



A felszín alatti víz áramlási viszonyainak monitoringja mint a kármentesítés egyik alapkérdése

Finta Béla – Gyula Gergő – Ligeti Zsolt

BGT Hungaria Környezettechnológai Kft.
www.bgt.hu

OpenGIS konferencia
Székesfehérvár, 2012. március 12-14.

Monitoring és kármentesítés

◆ Monitoring

- Interdiszciplináris fogalom
- **Monitoring rendszer működtetése**
 - Monitoring program
 - Adatok módszertani előírásokat követő ismétlődő gyűjtése
 - Minőségellenőrzés
 - Adatfeldolgozás és nyilvántartás
 - Elemzés és értékelés
 - Szolgáltatás
- **Monitoring rendszer**
 - Környezeti elemek (felszín alatti víz) mennyiségi és minőségi állapotának megismerésére, nyomon követésére szolgáló megfigyelő hálózat. A monitoring hálózat elemei a mérési, mintavételi helyek.
- **Felszín alatti víz monitoring**
 - Területi monitoring
 - Környezethasználati monitoring

Monitoring és kármentesítés

◆ Kármentesítés



A vízszint monitoring célja

- ◆ **Probléma a megfelelő mennyiségű és minőségű adatok hiánya**
- ◆ **Cél megismerni:**
 - a rövid- és hosszútávú vízszintváltozásokat
 - a környező felszíni vizek vízjárását
 - a horizontális és vertikális vízáramlási viszonyokat (irány és gradiens)
 - a dinamikus vízföldtani rendszerek működését
 - a felszíni és felszín alatti vizek kapcsolatát
- ◆ **Ezen ismeretek kulcsfontosságúak:**
 - a szennyezőanyag transzport folyamatok megértéséhez
 - a vízkémiai monitoring rendszerek tervezéséhez
 - a lehetséges műszaki beavatkozás kiválasztásához, tervezéséhez

A monitoring rendszer



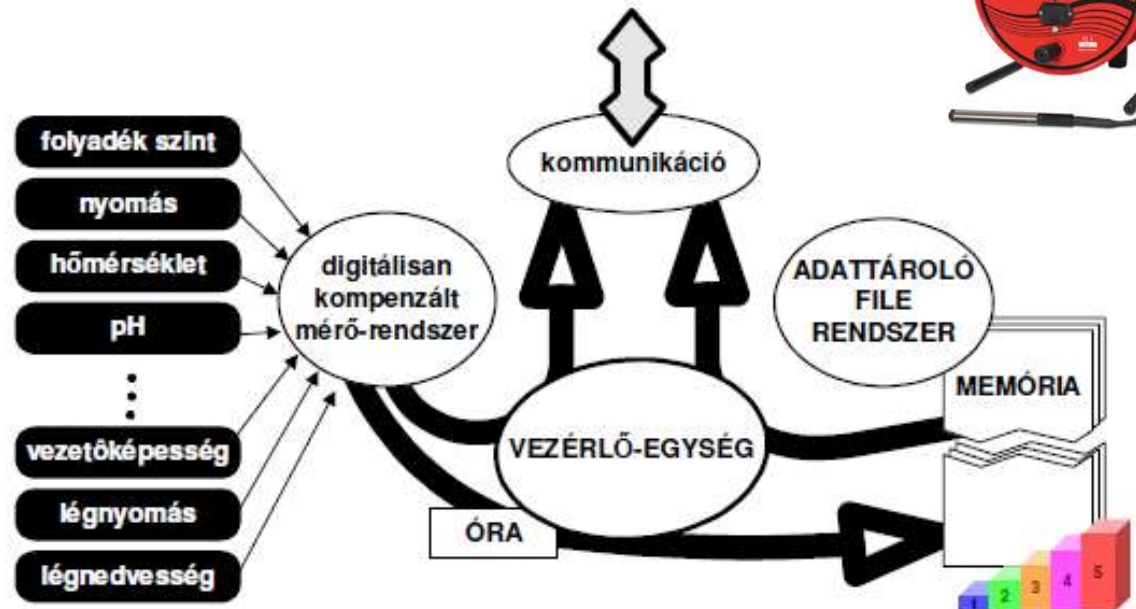
A monitoring hálózat:

