



ČESKÁ REPUBLIKA
POMÁHÁ

d^ekoⁿta

***Odstraňování
ekologických zátěží v
Mongolsku –
zkušenosti ze tří lokalit***

***Mgr. Vojtěch Musil
a kolektiv autorů***



Přenos know-how v přístupu odstraňování ekologických zátěží

Projekt rozvojové spolupráce

Realizace: ve 2 etapách 2013 – 2017

Donor: Česká rozvojová agentura

Partner: Office of the National Chemicals Management
Council, Ministry of Environment and Green
Development

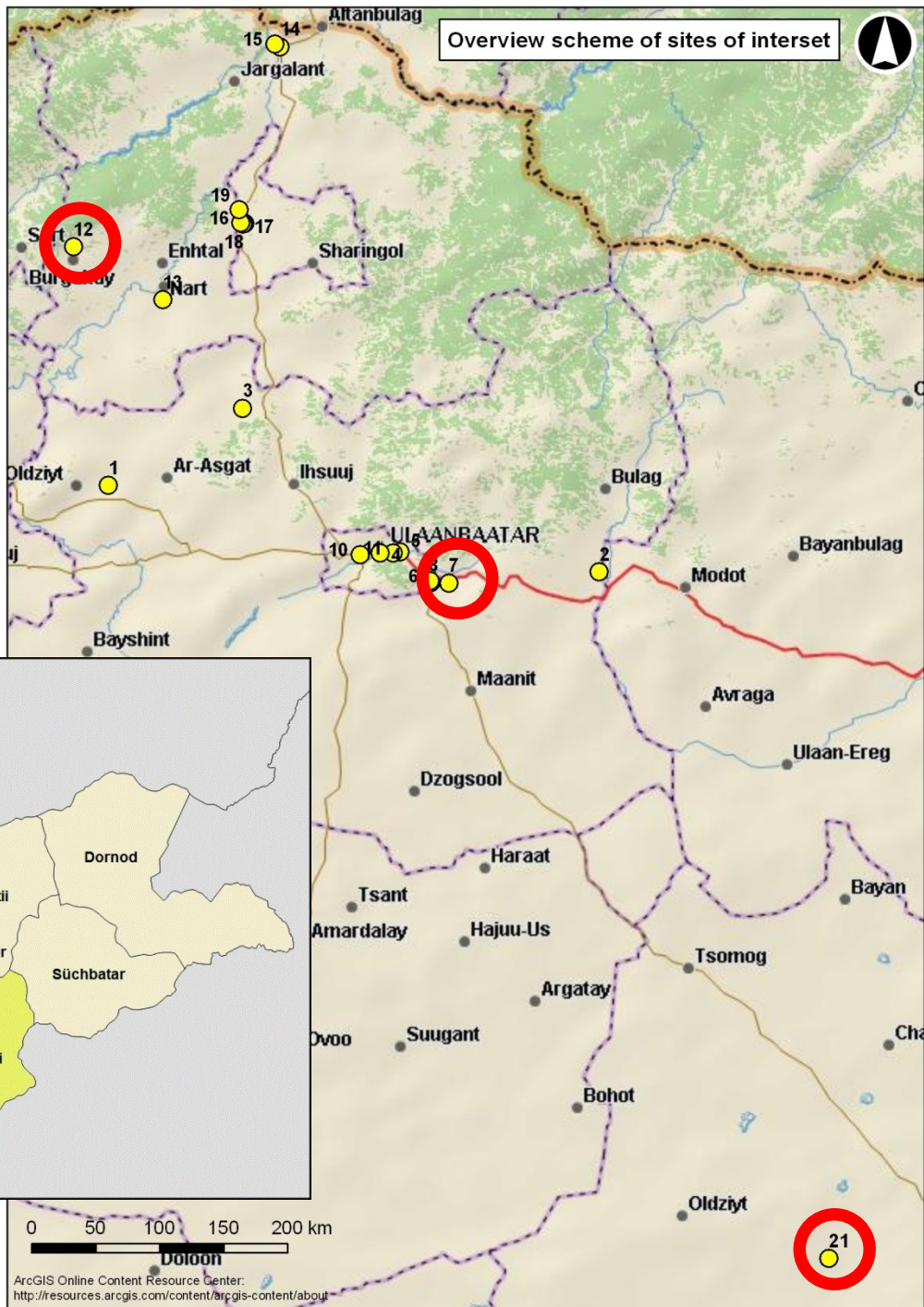
Realizátor: Konsorcium DEKONTA, a.s. a Geomin, s.r.o.



