

## CULTURECOVERY – THE BALATON ECOMUSEUM Conference and Training Programme

Siófok

2019. május 22

A Balaton vízszintingadozásai, vízgyűjtőrendszerének előrelátható változásai a klímaváltozás hatására - a klímaváltozás káros hatásainak lehetséges enyhítése és stratégiák kialakítása

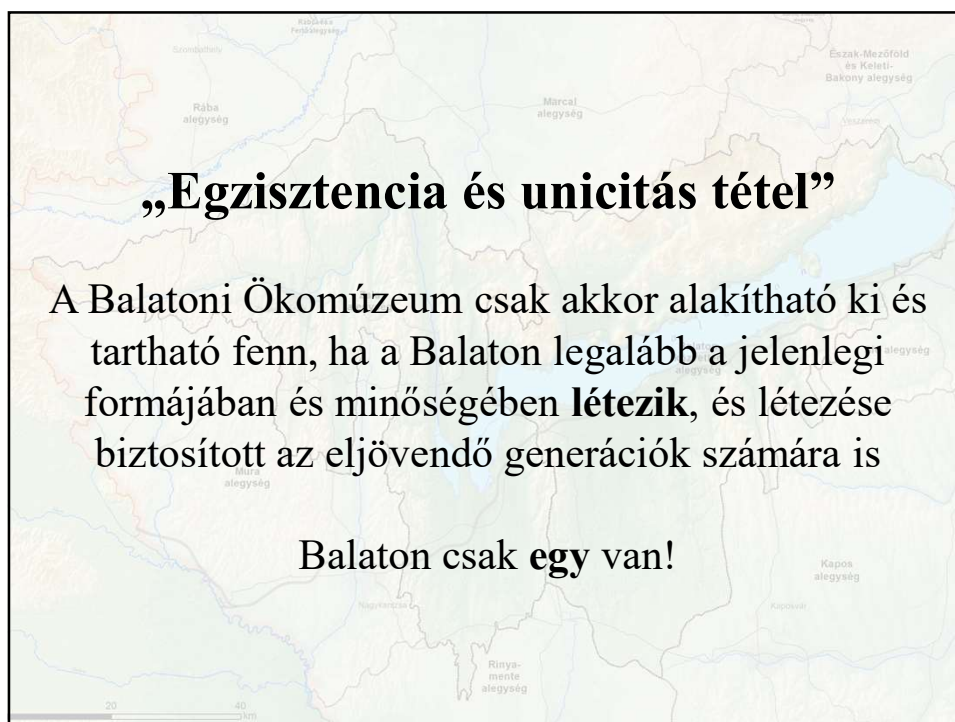
Water level fluctuations of Lake Balaton and predictable changes of the hydrographic catchment system – possible mitigation of the adverse impacts of climate change and development of strategies

