

3. dubna 2014



Bourací práce a realizace nápravných opatření v areálech s. p. DIAMO po hlubinné těžbě uranu Likvidace areálu Dolu Křižany I

Ing. Pavel Varga

Ing. Josef Štádl

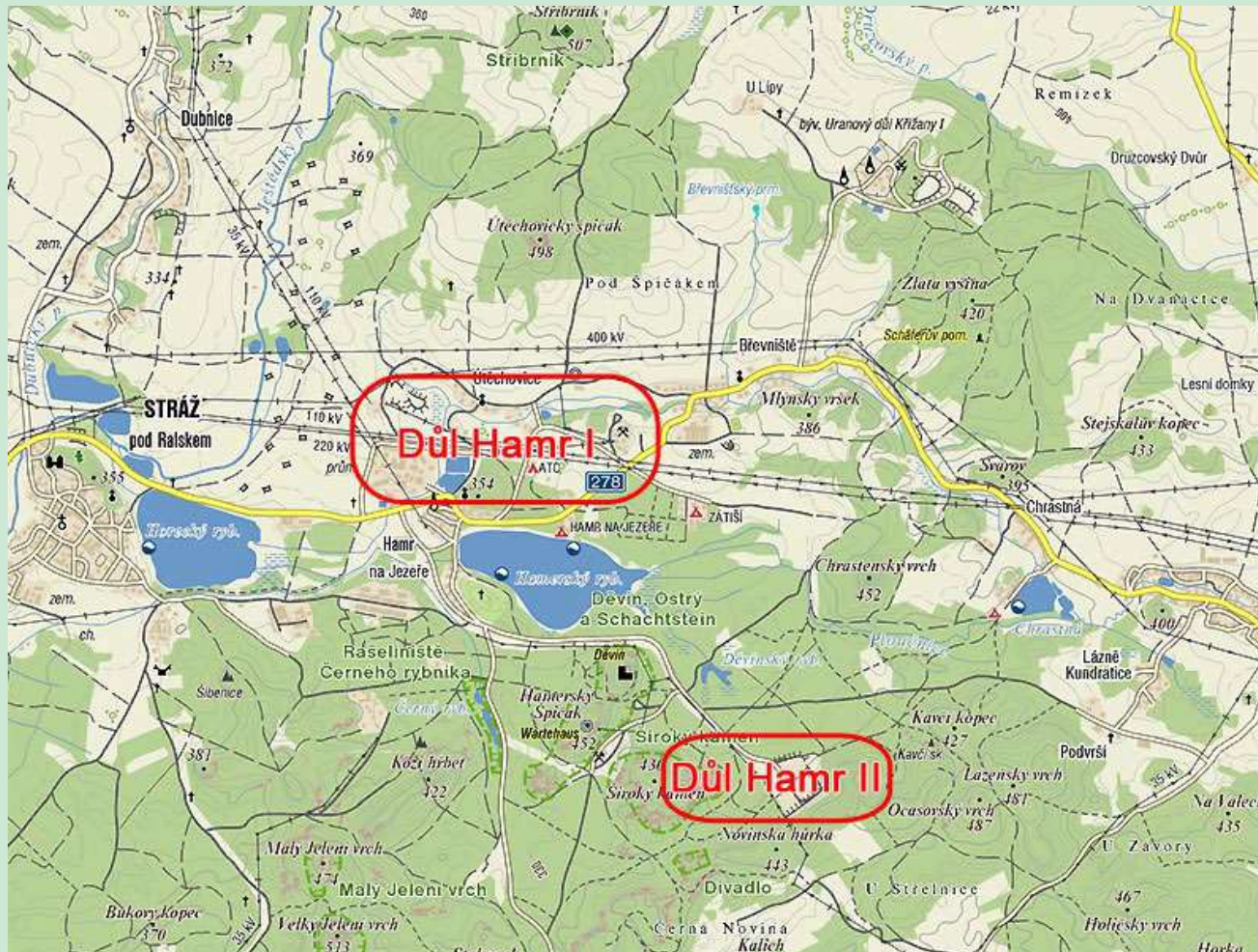
DIAMO, s. p., o. z. TÚU Stráž pod Ralskem





