

# **A Belvíz-veszélyeztetettség térképezése és a Földárja jelenség**

Bozán Csaba és Körösparti János

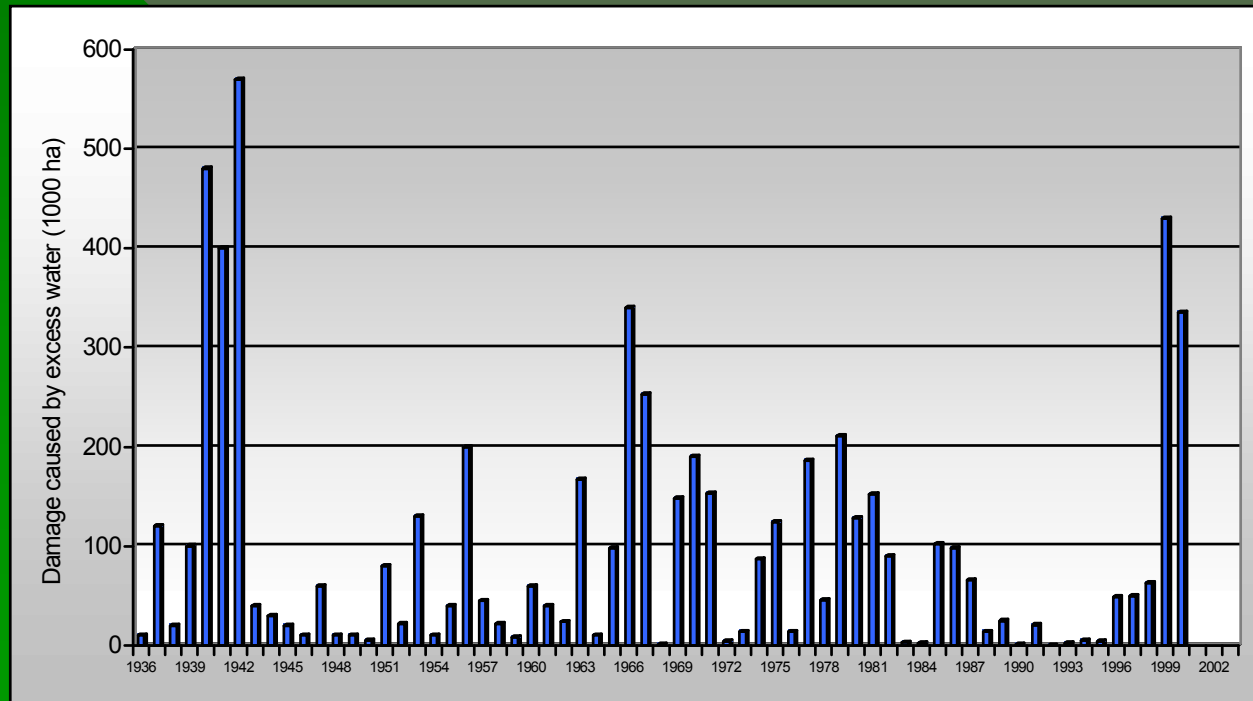
Halászati és Öntözési Kutatóintézet (HAKI), Szarvas  
2007. július 24.

# Bevezetés

- Alföld (43,600 km<sup>2</sup>);
- Kontinentális klíma (óceáni és mediterrán hatás);
- A csapadék-eloszlás rendkívül szélsőséges, szeszélyes időjárási viszonyok;
- A csapadék jelentős része elvész felszíni lefolyással, beszivárgással és párolgással;
- Ugyanakkor síkvidéki területeinken számos alkalommal alakul ki belvízi elöntés;
- A belvíz a sík vidékek időszakos, de meglehetősen tartós és viszonylag nagy területre kiterjedő jelensége, sajátos vízfajtája (Pálfai, 2001).

# Belvíz-elöntések

- megközelítőleg 1.8 millió ha veszélyeztetett, melynek 60%-a szántó;
- 5 éves gyakorisággal mintegy 150,000 ha elöntés alatt



Source: Pálfi, 2000

# Belvízkárok



# Belvízkárok



# Belvízkárok



# Belvízkárok



# Belvízkárok





# Belvízkárok



# Belvízkárok



# Belvízkárok



# Belvízvédelem

Magyarország síkvidéki területét 85 belvízrendszer fedi le.

A 44,5 ezer km<sup>2</sup> kiterjedésű síkvidéki vízgyűjtőn 42,6 ezer km hosszúságú belvízcsatorna hálózat épült ki (kizárólagos állami tulajdonú és vízig kezelésű 8 460 km, állami tulajdonú és vízitársulati kezelésű 19 200 km, a többi belvízcsatorna önkormányzati és magán tulajdonban van).

A belvizek levezetésének gyorsítására a főcsatornákon 348 db 815,48 m<sup>3</sup>/s kapacitású stabil szivattyútelep épült ki, melyből kizárólagos állami tulajdonú 228 db 654,41 m<sup>3</sup>/s kapacitással (540 db 170 m<sup>3</sup>/s kapacitású szállítható szivattyúállomány).

141 millió m<sup>3</sup> állandó és 170 millió m<sup>3</sup> ideiglenes belvíztározó.

# A belvíz kialakulása

## Állandó tényezők

- *geológiai felépítés;*
- *talaj;*
- *domborzat;*
- *eltemetett folyómedrek*

## Változó és emberi tényezők

- *időjárási és talajvíz helyzet;*
- *földhasználat;*
- *mezőgazdasági vízgazdálkodás;*
- *mezőgazdasági technikák minősége;*
- *talajművelési hibák;*
- *túlöntözés stb.*

# Belvíz-veszélyeztetettség térképezése

A belvízképződést befolyásoló főbb tényezőket a következők szerint vettük számításba:

1. domborzati tényező (1 km<sup>2</sup>-en belüli magassági szintkülönbség);
2. talajtani tényező (a talaj víznyelő-képessége a talajok vízgazdálkodási kategóriája szerint);
3. földtani tényező (a vízzárónak tekinthető réteg felszínétől mért mélysége és a vízzáró réteg vastagsága alapján becsült számérték);
4. talajvíztényező (a talajvízszint mértékadó terepalatti mélysége, azaz a vizsgált ötven éves időszakból kiválasztott tíz évi legmagasabb vízállás átlaga);
5. földhasználati tényező (a CORINE-adatbázisban lévő földhasználati kategóriákhoz rendelt tényező, az adott földhasználatnak a belvízképződést befolyásoló hatása szerint becsülve);
6. hidrometeorológiai tényező (a havonta eltérően súlyozott csapadék és a lehetséges párolgás évi összegei hányadosának négyzetgyöke, illetve annak 10%-os előfordulási valószínűségű értéke, amit humiditási indexnek neveztünk).

