



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

PROJEKT:	»IZBOLJŠANJE STANJA BAZIČNIH NIZKIH IN PREHODNIH BARIJ V OSREDNJI SLOVENIJI IN NA GORENJSKEM, MALA BARJA – MARJA«
----------	--

ZADEVA:	1. VMESNO DELNO HIDROLOŠKO POROČILO ZA ČRNO DOLINO
---------	--

Naročnik: ZAVOD RS ZA VARSTVO NARAVE
Tobačna 5, 1000 Ljubljana

Izdelovalec: EHO projekt d.o.o.
Linhartova 9, 1000 Ljubljana

Odgovorni projektant: Žiga Jeriha, univ.dipl.inž.vod.kom.inž.
IZS G-3378

Sodelavci: Gregor Ivnik Dujovič, dipl.inž.ok.gradb. (UN)

Ljubljana, 15.12.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

1. UVOD

1.1 Splošno

Črna dolina se nahaja severno od Grosuplja in vzhodno od Velikega hriba pri Malem Lipoglavu. V dolini izvira potok Breg, ki v srednjem toku vijuga po dnu doline. Površina območja znaša 105082 m².

1.2 Biotska pomembnost in pestrost območja

Na tem območju uspevajo bazično nizko barje in mokrotni travniki z modro stožko, med drugim življenjski prostor za metulja travniškega postavneža (*Euphydryas aurinia*) ter druge vrste ogroženih metuljev. Najdemo lahko tudi črtastega medvedka (*Callimorpha quadripunctaria*), barjanskega okarčka (*Coenonympha oedippus*), Loeselovo grezovko (*Liparis loeselii*) ter močvirskega cekinčka (*Lycaena dispar*)...

1.3 Cilji in namen naloge

Vmesno delno hidrološko poročilo obravnava rezultate monitoringa podtalne vode od avgusta 2018 do decembra 2019, na območju Črne doline, kjer stremimo k izboljšanju stanja ohranjenosti HT 7230 (bazična nizka barja). V ta namen je bilo vgrajenih 5 enostavnih piezometrov.

V prihodnje se na območju namerava, s pomočjo gradbeno-tehničnih vodarskih ukrepov (ukrepi za upočasnitev odtočnega režima ter dvig nivoja vode z lokalnimi lesenimi stopnjami) ter z odstranitvijo lesne zarasti, ki je posledica zaraščanja območja, izboljšati hidrološko stanje barje. Ukrepi se bodo izvajali v sklopu projekta *Izboljšanje hidroloških razmer in odstranjevanje lesne zarasti na območju Projekta Mala barja – Marja*. Učinke predvidenih ukrepov bo možno spremljati v okviru nadaljnjega monitoringa.



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

2. Monitoring

6. septembra 2018 se je pričelo z odčitavanjem gladin podzemne vode. Skupaj je bilo do 30. novembra 2019 izvedenih 34 terenskih ogledov, pri katerih se je izvajal monitoring le-te. Perioda monitoringa znaša od 10 do 14 dni.

2.1 Obstoječe podloge

Vezano na pridobljene terenske podatke o gladini podzemne vode in podatke samodejnih padavinskih postaj se izvaja hidrološka analiza v smislu določitve korelacije med padavinami in nivojem podzemne vode. Podatki se sproti dopolnjujejo z aktualnimi novo pridobljenimi podatki. Analiza se bo izvajala do konca leta 2021.

Za prikaz predhodno obstoječih podatkov reliefa, poselitve in hidrologije so bile uporabljene pregledne karte TTN5 v koordinatnem sistemu D48 GK ter državni ortofoto posnetki. Za natančnejšo terestrično opredelitev so bili uporabljeni javno dostopni lidarski posnetki.

Po vgradnji piezometrov je bila izdelana geodetska izmera območja, in sicer lokacij piezometrov (vrh piezometrov), območja vodotokov, kjer se predvideva izvedba gradbeno-tehničnih ukrepov, posameznih točk terena ter oslonilnih točk za izvedbo ortofoto posnetka z brezpilotnim letalnikom. Izdelan ortofoto posnetek služi za vpogled v obstoječe stanje pred izvedbo kakršnih koli ukrepov (čiščenje zarasti, izvedba vodarskih ukrepov).



