

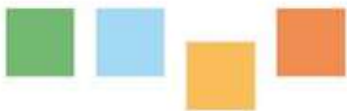
Vytvořil: Ing. Vojtěch Vokál



Sanace horninového prostředí po chemické těžbě uranu v severních Čechách

Ing. Jiří Charvát

DIAMO, s. p., o. z. TÚU, oddělení matematického modelování, Máchova 201, 471 27 Stráž pod Ralskem,
e-mail: charvat@diamo.cz, tel.: +420 487 894 329



Mapa umístění ložiska Stráž



ložisko Hamr - Stráž pod Ralskem



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Objevení uranových ložisek



1962

1. průzkumný vrt HJ-1

1964 - 1967

objevení ložisek:

Hamr, Osečná, Stráž, Křižany

1971

konec průzkumných prací



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Historie chemické těžby



1966 - 1967

1. vyluhovací experimenty

1971

zahájení chemické těžby

1996

zahájení sanace



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Období chemické těžby



Během období chemické těžby bylo odvrtno cca 15 000 vrtů, z toho 8 000 technologických.

Plocha vyluhovacích polí
628 ha

Spotřeba chemikálií:

H_2SO_4	4 120 000 t
HNO_3	313 000 t
NH_4^+	112 000 t
HF	26 000 t



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012



Produkce uranu



1967 - 1996

Celkem vytěženo
více než 27 000 t uranu

hlubinnou těžbou - 11 600 t

chemickou těžbou - 15 800 t



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Příčiny vzniku ekologické zátěže



- souběh dvou diametrálně odlišných metod těžby z hlediska hydraulických podmínek (hlubinná, chemická)
- nedostatečná prozkoumanost horninového prostředí před zahájením těžby (z hlediska hydrogeologie a hydrochemie)
- zpočátku primitivní konstrukce vrtů
- chyby ve způsobu nakládání s technologickými roztoky a vodami
- vývoj těžební metody až v průběhu aktivní těžby



