

DP 774/06/21

**POROČILO O IZVEDBI VZORČENJA IN ANALIZ
PODZEMNE VODE IN SEDIMENTA NA OBMOČJU
VOJAŠKIH POLIGONOV POČEK
(03.-05.11.2021) IN BAČ (04.-06.12.2021)**

Izvajalec:

Eurofins ERICo Slovenija d.o.o.

Velenje, december 2021



Naslov poročila: **POROČILO O IZVEDBI VZORČENJA IN ANALIZ PODZEMNE VODE IN SEDIMENTA NA OBMOČJU VOJAŠKIH POLIGONOV POČEK (03.-05.11.2021) IN BAČ (04.-06.12.2021)**

Naročnik: **Ministrstvo za obrambo RS
Slovenska vojska
Generalštab
Sektor za logistiko
Vojkova cesta 55
1000 Ljubljana**

Naročilnica: **N191414-31-0420**

Izvajalec: **Eurofins ERICo Slovenija d.o.o.**

Št. Poročila: **DP 774/06/21**

Odgovorna nosilka: **dr. Zdenka Mazej Grudnik, univ. dipl. biol.**

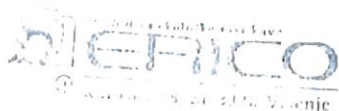
Avtoriji poročila: **dr. Zdenka Mazej Grudnik, univ. dipl. biol.
Polona Druks Gajšek, univ.dipl. inž. kem. inž.
Rok Špindler, mag. inž. kem. teh.**

Vodja laboratorija: **Matej Šuštaršič, univ. dipl. biol.**

Vodja področja VZ: **Polona Druks Gajšek, univ.dipl. inž. kem. inž.**

Datum: **28.12.2021**

**Eurofins ERICo Slovenija d.o.o.
Direktor:
Matej Šuštaršič, univ. dipl. biol.**



KAZALO VSEBINE

1.	UVOD	4
2.	VZORČEVALNA MESTA IN METODE DE LA	5
3.	REZULTATI MERITEV IN ANALIZ	7
3.1	Rezultati meritev sedimenta	7
3.2	Rezultati meritev vode	7
4.	IZRAČUN SPREMEMBE VSEBNOSTI ONESNAŽEVAL V VODI	12
4.1	Izračun spremembe vrednosti posameznih onesnaževal in vrednotenje spremembe vsebnosti onesnaževal v podzemni vodi glede na opozorilne spremembe – vadišče Poček	13
4.2	Izračun spremembe vrednosti posameznih onesnaževal in vrednotenje spremembe vsebnosti onesnaževal v podzemni vodi glede na opozorilne spremembe – vadišče Bač	14
5.	MNENJE IN OCENA	15
5.1	Mnenje in ocena - SEDIMENT	15
5.2	Mnenje in ocena - VODE	16
5.2.1	Primerjava z mejnimi vrednostmi za pitne vode	16
5.2.2	Primerjava z mejnimi vrednostmi za površinske vode	16
5.2.3	Vrednotenje spremembe vsebnosti onesnaževal v vodi - preseganje opozorilnih sprememb	17
6.	PRIMERJAVA REZULTATOV V OBDOBJU 2017-2021	17
6.1	Območje vadišča Poček	17
6.2	Območje vadišča Bač	19
7.	VIRI	22
8.	PRILOGA	23

KAZALO TABEL

Tabela 1:	Lokacije mernih mest	5
Tabela 2:	Analizne metode posameznih parametrov v odvzetih vzorcih sedimenta	6
Tabela 3:	Analizne metode posameznih parametrov v odvzetih vzorcih vode	6
Tabela 4:	Rezultati fizikalno-kemijskih preiskav odvzetih vzorcev sedimenta na vplivnem območju vojaškega poligona Poček (03.11.2021)	7
Tabela 5:	Rezultati fizikalno-kemijskih analiz odvzetih vzorcev vod na vplivnem območju poligona Poček (03.11.2021 do 05.11.2021)	8
Tabela 6:	Rezultati fizikalno-kemijskih analiz odvzetih vzorcev vod na vplivnem območju poligona Bač (03.12.2021 do 04.12.2021)	10
Tabela 7:	Izračun spremembe vrednosti (SV) posameznih onesnaževal – INDIKATIVNI PARAMETRI za merno mesto Malenščica (MM-1) in Kotliči (MM-2) glede na merno mesto Cerknjščica (MMN-1) na vplivnem območju poligona Poček (03. - 05.11.2021)	14
Tabela 8:	Izračun spremembe vrednosti (SV) posameznih onesnaževal – INDIKATIVNI PARAMETRI za merno mesto Malenščica (MM-1) in Kotliči (MM-2) glede na merno mesto Stržen (MMN-2) na vplivnem območju poligona Poček (03. - 05.11.2021)	14
Tabela 9:	Primerjava rezultatov monitoringa sedimenta in podzemnih voda v obdobju 2017-2021 na vplivnem območju poligona Poček	18
Tabela 10:	Primerjava rezultatov monitoringa sedimenta in podzemnih voda v obdobju 2017-2021 na vplivnem območju poligona Bač	20

1. UVOD

V obdobju 2016 – 2019 je Eurofins ERICo Slovenija d.o.o. v sklopu pogodbe o obratovalnem monitoringu na osrednjem vadišču slovenske vojske (OSVAD), Postojna izvedel monitoring voda, ki je vključeval vojaška poligona Poček in Bač. Monitoring se je izvedel po potrjenem Programu obratovalnega monitoringa podzemnih vod na Osrednjem vadišču Slovenske vojske (OSVAD) Postojna (ERICo Velenje DP 50a/03/15). Program je po naročilu Ministrstva za obrambo RS, Direktorat za logistiko izdelal Eurofins ERICo Slovenija skupaj z ZRC SAZU – Inštitut za raziskovanje krasa. Program monitoringa podzemnih voda je bil izdelan v skladu z zahtevami iz *Pravilnika o obratovalnem monitoringu onesnaževanja podzemnih voda* (Ur.l. RS; št. 49/06, št. 114/09), ki je bil veljaven v času priprave programa in zahtevami, ki so bile podane v 80. členu *Uredbe o državnem prostorskem načrtu za Osrednje vadišče Slovenske vojske Postojna* (Ur.l. RS; št. 17/14):

»(1) c) vode: pogostost in lokacija izvajanja meritev monitoringa se določijo v programu monitoringa podzemnih voda. Program monitoringa voda in merna mesta mora potrditi ustrezna služba organa, ki je pristojen za varstvo voda.«

»(2) Pri določitvi točk in vsebine monitoringa se smiselno upoštevajo točke že izvedenih meritev ničelnega stanja in določila te uredbe. V delih, kjer je to mogoče, se monitoring prilagodi in uskladi z drugimi državnimi in lokalnimi monitoringi. Pri fizičnih meritvah stanja sestavin okolja se zagotovi vsaj tolikšno število točk, da se pridobi utemeljena informacija o stanju posamezne sestavine okolja. Točke monitoringa se zasnujejo tako, da omogočajo stalno pridobivanje podatkov.«

»(3) Monitoring se izvaja in objavlja v skladu s predpisi, ki urejajo spremljanje stanja okolja. Izsledki monitoringa so javni, investitor pa poskrbi za dostopnost podatkov.«

V letu 2020 in 2021 se nadaljuje obratovalni monitoring podzemnih voda in sedimentov na območju vojaških poligonov Poček in Bač, pri katerem so bili pri izboru parametrov upoštevani rezultati preteklih raziskav in Programa OM podzemnih vod na OSVAD Postojna ter zahteva, da se v monitoring vključijo predvsem parametri onesnaženosti, ki so se v preteklem obdobju izkazali kot najbolj kritični parametri in sicer arzen, nikelj, kadmij, baker, cink, krom, svinec, živo srebro in celotni ogljikovodiki (mineralna olja). Zaradi primerljivosti rezultatov s preteklimi raziskavami so ostala merna mesta ista, kot so bila izbrana na osnovi rezultatov v prvi fazi obratovalnega monitoringa in kasneje uporabljena v drugi fazi monitoringa izvedena v sklopu pogodbe za obdobje 2016 – 2019.

Zapisniki o vzorčenju in laboratorijska poročila so na volju na sedežu Eurofins ERICo Slovenija d.o.o.

2. VZORČEVALNA MESTA IN METODE DELA

Tabela 1: Lokacije mernih mest

Območje Počka					
Ime objekta	MM	Lokacija vzorčenja	GKY	GKX	Z
Malenščica	MM-1	izvir	442530	75600	446
Kotličiči	MM-2	izvir	445400	72100	502
Cerkniščica	MMN-1	pred ponorom Velika Karlovica	447766	70310	548
Stržen	MMN-2	pred ponorom Svinjska jama	447998	69945	548
Območje Bača*					
Ime objekta	MM	Lokacija vzorčenja	GKY	GKX	Z
Trnski izvir	MM-4	Izvir	440578	64084	539
Pivka-Klenik	MM-6	nad mostom na cesti Pivka-Klenik	438984	59680	535
Pivka (izvir)	MMN-4	izvir	440181	55227	555

Sivo so obravnavana merilna mesta, ki ležijo izven vpliva vadišč.

