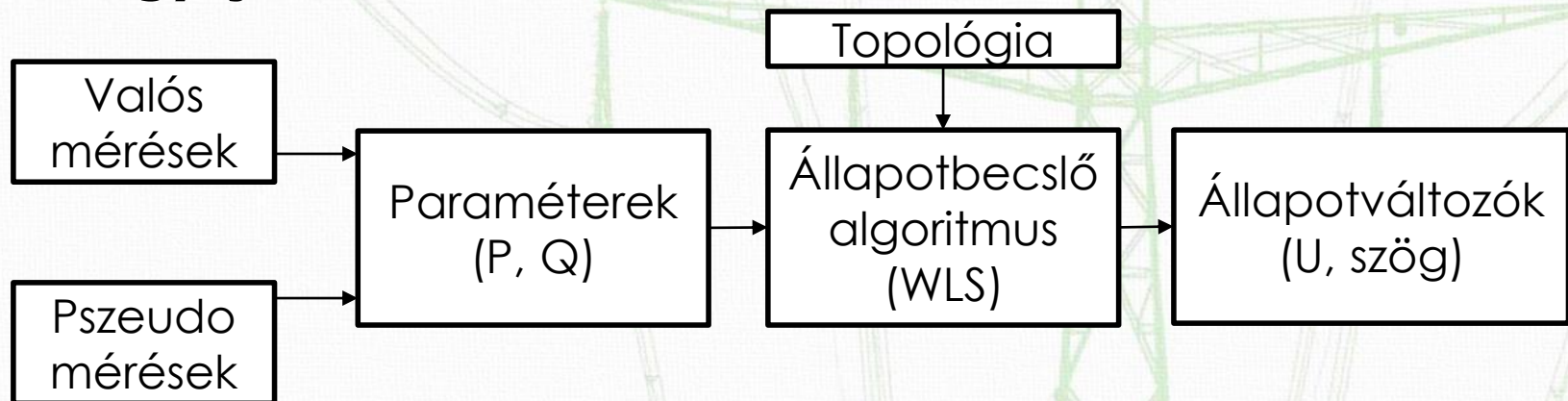
- Alacsony automatizáltsági fok
- Nincs minden hálózati pontban valós idejű mérés
- Idősoros mérés és menetrend nélküli HMKE-k
- Elektrifikáció és e-mobilitás

### ...problémái

- Egyre több a lehetséges rendszerállapotok száma
- Energia minőségét jellemző mérőszámok határértéken kívülre kerülhetnek
- Teljesítményáramlás iránya változhat
- Rendszer működése eltérhet az optimálistól

# Állapotbecslés

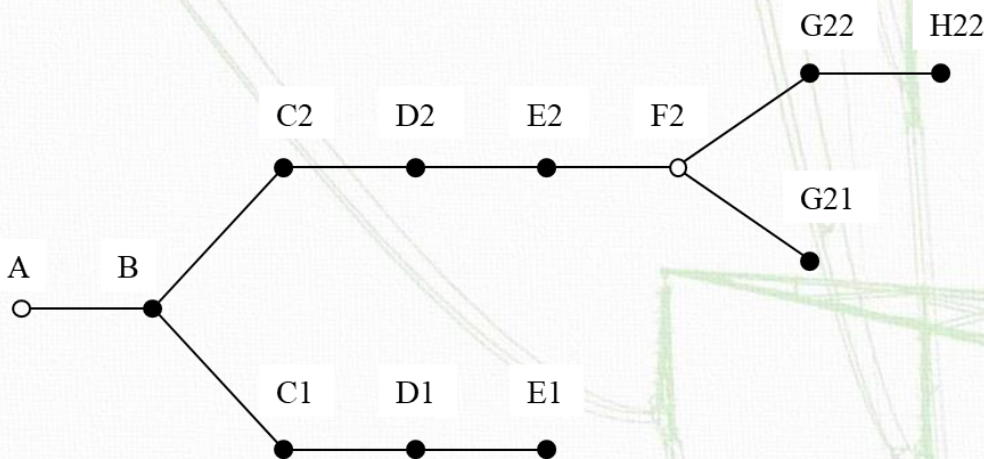
- Cél: a rendszer állapotváltozóinak meghatározása.
- Állapotváltozó: meghatározza a villamosenergia-rendszer állapotát.
  - Feszültség amplitúdó és fázisszög
- Paraméterek: állapotbecslő algoritmus bemenete
  - Hatásos és meddő energiafogyasztás
- **A villamosenergia rendszer legvalószínűbb állapotát határozza meg, a SCADA (felügyeleti és adatgyűjtő rendszer) által gyűjtött mérési adatokból.**