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Současný rozsah kontaminace

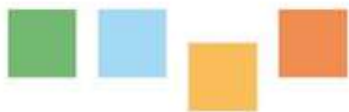
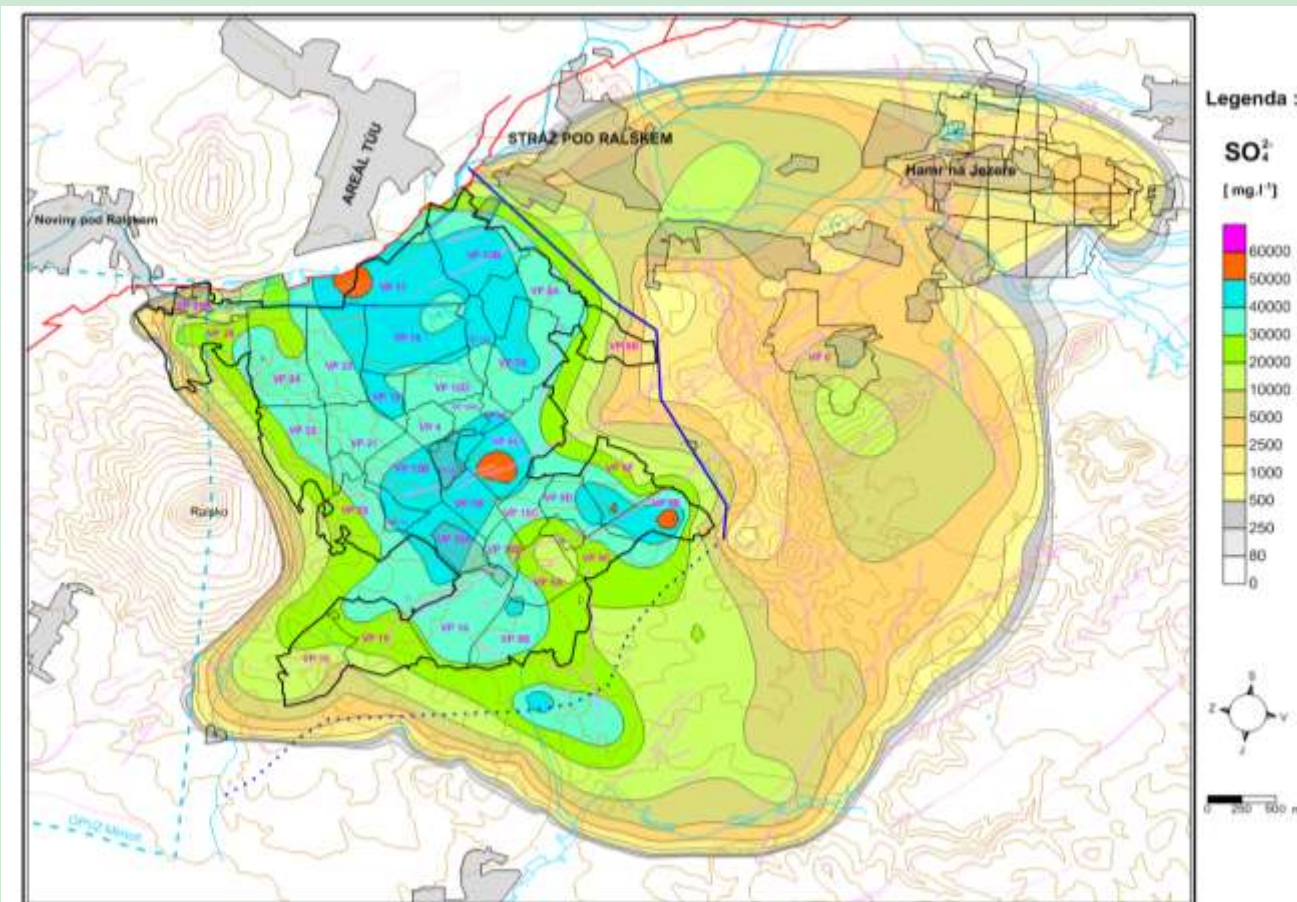


- Cenomanská zvědeň
 - kontaminovaná plocha téměř 27 km²
 - ovlivněný objem podzemních vod větší než 380 milionů m³
 - celkové množství rozpuštěných SO₄²⁻ cca 3,6 milionů tun
- Turonská zvědeň
 - izolované čočky
 - ovlivněný objem podzemních vod 26,7 milionů m³.
 - celkové množství rozpuštěných SO₄²⁻ cca 7 500 tun
- Hlavními kontaminanty v obou zvědních jsou zejména SO₄²⁻, NH₄⁺ a Al.



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Současný rozsah kontaminace cenomanské zvodně



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Období před zahájením sanace



- 1991 Usnesení vlády ČR - zásadní stanovisko: „Nerozšiřovat dále plochy vyluhovacích polí dolu chemické těžby uranu do doby komplexního posouzení stavu a stanovení ekologických podmínek dotěžení ložiska, způsobu ukončení těžby a sanace ložiska“.
- 1992 - 1994 Stanoveno tzv. přechodné období se zvláštním režimem chemické těžby.
- 1995 Návrh koncepce sanace ložiska Stráž po chemické těžbě uranu.
1. 4. 1996 Chemická těžba uranu na ložisku Stráž ukončena rozhodnutím vlády ČR.

