

ÖSSZEFOGLALÓ

A munka célja annak felmérése volt, hogy a **szilárd-folyadék extrakció** (például a **perkolációs folyamat**) **hatékonysága**, mint a kivonat száraz maradékának százalékában kifejezve, mennyire **modellezhető mesterséges neurális hálózatok segítségével**. A modellezéshez felhasznált kísérleti adatok más alkalommal, menta és zeller hidro-alkoholos kivonatainak laboratóriumi méretű készítése során lettek begyűjtve.

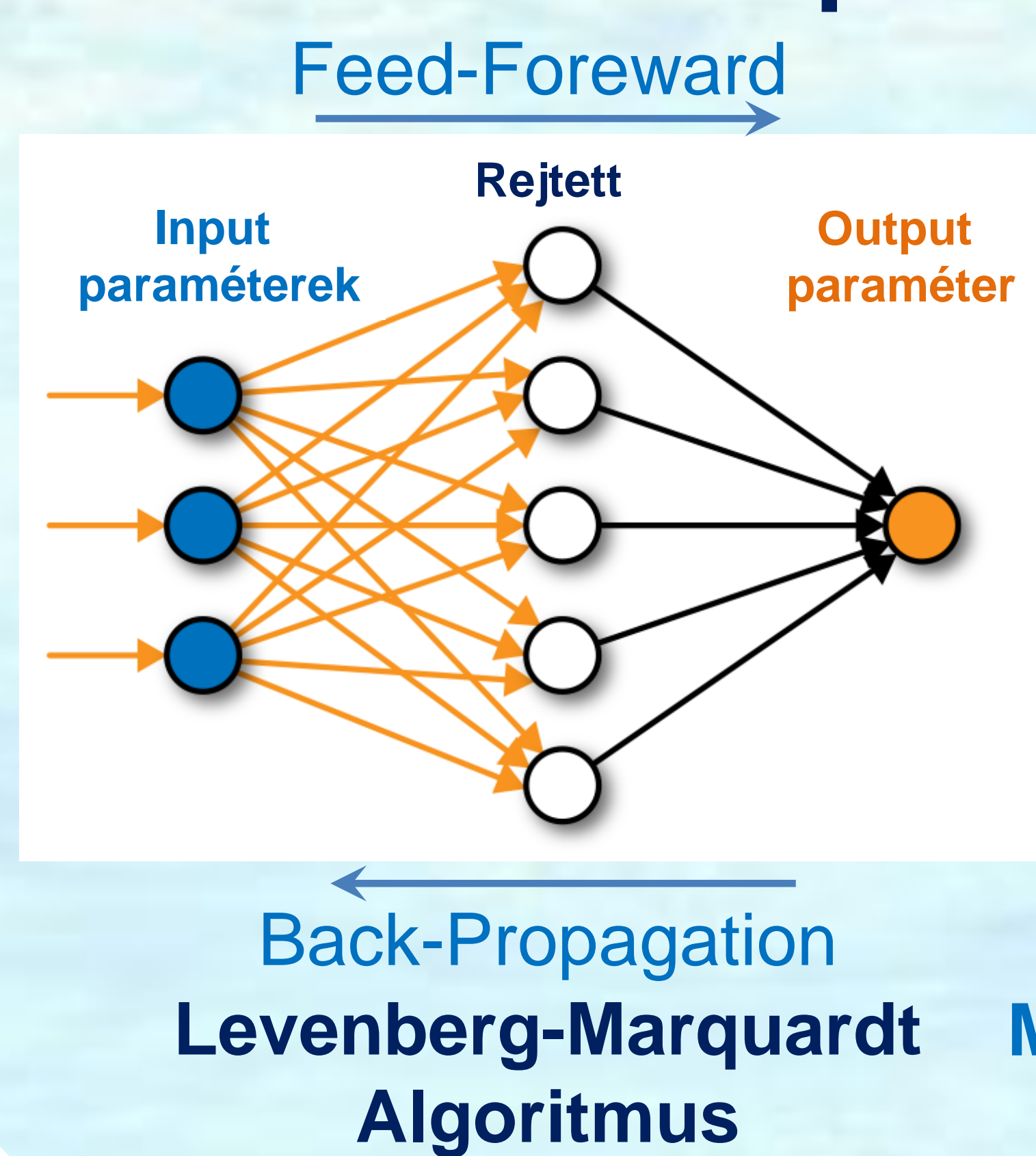
A száraz üledék profilokat a szilárd-folyadék teljes érintkezési idő függvényében modelleztük, különböző bemeneti paraméterek, mint például: hőmérséklet, extrakciós folyadék etanoltartalm és növény jellege függvényében. A hálózatok előrejelzési képességét is elemeztük a képzésükhöz, validálásukhoz és tesztelésükhöz használt kísérleti adatbázisok minőségétől függően.