# Pszeudo adatgenerálás

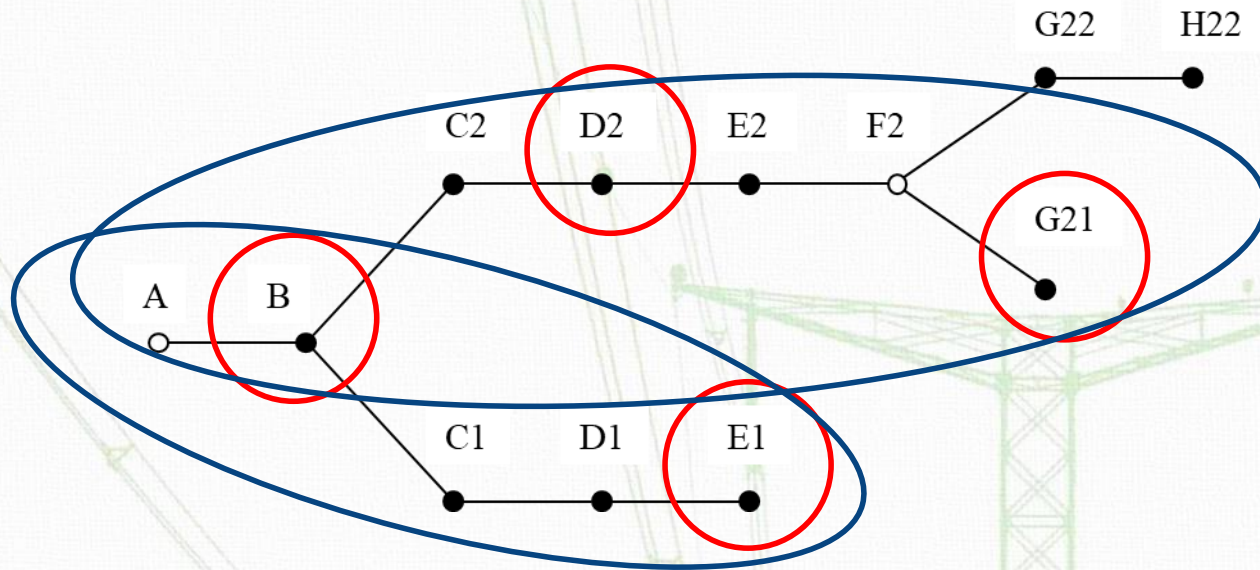
- Statisztikai alapú módszerek
  - Profillal helyettesítés
  - Korreláción alapuló adatgyártás
  - Valószínűségi eloszlás
    - Normál
    - GMM
    - ITM
- Tanuló algoritmus alapú módszerek
  - Regresszió
  - Neurális hálózatok

