

**Interreg**  
CENTRAL EUROPE



**AMIIGA**

European Union  
European Regional  
Development Fund

TAKING  
**COOPERATION**  
FORWARD



1Eurocentrum Hradec Králové - Seminář k programům cíle Evropská územní spolupráce a k Mezinárodnímu visegrádkému fondu, 25.4.2017



**AMIIGA - představení projektu**



AMIIGA, Petr Kohout, Marcela Česáková

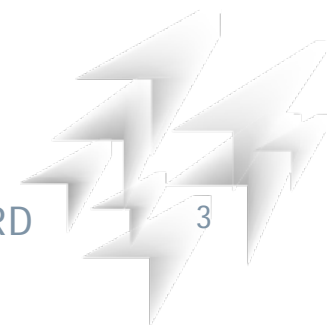
## Integrated Approach to Management of Groundwater quality In functional urban Areas -

Integrální přístup k řízení kvality podzemních vod ve funkčních městských územích



## Interreg - Central Europe

<http://www.interreg-central.eu/Content.Node/home.html>



## Interreg - Central Europe

<http://www.interreg-central.eu/Content.Node/home.html>

Programme priority	3. Cooperating on natural and cultural resources for sustainable growth in CENTRAL EUROPE	
Programme priority specific objective	3.3 To improve environmental management of functional urban areas to make them more livable places	
Project acronym	AMIIGA	
Project title	Integrated Approach to Management of Groundwater quality In functional urban Areas	
Project index number	CE32	
Name of the lead partner organisation/original language	Główny Instytut Górnictwa	
Name of the lead partner organisation/English	Central Mining Institute	
<i>Project duration</i>	<i>Start date</i>	01.09.2016
36 months	<i>End date</i>	31.08.2019



- **LP** - Centralní hornický ústav, Katowice, Polsko - Vedoucí partner
- **PP2** - Úřad Města Jaworzno, Polsko
- **PP3** - Magistrát Města Stuttgart, Německo
- **PP4** - Město Nový Bydžov, Česká republika
- **PP5** - Technická univerzita v Liberci, Česká republika
- **PP6** - REGIONE Lombardia, Itálie
- **PP7** - Politecnico di Milano, Itálie
- **PP8** - Comune di Parma, Itálie
- **PP9** - Geološki závod, Slovinsko
- **PP10** - Javno Podjetje vodovod, Slovinsko
- **PP11** - Sveučilište u Zagrebu, Chorvatsko
- **PP12** - Vodovod Zagreb, Chorvatsko

- Municipal Water and Sewage Company Ltd. (MPWiK) (Polsko)
- Emilia Romagna Region (Itálie)
- Croatian Waters (Chorvatsko)
- The City of Ljubljana (Slovinsko)
- Metropolitan Association of Upper Silesia (Polsko)
- KÚ Královéhradeckého kraje (ČR)
- KÚ Libereckého kraje (ČR)
- The Municipality of Ig (Slovinsko)
- Regional Council Stuttgart (SRN)
- City of Korntal-Münchingen (SRN)
- Regional Office for Environmental Protection in Katowice (Polsko)



## MEZINÁRODNÍ PROJEKT FOKS (FOCUS ON KEY SOURCES OF ENVIRONMENTAL RISK - KLÍČOVÉ ZDROJE EKOLOGICKÝCH RIZIK)

projekt se uskutečnil v letech  
2008 - 2012 realizován v rámci  
programů

**projectFOKS.eu**

FOKS: project 1CE026P3 Focus on Key Sources of Environmental Risks



# PARTNEŘI PROJEKTU FOKS

- **PP1 (LP)** - Centralní hornický ústav, Katowice, Polsko  
- Vedoucí partner
- **PP2** - Ústav ekologie na průmyslových územích  
Katowice, Polsko
- **PP3** - Úřad Města Jaworzno, Polsko
- **PP4** - Magistrát Města Stuttgart, Německo
- **PP5** - Magistrát Města Milan, Itálie
- **PP6** - Úřad Provincie Treviso, Itálie
- **PP7** - Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, Česká republika





# ASOCIOVANÍ PARTNEŘI

- Vodoprávní úřad Města Gliwice, Polsko
- Silesia Region
- Ministerstvo životního prostředí České republiky
- Úřad Města Nový Bydžov
- Státní agentura životního prostředí Baden-Württemberg, Karlsruhe
- Krajský úřad, Stuttgart
- Altlastenforum Baden-Württemberg e.V., Stuttgart



Období před  
výzvou

Příprava projektu  
do 1.fáze výběru  
projektů

Schválení Light  
Application Form  
Projektů

Příprava projektu  
do 2.fáze výběru  
projektů

Vypořádání  
přípomínek po  
schválení  
projektu ve  
2.fázi výběru

Schválení  
Projektů -  
příprava  
realizace



## • Stuttgart 6.- 7.10.2014

- - první společná schůzka k přípravě projektu - definování partnerů a základního rámce projektu, ustanovení vedoucího partnera GIG Katowice (Polsko)



STUTTGART | 



Comune di Parma



Sveučilište u  
Zagrebu



## • Katowice 19.-20.2.2015

- projednání cílů projektu, pracovních částí, celkového rozpočtu projektu,
- zadání úkolů - rozdělení vedoucích jednotlivých pracovních částí pro zpracování application form (komplikovaná diskuze - jak nalézt společné téma, společnou myšlenku projektu - významnou roli hraje zkušenost vedoucího partnera)
- účast na školeních organizovaných Vídní

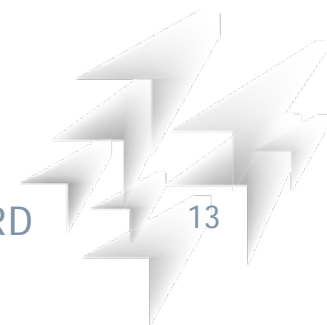


## • Milán 30.3.2015

- Finalizace projektu pro 1.kolo soutěže

## • 10.4.2015 - odevzdání Light Application form

- 31 stran
- Představení projektu, partnerů a jejich role v projektu, objasnění jejich očekávání a zapojení do projektu.
- Představení kontextu projektu s cíli programu a strategií a politikou EU
- Představení pracovních částí projektu
- Celkový rozpočet projektu



# AMIIGA - POSTOUPENÍ PROJEKTU DO 2. ETAPY

- **22.9.2015 - postoupení projektu do 2.kola**
  - Projekt AMIIGA uspěl mezi 91 z 611 účastníků



- **Praha 21.10.2015 - schůzka k upřesnění finalizace projektu**
  - práce na rozpočtu, definování obsahu jednotlivých pracovních částí, harmonogramu, výstupů
- **Katowice - 6.11.2015 schůzka + skype konference**
- **Finalizace projektu**
  - Příprava Deklarací Partnerů (schválení zastupitelstvem Města), vyjádření zájmu na projektu od asociovaných partnerů
  - Rozpočty, harmonogram, popisy aktivit, výstupů atd.



## • 3.12.2015 - odevzdání Application Form

- 168 stran
- Detailní popis jednotlivých pracovních částí projektu, jednotlivých činností v rámci pracovních částí a výstupů, detailní harmonogram plnění,
- Podrobný rozpočet - ve struktuře po partnerech, jednotlivých pracovních částech, podle druhu nákladů, podle jednotlivých reportovacích období

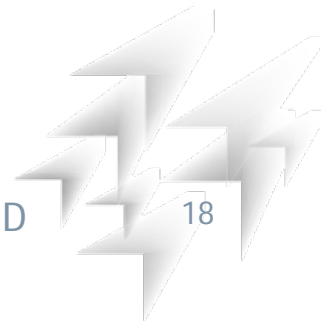




- **18.4.2016 - podmíněčné přijetí projektu**



- rizika ztráty integrity projektu dodatečnými zásahy
- **31.5.2016 - podání finální verze Application Form**
  - 251 stran



- Podpisy smluv:
- Subsidy Contract (poskytovatel podpory a vedoucí partner)
- Partner Agreement (vedoucí partner a partneři projektu)
- Implementation manual (Příručka pro realizaci)
- Organizace dokumentů
- Organizace výběrových řízení



# AMIIGA - SCHVÁLENÍ PROJEKTU PŘÍPRAVA REALIZACE

## Katowice 29.-30.9.2016 - Kick off Meeting



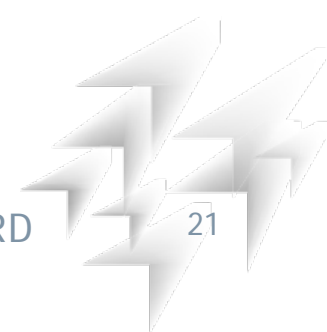
WP.M. : Project  
Management

WP.T1.: Tools for  
groundwater  
pollution  
assessment  
and remediation  
in FUA

WP.T2.:  
Groundwater  
Remediation -  
from concept to  
realization

WP.T3.:  
Management  
strategy  
and guidance

WP.C.: Project  
Communication



## WP.T1.: Tools for groundwater pollution assessment and remediation in FUA (Metody pro vyhodnocování a sanaci znečištění podzemní vody )

- řeší univerzity a výzkumné ústavy (GIG, Politechnická univerzita Milán, Univerzita v Parmě, Technická univerzita v Liberci, Geologická služba - Slovinsko a Chorvatsko)
- Compound-Specific Stable Isotopes (CSIA)
- Biologické metody (BMT)
- Geostatistické metody
- Numerické modelování



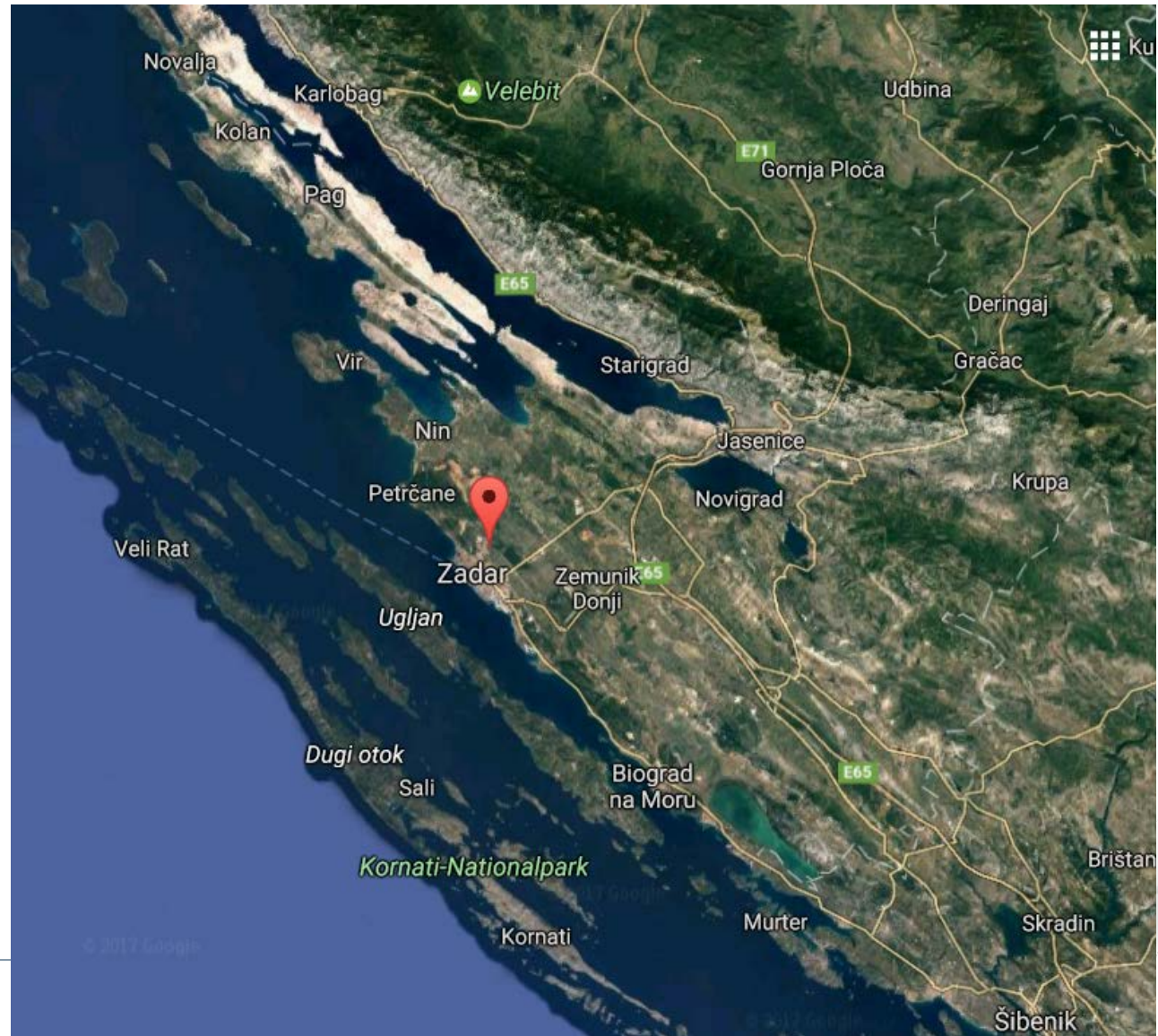
## WP.T2.: Groundwater Remediation - from concept to realization

(Obnova kvality podzemní vody - od koncepce po realizaci )

- 
- Pilotní akce:
  - Bokanjac (Chorvatsko)
  - Ljubljana (Slovinsko)
  - Milan (Itálie)
  - Parma (Itálie)
  - Nový Bydžov (ČR)
  - Jaworzno (Polsko)
  - Stuttgart (SRN)

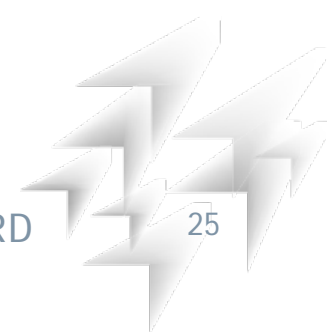
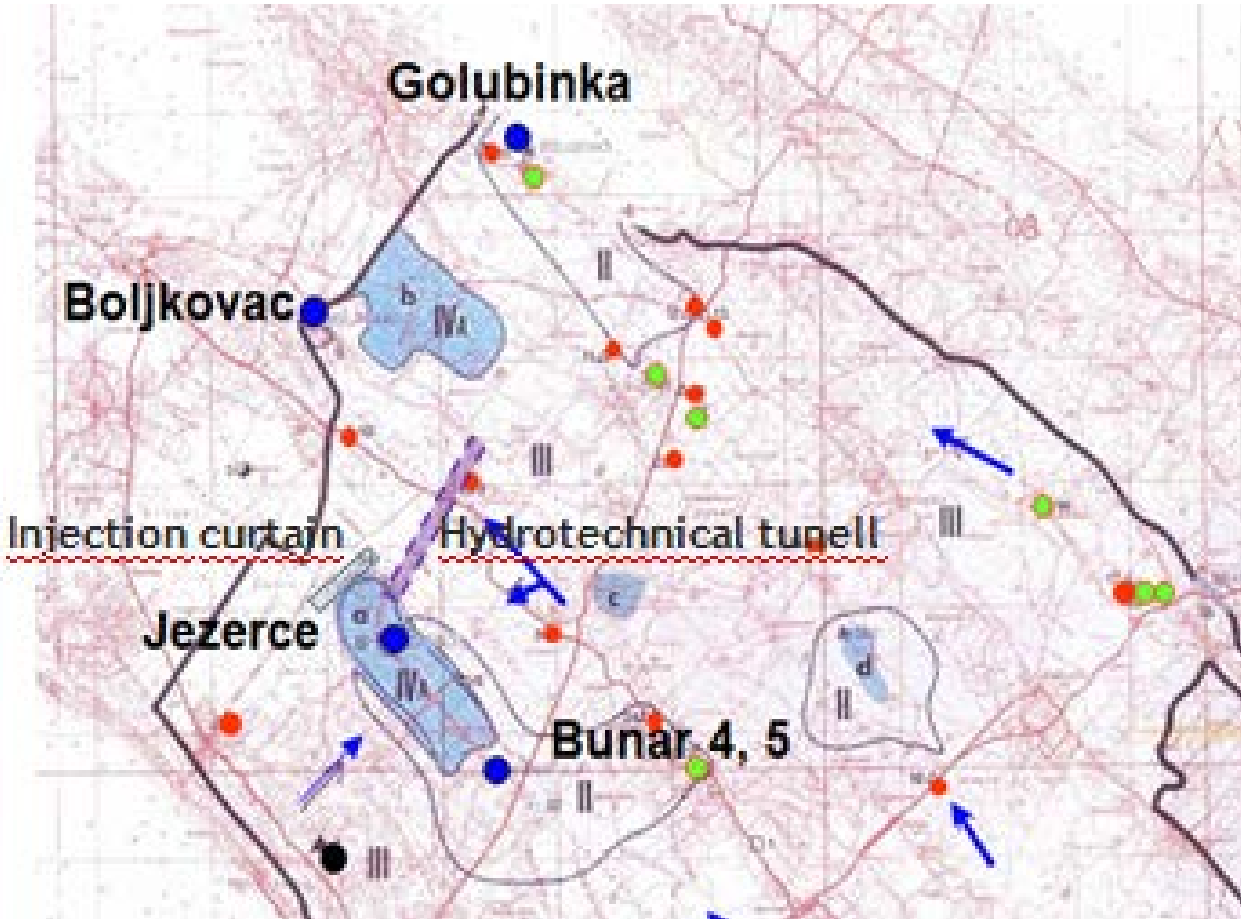


# PILOT ACTION - ZADAR, BOKANJAC

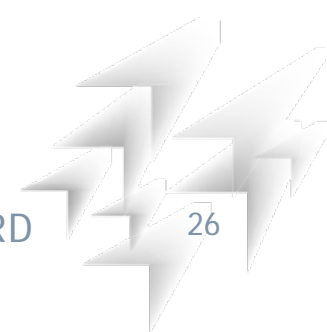
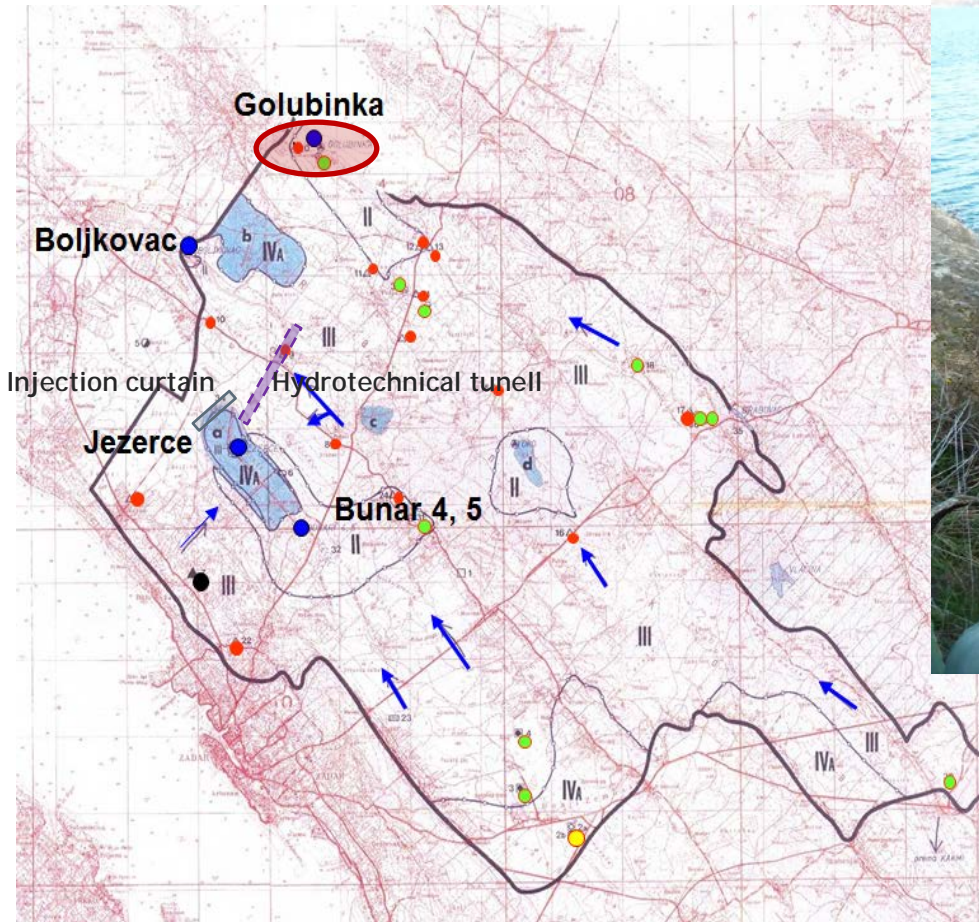