V okviru monitoringa je bilo predvideno enkratno vzorčenje sedimenta na vseh lokacijah ter vzorčenje vode na vseh lokacijah z odvzemom vzorcev tri dni zapored v okviru vodnega vala ob večjem deževju v jesenskem času.

Dne 03.11.2021 so bili odvzeti vzorci sedimenta na mernih mestih Malenščica (izvir) MM-1, Kotličiči (izvir) MM-2 in Cerkniščica (pred ponorom Velika Karlovica) MMN-1.

Na lokacijah Stržen MMN-2 (pred ponorom Svinjska jama) ni bilo sedimenta, zato ni bilo možno odvzeti vzorcev za analizo. Na mernih mestih Trnski izvir, Pivka, Pivka (izvir) ni bilo prisotnega sedimenta, zato vzorcev ni bilo mogoče odvzeti.

Dne 03.11.2021, 04.11.2021 in 05.11.2021 so bili odvzeti vzorci vode na mernih mestih Malenščica (izvir) MM-1, Kotličiči (izvir) MM-2, Cerkniščica (pred ponorom Velika Karlovica) MMN-1, Stržen (pred ponorom Svinjska jama) MMN-2. V tem obdobju so bila merna mesta Trnski izvir, Pivka-Klenik in Pivka (izvir) brez vode. Vzorčenje vode smo na teh mestih izvedli ob prvem pojavu vode in sicer v času med 04.12.-06.12.2021.

V tabeli 2 so zbrane analizne metode, po katerih so bile izvedene analize posameznih parametrov v odvzetih vzorcih sedimenta, v tabeli 3 pa analizne metode, po katerih so bile izvedene analize posameznih parametrov v odvzetih vzorcih vode.

Tabela 2: Analizne metode posameznih parametrov v odvzetih vzorcih sedimenta

PARAMETER	ENOTA	METODA
vzorčevanje		SIST ISO 5667- 12:1996
suha snov	%	SIST ISO 11465:1996/Cor 1:2005
celotni ogljikovodiki (C10-C40)	mg/kg s.s.	ISO 16703:2004
živo srebro	mg/kg _{s.s.}	ISO 16772:2004 brez točke 7.4.2 modif.
svinec	mg/kg _{s.s.}	SIST EN ISO 17294-2:2017 modif.
arzen	mg/kg _{s.s.}	SIST EN ISO 17294-2:2017 modif.
nikelj	mg/kg _{s.s.}	SIST EN ISO 17294-2:2017 modif.
kadmij	mg/kg _{s.s.}	SIST EN ISO 17294-2:2017 modif.
baker	mg/kg _{s.s.}	SIST EN ISO 17294-2:2017 modif.
cink	mg/kg _{s.s.}	SIST EN ISO 17294-2:2017 modif.
krom	mg/kg _{s.s.}	SIST EN ISO 17294-2:2017 modif.

Tabela 3: Analizne metode posameznih parametrov v odvzetih vzorcih vode

PARAMETER	ENOTA	METODA
vzorčevanje podzemne vode		SIST ISO 5667-11:2010
vzorčevanje površinske vode		SIST ISO 5667-6:2015
Terenske meritve		
Tvode	°C	DIN 38404-4: 2000
pH		SIST ISO 10523: 2008
konc. O ₂	mg O ₂ /l	SIST EN 5814: 2013
nas. z O ₂	% O ₂	SIST EN 5814: 2013
redoks potencial	mV	DIN 38404-6: 2000
spec. električna prevodnost - SEP	μS/cm	SIST EN 27888:1998
motnost	NTU	SIST EN ISO 7027: 2000
barva		SIST EN ISO 7887: 1996
Indikativni parametri		
celotni ogljikovodiki	μg/l	hišna metoda M 705/1, NM NLZOH Novo mesto
živo srebro	ng/l	SIST EN ISO 12846:2012, brez pogl. 6
svinec	μg/l	SIST EN ISO 17294-2:2017
nikelj	μg/l	SIST EN ISO 17294-2:2017
krom-celot.	μg/l	SIST EN ISO 17294-2:2017 modif.
kadmij	μg/l	SIST EN ISO 17294-2:2017 modif.
cink	μg/l	SIST EN ISO 17294-2:2017
baker	μg/l	SIST EN ISO 17294-2:2017
arzen	μg/l	SIST EN ISO 17294-2:2017

3. REZULTATI MERITEV IN ANALIZ

3.1 Rezultati meritev sedimenta

Tabela 4: Rezultati fizikalno-kemijskih preiskav odvzetih vzorcev sedimenta na vplivnem območju vojaškega poligona Poček (03.11.2021)

PARAMETER	ENOTA	Poček			MV
		03.11.2021 T3-1762/21	03.11.2021 T2-1762/21	03.11.2021 T1-1762/21	
		Malenščica (izvir) MM-1	Kotlički (izvir) MM- 2	Cerknišičica (pred ponorom Velika Karlovica) MMN-1	
suha snov	%	99,8	98,6	98,4	-
celotni ogljikovodiki (C10-C40)	mg/kg _{s.s.}	<15	<15	<15	MV = 50 OPV = 2500 KV = 5000
živo srebro	mg/kg _{s.s.}	0,40	0,17	<0,10	MV = 0,8 OPV = 2 KV = 10
svinec	mg/kg _{s.s.}	35,1	36,6	40,7	MV = 85 OPV = 100 KV = 530
arzen	mg/kg _{s.s.}	11,3	18,1	29,9	MV = 20 OPV = 30 KV = 55
nikelj	mg/kg _{s.s.}	35,4	44,4	69,7	MV = 50 OPV = 70 KV = 210
kadmij	mg/kg _{s.s.}	0,7	0,9	0,8	MV = 1 OPV = 2 KV = 12
baker	mg/kg _{s.s.}	126,3	18,0	25,9	MV = 60 OPV = 100 KV = 300
cink	mg/kg _{s.s.}	74,2	86,6	90,1	MV = 200 OPV = 300 KV = 720
krom	mg/kg _{s.s.}	38,4	50,1	74,1	MV = 100 OPV = 150 KV = 380

MV – mejna vrednost, OPV – opozorilna vrednost, KV – kritična vrednost iz Priloge 1 Uredbe o mejnih, opozorilnih in kritičnih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS, št. 68/96 in št. 41/04 –ZVO-1).

Okrepjeno so označene vrednosti, ki presegajo mejno vrednost (MV)

Mejna imisijska vrednost (MV) je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni takšno obremenitev tal, da se zagotavljajo življenjske razmere za rastline in živali, in pri kateri se ne poslabšuje kakovost podtalnice ter rodovitnost tal. Pri tej vrednosti so učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolje še sprejemljivi.

Opozorilna imisijska vrednost (OPV) je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolje.

Kritična imisijska vrednost (KV) je gostota posamezne nevarne snovi v tleh, pri kateri zaradi škodljivih učinkov ali vplivov na človeka in okolje onesnažena tla niso primerna za pridelavo rastlin, namenjenih prehrani ljudi ali živali ter za zadrževanje ali filtriranje vode.

3.2 Rezultati meritev vode

V tabeli 5 so podani rezultati fizikalno-kemijskih analiz odvzetih vzorcev vod na vplivnem območju poligona Poček v obdobju od 03.11.2021 do 05.11.2021, v tabeli 6 pa rezultati analiz odvzetih vzorcev vod na vplivnem območju poligona Bač v obdobju od 04.12.2021 do 06.12.2021.

