

Ráckevei (Soroksári)- Duna-ág vízminőség modellezése

DHI Hungary Kft.
2019.07.03.



MIKE HYDRO RIVER 1D modell

- 3 folyóág a modellben
 - Ráckevei(Soroksári)- Duna
 - Molnár-szigeti mellékág
 - Dömsödi-Holt-Duna
- Keresztszelvények
 - A mellékágakban 50 méterenként
 - Az RSD-n 100 méterenként
- Csatornák pontforrásként (point source)
 - Népjlóti árok
 - Gyáli patak
 - Duna-Tisza-csatorna
 - I. Árapasztó (Dömsödi) csatorna
 - Kiskunsági – főcsatorna
- **Fürdővíz és ipari terhelések**
 - **IBIDEN**
 - **Csepeli és Pesterzsébeti fürdők**



Miért volt szükség a vízminőség modellre?

- A Népjóléti-árokából érkező szennyvízterhelések vizsgálata
- Kisvizes időszakokban vízminőség javítási beavatkozások
- A tervezett sportlétesítményekben megvalósuló események idején a megfelelő vízminőség biztosítása



A projekt célja

- Olyan ECOLAB vízminőségi modell készítése, amely a KDVVIZIG által biztosított 1D MIKE HYDRO RIVER modellre épül
- Az ECOLAB modellnek alkalmasnak kell lennie az alábbi vízminőségi komponensek vizsgálatára:
 - Oldott oxigén
 - Vízhőmérséklet
 - pH
 - NH_4^+
 - NO_3^-
 - NO_2^-
 - KOl_k
 - Fajlagos elektromos vezetőképesség

ECOLAB

- Beépülve a MIKE HYDRO Riverbe, az MHR felületén használható a vízminőség modulok bekapcsolása utána

The image displays the MIKE HYDRO River software interface. The main window is titled 'RSD_1D_HD_raw - Modified'. The 'Setup' panel on the left shows a tree view of project components, including 'Map configurations', 'River network', and 'Water quality'. The 'Water quality definitions' dialog box is open, showing the 'MIKE ECO Lab template' and 'Initial state variables' tabs. The 'Solution method' is set to 'Euler', and the 'Update frequency' is 1. The 'Model selection' section shows 'From File ...' and 'MIKE ECO Lab template file'. The 'Summary' section includes 'Description', 'State variables', 'Auxiliary variables', 'Constants', 'Processes', 'Forcings', and 'Derived output'. The 'Time Series' panel at the bottom shows 'TSPlot-1' and a 'Time' axis.

Model type
River

River modules

Data	Sim.
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Rainfall runoff
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Hydrodynamic
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Advection-Dispersion
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> - Water quality
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Data assimilation

Water quality definitions

MIKE ECO Lab template Initial state variables Constants Forcings Output

Solution method: Euler

Update frequency: 1

Disable calculation of processes. AD results only.

Model selection

Select model: From File ...

MIKE ECO Lab template file

Update template

Summary

Description:

State variables: [] Auxiliary variables: []

Constants: [] Processes: []

Forcings: [] Derived output: []

Time Series

TSPlot-1

Time

ECOLAB

- Egyedi fejlesztésű template a KDVVIZIG részére
- 2D és 3D modellekben is alkalmazható
- 10 komponens
- 42 paraméter

