Sanace radioaktivní zátěže po zpracování uranových rud v oblasti Mydlovar

DIAMO, státní podnik
odštěpný závod
Správa uranových ložisek Příbram

Z historie MAPE

Naleziště uranových rud v České republice

Červené šipky – hlavní trasy transportu
B = Západní Čechy, H = Hamr, P = Příbram, R = Rožná

Letecký snímek z roku 1952

Podmínky vzniku radioaktivní zátěže:

- možnost využití prostor po těžbě lignitu pro ukládání produktů ze zpracování uranových rud
- výhodná geografická poloha vzhledem k tehdejším těžebním oblastem (Západní Čechy, Příbram, Dolní Rožínka)
- možnost energetické vazby na elektrárnu v Mydlovarech (zejména zdroj tepla)
- snaha o zprůmyslnění jihočeského kraje
- blízkost velkého toku (Vltava) schopného dostatečně ředit sole z nadbilančních vod vznikajících v technologii

Základní informace o provozu CHÚ MAPE:

- zpracováno: 16,7 mil tun rud
- vyrobeno: 28 525 tun uranu
- produkt: diuranát amonný (65 % U)
- provoz: 1.10.1962 - 1. 11.1991
- provoz zajišťovalo 650 zaměstnanců

Legislativní zařazení:

1. Odkaliště – vodní díla dle zákona č. 254/2001 Sb.(vodní zákon)
2. Pracoviště III. kategorie dle zákona č. 18/1997 Sb.(atomový zákon)
3. Hornická činnost dle zákona č. 44/1988 Sb.(horní zákon)

Identifikace radioaktivní zátěže

1. Odkaliště – zvodnělý rmut z vyloužené uranové rudy s obsahem radionuklidů a chemických příměsí ze zpracování
2. Areál chemické úpravny – kontaminované objekty, plochy a technologické celky, které přišly do styku s uranovou rudou při deponování a zpracování

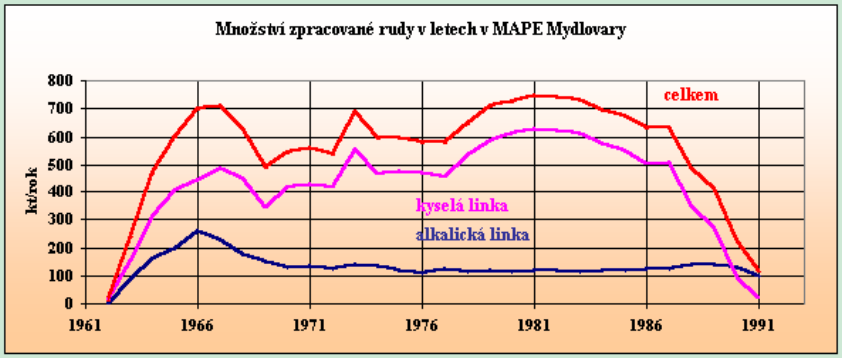
Počátky výstavby CHÚ Mydlovary – karbonátové loužení