# A hálózat és a rendelkezésre álló mérési adatok



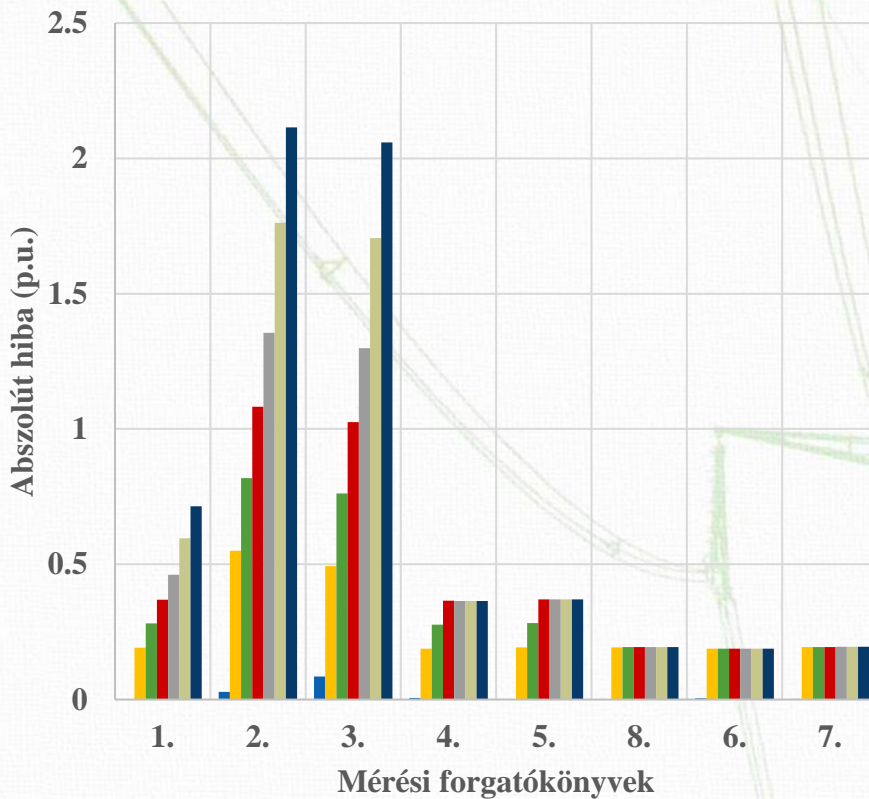
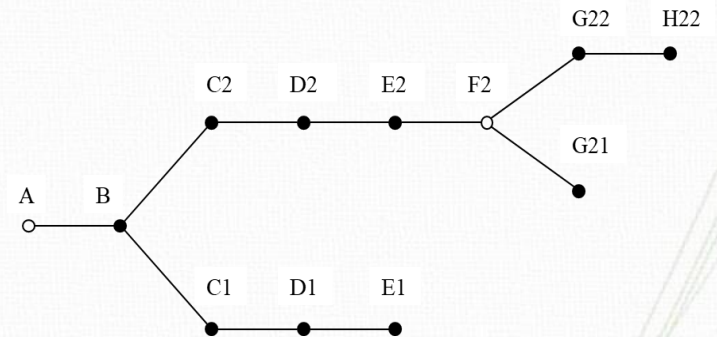
- Besnica
- 12 csomópont
- 2 elágazás
- 10 háztartás
  - Hatásos és meddő energiafogyasztás
- 2020. december 28. - 2021. január 7. (10 nap)