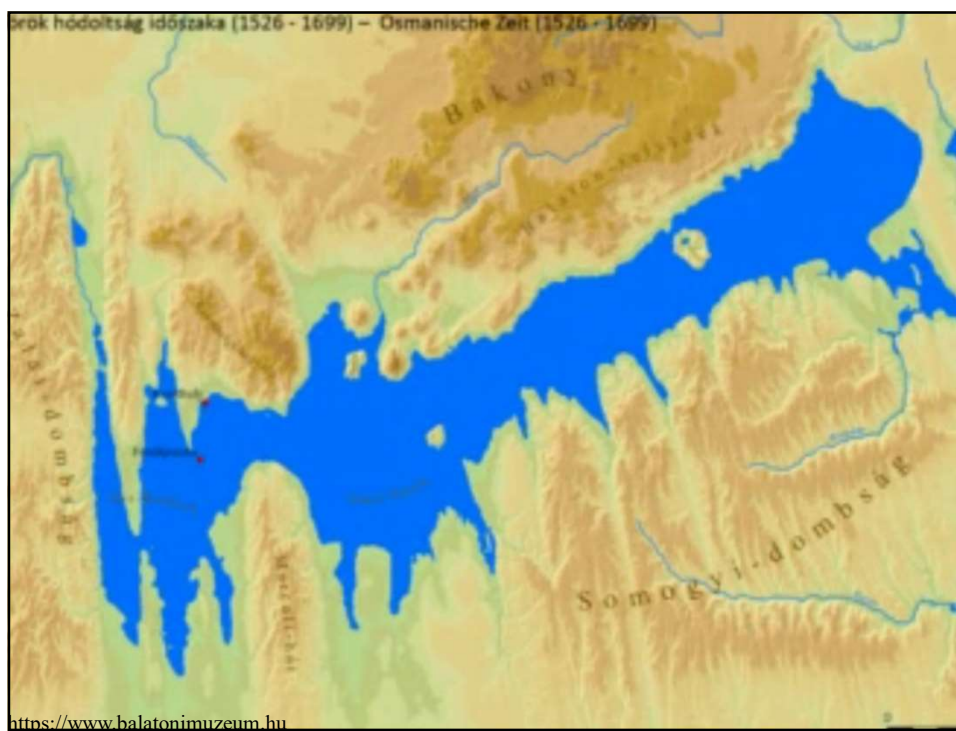
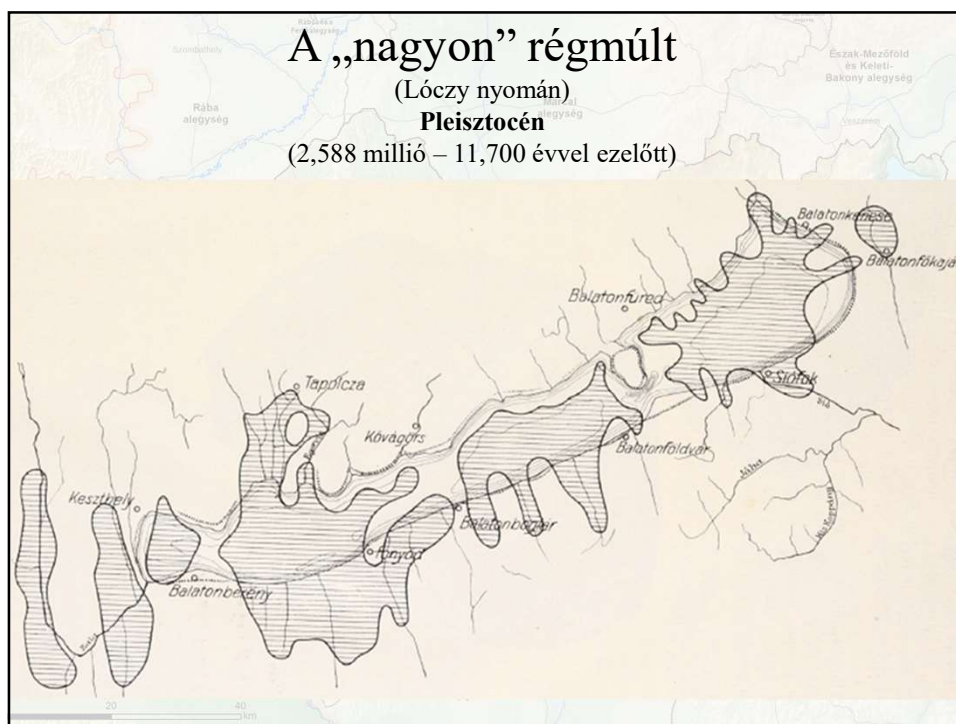
Dr. Kutics Károly  
K+F Consulting Kft.