# Befolyásoló tényezők

A belvízképződést befolyásoló fenti tényezőkről Csongrád megye teljes területére egy-egy nagyfelbontású digitális térképet állítottunk elő, s megszerkesztettük a „tényleges” (a vízügyi szolgálat által fölmért) belvízi elöntések gyakorisági térképét is.

Az elöntés relatív gyakoriságát függő változónak, a belvízképződést befolyásoló 1 – 5. jelű tényezőket „független” változónak tekintve – sűrű rácshálózati pontokban meghatározott értékekkel – többváltozós regresszió-vizsgálatot végeztünk annak érdekében, hogy az egyes tényezőket a belvízképződésben játszott szerepüknek (súlyuknak) megfelelően összegezhessük. A regressziós egyenlettel kiadódó értéket még megszoroztuk a humiditási index-szel és egy arányosító tényezővel (5), s elneveztük **Komplex Belvíz-veszélyeztetettségi Mutatónak** (KBM).

A mutató számítására szolgáló egyenlet:

$$\text{KBM} = 2,417 - (0,498 \text{ TAL} - 0,028 \text{ FT} - 0,074 \text{ FH} - 0,038 \text{ REL} - 0,021 \text{ TV}) * 5 \text{ HUMI}$$

# Belvíz-gyakorisági térkép

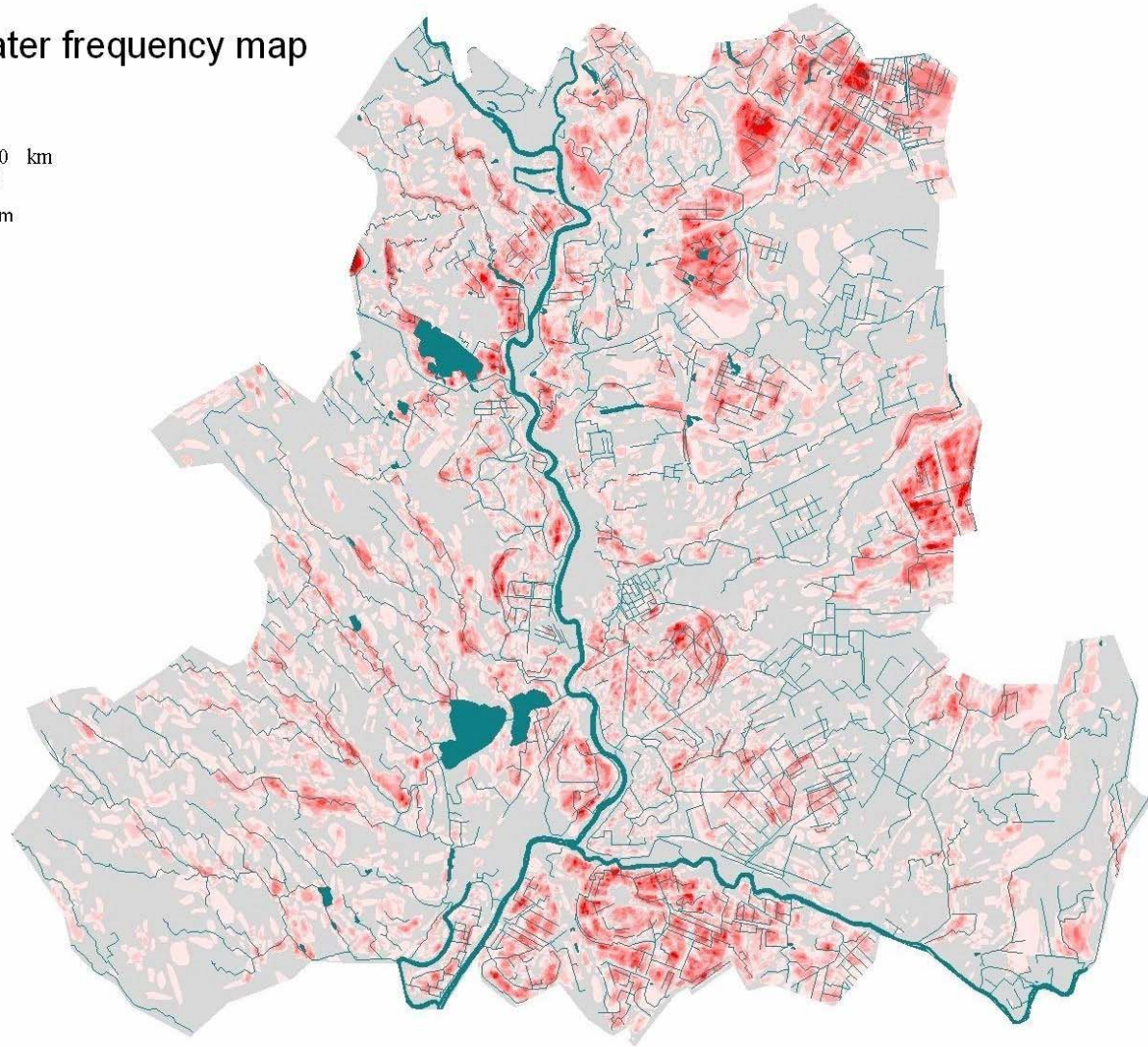
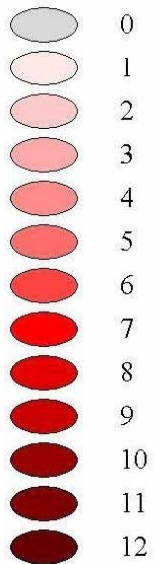
Relative excess water frequency map

5 0 5 10 15 20 km



Hungarian Unified Map Projection System

Relative frequency of inundations





# Talaj

Water management characteristics of soil (infiltration rate, mm/h) based on Kreybig soil map series (1:25,000, Kreybig Digital Soil Information System) and 1:100,000 scale map of the hydrophysical characteristics of soils (Várallyay et al., 1980).

Soil types	Infiltration rate [mm/h]	Values of soil factor
(1.) sand	>500	5.00
(2.) sandy loam	150-500	3.25
(3.) loam	100-150	1.25
(4.) clayey loam	70-100	0.85
(5.) clay	50-70	0.60
(6.) slightly saline and alkali soil, or pseudogleys	10-50	0.30
(7.) strongly saline and alkali soil	<10	0.10

The representation of soil factor was worked out by the Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences (RISSAC), Budapest, Hungary.