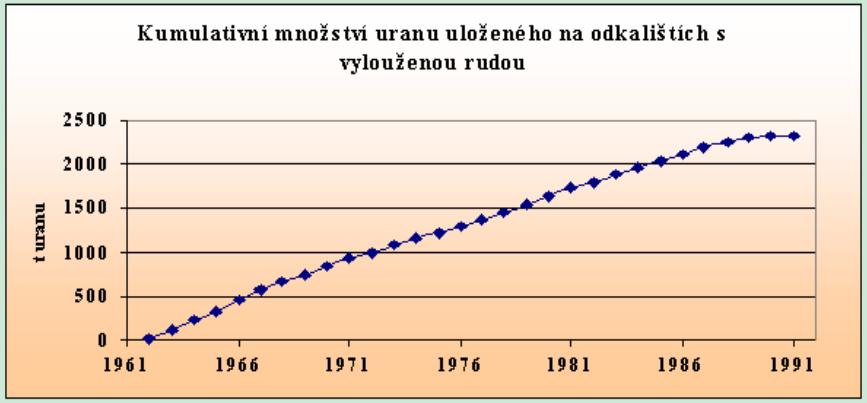
Odpady ze zpracování U - rud

- odpadní produkt hornické činnosti z úpravy U rudy představuje celkem 22,5 mil. m^3 rmutu uloženého v systému kalojemů MAPE
- ve rmutu zůstalo 8 % uranu – tj. cca 2 319 tun a cca 10 kg radia
- dále rozpustné a nerozpustné sole
- pro srovnání - objem kalů v odkalištích po zpracování U - rud v zemích EU představuje objem 314 mil. m^3

Soubor odkališť - celková plocha 270 ha

(Plocha odkališť po zpracování U-rud v zemích EU: 2 530 ha)





Provoz odkališť:

- K I - 1962 až 1984
- K II - 1967 až 1981
- K III - 1980 až 1985
- K IV/C1Z - 1988 až 1989
- K IV/C2 - 1985 až 1988
- K IV/D - 1985 až 1991
- K IV/R - 1984 až 1991

Ochranná pásma odkališť
cca 530 ha

Letecký snímek - 1996

Letecký snímek z roku 2000

Letecký snímek 2007

Letecký snímek - 2009

Letecký snímek z června 2011

Cíle sanace radioaktivní zátěže

1. Výrazně omezit gama záření a emise radionuklidů ze sanovaných objektů
2. Snížit ozáření kritické skupiny obyvatelstva ze současné hodnoty 150 – 250 μSv/rok na max. 50 – 150 μSv/rok v jednotlivých nejbližších obytných útvarech (obcích)
3. Omezit a postupně zastavit šíření kontaminace v podzemních vodách tak, aby ani ve vzdálené budoucnosti nedošlo ke znehodnocení zdrojů pitné vody v Českobudějovické pánvi
4. Snižovat postupně objem čištěných vod a tím i ovlivnění povrchových vodotečí až po úplné ukončení vypouštění čištěných vod do Vltavy
5. Sanované plochy začlenit do krajiny bez výrazného narušení existujících biotypů formou úžlabin nebo pahorků

Odkaliště K I

- základní zemní hráz délky 775 m
- další navýšení hráze bylo provedeno z naplaveného odvodněného rmutu
- průsaky zachycovány v drenážním systému a čerpány zpět do systému odkališť

Postup sanace

- přetvarování hráze snížením hrázového tělesa o 3 m a přemístění ke středu odkaliště
- doplnění výplňového materiálu k vytvoření 3 % příčného sklonu k obvodové hrázi
- položení jílového těsnícího prvku mocnosti 60 cm
- překrytí 1 m mocnou krycí vrstvou
- zakončeno 30 cm mocnou biologicko – oživitelnou vrstvou substrátu osetou travní směsí

Odkaliště K I – rok 1996

Rok 1998 uzavření povrchu odkaliště

Rok 2006 – rozpracovaná sanace horní plochy

Rok 2007 – dokončení biologické vrstvy na horní ploše odkaliště a zahájení sanace svahů

Rok 2008 pokračování v sanaci svahů včetně ozelenění

Rok 2009

Letecký snímek z června 2011

Odkaliště K III Olešník

- využit vyuhlený prostor lignitového lomu
- těleso hráze z jílového materiálu z prostoru lomu
- délka hrází 2 772 m
- hrázové těleso opatřeno drenážním systémem z něhož jsou průsaky čerpány zpět do odkališť
- hrázové těleso je opatřeno kontrolní měřící zařízením pro sledování poklesů hráze a průsaků

Postup sanace

1. Původní projektová dokumentace:
   - Vyplnění a přetvarování odkaliště klasickými inertními materiály (kamenivo, výkopové zeminy, skrývky apod.)
   - Upravenou pláň pokrýt nepropustnou vrstvou z bentonitových rohoží nebo jílovým těsněním
   - překrytí 1 m mocnou krycí vrstvou
   - zakončení biologicko – oživitelnou vrstvou substrátu osetou travní směsí

   Realizace zastavena z důvodů neúnostosti výplňové vrstvy pro těžkou techniku a vysokých ztrát výplňového materiálu !!!