Tabela 5: Rezultati fizikalno-kemijskih analiz odvzetih vzorcev vod na vplivnem območju poligona Poček (03.11.2021 do 05.11.2021)

PARAMETER	ENOTA	MESTO VZORČENJA										MV za pitne vode ¹	MDK za površinske vode ²			
		Malenščica (izvir) MM-1		Kotličji (izvir) MM-2		Cerkniščica (pred ponorom Velika Karlovica) MMN-1		Stržen (pred ponorom Svinjska jama) MMN-2		LP-OSK	NDK-OSK					
<i>Terenske meritve</i>																
Tvode	°C	03.11.2021 1763/21	04.11.2021 1764/21	05.11.2021 1774/21	03.11.2021 1763/21	04.11.2021 1764/21	05.11.2021 1774/21	03.11.2021 1763/21	04.11.2021 1764/21	05.11.2021 1774/21	03.11.2021 1763/21	04.11.2021 1764/21	05.11.2021 1774/21	-	-	-
pH	/	7,27	7,49	7,90	7,61	7,53	7,89	8,04	8,08	8,38	7,93	8,13	8,31	6,5-9,5	-	-
konc. O ₂	mg oz/l	7,94	7,84	9,96	8,34	8,32	10,06	8,11	8,19	10,39	8,01	7,91	10,6	-	-	-
nas. z O ₂	% O ₂	78,8	79,9	92,6	85,1	84,8	92,6	82,3	82,3	93,1	80,7	79,6	95,1	-	-	-
redoks potencial	mV	341	338	192	339	337	214	323	318	245	315	313	241	-	-	-
SEP	µS/cm	360	381	387	364	380	377	428	429	438	413	428	437	2500	-	-
močnost	NTU	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	2,0	8,5	<1,0	2,0	8,2	<1,0	-	-	-
barva	/	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	b.b.	r.b.	b.b.	b.b.	r.b.	b.b.	-	-	-
<i>Indikativni parametri</i>																
celotni ogljikovodik*	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	5	<5	<5	-	50	-
živo srebro**	µg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,0	-	0,07+NO
svinec**	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	10	1,2	14
nikelj**	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	20	4	34
krom-celot.*	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	50	12	160

PARAMETER	ENOTA	MESTO VZORČENJA										MDK za površinske vode ²				
		Malenščica (izvir) MM-1			Kotlički (izvir) MM-2			Cerknišnica (pred ponorom Velika Karlovica) MMN-1			Stržen (pred ponorom Svinjska jama) MMN-2			MV za pitne vode ¹	LP-OSK	NDK-OSK
<i>Terenske meritve</i>																
kadmij**	µg/l	03.11.2021 C4-1763/21	04.11.2021 C1-1764/21	05.11.2021 C1-1774/21	03.11.2021 C3-1763/21	04.11.2021 C4-1764/21	05.11.2021 C4-1774/21	03.11.2021 C2-1763/21	04.11.2021 C4-1764/21	05.11.2021 C4-1774/21	03.11.2021 C1-1763/21	04.11.2021 C3-1764/21	05.11.2021 C3-1774/21	5,0	r1: <0,08+NO r2: 0,08+NO r3: 0,09+NO r4: 0,15+NO r5: 0,25+NO	<0,08+NO 0,45+NO 0,6+NO 0,9+NO 1,5+NO
čink*	µg/l	3,0	2,2	8,3	<0,1	<0,1	<0,1	3,2	2,7	17,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	7,8 ^b +NO 35,1 ^c +NO 520 ^d +NO	78 ^b +NO 351 ^c +NO 520 ^d +NO
baker*	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	3,2	3,2	3,2	3,2	1,2	2000	8,2 + NO	73 + NO
arzen*	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	10,0	7	21

Legenda:

b.b. - brez barve
r.b. - rahlo rjave barve

Opombe:

¹MV (mejne vrednosti) za pitne vode - Pravilnik o pitni vodi (Ur.l. RS, št. 19/04, št. 35/04 št. 26/06, št. 92/06, št. 25/09, št. 74/15 in št. 51/17)
²MDK (maksimalna dovoljena koncentracija) za površinske vode - Uredba o stanju površinskih voda (Ur.l. RS št. 14/09, št. 98/10, št. 96/13, št. 24/16)

LP-OSK: letna povprečna vrednost parametra kemijskega stanja v vodi

NDK-OSK: največja dovoljena koncentracija parametra kemijskega stanja v vodi

NO - vrednost naravnega ozadja iz priloge 10 te Uredbe

*Priloga 8: Mejne vrednosti razredov ekološkega stanja za posebna onesnaževala (parametri: celotni ogljikovodik, krom, cink, baker, arzen)

**Priloga 2: Okoljski standardi kakovosti za parametre kemijskega stanja (OSK) (parametri nikelj, svinec, živo srebro, kadmij)

Pri vrednotenju rezultatov monitoringa glede na letno povprečno vrednost se lahko upoštevajo koncentracije naravnega ozadja, trdota vode, pH ali drugi parametri

Za čink se vrednosti OSK razlikujejo glede na trdoto vode (b - velja za vode s trdoto manjšo od 50 mg/l CaCO₃, c - velja za vode s trdoto enako ali večjo od 50 mg/l CaCO₃ in manjšo od 100 mg/l, d - velja za vode s trdoto enako ali večjo od 100 mg/l CaCO₃). Glede na rezultate meritev kalcija v letu 2019 (rezultati nad 60 mg/l), se voda uvršča med trde vode.

Za kadmij se vrednosti OSK razlikujejo glede na trdoto vode, kot je določena v petih razredih (razred 1: < 40 mg CaCO₃/l, razred 2: 40 do < 50 mg CaCO₃/l, razred 3: 50 do < 100 mg CaCO₃/l, razred 4: 100 do < 200 mg CaCO₃/l in razred 5: 200 mg CaCO₃/l).

Tabela 6: Rezultati fizikalno-kemijskih analiz odvzetih vzorcev vod na vplivnem območju poligona Bač (03.12.2021 do 04.12.2021)

PARAMETER	ENOTA	MESTO VZORČENJA												MV za pitne vode ¹	MDK za površinske vode ²	
		Trnski izvir MM-4				Pivka (nad mostom na cesti Pivka-Klenik) MM-6				Pivka (izvir) MMN-4					LP-OSK	NDK-OSK
<i>Terenske meritve</i>																
		04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	-	-	-
		C3-2001/21	C3-2004/21	C3-2007/21	C2-2001/21	C2-2004/21	C2-2007/21	C1-2001/21	C2-2004/21	C2-2007/21	C1-2001/21	C1-2004/21	C1-2007/21			
Tvode	°C	10,6	10,1	9,1	10,8		7,82	7,9		7,82	7,9	8,1	8,2			
pH	/	7,39	7,41	7,53	7,40	7,57	9,8	7,68	7,33	7,56	7,68	7,33	7,56			
konc. O ₂	mg oz/l	7,59	8,56	10,5	8,30	8,66	10,38	8,40	8,83	10,25	8,40	8,83	10,25			
nas. z O ₂	% O ₂	71,9	84,0	97,5	79,4	87,0	97,6	81,1	86	99,1	81,1	86	99,1			
redoks potencial	mV	340	250	232	329	255	210	332	230	397	332	230	397			
SEP	µS/cm	403	405	402	445	449	459	423	418	412	423	418	412			
motnost	NTU	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0			
barva	/	b.b	b.b	b.b	b.b	b.b	b.b	b.b	b.b	b.b	b.b	b.b	b.b			
<i>Indikativni parametri</i>																
celotni ogljikovodik*	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	50		--
živo srebro**	µg Hg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-		0,07+NO
svinec**	µg Pb/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1,2		14
nikelj**	µg Ni/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	4		34
krom-celot.*	µg Cr/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	12		160

PARAMETER	ENOTA	MESTO VZORČENJA										MV za pitne vode ¹	MDK za površinske vode ²				
		Trnski izvir MM-4			Pivka (nad mostom na cesti Pivka-Klenik) MM-6			Pivka (izvir) MMN-4					LP-OSK	NDK-OSK			
<i>Terenske meritve</i>																	
kadmij**	µg Cd/l	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	-	r1: ≤0,08+NO r2: 0,08+NO r3: 0,09+NO r4: 0,15+NO r5: 0,25+NO	7	21
cinč*	µg Zn/l	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	-	78 ³ +NO 35,1 ⁴ +NO 52 ⁴ +NO	8,2 + NO	73 + NO
baker*	µg Cu/l	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	-		2000	
arzen*	µg As/l	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	04.12.2021	05.12.2021	06.12.2021	-		10,0	

Legenda:

b.b. - brez barve

r.b. - rahlo rjave barve

Opombe:

¹MV (mejne vrednosti) za pitne vode - Pravilnik o pitni vodi (Ur.l. RS, št. 19/04, št. 35/04 št. 26/06, št. 92/06, št. 25/09, št. 74/15 in št. 51/17)

²MDK (maksimalna dovoljena koncentracija) za površinske vode - Uredba o stanju površinskih voda (Ur.l. RS št. 14/09, št. 98/10, št. 96/13, št. 24/16)

LP-OSK: letna povprečna vrednost parametra kemijskega stanja v vodi

NDK-OSK: največja dovoljena koncentracija parametra kemijskega stanja v vodi

NO - vrednost naravnega ozadja iz priloge 10 te Uredbe

*Priloga 8: Mejne vrednosti razredov ekološkega stanja za posebna onesnaževala (parametri: celotni ogljikovodik, krom, cink, baker, arzen)

**Priloga 2: Okoljski standardi kakovosti za parametre kemijskega stanja (OSK) (parametri nikelj, svinec, živo srebro, kadmij)

Pri vrednotenju rezultatov monitoringa glede na letno povprečno vrednost se lahko upoštevajo koncentracije naravnega ozadja, trdota vode, pH ali drugi parametri

Za cink se vrednosti OSK razlikujejo glede na trdoto vode (b - velja za vode s trdoto manjšo od 50 mg/l CaCO₃, c - velja za vode s trdoto enako ali večjo od 50 mg/l CaCO₃ in manjšo od 100 mg/l, d - velja za vode s trdoto enako ali večjo od 100 mg/l CaCO₃).