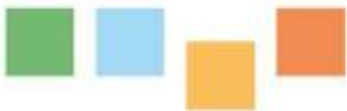
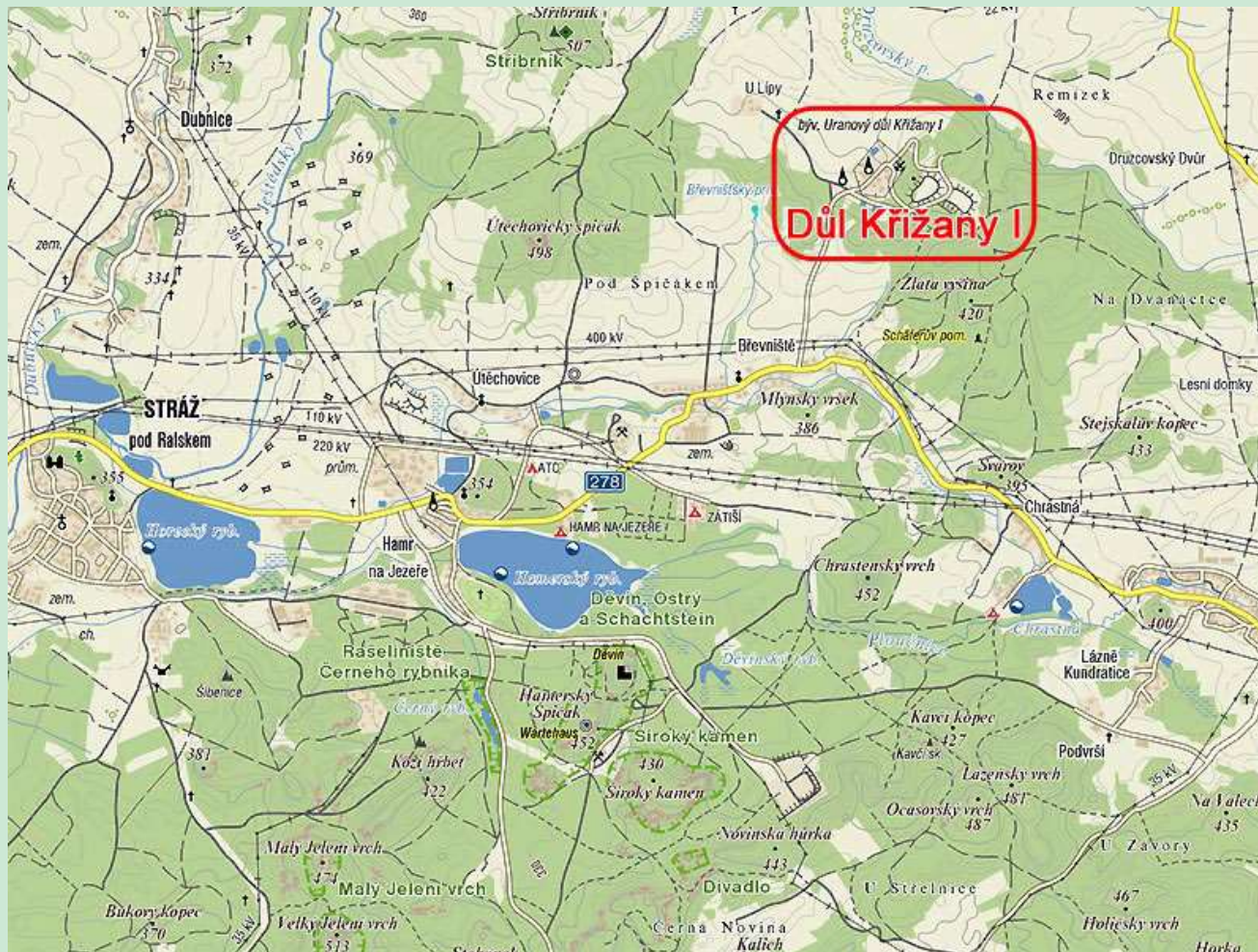
Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



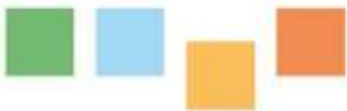
Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Za jednou z částí historie uranového hornictví v oblasti, psanou desítky let činností o. z. TÚU Stráž pod Ralskem a jeho předchůdců, byla udělána tečka.