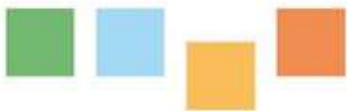


Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Cíle sanace



- uvést horninové prostředí do stavu, který zajistí trvalé využívání turomských zásob pitných vod v severočeské křídě
- zlikvidovat vrty a povrchová zařízení
- začlenit povrch vyluhovacích polí do ekosystémů s ohledem na regionální systémy ekologické stability a plány regionálního rozvoje



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Průběh sanace do roku 2008



- 1996 zahájení sanačního procesu, provoz SLKR I
- 1997 zahájení vrtání sanačních cenomanských vrtů
- 2004 zahájení prací na úpravách odkaliště (konečné řešení odkaliště 1. etapa)
- 2006 dokončení rekonstrukce NDS 6 na sanační technologii

- udržování podbilance ZTR v cenomanské zvodni v ploše VP
- vyvádění rozpuštěných látek v množství do 23 000 t. rok⁻¹
 - ve formě kamence hlinitoamonného
 - v podobě neutralizačních kalů z NDS 6
- matečné louhy po krystalizaci kamence po naředění zpět do VP



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Další postup a intenzifikace sanace

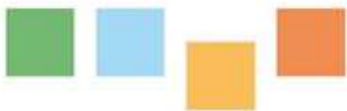
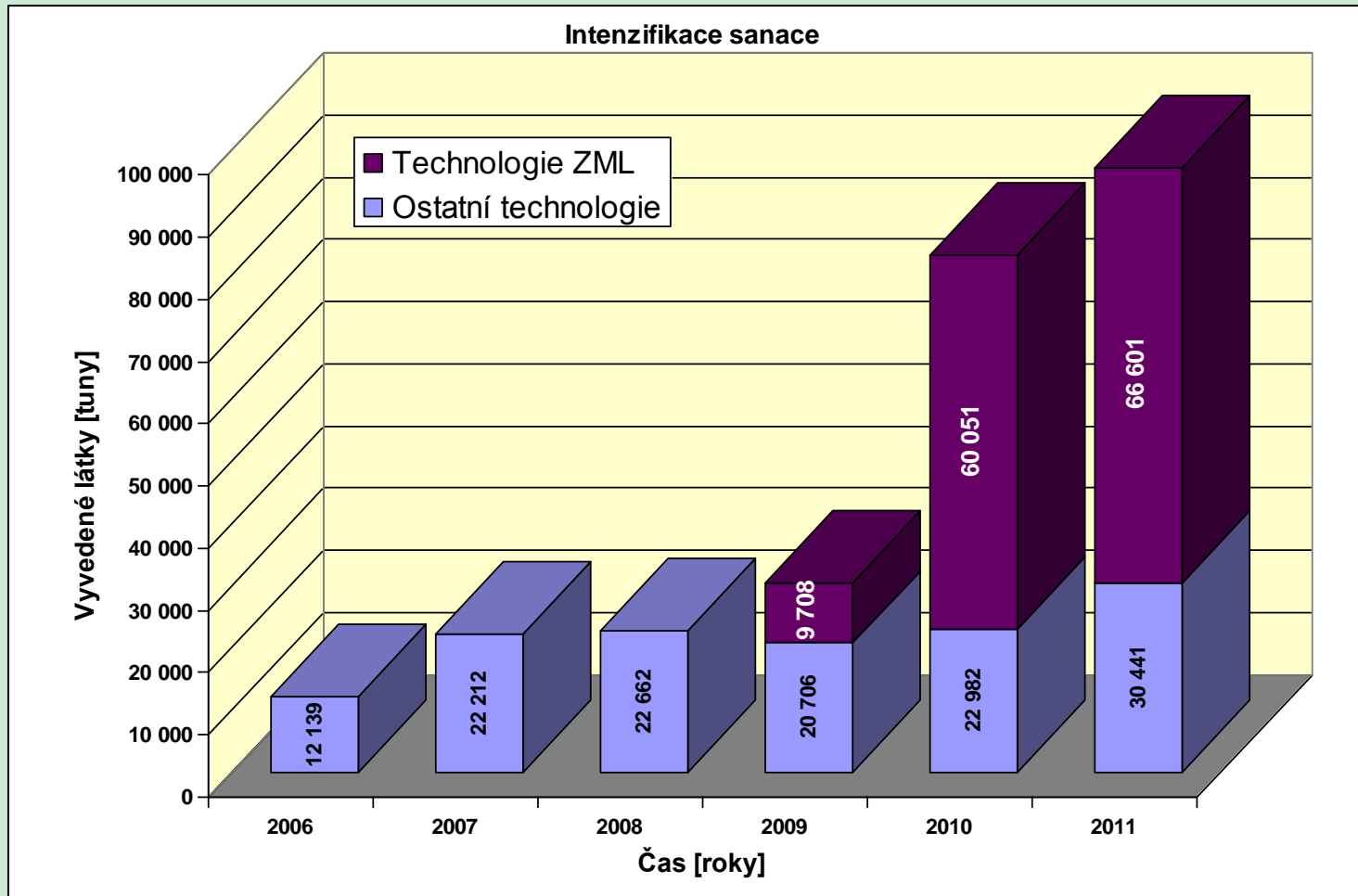