## Vízió

A Balaton vízgyűjtőjét és közvetlen környezetét felölelő területen a természetes környezetet, a hasznosított kultúrtájat, az épített környezetet és az eszmei örökséget összetett módon bemutató regionális **Balatoni Ökomúzeum** létrehozása, amely elősegíti az erőforrások fenntartható használata hagyományokban gyökerező módszereinek megismerését, és segíti azok átörökítését a jövő generációi számára

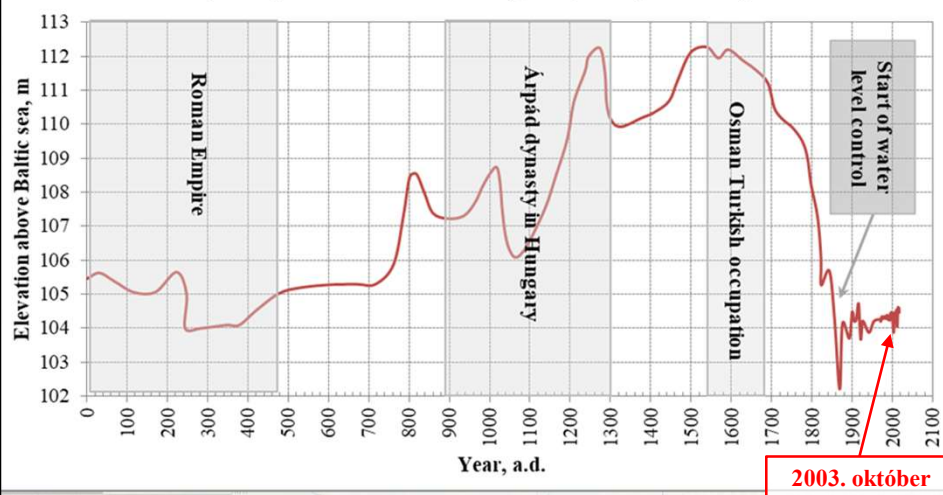






## Vízszint változások az utóbbi 2 évezredben


**Fig.3. Reconstruction of historic water level changes of Lake Balaton**  
(Developed on the basis of Bendefy, 1968, and hydroinfo.hu)



## A Balaton vízgyűjtő jellemzői







# Vízhozam trendek

(Kutics K., Kravinszkaja G., Varga Gy., 2016)