Cíle projektu

- Zhodnocení legislativy ekologických zátěží
- Vytvoření relevantních metodik (vzorkování, průzkumu lokalit, analýzy rizik, studie proveditelnosti, geofyzikálního průzkumu...)
- Vytvoření databáze kontaminovaných míst
- Identifikace a terénní rekognoskace potenciálních lokalit
- Předběžný průzkum 21 lokalit a prioritizace lokalit
- Podrobný průzkum a analýza rizik vybraných tří lokalit, návrh nápravných opatření
- Vzorový sanační zásah na 2 lokalitách
- Školení zástupců státní správy (průzkum, sanace, databáze)

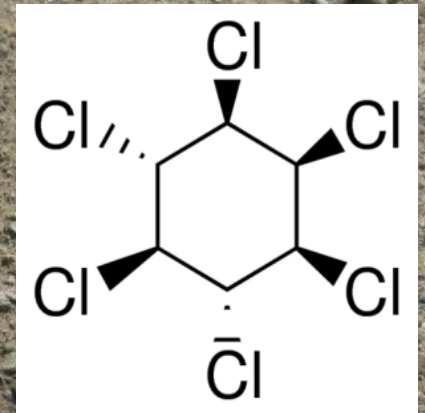
Lokality pro předběžný průzkum



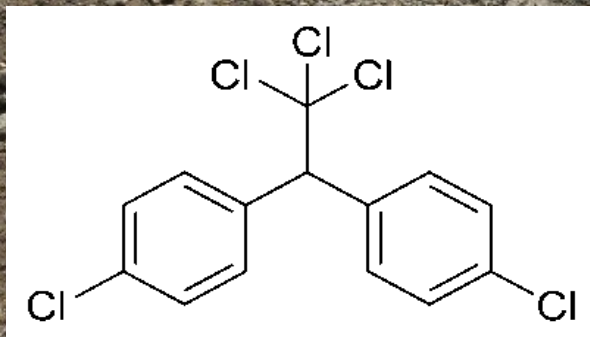
BULGAN - uložiště pesticidů

- organochlorované pesticidy (OCP) mělce zakopány v obytné zóně
- OCP kontaminace zemin
lindan > 2200 mg/kg
DDT > 940 mg/kg
- umístěno v centru města
- přímé ohrožení obyvatel, zejména dětí
- možnost roznosu znečištění do okolí větrem a vodou
- riziko migrace znečištění do městského zdroje pro zásobování vodou





HCH lindan



DDT

Situace lokality



Bulgan - terénní práce



Bulgan - vrtání hydrogeologického vrtu



Bulgan - měření parametrů vody ve vrtu 20HG2

Povrch terénu

Suma OCP (mg/kg)

- 0,0 - 1,0
- 1,1 - 180,4
- 180,5 - 730,6
- 730,7 - 1761,2
- 1761,3 - 5869,1

Vzorky zemin 0-1 mp.t.

Suma OCP (mg/kg)

- 0,0 - 1,0
- 1,1 - 16,2
- 16,3 - 60,7
- 60,8 - 292,2
- 292,3 - 780,9

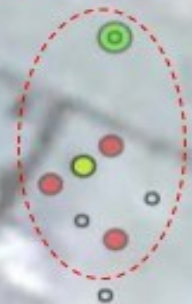
Vzorky zemin 1-2 mp.t.

Suma OCP (mg/kg)

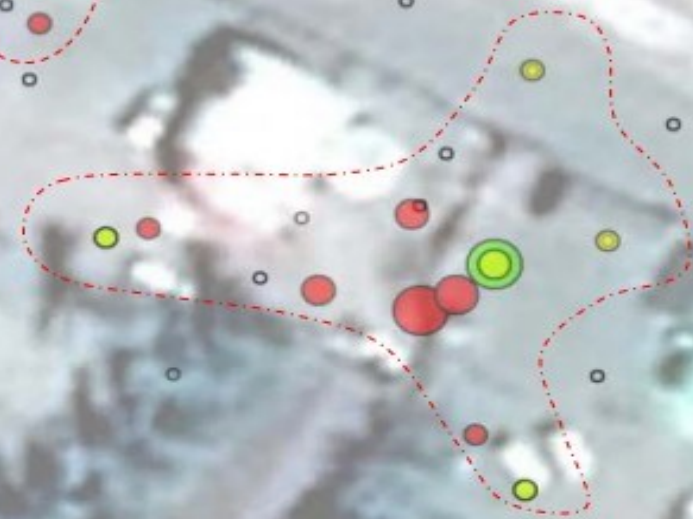
- 0,0 - 0,6
- 0,7 - 2,4
- 2,5 - 3,7
- 3,8 - 12,6
- 12,7 - 33,7