2008	zahájení výstavby sanační technologie NDS ML
2009	zprovoznění sanační technologie NDS ML
2010	zahájení výstavby sanační technologie NDS 10
2011	stanovení a schválení cílových hodnot parametrů sanace
2012	zprovoznění sanační technologie NDS 10



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Intenzifikace sanace



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Cílové hodnoty parametrů sanace



Parametr	Koncentrace [mg.l ⁻¹]	
	Medián	Maximální přijatelná hodnota
Hliník	800	2 400
Železo	150	600
Amonné ionty	80	210
Sírany	6 000	18 000
Celkové rozpuštěné látky	7 000	21 000



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Metody sanace

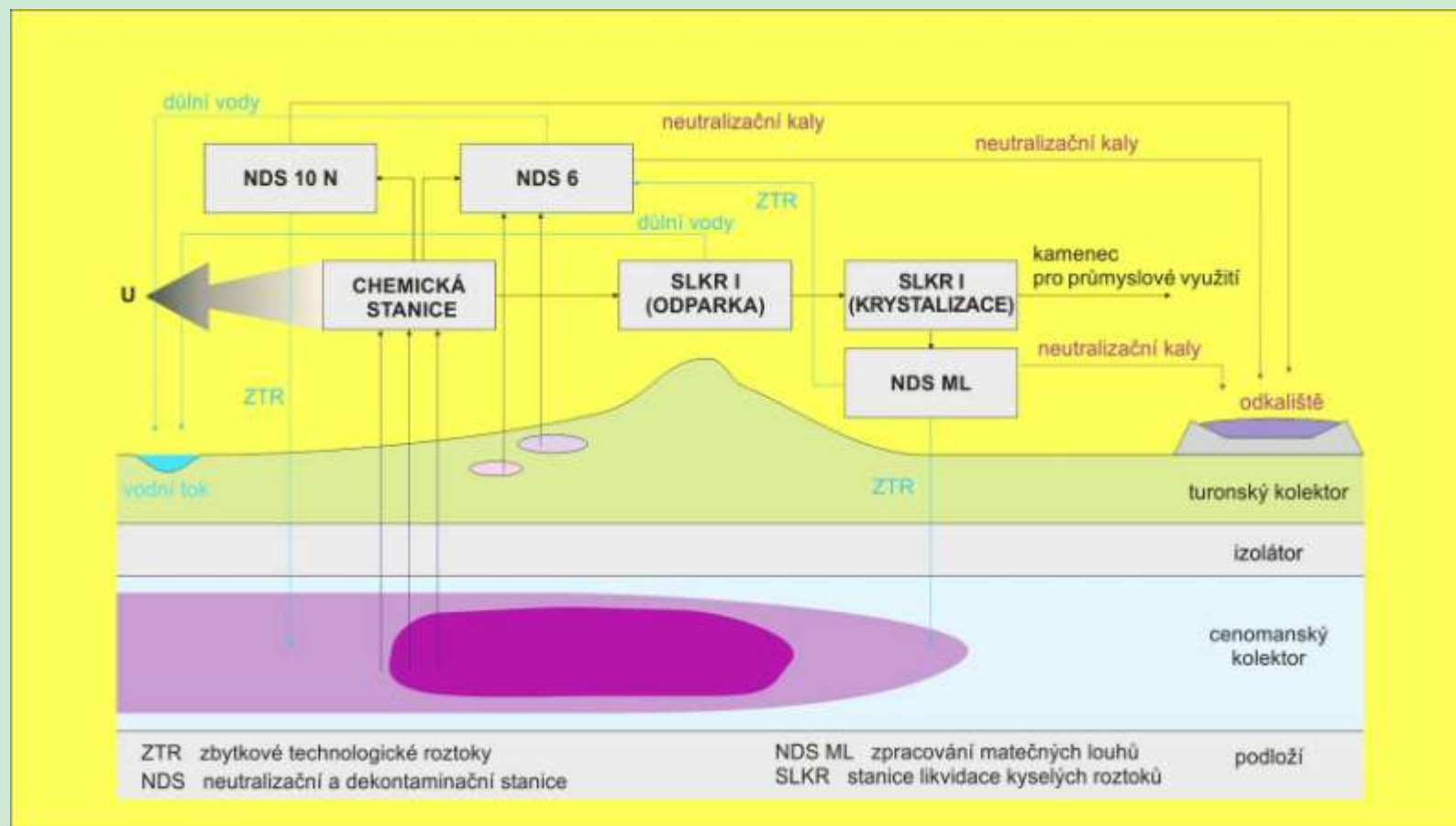


- vyvedení kontaminantů na povrch a jejich přepracování v sanačních technologiích:
 - na ekologicky uložitelné produkty
 - na průmyslově využitelné produkty
- imobilizace kontaminantů in-situ a úprava hydrochemických podmínek v podzemí pro následnou monitorovanou přirozenou atenuaci (po ukončení aktivního sanačního zásahu)



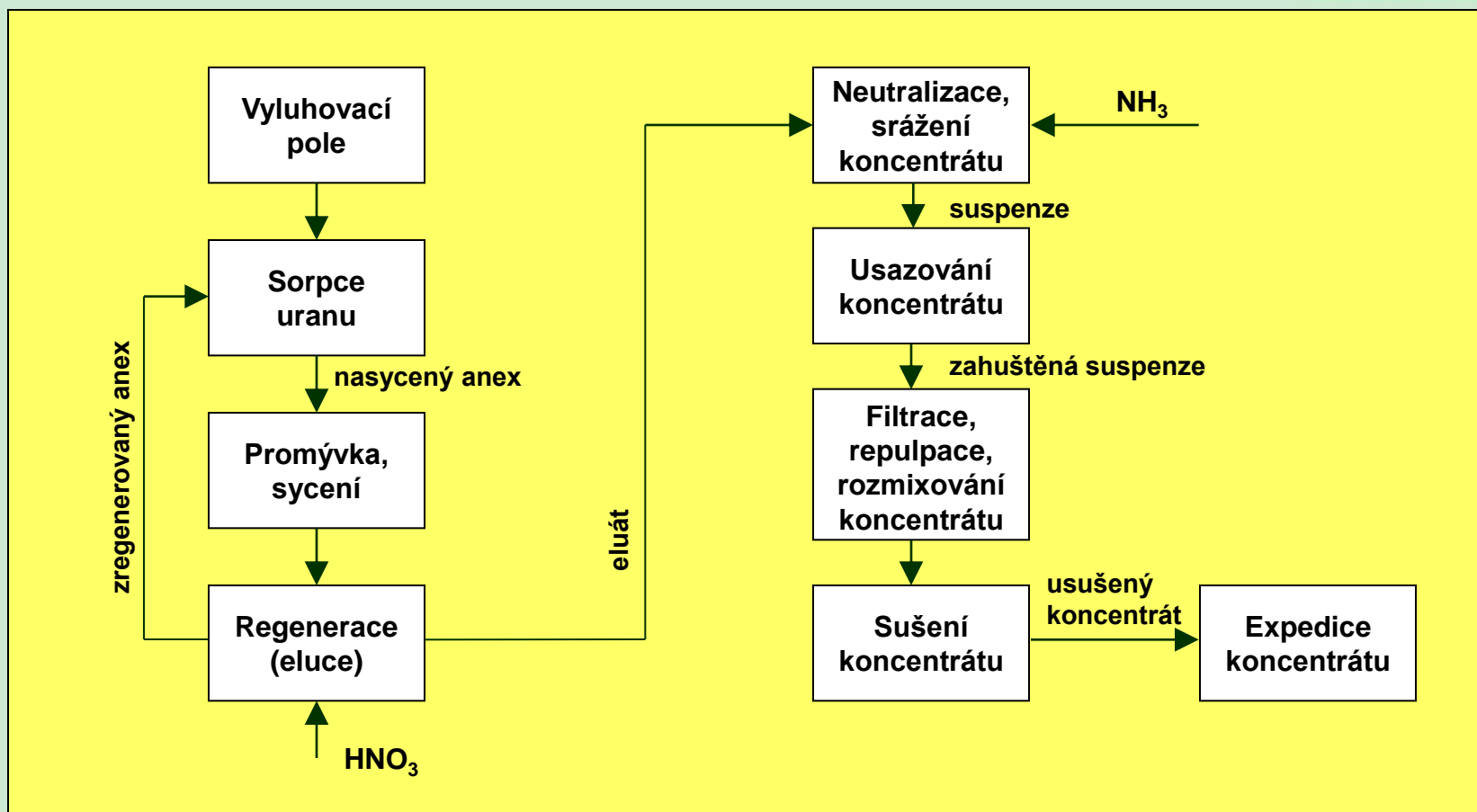
Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Kompletní schéma sanačních technologií



