

Výsledky analýz XRF.

Tab. 1: Celkové obsahy prvků v pevných vzorcích VP1–VP6 (Jedová jáma) a DV1–DV8 (Dlouhá Ves). Výsledky byly získány analýzou XRF, byly přepočítány na oxidy a jsou uvedeny v hm. %.

vzorek	Na₂O	K₂O	CaO	MgO	SiO₂	Al₂O₃	Fe₂O₃	SO₃	P₂O₅	As₂O₅	TiO₂	CuO	ZnO	PbO
VP1	1,09	2,79	0,48	0,98	60,54	19,78	5,46	0,10	0,44	1,71	0,88	0,11	0,01	0,01
VP2	1,15	2,68	0,52	0,73	61,51	15,62	7,69	0,09	0,31	2,81	0,97	0,10	0,01	0,01
VP3	0,23	3,47	0,23	0,41	43,25	20,60	9,49	0,37	0,39	8,65	0,75	0,09	0,01	0,09
VP4	0,57	3,93	0,83	0,71	57,07	19,52	7,45	0,13	0,54	2,39	0,72	0,10	0,01	0,02
VP5	0,03	5,36	1,15	0,72	55,06	24,55	6,79	0,14	0,46	3,02	0,60	0,02	0,02	0,02
VP6	0,03	4,85	2,19	0,58	54,06	23,22	8,08	0,09	0,44	3,44	0,58	0,02	0,02	0,03
DV1	0,10	4,31	0,02	1,11	40,01	18,56	24,93	4,22	0,24	0,14	0,86	0,10	0,07	1,30
DV2	0,05	4,23	0,01	0,69	39,72	17,34	23,82	7,75	0,13	0,06	0,67	0,15	0,13	1,89
DV3	0,06	4,95	0,00	0,59	43,25	18,90	18,35	8,80	0,03	0,16	0,68	0,12	0,07	1,97
DV4	0,10	4,90	0,01	0,59	43,63	18,95	18,59	8,12	0,04	0,16	0,66	0,12	0,06	1,87
DV5	0,08	4,23	0,02	0,84	41,04	17,72	24,42	5,92	0,13	0,25	0,70	0,10	0,07	1,00
DV6	0,15	4,15	0,05	1,07	41,03	17,87	26,71	3,90	0,22	0,29	0,82	0,07	0,04	0,45
DV7	0,24	4,39	0,04	1,04	45,28	18,94	21,68	3,50	0,25	0,21	0,85	0,04	0,03	0,27
DV8	0,19	4,48	0,04	1,11	43,34	19,86	22,73	3,60	0,29	0,17	0,85	0,04	0,04	0,28

Výsledky chemických analýz vzorků pórových vod (pH, Eh, anionty, kationty, stopové prvky a specie železa)Tab. 2: Kationty a stopové prvky ve vzorcích 1–6 z pórových vod odebraných dne 16. 4. 2016 (a) a 20. 4. 2016 (b) na lokalitě Jedová jáma. mg.l⁻¹

vzorek	Na	Mg	Al	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	As
	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	μg.l⁻¹	μg.l⁻¹	μg.l⁻¹	μg.l⁻¹	μg.l⁻¹	μg.l⁻¹	μg.l⁻¹	mg/l
1a	1,07	5,00	0,11	0,57	6,90	1,68	129,00	61,83	27,04	0,07	2,38	1,02	2,48
2a	0,73	4,55	0,62	0,49	8,78	6,39	222,10	285,63	84,19	0,04	12,86	6,36	5,04
3a	0,97	3,41	0,36	0,53	8,04	9,37	119,00	153,23	69,24	0,02	11,61	3,78	3,10
4a	1,28	2,70	8,11	1,05	22,04	55,00	246,60	1230,73	204,67	0,15	35,14	0,01	6,91
5a	1,33	2,41	10,46	0,97	22,29	82,69	61,02	2021,73	201,87	0,03	30,43	25,55	5,84
6a	1,25	2,40	8,48	0,86	17,48	99,71	99,65	1459,73	152,17	0,05	24,46	20,54	5,53
1b	1,24	6,38	0,04	0,14	8,18	0,65	87,83	25,92	22,21	0,04	2,22	0,56	1,54
2b	0,82	5,37	0,35	0,34	7,25	3,53	158,90	237,93	72,37	0,02	7,40	3,94	4,07
3b	1,88	2,89	1,57	0,79	7,31	18,77	108,30	93,65	67,72	0,02	9,56	3,25	2,39
4b	1,50	2,69	6,76	0,98	19,44	45,57	311,30	1035,73	158,87	0,09	30,12	20,21	6,87
5b	1,35	2,31	9,54	0,80	20,73	84,64	57,76	1979,73	165,17	0,01	28,27	22,58	5,64
6b	1,56	2,93	6,91	0,77	17,09	59,71	135,76	1240,34	140,89	0,04	23,60	17,53	5,09