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

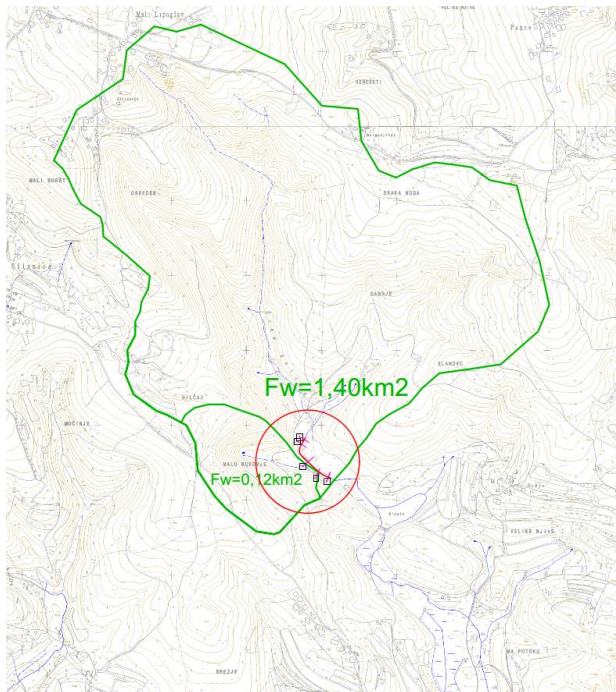
Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



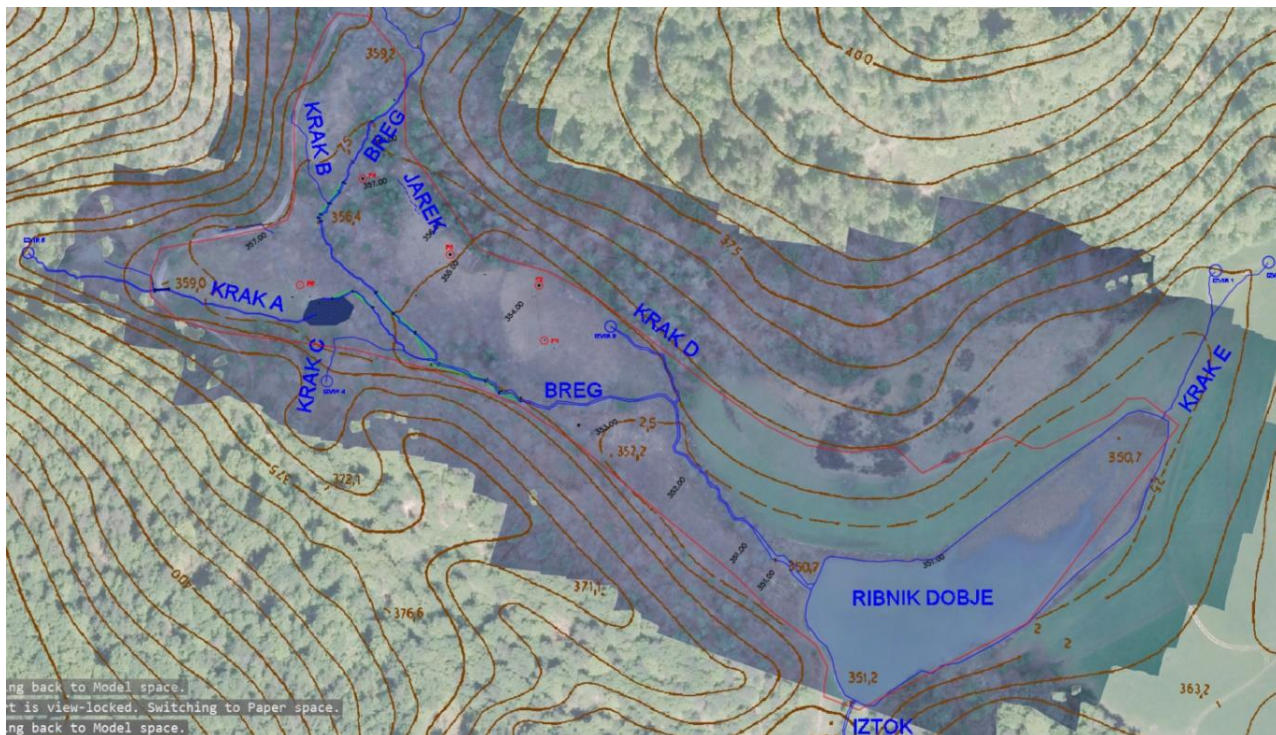
ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