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Blokové schéma CHS I



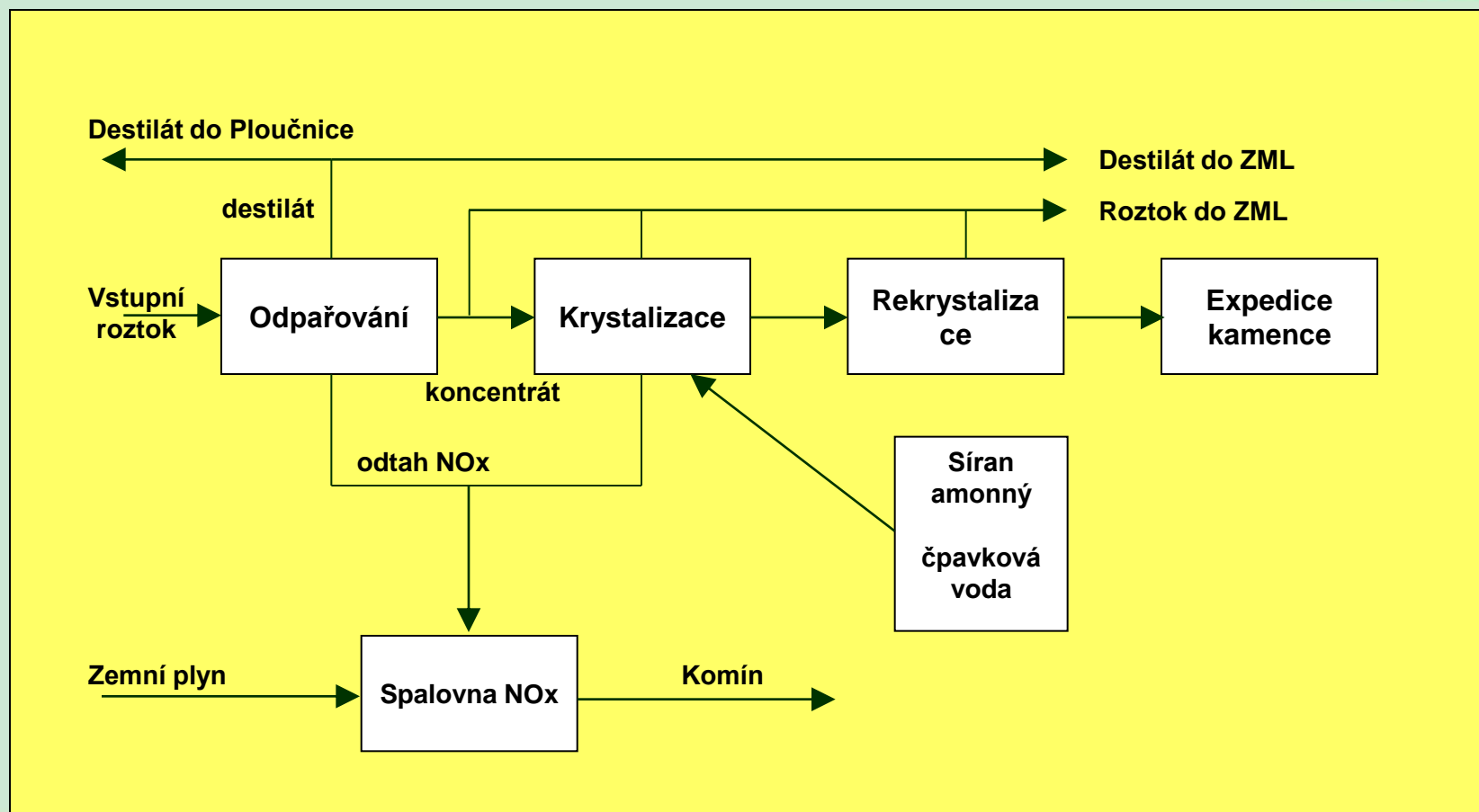
Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Chemická stanice