Tab. 3: Kationty a stopové prvky ve vzorcích 1–8 z pórových vod odebraných dne 1. 4. 2016 (a) a 2. 4. 2016 (b) na lokalitě Dlouhá Ves.

vzorek	Na	Mg	Al	K	Ca	Mn	Fe	Cu	Zn	Pb	Ni	Co	As
	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	mg.l⁻¹	μg.l⁻¹	μg.l⁻¹	μg.l⁻¹
1a	2,22	4,90	3,72	1,91	3,39	0,62	0,07	0,35	10,04	0,97	9,70	4,86	0,91
2a	1,45	9,97	5,68	0,80	4,09	0,95	2,84	0,81	16,13	0,07	14,10	6,41	1,21
3a	0,79	9,39	4,23	0,13	2,89	0,93	7,44	0,60	11,08	0,47	13,54	6,75	0,87
4a	0,96	12,89	7,78	0,03	6,68	1,31	9,69	0,89	9,42	0,56	19,66	7,62	0,86
5a	0,73	7,34	5,91	2,61	4,84	0,67	5,85	0,63	4,45	0,57	16,43	4,87	0,53
6a	1,09	8,05	13,68	0,59	4,60	0,88	2,68	0,71	4,72	0,02	13,62	5,67	0,22
7a	0,82	55,31	53,04	0,54	17,16	4,45	3,79	1,96	20,79	0,43	71,60	29,08	0,81
8b	0,79	27,66	29,34	1,42	12,90	2,45	24,23	3,69	29,34	0,52	54,11	32,79	1,55
1b	1,90	4,68	3,61	1,79	2,98	0,60	0,06	0,35	10,18	0,97	9,67	4,82	0,39
2b	1,01	10,79	5,83	0,33	3,28	1,04	3,89	0,95	19,25	0,03	14,87	7,18	0,86
3b	0,75	8,35	3,57	0,00	2,49	0,84	6,14	0,53	9,99	0,40	11,95	6,03	0,42
4b	0,70	11,58	7,06	0,00	4,75	1,17	8,86	0,79	8,57	0,52	18,19	6,97	0,21
5b	0,47	9,65	7,85	0,47	4,24	0,90	7,52	0,86	6,07	0,90	16,88	7,15	0,26
6b	0,75	10,46	16,55	0,18	4,46	1,03	2,72	0,79	5,50	0,03	15,25	6,99	0,07
7b	0,49	79,92	78,99	0,05	23,59	6,47	3,84	2,66	30,60	0,42	95,57	40,80	0,08
8b	0,44	39,27	43,64	0,23	15,19	3,55	29,55	5,01	40,93	1,05	69,84	34,16	1,30

Vazba a mobilita arzenu v historických důlních odpadech

Magdaléna Knappová

Příloha II

Tab. 4: Fyzikálně chemické parametry (pH, Eh), specie železa a anionty ve vzorcích 1–6 z pórových vod odebraných dne 16. 4. 2016 (a) a 20. 4. 2016 (b) na lokalitě Jedová jáma. n.d. nestanoveno, n.a. nedetekováno.

vzorek	pH	Eh	Fe ²⁺	Fe tot.	Fe ³⁺	F ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻
			mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹
1a	6,29	413	n.d.	n.d.	n.d.	0,61	2,93	25,8	n.a.	0,84
2a	4,20	477	n.d.	n.d.	n.d.	2,05	2,40	26,2	1,65	n.a.
3a	4,19	475	n.d.	n.d.	n.d.	13,1	2,35	82,7	9,88	n.a.
4a	4,09	510	n.d.	n.d.	n.d.	0,61	9,79	25,7	8,23	n.a.
5a	4,65	526	n.d.	n.d.	n.d.	3,29	7,14	24,1	3,90	n.a.
6a	4,72	507	n.d.	n.d.	n.d.	12,0	2,87	76,4	12,2	n.a.
1b	6,51	405	0,03	0,10	0,07	3,33	5,99	33,7	3,97	7,31
2b	4,07	503	0,15	0,19	0,04	13,4	2,73	70,5	7,54	<0,4
3b	4,50	485	0,09	0,14	0,05	11,4	2,00	66,5	13,7	n.a.
4b	4,11	515	0,29	0,33	0,04	1,58	6,38	26,1	0,49	n.a.
5b	4,63	500	0,01	0,05	0,04	11,3	5,26	61,2	8,36	n.a.
6b	4,96	501	0,00	0,04	0,04	10,5	2,37	66,3	12,8	n.a.