Eszak-Mezőföld

### Number of statistically significant decreasing discharges

### Number of statistically significant increasing discharges

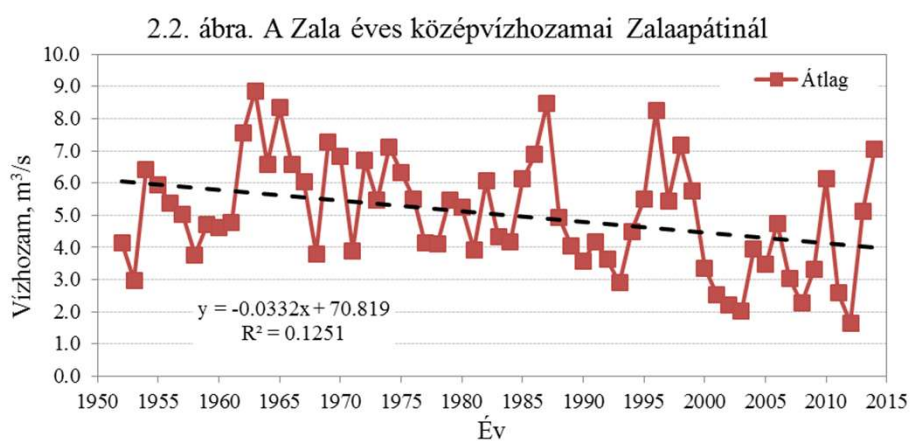
Water course/station	LKQ*			KÖQ**			LNQ***		
	winter half year	summer half year	full year	winter half year	summer half year	full year	winter half year	summer half year	full year
Lesence reed field western outflow, Balatonederics	1	1	1						
Lesence reed field eastern outflow, Balatonederics									
Tapolcascreek, Hegymagas				1	1	1	1		
Eger creek, Nemesgulács									
Búnót creek, Abrahámhegy	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Örvényesi creek, Örvényes	1		1	1				1	
Kéki creek, Balatonfüred									
Western belt canal, Balatonkeresztúr									
Határkútvíz canal, Csömend		1							
Kőröshegyi creek, Kőröshegy		1		1	1	1			
Tettes creek, Visz		1							
Keleti Bozót canal, Pamuk	1								
Büdösgáti creek, Szőlád		1				1	1		
Boronkai creek, Boronka	1								1
Zala river, Zalalövő	1	1	1	1			1		
Zala river, Zalaegerszeg		1	1						
Zala river, Zalaabér	1				1	1	1	1	1
Zala river, Zalaapáti					1	1	1	1	1
Zala river, Balatonhídvég	1				1				
Zala river, Fenékpusztá	1	1	1	1					
Egyesített-örcsatorna, Fenékpusztá			1						
Esztergályi creek, Esztergályhorvát	1								1
Orosztonyi creek, Garabonc									
Kiskomáromi creek, Zalakomár	1	1	1	1	1	1	1		
Zala-Somogyi border ditch, Szőkedences	1								
Marótvölgyi canal, Főnyed	1	1	1						
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Water course/station	LKQ*			KÖQ**			LNQ***		
	winter half year	summer half year	full year	winter half year	summer half year	full year	winter half year	summer half year	full year
Lesence reed field western outflow, Balatonederics									
Lesence reed field eastern outflow, Balatonederics									
Tapolcascreek, Hegymagas						1			
Eger creek, Nemesgulács	1	1	1				1	1	
Búnót creek, Abrahámhegy									
Örvényesi creek, Örvényes									
Kéki creek, Balatonfüred									
Western belt canal, Balatonkeresztúr									
Határkútvíz canal, Csömend									
Kőröshegyi creek, Kőröshegy									
Tettes creek, Visz									
Keleti Bozót canal, Pamuk								1	1
Büdösgáti creek, Szőlád									
Boronkai creek, Boronka									
Zala river, Zalalövő									
Zala river, Zalaegerszeg									
Zala river, Zalaabér									
Zala river, Zalaapáti						1	1		
Zala river, Balatonhídvég									
Zala river, Fenékpusztá									
Egyesített-örcsatorna, Fenékpusztá									
Esztergályi creek, Esztergályhorvát									
Orosztonyi creek, Garabonc									
Kiskomáromi creek, Zalakomár									
Zala-Somogyi border ditch, Szőkedences									
Marótvölgyi canal, Főnyed									
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

\* LKQ: smallest discharge, \*\* KÖQ: mean discharge, \*\*\* LNQ: largest discharge

## Példa: változás a Zala folyón a Kis-Balaton I. tározó felett

(Kutics K., Kravinszkaja G., Varga Gy., 2015)