Slika 1: Pregledna karta (vir: Atlas okolja, 2018)



Slika 2: Hidrografske razmere (vir: ACAD, 2018)



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

2.2 Izvedba piezometrov

Konec avgusta je bilo na predhodno določenih lokacijah vgrajenih 5 piezometrov na gorvodni polovici doline za spremljanje dinamike nihanja podtalne vode (2 piezometra vgrajena na ciljnem območju – območje uspevanja nizkega barja – P1 ter P2). Prva meritev je bila izvedena 6.9.2018, naslednje pa so sledile v razmaku maksimalno 14 dni. Piezometer 5 je bil kmalu po vgradnji uničen iz neznanega vzroka, zato je bil ob primernih pogojih ponovno izveden.

Globina posamezne vrtine za vgradnjo piezometrov je 2 m, piezometer je v nadzemnem delu podaljšan za 1 m, in markiran z nalepko živo rumene barve, ki obenem sporoča lokacijo in št. piezometra. Piezometrijske cevi so dolžine 3 m, izdelane iz PVC zaščitnih cevi fi 50mm. Podzemni del, dolžine 2m, ki se vstavi v vrtino je perforiran z luknjami fi 4mm v rastru ca. 50 x 50m. Dno in vrh piezometrijske cevi sta zatesnjena. Perforacija piezometrijske cevi je izvedena z odprtinami fi 4 mm v rastru ca 50 x 50 mm. Piezometrijska cev je pred zaglinjenjem zaščitena z obsutjem pranege prodca frakcije 8-16 mm.

Meritev gladine podtalnice se izvaja z električnim piezometrijskim merilcem, ki ob stiku z vodno gladino zapiska. Odčitek tako predstavlja razliko med višino piezometrijske cevi (vrh cevi, brez pokrovčka) ter gladino podtalnice.

2.3 Analiza padavin

Padavinski podatki se pridobivajo iz avtomatskih padavinskih postaj Želimlje (lon=14.5811, lat=45.9497, viš=309m), Gorenje Blato (lon=14.5931, lat=45.9608, viš=315m), Grosuplje (lon=14.6559, lat=45.9603, viš=350m) ter Ljubljana – Dobrunje (lon=14.5903, lat=46.0376, viš=284m). Kot osnovni padavinski podatek se privzamejo skupne 24 urne padavine, izmerjene ob 7:00 iz avtomatskih postaj, ki so razpoložljive iz vremenskega portala Meteo – Arso. Za korelacijo je uporabljena linearna korelacija.

(Padavine [Črna dolina] = 0.54 * P[Grosuplje] + 0.19 * P[Gorenje blato] + 0.15 * P[Želimlje] + 0.12 * P[Ljubljana–Dobrunje])

Korigirani padavinski podatki zajemajo obdobje od avgusta 2018 do oktobra 2019. Kasnejši podatki so na voljo le za Merilne postaje Želimlje in Ljubljana – Dobrunje. Uteži za november 2019 so tako naslednje: **(Padavine [Črna dolina] = 0.445 * P[Želimlje] + 0.56 * P[Ljubljana–Dobrunje])**



3. REZULTATI MONITORINGA

3.1 Piezometer 1

Piezometer 1 se nahaja na koti terena **353.69 m.n.v.** Postavljen je bil na dobro namočenem območju na meji med nizko barjansko rastjo (ugodno/ciljno habitatno stanje) ter starejšo lesno zarastjo. Gladina vode se v jesenskem, zimskem in pomladanskem času nahaja med 2 cm in 10 cm pod površjem, povprečno okoli 5 cm. Na začetku poletja se gladina spusti od 10 do 15 cm pod površje, kjer ostaja večino poletnega časa, na najbolj sušni dan v letu (26.7.2019) je bila 22 cm pod površjem.