Tab. 5: Fyzikálně chemické parametry (pH, Eh), specie železa a anionty ve vzorcích 1–8 z pórových vod odebraných dne 1. 4. 2016 (a) a 2. 4. 2016 (b) na lokalitě Dlouhá Ves.

vzorek	pH	Eh	Fe ²⁺	Fe tot.	Fe ³⁺	F ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻	NO ₃ ⁻	PO ₄ ⁻
			mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹	mg.l ⁻¹
1a	3,46	640	0,03	0,09	0,06	<0,2	2,88	77,4	<0,2	<0,4
2a	2,86	728	0,76	3,39	2,63	0,24	2,75	151	<0,2	<0,4
3a	2,63	770	1,14	8,85	7,71	0,2	2,04	158	<0,2	<0,4
4a	2,69	762	1,26	10,56	9,30	0,29	2,42	206	<0,2	<0,4
5a	2,77	742	1,16	6,94	5,78	<0,2	2,67	140	<0,2	<0,4
6a	2,88	733	0,60	2,97	2,37	<0,2	2,11	161	<0,2	<0,4
7a	2,91	724	1,04	4,47	3,43	0,27	2,72	604	<0,2	<0,4
8b	2,63	759	1,21	24,05	22,84	0,26	1,38	451	<0,2	<0,4
1b	3,48	633	0,03	0,08	0,05	<0,2	2,37	74,3	<0,2	<0,4
2b	2,80	747	0,69	4,66	3,97	0,24	2,11	158	<0,2	<0,4
3b	2,65	756	1,36	7,29	5,93	0,2	2,09	134	<0,2	<0,4
4b	2,71	759	1,41	9,54	8,13	0,24	2,14	185	<0,2	<0,4
5b	2,69	760	1,52	8,68	7,16	0,24	1,52	169	<0,2	<0,4
6b	2,85	742	0,55	2,99	2,44	<0,2	1,67	199	<0,2	<0,4
7b	2,93	735	0,56	4,55	3,99	<0,2	0,94	915	<0,2	<0,4
8b	2,61	772	1,19	23,38	22,19	0,23	2,17	632	<0,2	<0,4

Výsledky z modelování ve PHREEQC.

Tab. 6: Saturační indexy vybraných minerálních fází (VP–Jedová jáma, DV–Dlouhá Ves) spočtené z chemických analýz pórových vod pomocí PHREEQC s implementovanou databází Wateq4f.

vzorek	HFA	skorodit	kaňkit	goethit	hematit	jarosit	schwertmannit
VP1	-0,38	2,45	0,54	7,15	16,28	-2,42	11,12
VP2	-2,24	0,59	-1,32	2,85	7,68	-8,77	-15,97
VP3	-2,92	-0,09	-2	2,36	6,71	-9,14	-18,76
VP4	-1,79	1,04	-0,87	3,04	8,06	-7,8	-14,09
VP5	-1,1	1,73	-0,18	4,38	10,74	-5,68	-5,61
VP6	-1,09	1,74	-0,17	4,48	10,94	-4,47	-4
DV1	-5,89	-3,06	-4,97	1,85	5,65	-6,37	-15,91
DV2	-4,12	-1,29	-3,2	2,97	7,85	-0,95	-4,39
DV3	-3,9	-1,14	-3,05	3,06	8,04	-0,55	-2,79
DV4	-3,2	-1,01	-2,92	3,26	8,42	-0,49	-1,3
DV5	-4,18	-1,35	-3,26	3,2	8,3	0,33	-2,32
DV6	-4,77	-1,94	-3,85	3,07	8,04	-0,85	-3,71
DV7	-4,32	-3,4	-1,49	3	7,91	-0,35	-3,59
DV8	-3,51	-2,59	-0,68	3,3	8,5	1,58	-0,36

Tab. 7: Saturační indexy (VP–Jedová jáma, DV–Dlouhá Ves).

vzorek	gibbsit	Fe(OH)₃	sádrovec	epsomit	melanterit	alunit
VP1	1,49	1,47	-2,93	-5,26	-7,72	-0,59
VP2	-4,69	-2,86	-2,83	-5,31	-6,88	-12,95
VP3	-7,88	-3,32	-2,44	-5	-6,78	-21,5
VP4	-0,11	-2,64	-2,6	-5,7	-7	1,17
VP5	1,47	-1,33	-2,6	-5,75	-7,67	4,16
VP6	-0,8	-1,23	-2,14	-60,73	-6,87	-1,72
DV1	-3,29	-3,28	-2,85	-4,78	-6,82	-4,4
DV2	-5,06	-2,16	-2,59	-4,29	-5,16	-7,85
DV3	-5,89	-2,06	-2,75	-4,32	-5,08	-10,45
DV4	-5,51	-1,87	-2,3	-4,11	-4,84	-9,97
DV5	-5,27	-1,93	-2,55	-4,45	-4,95	-7,79
DV6	-4,61	-2,06	-2,55	-4,4	-5,23	-6,71
DV7	-4,29	-2,13	-1,69	-3,26	-4,81	-5,06
DV8	-5,31	-1,83	1,89	-3,63	-4,35	-7,05