2. Aktualizovaná projektová dokumentace (průmyslový vzor REKKA s.r.o)
   - Výplňová vrstva na bázi strusko-popílkové směsi a produktu odsíření s předplaveným popílkem
   - Jílová těsnící vrstva mocnosti 40 cm
   - překrytá 1 m mocnou krycí vrstvou
   - zakončení 30 cm mocnou biologicko – oživitelnou vrstvou substrátu osetou travní směsí

   Přednosti: pohlcuje volnou odkališťní vodu, stabilizuje povrch tixotropního prostředí

   Nevýhody: časová náročnost, vyšší nároky na omezování prašnosti

Původní Důl Svatopluk- pozdější odkaliště K III

Odkaliště K III Olešník - rok 1996

Rok 1999 – předplavení popílkem

Rok 2004 – výplňová vrstva

Rok 2007

Rok 2009

Letecký pohled – červen 2011

Schválený velký projekt Evropskou komisí

Projekt řešil konkrétně likvidaci kontaminovaných objektů bývalé chemické úpravny uranových rud a rekultivaci jejího odkaliště KIV/D v Jihočeském kraji. Chemická úpravna byla jedním ze tří hlavních center chemického zpracování uranových rud v České republice, která byla v provozu v letech 1962-1991. Po ukončení těžby uranových rud byla úpravna uzavřena a byly zde umístěny náhradní výroby. Od roku 1994 jsou výrobní objekty nevyužívané.

Projekt se skládá ze dvou podprojektů:

a) Likvidace a sanace kontaminovaných objektů bývalé chemické úpravny uranových rud

V rámci tohoto podprojektu byly odstraněny kontaminované budovy v areálu chemické úpravny a odtěžena a nahrazena kontaminovaná zemina.

b) Sanace a rekultivace odkaliště KIV/D

Tento podprojekt zahrnoval dokončení tvarování terénu, provedení těsnicího prvku odkaliště, provedení krycí vrstvy a provedení biologické rekultivace s předpokladem budoucího zemědělského využívání území. Cílem bylo snížení vsakování povrchových vod do tělesa odkaliště KIV/D na minimum a snížení kontaminace podzemních vod.

Projekt v číslech

Celkové výdaje na projekt: 705 095 534 Kč včetně DPH
Celkové způsobilé výdaje: 550 531 845 Kč
Příspěvek FS: 467 952 068 Kč
Příspěvek SFŽP ČR: 27 526 592 Kč