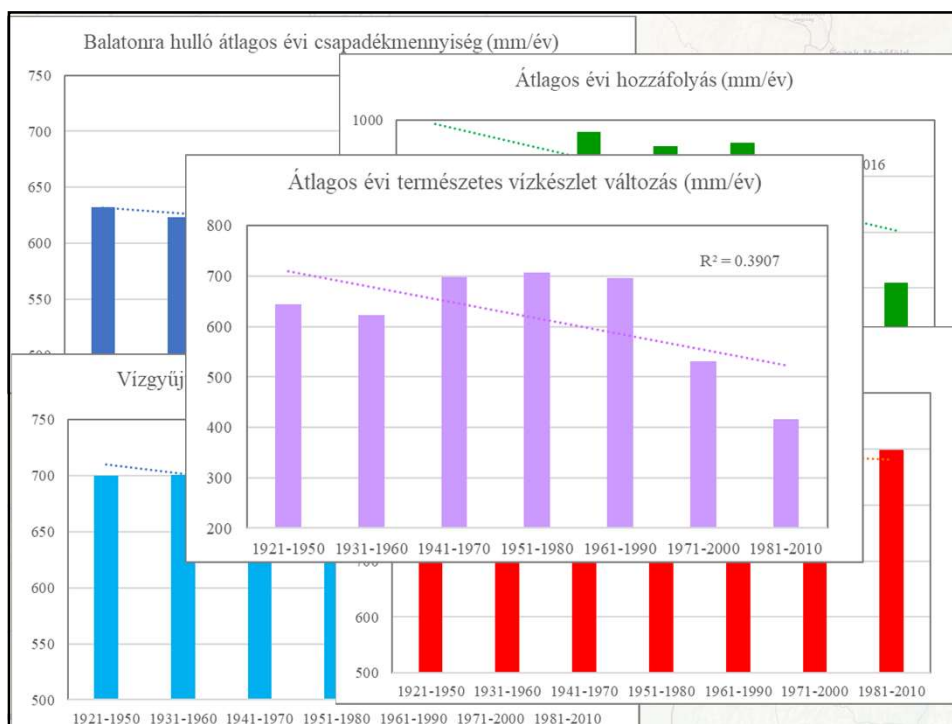


## Változások a két leghosszabb vízhozam-idősorral rendelkező vízfolyáson

(Kutics K., Kravinszkaja G., Varga Gy., 2015)

Zala, Zalaapáti		Kiskomáromi-csatorna, Zalakomár	
Időszak	KÖQ átlag, m <sup>3</sup> /s	Időszak	KÖQ átlag, m <sup>3</sup> /s
Mérési adatból		Mérési adatból	
1952-1983	5.56	1970-1992	0.369
1984-2014	4.48	1993-2014	0.325
Változás, %	-19.4	Változás, %	-11.9
Trendvonal egyenletből		Trendvonal egyenletből	
1952	6.01	1970	0.466
2014	3.95	2014	0.325
Változás, %	-34.2	Változás, %	-30.2





## Az emberi tevékenységek hatása a Balaton éves vízmérlegére

(Kutics K., Kravinszkaja G., Varga Gy., 2016)

### Effects of human activities on the water budget of Lake Balaton

Human activities	Water resources reduction Lake mm/year
Restoration/Creation of the Balaton Minor Water Protection System	- (34-51)
Formation and operation of fishponds	-10
Changes in land use (forestation)	-(3-4)
Diversion of STP effluents to other watersheds	-(6-7)
Discontinuation of the introduction of water extracted from mines	-100
Significant reduction of the discharges of River Zala and Kiskomáromi Canal	-59
<b>Total</b>	<b>-(212-231)</b>

## 3.

## Az éghajlatváltozás előrejelzett hatásai

Zárójel:

Éghajlatváltozás van! – nincs vita

Mi az oka? – van vita

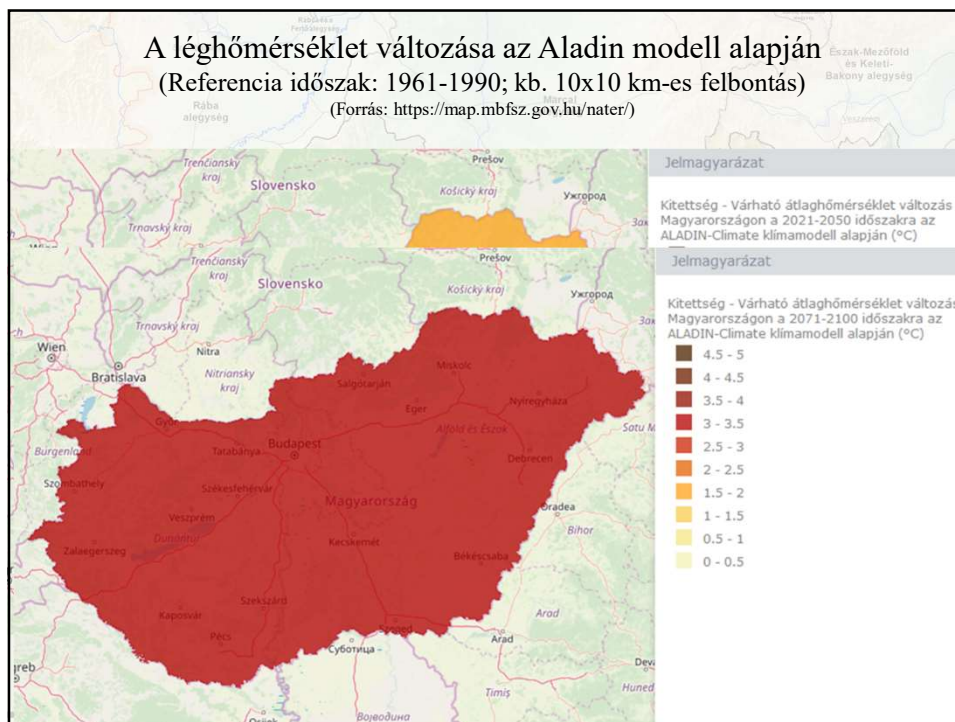
Nem biztos, hogy az üvegházhatású gázok légköri koncentrációjának növekedése az (egyetlen) ok...