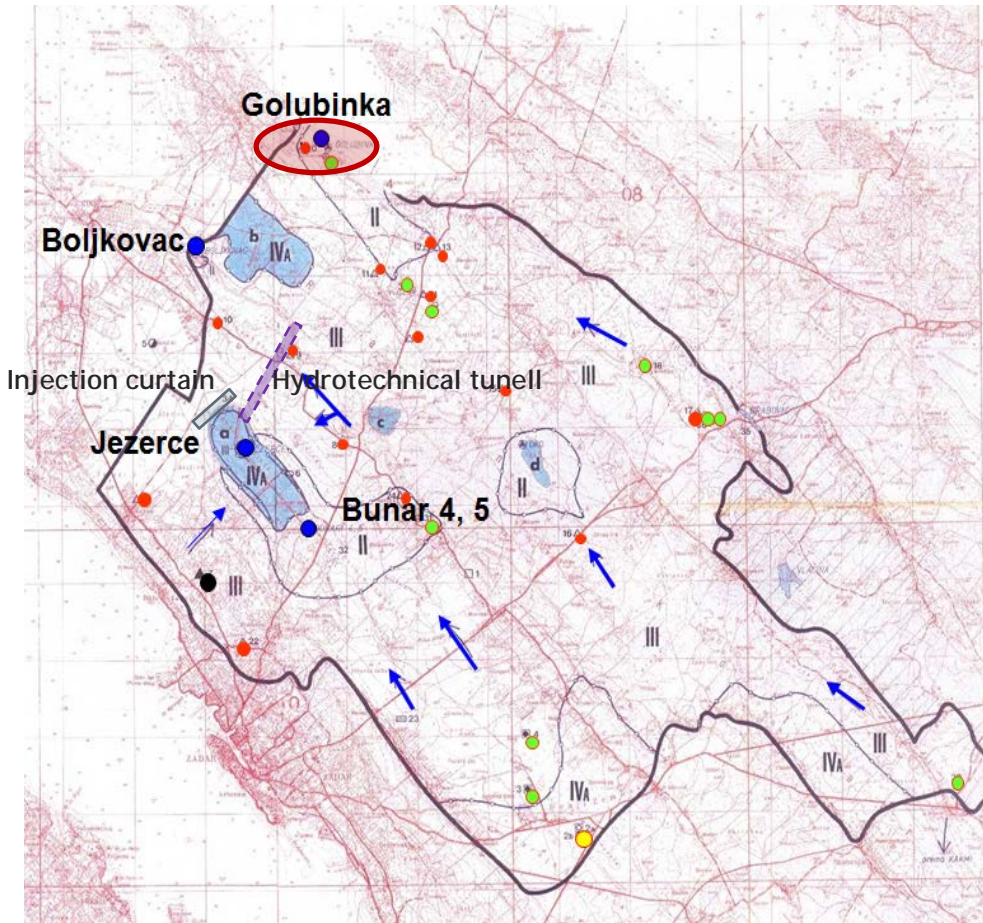
# PILOT ACTION BOKANJAC



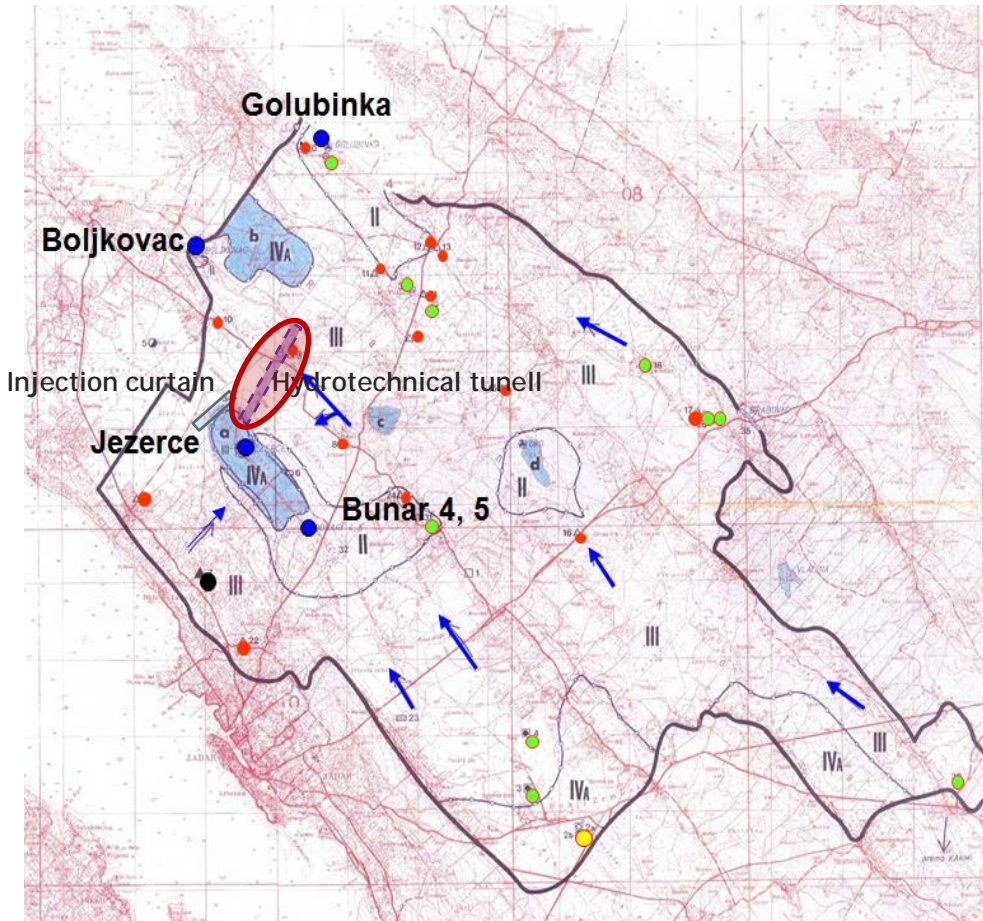
# PILOT ACTION BOKANJAC



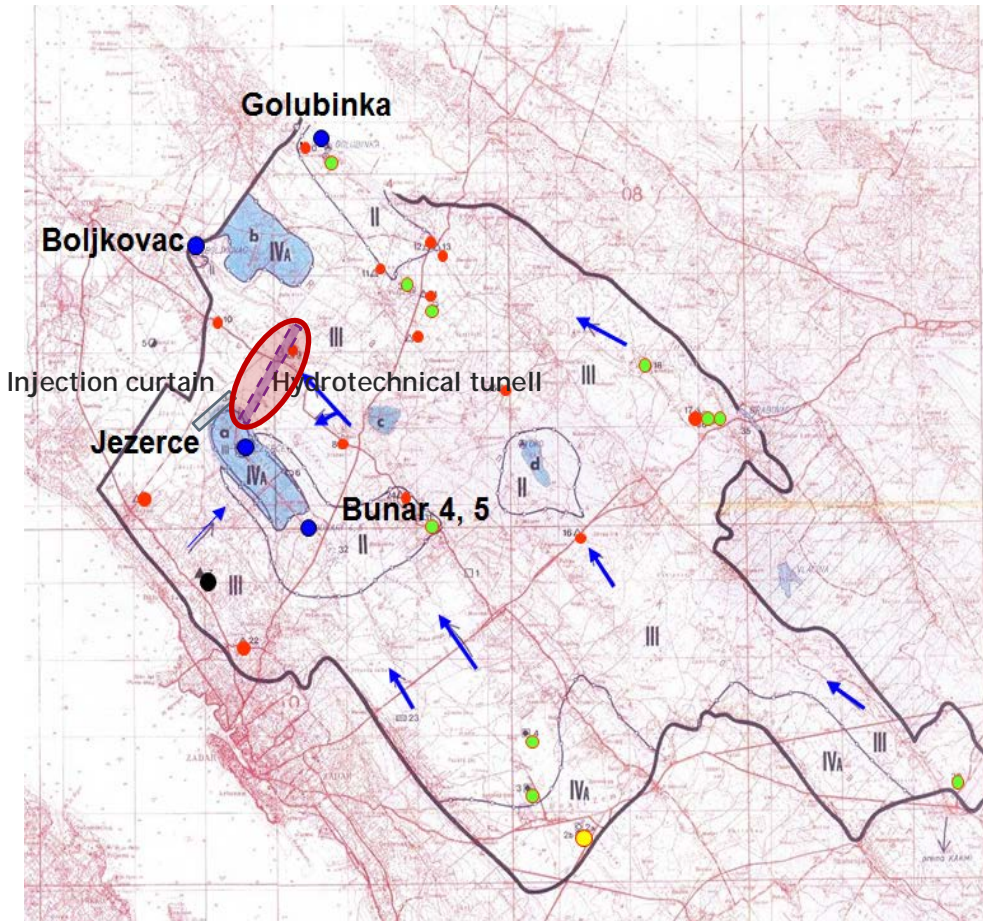
# PILOT ACTION BOKANJAC



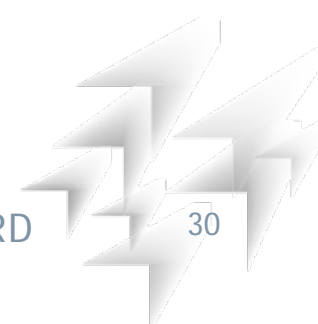
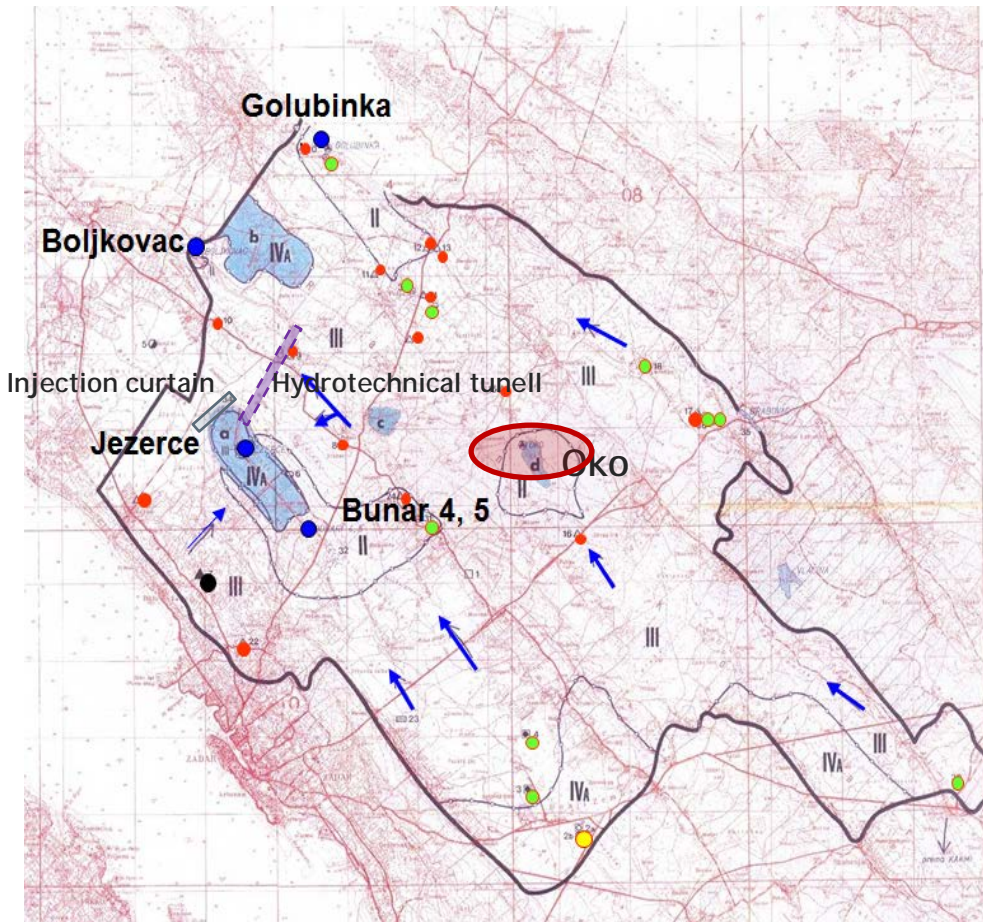
# PILOT ACTION BOKANJAC



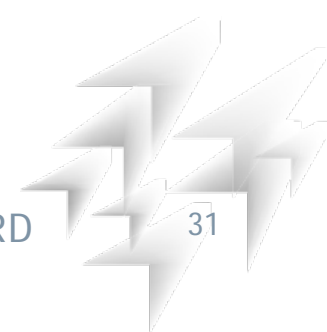
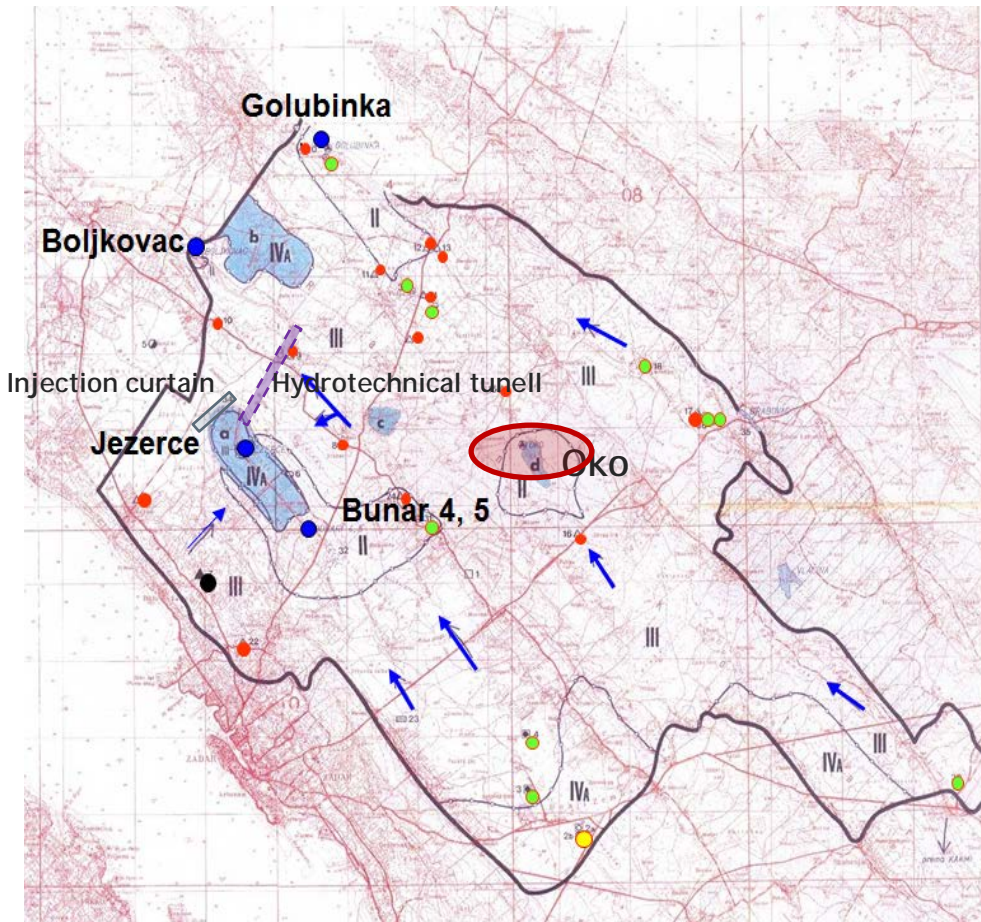
# PILOT ACTION BOKANJAC