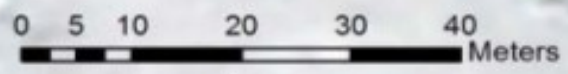
Ohnisko 2



Ohnisko 3



Ohnisko 4



Rizika a cíle nápravných opatření

- Neakceptovatelná zdravotní rizika pro kontakt se zemí kontaminovanou OCP ($HI > 43$, $ELCR > 2.5 \times 10^{-2}$)
- Riziko šíření kontaminace větrem mimo lokalitu
- Podzemní voda na lokalitě není kontaminována
- Odstranění kontaminovaných zemí přesahující navržené sanační limity, zavezení čistou zemí.
- Dlouhodobý monitoring kvality podzemní vody ve vybudovaných vrtech a obecní studni.
- Informovat obyvatele o rizicích spojených s lokalitou.



eko







CZECH REPUBLIC
DEVELOPMENT COOPERATION

dekonta

LCRU 0150868



1044 Y0617
CZ CIM 1917 /JUTA
S427 1005

БУСАД
ХОГ

NALAIKH - bývalá sklárna

- Skladované a volně uložené anorganické chemikálie
- Znečištění zemin a stavebních konstrukcí těžkými kovy (As, Pb, Cr⁶⁺)

As > 2800 mg/kg

- Lokálně zvýšená radiace (*U = 50 mg/kg, 73 μR/h*)
- Riziko šíření znečištění do okolí větrem a splachem
- Riziko kontaminace podzemní vody
- Nezabezpečený přístup do areálu



umístění v centru města









HANJIN D&B
POWER 600SD
tel: 01028182903
mail@hanjindnb.com

ЭНЕРГИЯ
АВАРИЙ



Těžké kovy v povrchové vrstvě zeminy

Prvek (signální/akční limit)	Jednotka	6ST11	6ST12	6ST13	6ST14	6ST15
Sb (31/410)	mg/kg	<10.0	<2.50	952	<0.50	621
As (30/50)	mg/kg	462	325	1,610	33.1	740,000
B (100/300)	mg/kg	147	3,430	580	<1.0	79.5
Cr (celkový) (400/1500)	mg/kg	240,000	126	1,220	2.71	310
Cu (500/1000)	mg/kg	66.9	<5.0	3,230	3.6	333
Pb (500/1200)	mg/kg	<20.0	<5.0	968	71,000	799
Hg (10/20)	mg/kg	<4.00	<1.00	<10.0	<0.20	22.8
Mo (20/50)	mg/kg	20.6	<2.00	40.3	<0.40	<20.0
Zn (600/1000)	mg/kg	<60.0	<15.0	1,540	41.6	<150
Cr6+ (20/50)	mg/kg	222,000	32	114	< 0.03	< 0.03