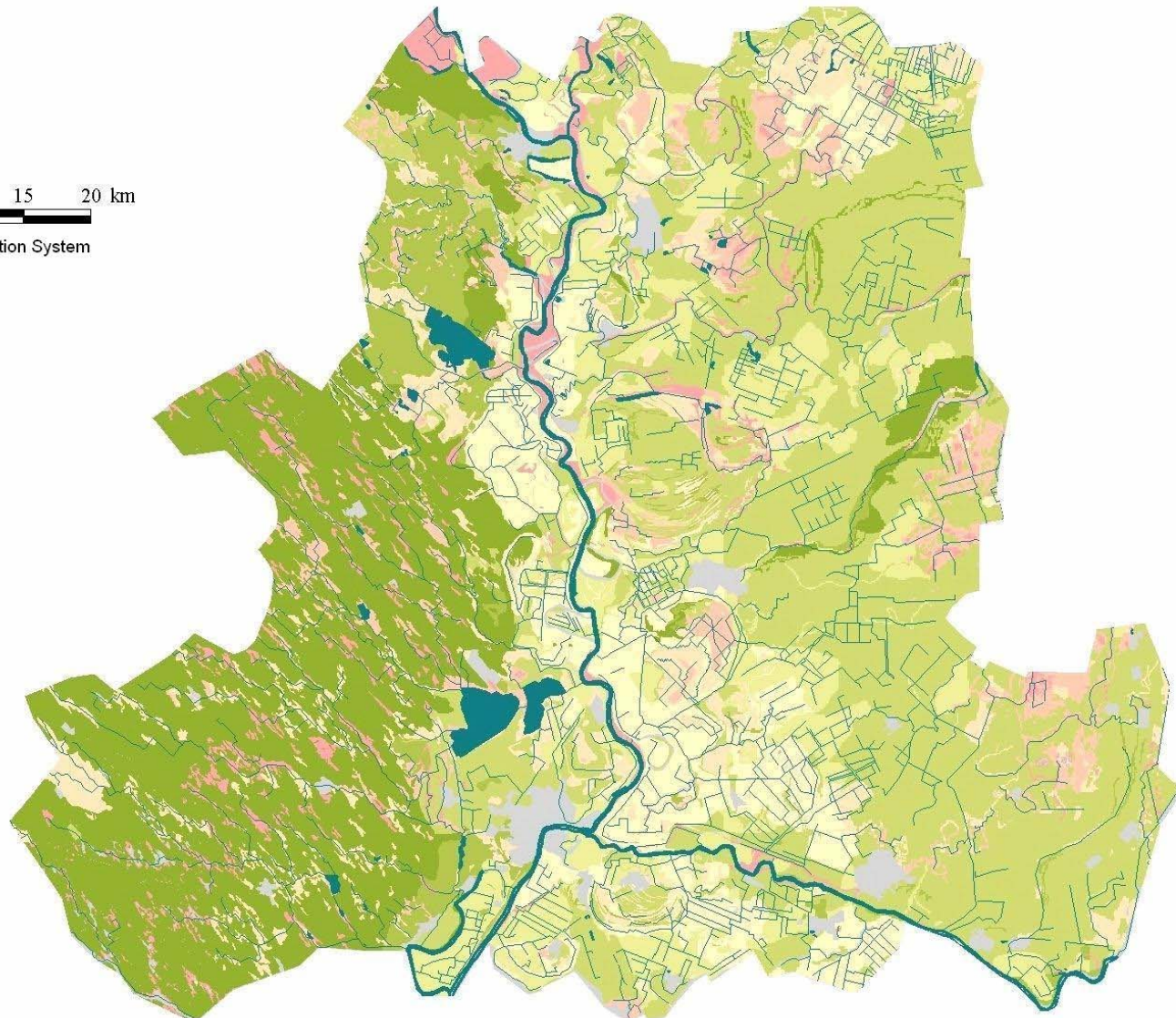
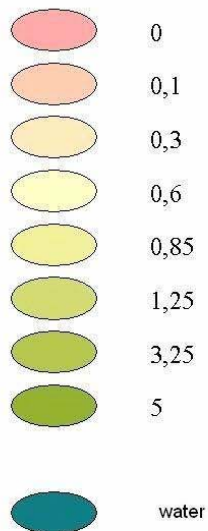
# Talaj

## Soil

5 0 5 10 15 20 km

Hungarian Unified Map Projection System

Values of soil factor



# Sekélyföldtan

It was represented by a complex index taking into consideration the depth and thickness of the uppermost aquitard.

Values of agrogeology factor

Thickness	Depth				
	Aquitard on the surface	<2 m	2-4 m	4-10 m	>10 m
<1 m	0.2	1.8	3.6	4.8	5.0
1-2 m	0.1	1.5	2.7	4.2	5.0
2-4 m	0.1	0.9	1.8	3.4	5.0
>4 m	0.1	0.3	1.1	3.0	5.0

The representation of agrogeology factor was worked out by the Geological Institution of Hungary, Budapest

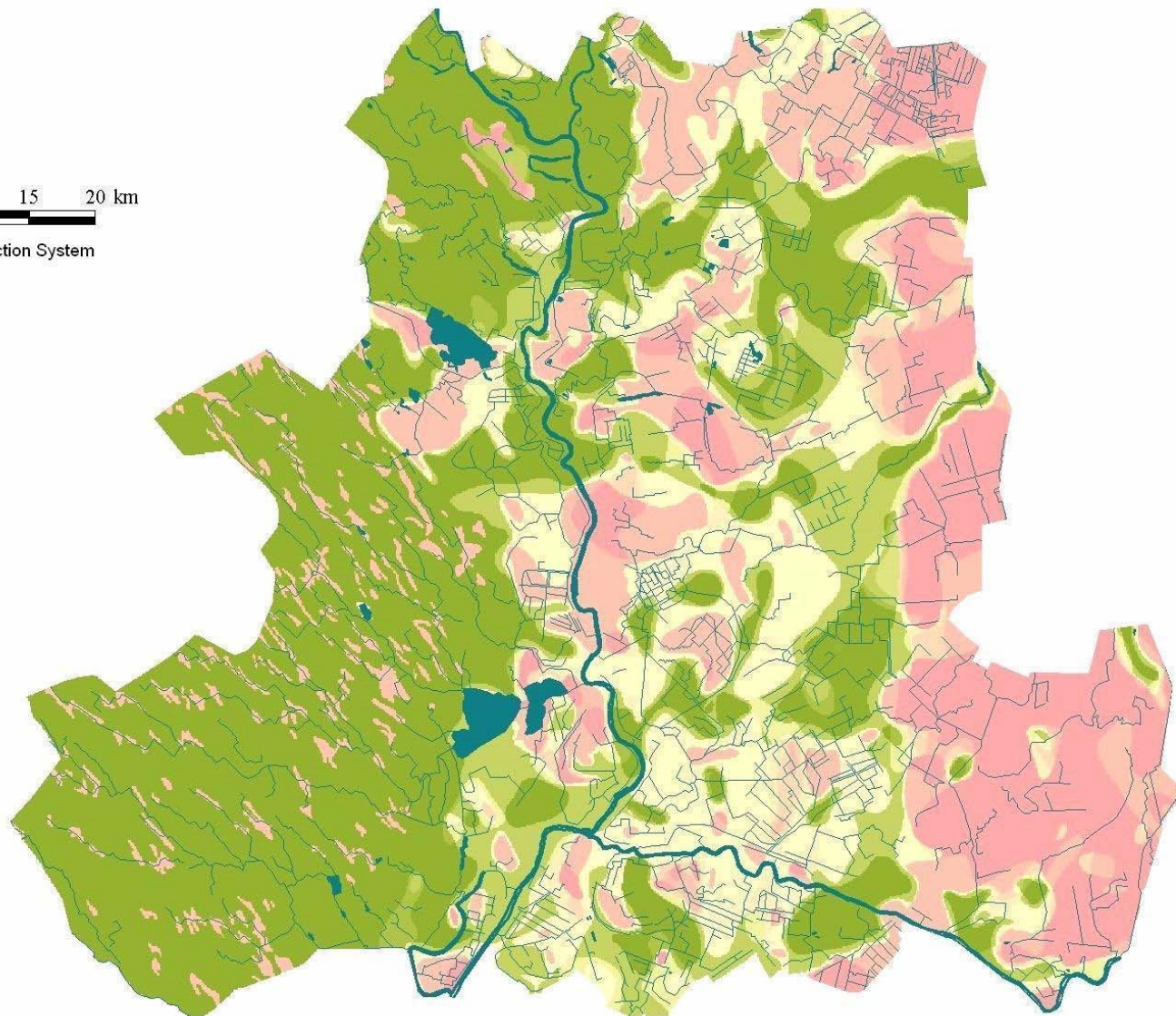
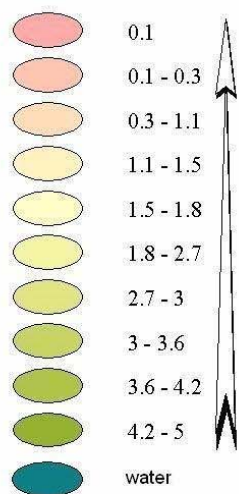
# Sekélyföldtan