  - Negyedórás felbontás

# Profillal való helyettesítés és a scenáriók

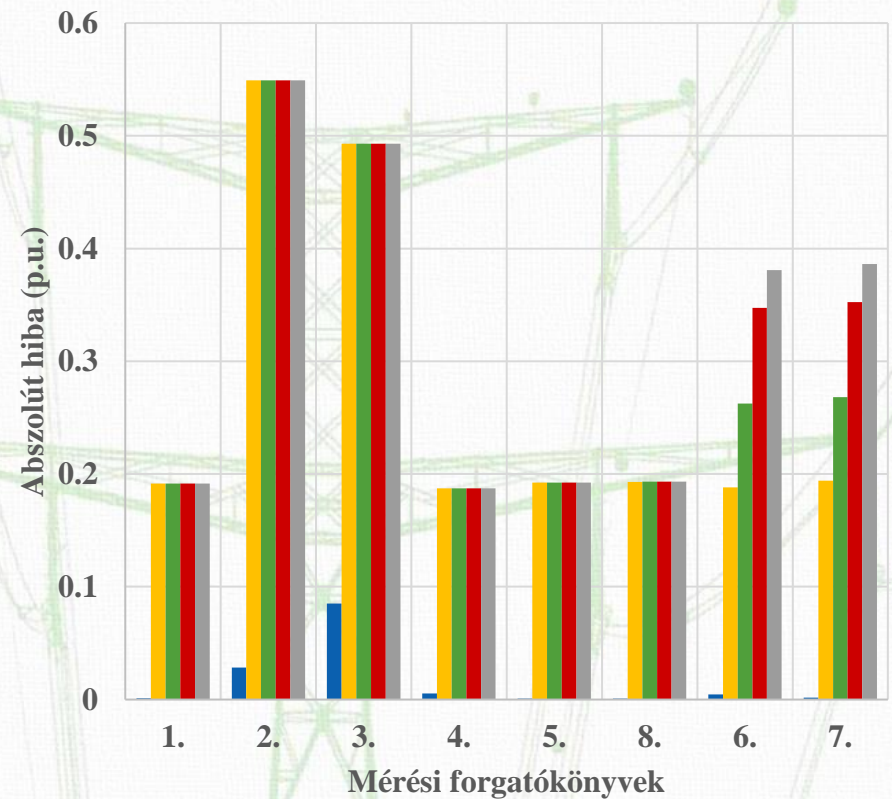


#	Csomópont	Torzítás mértéke (kWh;kvarh)	Bizonytalansági fok (kWh, kvarh)
1.	G21	1	1
2.	G21	3	1
3.	G21	3	0,3
4.	D2	1	0,3
5.	D2	1	1
6.	E1	1	0,3
7.	E1	1	2
8.	B	1	0,3