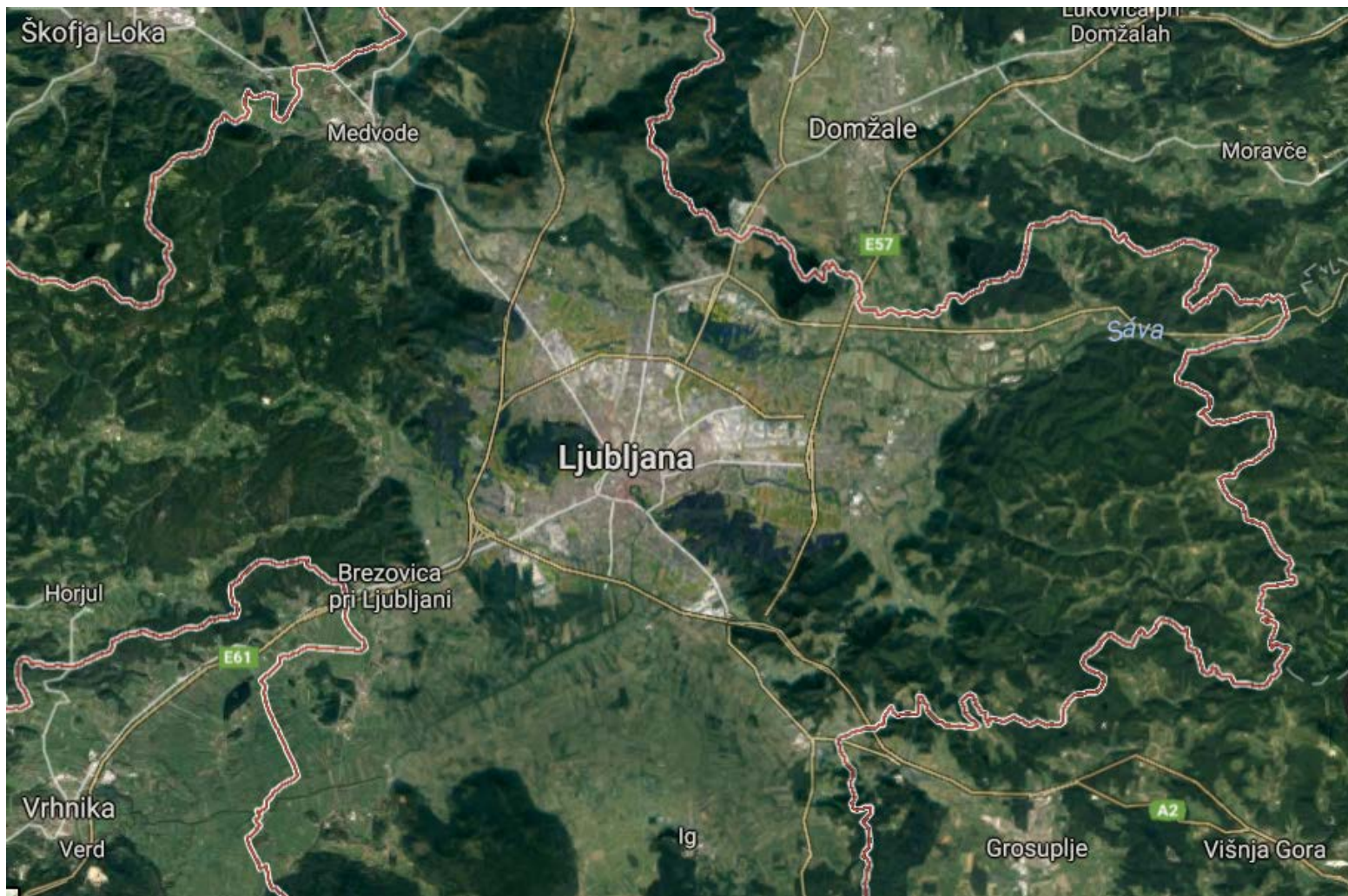
# PILOT ACTION BOKANJAC



# PILOT ACTION BOKANJAC



# PILOT ACTION - LJUBLJANA



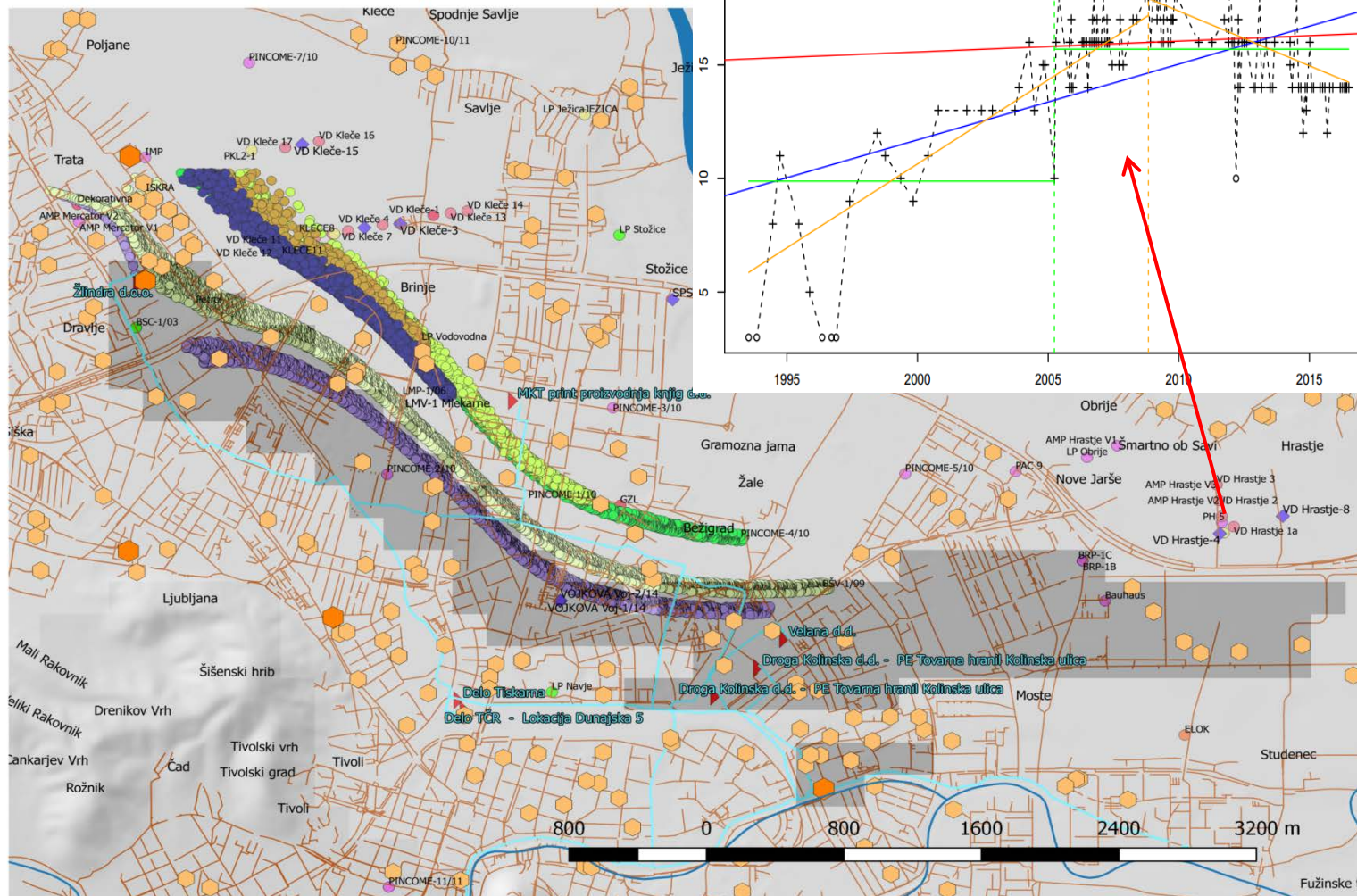


# PILOT ACTION - LJUBLJANA

## „Stegne-Hrastje“ Industrial site

Point sources  
identification

- Known emissions
- Potential emissions
- Unkonwn emissions

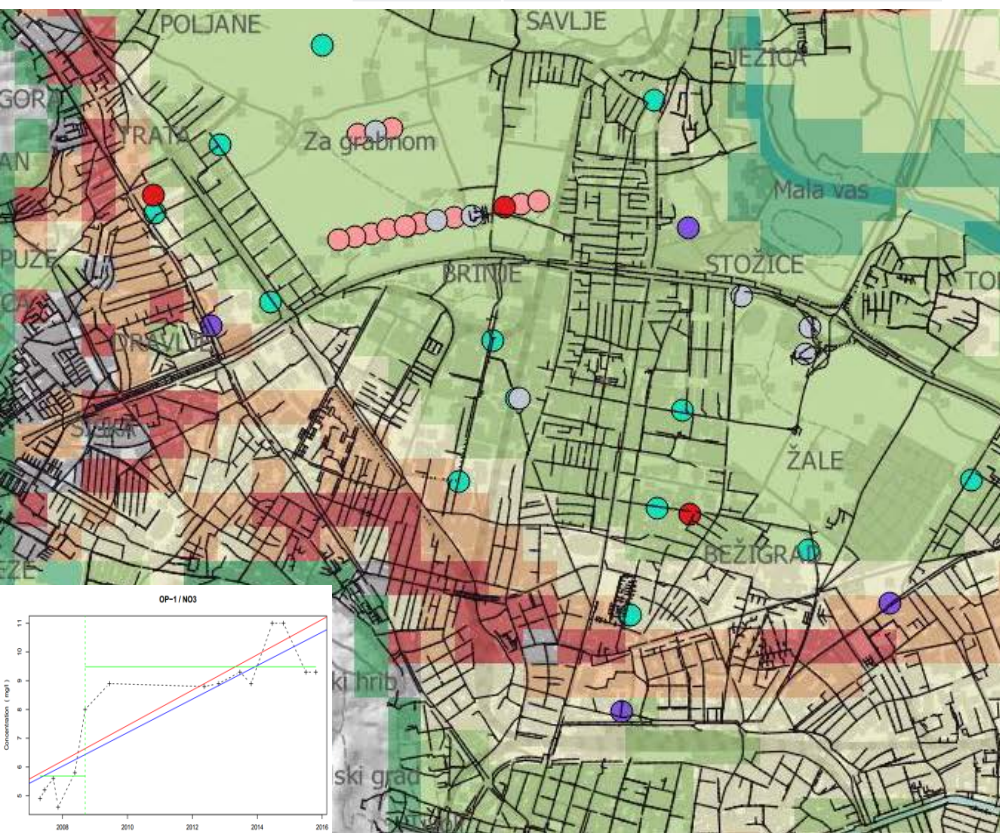


# PILOT ACTION - LJUBLJANA

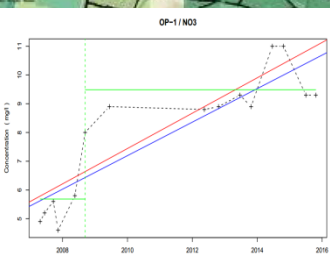
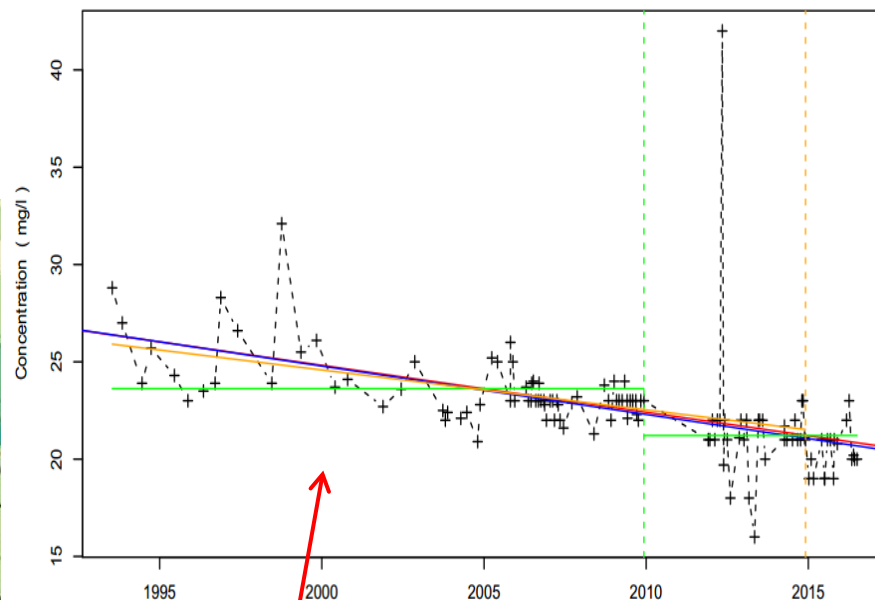
## „Dravlje-Moste“ Sewage system losses

Hot spots  
sanitation

<b>Trend</b>	OP-1
>30	AMP M V2
>25	AMP M V1

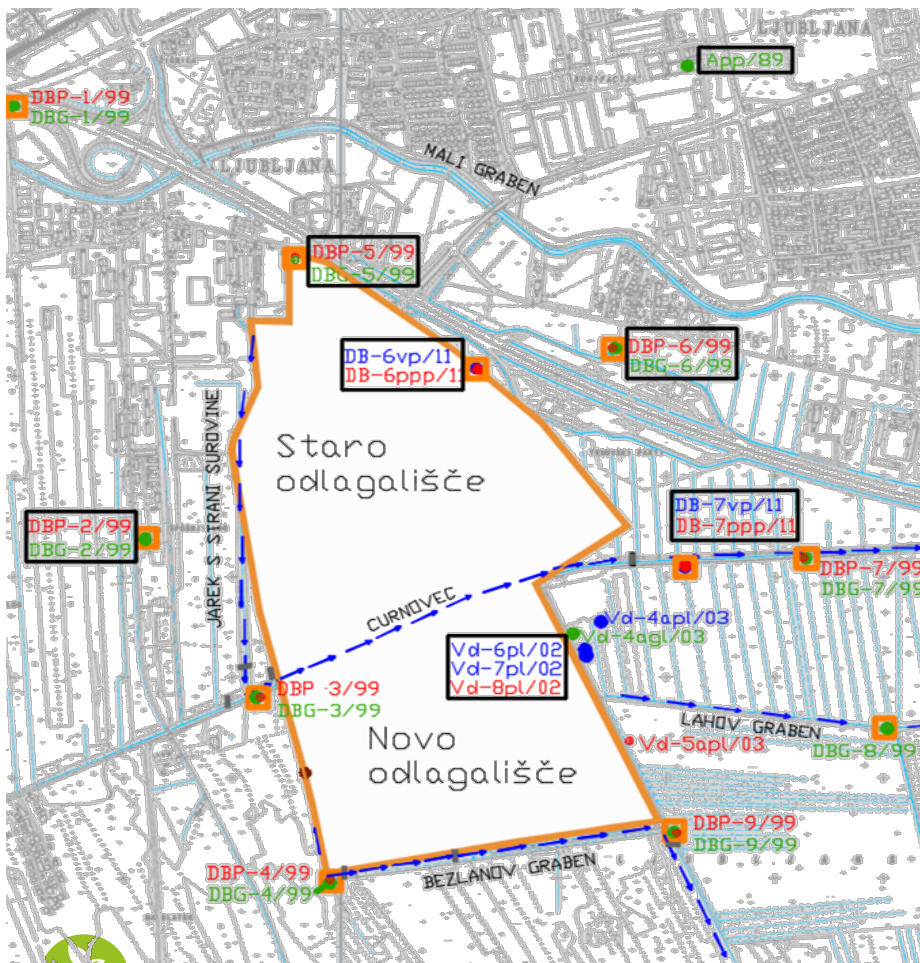


VDHrastje1a / NO3



# PILOT ACTION - LJUBLJANA

## „Barje“ Municipal landfill



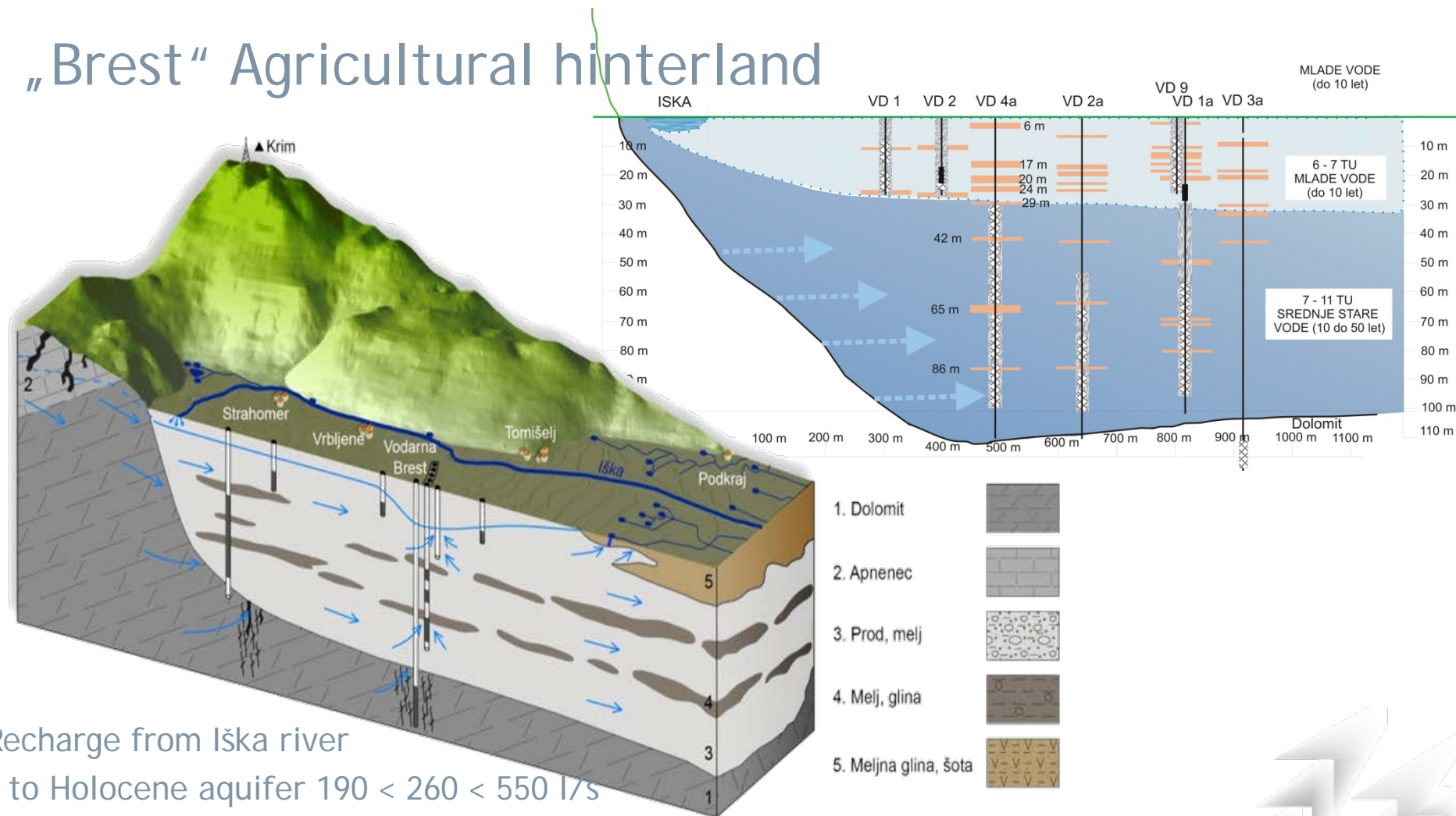
Traces of  
organic  
compounds

1	antipirin
2	piridin
3	trimetilpirazin
4	4-acetilmorfolin
5	trialecianurat
6	pirazin
7	N-butilbenzensulfonamid
8	dietiltoluamid
9	aminopirin
10	1,4-dioksan
11	2-etil-4-metanol-1,3-dioksolan
12	N-fenil-formamid
13	cedrol
14	5,5-dimetil-2(5H)-furanon

	Ime vrstine	2-etil-4-metanol-1,3-dio-	antipirin	N-fenil-formamid	cedrol	piridin	5,5-dimetil-2(5H)-furanon	tributilfosfat	bisfenol A	trimetilpirazin	cikluron
15	tribut										
16	bisfer										
17	ciklur										
18	1,1,1-										
19	2,4,8,										
20	3,3,4,										
21	N,N-c										
22	indol										
23	2,4,7,										
24	trietil										
25	2,5-di										
26	2-etil										
27	3,3a,4										
28	5,5-di										
29	tri-(2-	DB-6vp/11	7,9	100,0	2,6	100,0	67,0	7,8	100,0	16,3	18,4
30	1,3,5,	DB-6ppp/11	4,4	8,2	0,2	31,8	49,2	1,8	6,6	8,5	15,0
31	N-for	DB-7vp/11	0,1	3,9	100,0	4,4	2,7	3,3	61,4	0,1	0,8
32	tetra	DB-7ppp/11	0,9	0,1	0,0	0,0	12,6	2,1	0,2	0,1	0,7
33	sulfol	Vd-6pl/02	1,2	14,1	0,7	83,6	59,1	2,8	7,6	4,3	13,0

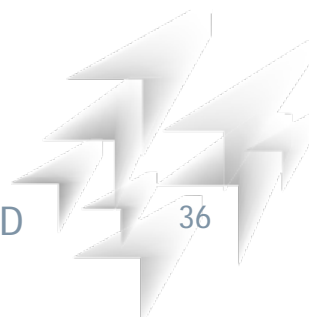
# PILOT ACTION - LJUBLJANA

## „Brest“ Agricultural hinterland

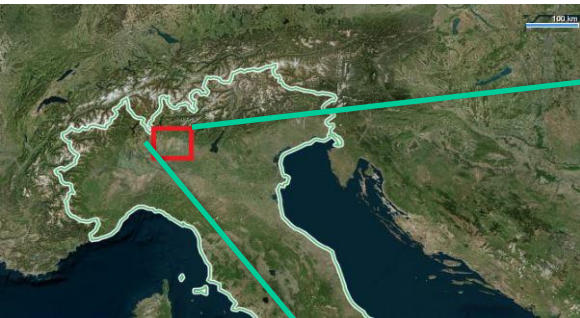


Recharge from Iška river

- to Holocene aquifer  $190 < 260 < 550$  l/s
- to limestone aquifer  $70 < 230$  l/s