- ◆ Tisza menti ipari komplexum és környezete mintegy 15 km² terület
- ◆ 35 db több víztartó szintre szűrőzött monitoring kút
 - 35 helyen vízszint mérés
 - 12 helyen hőmérséklet mérés
- ◆ Sajó-csatornán telepített felszíni vízmérce
- ◆ Tisza 484,7 Fkm Tiszapalkonya felszíni vízmérce
- ◆ 2008-ban több lépésben került kialakításra
- ◆ 2008 óta folyamatosan üzemel

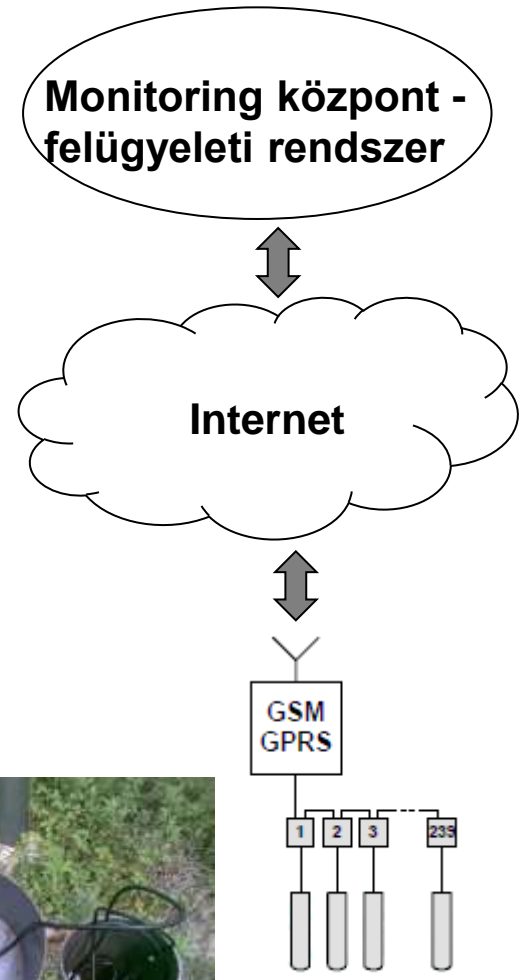
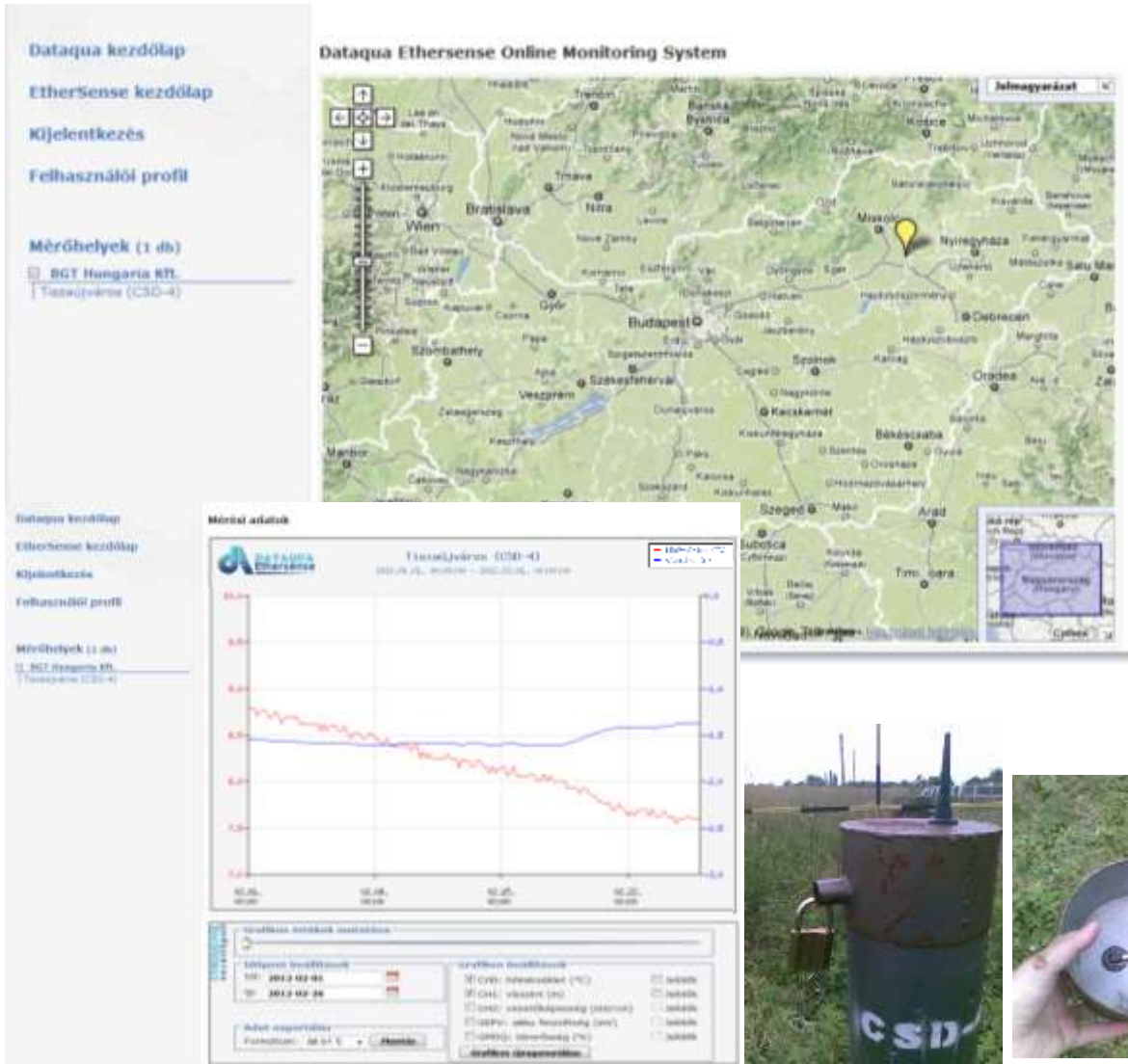