Water quality definitions

Name	Description	Unit	Fixed value	Factor	Interpolate
latitu	Latitude	Degrees	Build-in	1	<input checked="" type="checkbox"/>
kd3	BOD Processes: 1st order decay rate at 20 deg. celcius (dissolved)	per day	0,5	1	<input checked="" type="checkbox"/>
tetad3	BOD processes: Temperature coefficient for decay rate (dissolved)	dimensionless	1,07	1	<input checked="" type="checkbox"/>
hdobod	BOD Processes: Half-saturation oxygen concentration	mg/l	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>
SD	Oxygen processes: Secchi disk depths	m	0,4	1	<input checked="" type="checkbox"/>
pmax	Oxygen processes: Maximum oxygen production at noon, m2	per day	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
fi	Oxygen processes: Time correction for at noon	hour	0	1	<input checked="" type="checkbox"/>
resp	Oxygen processes: Respiration rate of plants, m2	per day	10	1	<input checked="" type="checkbox"/>
teta2	Oxygen processes: Temperature coefficient, respiration	dimensionless	1,08	1	<input checked="" type="checkbox"/>
mdo	Oxygen processes: Half-saturation conc. for respiration	mg/l	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>
B1Sed	Oxygen processes: Sediment Oxygen Demand per m2	per day	20	1	<input checked="" type="checkbox"/>
tetab1	Oxygen processes: Temperature coefficient for SOD	dimensionless	1,07	1	<input checked="" type="checkbox"/>
mdosed	Oxygen processes: Half-saturation conc. for SOD	mg/l	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>
k4	Nitrification: 1st order decay rate at 20 deg. C	per day	0,05	1	<input checked="" type="checkbox"/>
k7	Nitrification: 1st order decay rate at 20 deg. C	per day	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
teta4	Nitrification: Temperature coefficient for decay rate, ammonia to nitrite	dimensionless	1,088	1	<input checked="" type="checkbox"/>
teta7	Nitrification: Temperature coefficient for decay rate, nitrite to nitrate	dimensionless	1,088	1	<input checked="" type="checkbox"/>
y1	Nitrification: Oxygen demand by nitrification, NH4 to NO2	g O2/g NH4-N	3,42	1	<input checked="" type="checkbox"/>
y2	Nitrification: Oxygen demand by nitrification, NO2 to NO3	g O2/g NO2-N	1,14	1	<input checked="" type="checkbox"/>
hdonit	Nitrification: Half-saturation oxygen concentration	mg/l	2	1	<input checked="" type="checkbox"/>
y2d	Ammonia processes: Ratio of ammonium released by BOD decay (dissolved)	g NH4-N/g BOD	0,3	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Nplant	Ammonia processes: Amount of NH3-N taken up by plants	g N/g DO	0,066	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Nbact	Ammonia processes: Amount of NH3-N taken up by bacteria	g N/g DO	0,109	1	<input checked="" type="checkbox"/>
hsnh4	Ammonia processes: Halfsaturation conc. for N-uptake	mg/l	0,05	1	<input checked="" type="checkbox"/>
k6	Nitrate processes: 1st order denitrification rate at 20 deg. C	per day	0,1	1	<input checked="" type="checkbox"/>
teta6	Nitrate processes: temperature coefficient for denitrification rate	dimensionless	1,16	1	<input checked="" type="checkbox"/>
y3d	Phosphorus processes: Phosphorus content in dissolved BOD	g P/g BOD	0,06	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Pplant	Phosphorous processes: Amount of PO4-P taken up by plants	g P/g DO	0,0091	1	<input checked="" type="checkbox"/>
Pbact	Phosphorous processes: Amount of PO4-P taken up by bacteria	g P/g DO	0,015	1	<input checked="" type="checkbox"/>
hsphos	Phosphorus processes: Halfsaturation conc. for P-uptake	mg/l	0,005	1	<input checked="" type="checkbox"/>
kn	Chlorophyll processes: Half-saturation conc. for nitrogen limitation for photosynthesis by plants and algae	mg/l	0,05	1	<input checked="" type="checkbox"/>

Komponensek

Jelenleg kalibrált:

- BOI -> ebből következtetünk a KOI-ra
- Oldott oxigén
- Nitrit
- Nitrát
- Ammónium
- Vízhőmérséklet (csak modellinputként!)
- **Sótartalom -> ebből következtetünk az elektromos ellenállásra**

Fejlesztés alatt:

További szükséges mérések a pH-hoz:

- Csatornákból érkező pH
- Turbiditás
- Makrofita növényzetre vonatkozó adatok
- Szén- és hidrogénformák

Nem kalibrált, de modellezhető:

- Klorofill-a
- Foszfát
- Coliformok

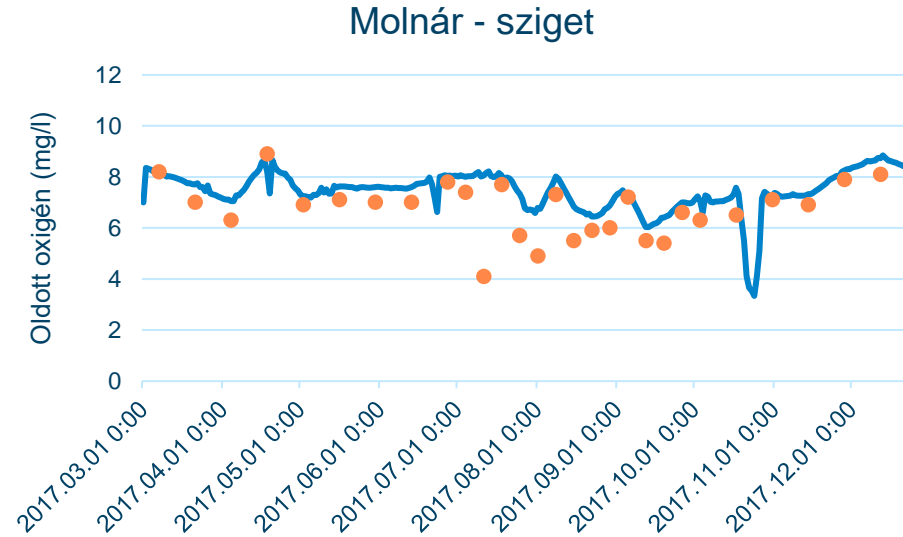
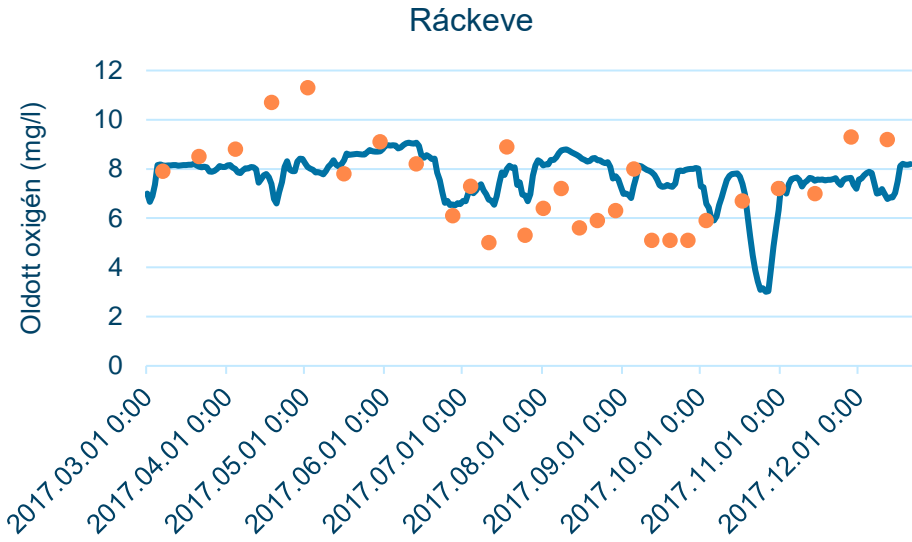
Vízminőség adatok