## Agrogeology

5 0 5 10 15 20 km

Hungarian Unified Map Projection System

Values of agrogeology factor



# Domborzat

Effect of relief on the formation of excess water was represented by the relief intensity; i.e. variation in elevation per square kilometer [m].

1:25,000-scale topography map (source: Ministry of Defense) was utilized for the digital terrain model.

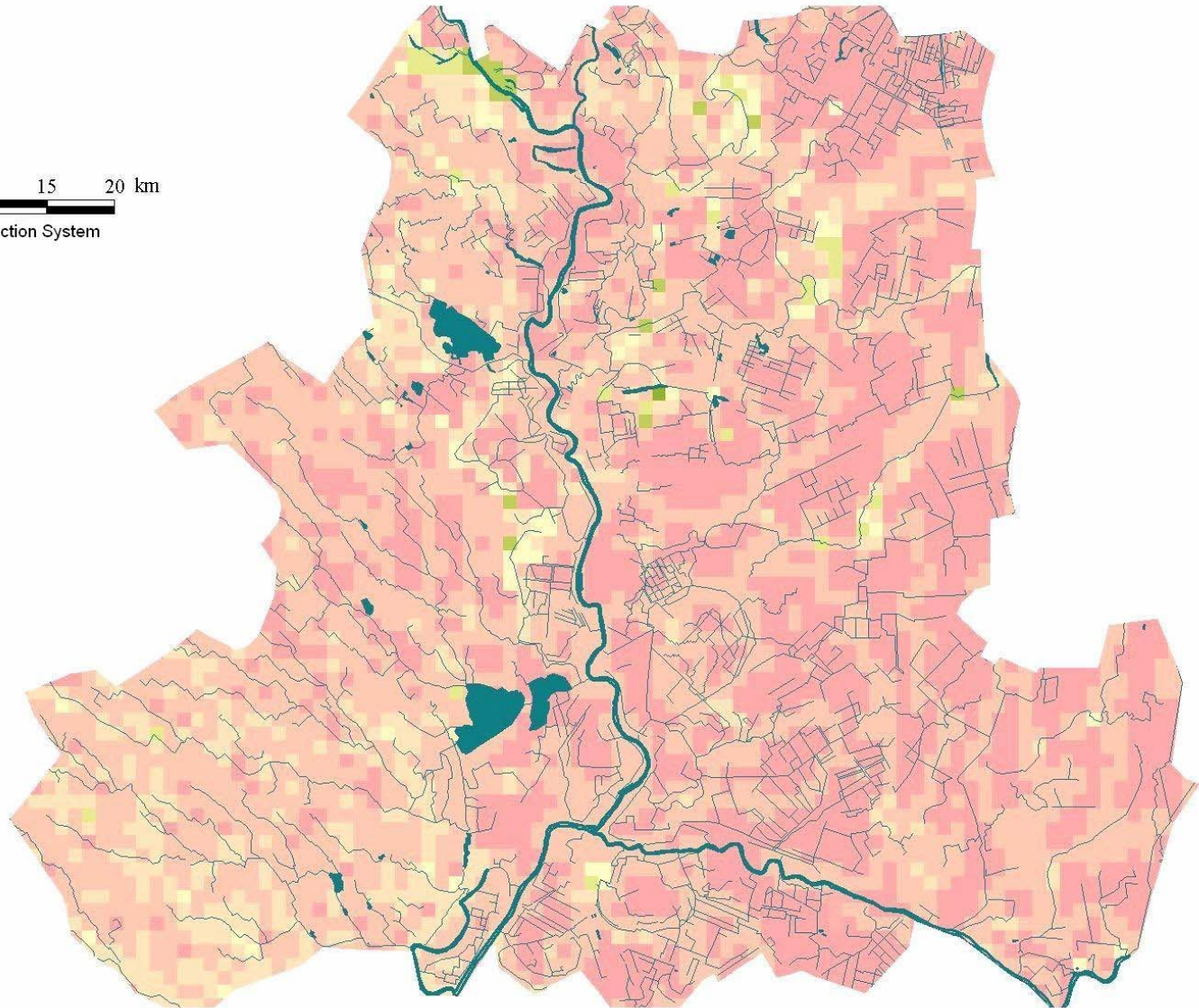
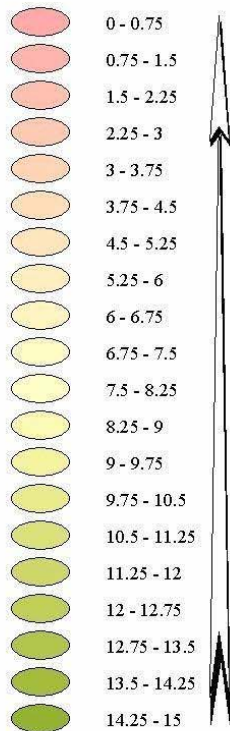
# Domborzat

## Relief

5 0 5 10 15 20 km

Hungarian Unified Map Projection System

Relief intensity [m/km<sup>2</sup>]



# Talajvíz

The standard depth of groundwater; i.e. the average of its ten highest values within 50 years.