Dne 31. října 2012 byla dokončena likvidace Dolu Křižany I, zahájená částečně již v roce 1991 (těžní věže, jámové budovy), celoplošně pak 13. března 2012



Likvidace areálu Dolu Křižany I



- 6/1973 - zahájení výstavby areálu dolu;
- 8/1973 až 9/1975 - hloubení j. č. 4 (Ø 4,8m, hloubka 281,2 m);
- 9/1973 až 10/1976 - hloubení j. č. 5 (Ø 4,8m, hloubka 268,5 m);
- 1976 - zahájení ražby otvirkových důlních děl (překopy, provozní komory);
- 1982 - zahájení ražby přípravných důlních děl (chodby, přístupové komory);
- 1983 - zahájení dobývacích prací vč. zakládání;
- 1989 - kompletní dobudování otvirkových a přípravných důlních děl;
- 10/1989 - rozhodnutí o vyhlášení útlumu;
- 1/1990 - zahájení likvidace podzemí, ekologický výkliz technologického zařízení a kovového materiálu;
- 12/1991 - ukončena likvidace podzemí, zahájeno zatápění podzemí vč. jam.



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Původní plán postupu likvidace:

1. etapa - 1990 až 1991 - likvidace podzemí (plenění a ekologický výkliz podzemí, zakládání kritických míst);
2. etapa - 1992 - zatápění podzemí vč. jam, zahájení likvidace povrchových objektů;
3. etapa - 1993 až 1994 - kompletní dokončení likvidace.



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Skutečný postup likvidace:

1. etapa - 1990 až 1991 - realizována likvidace podzemí (plenění a ekologický výkliz podzemí, zakládání kritických míst);
2. etapa - 1992 - zahájení likvidace povrchových objektů, likvidace těžních věží a jámových budov; v říjnu 1992 likvidace pozastavena z důvodu snahy o odprodej areálu DK I;
3. etapa - odložena.

Odprodej se až do roku 2012 nepodařilo pro naprostý nezájem o objekty v lokalitě realizovat.



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Skutečný postup likvidace:

- v průběhu pozastavené likvidace povrchových objektů nařídil tehdejší OBÚ v Liberci provést nově likvidaci jam č. 4 a 5 vyplněním vhodným zásypovým materiálem;
- 9/2002 až 5/2003 - likvidace jámy č. 5;
- 10/2002 až 5/2003 - likvidace jámy č. 4.

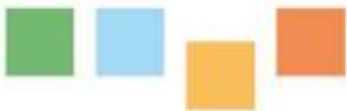


Likvidace areálu Dolu Křižany I



Analýza rizik:

- v roce 2010 byla na lokalitě areálu Důl Křižany I zpracována „Analýza rizik území ve správě DIAMO, s. p., o. z. TÚU Stráž pod Ralskem, zasažených hlubinnou těžbou uranu“, dále jen AR;
- k AR bylo dne 28. května 2010 vydáno souhlasné stanovisko MŽP.

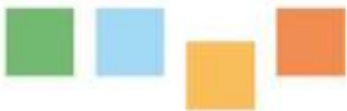


Likvidace areálu Dolu Křižany I



Analýza rizik:

cílové parametry nápravných opatření pro areál Dolu Křižany I byly navrženy v analýze rizik s ohledem na základní cíl nápravných opatření, kterým je zajistit nepřekročení obecných limitů, zejména obecného limitu pro součet efektivních dávek ze zevního ozáření a úvazků efektivních dávek z vnitřního ozáření 1 mSv za kalendářní rok podle § 19, odst. 1, písm. a) vyhl. SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů.



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Cílové parametry nápravných opatření:

- **hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu** ve výšce 1 m nad terénem budou nižší než dvojnásobek hodnot přírodního pozadí této veličiny, tj. **$< 0,3 \mu\text{Sv}\cdot\text{h}^{-1}$** ;
- **plošná aktivita na povrchu** stavebních konstrukcí a částí technologie bude **$< 3 \text{ kBq}\cdot\text{m}^{-2}$** .