Hranice území řešeného projektem

Žlutě ohraničené plochy

- kalojem K IV/D
- likvidovaná část MAPE

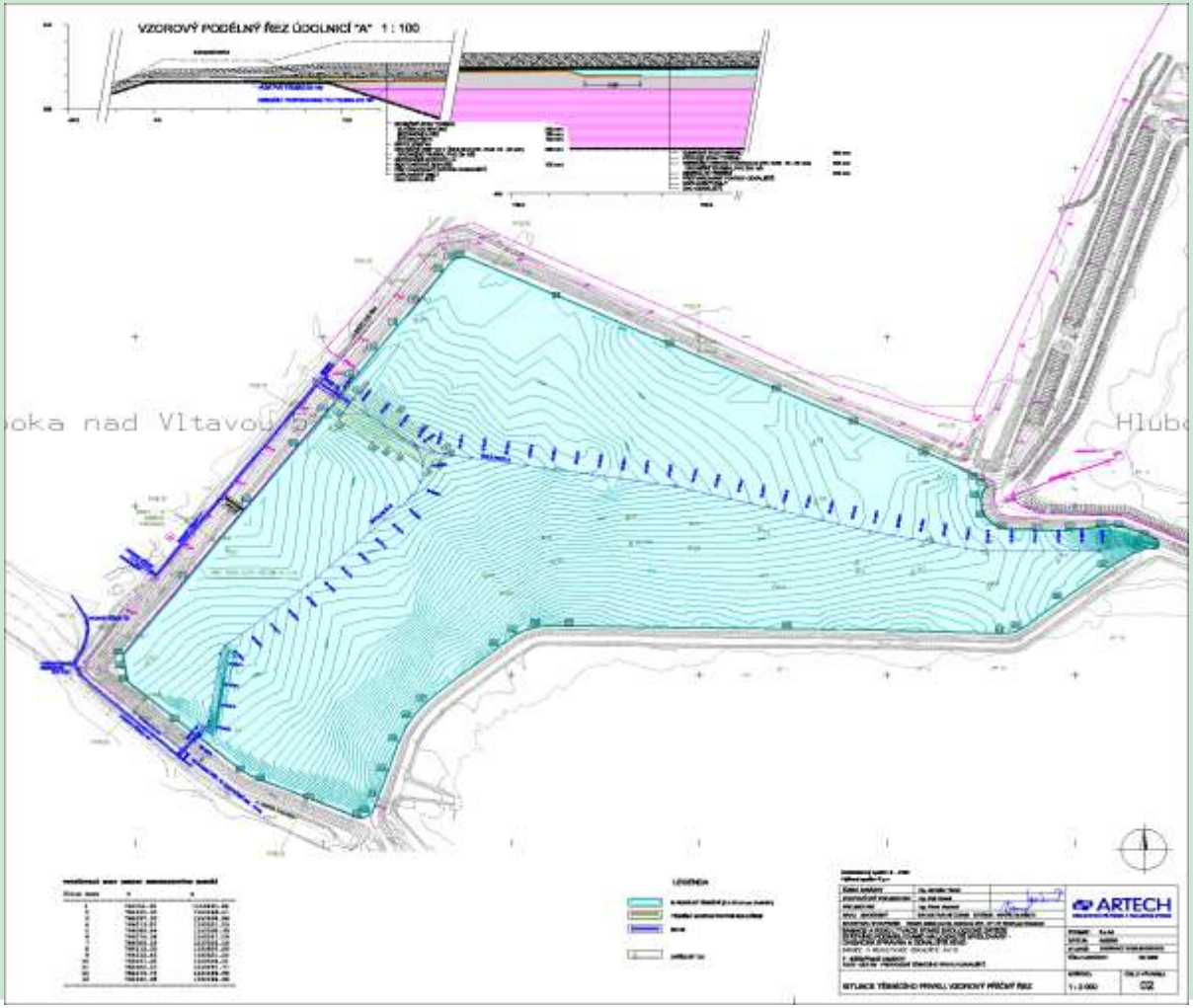
Kalojem K IV / D – 1. etapa 1996
předmět projektu

Cílem projektu

dokončení rekultivace kalojemu K IV / D bylo:

- odstranění rudelárního porostu, doplnění a dotvarování stávajícího povrchu
- těsnicí vrstva z minerálního materiálu o mocnosti 0,4 m na celé ploše 32 ha
- v nejnižších místech zhotovení drenážní vrstvy
- zhotovení obtokových kanálů pro odvedení povrchových vod z území kalojemu
- zhotovení krycí ochranné a navazující oživitelné rekultivační vrstvy o mocnosti 1,0 m
- biologická rekultivace pro extenzivní obhospodařování