„Alternatív” kutatások eredményei:

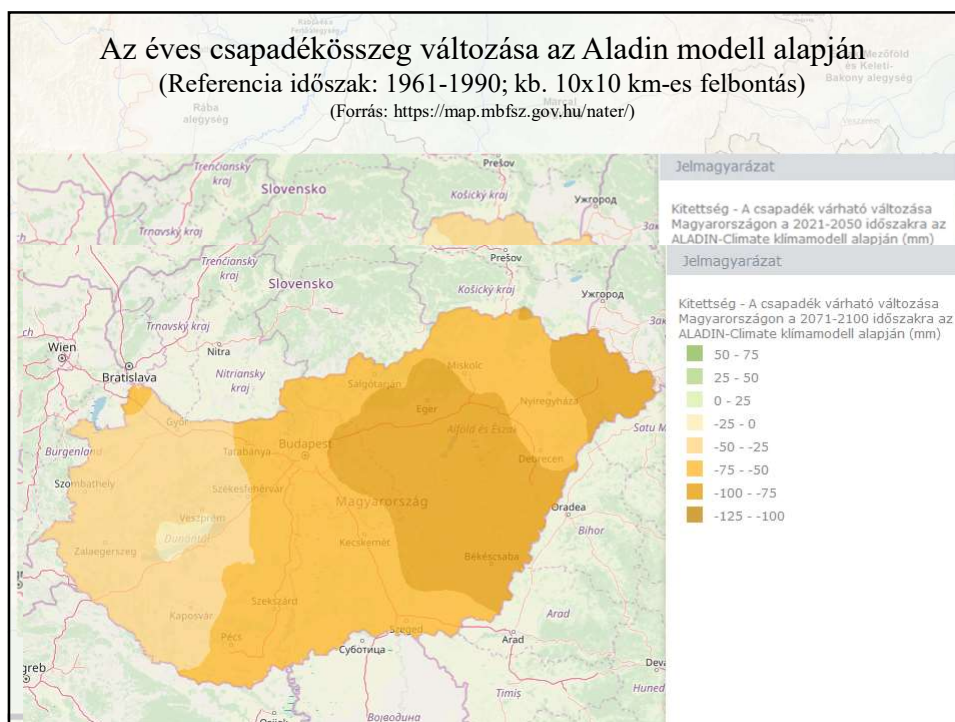
- a légkör infravörös elnyelő képessége nem változott
- a kozmikus sugárzás hatással van a felhő képződésre