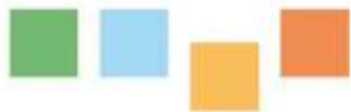


Likvidace areálu Dolu Křižany I



Cílové parametry nápravných opatření:

u spektrometricky analyzovaných vzorků povrchových vrstev zemin, stavebních konstrukcí a částí technologie, případně sedimentů bude **vypočtený součet podílů hmotnostních aktivit jednotlivých přírodních radionuklidů** (^{238}U , ^{235}U , ^{230}Th , ^{234}Th , ^{227}Th , ^{228}Th , ^{223}Ra , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{210}Pb , ^{231}Pa , ^{227}Ac) a jejich uvolňovacích úrovní hmotnostní aktivity dle tab. 1, příl. 2 vyhl. SÚJB č. 307/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů, **< 1**.

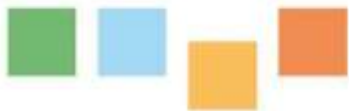


Likvidace areálu Dolu Křižany I



Cílové parametry nápravných opatření :

- u spektroskopicky analyzovaných vzorků bude hmotnostní aktivita ^{226}Ra ($= U_{\text{nat}}$) **$< 180 \text{ Bq.kg}^{-1}$** ;
- cílový parametr nápravných opatření pro kontaminaci zemin a stavebních konstrukcí ropnými uhlovodíky vyjádřenými jako **$C_{10}-C_{40}$** je navržen na **$3\ 000 \text{ mg.kg}^{-1}$ v sušině**;
- cílové parametry nápravných opatření pro kontaminaci zemina stavebních konstrukcí těžkými kovy nebyly stanoveny.



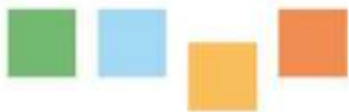
Likvidace areálu Dolu Křižany I



Skutečný postup likvidace:

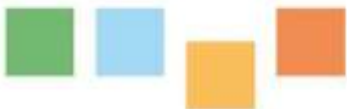
- v roce bylo 2012 zajištěno dostatečné množství finančních prostředků pro obnovení bouracích prací a dokončení 2. a 3. etapy likvidace;
- 3/2012 až 10/2012 - realizace bouracích prací, realizace nápravných opatření;
- 1/2013 až 10/2013 - terénní úpravy jako příprava pro technickou rekultivaci.



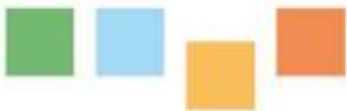


Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



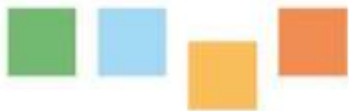
Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



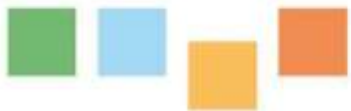
Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I

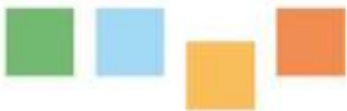


Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

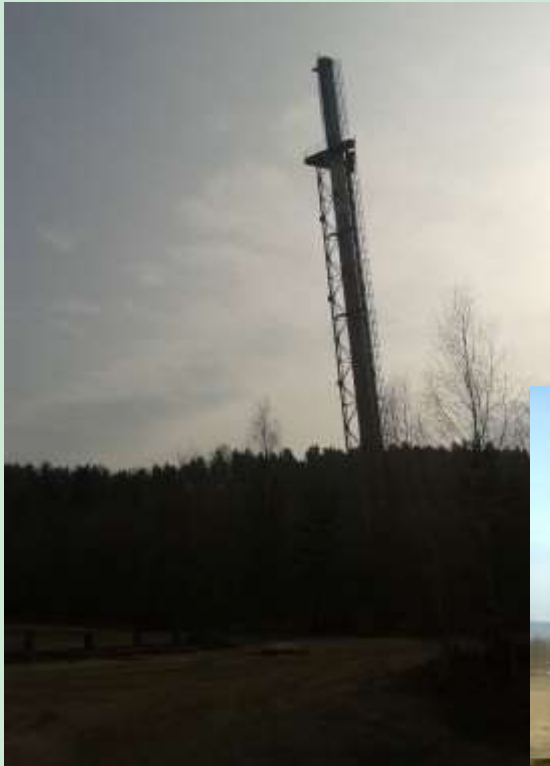
Likvidace areálu Dolu Křižany I



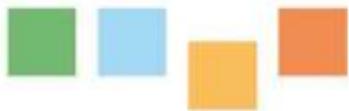
Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I