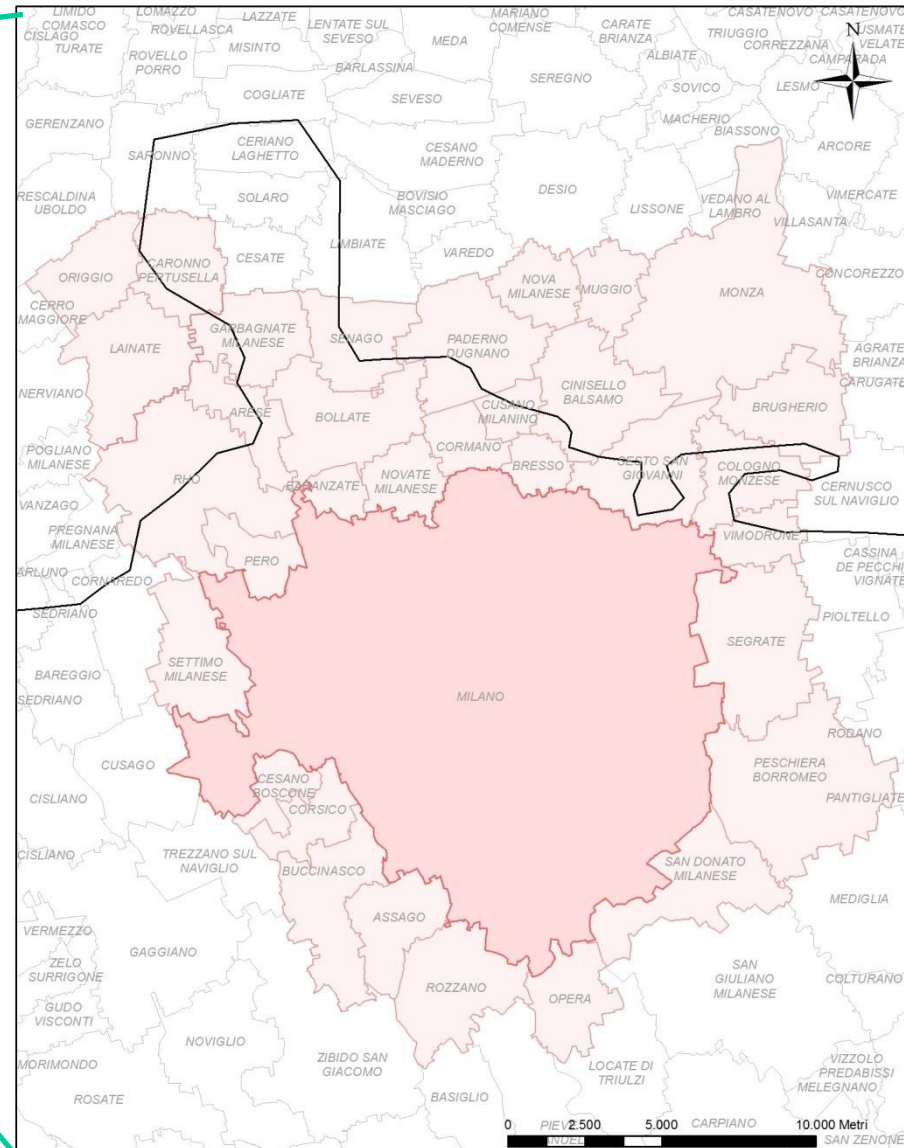


# PILOT ACTION - MILAN

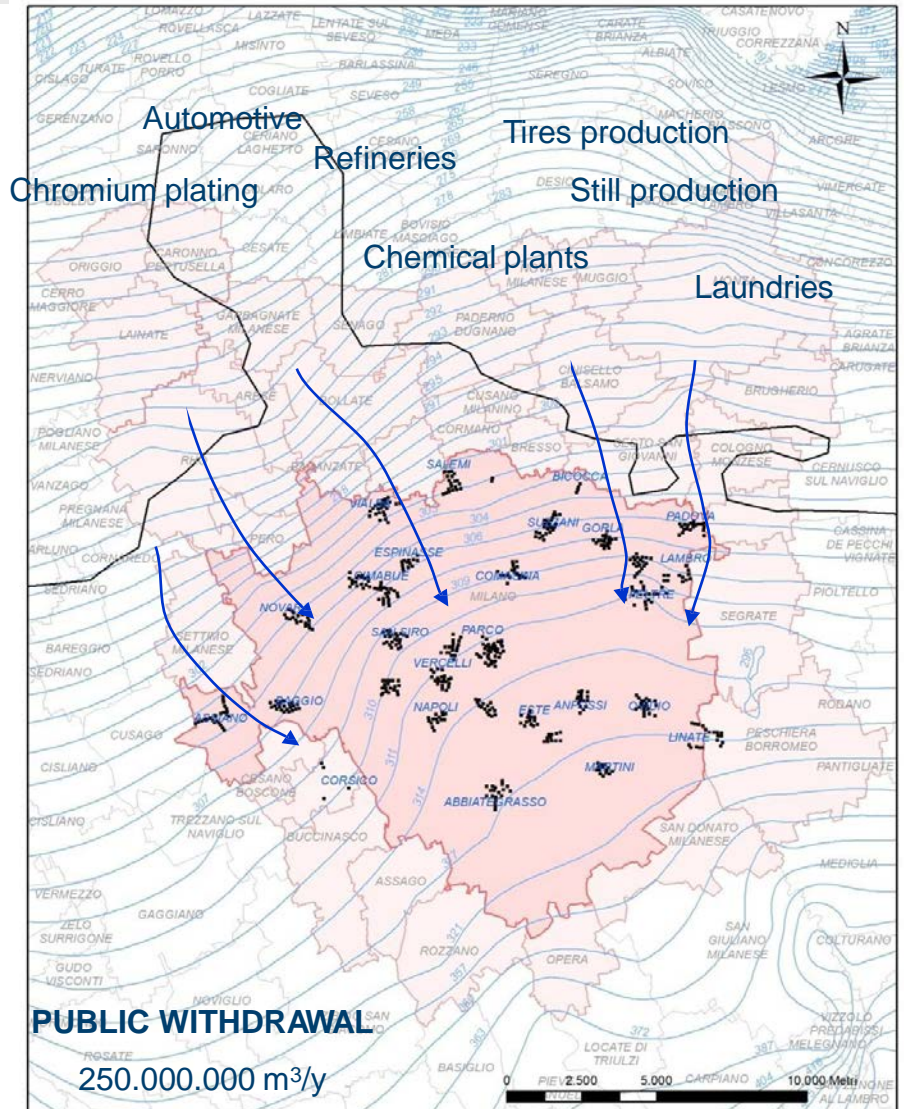
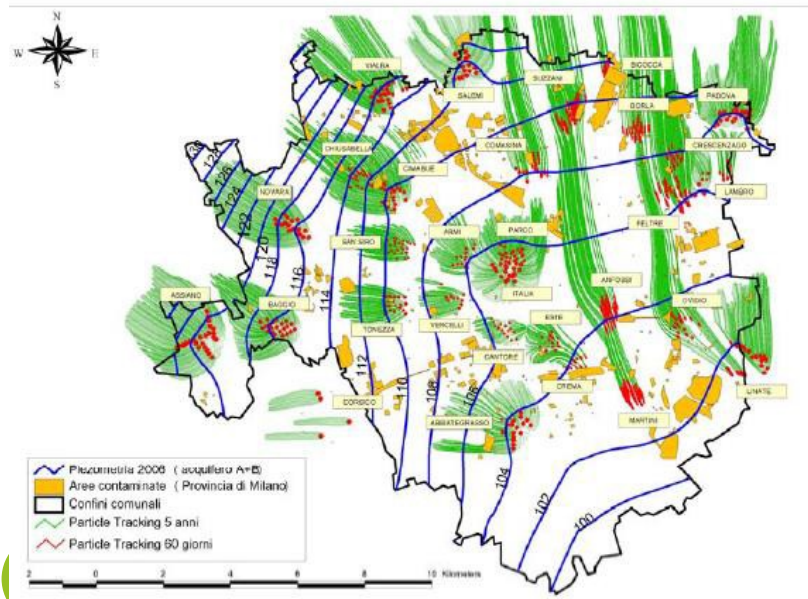
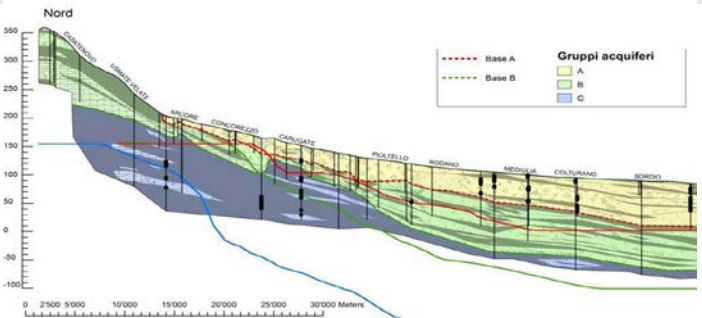


**MUNICIPALITIES: 34**  
**AREA: 514 Km<sup>2</sup>**  
**POPULATION: 2.254.263**

Name	Total surface (hectare)	Total surface (Km <sup>2</sup> )	Residents (Census 2011)	Residents density (residents per Km <sup>2</sup> )
Milano	18,167	181.7	1,242,123	6,837
Monza	3,309	33.1	119,856	3,622
Peschiera Borromeo	2,322	23.2	22,254	958
Rho	2,224	22.2	50,052	2,250
Segrate	1,749	17.5	33,511	1,917
Paderno Dugnano	1,411	14.1	46,562	3,299
Bollate	1,312	13.1	35,557	2,710
Lainate	1,293	12.9	25,054	1,937
San Donato Milanese	1,288	12.9	30,992	2,407
Cinisello Balsamo	1,272	12.7	71,128	5,590
Rozzano	1,224	12.2	39,983	3,266
Buccinasco	1,200	12.0	26,503	2,208
Sesto San Giovanni	1,170	11.7	76,514	6,540
Settimo Milanese	1,072	10.7	19,148	1,786
Brugherio	1,041	10.4	33,170	3,186
Garbagnate Milanese	900	9.0	26,262	2,920
Senago	860	8.6	20,914	2,432
Cologno Monzese	840	8.4	45,786	5,449
Caronno Pertusella	840	8.4	16,397	1,952
Assago	805	8.1	8,124	1,009
Origgio	792	7.9	7,416	937
Opera	764	7.6	13,226	1,731
Arese	656	6.6	19,138	2,916
Nova Milanese	585	5.8	22,315	3,817
Muggiò	548	5.5	23,208	4,238
Novate Milanese	546	5.5	19,938	3,650
Corsico	536	5.4	33,669	6,285
Pero	498	5.0	10,291	2,067
Vimodrone	474	4.7	16,426	3,464
Cormano	447	4.5	19,944	4,458
Cesano Boscone	394	3.9	23,398	5,940
Bresso	338	3.4	25,712	7,602
Cusano Milanino	308	3.1	18,905	6,134
Baranzate	278	2.8	10,779	3,881
<b>TOTALE</b>	<b>51,464</b>	<b>514.6</b>	<b>2,254,263</b>	



# PILOT ACTION - MILAN



TAKING COOPERATION FORWARD

# Milano FUA: plumes vs. diffuse contamination

Representing PCE data in a map it arise that:

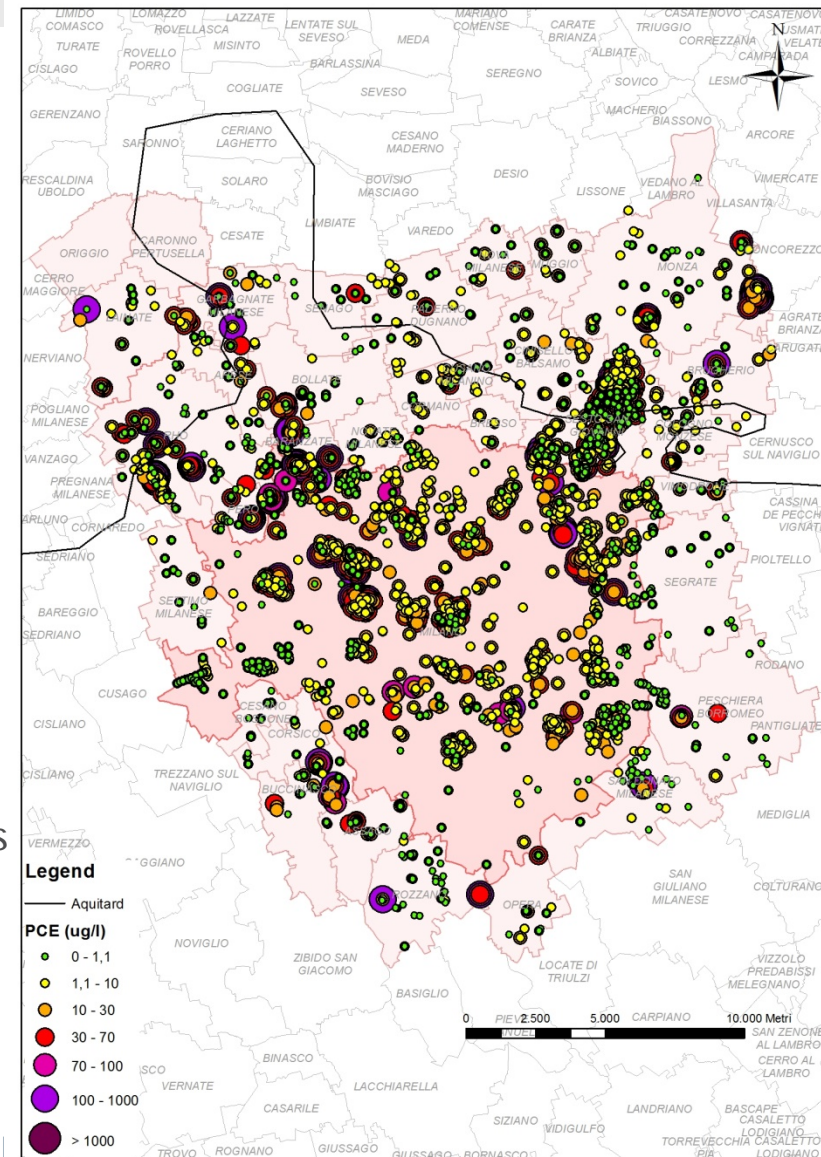
- most of the monitoring points have low-medium concentrations (<20 µg/l) probably not linked to a specific source (i.e. diffused contamination)
- few points show high or very high concentrations linked to a source (i.e. hot spots)

Multi-point sources are so small (area&mass) that there is no chance to find and remediate them

Therefore Lombardy Region, in reason to prepare a management plan, needs to define a threshold to distinguish areas concerned by a diffused contamination from areas hit by plumes

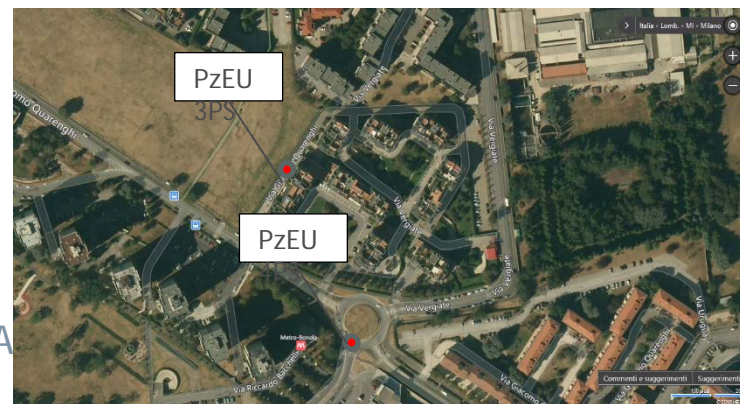
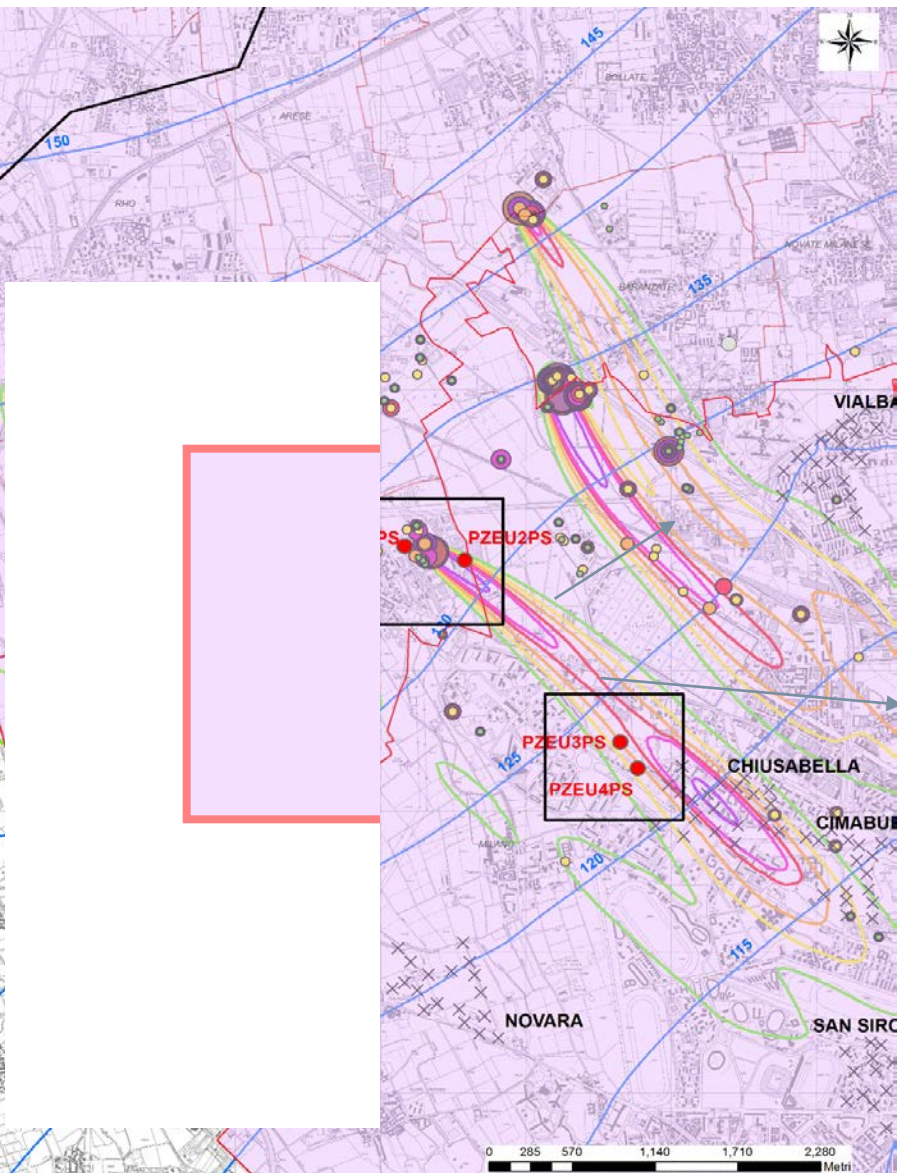
Italian concentration thresholds

Alifatici clorurati cancerogeni		
Clorometano	ug/l	1,5
Triclorometano (CLF)	ug/l	0,15
VC	ug/l	0,5
1,2-DCA	ug/l	3
1,1-DCE	ug/l	0,05
TCE	ug/l	1,5
PCE	ug/l	1,1