Koncentrace > akční limit

Koncentrace > signální limit

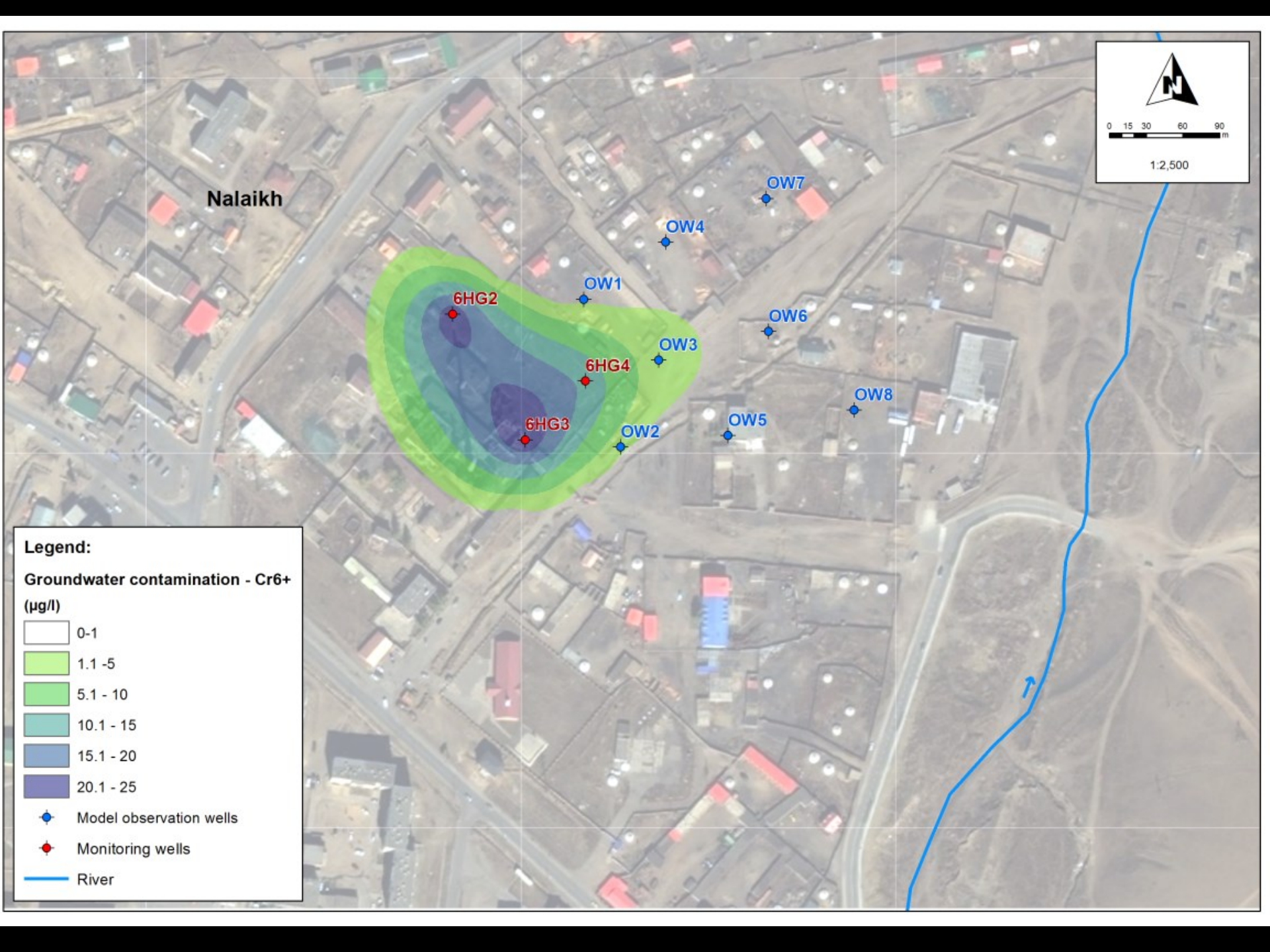
Koncentrace > indikátor znečištění MŽP 2014

HI max koncentrace > 2206

HI prům. koncentrace > 36

ELCR max. koncentrace > 8×10^{-2}

ELCR aprům. koncentrace > $3.5 \cdot 10^{-3}$



Legend:

Groundwater contamination - Cr6+ (µg/l)

White	0-1
Light Green	1.1 - 5
Green	5.1 - 10
Teal	10.1 - 15
Blue	15.1 - 20
Dark Blue/Purple	20.1 - 25

• Model observation wells

• Monitoring wells

— River

Cíle nápravných opatření

- Odstranění chemikálií, zemin a stavebních konstrukcí přesahující sanační limity, zejména v místech bývalých skladů chemikálií.
- Navržené cílové sanační limity pro nenasycenou zónu:
 - Cr^{6+} – 40 mg.kg⁻¹ v suš.
 - As – 80 mg.kg⁻¹ v suš.
 - Pb – 1,500 mg.kg⁻¹ v suš.
- Dlouhodobý monitoring kvality podzemní vody na lokalitě a v jejím okolí.
- Informovat obyvatele o rizicích spojených s lokalitou.