Kísérleti adatbázisok leírása

	Menta kivonat		Zeller kivonat	
Adatszám	88		120	
Input paraméter	Érintkezési idő (h)	24-116 h	Érintkezési idő (h)	24-120 h
	Etanol/Víz (% v/v)	30/40/50/60/70	Etanol/Víz (% v/v)	35/65
	Hőmérséklet (°C)	20-50	Hőmérséklet (°C)	25°C
Output paraméter	Szilárd frakció	Szaraz növény	Szilárd frakció	Különböző növény rész
	Száraz maradék (%)	3.3 ± 0.1	Száraz maradék (%)	6.8 ± 0.1
Megjegyzés	• Csak egy egy kísérleti adat; • Hőmérséklet függvény: elégtelen kísérleti adat		• Három ismétlésben kísérleti adat; • kísérleti adatok csak egy hőmérsékleten	

Adat felosztás: 60% Tanítás; 20% Érvényesítés; 20% Tesztelés

Hálózatok felépítése



Adatbázis

Adat felosztás

Felépítés

Tanítás

Tesztelés

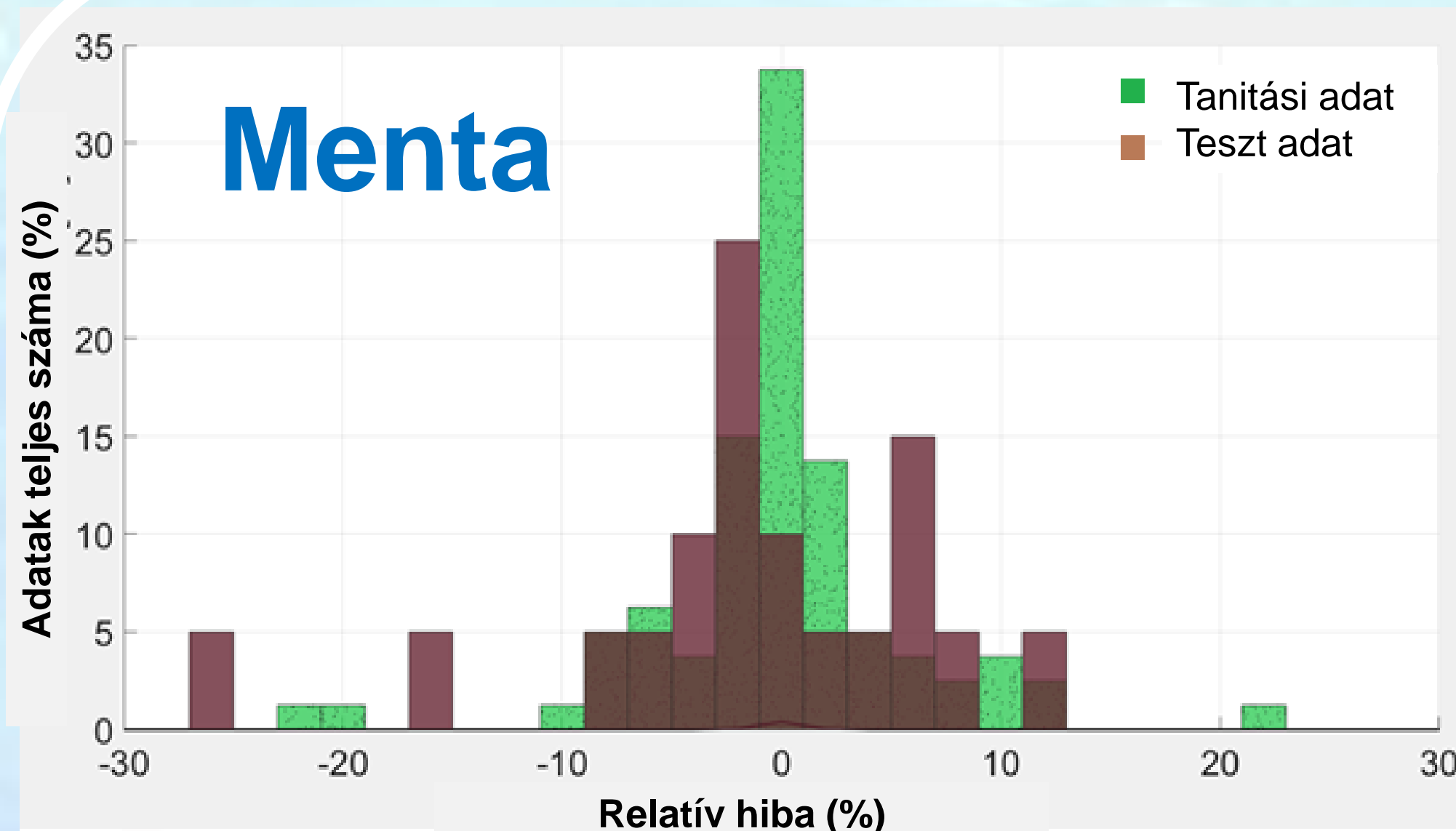
Megfelelő
Szimuláció

Nem megfelelő

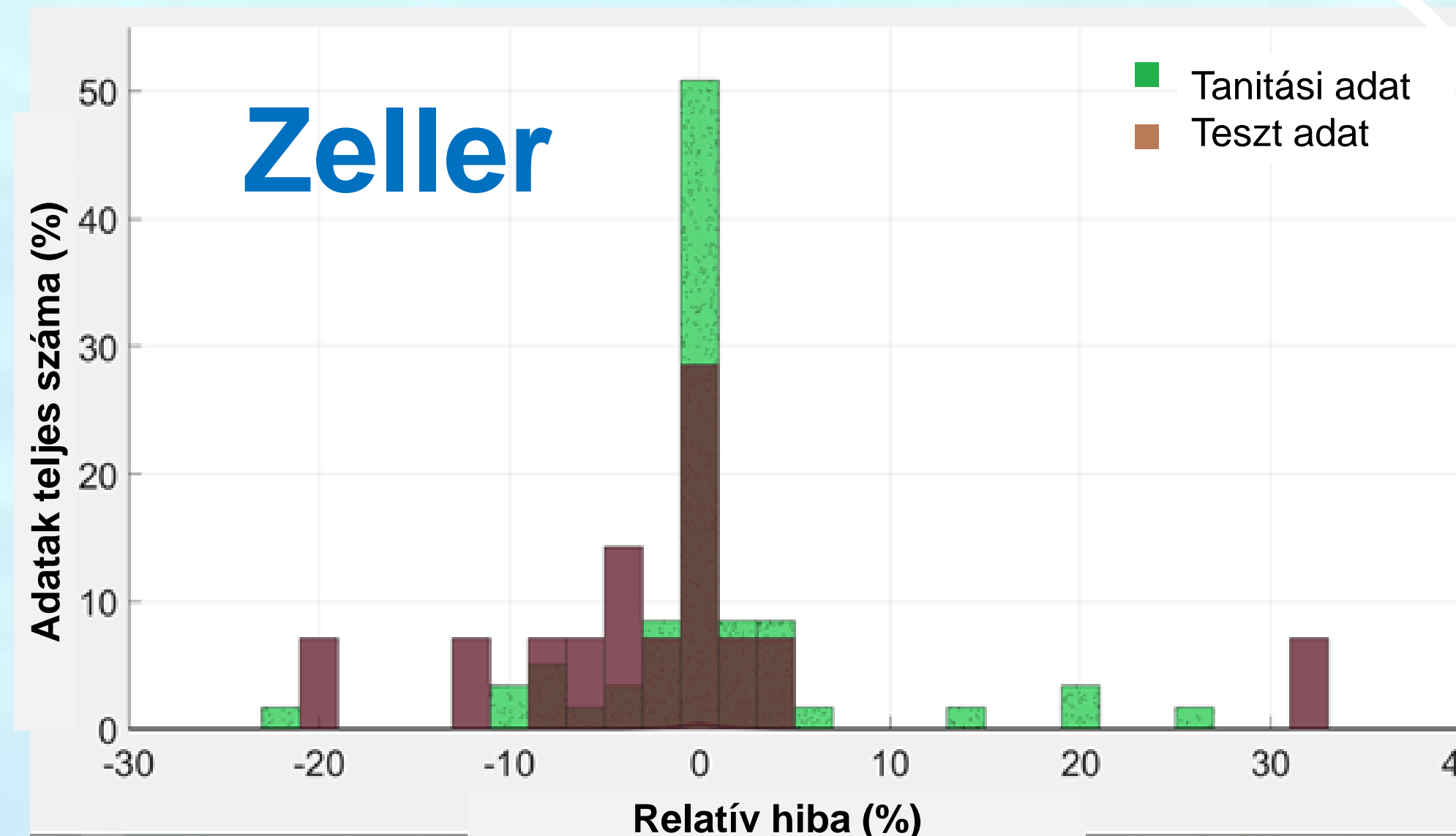
Optimális hálózat topológia:

$R^2 \rightarrow 0$; $MSE \rightarrow 0$; A hiba eloszlás minősége

H. Yu, B. M. Wilamowski, *Levenberg-Marquardt Training, Industrial Electronic Handbook, 2011.*



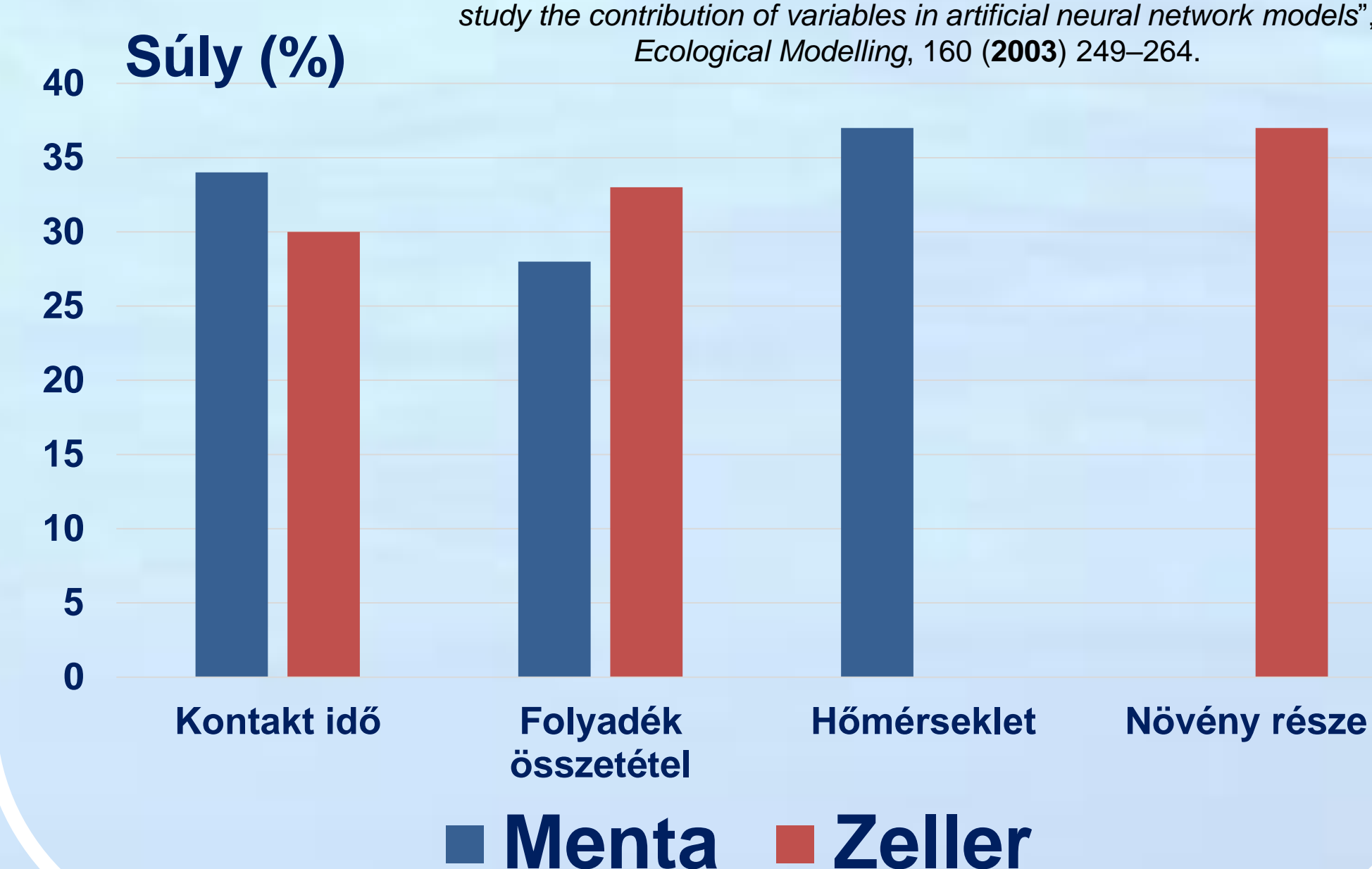