K IV / D – technické řešení vrstev



K IV / D – biologická rekultivace

Kalojem K IV / D - červen 2010

Letecký pohled – červen 2011

Pohled na skutečné provedení biologické rekultivace

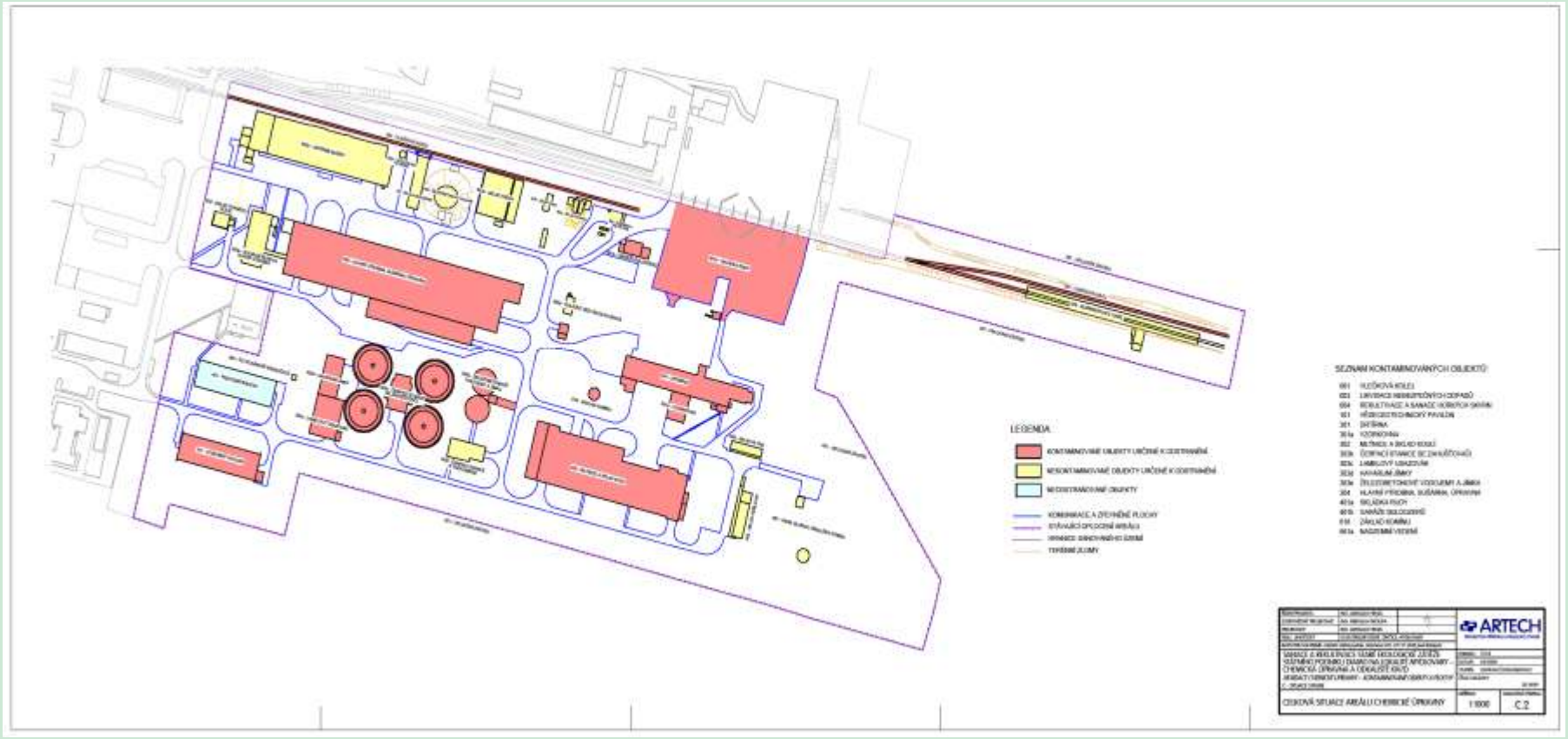
Areál chemické úpravny
území řešené projektem

Odpady z likvidace:

- nadzemní části
  45 tis. tun
- podzemní části a „horkých skvrn“
  80 tis. tun

Potřeba inertní zeminy na doplnění po odstranění kontaminovaných částí pozemků
69 tis. tun

Likvidované objekty chemické úpravny



Cílem projektu

odstranění objektů chemické úpravny a sanace „horkých skvrn“ bylo:

- odstranění celkem 16 – ti objektů, včetně základů do hloubky 1,2 m pod terén
- uložení kontaminovaných sutí a konstrukcí do kalojemu K IV / C1Z
- sanace „horkých skvrn“ (dávkový příkon nad 0,7 µGy/h odtěžením kontaminovaných zemin
- uložení kontaminovaných zemin do kalojemu K IV / C1Z
- doplnění sanovaných ploch inertní zeminou a lesotechnická rekultivace

