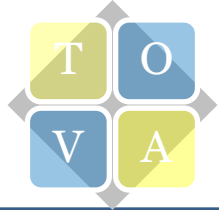


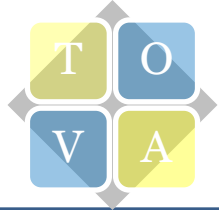
# Hidraulikai hálózatszámítás

*gyakorlata*



# A modellezés célja 1

- **Hidraulikai méretezés**
- **Üzemtani állapot elemzés**
- **Üzemmenetek megtervezése, menetrend készítés**
- **Beavatkozás helyességének utólagos igazolása, cáfolása**
- **Lengésjelenségek vizsgálata, hatásos védelmi módszer kialakítása**



# A hálózatszámítás feltételei

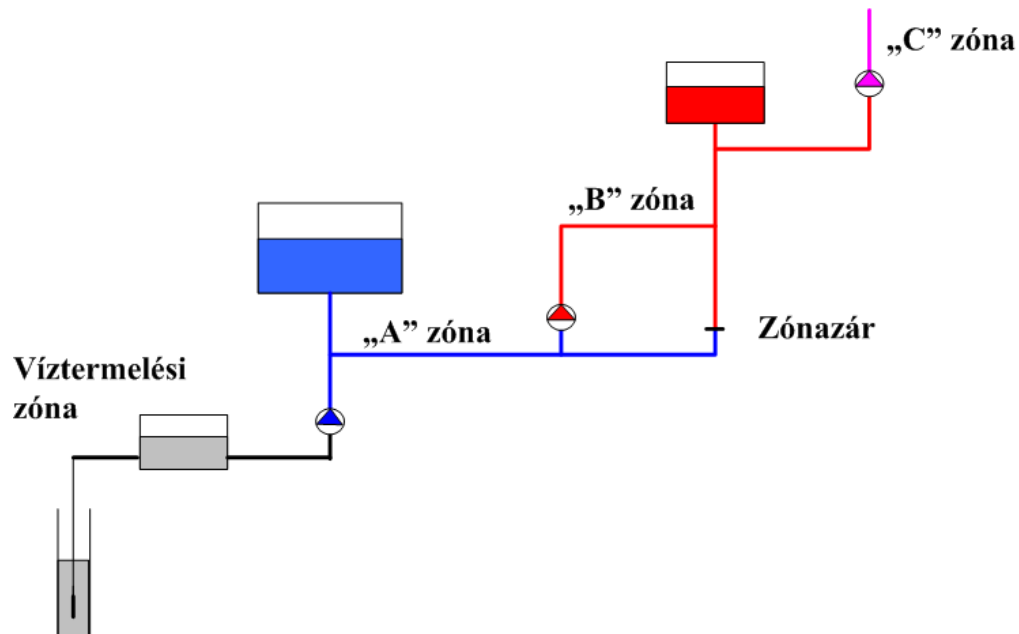
- **Álljon rendelkezésre egy jó szimulációs algoritmus, modell (Epanet, Aquis, Piccolo)**
- **Létezzenek időben összetartozó mérési adatok (SCADA)**
- **A modell változatok előállításához szükséges gépi támogatás (GIS)**
- **A csomóponti fogyasztás becslés megvalósítása kulcs fontosságú (MTZ)**

# A hidr. hálózatszámítás tárgya

- **Egy nyomásvezeti zóna**

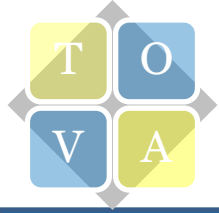
A kapcsolódó zónákat az elvétel mértékével szimuláljuk.

A modell általában ún. üzemtani modell, ahol szivattyúk jelleggörbéi helyett a gépházi mérések képezik az inputot.



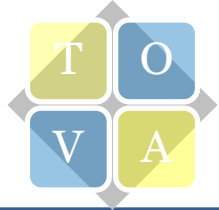
- **Teljes hálózat**

Az egymásra épülő zónák kapcsolódását szivattyúk beépítésével modellezünk. Ilyenkor mért jelleggörbékre van szükség.