Tabela 1: Meritve gladin podzemne vode v P1

datum	kota gladine [m.n.v.]
06/09/2018	353,61
20/09/2018	353,60
27/09/2018	353,60
05/10/2018	353,62
24/10/2018	353,64
31/10/2018	353,65
14/11/2018	353,66
23/11/2018	353,67
10/12/2018	353,66
27/12/2018	353,67
09/01/2019	353,65
24/01/2019	353,65
06/02/2019	353,66
22/02/2019	353,66
07/03/2019	353,64
21/03/2019	353,65
04/04/2019	353,64
17/04/2019	353,64
05/05/2019	353,65
17/05/2019	353,66

datum	kota gladine [m.n.v.]
31/05/2019	353,65
15/06/2019	353,59
28/06/2019	353,54
12/07/2019	353,58
26/07/2019	353,47
09/08/2019	353,56
23/08/2019	353,57
06/09/2019	353,59
20/09/2019	353,57
04/10/2019	353,65
18/10/2019	353,63
31/10/2019	353,65
13/11/2019	353,66
27/11/2019	353,66
11/12/2019	353,65

delta [m]	0,20
max [m.n.v]	353,67
min [m.n.v]	353,47



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

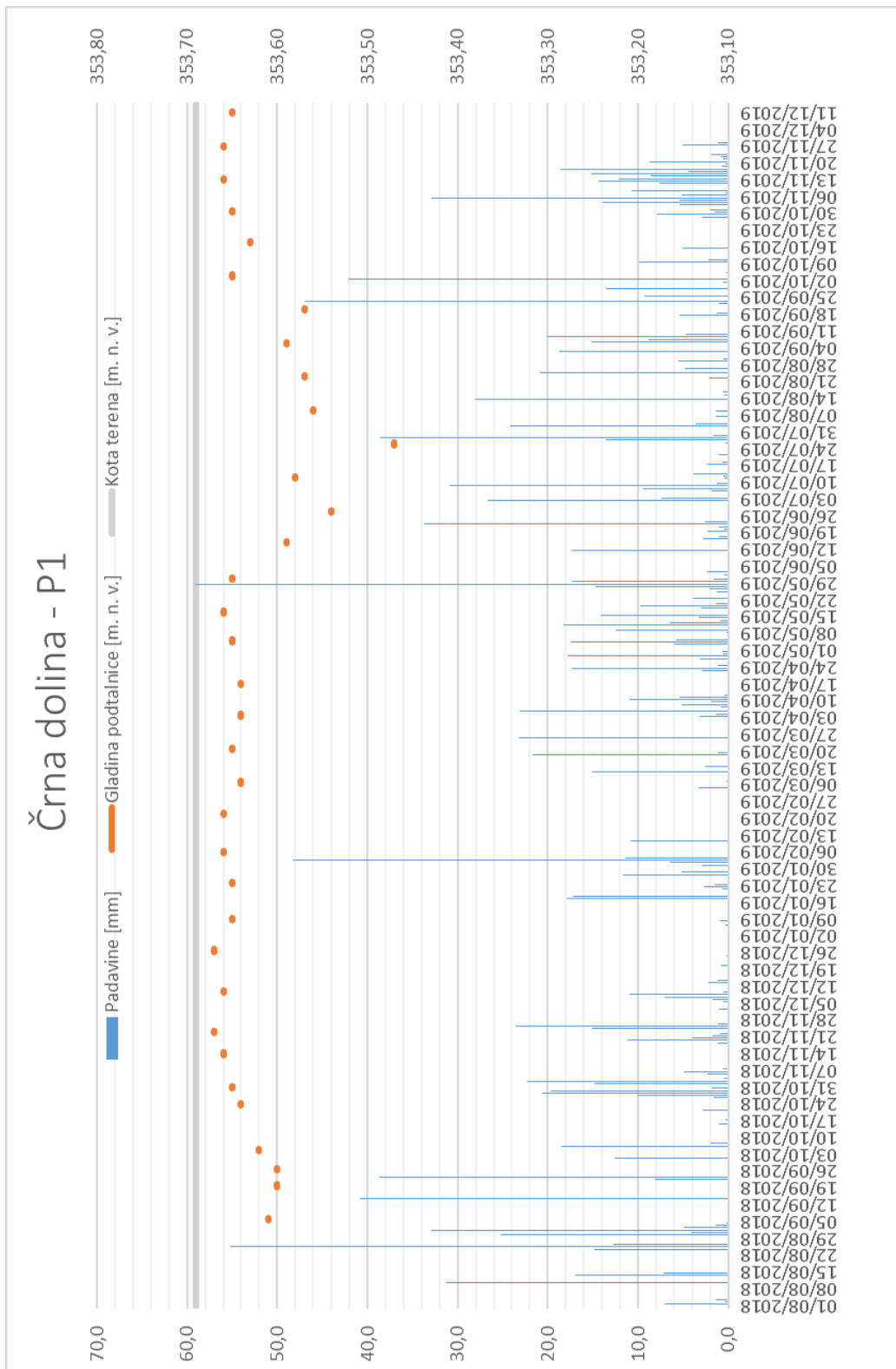
Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST





3.2 Piezometer 2

Piezometer 2 se nahaja na koti terena **353.75 m.n.v.**, na najbolj ugodnem habitatnem območju. V neposredni bližini je bila ob izbiri mesta vgraditve piezometra najdena Loeselova grezovka. Območje okoli P2 je tudi glede na meritve najbolj namočeno. Temu botruje predvsem ugodna konfiguracija terena, ki nakazuje potek prvotne struge čez to območje. Glede na močan izvir kraka D v bližini predpostavljamo, da močno napajanje terena poteka tudi z bližnjega severnega pobočja, ne le iz potoka Breg. Gladina vode v pozno jesenskem, zimskem in pomladanskem času stalno sega do površja, oz. se iz njega rahlo izceja. Po večjih padavinskih dogodkih voda nekoliko zastaja na površju – na najnižjih kotah terena (6.2.2019, 31.5.2019, 4.10.2019).

Skozi poletje gladina niha in se po daljših suhih obdobjih spusti do 10 cm (27.7.2019) in 11 cm (6.9.2019) pod površje.

Tabela 2: Meritve gladin podzemne vode v P2

datum	kota gladine [m.n.v.]
06/09/2018	353,71
20/09/2018	353,73
27/09/2018	353,74
05/10/2018	353,75
24/10/2018	353,76
31/10/2018	353,76
14/11/2018	353,76
23/11/2018	353,76
10/12/2018	353,76
27/12/2018	353,78
09/01/2019	353,79
24/01/2019	353,78
06/02/2019	353,82
22/02/2019	353,79
07/03/2019	353,76
21/03/2019	353,78
04/04/2019	353,77
17/04/2019	353,77
05/05/2019	353,80
17/05/2019	353,80

datum	kota gladine [m.n.v.]
31/05/2019	353,83
15/06/2019	353,77
28/06/2019	353,72
12/07/2019	353,77
26/07/2019	353,65
09/08/2019	353,73
23/08/2019	353,71
06/09/2019	353,64
20/09/2019	353,74
04/10/2019	353,82
18/10/2019	353,80
31/10/2019	353,79
13/11/2019	353,79
27/11/2019	353,78
11/12/2019	353,79