Odstranění základů do hloubky 1,2 m

Likvidace technického pavilonu

Závěrečná etapa
likvidace CHÚ MAPE - Objekt loužících kolon

Odkaliště K IV/E před zahájením sanace

Odkaliště K IV/E (K II)

- využit vyuhlený prostor lignitového lomu
- obvod hrází 3167 m
- při patě hrází vybudovány odvodňovací příkopy a drenážní systém
- drenážní vody jsou čerpány do systému odkališť

Postup sanace

- vytvoření roznášecí vrstvy na rmutu odkaliště
- doplnění výplňového materiálu k vytvoření 1,5 - 3 % příčného sklonu k obvodové hrázi
- položení jílového těsnícího prvku mocnosti 40 cm
- překrytí 1 m mocnou krycí vrstvou
- zakončeno 30 cm mocnou biologicko – oživitelnou vrstvou substrátu osetou travní směsí

Letecký snímek rozpracované roznášecí vrstvy – rok 2009

Konstrukce roznášecí vrstvy

- Vrstva použitých pneumatik, fixována pryžovými trhanci a prosypána výplňovým materiálem mocnost vrstvy cca 1m

- Takto konstruovaný sendvič lze opakovat dle chování podložních vrstev uloženého rmutu

Přednosti: vysoká bezpečnost pojezdu těžké techniky, zrychlení postupu sanačních prací při přetvarování, snížení potřeb výplňových materiálů

Vrstva použitých pneumatik

Vrstva trhanců prosypána zemitými materiály

Upravený povrch roznášecí vrstvy

Letecký snímek rozpracované roznášecí vrstvy
červen 2010

Postup sanace K IV/E

Nakládání s nadbilačními a povrchovými vodami

Povrchové srážkové vody jsou svedeny do obtokových kanálů a zaústěny do okolních veřejných vodotečí.

Drenážní a odkalištní nadbilanční vody jsou jímány v akumulační nádrži, kde dochází k odstranění kontaminantů těchto vod. Po dosažení parametrů stanovených vodohospodářským rozhodnutím jsou tyto vody vypouštěny do Vltavy.

Roční kapacita zpracovaných nadbilančních vod je cca 300 000 m³.

Monitoring podzemních vod

K vyhodnocování stavu podzemních vod je okolí sledováno prostřednictvím 56 vrtů a jedné studni.