Az adatgyűjtés eszközei

- ◆ Monitoring kutak
- ◆ Adatgyűjtő szondák
- ◆ Kézi terminál
- ◆ Kézi folyadékszintmérő
- ◆ GPRS alapú monitoring állomás

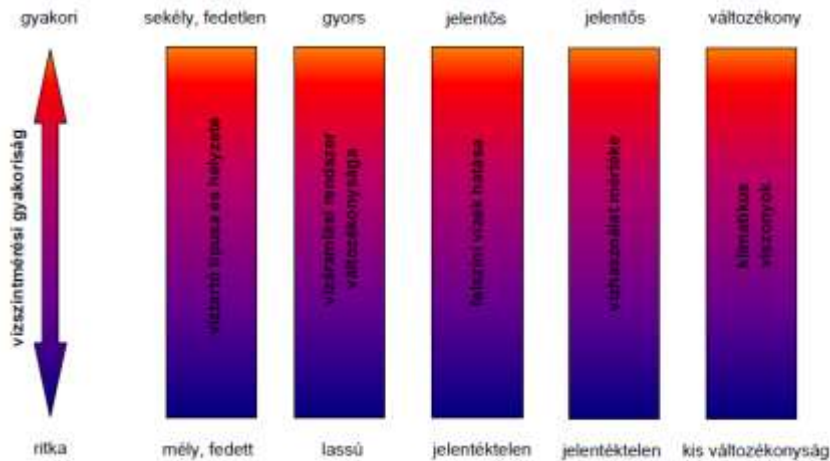


Az adatgyűjtés eszközei



Monitoring program

- ◆ Automata vízszint regisztrálás / 1 óra
- ◆ Automata víz hőmérséklet regisztrálás / 1 óra
- ◆ Kézi vízszintmérés / 1 hónap