$R^2 = 0.9997$; $MSE = 0.0048$



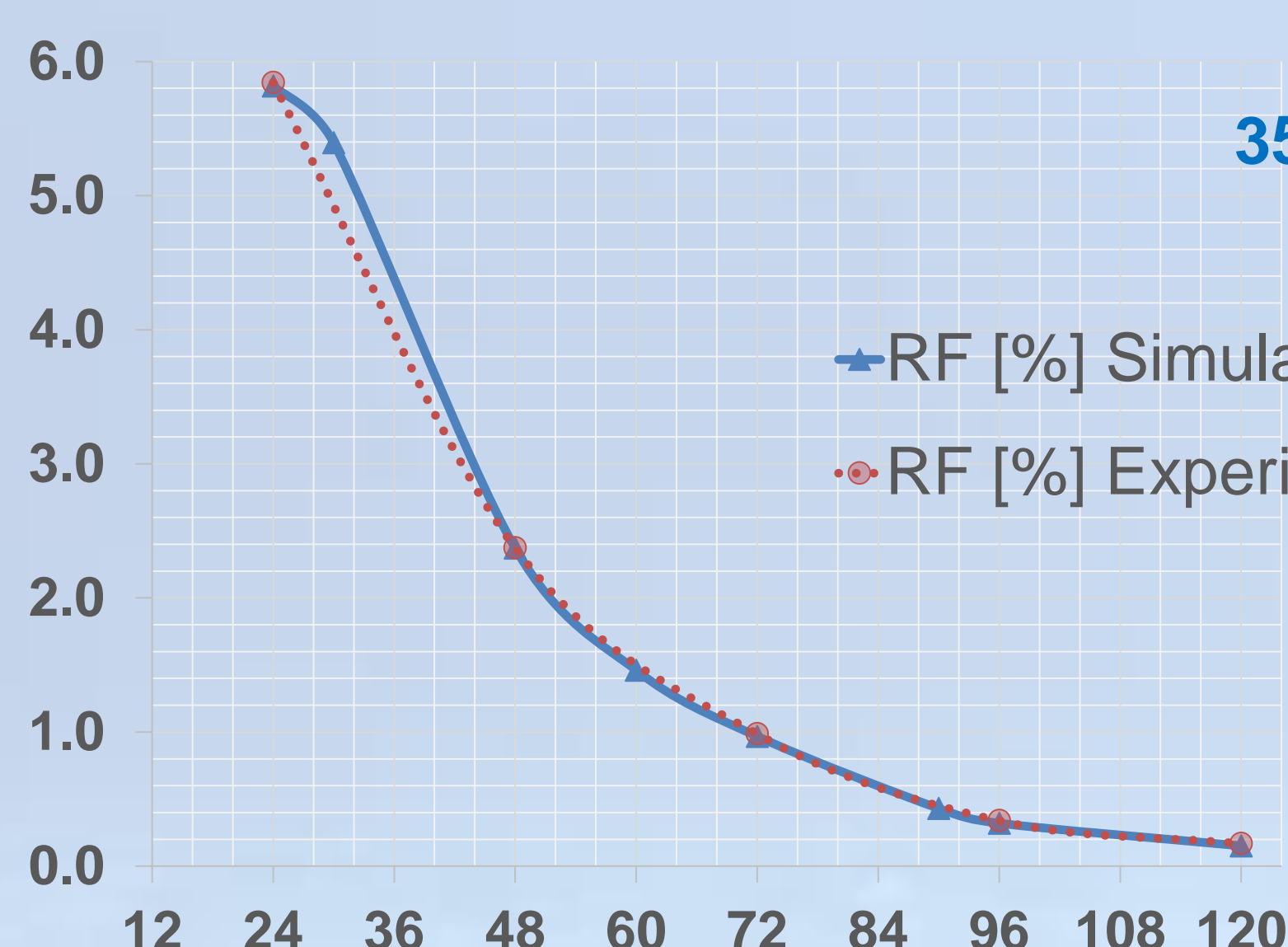
$R^2 = 0.9994$; $MSE = 0.0809$

A bemeneti paraméter értékének súlya a kimeneti paraméter értékéhez képest

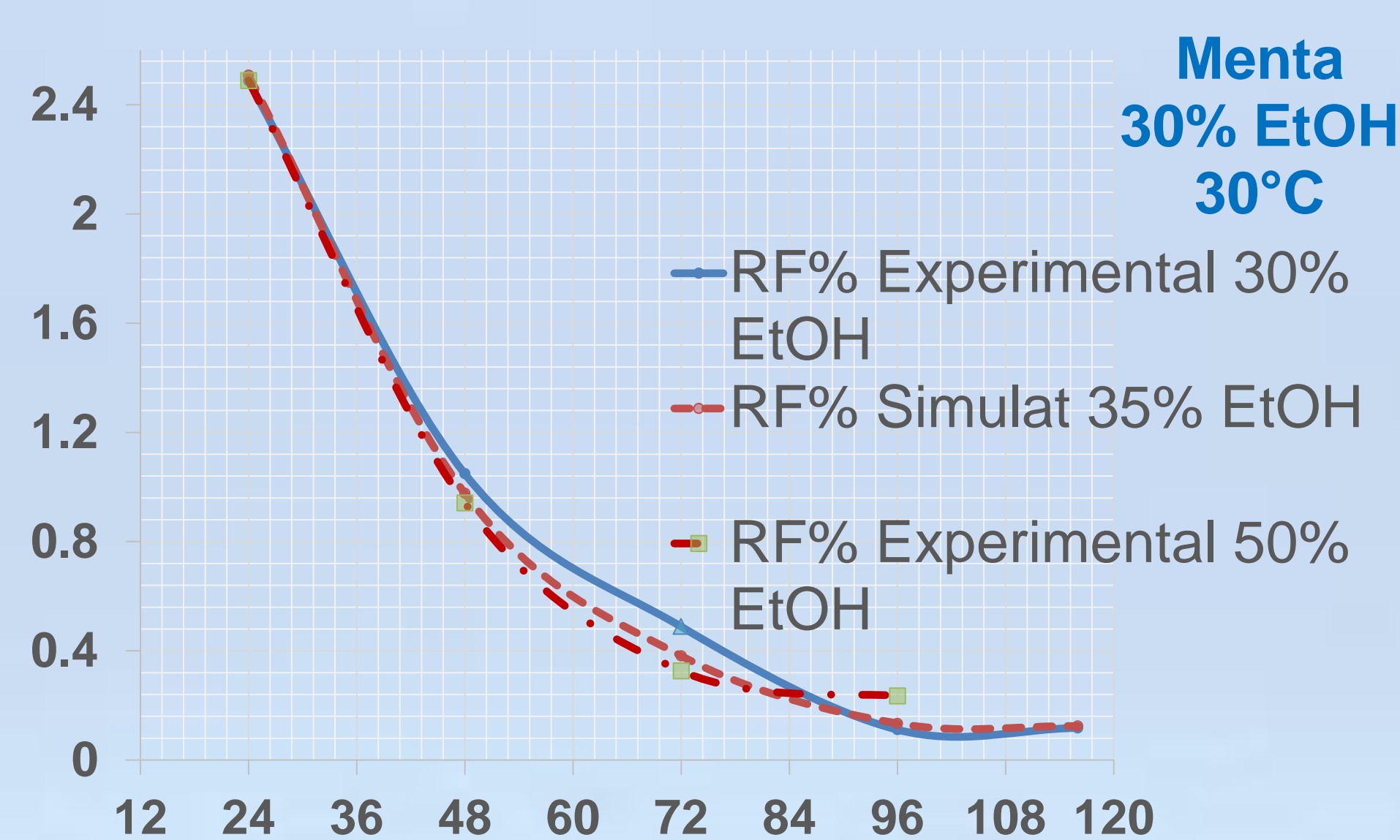
M. Gevrey, I. Dimopoulos, S. Lek, "Review and comparison of methods to study the contribution of variables in artificial neural network models", *Ecological Modelling*, 160 (2003) 249-264.



