

Erőművi egységek termelési függvényeinek matematikai modellezése

Dr. Bihari Péter
egyetemi docens, konzulens

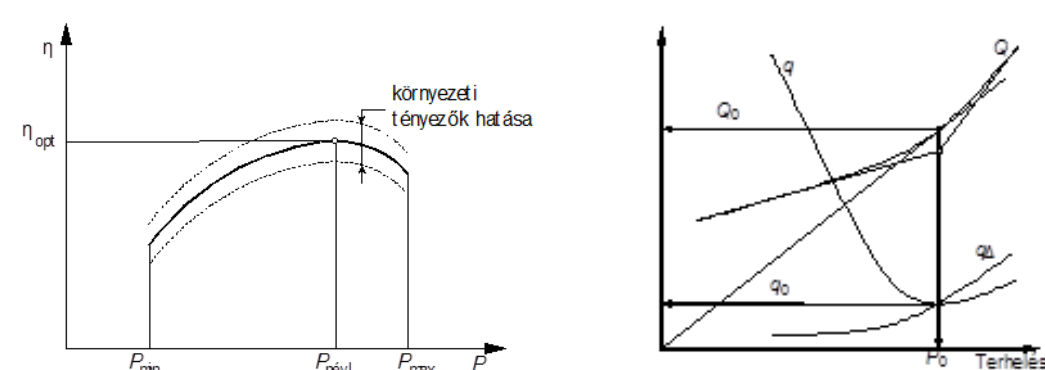
Kádár Márton Gábor
harmadéves energetikai mérnök BSc hallgató

Termelési függvények

Dolgozatomban termelési függvénynek nevezek minden olyan hozzárendelést, mely adott energiatermelő egységet a bemenő energiamennyiségének a hálózatra termelt teljesítménnyel való kapcsolatával jellemez.

A gazdaságos terhelésselosztás alapvető feltétele, hogy ezt a kapcsolatot minél pontosabban ismerjük, hiszen egy ilyen függvény segítségével bármilyen terhelési szinten megvizsgálhatóvá válik a termelés pillanatnyi változó költsége és annak megváltozása terhelésváltozás esetén.