Vízintadatok felhasználásának célja	Tipikus adatgyűjtési időtartam/hidrologiai a datszükséglet			
	Napok/hetek	Hónapok	Évek	Évtizedek
Viztartó hidraulikai paramétereinek meghatározása				
Vízinttérképek szerkesztése				
A felszín alatti vízáramlási rendszerek rövid távú monitoringja				
A felszín alatti vízáramlási rendszerek hosszú távú monitoringja				
Klimatikus hatások monitorozása				
A felszín alatti vízfelhasználás regionális hatásának monitoringja				
Vízintváltozások trendszerű változásainak elemzése				
Felszín alatti vízáramlási irányok változásának vizsgálata				
Felszíni és felszín alatti vizek kapcsolatának vizsgálata				
Numerikus hidrodinamikai és transzportmodellezés				

Felhasználási célnak leginkább megfelelő

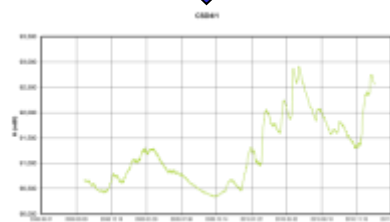
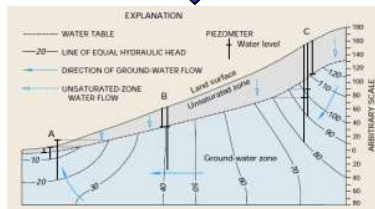
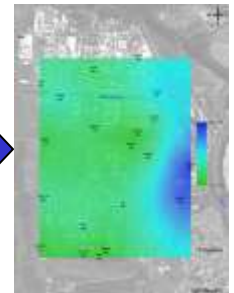
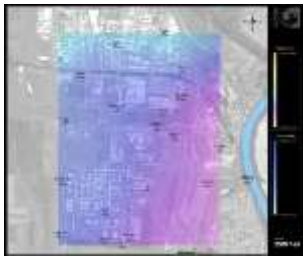
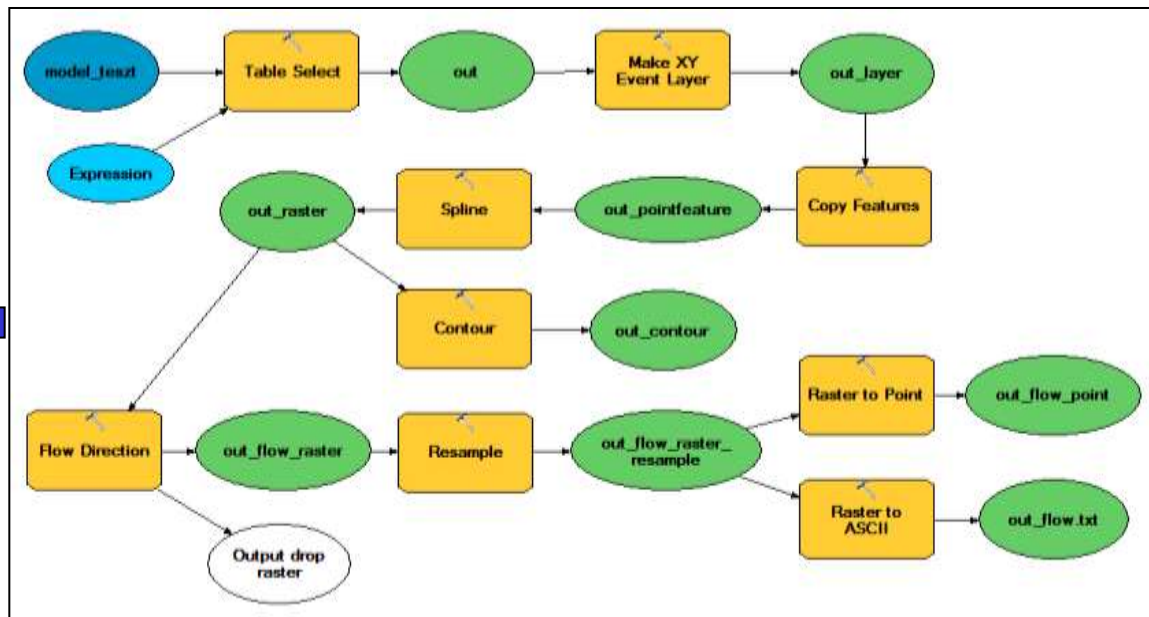
Felhasználási célnak bizonyos esetekben megfelelő