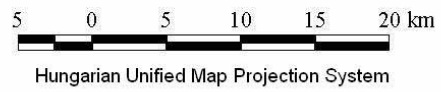
Spatial analysis of ground water levels was carried out by using long term hydrographical database (48 wells).

Well	Settlement	EOVY	EOVX	Depth of groundwater [m] = Value of groundwater factor
2287	Cserebökény	758460	158540	1,02
2293	Szentes	743870	143790	2,32
2317	Hódmezővásárhely	747511	118682	1,38
2319	Székkutas	762620	133100	1,36
2343	Deszk	742560	97030	1,39
2347	Makó	760530	99980	0,92
2378	Csongrád	728270	150990	2,78
2431	Szeged	735500	99700	1,79
...				
...				
...				

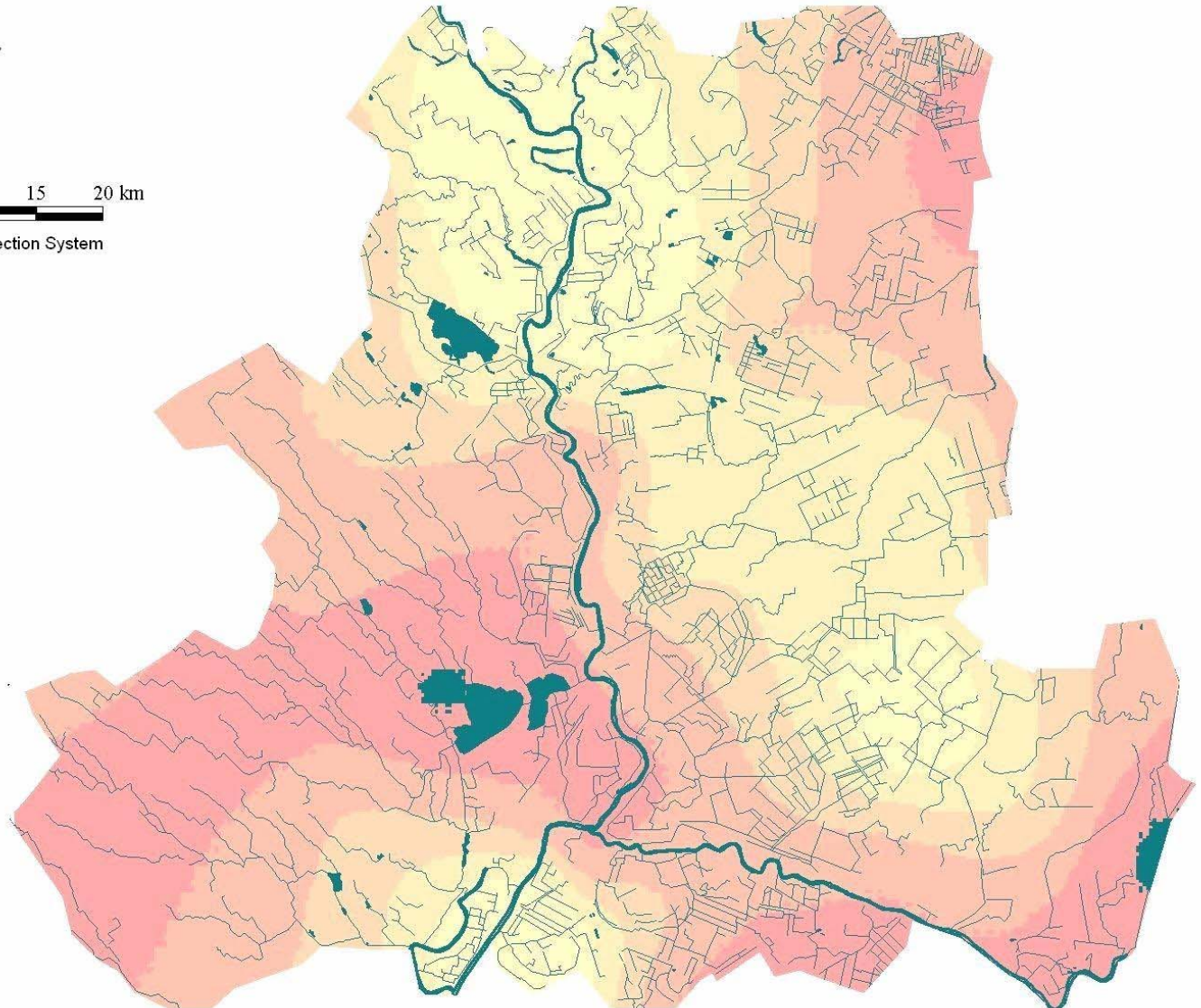
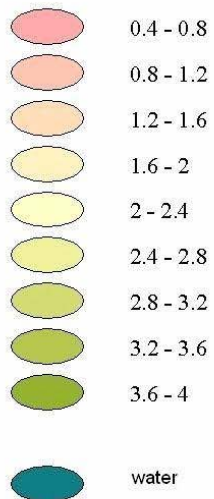
The representation of soil factor was worked out by the Directorate for Environmental Protection and Water Management of Lower Tisza District, Szeged, Hungary.

# Talajvíz

## Groundwater



Depth of groundwater [m]





# Földhasználat

A numeric coefficient based on CORINE Land Cover database and individually attributed to its categories.

Land use category	Land use factor
1. Artificial areas	0.6-1.0
2. Agricultural areas	
2.1. Arable lands	0.3-1.0
2.2. Permanent crops	2.5
2.3. Pastures	0.6
2.4. Heterogeneous agriculture	0.5-2.0
3. Forest and Natural vegetation	
3.1. Forrest	1.0-5.0
3.2. Other natural vegetation	0.6-3.0
3.3. Without vegetation or open spaces	0.3-0.6
4. Wetlands	0.1
5. Water bodies	0.1

Source: Corine Land Cover database (CLC-50), Institute of Geodesy, Cartography and Remote Sensing