Zárójel bezárva

**A tudományos igazság nem népszavazás kérdése!**



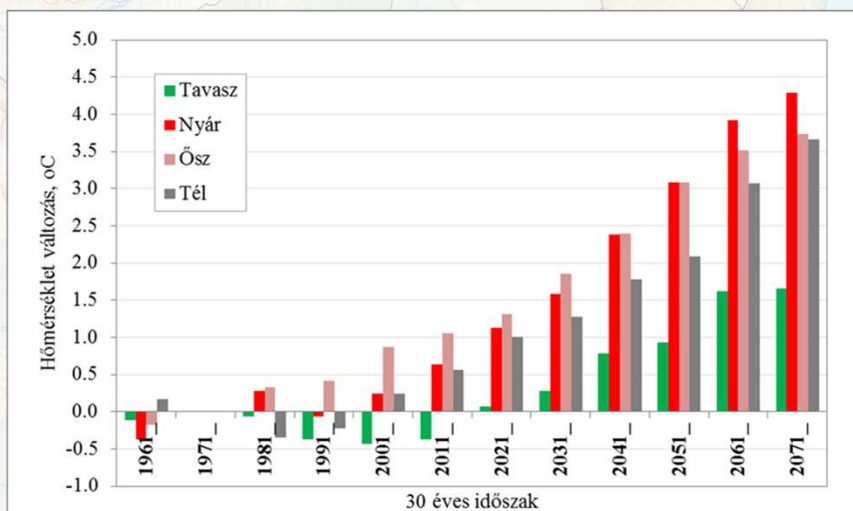




## A hőmérséklet évszakos változásának előrejelzése a Balaton vízgyűjtőjére

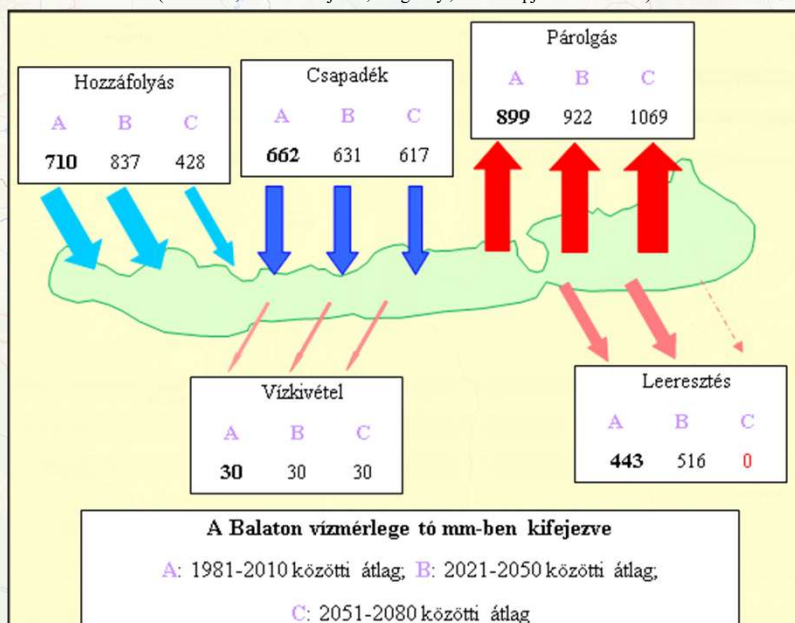
A1b regionális forgatókönyv, kb.17x17 km felbontás









(Züger, J., Knoflacher, M.(2012): EULAKES Project, Final Report4.3)