# Csomóponti feszültség



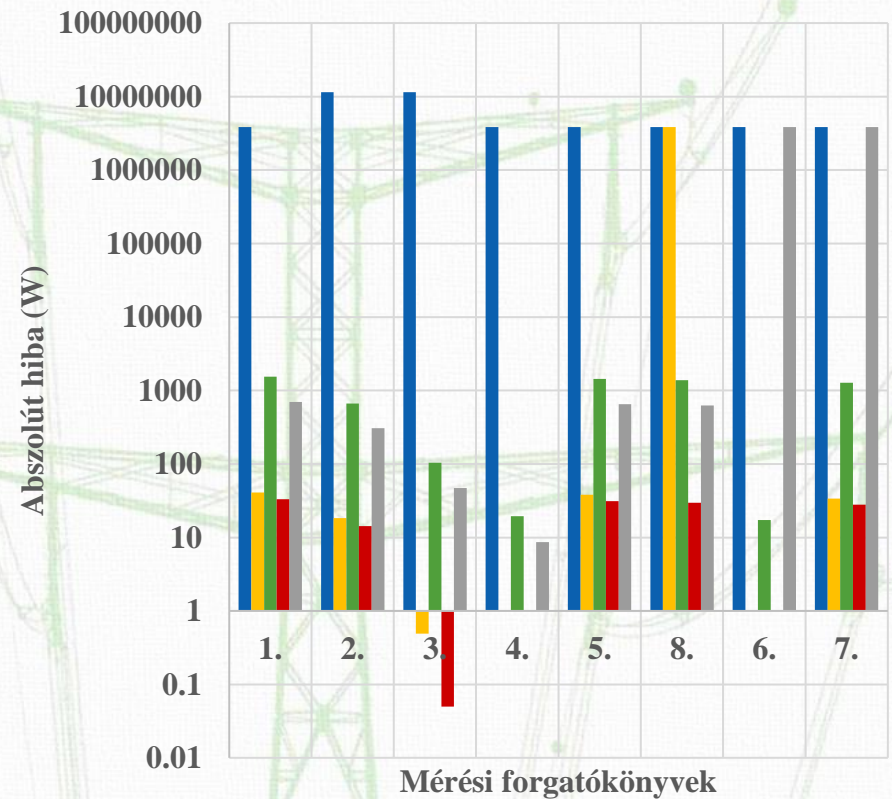
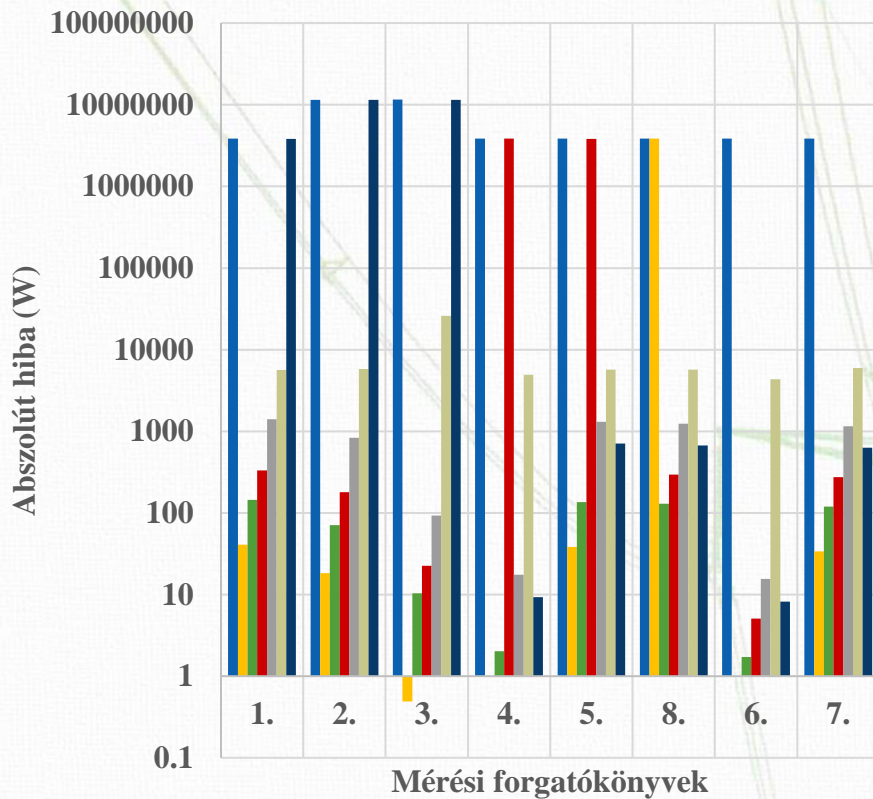
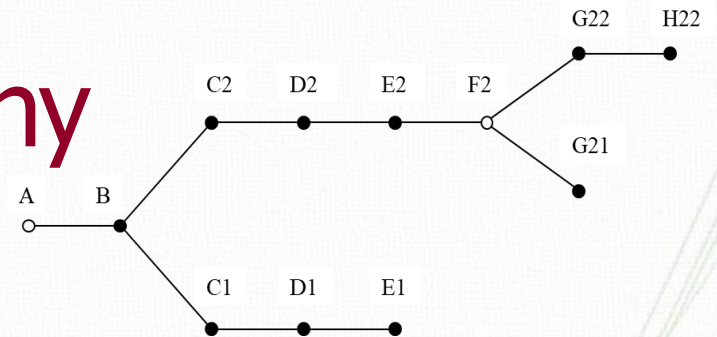
■ A ■ B ■ C2 ■ D2 ■ E2 ■ F2 ■ G21