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Blokové schéma SLKR I



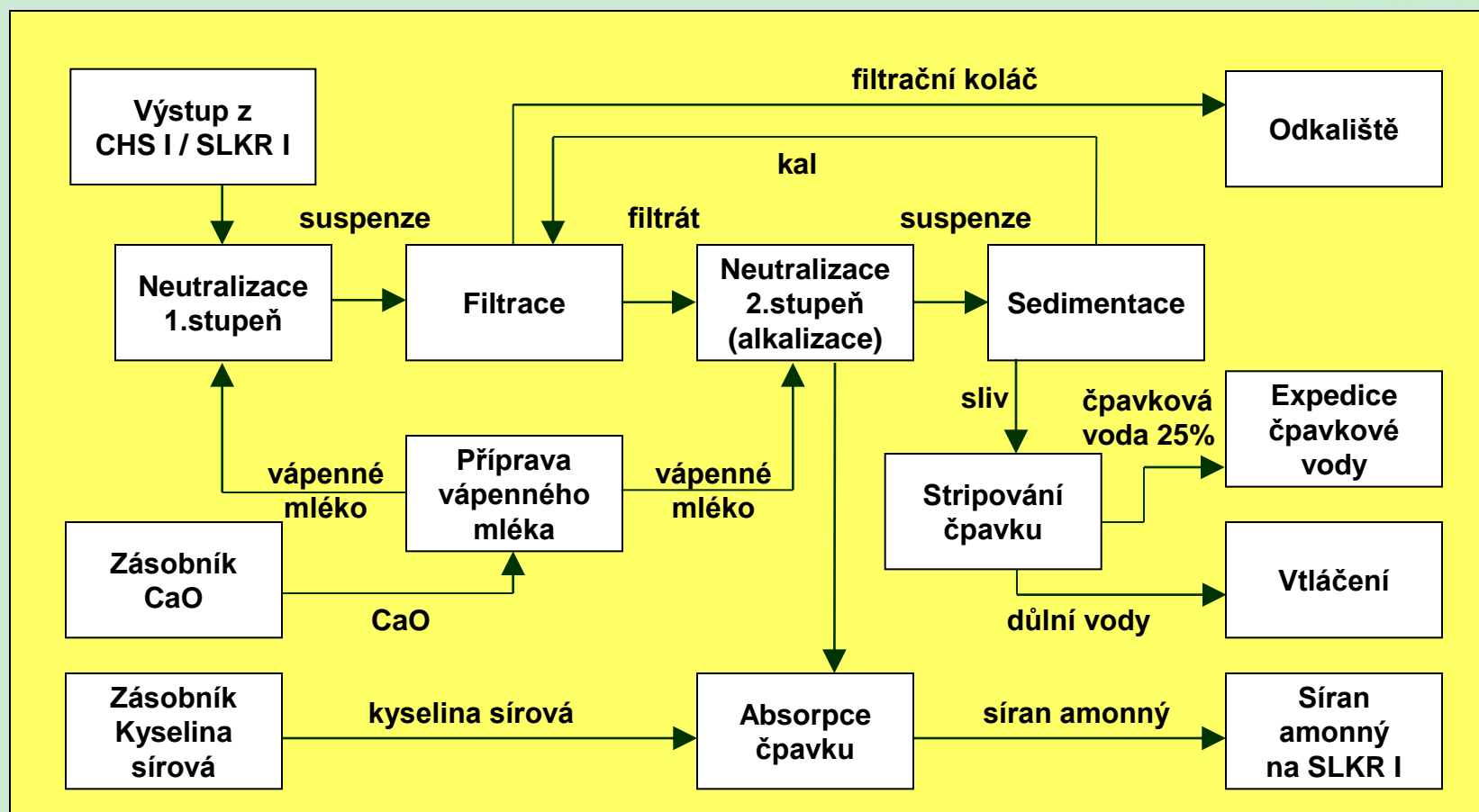
Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