# PILOT ACTION - MILAN

## PCE znečištění ohrožuje vodní zdroj Chiusabella



TA

11

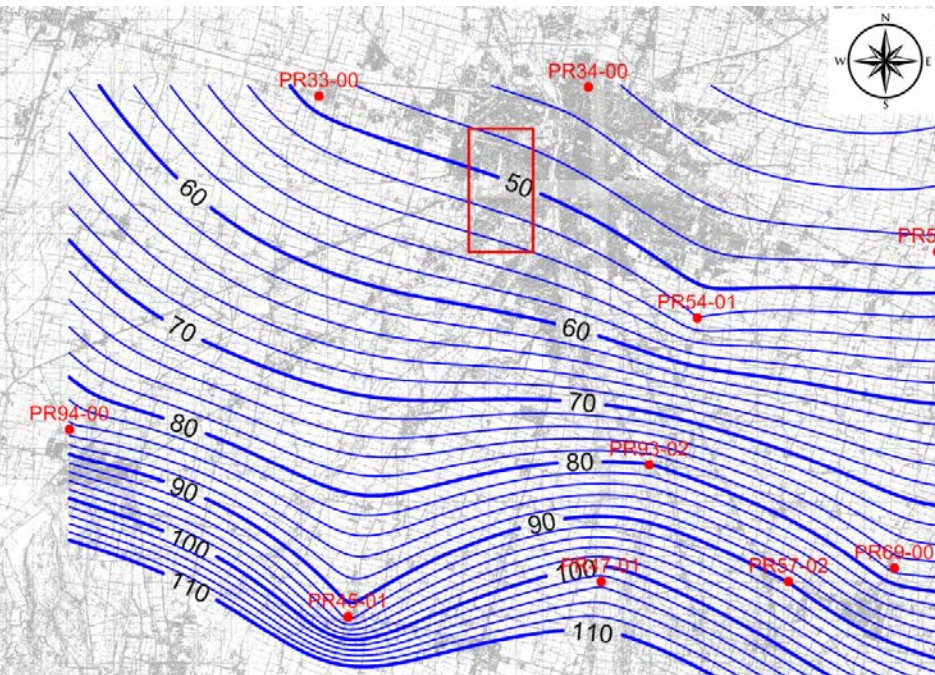


# PILOT SITE: SANTA CROCE (PARMA, ITALY)

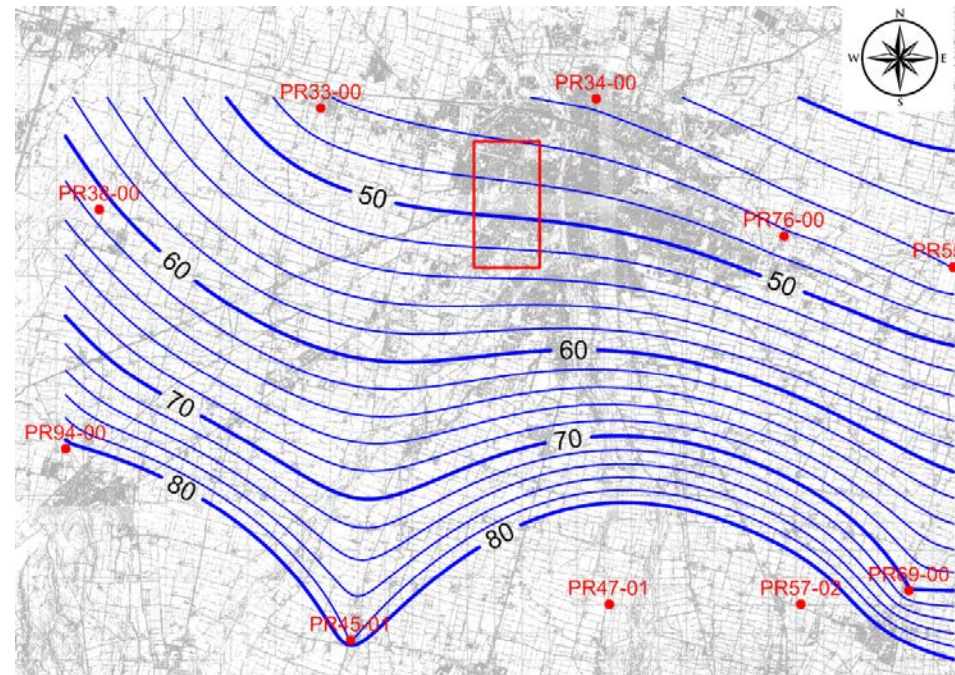


# PIEZOMETRIC CONTOUR HEADS

## Monitoring network of the Regione Emilia Romagna

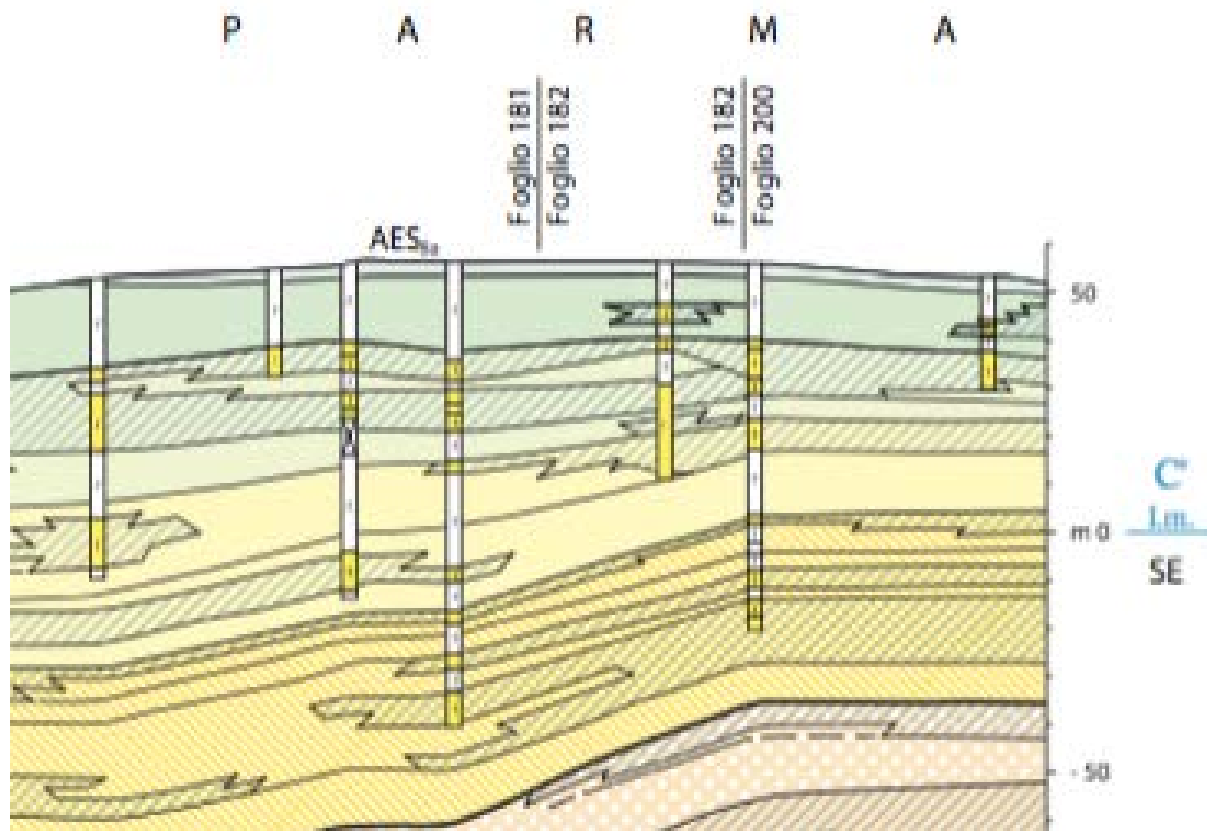


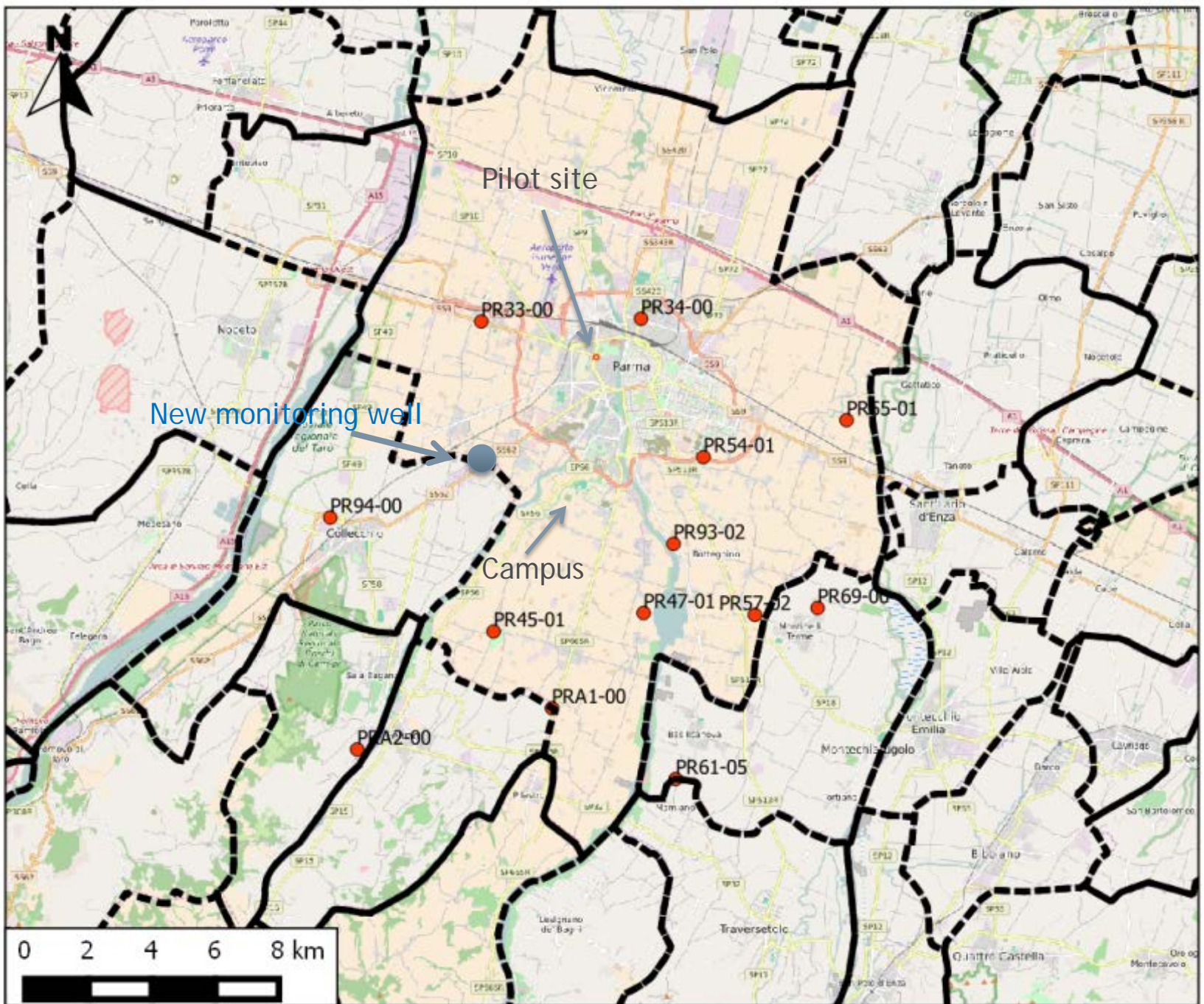
May 2013



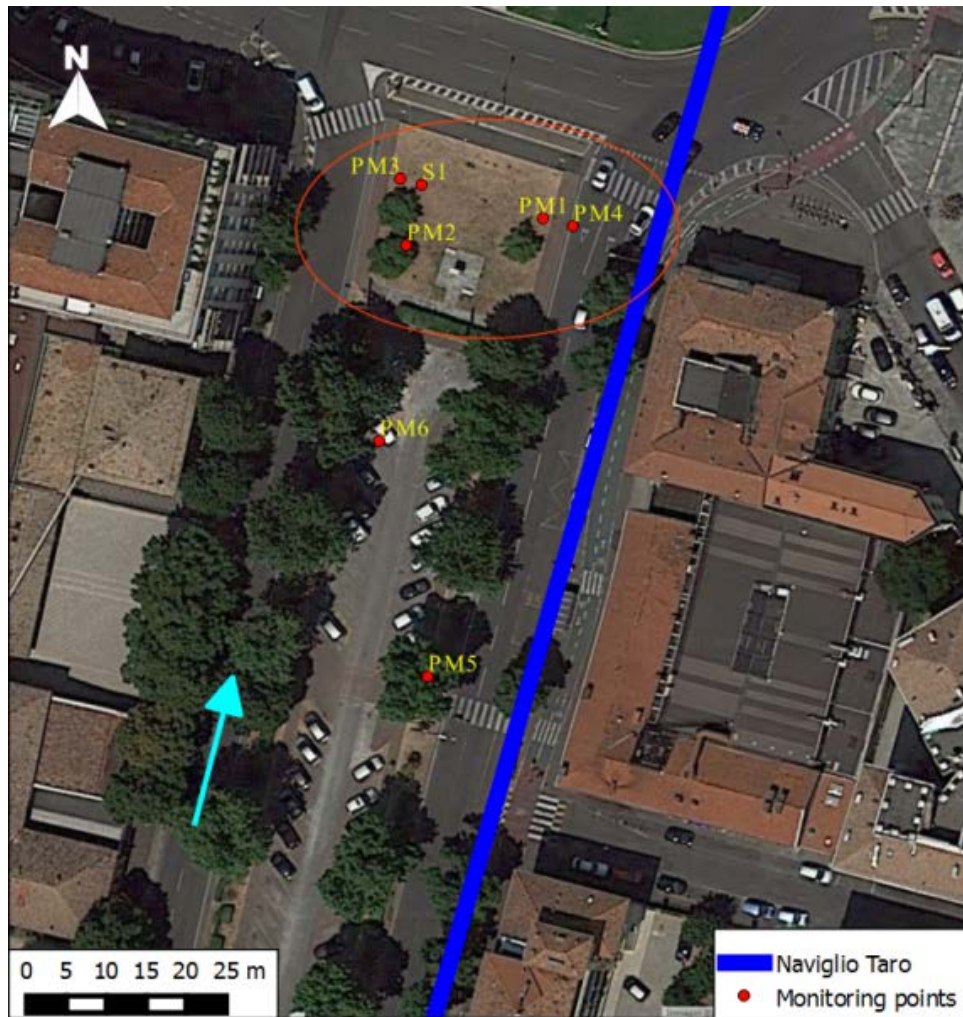
September 2013







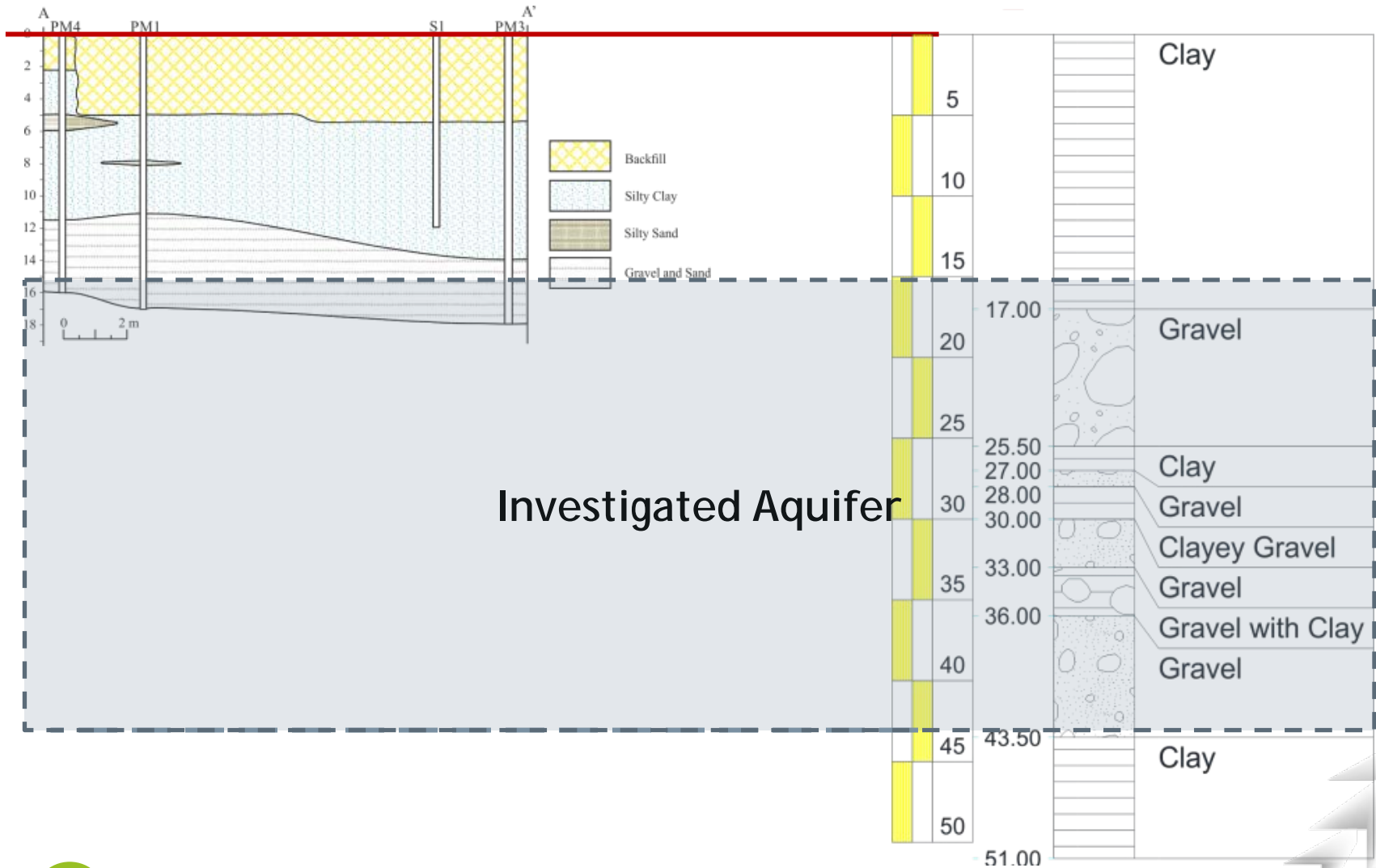
# PILOT SITE: SANTA CROCE (PARMA, ITALY)



PCE [µg/l]	PM1	PM2	PM3	PM4	PM5	PM6
30/06/2005	2.8	9.30	0.11	0.82	-	-
06/09/2005	10	12.00	1.0	7.0	-	-
27/10/2005	-	-	6.0	-	-	-
30/11/2005	16.4	2.30	0.16	5.30	-	-
28/02/2006	4.3	13.50	1.75	10.70	-	-
12/04/2006	-	-	-	-	11.92	13.08
21/02/2007	8.15	13.54	0.34	8.93	13.4	12.73
14/06/2007	9.73	11.88	0	7.34	12.16	16.23
29/11/2011	13.7	-	12.40	-	13.36	-
26/03/2012	10.12	-	1.63	-	12.40	-
25/06/2013	11.0	-	0.77	-	16.40	-
24/03/2015	18.84	-	6.98	-	24.48	-