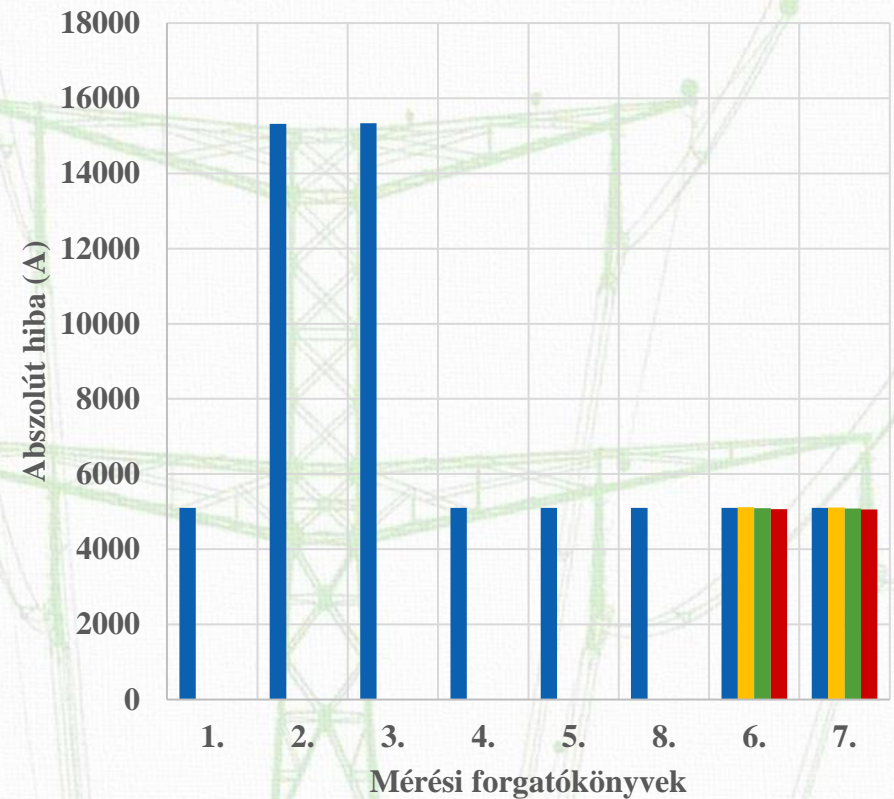
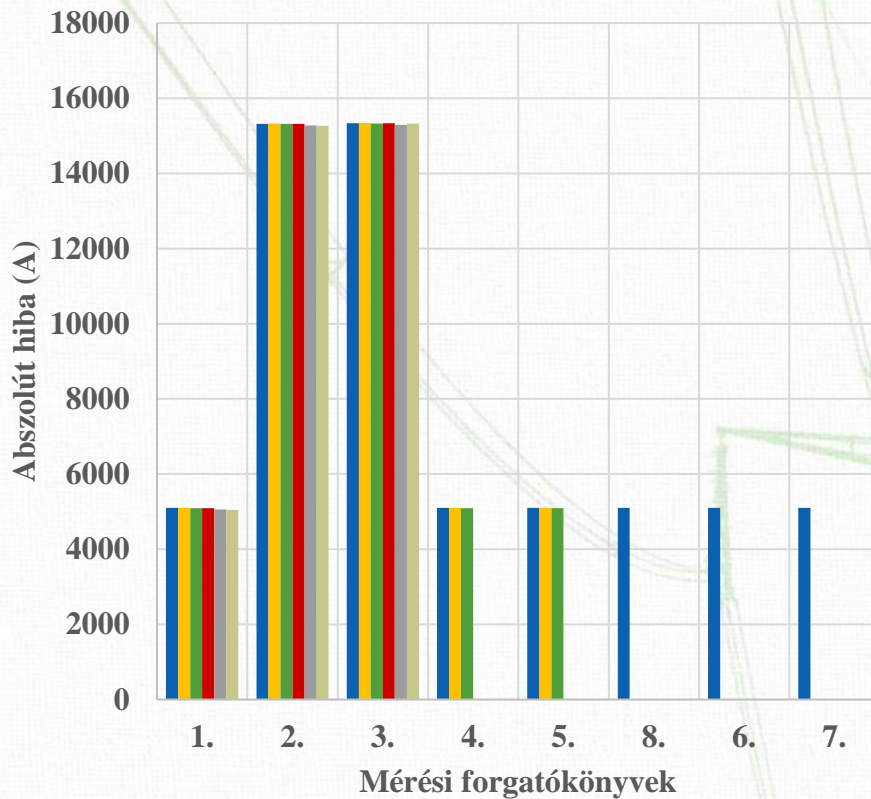
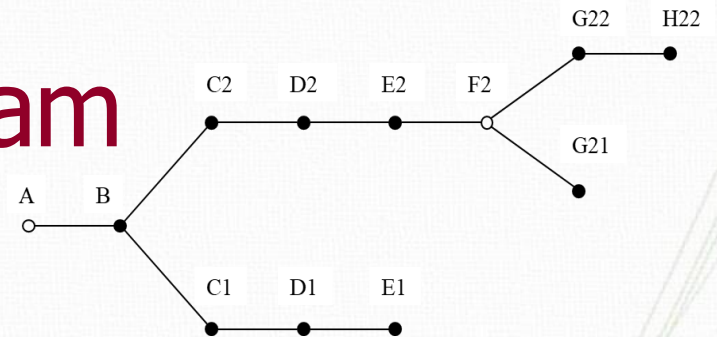
■ A ■ B ■ C1 ■ D1 ■ E1