Za kadmij se vrednosti OSK razlikujejo glede na trdoto vode, kot je določena v petih razredih (razred 1: < 40 mg CaCO₃/l, razred 2: 40 do < 50 mg CaCO₃/l, razred 3: 50 do < 100 mg CaCO₃/l, razred 4: 100 do < 200 mg CaCO₃/l in razred 5: 200 mg CaCO₃/l).

4. IZRAČUN SPREMEMBE VSEBNOSTI ONESNAŽEVAL V VODI

V skladu s Programom obratovalnega monitoringa podzemnih vod na Osrednjem vadišču slovenske vojske (OSVALD) Postojna smo izračunali spremembe vsebnosti onesnaževal v vodi med mernimi mesti pred in za vadišči in s tem ugotavljali morebitno spremembo kvalitete podzemne vode, ki jo povzroča posamezno vadišče. Izračunane spremembe vsebnosti onesnaževal smo, kakor je zahtevano v omenjenem Programu, primerjali z opozorilnimi spremembami navedenimi v preglednici 1 (Točka 6, Priloga 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (U. I. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21. V Pravilniku o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode (Ur.l. RS, št. 13/21), takšno vrednotenje ni več predvideno.

Spremembo vsebnosti onesnaževala v podzemni vodi vode smo izračunali za vsako meritev posameznega onesnaževala v podzemni vodi, ki je vključen v program obratovalnega monitoringa.

V kolikor je sprememba vsebnosti onesnaževala v podzemni vodi manjša od opozorilne spremembe, vir onesnaževanja ne vpliva na kakovost podzemne vode. Vir onesnaževanja pa ima vpliv na kakovost podzemne vode, če je sprememba vsebnosti onesnaževala v podzemni vodi enaka ali večja od opozorilne spremembe.

Spremembo vsebnosti onesnaževala v podzemni vodi smo izračunali kot razmerje med spremembo vrednosti koncentracij onesnaževala in vrednostjo koncentracije istega onesnaževala v podzemni vodi, v kateri ni opaznih posledic zaradi posrednega ali neposrednega izliva, na način v skladu z 10. členom Pravilnika o obratovalnem monitoringu podzemne vode (Ur.l. RS št. 13/21):

Izračun spremembe vsebnosti onesnaževala:

$$d (\%) = 100 \times (C_{N1} - C_{N2}) / C_{N2},$$

kjer je :

d.....sprememba vsebnosti onesnaževala (%)

C_{N1}.....vrednost koncentracije onesnaževala, izmerjena na vplivnem območju vadišč

⇒ na vplivnem območju vadišča Poček: **MM-1, MM-2**

⇒ na vplivnem območju vadišča Bač: **MM-4, MM-6**

C_{N2}..... povprečna vrednost koncentracije onesnaževala, izmerjenega izven vplivnega območja.

⇒ za območje vadišča Poček: **MMN-2, MNM-4**

⇒ za območje vadišča Bač: **MMN-4**

Povprečna vrednost **C_{N2}** se izračuna kot povprečje rezultatov meritev, izmerjenih na mernem mestu v zadnjih petih letih, če pa teh za to obdobje ni, pa povprečje rezultatov meritev, izmerjenih v obdobju izvajanja obratovalnega monitoringa.

Opozorilna sprememba je za onesnaževala, za katera vrednost **C_{N2}** iz prejšnjega odstavka ni več kot 5-krat večja od meje zaznavnosti koncentracije tega onesnaževala, enaka

vrednosti B iz preglednice 1 (Točka 6, Priloga 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (U. I. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21).

Opozorilna sprememba je za onesnaževala, za katera je vrednost C_{N_2} 5-krat večja ali več kot 5-krat večja od meje zaznavnosti koncentracije tega onesnaževala, enaka vrednosti B iz preglednice 1 (Točka 6, Priloga 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (U. I. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21)

V primeru, da je bila izmerjena vrednost koncentracij onesnaževala na vplivnem območju manjša od povprečne vrednosti koncentracije onesnaževala, izmerjene izven vplivnega območja, spremembe vsebnosti za to onesnaževalo v podzemni vodi nismo ugotavljali.

Če je za posamezno onesnaževalo izmerjena vrednost koncentracije manjša od meje zaznavnosti iz Uredbe o odlagališčih odpadkov (Ur. I. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21) smo pri izračunu za koncentracijo tega onesnaževala upoštevali vrednost, ki je enaka polovici meje zaznavnosti iz omenjene Uredbe, razen za onesnaževalo, ki se izraža kot vsota koncentracij več onesnaževal, za katerega se za koncentracijo upošteva vrednost nič.

4.1 Izračun spremembe vrednosti posameznih onesnaževal in vrednotenje spremembe vsebnosti onesnaževal v podzemni vodi glede na opozorilne spremembe – vadišče Poček

V letu 2021 so bile izvedene tri meritvi v treh zaporednih dneh v okviru vodnega vala ob deževju v jesenskem času. Pri izračunu opozorilnih sprememb smo za merno mesto izven vplivnega območja koncentracijo posameznega parametra izračunali kot povprečno vrednost koncentracije onesnaževala, izmerjenega ob vzorčenjih 03.-05.11.2021.

Vrednotenje glede na merno mesto Cerknjščica (MMN-1)

Izračun spremembe vrednosti posameznih onesnaževal za merno mesto Malenščica (MM-1) kaže, da glede na merno mesto Cerknjščica (MMN-1)) niso bile presežene opozorilne spremembe iz Preglednice 1 (Točka 6, Priloga 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (U. I. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21).

Izračun spremembe vrednosti posameznih onesnaževal za merno mesto Kotliči (MM-2) kaže, da je bila glede na merno mesto Cerknjščica (MMN-1) presežena opozorilna sprememba iz preglednice 1 (Točka 6, Priloga 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (U. I. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21).

- cink: 349 %, opozorilna sprememba $A_{za\ cink} = 300\ %$, dne 05.11.2021.

Ob upoštevanju merilne negotovosti, preseganje ni zanesljivo.

Tabela 7: Izračun spremembe vrednosti (SV) posameznih onesnaževal – INDIKATIVNI PARAMETRI za merno mesto Malenščica (MM-1) in Kotliči (MM-2) glede na merno mesto Cerknjščica (MMN-1) na vplivnem območju poligona Poček (03. - 05.11.2021).

INDIKATIVNI PARAMETRI		Meja zaznavnosti	Opozorilna sprememba (%) A	Opozorilna sprememba (%) B	Cerkniščica Povprečje 2021 (MMN-1)	Malenščica 18.11.2020 SV (MM-1)	Kotliči 16.11.2020 SV (MM-2)
cink	µg	5	300	100	4,9	69%	349%

Vrednotenje glede na merno mesto Stržen (MMN-2)

Izračun spremembe vrednosti posameznih onesnaževal za merno mesto Malenščica (MM-1) kaže, da glede na merno mesto Stržen (MMN-2)) za noben parameter niso bile presežene opozorilne spremembe iz preglednice 1 (Točka 6, Priloga 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (U. I. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21).

Izračun spremembe vrednosti posameznih onesnaževal za merno mesto Kotliči (MM-2) kaže, da je bila glede na merno mesto Stržen (MMN-2)) presežena opozorilna sprememba iz Preglednice 1 (Točka 6, Priloga 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (Ur. I. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21):

- Cink: 237 %; opozorilna sprememba $B_{za\ cink} = 100\ %$), dne 05.11.2021.

Tabela 8: Izračun spremembe vrednosti (SV) posameznih onesnaževal – INDIKATIVNI PARAMETRI za merno mesto Malenščica (MM-1) in Kotliči (MM-2) glede na merno mesto Stržen (MMN-2) na vplivnem območju poligona Poček (03. - 05.11.2021).

INDIKATIVNI PARAMETRI		Meja zaznavnosti	Opozorilna sprememba (%) A	Opozorilna sprememba (%) B	Stržen Povprečje 2021 (MMN-2)	Malenščica 18.11.2020 SV (MM-1)	Kotliči 16.11.2020 SV (MM-2)
cink	µg	5	300	100	5,1	63%	237%

4.2 Izračun spremembe vrednosti posameznih onesnaževal in vrednotenje spremembe vsebnosti onesnaževal v podzemni vodi glede na opozorilne spremembe – vadišče Bač

Na vseh merilnih mestih so bile izmerjene vrednosti parametrov pod LOQ, zato na vplivnem območju vadišča Bač ni bilo ugotovljenih sprememb v vsebnosti onesnaževal v podzemni vodi.