SLKR I



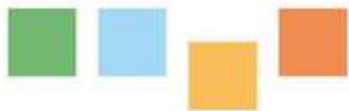
Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Blokové schéma neutralizačních technologií



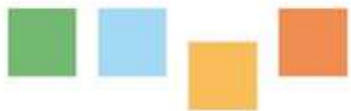
Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Neutralizace ML



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

NDS 10 N



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Cíle o. z. TÚU pro období 2012 - 2042



2012 - 2015

- vyvést 80 000 – 120 000 tun kontaminantů ročně
- zlikvidovat cca 200 vrtů
- dokončit likvidaci areálů dolu Hamr I

2016 - 2020

- zahájit plošnou likvidaci VP
- zprovoznit 2. linku NDS 10
- dokončit sanaci turonské zvodně

2037

- dosáhnout cílových hodnot parametrů sanace

2038 - 2042

- zlikvidovat zbylá VP a povrchové objekty
- zrekultivovat všechny povrchy dotčené těžbou



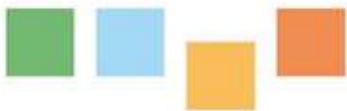
Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012

Závěr



Předpokládá se, že schválených cílových hodnot parametrů sanace bude dosaženo do roku 2037. Následná likvidace povrchových objektů a rekultivace bude trvat do roku 2042. Celkové náklady na realizaci sanace jsou odhadnuty na úrovni 40 miliard Kč.

Sanace následků po chemické těžbě uranu v oblasti Stráže pod Ralskem je dlouhodobý a komplexní proces, který musí být průběžně sledován, hodnocen a kvalifikovaně řízen. V průběhu celého sanačního procesu budou prováděny monitorovací, výzkumné, vývojové a ověřovací práce zahrnující i modelové prognózy možného vývoje sanace. Celý proces sanace i jeho jednotlivé kroky jsou a budou průběžně vyhodnocovány a schvalovány dozorovými orgány státní správy.



Hustopeče, 18. - 19. 9. 2012



Děkuji za pozornost!