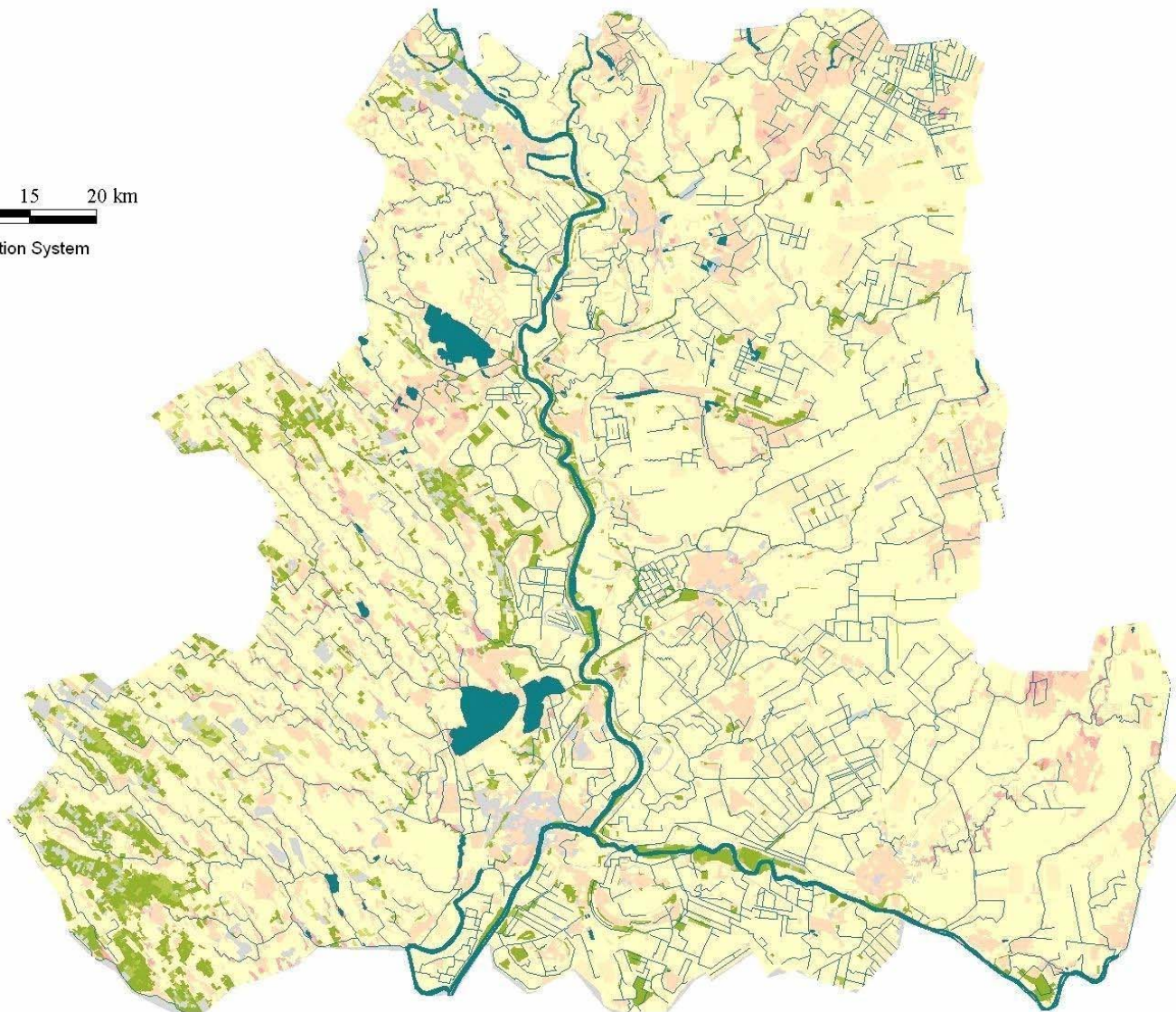
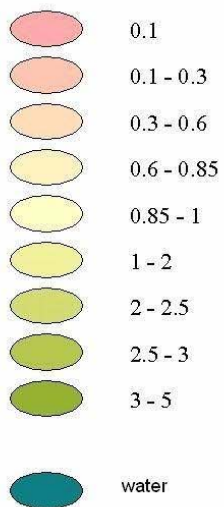
# Földhasználat

## Land use

5 0 5 10 15 20 km

Hungarian Unified Map Projection System

### Land use categories



# Hidrometeorológia

Humidity index (10% possibility of occurrence of square root of sum of monthly weighted precipitation and sum of monthly weighted potential evapotranspiration ratio).

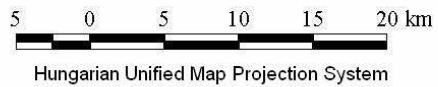
$$HU = \left( \frac{P^*}{PET} \right)^{0.5}$$

where,  $P^*$ : monthly weighted precipitation from October to September [mm].

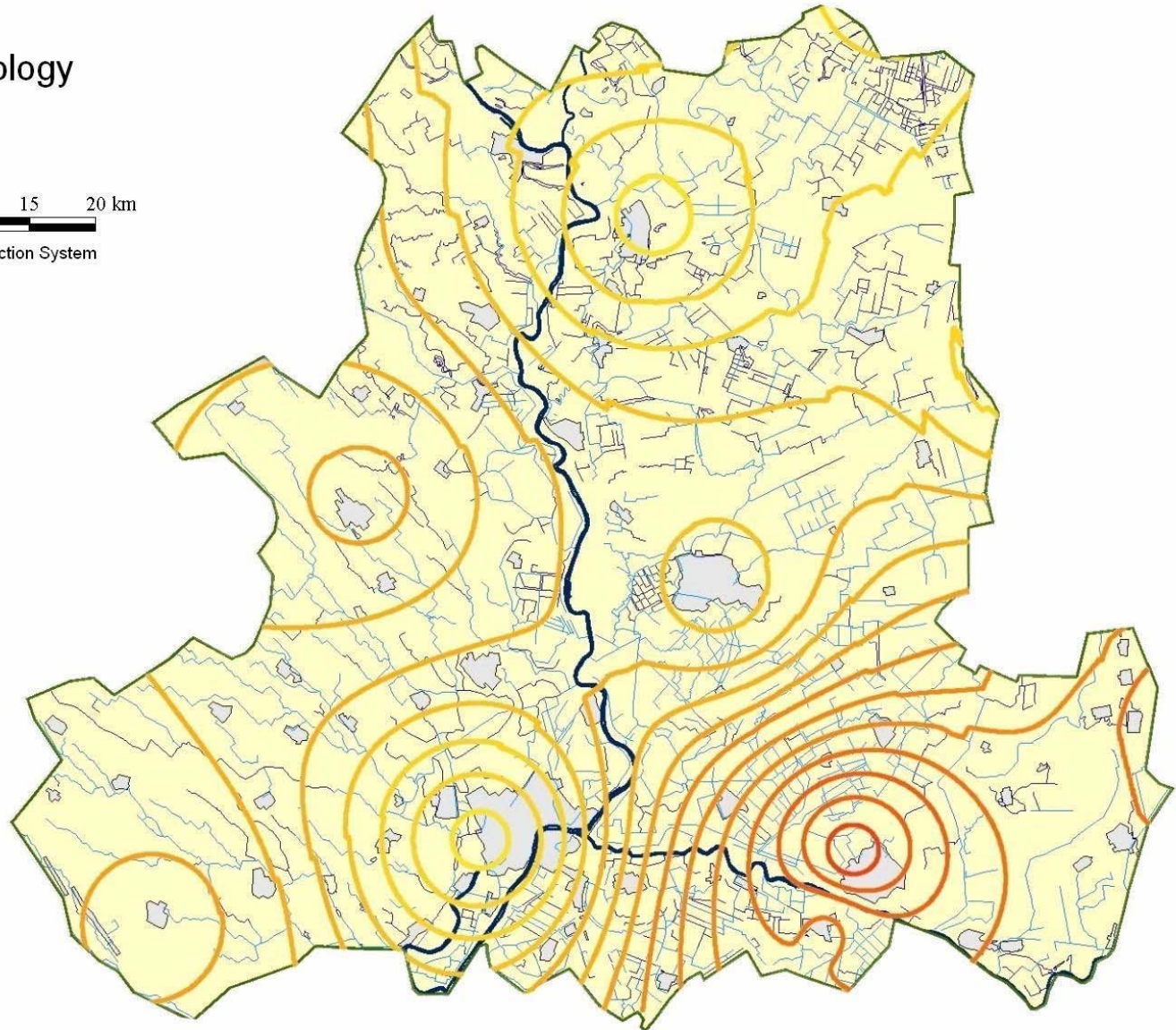
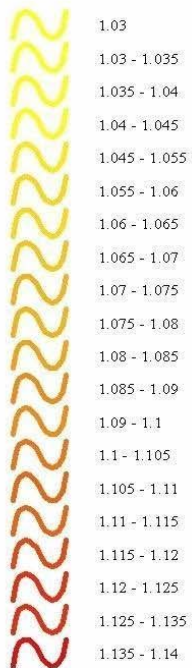
Monthly precipitation (P) and potential evapotranspiration (PET) data series covering the period of 1951-2000 from 20 meteorological observing stations were used.