Adatok – minőségellenőrzés

- ◆ **Terepi adatgyűjtés**
 - *.rec fájlok
 - terepi jegyzőkönyvek
- ◆ **Adatintegráció**
 - adatkonverzió: *.dxt fájlok
 - adatrögzítés: *.xls fájlok
 - adategységesítés és adatbetöltés → MSSQL/GDB
- ◆ **Adatok minőségellenőrzése**
 - kézi vízszintmérés a viszonyítási érték
 - lineáris adatkorrekción
 - adateltolódások lehetőség szerinti javítása
 - adatvesztések lehetőség szerinti pótlása
 - validált relatív és abszolút vízszint adatok

Adatelemzés

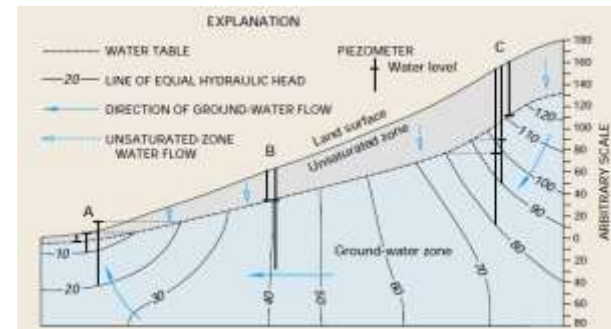
- ◆ Statisztikai elemzés, trendanalízis
- ◆ Térbeli elemzés (ArcGIS 10)



Adatelemzés: vízpotenciál, vízáramlás



Adatelemzés: vertikális vízáramlási viszonyok



	CSD1 kútsoport			CSD2 kútsoport			CSD9 kútsoport		CSD3 kútsoport			CSD4 kútsoport			CSD5 kútsoport			CSD18 kútsoport		CSD14 kútsoport	
	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	1-2	2-3
MÉRÉSEK SZÁMA	16562	16426	15277	30	28	30	15817	15671	26	26	27	17079	17079	17035	38	38	31	17519	16841	31	31
FELÁRAMLÁS	5859	6836	7972	26	1	30	5051	15471	2	7	1	9149	12902	3732	18	30	14	10	11748	30	23
LEÁRAMLÁS	10667	9527	7122	4	27	0	10737	200	23	19	26	7506	4132	12731	15	8	16	17509	5076	1	8
ÁTÁRAMLÁS	36	63	183	0	0	0	29	0	1	0	0	424	45	572	5	0	1	0	17	0	0
FELÁRAMLÁS %	35,4	41,6	52,2	86,7	3,6	100,0	31,9	98,7	7,7	26,9	3,7	53,6	75,5	21,9	47,4	78,9	45,2	0,1	69,8	96,8	74,2
LEÁRAMLÁS %	64,4	58,0	46,6	13,3	96,4	0,0	67,9	1,3	88,5	73,1	96,3	43,9	24,2	74,7	39,5	21,1	51,6	99,9	30,1	3,2	25,8
ÁTÁRAMLÁS %	0,2	0,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	3,8	0,0	0,0	2,5	0,3	3,4	13,2	0,0	3,2	0,0	0,1	0,0	0,0