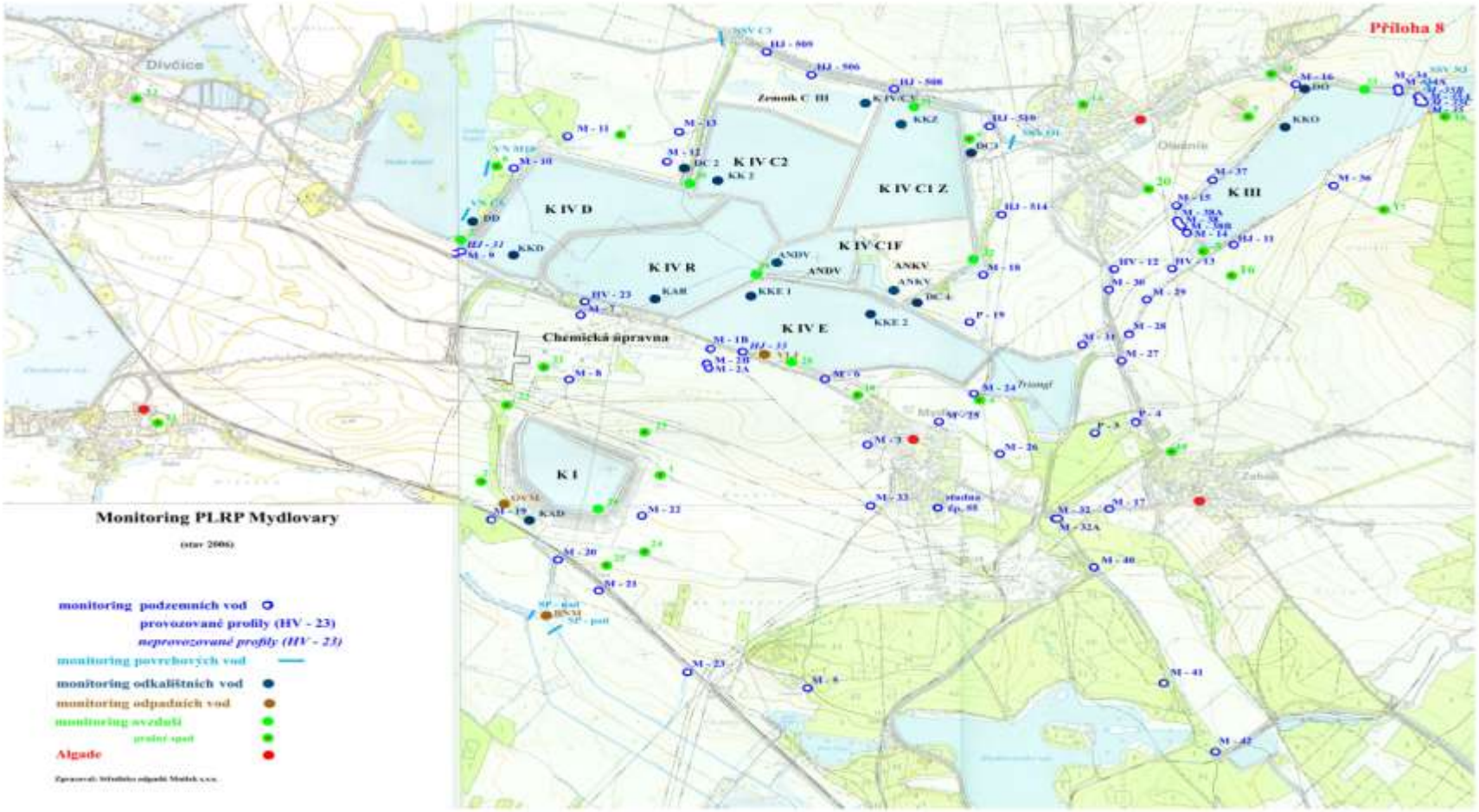
Výsledky monitoringu dokumentují, že podzemní vody jsou ovlivněny těmito zdroji:

1. Pozůstatky po těžbě lignitu
2. Odkaliště MAPE
3. Popílkoviště elektrárny Mydlovary
4. Opuštěná skládka komunálního odpadu
5. Zemědělská prvovýroba

Jedná se o směsné znečištění.

Výsledky rozborů podzemních vod nepotvrzují šíření radionuklidů.

Umístění monitorovacích bodů



Monitoring ŽP:

povrchové vody - 8 míst

podzemní vody - 56 vrtů + 1 studna

prašný spad 24 měřících míst

radiační zátěž:

- **dávkový příkon χ- záření 25 měřících bodů**
- **ekvivalentní objemová aktivita radonu 30 měřících bodů**
- **dlouhodobá α-aktivita polétavého prachu 24 měřících bodů**
- **trvalé umístění přístroje ALGADE v 5 blízkých obcích**