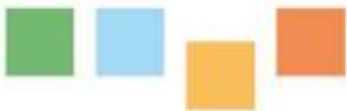


Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



48 026 tun stavební suti bylo recyklováno pomocí drtičky (toto množství představuje cca 5 000 naložených vozů TATRA)

5 568 tun stavební suti bylo v důsledku kontaminace radionuklidy dopraveno na odkaliště (**toto množství představuje cca 600 naložených vozů TATRA**)

554 tun železného šrotu bylo uvolněno do ŽP

460 tun železného šrotu bylo v důsledku kontaminace radionuklidy dopraveno na odkaliště (**toto množství představuje cca 50 naložených vozů TATRA**)



Likvidace areálu Dolu Křižany I

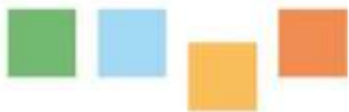


3 491 tun odtěžené zeminy bylo v důsledku kontaminace radionuklidy dopraveno na odkaliště (**toto množství představuje cca 240 naložených vozů TATRA**)

6 069 tun živičného krytu (asfalty z komunikací a ploch) bylo předáno, nebo odvezeno osobě oprávněné

471 tun odpadu (kategorie N) bylo předáno oprávněné osobě

386 tun odpadu (kategorie O) bylo předáno oprávněné osobě



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Nápravná opatření:

dalším legislativním krokem z pohledu legalizace odstranění kontaminace, v souladu s ustanovením **§ 42 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách**, ve znění pozdějších předpisů, bylo podání žádosti na ČIŽP o vydání **opatření k nápravě závadného stavu na lokalitě areálu Důl Křižany I**; toto rozhodnutí bylo vydáno ČIŽP OI Liberec dne 9. července 2012.



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Koncepce nápravných opatření:

- cílem nápravných opatření na předmětné lokalitě je omezit ozáření osob vystavených působení ionizujícího záření pocházejícího z objektů a materiálů kontaminovaných radionuklidy na úroveň přijatelnou z hlediska limitů stanovených pro ozáření obecně platnými právními předpisy na úseku radiační ochrany;
- cílem nápravných opatření je také odstranění materiálů a zemin nadlimitně kontaminovaných ropnými uhlovodíky jako potenciálního zdroje ekologických rizik;
- koncepce nápravných opatření vychází z principu úplného odstranění kontaminovaných stavebních objektů a sanace kontaminovaných zemin v rozsahu, který odpovídá budoucímu způsobu využití území (rekultivace formou zalesnění) a který zajistí požadovanou eliminaci zdravotních a ekologických rizik.



Likvidace areálu Dolu Křižany I



CESKÁ INSPEKCE
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Oblastní inspektorát Liberec
Třída T. máje 65b/26, 460 01 Liberec 1
tel.: 485 340 711, fax: 485 340 712
e-mail: public_ib@cizp.cz, www.cizp.cz
iČ: 416 83 205

Sp. zn.: ČIŽP/51/OOV/SR01/1205456
Č.j.: ČIŽP/ 51/OOV/SR01/1205456.002/12/LPL
V Liberci dne: 09.07.2012

Rozhodnutí

Česká inspekce životního prostředí, oblastní inspektorát Liberec (dále jen „ČIŽP“), jako příslušný orgán podle ust. § 104 odst. 1 a ust. § 112 zákona č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších změn a doplňků (dále jen „vodní zákon“) v souladu se zákonem č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších změn a doplňků (dále jen „správní řád“)

ukládá společnosti

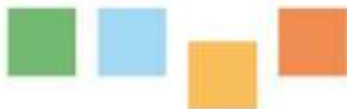
Název: **DIAMO, státní podnik**
Sídlo: **Máchova 201, 471 27 Stráž pod Ralskem**
IČ: **000 02 739**
(dále jen „účastník řízení“)