# Csomóponti teljesítmény



# Távvezetékek szakasz áram

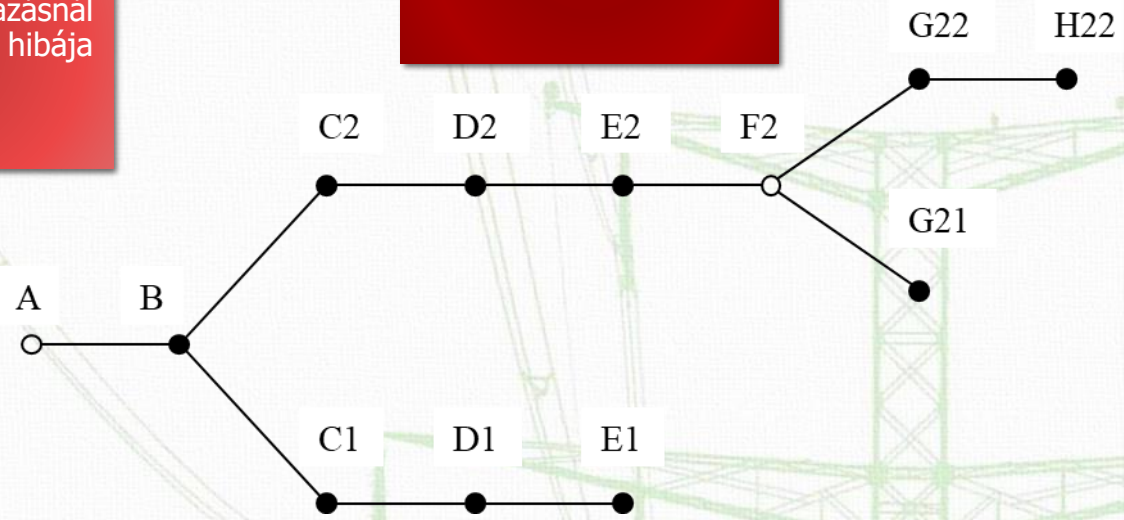


# Összegzés

Hibamentes leágazásnál az elágazási pont hibája terjed

Legnagyobb hiba a pszeudo mérések helyén

A csomóponti feszültség hibája a hálózat vége felé gyengítetlenül terjed



A csomóponti feszültség hibája táppont felé gyengítetten terjed

A távvezeték szakasz áramok és teljesítmények hibája a táppont felé gyengítetlenül továbbterjed, a hálózat vége felé nem terjed

A csomóponti teljesítmény a pszeudo mérés helyén és táppontban jelentős

# Továbbiakban

- Több ponton pszeudo adatgenerálás
  - Jelenleg mindig csak egy pont került lecserélésre
  - Több „hibás” pont hatása

# Irodalomjegyzék

- [1] MEKH, MAVIR: A magyar villamosenergia-rendszer 2019. évi adatai  
[https://www.mavir.hu/documents/10258/238689451/A\\_magyar\\_villamosenergia\\_rendszer\\_2019\\_evi\\_adatai.pdf/f078907c-e005-1c8a-0edf-51d8f43336a8?t=1609760039578](https://www.mavir.hu/documents/10258/238689451/A_magyar_villamosenergia_rendszer_2019_evi_adatai.pdf/f078907c-e005-1c8a-0edf-51d8f43336a8?t=1609760039578) (2021.04.26.)
- [2] Faludi Andor, Szabó László: Villamosenergia-rendszer üzeme és irányítása, Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 2012
- [3] Miakich András: Elosztóhálózati állapotbecslő funkció fejlesztése, Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Budapest, 2018
- [4] Dr. Hartmann Bálint, Pintér László: Állapotbecslés a kiefeszültségű elosztóhálózaton, Energetikai Szakkollégium előadása, 2021. április 8.
- [5] Sinkovics Bálint, Dr. Hartmann Bálint: Elosztóhálózati állapotbecslés gyakorlati implementálásának kérdései, X. Mechwart András Ifjúsági Találkozó, 2020. szeptember 15.
- [6] Anggoro Primadianto, Chan-Nan Lu: A Review on Distribution System State Estimation, IEEE, 2017
- [7] I. Táci, B. Sinkovics, I. Vokony, B. Hartmann: Partical Application Oriented Review of Distribution System State Estimation, 2020
- [8] M. D. Nimrihter, R. M. Ciric, A. Slijepcevic: Measurements and Pseudo-Measurements in Distribution Networks, IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference, Budapest, 2001
- [9] E. Manitsas, R. Singh, B. Pal, G. Strbac: Modelling of Pseudo-measurements for Distribution System State Estimator, CIRED Seminar, Frankfurt, 2008
- [10] J. Alves, J. Pereira: Pseudo-measurements Generation Using Energy Values From Smart Metering Devices, CIRED Workshop, Helsinki, 2016
- [11] Danka Csongor: Fotovillamos energiatermelésselőrejelzése neurális hálózatok segítségével, Budapest Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 2020
- [12] E. Manitsas, R. Singh, B. C. Pal, G. Strbac: Distribution System State Estimation Usingan Artificial Neural Network Approachfor Pseudo Measurement Modeling, 2012
- [13] A. Abdel-Majeed, C. Kattmann, S. Tenbohlen, R. Saur: Usage of Artificial Neural Networks for PseudoMeasurement Modeling in Low Voltage DistributionSystems, 2014



# Köszönöm a figyelmet!

Köszönöm a konzulenseim, Sinkovics Bálint és Dr. Hartmann Bálint munkáját, és Barancsuk Lilla segítségét az állapotbecslő használatához!