Adatelemzés: vízáramlási főirány eloszlás



78	72	69	71	58	49
74	67	56	49	46	50
69	53	44	37	38	48
64	58	55	22	31	24
68	61	47	21	16	19
74	53	34	12	11	12

Elevation surface

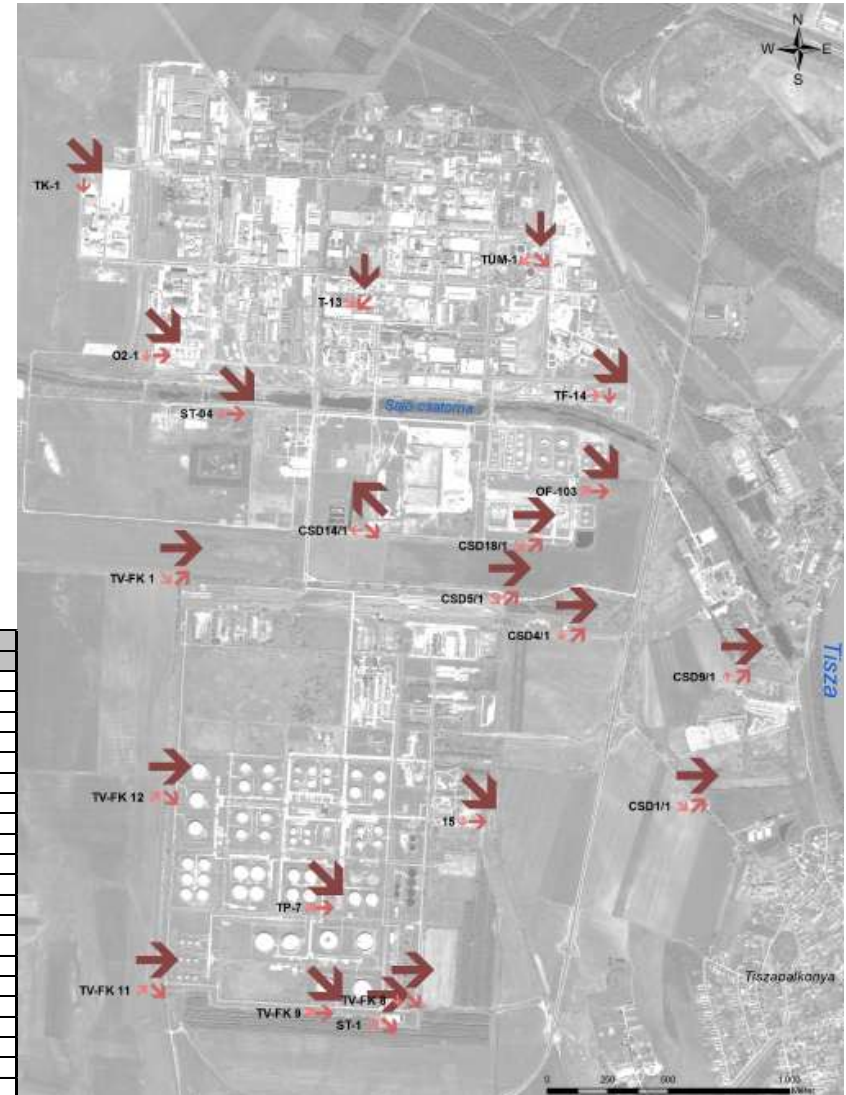