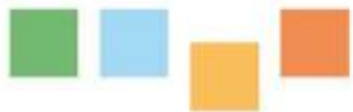
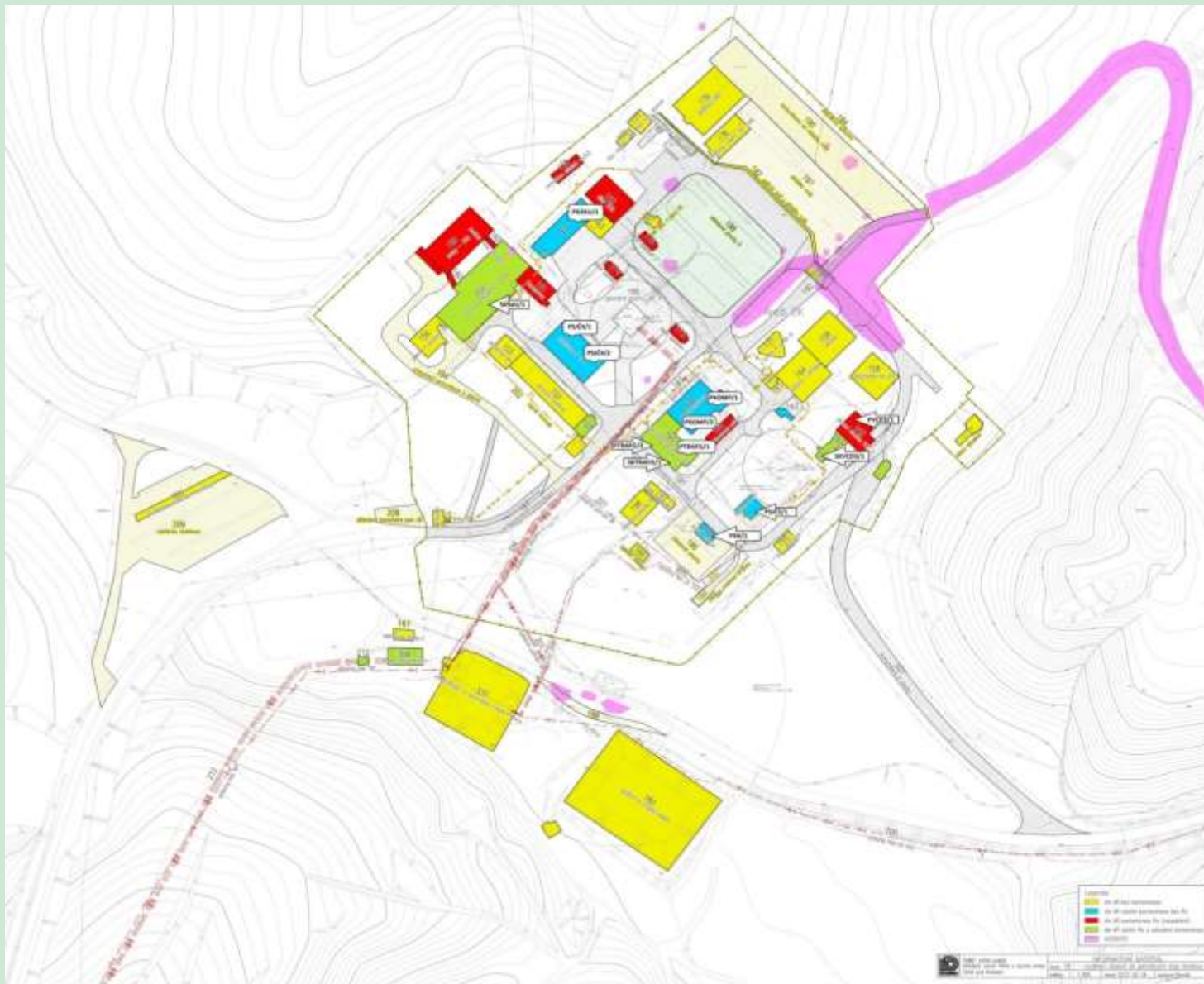
I. podle ustanovení § 112 odst. 1 písm. b) s odkazem na ust. § 42 odst. 1 vodního zákona

opatření k nápravě závadného stavu způsobeného nakládáním se závadnými látkami (radionuklidy a ropné uhlovodíky) v rozporu s § 39 vodního zákona, v prostoru lokality Důl Křižany I:

I. Provést sanaci sekundárních zdrojů kontaminace v prostoru lokality Důl Křižany I:

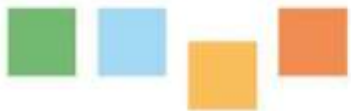
Odborným způsobem demolovat a odstranit objekty se zjištěnou kontaminací radionuklidy a lokálně i ropnými uhlovodíky a vymstit do zabezpečených lokalit kontaminovaný materiál a zeminy. V místech, kde při současném ani budoucím využití území nedojde k intenzivnějšímu pohybu obyvatel, použít alternativní metodický přístup - zakrytí zemín kontaminovaných radionuklidy stínicí vrstvou.