## Az éghajlatváltozás hatása a Balaton vízmérlegére

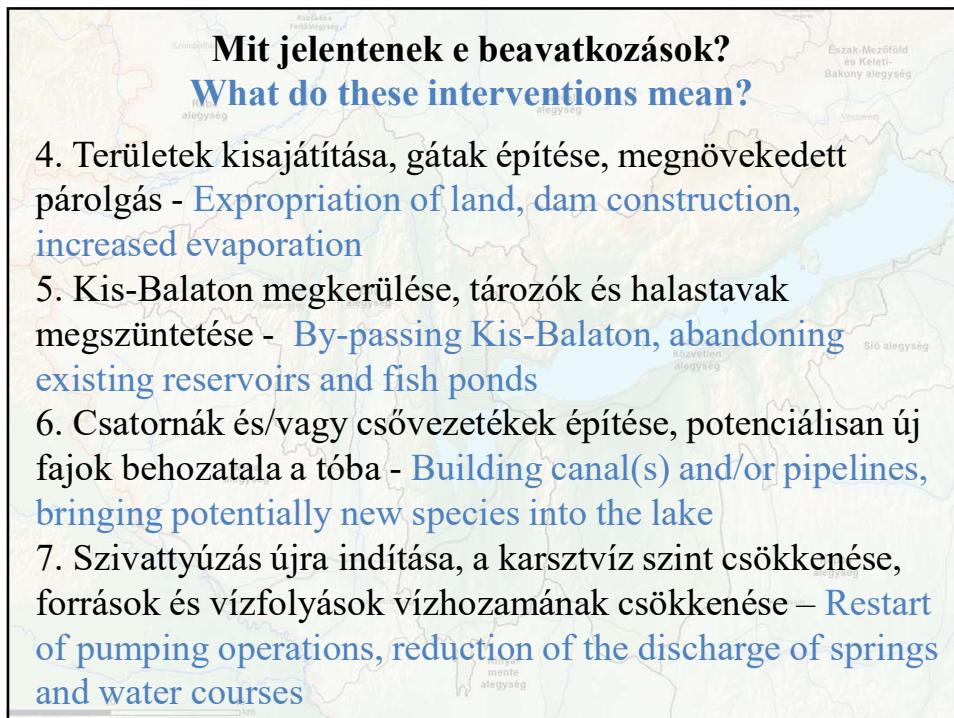
(Kutics K., Kravinszkaja G., Varga Gy., 2016 alapján szerkesztve)



 <b>Beavatkozási lehetőségek</b> <b>Potential interventions</b>			<b>Existence of international or domestic example?</b>
1. Nem teszünk semmit, a természetre bízunk – No action, relying on the forces of nature			<b>+</b>
2. Többlet tározás a tóban – Excess storage in the lake			<b>+</b>
3. A tó területének megnövelése (helyreállítása) - Increasing (restoring) the surface area of the lake			
4. Víz tározók építése a vízgyűjtőn - Construction of reservoirs on the watershed			<b>+</b>
5. Párolgás csökkentése a vízgyűjtőn - Reducing evaporation on the watershed			
6. Vízátvezetés más vízgyűjtőről - Water transfer from other watershed			<b>+</b>
7. Vízpótlás a karsztvíz bázisból – Supplementing inflow from karstic water resources			<b>+</b>

 <b>Mit jelentenek e beavatkozások?</b> <b>What do these interventions mean?</b>
<p>1. Rendkívüli vízszint fluktuáció, sokéves lefolyástalan állapot – Extreme water level fluctuations, multiple years without outflow</p> <p>2. Időnkénti elöntések a parti sávban, víz- és jégkár. Vagy: új partvédelem kiépítése, átmeneti megoldás magas költséggel – Occasional flooding, damage by water and ice, high cost shoreline protection, temporary solution with high expenses</p> <p>3. Területek kisajátítása, településszerkezetek megváltoztatása, partvédelem, humin anyagok nagy terhelése – Expropriation of land, changing of the structure of settlements, shoreline protection, high load of humic substances</p>





**Mit jelentenek e beavatkozások?**  
**What do these interventions mean?**

4. Területek kisajátítása, gátak építése, megnövekedett párolgás - **Expropriation of land, dam construction, increased evaporation**
5. Kis-Balaton megkerülése, tározók és halastavak megszüntetése - **By-passing Kis-Balaton, abandoning existing reservoirs and fish ponds**
6. Csatornák és/vagy csővezetékek építése, potenciálisan új fajok behozatala a tóba - **Building canal(s) and/or pipelines, bringing potentially new species into the lake**
7. Szivattyúzás újra indítása, a karsztvíz szint csökkenése, források és vízfolyások vízhozamának csökkenése – **Restart of pumping operations, reduction of the discharge of springs and water courses**