- KÖFE rendszeres mérése 7 helyszínen (kb. 1-2 hetente) -> kalibráláshoz használt adatok
- VIZIGek kampánymérései (1-3 nap)
- Csatornák: kampánymérések és FEVISZ adatok -> input adatok
- Dél-pesti szennyvíztisztító heti-kétheti önellenőrzése -> input adatok

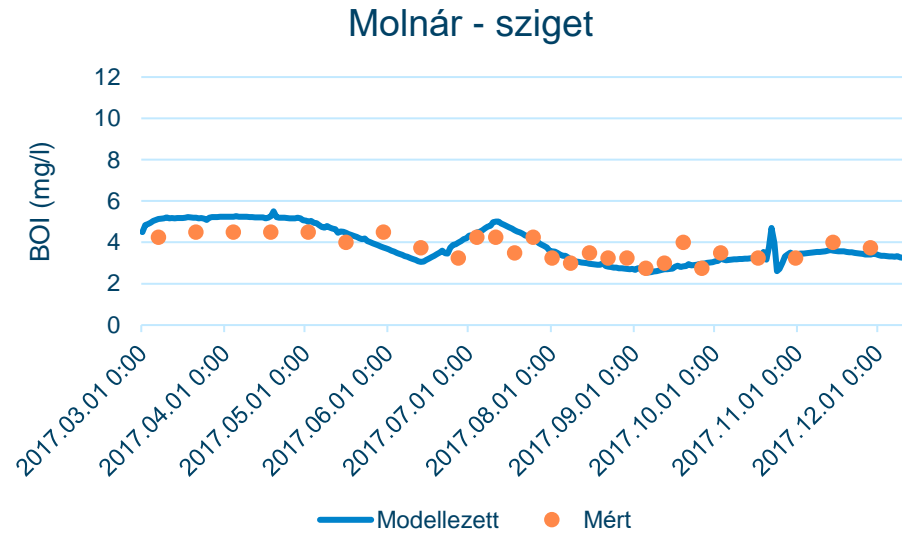
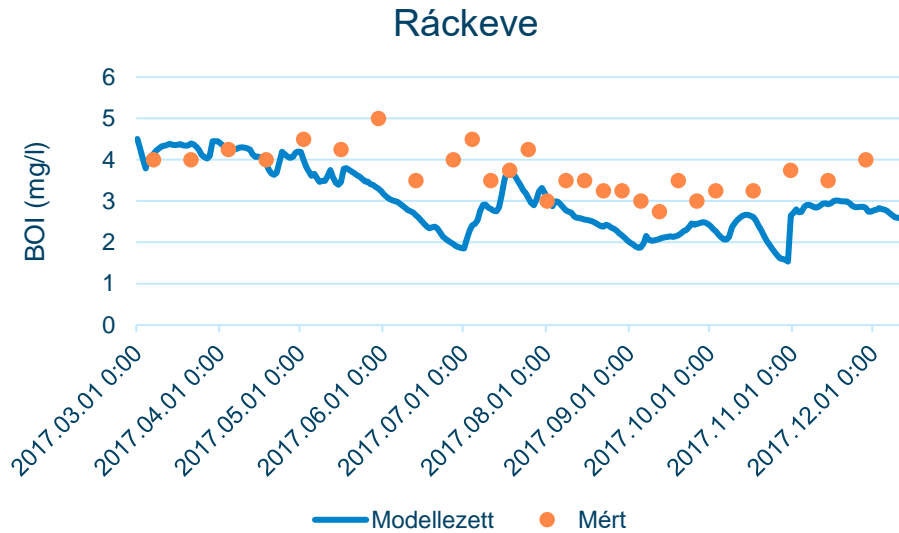
Kalibrálási időszak

- Legtöbb adat 2017 és 2018
- Cél: minél nagyobb időintervallum lefedése modellezéssel
- 2018 nyarán extrém kisvíz, vízminőség adatok feldolgozása folyamatban
- 2017 január-február jeges
- Kiválasztott: 2017.03.01 – 2017.12.21.
- A jeges és az olvadási időszakra korlátozottan alkalmas -> hidrodinamikai modell fejlesztésével pontosítható