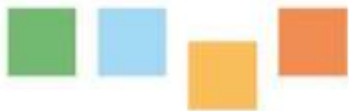
Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Těžba a její dopady na životní prostředí, Ostrava 2014

Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Prokázání dosažení CPNO:

Z hlediska kontaminace radionuklidy byly rozhodnutím ČIŽP stanoveny následující podmínky:

- monitoring cílového stavu bude proveden měřením hodnoty příkonu fotonového dávkového ekvivalentu H_x ve výšce 1 m nad terénem v pravidelné síti 10 x 10 m; za dosažení cílových parametrů nápravných opatření (CPNO) bude považován stav, kdy platí, že 90 % provedených měření H_x bude mít nižší hodnotu než je schválený CPNO což je $H_x (90\%) < 0,30 \mu\text{Sv h}^{-1}$);
- po skončení celé akce provede DIAMO, s. p., o. z. TÚU Stráž pod Ralskem proměření celého areálu a navrhne způsob a frekvenci monitorování této lokality.



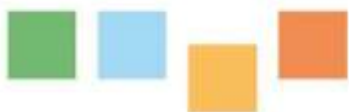
Likvidace areálu Dolu Křižany I



Prokázání dosažení CPNO:

všechny podmínky z hlediska odstranění kontaminace radionuklidy byly splněny, souhrnně jsou uvedeny v následující tabulce vyhodnocení počtu překročení CPNO (H_x).

Pol.	Druh pozemků kontaminovaných radionuklidy	Č. protokolu o radiometrickém měření pozemků	Vzdálenost monitor. bodů [m]	Počet monitor. bodů [ks]	Počet překročení CPNO [ks]	Dodržení CPNO [%]
1	horké skvrny	6	2,5; 5; 10	340	18	94,7
2	podzákladí kontaminovaných objektů	7	10	111	1	99,1
3	ostatní plocha	8	20	222	1	99,5
4	ad položka 1, 2, 3	Závěrečný souhrn	-	673	20	97,0

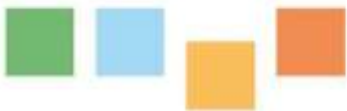


Likvidace areálu Dolu Křižany I



Prokázání dosažení CPNO:

dále byl prováděn monitoring odstraňovaného - využívaného materiálu; **demoliční materiál (recyklát stavební sutě) byl vzorkován po úpravě, tzn. podrcení na mobilním drticím zařízení s tím, že 1 směsný vzorek byl odebrán z každých zpracovaných 2 tisíc tun upraveného materiálu;** celkem bylo odebráno a analyzováno 24 směsných vzorků recyklátu, který byl využíván pro zásypy na lokalitě areálu Dolu Křižany I; **všechny odebrané vzorky splnily požadavky vyhlášky č. 294/2005 Sb., ve znění pozdějších předpisů.**



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Prokázání dosažení CPNO:

v rámci sanačního monitoringu bylo rovněž prováděno **vzorkování z podzákladí budov, které byly kontaminovány ropnými uhlovodíky nebo sdruženou kontaminací;** výsledky z monitoringu podzákladí budov jsou přehledně zobrazeny do následující mapy a zapracovány do následující tabulky.



Vzorkování podloží budov

Označení vzorku	Datum odběru vzorku	Číslo protokolu	Popis vzorku	Sušina [%]	C10-C40 [mg/kg suš.]
PSJČ4/1	12.4.2012	PR1214793	podloží strojovna jámy č. 4 před zásypem	89,1	373
PSJČ4/2	12.4.2012	PR1214793	podloží strojovna jámy č. 4 před zásypem	87,0	110
P trafo/1	24.4.2012	PR1216221	podloží trafostanice před zásypem	94,9	643
P trafo/2	24.4.2012	PR1216221	podloží trafostanice před zásypem	90,8	2260
P komp/1	24.4.2012	PR1216221	podloží kompresorovna před zásypem	83,7	492
P komp/2	24.4.2012	PR1216221	podloží kompresorovna před zásypem	92,6	286
PSH/1	3.5.2012	PR1217210	podloží sklad hořlavin před zásypem	96,9	<20
PSJČ5/1	10.5.2012	PR1218199	podloží strojovna jámy č. 5 před zásypem	95,6	219
PDZKU/1	18.5.2012	PR1219732	podloží DZKU před zásypem	93,3	<20
PVCD3/1	6.6.2012	PR1223068	podloží VCD3 před zásypem	90,6	249