# Hidrometeorológia

## Hydrometeorology



### Humidity index

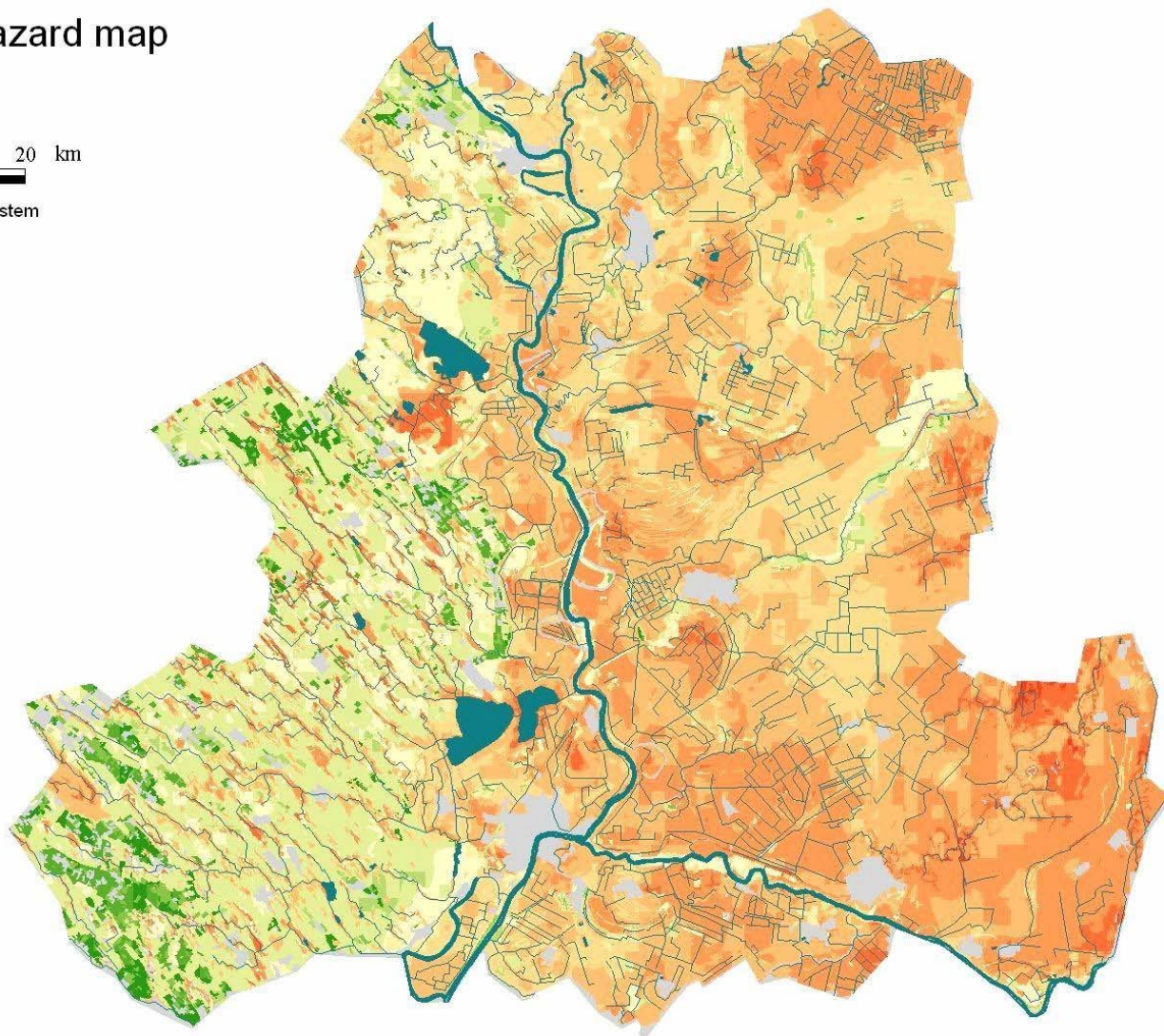
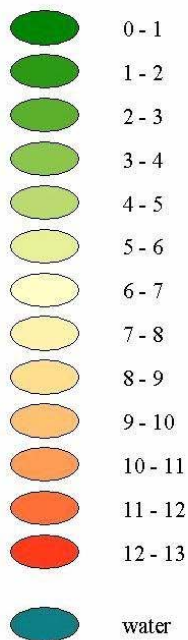


# Komplex Belvív-veszélyeztetettségi Mutató (KBM)

Excess water hazard map

5 0 5 10 15 20 km

Hungarian Unified Map Projection System



# Következtetések I. (Belvíz)

A vizsgálati eredmények regionális megbízhatósága, illetve térbeli felbontása következményeként lokális vizsgálatokra is alkalmasak. Ezért tájfejlesztési célokra való tekintettel, mind mezőgazdasági, természetvédelmi, illetve vízrendezési célú felhasználása szükségessé válhat. A belvízi érzékenység vizsgálatához felhasznált tényezőkhez olyan számszerűsíthető paramétereket rendeltünk, amelyekkel értékelni tudtuk a hasonló adottságokkal rendelkező területeket, ami arra is lehetőséget biztosít, hogy a KBM értékekkel a vizsgálati terület bármely körülhatárolható területrészére meg tudjuk határozni a szélsőséges vízgazdálkodásra való hajlamot.