2	2	2	4	4	8
2	2	2	4	4	8
1	1	2	4	8	4
128	128	1	2	4	8
2	2	1	4	4	4
1	1	1	1	4	16

Flow direction

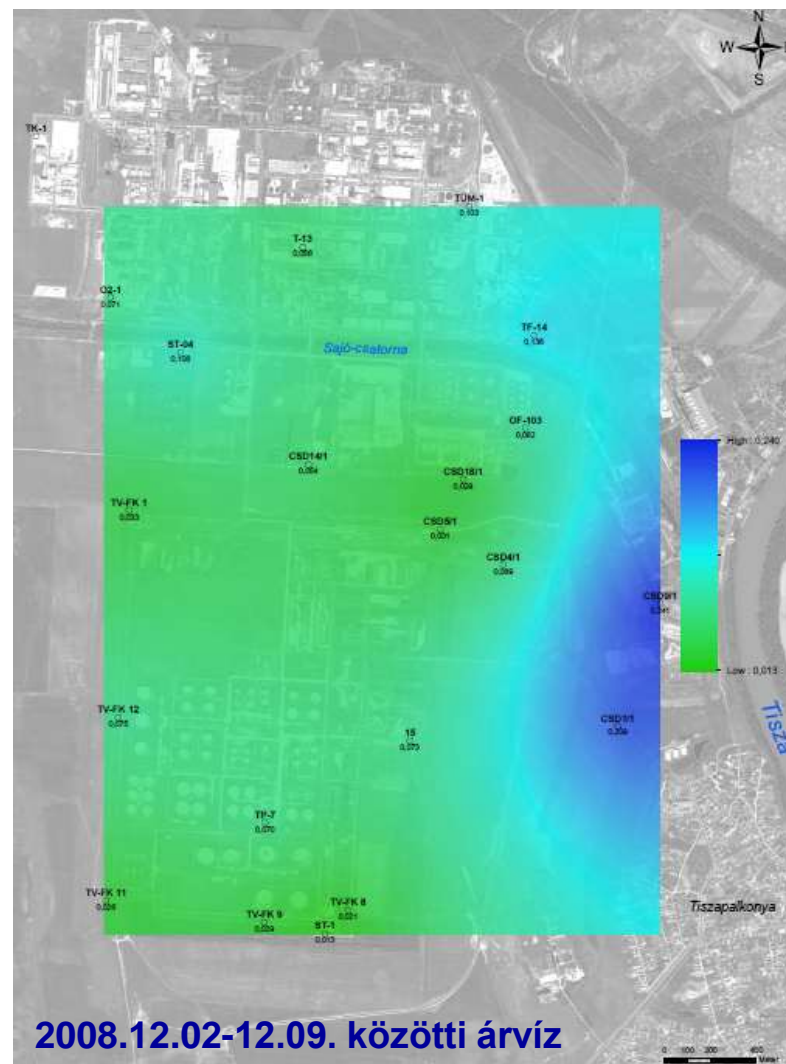
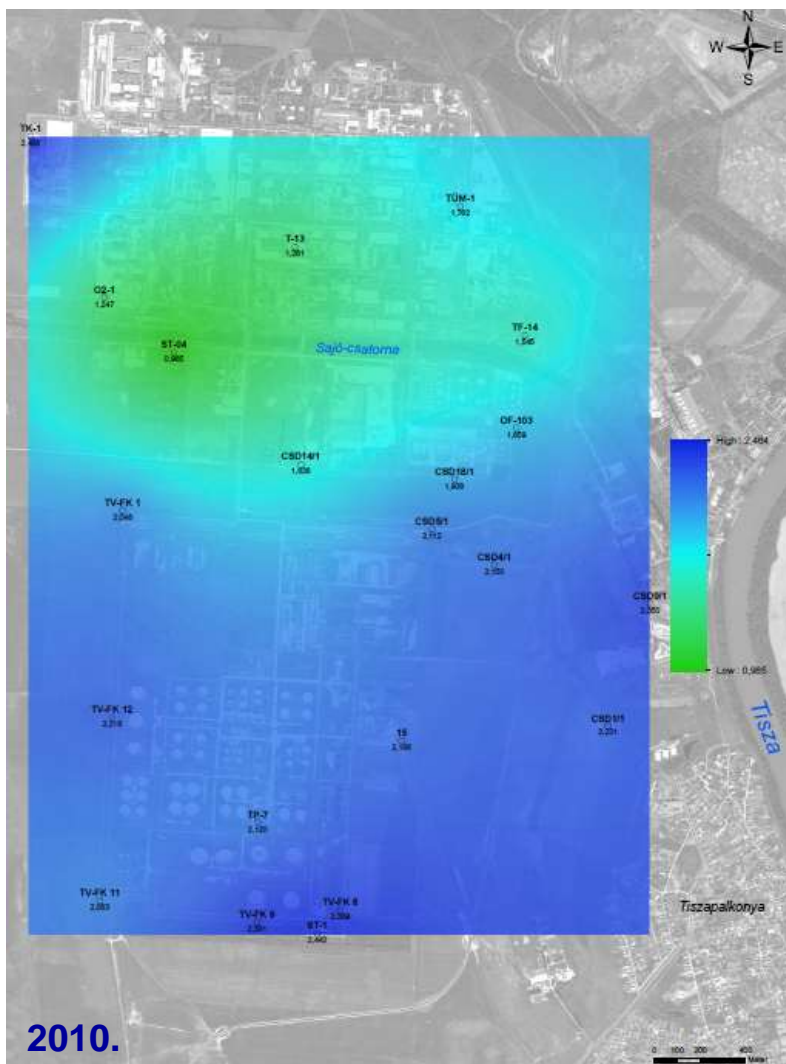
32	64	128
16	1	1
8	4	2