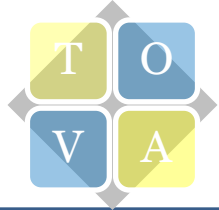
# Az adatok időbeli összetartozása

- **Üzemtani hálózatszámítás esetén**
  - **Scada hiányában nem kellően garantált az időbeli összetartozás**
  - **Probléma lehet az on-line és off-line mérések időbeli megfeleltetése**
  - **Félórára átlagolt adatok jelentősége**



# Modellek osztályozása

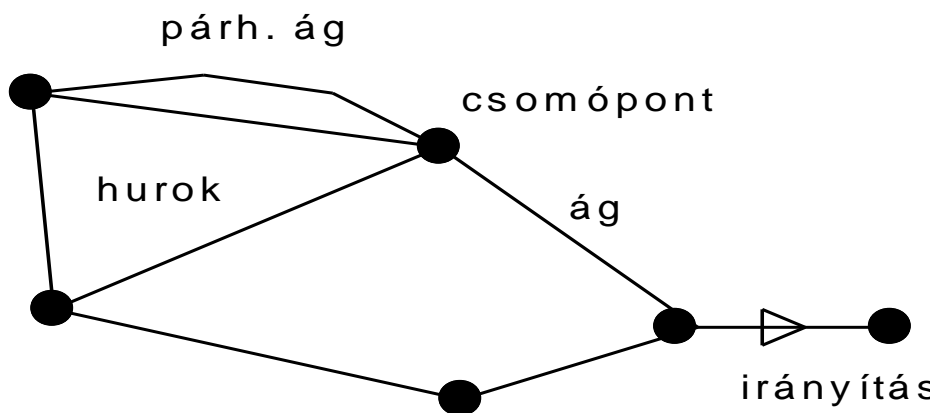
- Primer hálózat **fővezetéki modell** ( $D_{\max} / 3$ )  
*Fő és gerinc vezetékek*
- Secunder hálózat **részletes modell**  
*Elosztóvezetékek*
- Tercier hálózat **nem részei a modellnek**  
*Bekötővezetékek*