Az Alföld különleges hidrológiai jelensége, a Földárja

## A vízháztartást befolyásoló erők

- gravitációs energia
- páramozgás
- kapilláris feszültség

Relief  
energia  
függvénye

Alföld jellege: síkvidéki, arid

→ időszakos vízállások



Magyarország vízborította és árvízjárta területei az ármentesítő és lecsapoló munkálatok megkezdése előtt (1938)

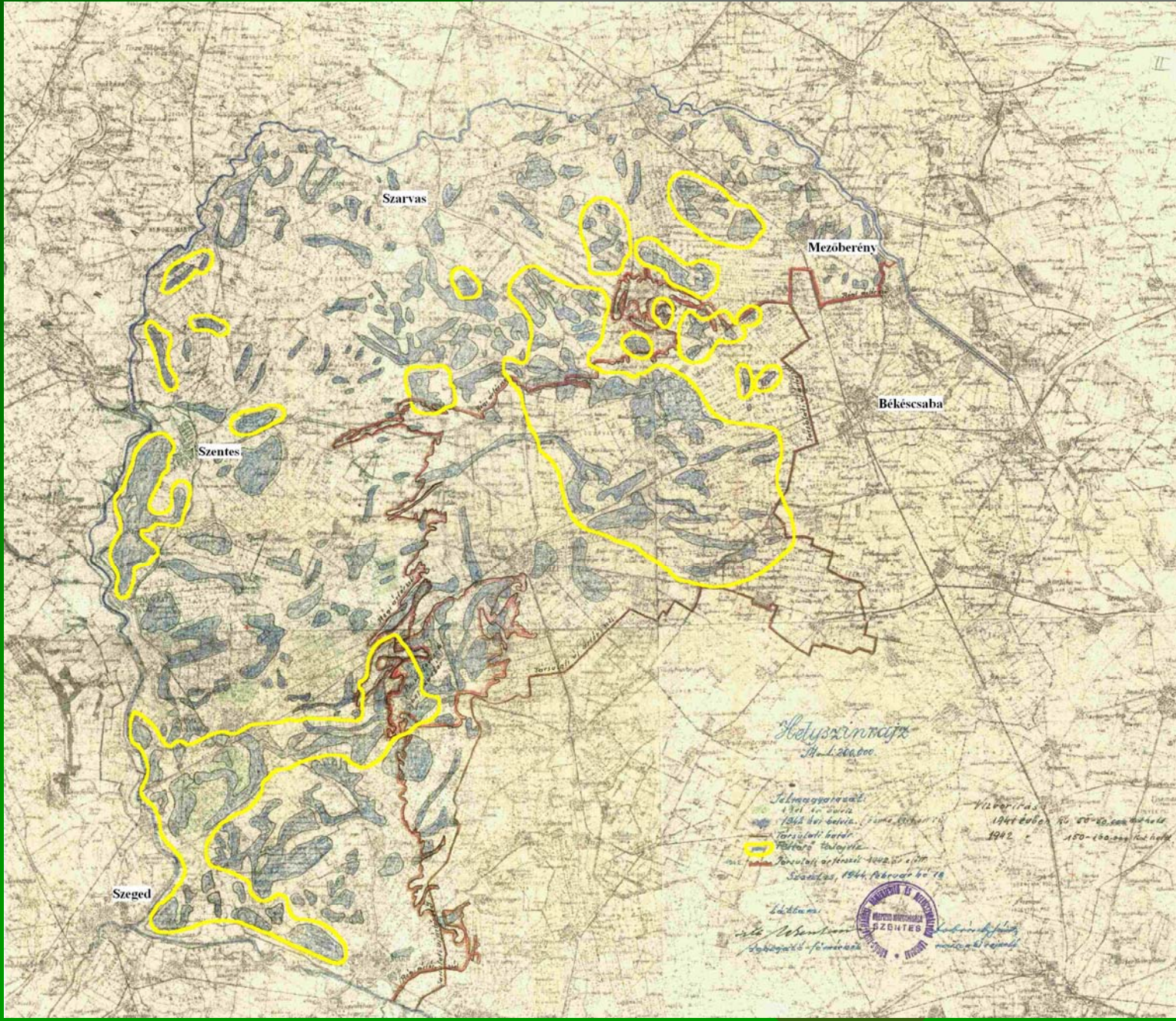


Fotó: Szanyi János



## Vízfeltörés formái

- *vízfeltörés szikes tavak alján;*
- *mocsárfeltörések a tómederben vagy a tó medrén kívül;*
- *túlfolyó kutak és forráskutak;*
- *a talaj felpúposodásai szikes területeken;*
- *üde zöld foltok száraz, szikes legelőn;*
- *mezőgazdasági területen;*
- *épületen belül „pincevizek”.*



Szarvas

Mezőberény

Békéscsaba

Szentes

Szeged

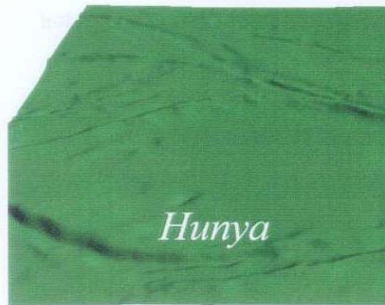
*Helyszínrajz*  
 M. 1:200,000

*Teljeskörűen készült  
 1944. évi adatok alapján  
 Tervező: [illegible]  
 Készítő: [illegible]  
 Szentes, 1944. február hó 18.*

*Változtatás:  
 1944. évi adatok alapján  
 1942. évi adatok alapján  
 150-200,000 k. h. h. h.*



*Értékesítés:  
 [illegible]  
 [illegible]*



Hunyán átvonuló elhagyott folyómeder

Medgyesegyháza és Nagykamarás közötti markánsan kirajzolódó eltemetett folyómeder

## Következtetések II. (Földárja)

- legnagyobb kiterjedésben a Dél-alföldi területeken;
- nyomás alatti talajvizek;
- elhagyott folyómedrek;
- hidrogeológiai kapcsolatok;
- a megelőző évek halmozódóan nedves és hűvös időszakai;
- időszakos, a legnagyobb belvizes évekre jellemző.

„Egyik évben elpörzsöl az aszály mindent, kiszáradnak a mezők, megapadnak a folyók és kútak, kiszáradnak a tavak és mocsárok, melyen alászáll a föld árja s az egész Alföldet portenger borítja. Másik évben meg kiöntenek a folyók, belvizek lepik el a mezőket, megtelnek vízzel nemcsak a kútak, de a pinczék is, a gyümölcsfákat a fölfakadó vadvizek pusztítják el.”

Hanusz István (1895)

# Köszönöm a figyelmet



*„Lehet a víz áldás vagy csapás. Nagyon sok függ attól miként bánunk el vele.”*

*Hanusz István, 1895*