Direction coding



Kútazonosító	Kút neve	Mérési napok száma (2008-2010 között)	Jellemző felszín alatti víz áramlási főirány (%)							
			K	DK	D	DNy	Ny	Ény	É	ÉK
263	TV-FK 8	829	60,3%	35,3%	2,2%		0,1%			2,1%
264	TV-FK 9	829	38,4%	55,4%	1,4%		0,1%		1,6%	3,1%
266	TV-FK 12	828	38,4%	37,7%	2,8%	1,1%	1,9%	1,1%	2,2%	14,9%
278	15	829	24,4%	73,6%	1,9%		0,1%			
309	TF-14	812	7,1%	57,4%	35,3%					0,1%
400	TV-FK 1	828	44,1%	14,5%					0,2%	41,2%
467	TK-1	655		97,6%	2,4%					
492	TUM-1	813		35,3%	63,2%	1,5%				
506	O2-1	828	8,5%	91,2%	0,4%					
520	T-13	828		13,5%	47,9%	38,5%				
588	ST-1	829	58,1%	38,5%			0,1%			3,3%
624	ST-04	828	28,0%	65,9%	4,8%					1,2%
1301	TV-FK 11	793	72,3%	18,9%	3,9%	0,5%	0,1%	0,1%		4,2%
1447	TP-7	829	27,6%	69,6%			0,1%			2,7%
1464	CSD1/1	812	74,5%	8,4%	3,8%					13,3%
1481	CSD14/1	828	5,3%	27,3%	11,8%	3,9%	15,1%	35,9%	0,5%	0,2%
1490	CSD18/1	828	49,8%	15,2%				0,1%	0,2%	34,7%
1513	CSD4/1	829	56,0%	0,4%	1,8%					41,9%
1517	CSD5/1	828	46,4%	11,1%					1,4%	41,1%
1526	CSD9/1	812	77,3%	1,2%	1,0%	1,6%			2,7%	16,1%
1529	OF-103	813	33,7%	57,2%	0,2%		0,1%		0,2%	8,5%

Adatelemzés: vízszintingadozás eloszlás



Az eredmények alkalmazása

- ◆ **Numerikus hidrodinamikai és szennyezőanyag transzport modell létrehozása és kalibrációja, ami lehetővé teszi és/vagy elősegíti**
 - szennyezőanyag terjedés prognosztizálását
 - mennyiségi kockázatfelmérést, kármentesítési célérték meghatározását
 - lehetséges műszaki beavatkozások tervezését
 - lehetséges műszaki beavatkozások hatásainak előrejelzését
- ◆ **A felszín alatti víz monitoring rendszer fejlesztése**
 - Vízkémia
 - Vízsztint
- ◆ **Új létesítmények optimalizált tervezése**

Köszönjük a figyelmet!