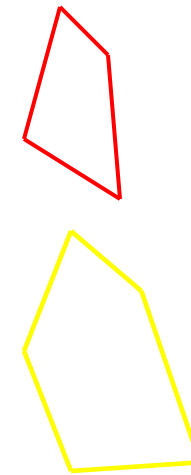
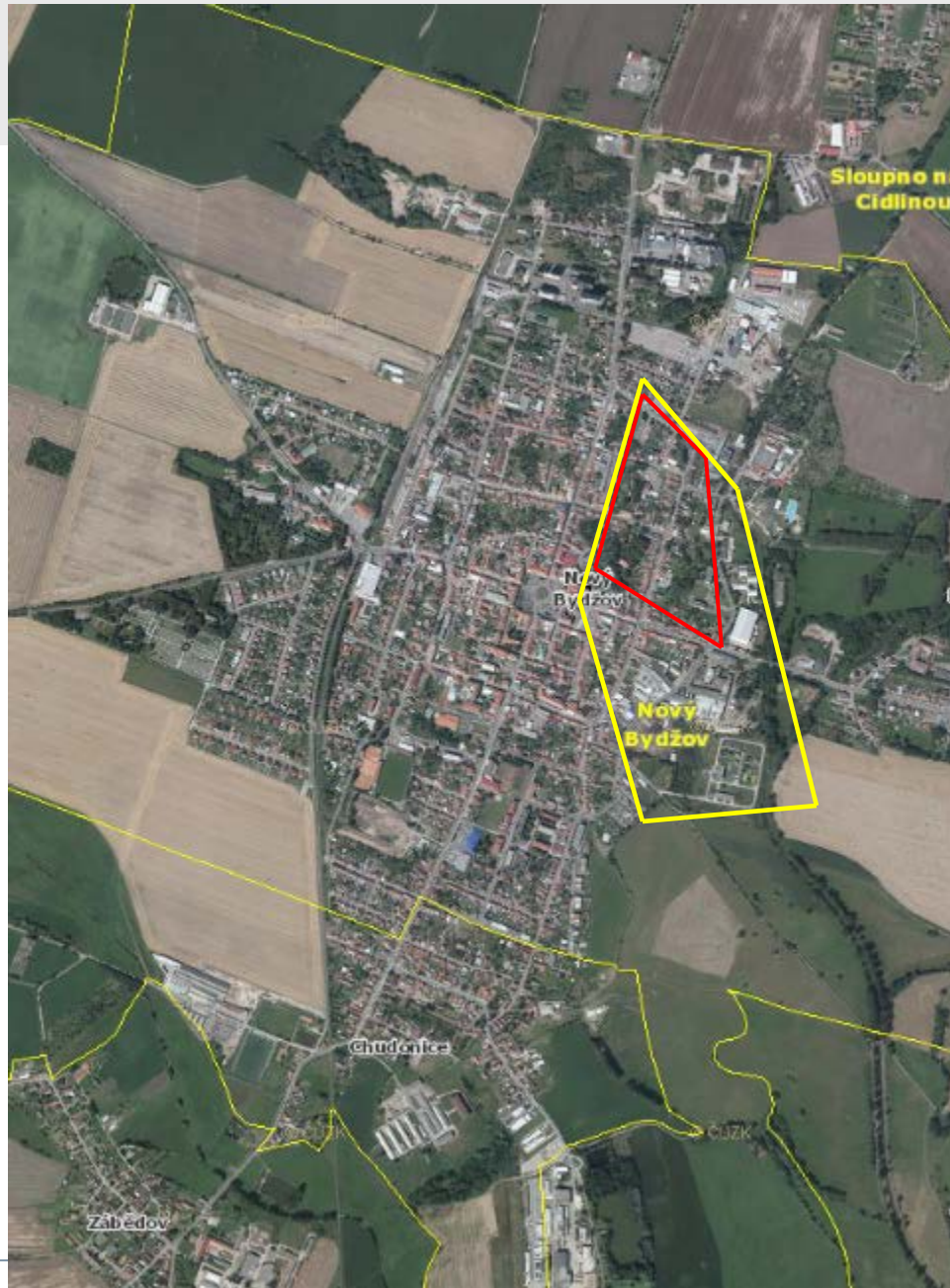


# HYDROGEOLOGY AT SITE SCALE



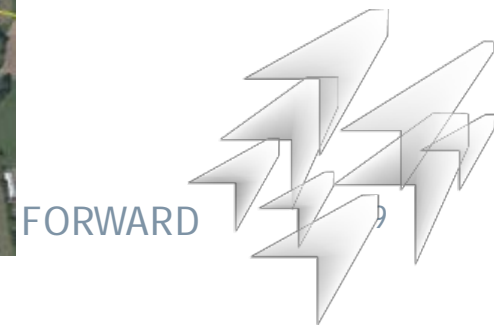
# PILOT ACTION NOVÝ BYDŽOV





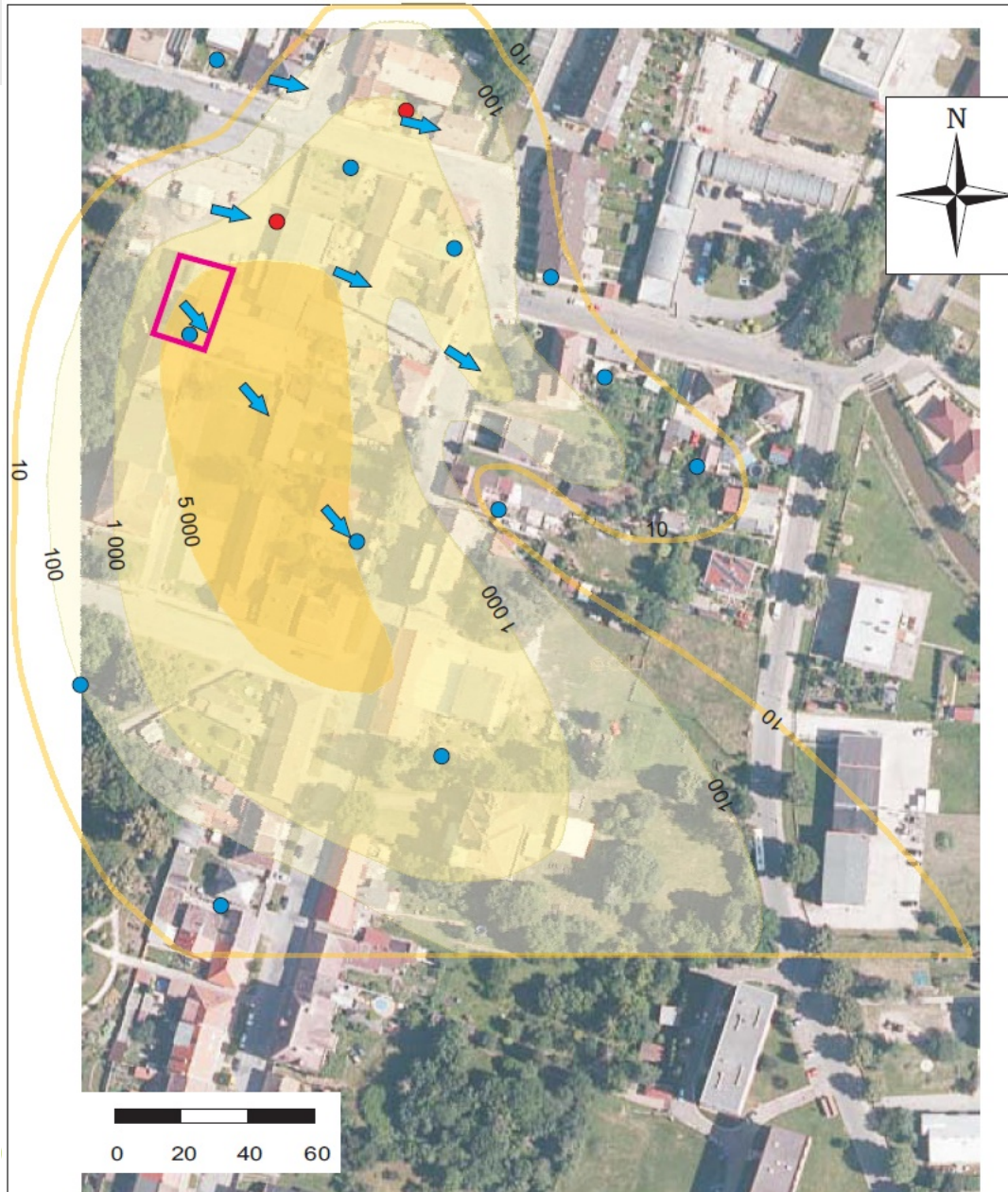
Zdroj znečištění

FUA NB



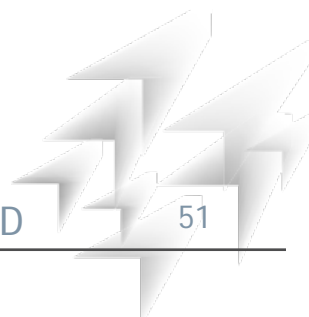


# Mapa znečištění podzemní vody PCE (listopad 2008)



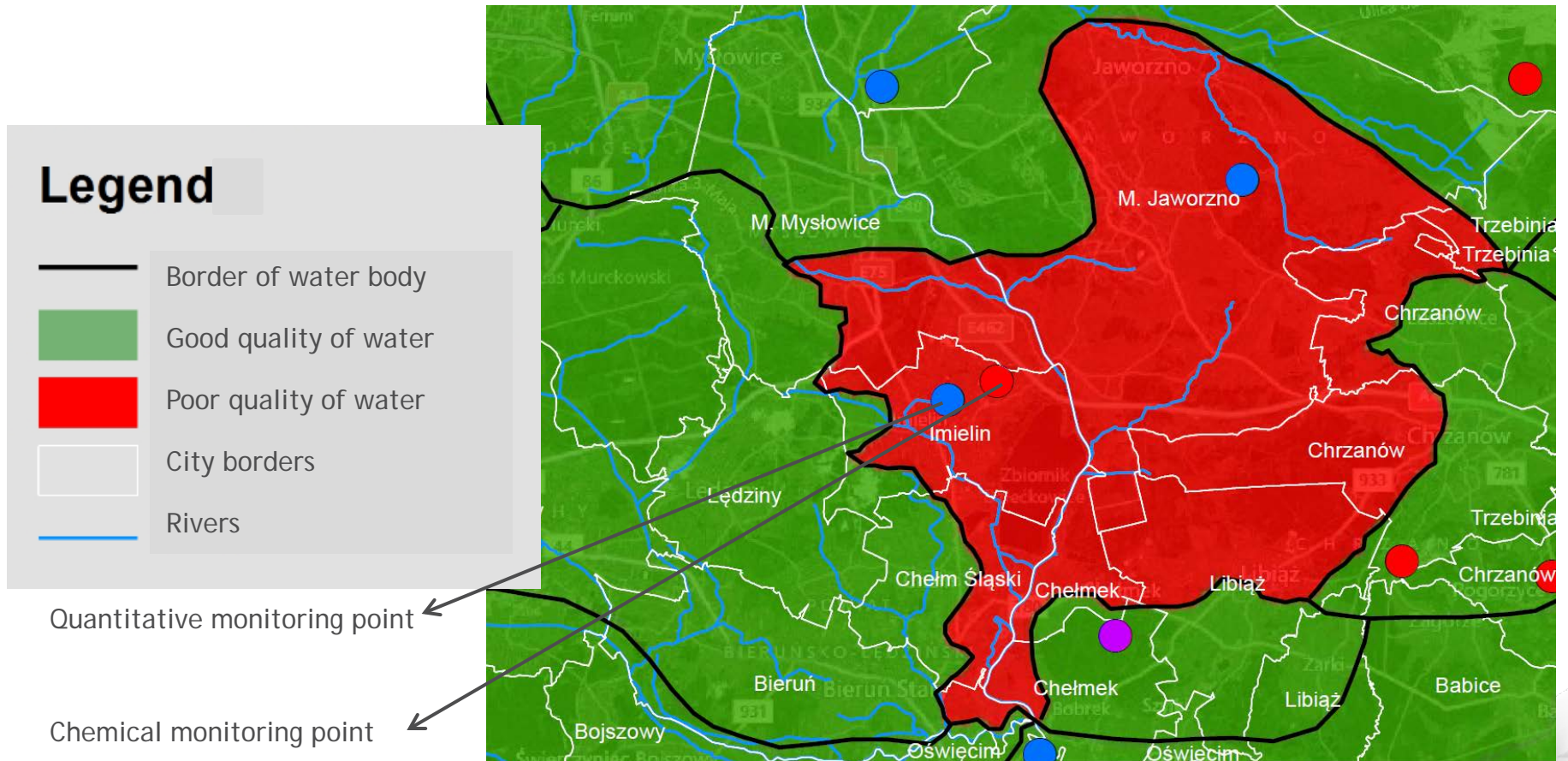


1. monitoring podzemní vody
2. obnovení kvality podzemní vody v prostoru aplikace BRD
3. upřesnění i zbytkových ložisek znečištění v prostoru bývalého KOVOPLASTU a prostoru ZŠ
4. určení rozsahu kontaminačního mraku podzemní vody v oblasti Husova, Dukelské a U Plovárny




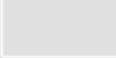



# PILOT ACTION JAWORZNO

## ■ Concept of Jaworzno FUA for AMIGA project



### Legend

-  Border of water body
-  Good quality of water
-  Poor quality of water
-  City borders
-  Rivers

Quantitative monitoring point

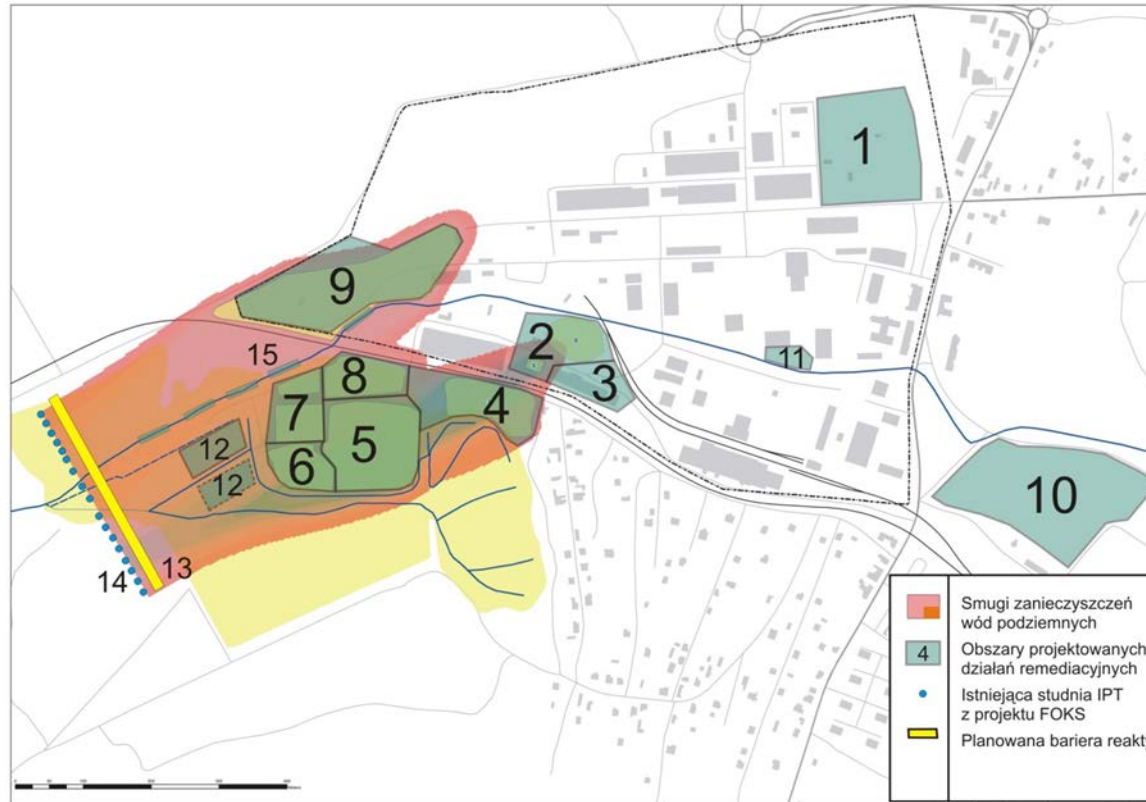
Chemical monitoring point



# PILOT ACTION JAWORZNO



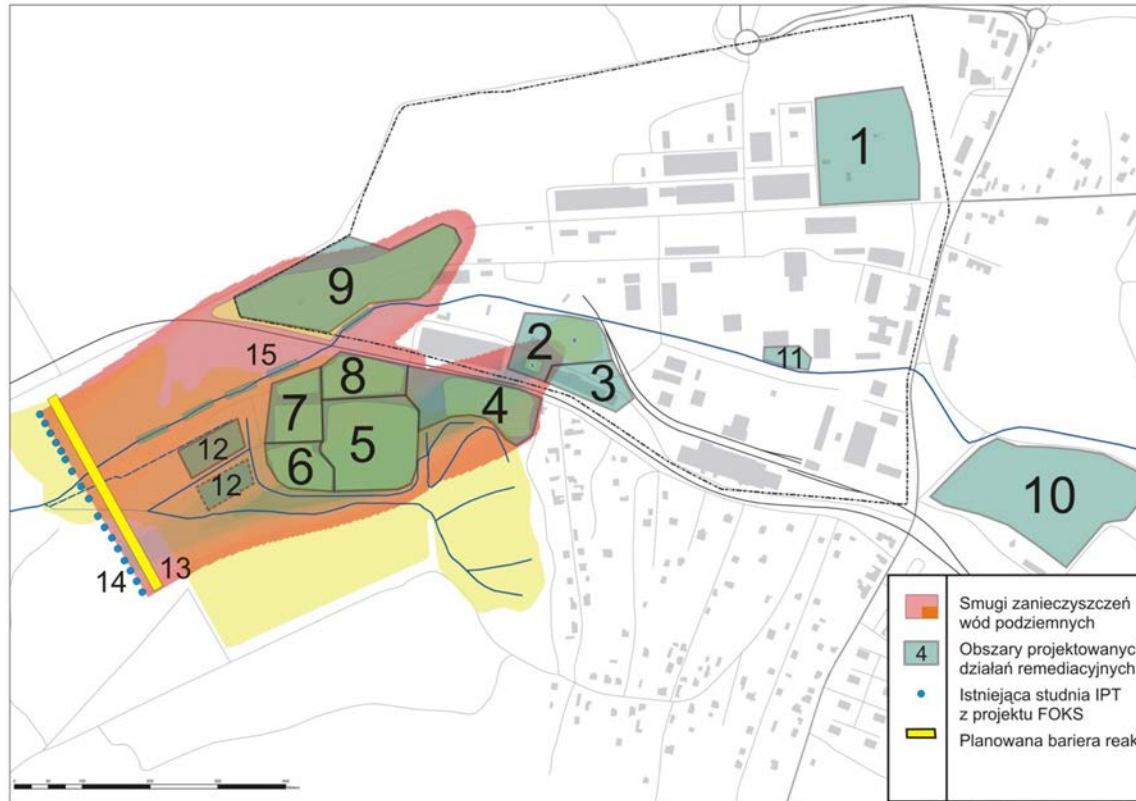
# PILOT AREA INFO



No	Characteristic
AREA No 1.	The north-eastern extremity of the chemical plant, which once produced lindane.
AREA No 2.	The area is located on the south side of Wąwolnica river, where was the old pond (gradually over decades filled with waste) and storage of finished products (mainly lindane in tanks and barrels).
AREA No 3	The area is located at the border of Chemical Plant in the place former magazine.
AREA No 4.	The northern part of the field K, where the project FOKS discovered in groundwater plume of solvents and HCH.
AREA No 5.	The area occupying the main part of the CSO indicated by ZCh and the research from FOKS as waste dump from the production of HCH.
AREA No 6.	The area is located on the southwestern corner of the bowl of a landfill in the dominant part consists of waste earth and rubble
AREA No 7.	The area of the old concrete sludge tank from production and the current tank with sludge, which was built on the border of Wąwolnica river bed.