5. MNENJE IN OCENA

5.1 Mnenje in ocena - SEDIMENT

Sediment je bilo možno v letu 2021 v času vzorčenja odvzeti samo na treh mernih mestih na vplivnem območju vadišča Poček (na gorvodnem merilnem mestu Cerknjščica (pred ponorom Velika Karlovica) in obeh dolvodnih merilnih mestih: Malenščica (izvir) in Kotliči. Pri vrednotenju osnovnih parametrov onesnaženosti sedimenta smo upoštevali Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur.l. RS, št. 68/96), ki določa mejne, opozorilne in kritične imisijske vrednosti nevarnih snovi v tleh:

- Mejna imisijska vrednost pomeni gostoto posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni takšno obremenitev tal, da se zagotavljajo življenjske razmere za rastline in živali, in pri katerih se ne poslabšuje kakovost podtalnice ter rodovitnost tal. Pri tej vrednosti so učinki ali vplivi na zdravje človeka ali okolja še sprejemljivi.
- Opozorilna imisijska vrednost pomeni gostoto posamezne nevarne snovi v tleh, ki pomeni pri določenih vrstah rabe tal verjetnost škodljivih učinkov ali vplivov na zdravje človeka ali okolja.
- Kritična imisijska vrednost pomeni določeno koncentracijo nevarnih snovi, pri katerih tla niso primerna za pridelavo rastlin, namenjenih prehrani ljudi in živali in za zadrževanje ali filtriranje padavinske vode. Pri tej vrednosti se izvajajo ukrepi spremembe rabe tal in ukrepi sanacije zaradi onesnaženja degradiranih tal.

Rezultati opravljenih analiz, upoštevajoč *Uredbo o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh (Ur. l. RS, št. 68/96)* kažejo, da so vsebnosti anorganskih onesnažil (živo srebro, svinec, arzen, nikelj, kadmij, baker, cink, krom) in organskih onesnažil (celotni ogljikovodiki) na splošno nižje od predpisane mejne imisijske vrednosti za posamezen parameter, vendar pa je občasno prihajalo do preseganj posameznega parametra na območju vadišča Poček in sicer tako na mernih mestih gorovodno (Cerknjščica (pred ponorom Velika Karlovica) kot dolvodno (Malenščica (izvir).

V odvzetih vzorcih sedimenta 03.11.2021 je bila:

- na mernem mestu Malenščica (izvir) (MM-1) bila presežena opozorilna imisijska vrednost za baker $\text{mg/kg}_{\text{s.s}}$ ($100 \text{ mg/kg}_{\text{s.s}}$). Izmerjena vrednost je znašala $126,3 \text{ mg/kg}_{\text{s.s}}$;
- na mernem mestu Cerknjščica (pred ponorom Velika Karlovica) (MMN-1) presežena mejna imisijska vrednost za arzen ($20 \text{ mg/kg}_{\text{s.s}}$) – izmerjena vrednost je znašala $29,9 \text{ mg/kg}_{\text{s.s}}$. in za nikelj ($50 \text{ mg/kg}_{\text{s.s}}$) izmerjena vrednost je znašala $69,7 \text{ mg/kg}_{\text{s.s}}$.

Na mernem mestu Kotliči (MM-2) so bile izmerjene vrednosti analiziranih parametrov nižje od predpisanih mejnih imisijskih vrednosti za posamezen parameter.

5.2 Mnenje in ocena - VODE

Rezultati analiz odvzetih vzorcev v treh zaporednih dneh v okviru vodnega vala ob prvem večjem deževju v jesenskem času so pokazali, da je bila na območju vojaških vadišč Poček (03.11.-05.11. 2021) in Bač (04.12.-06.12.2021) večina analiziranih parametrov pod mejo določljivosti za posamezni parameter; le vsebnosti cinka in bakra v podzemni vodi na območju vadišča Poček so bile občasno izmerjene nad mejo določljivosti. V letu 2021 je do prvih močnejših padavin prišlo šele v začetku meseca novembra. Te padavine so bile dovolj samo za dvig pritokov na območju vadišča Poček, medtem ko Pivka ni prišla iz podzemlja na plan. To se je zgodilo šele ob naslednjih močnejših padavin in sicer v začetku meseca decembra.

5.2.1 Primerjava z mejnimi vrednostmi za pitne vode

Vsebnosti posameznega parametra v odvzetih vzorcih vode smo primerjali z mejnimi vrednostmi za pitne vode (*Pravilnik o pitni vodi, Ur.l. RS, št. 19/04, št. 35/04 št. 26/06, št. 92/06, št. 25/09, št. 74/15 in št. 51/17*). Iz rezultatov analiz vzorcev vode na vplivnem območju vojaškega poligona Poček (vzorci odvzeti 03.11.2021, 04.11.2021 in 05.11.2021) in vadišča Bač (vzorci odvzeti 04.12.2021, 05.12.2021 in 06.12.2021) je razvidno, da posamezni analizirani parametri na nobenem mernem mestu ne presegajo mejnih vrednosti za pitne vode (*Pravilnik o pitni vodi, Ur.l. RS, št. 19/04, št. 35/04 št. 26/06, št. 92/06, št. 25/09 in št. 74/15*).

Primerjave kažejo, da so vsebnosti posameznih analiziranih parametrov bistveno nižje od predpisanih mejnih vrednosti za pitne vode, oziroma za posamezne parametre pod mejo določljivosti za analizno metodo.

5.2.2 Primerjava z mejnimi vrednostmi za površinske vode

Vsebnosti posameznega parametra v odvzetih vzorcih vode smo primerjali tudi z mejnimi vrednostmi za površinske vode (*Uredba o stanju površinskih vod, Ur.l. RS št. 14/09, št. 98/10, št. 96/13, št. 24/16*). Iz rezultatov analiz vzorcev vode na vplivnem območju vojaškega poligona Poček (vzorci odvzeti 03.11.2021, 04.11.2021 in 05.11.2021) in Bač (vzorci odvzeti 04.12.2021, 05.12.2021 in 06.12.2021) je razvidno, da posamezni analizirani parametri na nobenem mernem mestu ne presegajo predpisane letne povprečne vrednosti parametra kemijskega stanja v vodi (LP-OSK) oziroma največje dovoljene koncentracije parametra kemijskega stanja v vodi (NDK-OSK) iz Uredbe o stanju površinskih voda (Ur.l. RS, št. 14/09, št. 98/19, št. 96/13 in št. 24/16).

Primerjave kažejo, da so vsebnosti posameznih analiziranih parametrov bistveno nižje od predpisanih letnih povprečnih vrednosti (LP-OSK) in predpisanih največjih dovoljenih koncentracij parametra kemijskega stanja v vodi (NDK-OSK) oziroma za posamezne parametre pod mejo določljivosti za analizno metodo.

5.2.3 Vrednotenje spremembe vsebnosti onesnaževal v vodi - preseganje opozorilnih sprememb

Vrednotenje spremembe vsebnosti onesnaževal v podzemni vodi na območju vadišča Poček je pokazalo, da pri večini parametrov ni prišlo do preseganja opozorilnih sprememb iz preglednice 1 (Točka 6, Priloga 8, Uredbe o odlagališčih odpadkov (U. I. RS, št. 10/14, 54/15, 36/16, 37/18 in 13/21)). Do preseganj je prišlo pri obeh mernih mestih na vplivnem območju vadišča Poček in sicer na mernem mestu Kotlički (MM-2) pri parametru cink glede na merni mesti Cerkniščica (MMN-1) in Stržen (MMN-2), s tem da na mernem mestu Kotlički opozorilna sprememba ob upoštevanju merilne negotovosti ni zanesljiva.

6. PRIMERJAVA REZULTATOV V OBDOBJU 2017-2021

Primerjava rezultatov med leti (2017-2021) ni čisto relevantno, saj je prenos onesnažil v podzemlju zelo odvisen od hidroloških razmer v obravnavanem koledarskem letu (namočenost podzemlja in frekvenca in obilnost padavin). Vsako onesnaženje na kraškem površju se deloma že zelo hitro pojavi v izviri na obrobju, deloma pa se zadrži v podzemlju in ga potem vsake močnejše padavine v daljšem časovnem obdobju spet spirajo na površje. Tudi hitrosti pretakanja se spreminjajo s hidrološkimi pogoji in ob višjem vodostaju so verjetno večje.