# Modell-gráfok

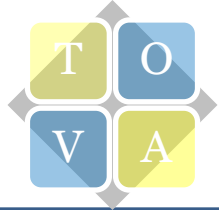
- Csomópontok

Betáplálás, fogyasztás



- Szakaszok

Átmérő, hossz, érdekesség

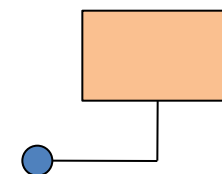


# Modell elemek

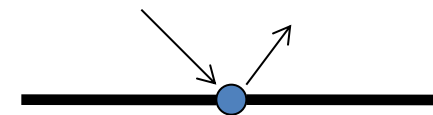
- **Vezetékszakaszok (ágelemek)**



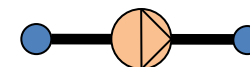
- **Medencék**



- **Betáplálások, elvételek a csomópontokban**



- **Szivattyúk**



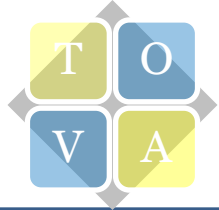
- 
- **Elzáró szerelvények**



- **Visszacsapó szelepek**

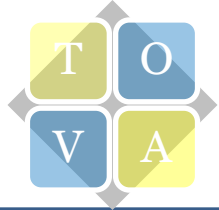
- **Szabályozó szelepek**





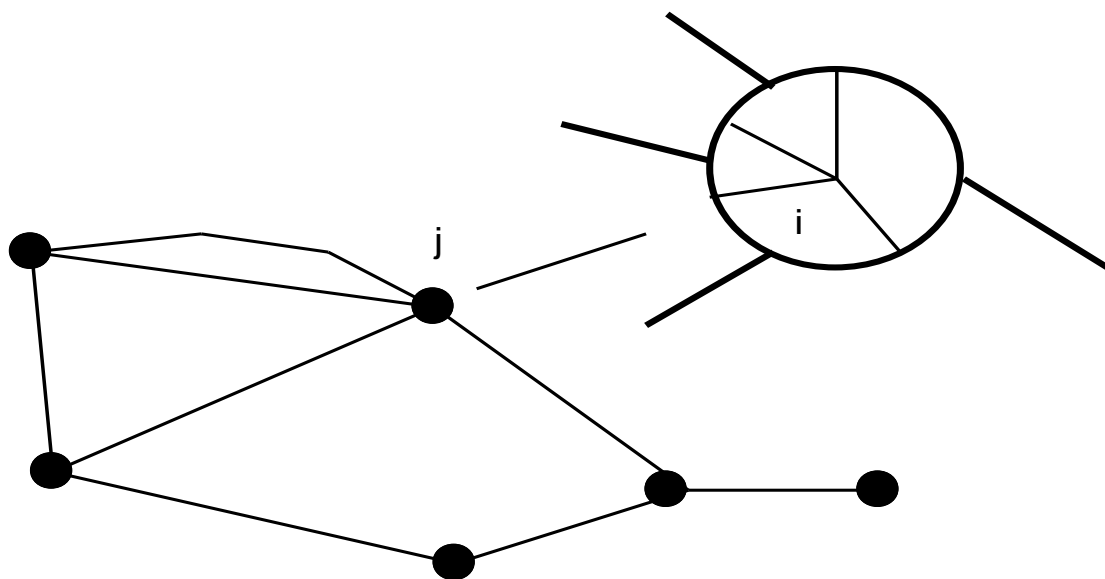
# A csomóponti fogyasztások

- **Fővezetéki modell esetén**  
**MTZ módszer**
  
- **Elosztó vezetéki modell esetén**  
**Csomóponti elvételek a fogyasztási adatokból**