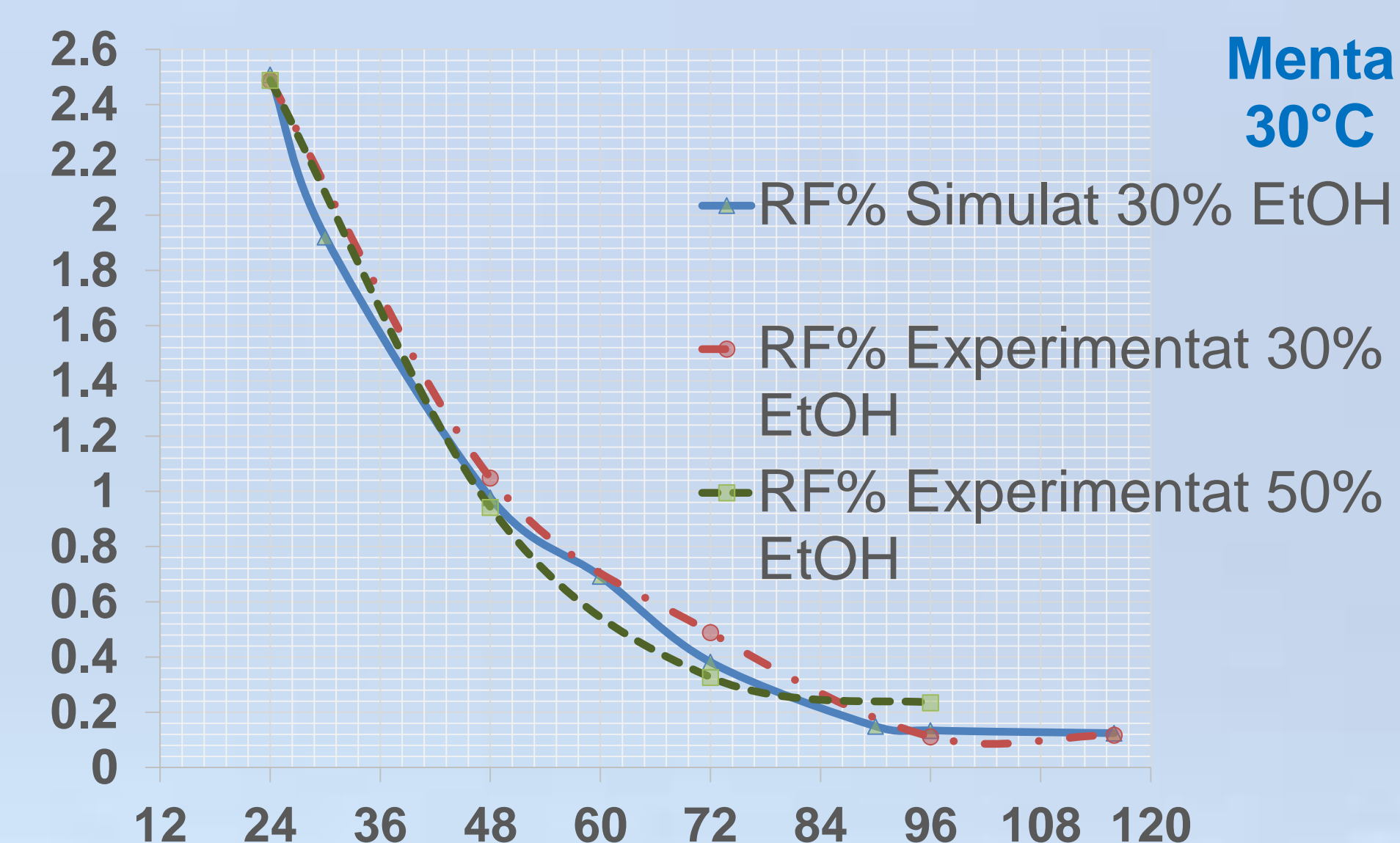
Szimulációs eredmények: Száraz maradék - % = f (Idő - h)



Érintkezési idő változás



Folyadék összetétel változás



Érintkezési idő, folyadék összetétel változás

Következtetések:

- az optimális topológia meghatározása három kritérium alapján.
- megfelelő szimulációs eredmények (% Száraz maradék – idő függvény) a betanítási intervallumban.
- előrejelzési képesség független az adatbázis minőségétől a betanítási intervallumban.