biosféra - cca 70 vzorků za rok

monitorování pracovišť

Závěr

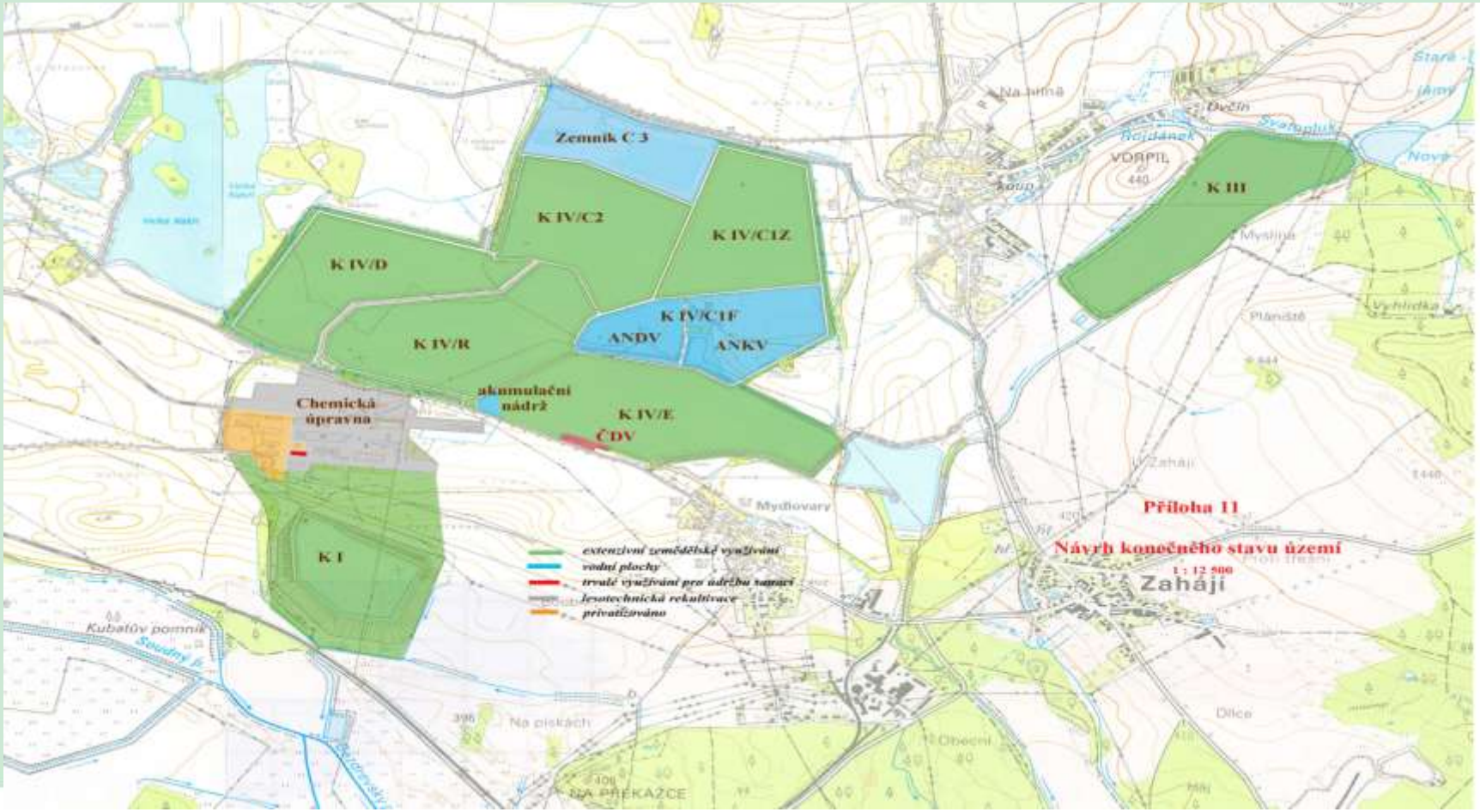
Sanační práce a opatření byly v průběhu realizace podrobeny posuzování vlivu na životní prostředí dle zákona č. 100/2001 Sb.

Veřejné projednání potvrdilo dosavadní způsob sanace odkališť i nakládání s vodami.

- **Předpoklad úplného dokončení r. 2024 - dle Technického projektu likvidace a sociálního programu, aktualizace č. 3 (schváleno MPO 13.11.2006, č.j. 36206/06/07200)**

• likvidační práce - povrchové objekty	245,6
• rekultivační práce, vč. provozu a údržby odkališť a čištění vod	1 920,8
• ostatní (správní režie)	269,6
CELKEM	2 436,0 mil. Kč

Návrh konečného stavu území



Děkujeme za pozornost