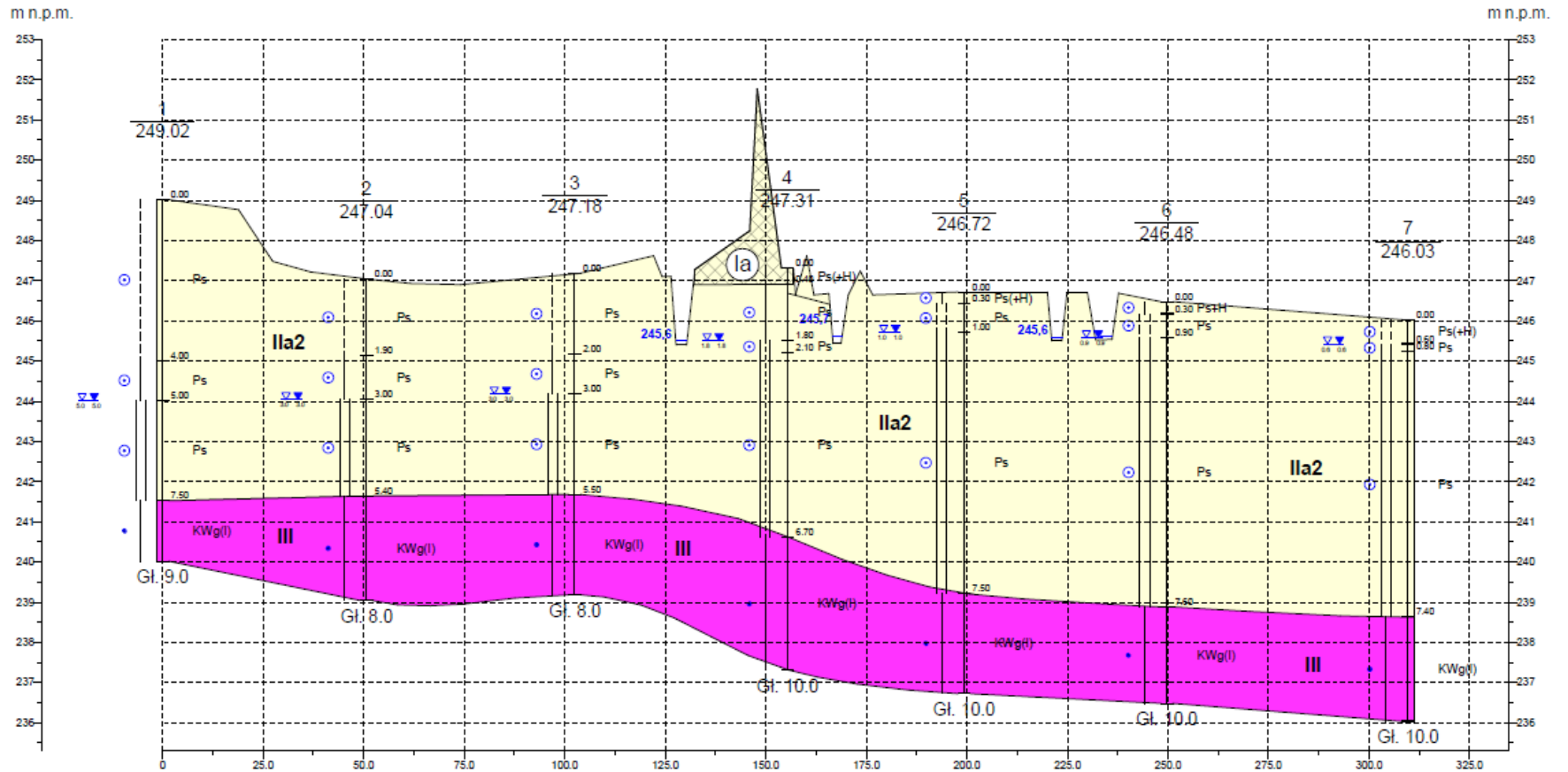
# PILOT AREA INFO



No	Characteristic
AREA No 8.	The landfill area located in the northern part of the CSO in the corner between the railway line and the trough Wąwolnica. This is an area for depositing waste of unknown origin, now partially wooded (former reclamation plateau).
AREA No 9.	The area known as the „internal landfill ” located on the north side Wąwolnica (in relation to CSO)
AREA No 11.	Cyanide waste located in a landfill in the vicinity of the current trough Wąwolnica in Chemical Plant.
AREA No 12.	The area of the proposed large-scale plot (joint) for phytoremediation,
AREA No 13.	The area of the proposed reactive barrier located across the valley Wąwolnica in a line parallel to the existing holes IPT project FOKS.
AREA No 14.	The existing line of large diameter wells made in the project FOKS
AREA No 15.	The area of the proposed 4-5 thresholds for cascading river Wąwolnica



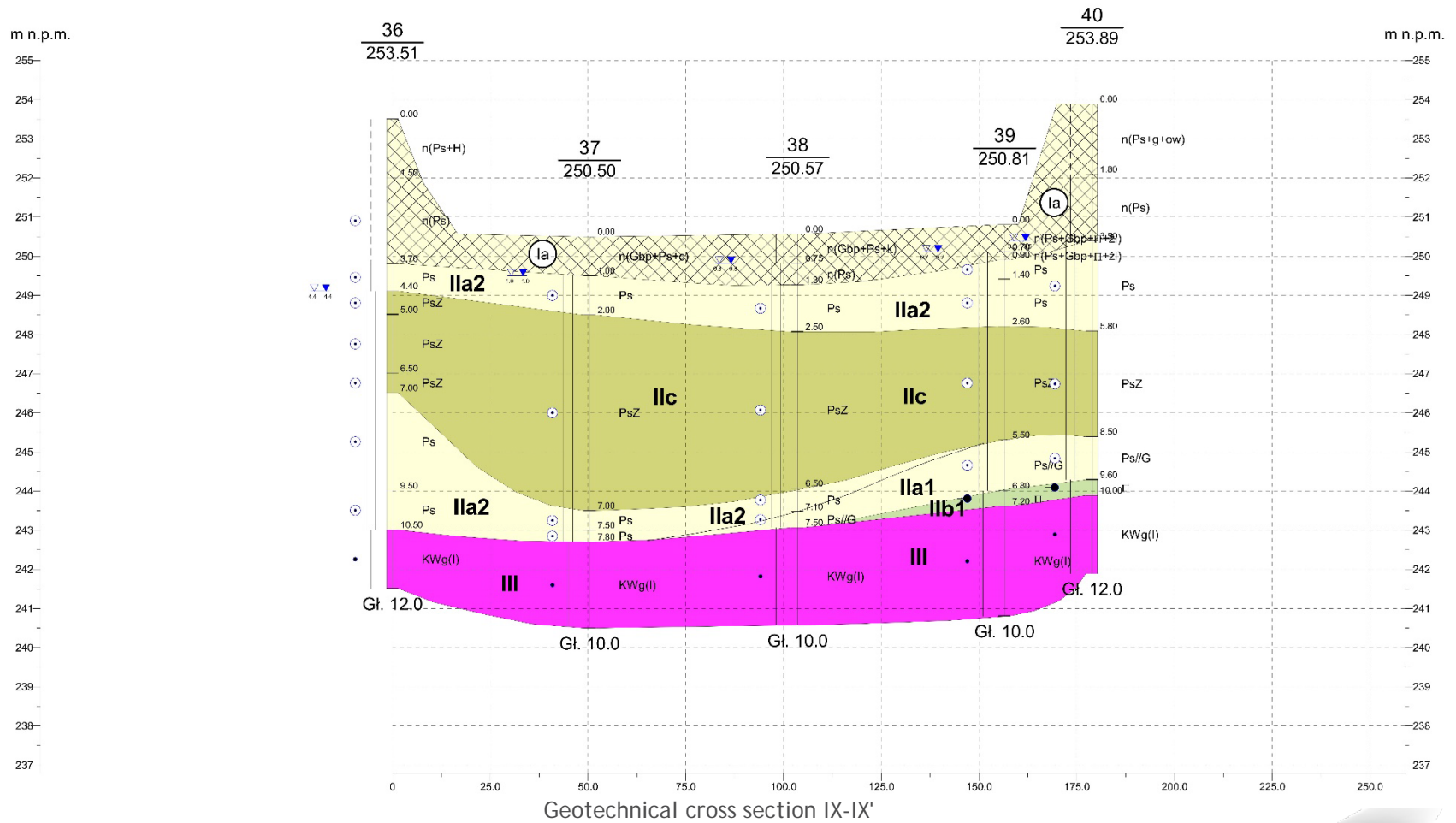
# GEOLOGICAL CROSS SECTION



Geotechnical cross section I-I'



# GEOLOGICAL CROSS SECTION

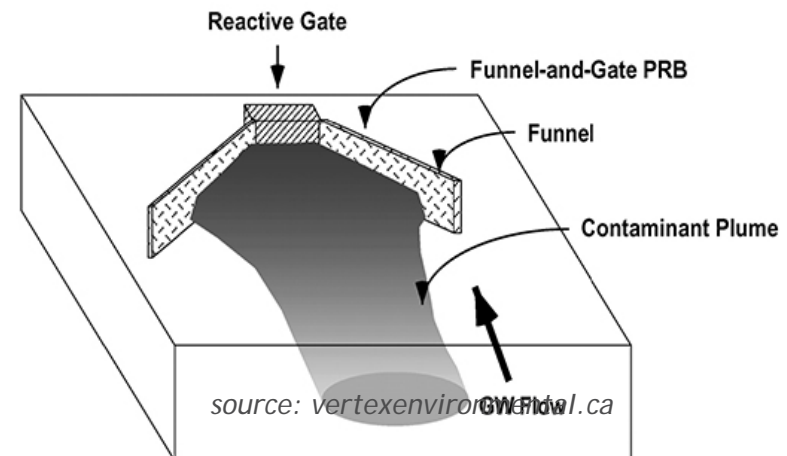




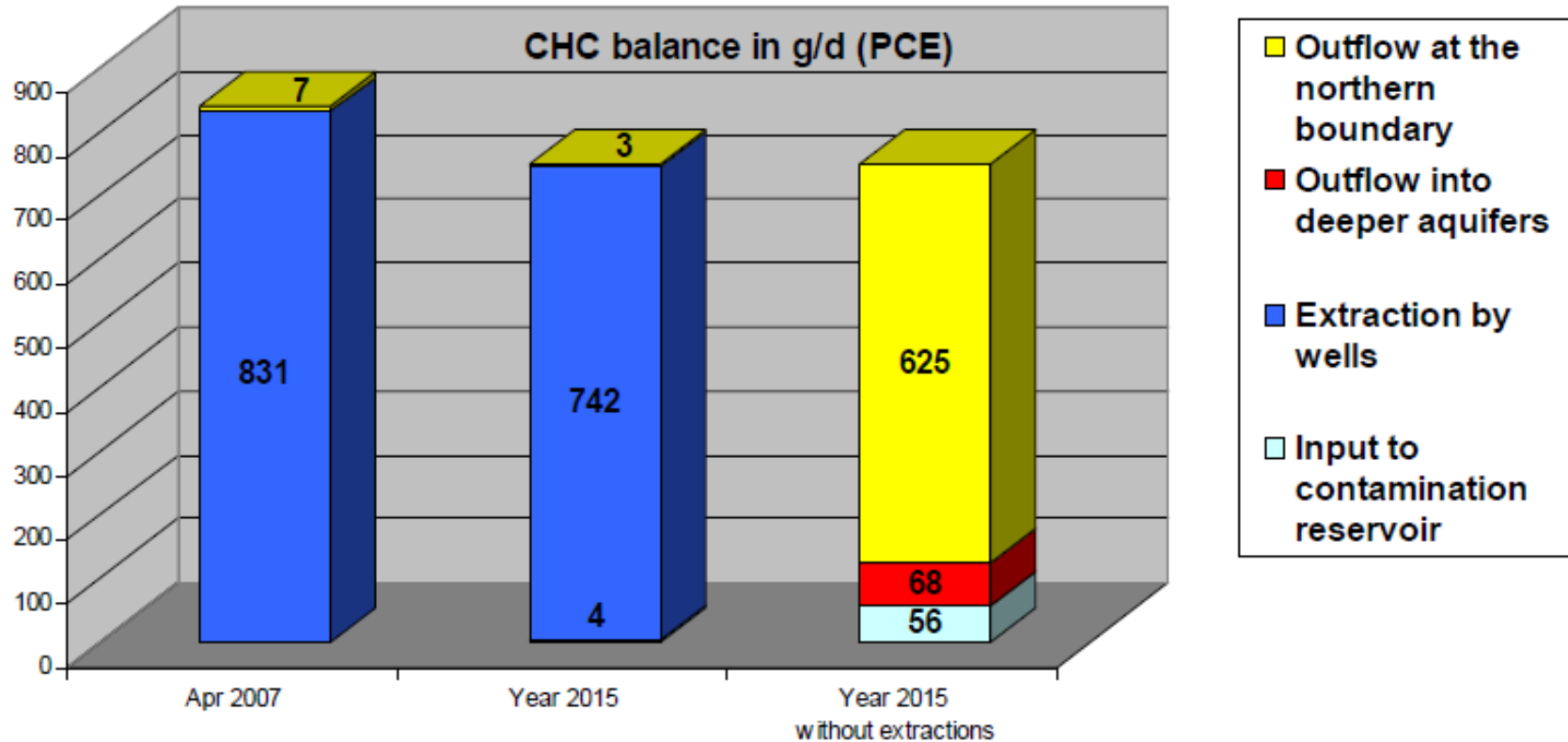
# BIOREACTIVE WALL - MAIN IDEA

- Bioreactive wall will be constructed of two parts non-permeable walls (funnel) and bioreactive permeable wall (gate) filled with activated carbon sorbent & injected with microbial inocula, placed perpendicularly into the flow direction to limit the outflow of the contamination from the site. Wall will be built with such spatial assumptions: depth 8 m, width 0,5m, length c.a. 10-20 m.

General concept of bioreactive wall. Main goal will be to design bioreactive part in a way allowing effective growth of microorganisms.



# CHC balance for Feuerbach for the year 2015 (calculation 2008)



## WP.T3.: Management strategy and guidance (Strategie a návody pro řízení nápravy znečištěných podzemních vod)

- 
- Výstupy:
  - Zpracování plánu nápravných opatření pro jednotlivé pilotní FUA
  - Vytvoření společné metodiky pro strategii uplatňování nápravných opatření k odstranění znečištěné podzemní vody



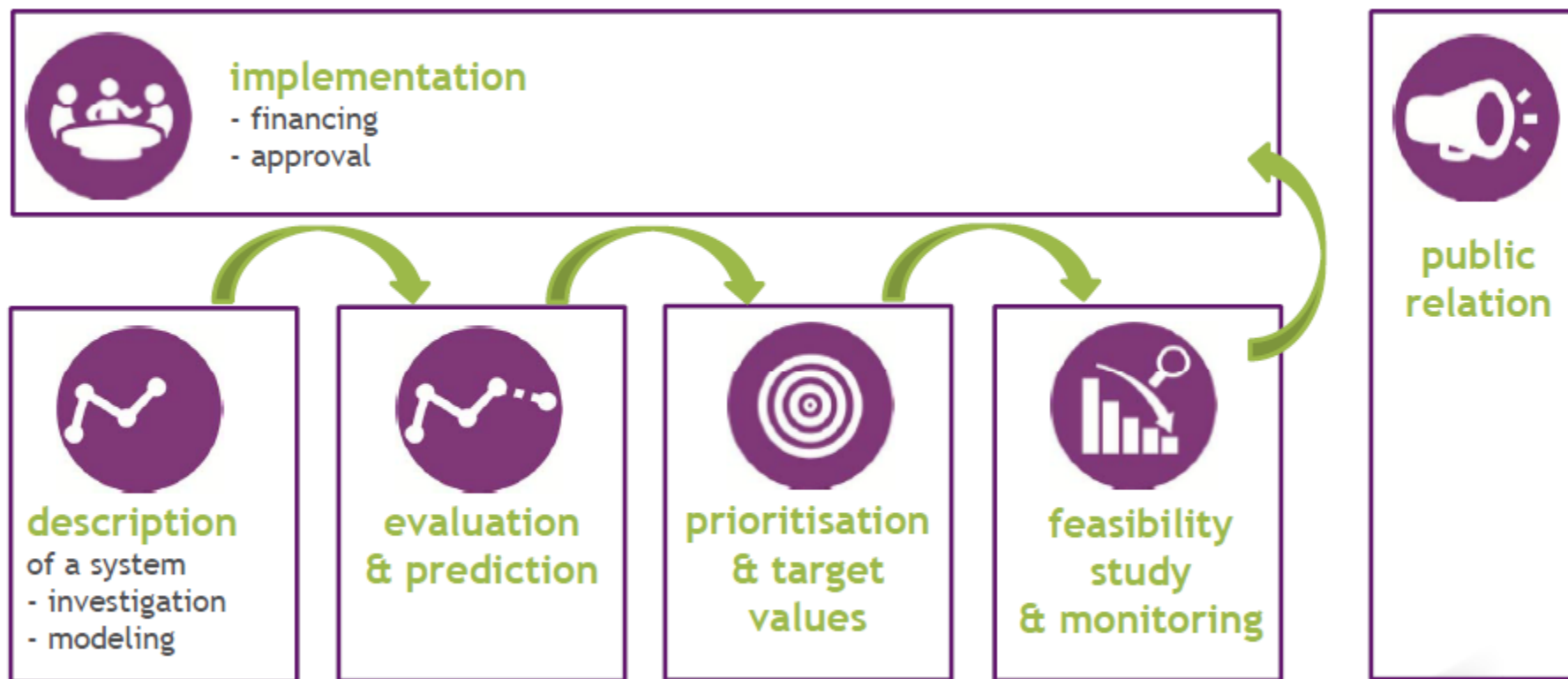
## WP.T3.: Management strategy and guidance

### (Strategie a návody pro řízení nápravy znečištěných podzemních vod)






- Plán nápravných opatření bude obsahovat:
  - stanovení sanačních limitů a časového rámce jejich dosažení pro podzemní vodu &
  - návrhy alternativních opatření pro případy změn legislativy nebo úpravy nápravných limitů
  - plán monitoringu účinků nápravných opatření (monitorovací síť vrtů, parametry & frekvenci monitoringu apod.)
  - finanční & legislativní rámec realizace konkrétních nápravných opatření

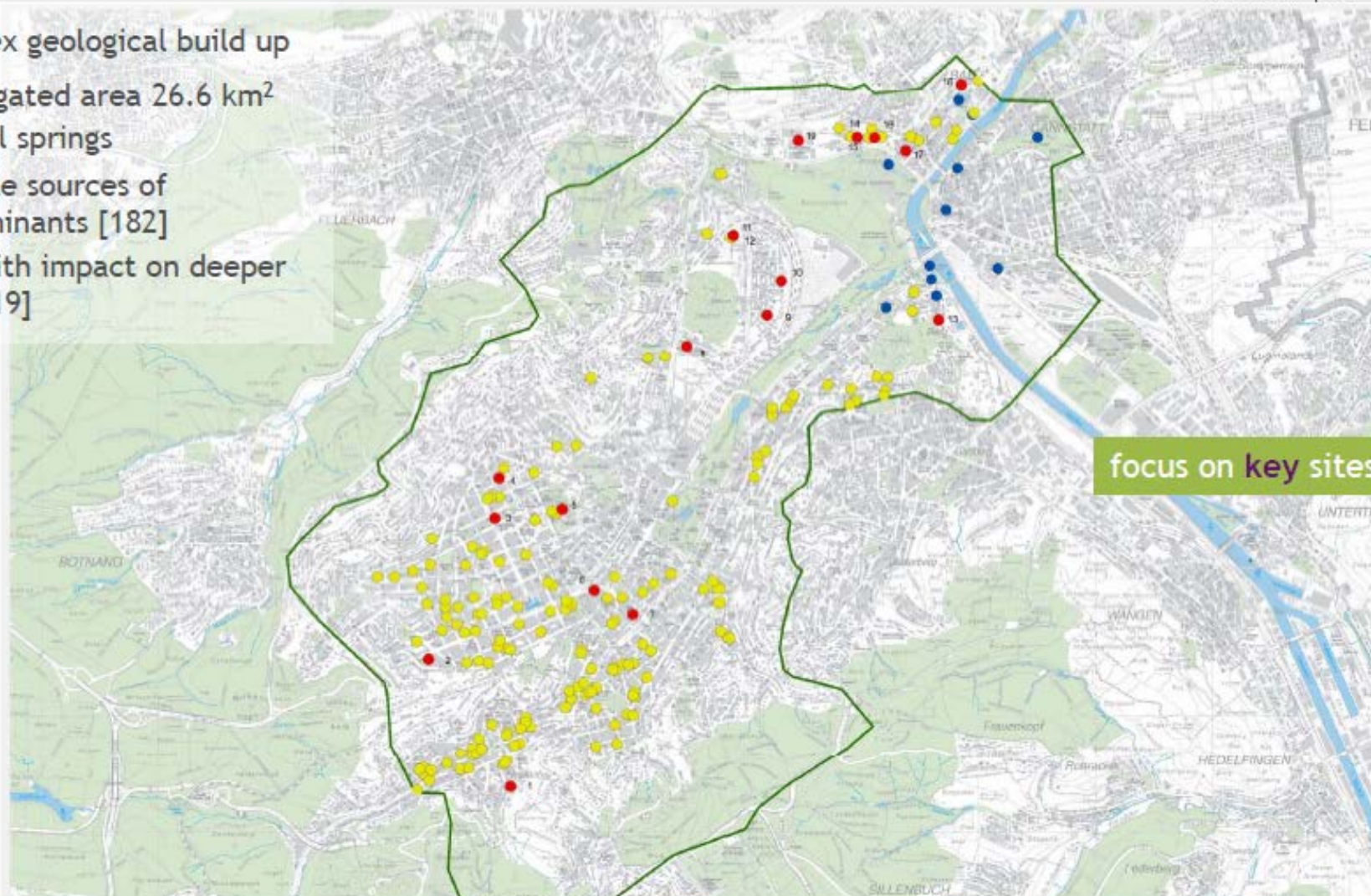


## Groundwater management plan (MAGPlan)



# DESCRIPTION OF A SYSTEM

-  complex geological build up
-  investigated area 26.6 km<sup>2</sup>
-  mineral springs
-  multiple sources of contaminants [182]
-  sites with impact on deeper layer [19]