6.1 Območje vadišča Poček

Glavna smer odtekanja z območja vadišča Poček je proti izviru Malenščica na Planinskem polju, s sledilnim poskusom pa je bila dokazana tudi podzemna vodna povezava z izviro Kotlički v Rakovem Škocjanu. Oba izvira se napajata iz obsežnega kraškega zaledja, zato se v njuni kakovosti odražajo vplivi različnih onesnaževalcev. Pomemben je predvsem bolj obremenjen dotok iz smeri Cerkniškega polja, ki ga je potrebno upoštevati pri ovrednotenju vpliva vojaškega vadišča Poček.

Rezultati analiz sedimenta in vode v obdobju monitoringa 2017-2021 so prikazani v Tabeli 9. Ti za sedimente kažejo, da so v vseh letih izmerjene koncentracije nekaterih parametrov (arzen, kadmij, živo srebro, celotni ogljikovodiki, cink, nikelj, baker) občasno presegale mejne/opozorilne imisijske vrednosti in sicer večinoma na obeh dolvodnih merilnih mestih (Malenščica (izvir) in Kotlički. Izjema je leto 2021, ko sta bili na merilnem mestu Cerkniščica (pred ponorom Velika Karlovica) preseženi mejni imisijski vrednosti za arzen in nikelj.

V vzorcih vode rezultati posameznih parametrov večinoma niso presegali mejnih vrednosti za pitne vode (Pravilnik o pitni vodi, Ur.l. RS, št. 19/04, št. 35/04 št. 26/06, št. 92/06, št. 25/09, št. 74/15 in št. 51/17), z izjemo parametrov amonij in nitrat v odvzetem vzorcu na merilnem mestu Pivka (med mostom na cesti Pivka – Klenik) ter nikelj (Stržen (pred ponorom Svinjska jama)), 11.4.2019 in mejnih vrednosti za površinske vode (Uredba o stanju površinskih vod, Ur.l RS št. 14/09, št. 98/10, št. 96/13, št. 24/16), z izjemo parametra nitrat v odvzetem vzorcu na merilnem mestu Pivka (med mostom na cesti Pivka – Klenik) ter nikelj na merilnem mestu Stržen (pred ponorom Svinjska jama), 11.4.2019 in živo srebro na merilnem mestu Malenščica (izvir), 17.11.2020, kjer je presežena LP-OSK.

Tabela 9: Primerjava rezultatov monitoringa sedimenta in podzemnih voda v obdobju 2017-2021 na vplivnem območju poligona Poček.

	SEDIMENT	VODA			Spremembe vsebnosti onesnaževal (Ur. I. RS, št. 10/14 in spr.)
	Ur. I. RS, št. 68/96	MV pitna voda (Ur. I. RS, št. 19/04 in spr.)	MV površinska voda (Ur. I. RS, št. 14/09 in spr.)		
11.5.2017	Presežena mejna imisijska vrednost: Kotličji (izvir) (arzen in kadmij)	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti		nitrat
20.9.2017	Ni bilo presežanj	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti		-
8.10.2018	Presežena mejna imisijska vrednost: Malenščica (izvir) (živo srebro), Kotličji (izvir) (celotni ogjikovodiki in cink)	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti		-
11.-12.4.2019	Vzorci niso bili odvzeti	Presežanja: Stržen (pred ponorom Svinjska jama) (nikelj).	Stržen (pred ponorom Svinjska jama) (nikelj) – presežanje LP-OSK		nitrat, hidrojenkarbonati, ortofosfat in magnezij
16.-18.11.2020	Presežena mejna imisijska vrednost: Kotličji (izvir) (nikelj, arzen)	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti	Malenščica (izvir) (živo srebro) (17.11.2020).		mineralna olja in živo srebro
4.-6.11.2021	Presežena mejna imisijska vrednost: Cerkniščica (pred ponorom Velika Karlovica) (arzen, nikelj) Presežena opozorilna imisijska vrednost: Malenščica (izvir) (baker)	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti		cink

Ob posameznih vzorčenjih je bila v odvzetih vzorcih vode med gorvodnimi merilnimi mesti in mesti na vpljivnem območju vadišča Poček izračunana razlika v vsebnosti nekaterih onesnaževal (nitrat, hidrogenkarbonati, ortofosfat, magnezij, mineralna olja, živo srebro, cink). Gre večinoma za osnovne parametre, ki ne odražajo vpliva vadišča, poleg tega pa je lahko razlika odraz pritoka vode iz drugih območij.

6.2 Območje vadišča Bač

Glavna smer odtekanja podzemne vode z območja vadišča Bač je proti izvirov na Planinskem polju. Ob visokem vodostaju pa je zelo verjetno tudi odtekanje proti občasnim izvirov ob zgornji Pivki. Glede na rezultate analiz in poznavanje hidrogeoloških značilnosti območja so kot možne točke za ovrednotenje vpliva vadišča na vode izviri Trnski izvir (MM4) ter površinski tok Pivke pri Kleniku (MM-6).

Površinski tok Pivke pri Kleniku zbira vodo iz občnih kraških izvirov v zgornjem toku Pivke, in tako omogoča spremljanje morebitnih pojavov onesnaženja v možni smeri podzemnega pretakanja vode po najkrajši poti proti Pivki. Napajalno zaledje Trnskega izvira, ki je hidrološko povezan tudi s Palškim jezerom, pa pokriva območje severno od vadišča in na ta način omogoča spremljanje morebitnih pojavov onesnaženja v tej smeri možnega podzemnega pretakanja vode. Rezultati analiz sedimenta in vode v obdobju monitoringa 2017-2021 so prikazani v Tabeli 10.

Iz rezultatov analiz vzorcev vode na vplivnem območju vojaškega poligona Bač je razvidno, da posamezni analizirani parametri na nobenem mernem mestu ne presegajo mejnih vrednosti za pitne vode iz Pravilnika o pitni vodi (Ur.l. RS, št. 19/04, št. 35/04 št. 26/06, št. 92/06, št. 25/09, št. 74/15 in št. 51/17) oziroma predpisanih letnih povprečnih vrednosti (LP-OSK) in predpisanih največjih dovoljenih koncentracij parametra kemijskega stanja v vodi (NDK-OSK) iz Uredbe o stanju površinskih vod (Ur.l. RS, št. 14/09, št. 98/10, št. 96/13, in št. 24/16), z izjemo parametrov amonij in nitrat v odvzetem vzorcu na MM-6 Pivka (med mostom na cesti Pivka – Klenik), 11.4.2019.

Primerjave kažejo, da so vsebnosti posameznih analiziranih parametrov bistveno nižje od predpisanih mejnih vrednosti za pitne vode oziroma površinske vode (za posamezne parametre pod mejo določljivosti za analizo metodo).

Razlike med posameznimi mernimi mesti v posameznih letih niso posebej izrazite. Sklepamo lahko, da imajo dokaj enotno napajalno zaledje, ki se mu obseg značilno spreminja ob različnih hidroloških razmerah.

Tabela 10: Primerjava rezultatov monitoringa sedimenta in podzemnih voda v obdobju 2017-2021 na vplivnem območju poligona Bač.

	SEDIMENT	VODA		
	Ur.l. RS, št. 68/96	MV pitna voda (Ur.l. RS, št. 19/04 in spr.)	MV površinska voda (Ur.l. RS, št. 14/09 in spr.)	Spremembe vsebnosti onesnaževal (Ur. l. RS, št. 10/14 in spr.)
11.5.2017	<p>Presežena mejna imisijska vrednost: Trnski izvir (nikelj), Pivka (med mostom na cesti Pivka-Klenik) (celotni ogjikovodiki, kadmij, baker in cink), Pivka (izvir) (nikelj)</p> <p>Presežena opozorilna imisijska vrednost: Pivka (izvir) arzen in krom)</p>	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti posameznih parametrov	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti posameznih parametrov	nitrat
20.9.2017	<p>Presežena mejna imisijska vrednost: Trnski izvir (arzen), Pivka (med mostom na cesti Pivka-Klenik) (nikelj, kadmij), Pivka (izvir) (arzen)</p> <p>Presežena opozorilna imisijska vrednost Trnski (nikelj), Pivka (izvir) (nikelj in kadmij)</p>	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti posameznih parametrov	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti posameznih parametrov	-
8.10.2018	<p>Presežena mejna imisijska vrednost: Trnski izvir (nikelj) Pivka (med mostom na cesti Pivka-Klenik) (cink)</p> <p>Presežena opozorilna imisijska vrednost: Pivka (izvir) (nikelj, celotni ogjikovodiki), Pivka (med mostom na cesti Pivka-Klenik) (cink)</p> <p>Presežena kritična imijska vrednost: Pivka (med mostom na cesti Pivka-Klenik) (nikelj)</p>	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti posameznih parametrov	Ni bilo presežanj MV, zelo nizke vrednosti posameznih parametrov	-
11.-12.4.2019	Vzorci niso bili odvzeti	Pivka (med mostom na cesti Pivka - Klenik) (nitrat) 11.4.2019	Pivka (med mostom na cesti Pivka - Klenik) (amonij, nitrat) 11.4.2019	-