Kalibrált modelleredmények – oldott oxigén

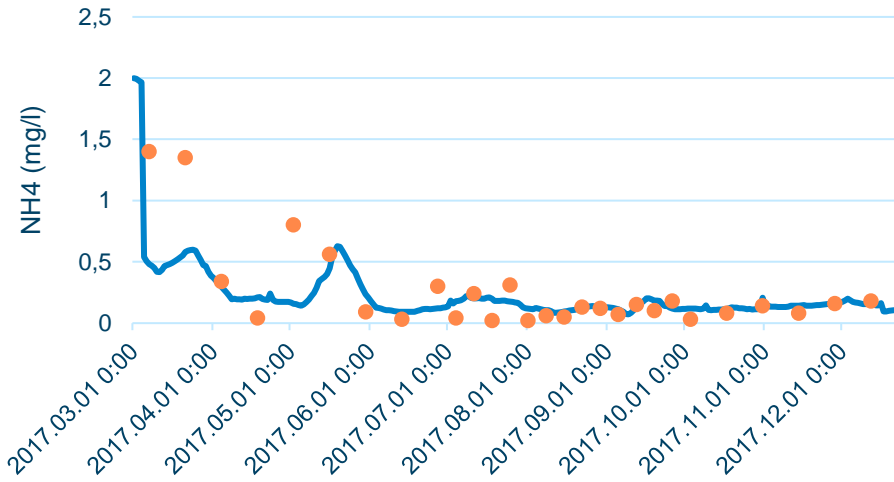


Kalibrált modelleredmények - BOI

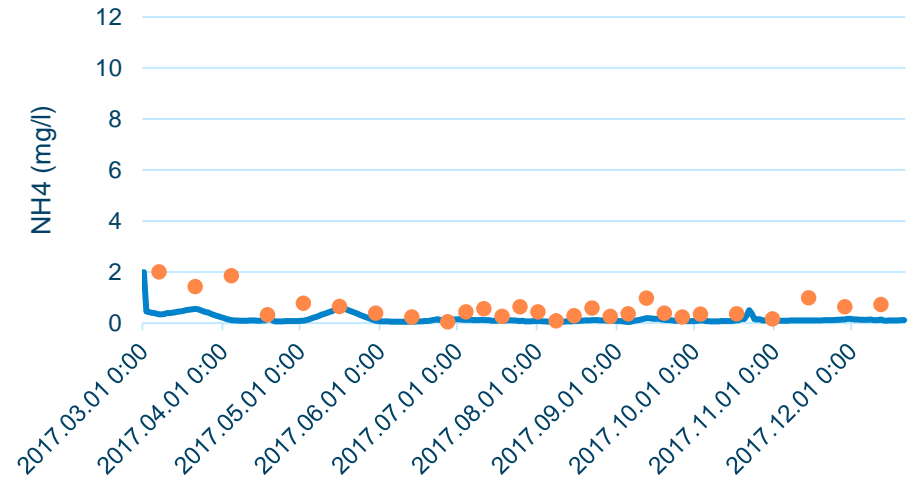


Kalibrált modelleredmények - Ammónia

Ráckeve

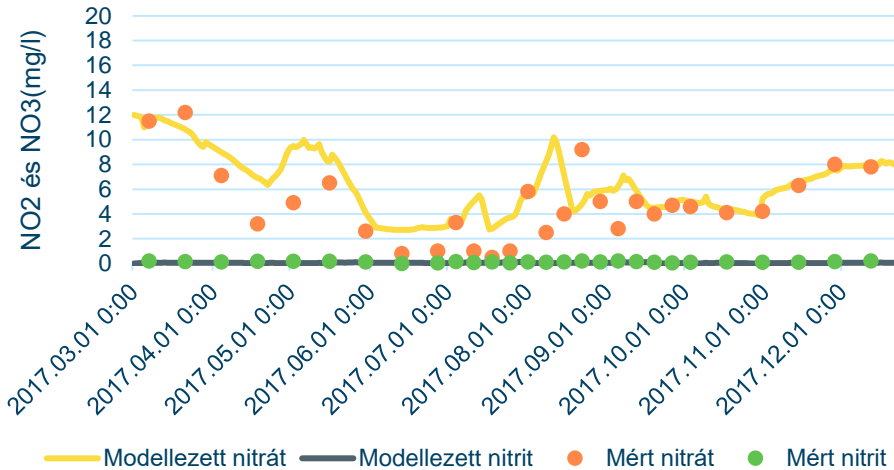


Molnár - sziget

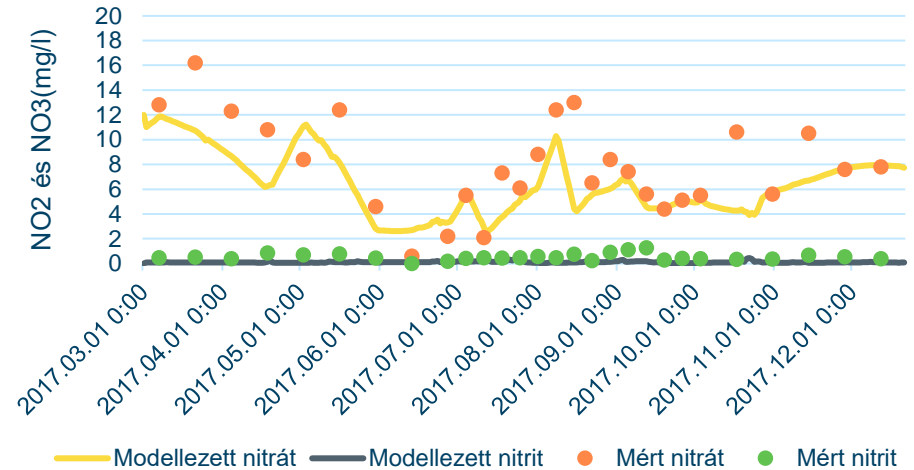