BULGAN, NALAIKH - shrnutí

- Kontaminace pouze nesaturované zóny
- Zdravotní rizika spojená s kontaminací jsou alarmující
- Rizika šíření znečištění mimo lokality a do podzem. vod
- Sanační zásah (odstranění kontaminace) je nezbytný
- Finanční a technické nároky nejsou neúnosné
- Absence koncového zařízení pro odstranění nebezpečných odpadů z lokalit

ZUUNBAYAN – kontaminace po těžbě ropy

- Rozsáhlé těžební pole (2 x 2 km), historická i aktivní těžba
- Četné laguny s ropnými kaly
- Silně znečištěné zeminy (TPH > 47 000 mg/kg)
- Netěsnící zhlaví vrtů
- Ohrožení podzemních vod
- Riziko vstupu polutantů do potravního řetězce
- Riziko šíření znečištění splachem při přívalových deštích

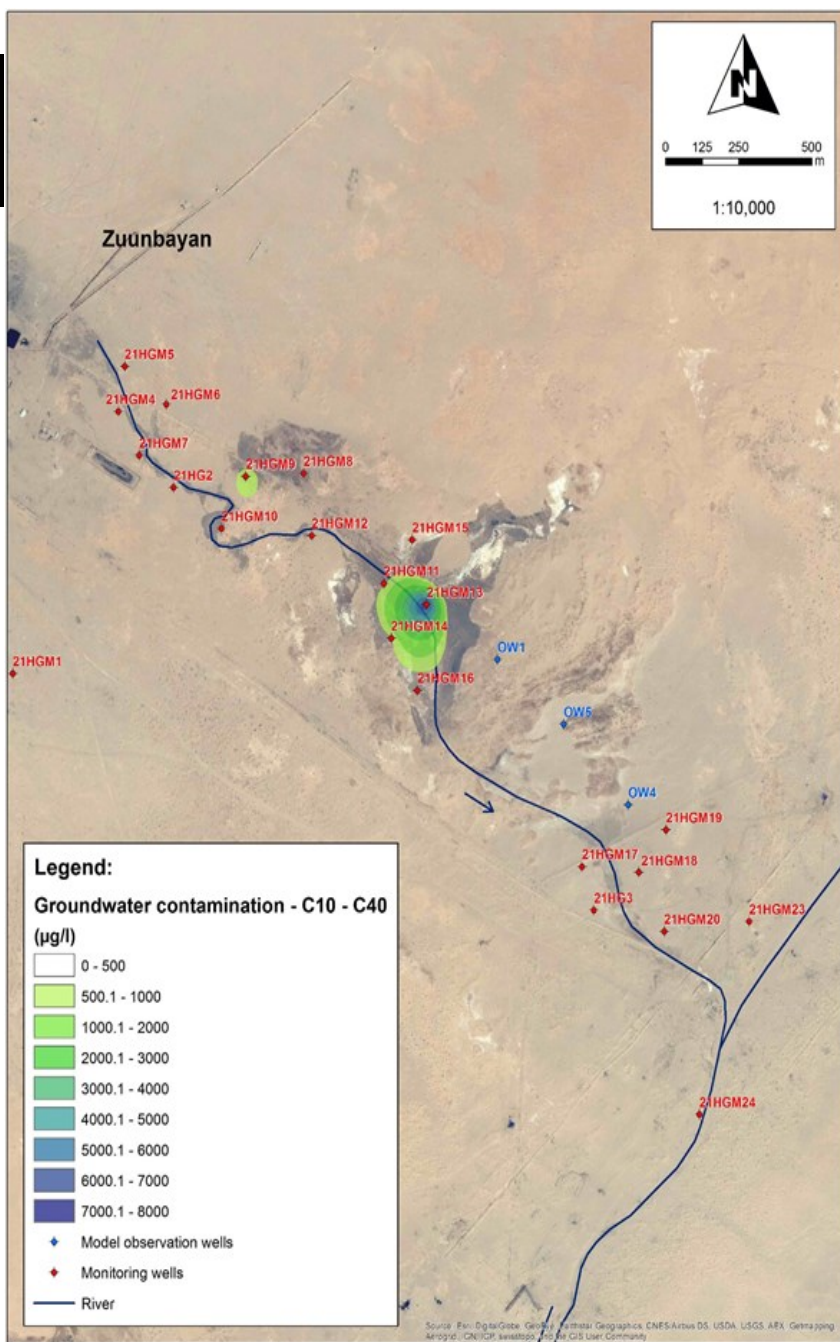




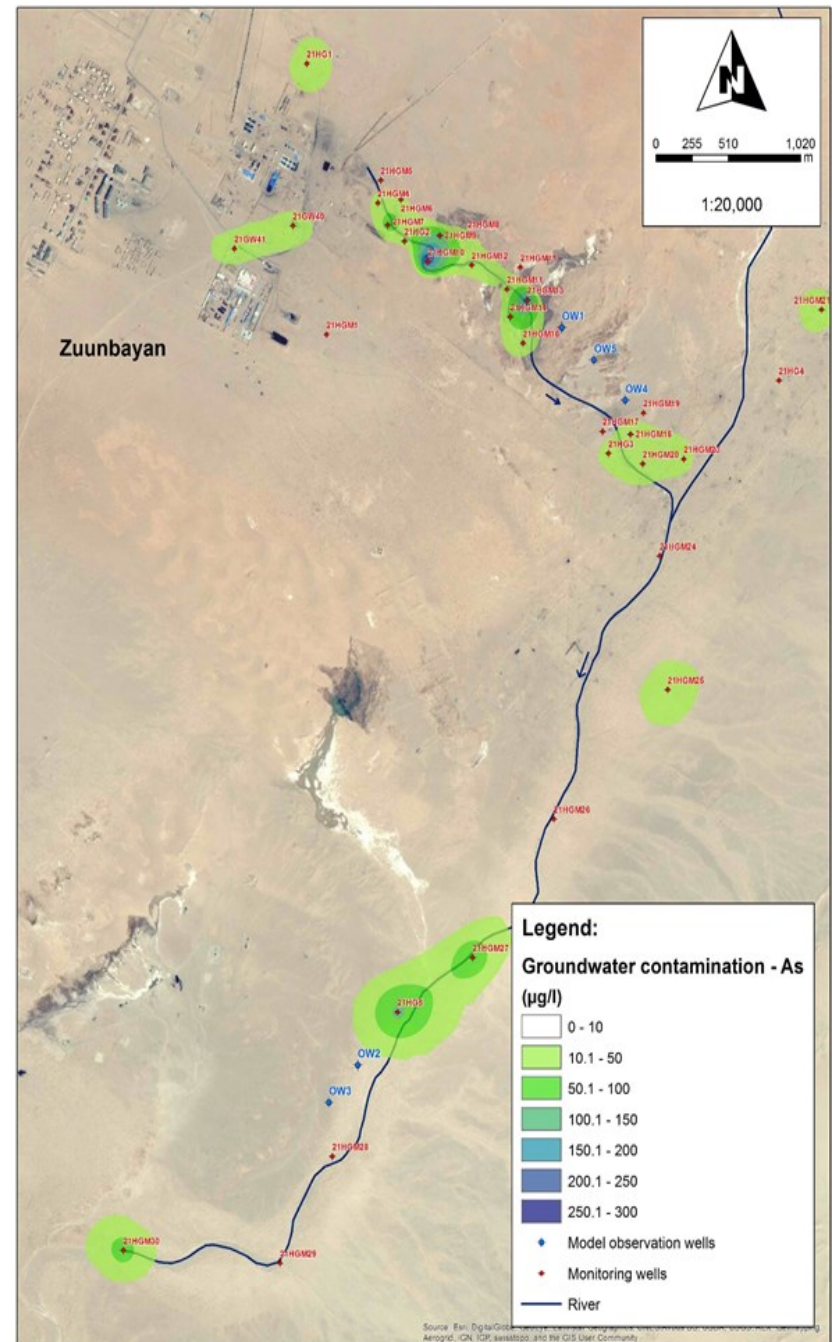








Petroleum hydrocarbons C₁₀ – C₄₀



Arsenic





Expoziční scénáře a související zdravotní rizika

Expoziční scénář	Riziko (ELCR)
Kontakt pastevců s kontaminovanou zemínou a prachem	1.6×10^{-6}
Konzumace masa a mléka dobytka, který se pase v území	1.3×10^{-5}
Expozice kojenců prostřednictvím kojení	7.0×10^{-6}
Konzumace podzemní vody	1.6×10^{-4} (HQ=2.8)

V případě populace v Zuunbayanu (2500 lidí)

1 případ rakoviny během 2 let

Cíle nápravných opatření

- Odstranění arzenu a demineralizace podzemní vody (filtrací, iontoměniči)
- Izolace ropného znečištění
- Vybudování ČOV
- Omezení kontaktu lidí a dobytka s kontaminací
- Zabezpečení zdrojů nezávadné vody pro dobytek mimo kontaminované území
- Informovat místní obyvatele a pastevece o rizicích souvisejících s kontaminovanou lokalitou a podzemní vodou