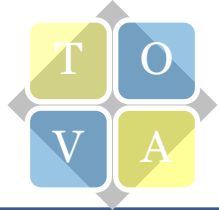


# Az MTZ módszer

$$q_i = \delta_i F_T$$

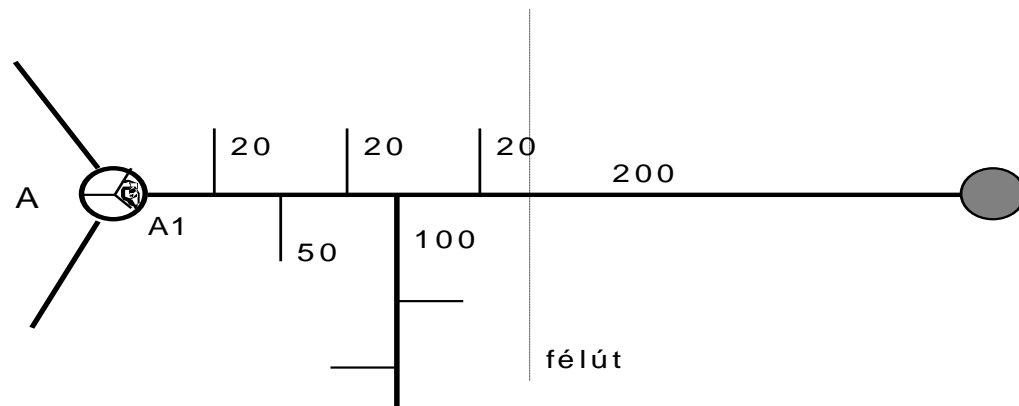


$$F_T = B - T \mp \Delta V$$

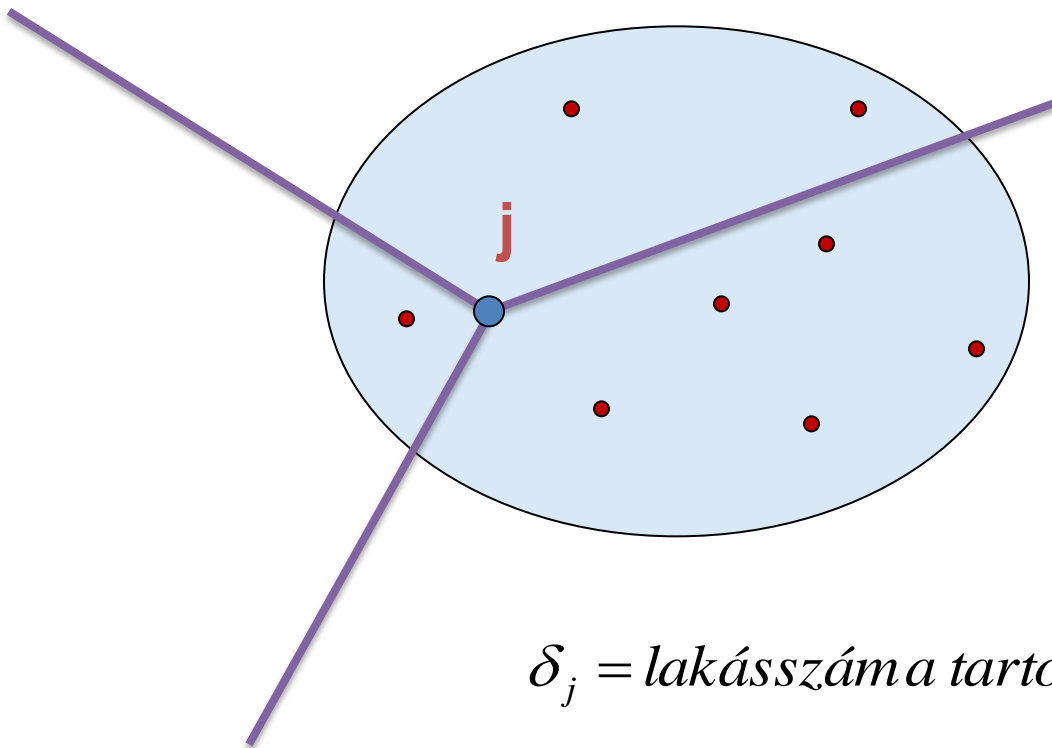


# A súlytényező

$$\delta_j = \frac{\left( \sum_{i=1}^N S_i \right)_j}{\sum_{j=1}^{N_{cs}} \left( \sum_{i=1}^N S_i \right)_j}$$



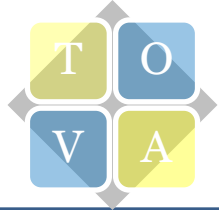
Leágazó vezeték	Fogyasztás	Lakásszám
s:= 0 <u>do while</u> félútig s:= s+ d2.5 <u>enddo</u>	s:= 0 <u>do while</u> félútig s:=s+ q <u>enddo</u>	s:= 0 <u>do while</u> félútig s:= s+ l <u>enddo</u>



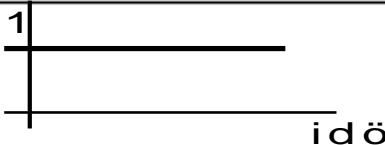

**Csomópont körüli  
tartomány**

$\delta_j = \text{lakásszám a tartományban}$

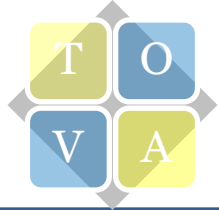
$\delta_j = \text{fogyasztás a tartományban}$



# A súlytényező korrekciója

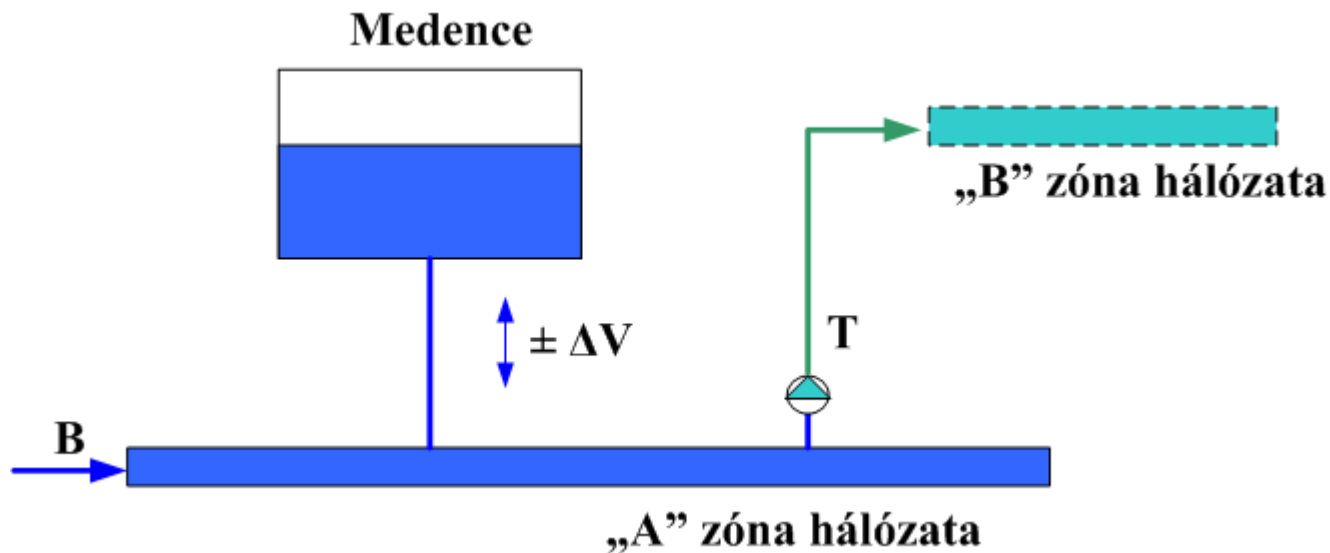
Tipus	Jel	Idősor
Egyenletes	$\varphi_1(t)$	
Zöldövezeti	$\varphi_2(t)$	
Belvárosi	$\varphi_3(t)$	...
Ipari	$\varphi_4(t)$	...