Kalibrált modelleredmények – Nitrit és nitrát

Ráckeve

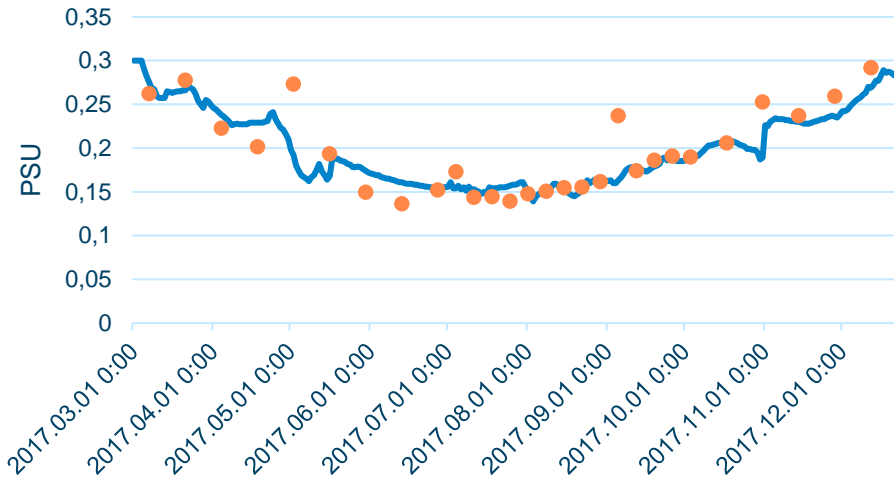


Molnár - sziget

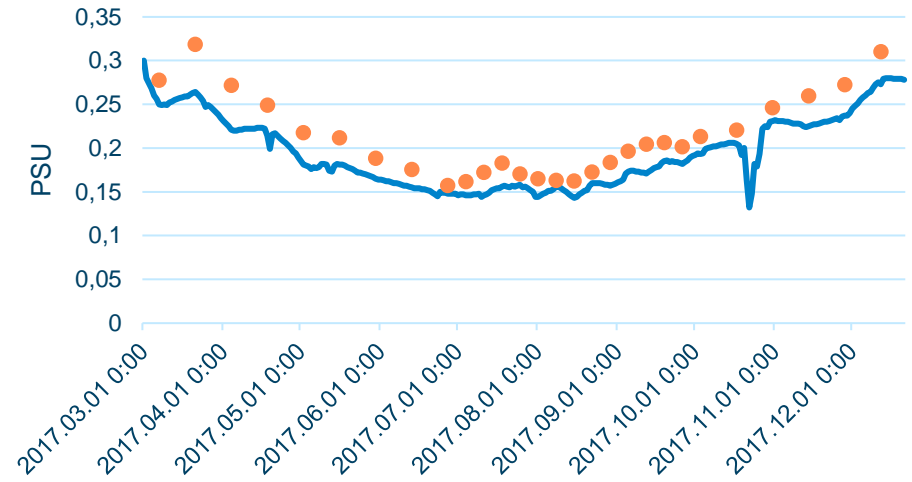


Sótartalom

Ráckeve



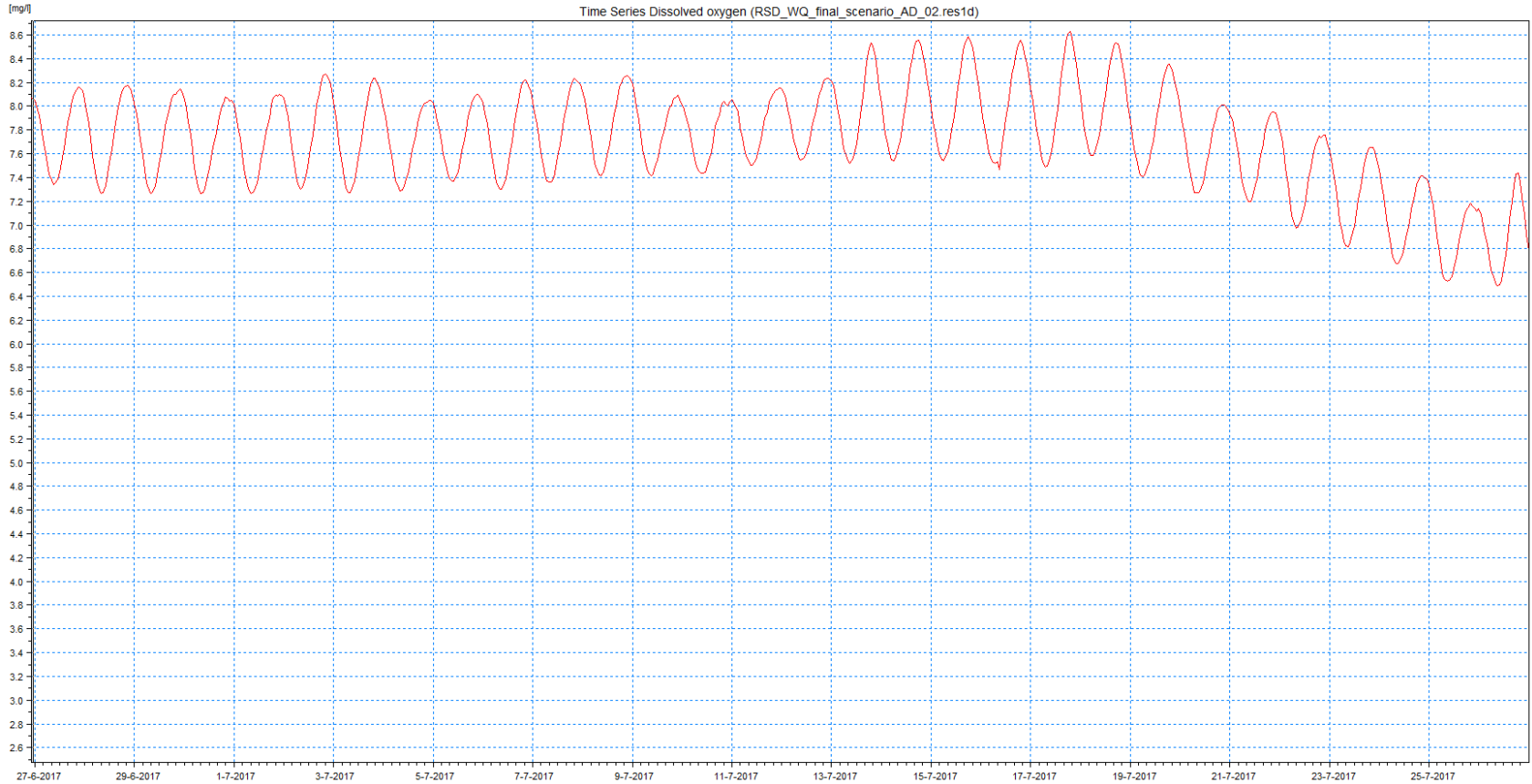
Molnár - sziget



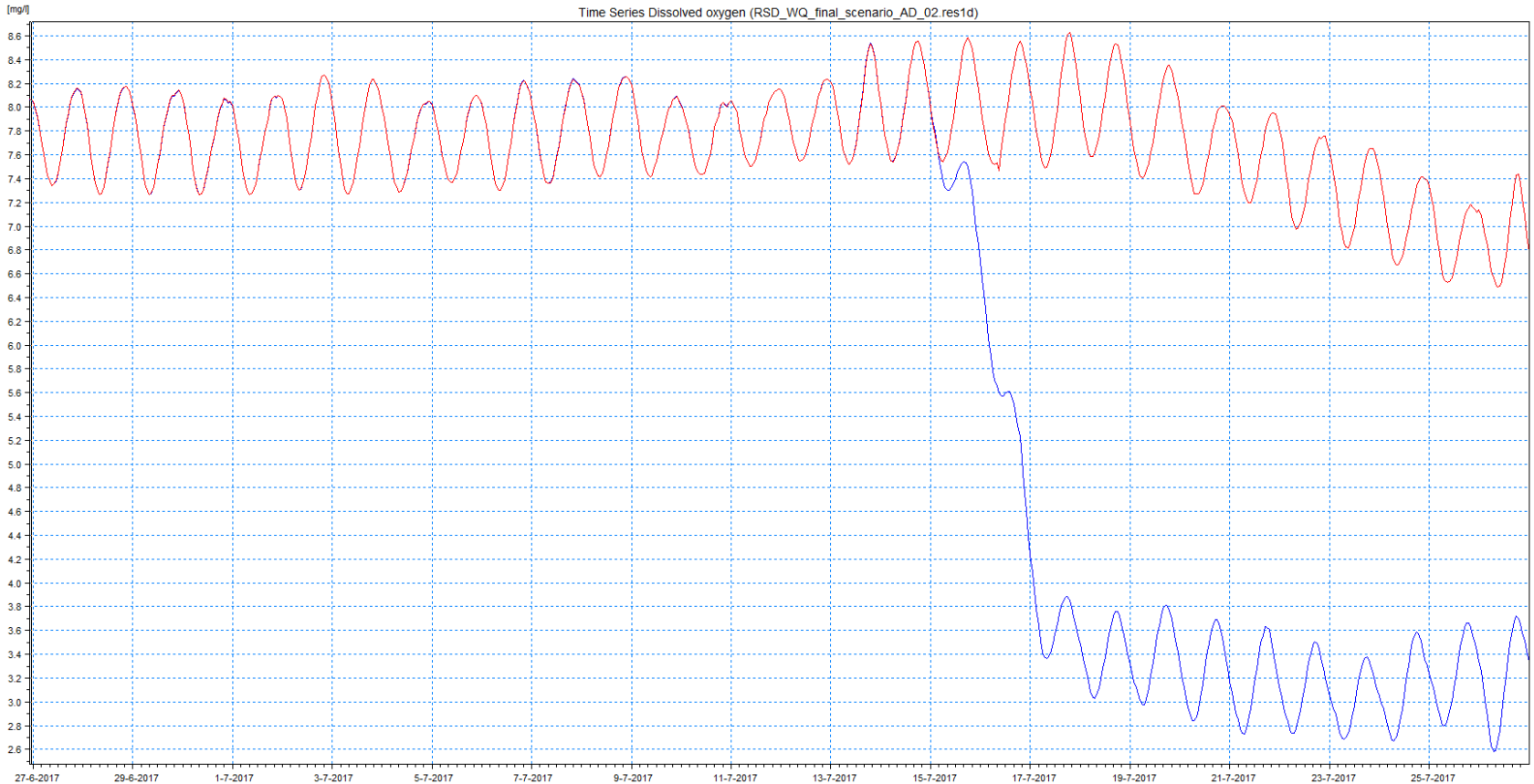
A kalibrálás sikeres

- A kalibrálás sikeresen megtörtént, tehát a modelleredmények jól közelítik a mért értékeket, alkalmasak a valóság modellezésére
- A kalibrált modell alkalmas más múltbeli vagy jövőbeni időszakok (forgatókönyvek) modellezésére megfelelő mennyiségű és minőségű input adatok esetén
- Néhány példa különböző forgatókönyvekre