Likvidace areálu Dolu Křižany I



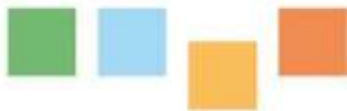
Prokázání dosažení CPNO:

monitoring podzemních vod byl prováděn před zahájením a po skončení sanačních prací a **byl realizován na 3 monitorovacích vrtech vybudovaných v rámci AR** v areálu Dolu Křižany I: vrty DK I - HV1, DK I - HV5, DK I - HV6;

výsledky monitoringu podzemních vod jsou dále přehledně zpracovány do následující tabulky.



Vzorkování podzemní vody - Areál Dolu Křižany I							
Termín vzorkování	Před zahájením nápravných opatření			Po provedení nápravných opatření			
	14. a 15.3. 2012			14.11.2013			
Označení vrtu	HV1	HV5	HV6	HV1	HV5	HV6	
Číslo protokolu	79/11/13; PR1354933			93/03/12; 102/03/12; PR1209664			
Fyzikálně-chemické parametry							
teplota	°C	9,1	9,6	9,6	9,3	10,2	10,2
ph	-	6,76	6,69	6,65	6,12	6,25	6,52
vodivost	mS/cm	407	957	1030	420	962	1001
ORP	mV	102	158	132	94,8	142,8	140
rozpuštěný kyslík	mg/l	5,3	7,2	4,1	4,5	6,2	3,2
Radionuklidy							
Unat	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,010	<0,010	<0,010
²²⁶ Ra	Bq/l	0,03	<0,03	<0,03	<0,030	<0,030	<0,030
Ropné uhlovodíky							
C10-C40	mg/l	0,053	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
BTEX							
benzen	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
toulen	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
ethylbenzen	mg/l	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050
meta-¶-xylen	mg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010
orto-xylen	mg/l	<0,00070	<0,00070	<0,00070	<0,00070	<0,00070	<0,00070
suma BTEX	mg/l	<0,00320	<0,00320	<0,00320	<0,00320	<0,00320	<0,00320
suma xylenů	mg/l	<0,00170	<0,00170	<0,00170	<0,00170	<0,00170	<0,00170
PCB							
PCB 28	mg/l	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100
PCB 52	mg/l	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100
PCB 101	mg/l	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100
PCB 118	mg/l	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100
PCB 138	mg/l	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100
PCB 153	mg/l	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100
PCB 180	mg/l	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100	<0,00000100
suma 6 PCB	mg/l	<0,00000600	<0,00000600	<0,00000600	<0,00000600	<0,00000600	<0,00000600
suma 7 PCB	mg/l	<0,00000700	<0,00000700	<0,00000700	<0,00000700	<0,00000700	<0,00000700
Těžké kovy							
Al	mg/l	<0,010	<0,010	<0,010	0,026	0,02	0,026
As	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Ba	mg/l	0,0284	0,0352	0,0556	0,0258	0,0333	0,0503
Cd	mg/l	<0,00040	<0,00040	<0,00040	<0,00040	<0,00040	<0,00040
Cr	mg/l	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,001	0,0013	0,0017
Cu	mg/l	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Hg	mg/l	<0,000010	<0,000010	<0,000010	<0,000010	<0,000010	<0,000010
Mo	mg/l	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,0025	0,0029
Ni	mg/l	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,0027	0,0029
Pb	mg/l	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050	<0,0050
Zn	mg/l	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Závěr - prokázání dosažení CPNO:

na základě výše uvedeného je možné konstatovat, že v prostoru lokality Důl Křižany I bylo pomocí provedených prací dosaženo cílových parametrů nápravných opatření.

Lokalita Důl Křižany I je v současné době připravená pro následnou technickou a biologickou rekultivaci.



Likvidace areálu Dolu Křižany I



Děkujeme za pozornost