SEDIMENT		VODA		Spremembe vsebnosti onesnaževal (Ur. l. RS, št. 10/14 in spr.)
Ur. l. RS, št. 68/96	MV pitna voda (Ur. l. RS, št. 19/04 in spr.)	MV površinska voda (Ur. l. RS, št. 14/09 in spr.)		
16.-18.11.2020 Presežena mejna imisijska vrednost: - Trnski izvir (arzen, nikelj, za kadmij) - Pivka (nad mostom na cesti Pivka-Klenik (nikelj))	Ni bilo preseganj MV, zelo nizke vrednosti posameznih parametrov		Ni bilo sprememb	
4.-6.11.2021 Vzorci niso bili odvzeti	Ni bilo preseganj MV, vse vrednosti pod mejo določitve	Ni bilo preseganj MV, vse vrednosti pod mejo določitve	Ni bilo sprememb	

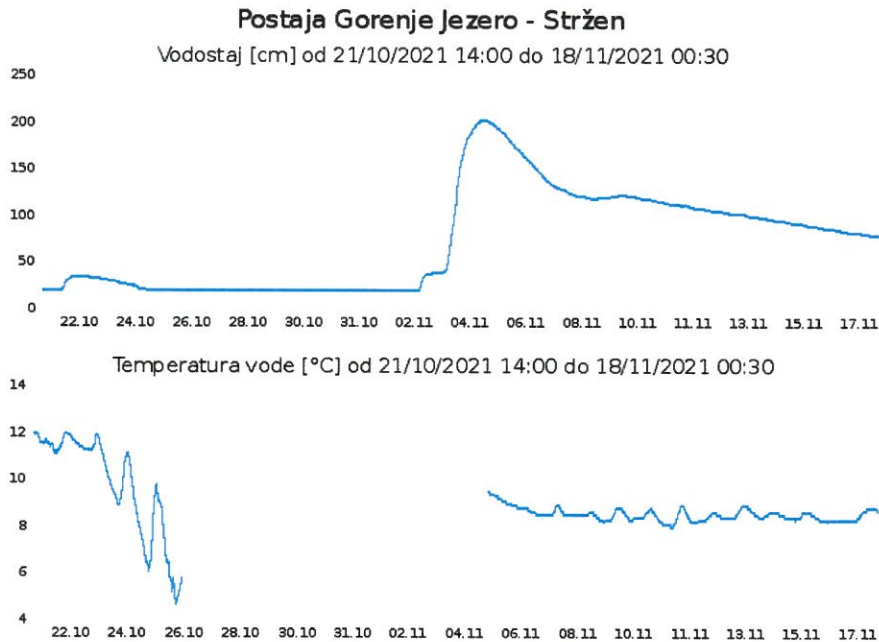
7. VIRI

1. Al Sayegh Petkovšek, S., Pokorny, B., Bole, M., Vrbič, Kugonič N., Končnik, D., Špeh, N., Flis, J., Pavšek, Z., Šešerko, M., Druks Gajšek, P., Zaluberšek, M., Petrič, M., Kogovšek, J., Grebenc, T. & H. Kraigher, 2006: Določitev vpliva vojaškega poligona na okolje kot modelna študija za varovanje in sanacijo okolja na območju delovanja Slovenske vojske, poročilo DP 16/02/06. ERICo, 286 str, Velenje.
2. Al Sayegh-Petkovšek, S., Kugonič, N., Finžgar, L., Šešerko, M., Glinšek, A., Bole, M., Druks Gajšek, P., Petrič, M., Kogovšek, J., Jelenko, I., Košir, P., Čarni, A., Marinšek, A., Šilc, U., Zelnik, I., Tome, D., Božič, G., Levanič, T., Kraigher, H. & B. Pokorny, 2009: Pehotna strelišča kot dejavnik tveganja za okolje s poudarkom na ekološki sanaciji pehotnega strelišča na vojaškem poligonu Poček: končno poročilo. ERICo, Velenje.
3. Al Sayegh-Petkovšek, S., Bole, M., Petrič, M., 2016: Monitoring voda na osrednjem vadišču slovenske vojske (OSVAD), Postojna: vmesno poročilo. DP 19/02/16. ERICo, Velenje.
4. Al Sayegh-Petkovšek, S., Bole, M., Petrič, M., 2017: Monitoring voda na osrednjem vadišču slovenske vojske (OSVAD), Postojna: vmesno poročilo. DP 7/02/17. ERICo, Velenje.
5. Al Sayegh-Petkovšek, S., Bole, M., Petrič, M., 2018: Monitoring voda na osrednjem vadišču slovenske vojske (OSVAD), Postojna: vmesno poročilo. DP 84/08/18. Eurofins ERICo Slovenija, Velenje.
6. Druks Gajšek, P., Mazej Grudnik, Z., Petrič, M., Vrbič Kugonič, N., 2019: Monitoring voda na osrednjem vadišču slovenske vojske (OSVAD), Postojna: vmesno poročilo. DP 263/08/19. Eurofins ERICo Slovenija, Velenje.
7. Druks Gajšek, P., Mazej Grudnik, Z., 2020: Poročilo o izvedbi vzorčenja in analiz podzemne vode in sedimenta na območju vojaških poligonov Poček in Bač, 2020. Poročilo DP 782/06/20. Eurofins ERICo Slovenija, Velenje.
8. Pravilnik o obratovalnem monitoringu stanja podzemne vode, Ur.l. RS, št. 13/21.
9. Pravilnik o pitni vodi, Ur. l. RS, št. 19/04, št. 35/04, št. 26/06, št. 92/06, št. 25/09, št. 74/15 in št. 51/17.
10. Program obratovalnega monitoringa podzemnih vod na Osrednjem vadišču Slovenske vojske (OSVAD) Postojna, ERICo Velenje DP 50a/03/15, avgust 2015.
11. Uredba o državnem prostorskem načrtu za Osrednje vadišče Slovenske vojske Postojna, Ur.l. RS št. 17/14.
12. Uredba o mejnih, opozorilnih in kritičnih imisijskih vrednostih nevarnih snovi v tleh, Ur. l. RS, št. 68/96 in št. 41/04 – ZVO-1.
13. Uredba o stanju površinskih vod, Ur.l RS, št. 14/09, št. 98/10, št. 96/13 in št. 24/16.

8. PRILOGA

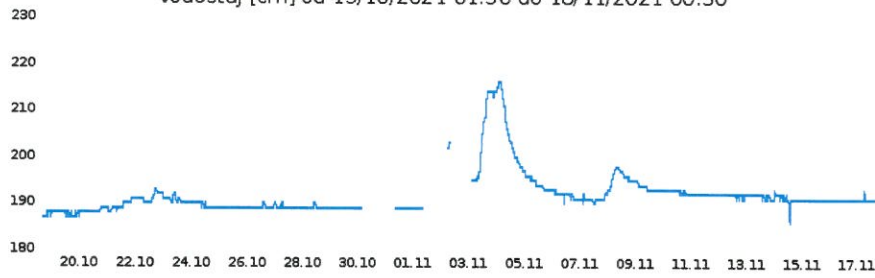
Stanje voda (pretoki, temperatura, vodostaj) v času pred, med in po izvedenem vzorčenju
 (Vir: spletna stran ARSO, Grafični in tabelarični prikaz podatkov samodejnih hidroloških postaj)

Območje vadišča Poček

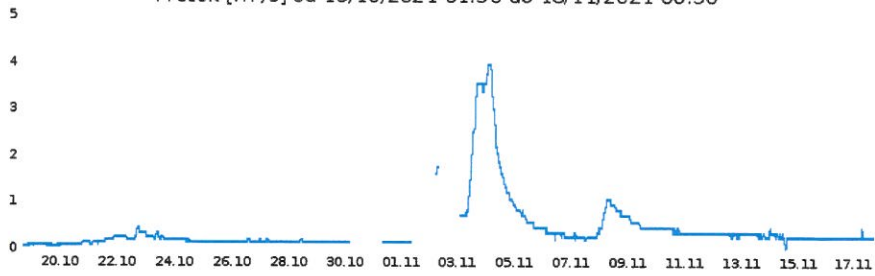


Postaja Cerknica I - Cerkniščica

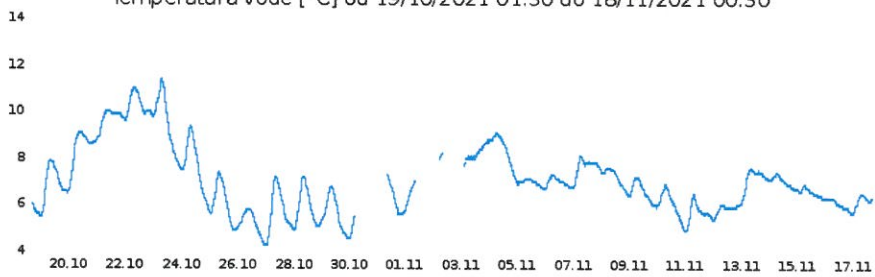
Vodostaj [cm] od 19/10/2021 01:30 do 18/11/2021 00:30