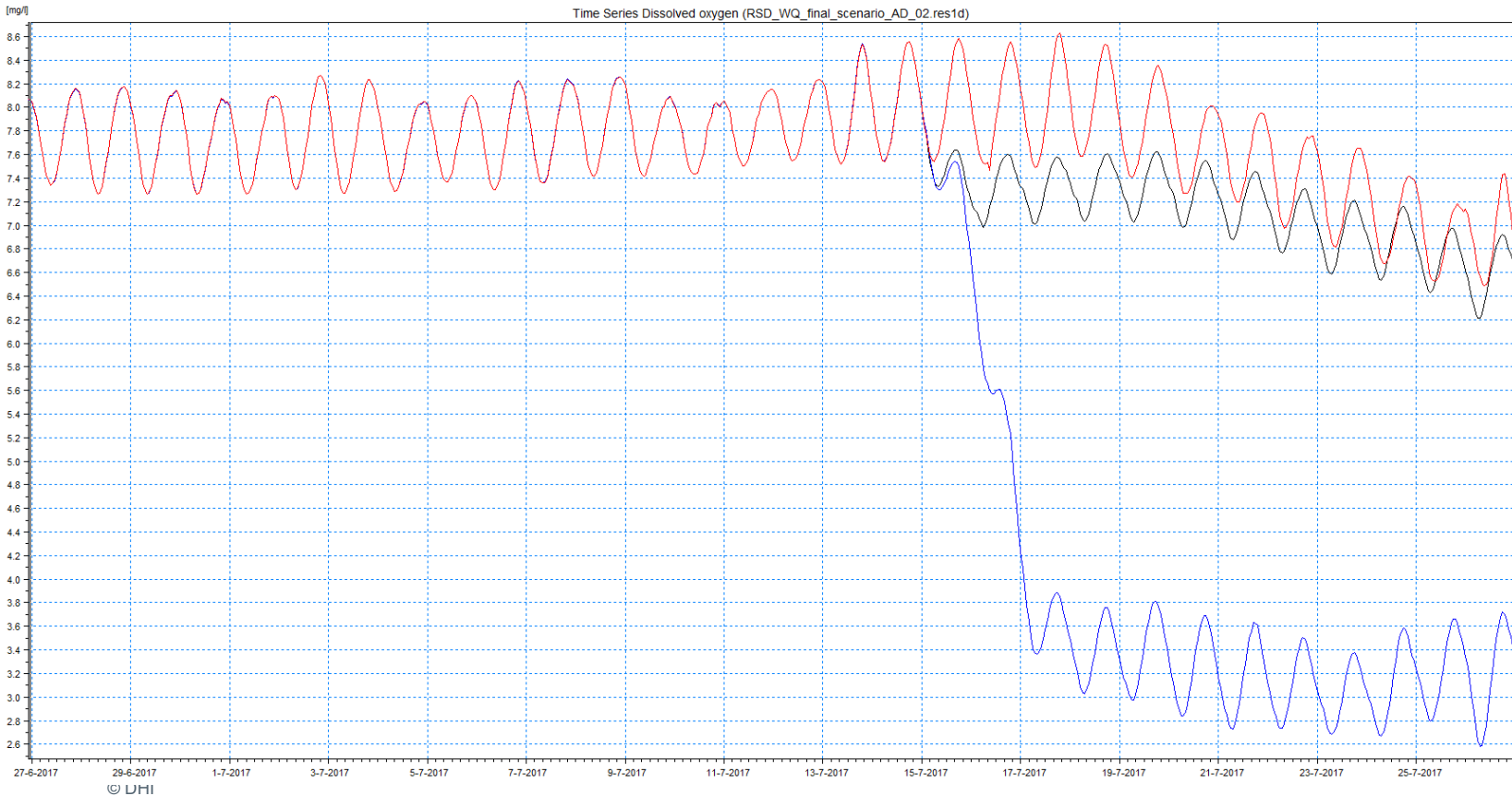
Oldott oxigén - Molnár - sziget



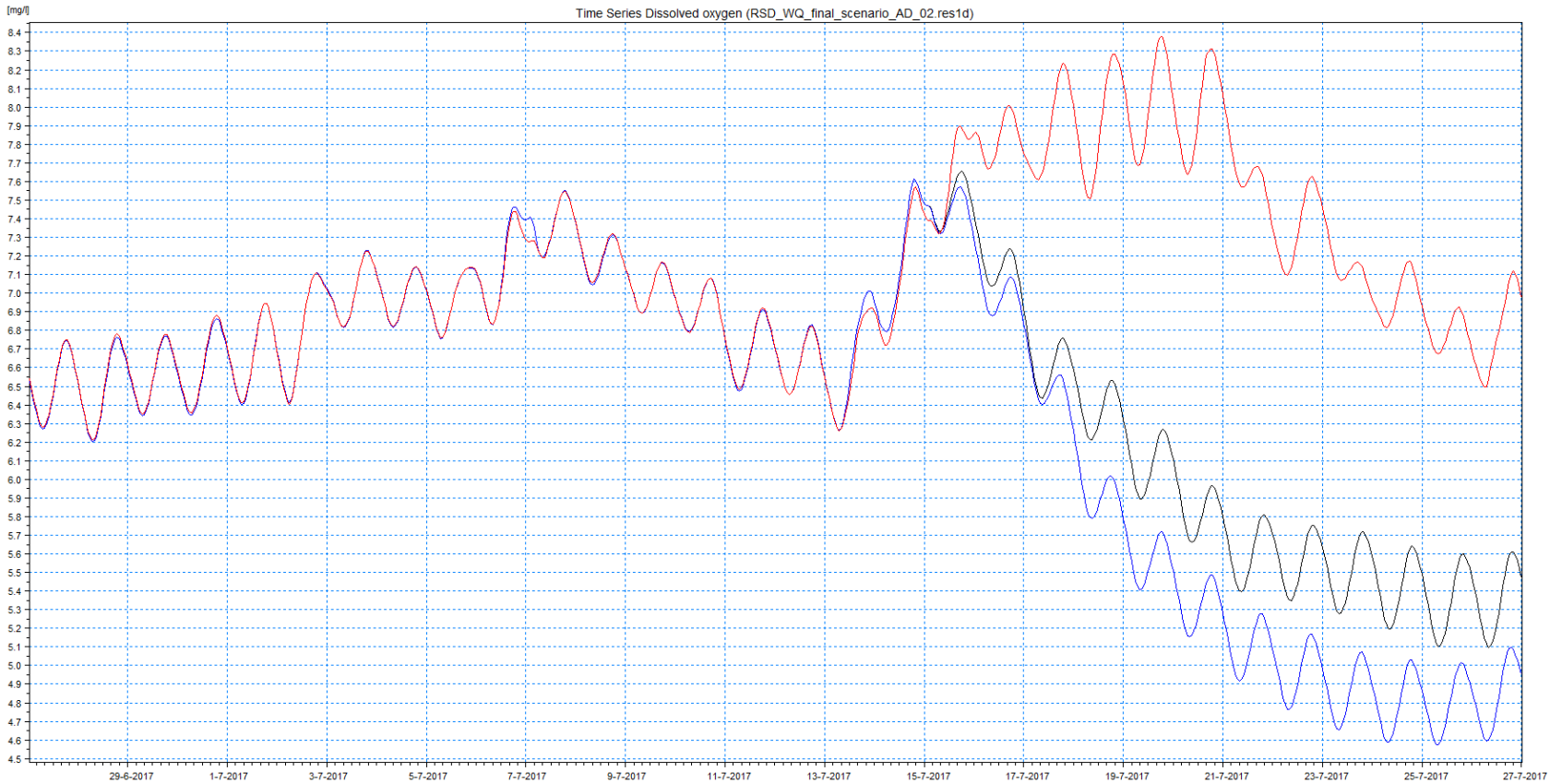
Oldott oxigén - Molnár - sziget



Oldott oxigén - Molnár - sziget



Oldott oxigén - Ráckeve



Felhasználás

- Vízelzárás, beeresztés hatásának vizsgálata
- Szennyezés levonulása, hígítás
- Belvizes időszakban megnövekedett tápanyagkoncentráció hatása
- Kotrás hatása
- Oxigénhiányos helyzetek

Összefoglalás

- Az 1D kalibrált vízminőség modell elkészítése sikeresen elkészült
- A modell megfelelő vízrajzi és vízminőség input adatokkal feltöltve alkalmas különböző 1D-s vizsgálatokra, forgatókönyvek futtatására és operatív célokra
- Az 1D modell továbbfejleszthető, az eddig nem kalibrált komponensek mért adatokkal segítségével kalibrálhatók
- További mérések segítségével a kalibráció tovább pontosítható