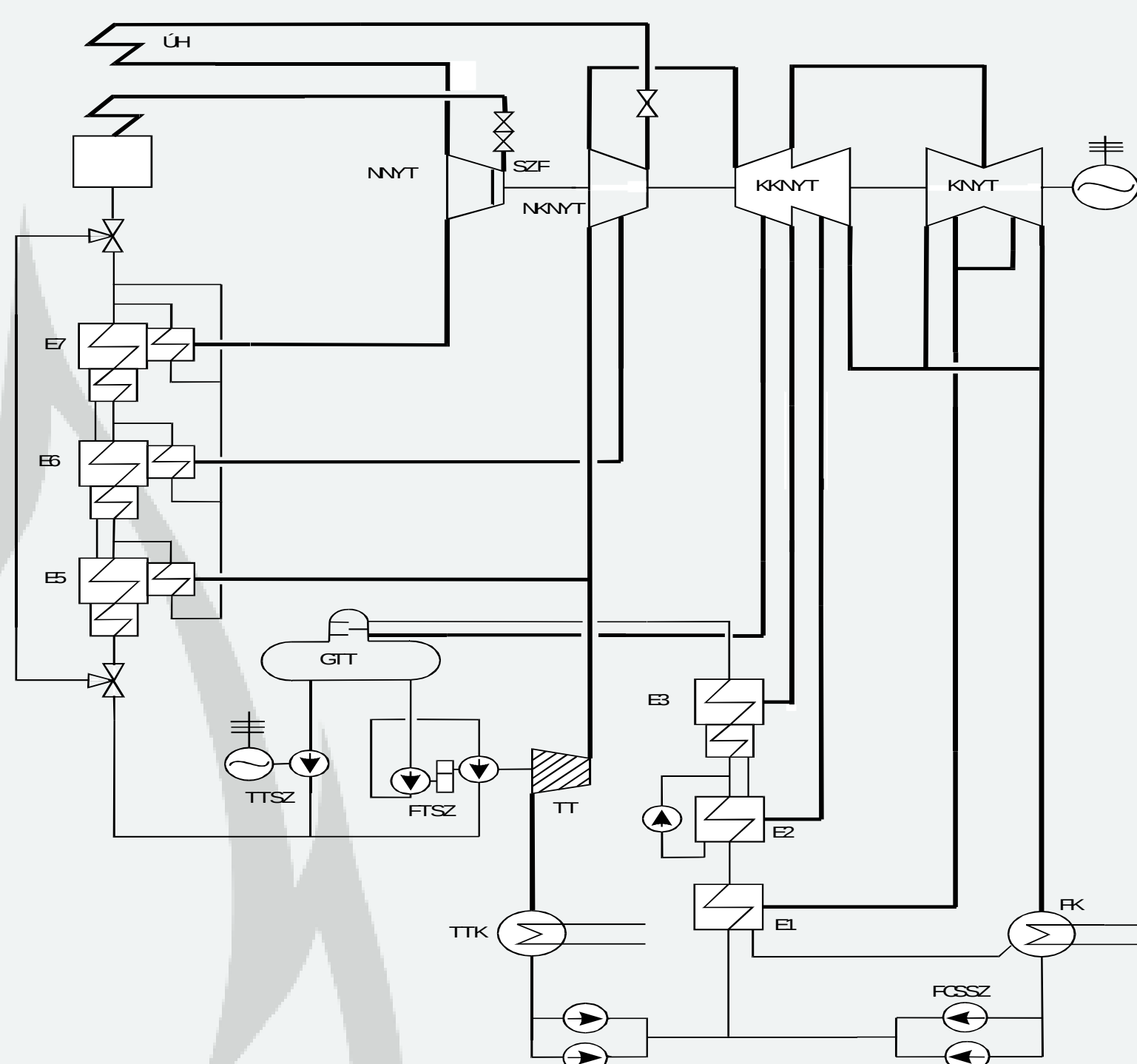
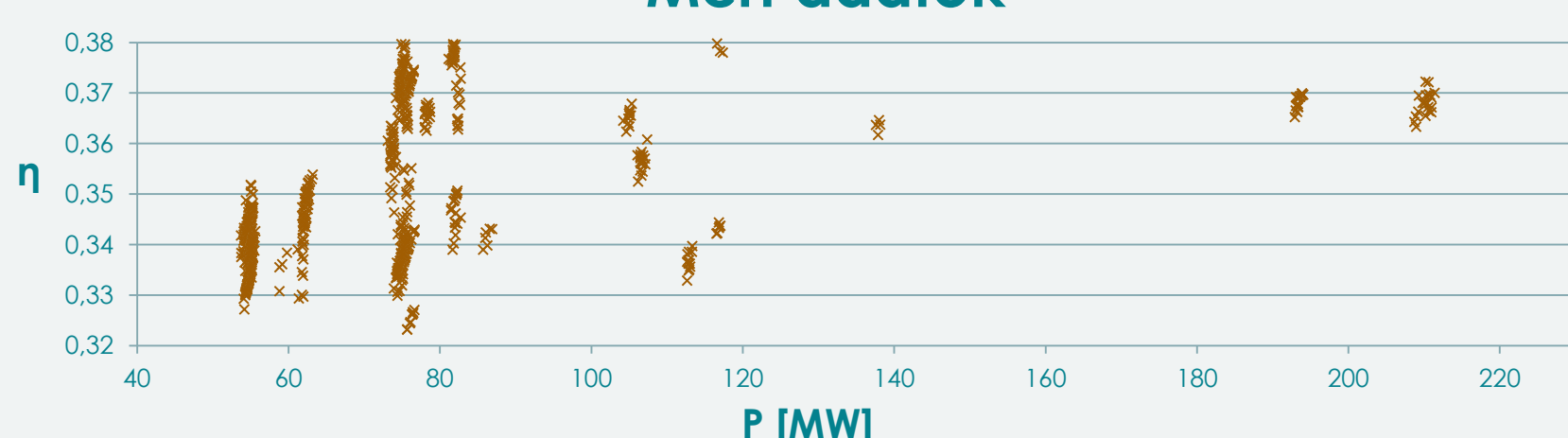
- Hatásfok
- Fajlagos hőfogyasztás
- Tüzelőhő-teljesítmény