$$\delta_j = \frac{\left( \sum_{i=1}^N \{s \varphi_k(t)\}_i \right)_j}{\sum_{j=1}^{N_{cs}} \left( \sum_{i=1}^N \{s \varphi_k(t)\}_i \right)_j}$$



# A fogyasztói terhelés

$$F_T = B - T \mp \Delta V$$



$F_T$ : Fogyasztói terhelés

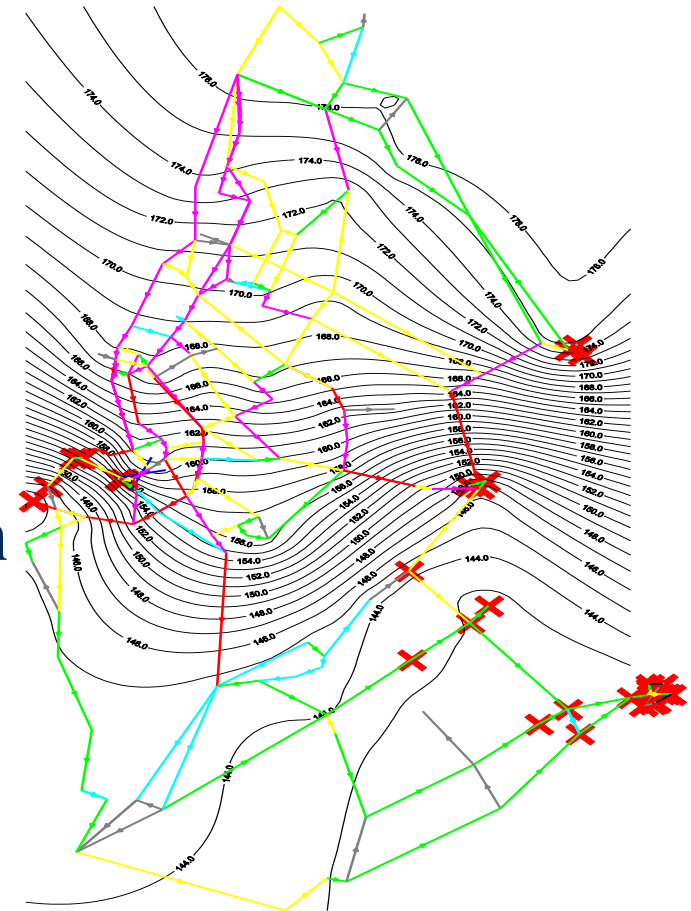
$B$ : Betáplálás (az A zónán)

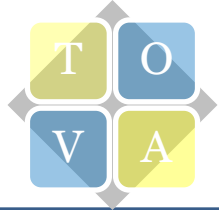
$T$ : Továbbemelés az A zónán (betáplálás a B zónán)

$\Delta V$ : Medence különbség

- **Nyomás a csomópontokban**  
**nyomásvonal**  
**nyomásfelület**
- **Sebesség nagysága a szakaszokon**  
**Nagy (energiaveszteség),**  
**Kicsi (lerakódási hajlam)**

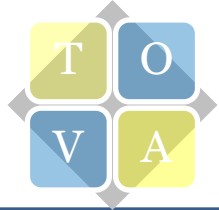
Pesti alapzóna, 5.sz. variáns, 1998.08.19., 04:00





# Eredmények 2

- **Vízminőségi modellek**
  - Vízkor, tartózkodási idő**
  - Szedimentáció kialakulása**
  - Klóremesztés alakulása**
- **Lengésvizsgálatok**
  - Nyomásveszélyes helyek**
  - Időbeli lefutás**



**Köszönöm a figyelmet !**