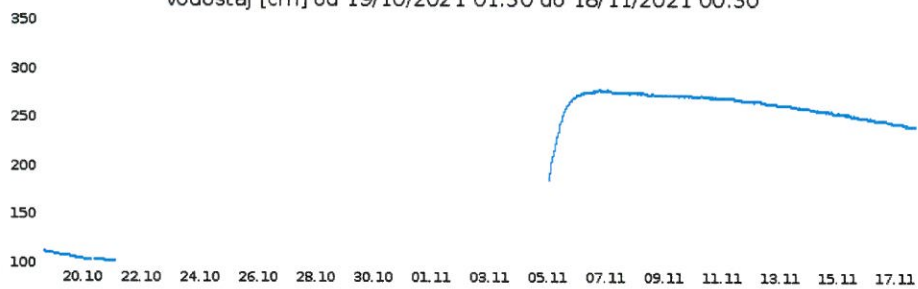
Pretok [m³/s] od 19/10/2021 01:30 do 18/11/2021 00:30



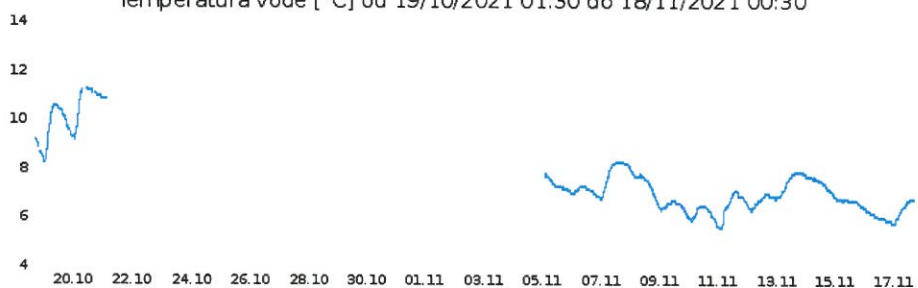
Temperatura vode [°C] od 19/10/2021 01:30 do 18/11/2021 00:30


Postaja Dolenje Jezero - Stržen

Vodostaj [cm] od 19/10/2021 01:30 do 18/11/2021 00:30

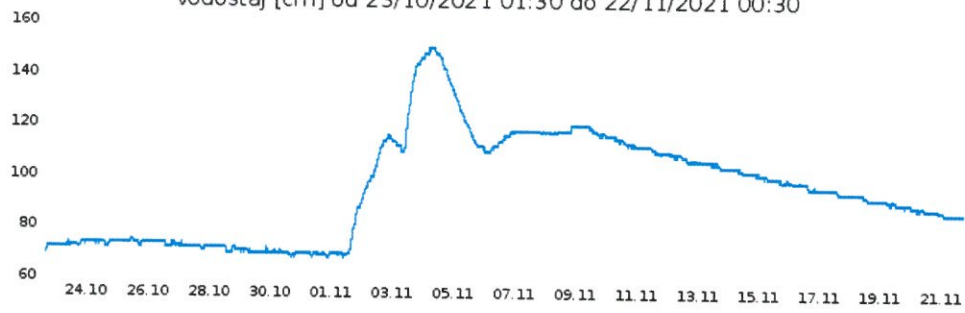


Temperatura vode [°C] od 19/10/2021 01:30 do 18/11/2021 00:30

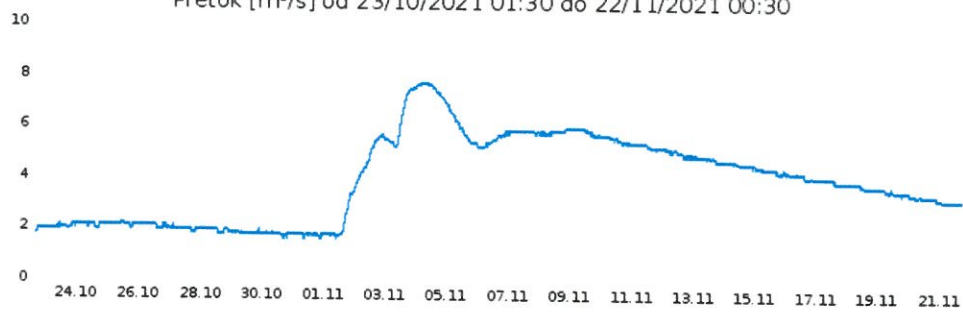


Postaja Malni - Malenščica

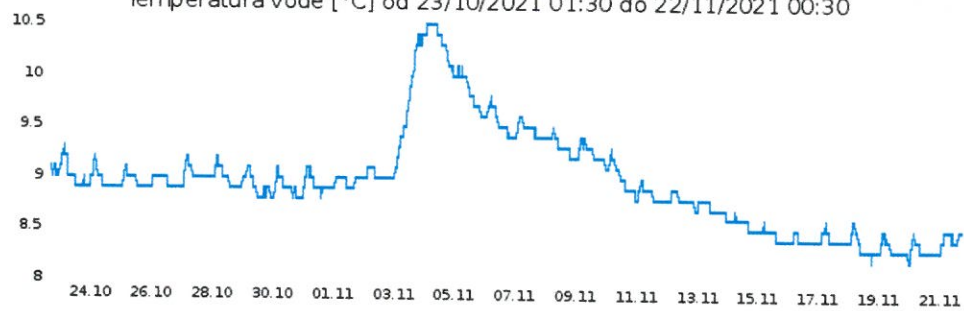
Vodostaj [cm] od 23/10/2021 01:30 do 22/11/2021 00:30



Pretok [m³/s] od 23/10/2021 01:30 do 22/11/2021 00:30



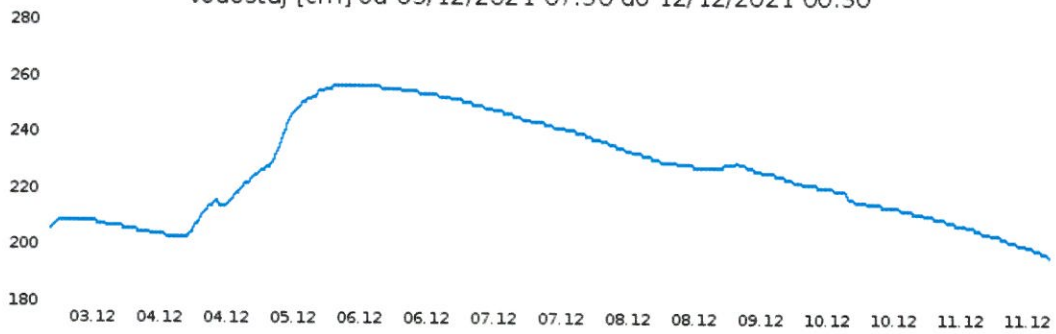
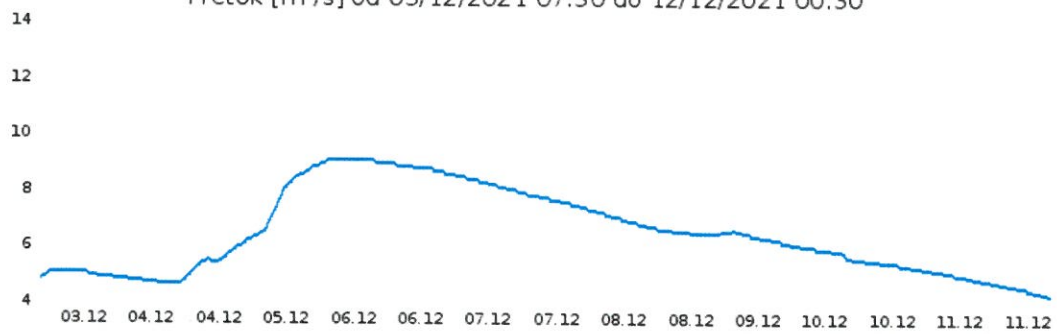
Temperatura vode [°C] od 23/10/2021 01:30 do 22/11/2021 00:30



Območje vadišča Bač

Postaja Prestranek - Pivka

Vodostaj [cm] od 03/12/2021 07:30 do 12/12/2021 00:30


 Pretok [m³/s] od 03/12/2021 07:30 do 12/12/2021 00:30


Temperatura vode [°C] od 03/12/2021 07:30 do 12/12/2021 00:30