Egy kondenzációs hőerőmű

- LÁNG BBC 215
- Menetrendtartó
- Földgáz & fűtőolaj tüzelés
- Terhelési tartomány: 50 – 220 MW

Mért adatok



CÉL

Egy magyarországi energiatermelő egység különböző termelési függvényeinek modellezése erőművön belüli terhelésselosztás céljából

Modellezés

Korrekciós tényezők

- Környezeti levegő hőmérséklet: C_1
- Légnyomás: C_2
- Gőzáramok: C_3
- Tüzelőanyagarány: C_4

$$C = \prod_{i=1}^4 \alpha_i \cdot (X_i) + \beta_i$$

Modellek kiválasztása

$$\eta(P) := \eta_{opt} \left(1 + a \cdot \left(\frac{P_{opt}}{P_{nom}} - \frac{P}{P_{nom}} \right) + b \cdot \left(\frac{P_{opt}}{P_{nom}} - \frac{P}{P_{nom}} \right)^2 \right)$$

$$q_1(P) := \left(a \cdot \frac{Q_{max} + Q_{min}}{2} + b \cdot \tan \left(\frac{\pi}{2(P_{max} - P_{min})} \cdot P - (P_{max} + P_{min}) \right) \right)$$

$$q_2(P) := \left(a \cdot \frac{Q_{max} + Q_{min}}{2} + b \cdot \tanh^{-1} \left(\frac{1.5}{P_{max} - P_{min}} \cdot P - c \cdot \frac{1.5}{2} \cdot \frac{P_{max} + P_{min}}{P_{max} - P_{min}} \right) \right)$$

$$\eta(P) := a \cdot (\sin(c \cdot P + d))^b$$

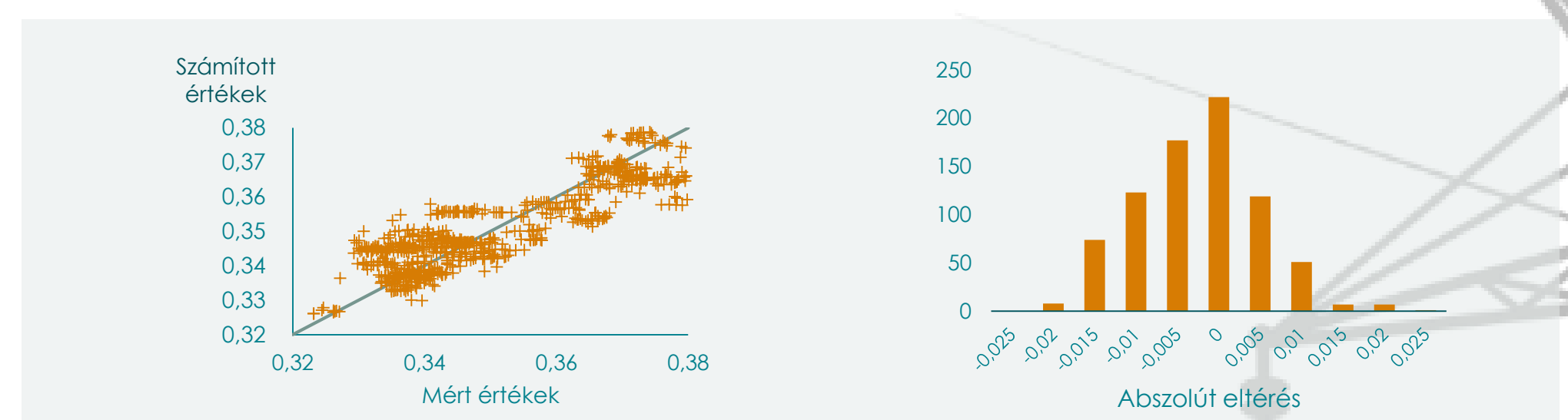
$$\eta(P) := (a \cdot P^3 + b \cdot P^2 + c \cdot P + d)$$

$$q_1(P) := a \cdot \cosh(b \cdot P + c)$$

$$q_2(P) := a \cdot P^3 + b \cdot P^2 + c \cdot P + d$$

Modellek illesztése

- Általános legkisebb négyzetek módszere
- Értékelés:



A legjobb modell

$$q(P) := a \cdot \cosh(b \cdot P + c) \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot C_3 \cdot C_4$$