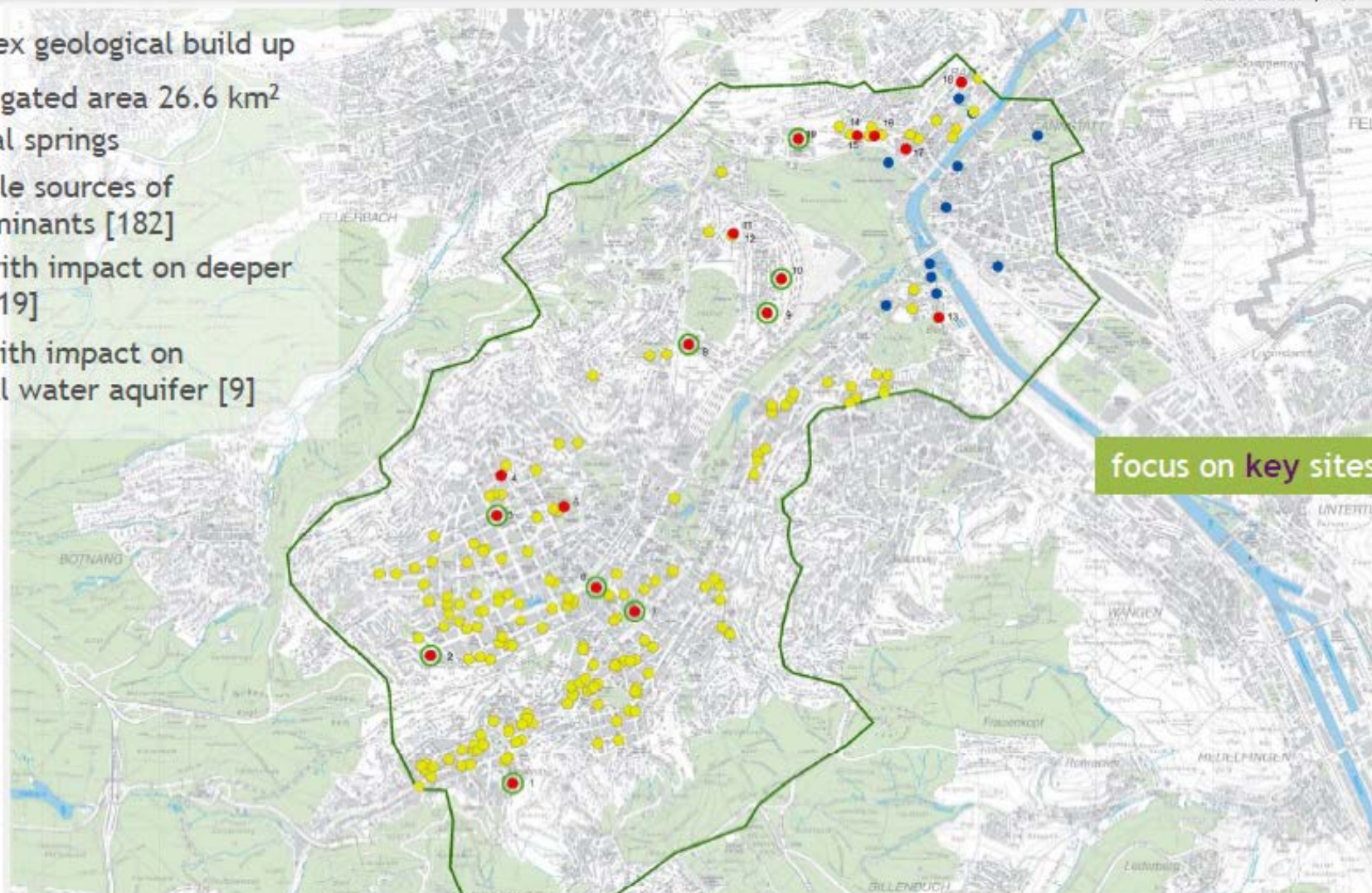
focus on key sites

Out of 182 sites, 19 have significant influence on the CHC contamination of the deeper aquifers.



# DESCRIPTION OF A SYSTEM

- complex geological build up
- investigated area 26.6 km<sup>2</sup>
- mineral springs
- multiple sources of contaminants [182]
- sites with impact on deeper layer [19]
- sites with impact on mineral water aquifer [9]



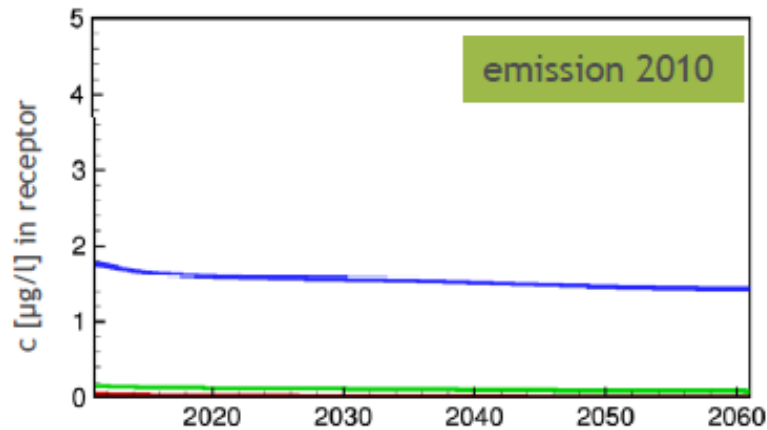
focus on key sites



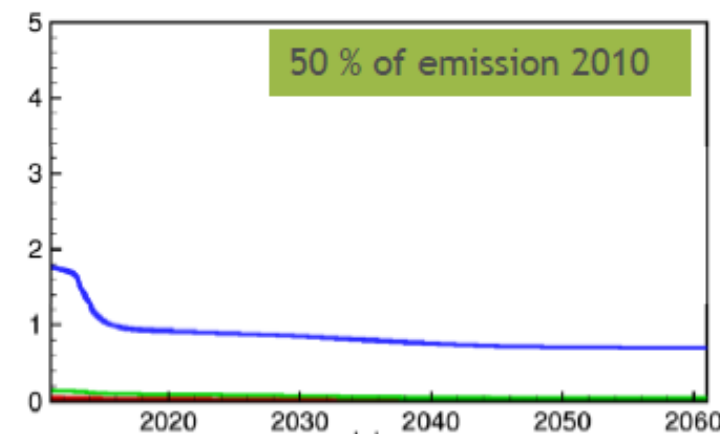
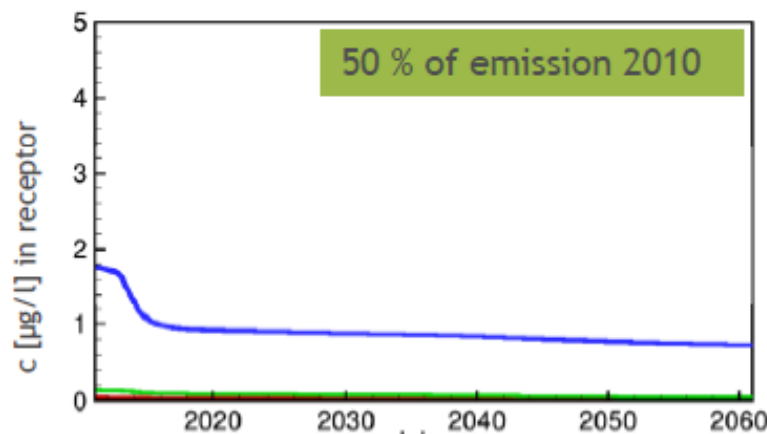
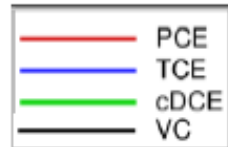
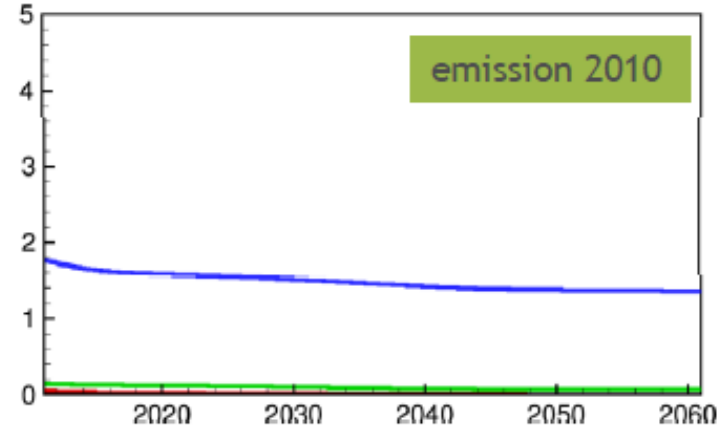
The initial situation of 9 sites influencing mineral water aquifer were comprehensively investigated.

# EVALUATION & PREDICTION

all sites emit  
contamination



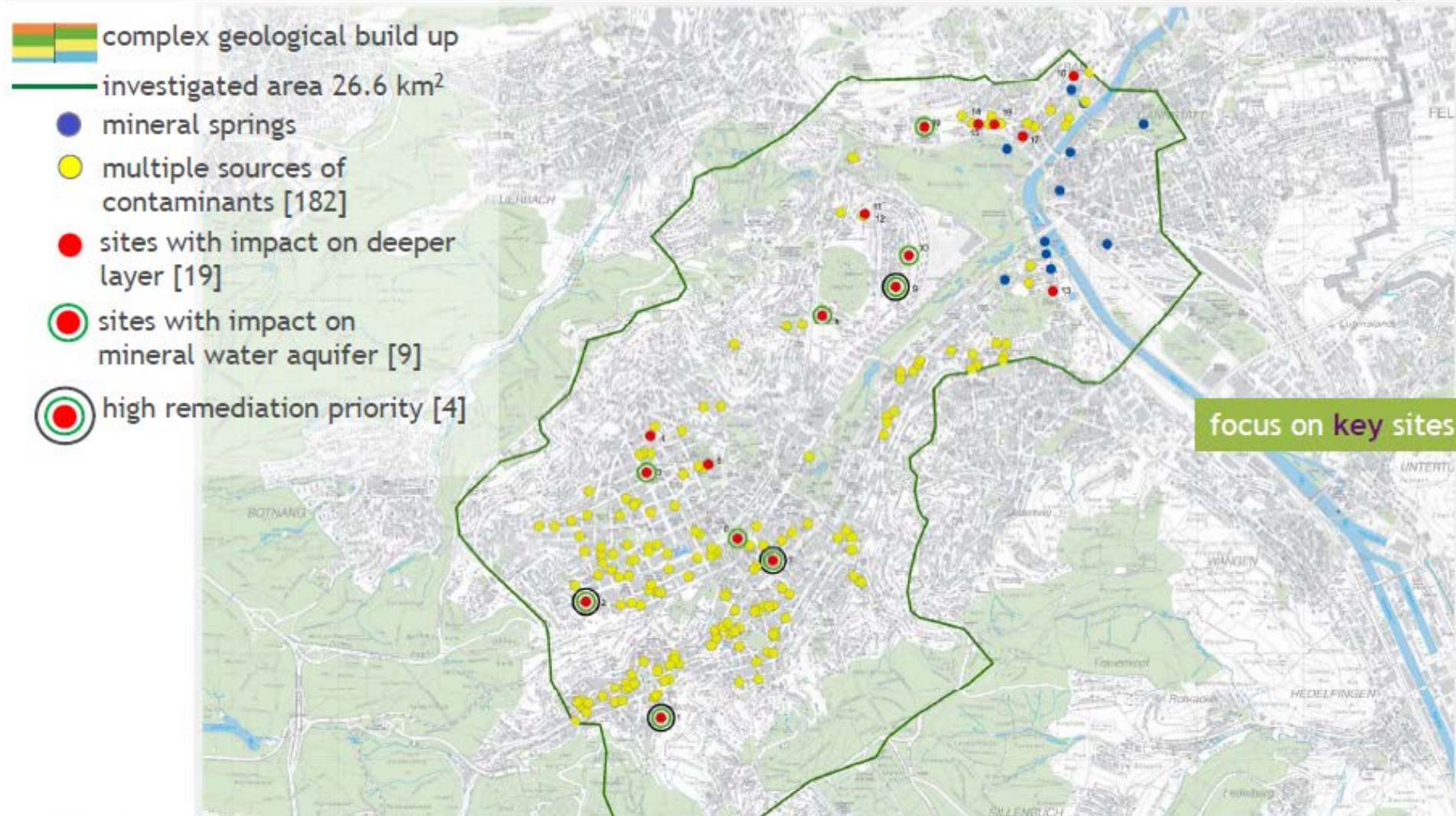
only site #9 emits  
contamination










The TCE-contamination of the mineral spring originates mainly from the contaminated site #9.



# PRIORITIZATION & TARGETS



-  complex geological build up
-  investigated area 26.6 km<sup>2</sup>
-  mineral springs
-  multiple sources of contaminants [182]
-  sites with impact on deeper layer [19]
-  sites with impact on mineral water aquifer [9]
-  high remediation priority [4]

focus on key sites



Four contaminated sites have a high remediation priority.

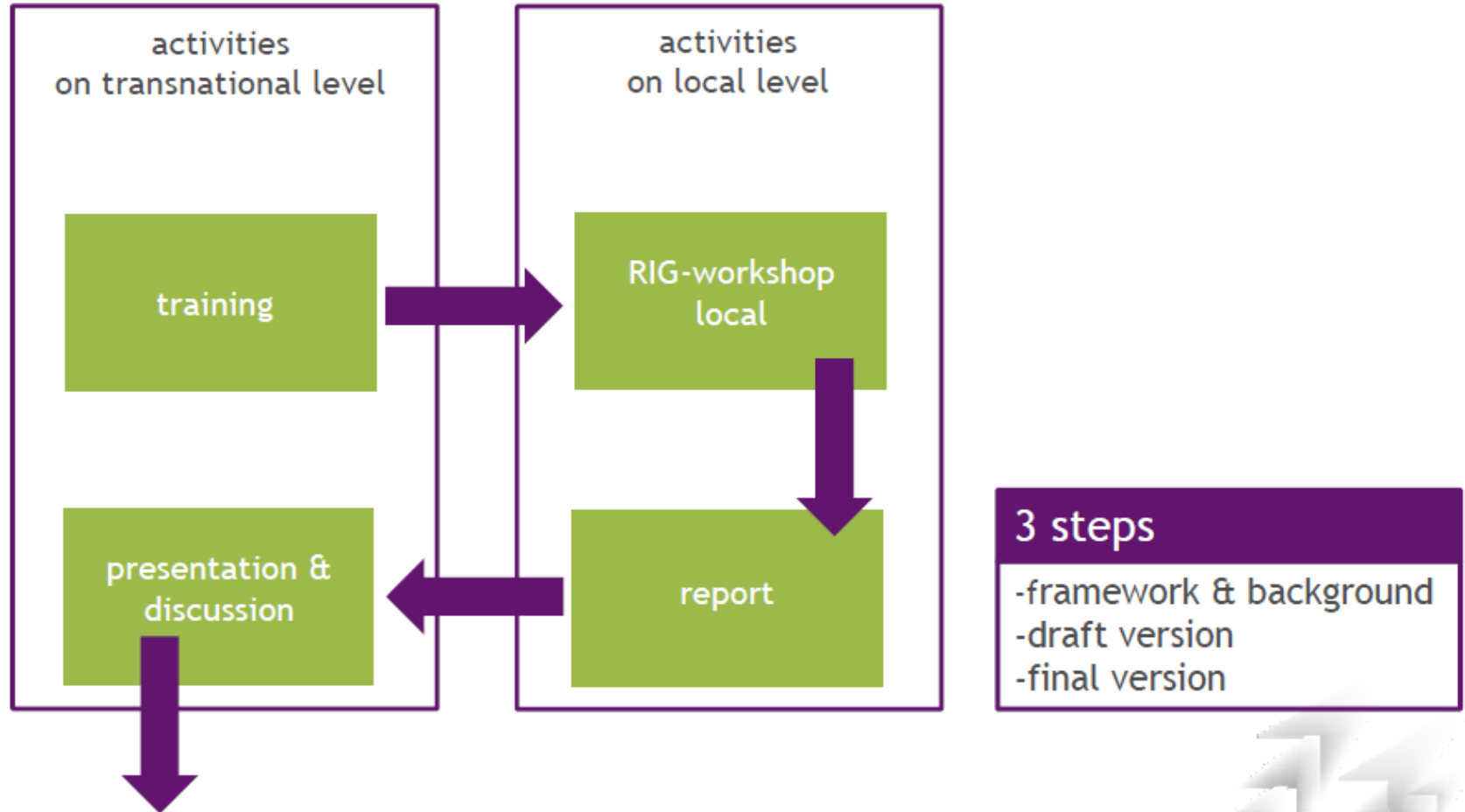
# FEASIBILITY STUDY & MONITORING

+ very good  
 o average  
 - bad

Criteria	remediation method 1	remediation method 2
<b>Technical criteria</b>		
suitability (contaminants)		
suitability (hydrological conditions)		
feasibility at site		
stage of development/reference		
operation reliability		
availability		
maintenance/reparation		
supervision effort		
flexibility (improvement)		
<b>Organizational criteria</b>		
public/political acceptance		
required space		
required infrastructure		
usage constraint		
permission/approval		
<b>Environmental impact</b>		
duration to achievement of full activity		
duration of full activity/time behavior		
necessary maintenance		
emission sewerage, noise, exhaust, dust, smell		
possible damage		
change of soil/disturbance of relations		
energy consumption		
residual products		
sum +		
sum -		
sum o		
total		
Costs [€]		



Technically applicable options are compared regarding many criteria to determine the optimal solution.



Each step includes training, local RIG-workshop, preparation of a report, and discussion of the results at transnational workshop.

# DĚKUJI ZA VAŠI POZORNOST



Petr Kohout  
Forsapi s.r.o.  
AMIIGA



[www.interreg-central.eu/AMIIGA](http://www.interreg-central.eu/AMIIGA)



[petr.kohout@forsapi.cz](mailto:petr.kohout@forsapi.cz)



+420 721 31 57 37



[facebook.com/AMIIGA](https://facebook.com/AMIIGA)



[linkedin.com/in/AMIIGA](https://linkedin.com/in/AMIIGA)