delta [m]	0,19
max [m.n.v]	353,83
min [m.n.v]	353,64



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

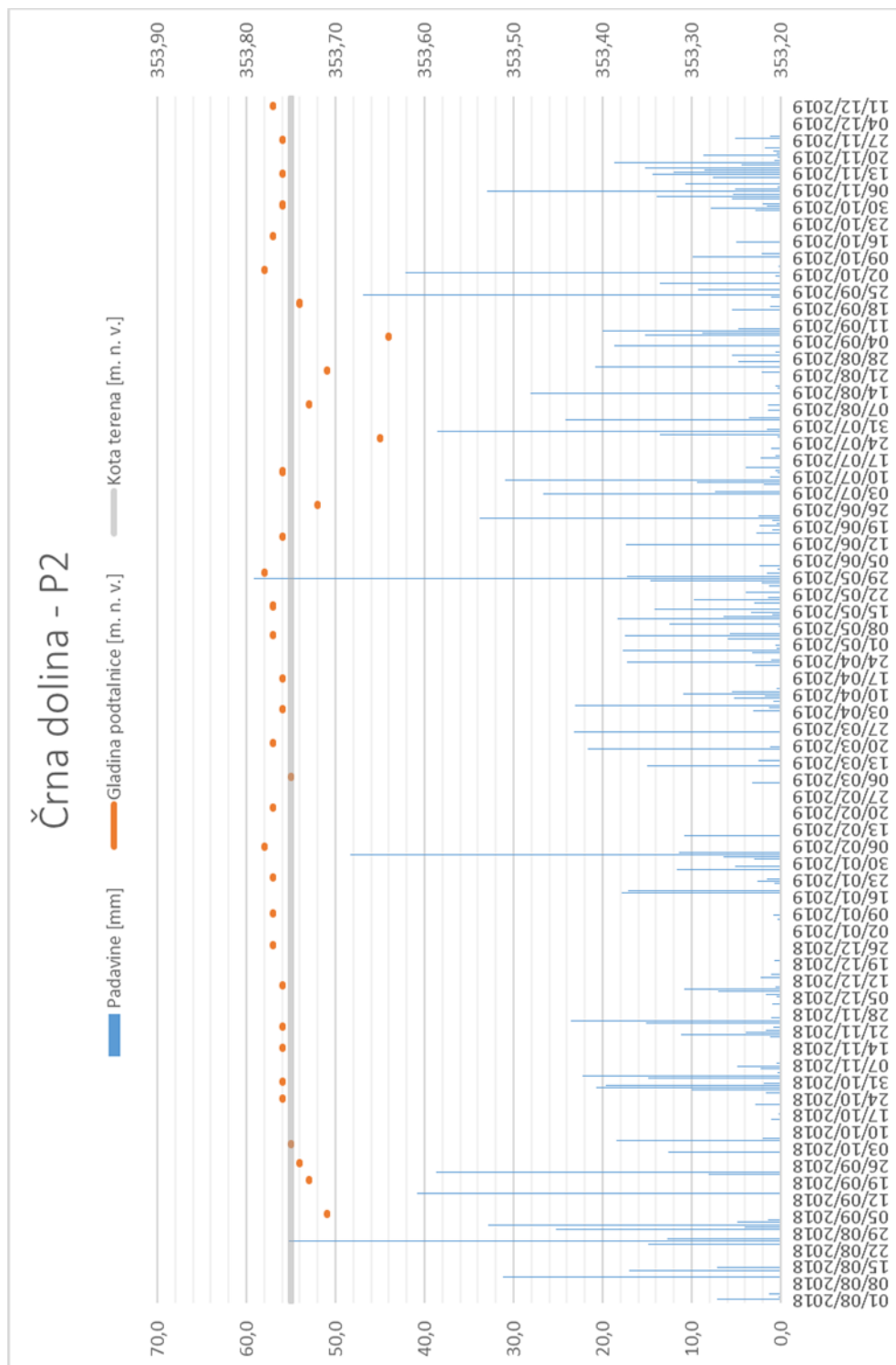
Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST





EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

3.3 Piezometer 3

Kota terena na mestu piezometra 3 znaša **355.19 m** in se nahaja v razmeroma gostem trstičju. Gladina vode se obnaša podobno kot na območju P1 (in P2), le da poleti bolj poleti niha, medtem ko je ostali del leta stalno blizu površja (5-10 cm). Gladina podzemne vode se je v jesenskem, zimskem, in spomladanskem času nahajala od 3 cm (10.12.2018) do 10 cm (24.1.2019) pod površjem. V poletnih mesecih je bila gladina vode med 13 cm (12.7.2019) in 50 cm (26.7.2019) pod površjem, kar je najnižja zabeležena gladina vode, povprečno pa se je nahajala 20 cm pod površjem.

Tabela 3: Meritve gladin podzemne vode v P3

datum	kota gladine [m.n.v.]
06/09/2018	355,14
20/09/2018	355,14
27/09/2018	355,14
05/10/2018	355,14
24/10/2018	355,13
31/10/2018	355,15
14/11/2018	355,15
23/11/2018	355,12
10/12/2018	355,16
27/12/2018	355,12
09/01/2019	355,13
24/01/2019	355,09
06/02/2019	355,12
22/02/2019	355,12
07/03/2019	355,11
21/03/2019	355,12
04/04/2019	355,12
17/04/2019	355,12
05/05/2019	355,14
17/05/2019	355,13

datum	kota gladine [m.n.v.]
31/05/2019	355,14
15/06/2019	355,03
28/06/2019	354,96
12/07/2019	355,06
26/07/2019	354,69
09/08/2019	354,99
23/08/2019	354,92
06/09/2019	355,02
20/09/2019	354,98
04/10/2019	355,11
18/10/2019	355,06
31/10/2019	355,11
13/11/2019	355,14
27/11/2019	355,13
11/12/2019	355,13

delta [m]	0,47
max [m.n.v]	355,16
min [m.n.v]	354,69



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

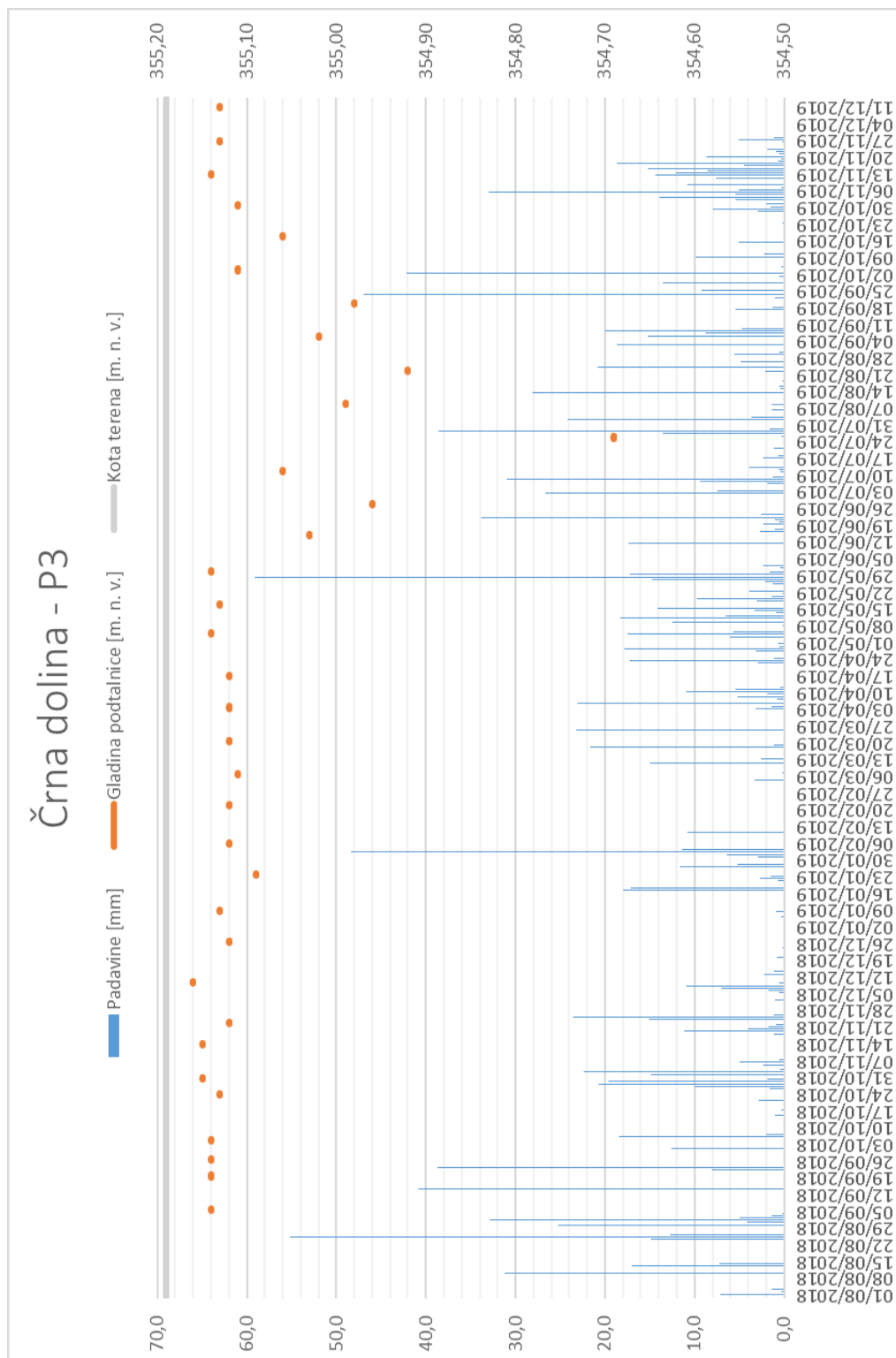
Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST





EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

3.4 Piezometer 4

Piezometer 4 se nahaja na koti terena **357.22 m**, 8 metrov jugovzhodno od potoka Breg in je pod njegovim vplivom. Gladina podtalne vode je relativno globoka in niha med 10 cm (13.11.2019) in 53 cm (26.7.2019). Večino časa se gladina zadržuje med 30 in 35 cm pod površjem, kar sovпада s povprečnim vodostajem potoka Breg. Po večjih padavinskih dogodkih oz. daljših deževnih obdobjih (maj 2019) se gladina dvigne. V takšnih situacijah odvodnik Breg napaja zemljino. Razen v suhih poletnih obdobjih, ni zaznati občutnega padca gladine (do 5 cm). Območje okoli piezometra predstavljajo površine z najnižjo koto podzemne vode, kar potrjujejo tudi razmere na terenu, kjer se razrašča odrasla drevesna zarast.

Tabela 4: Meritve gladin podzemne vode v P4

datum	kota gladine [m.n.v.]
06/09/2018	356,93
20/09/2018	356,94
27/09/2018	356,94
05/10/2018	356,91
24/10/2018	356,94
31/10/2018	356,99
14/11/2018	356,96
23/11/2018	357,00
10/12/2018	356,98
27/12/2018	356,94
09/01/2019	356,94
24/01/2019	356,94
06/02/2019	356,99
22/02/2019	356,94
07/03/2019	356,92
21/03/2019	356,94
04/04/2019	356,93
17/04/2019	356,93
05/05/2019	357,09
17/05/2019	357,03

datum	kota gladine [m.n.v.]
31/05/2019	357,06
15/06/2019	356,90
28/06/2019	356,79
12/07/2019	356,90
26/07/2019	356,69
09/08/2019	356,91
23/08/2019	356,91
06/09/2019	356,96
20/09/2019	356,90
04/10/2019	357,03
18/10/2019	356,96
31/10/2019	357,05
13/11/2019	357,12
27/11/2019	357,02
11/12/2019	357,02

delta [m]	0,43
max [m.n.v]	357,12
min [m.n.v]	356,69



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

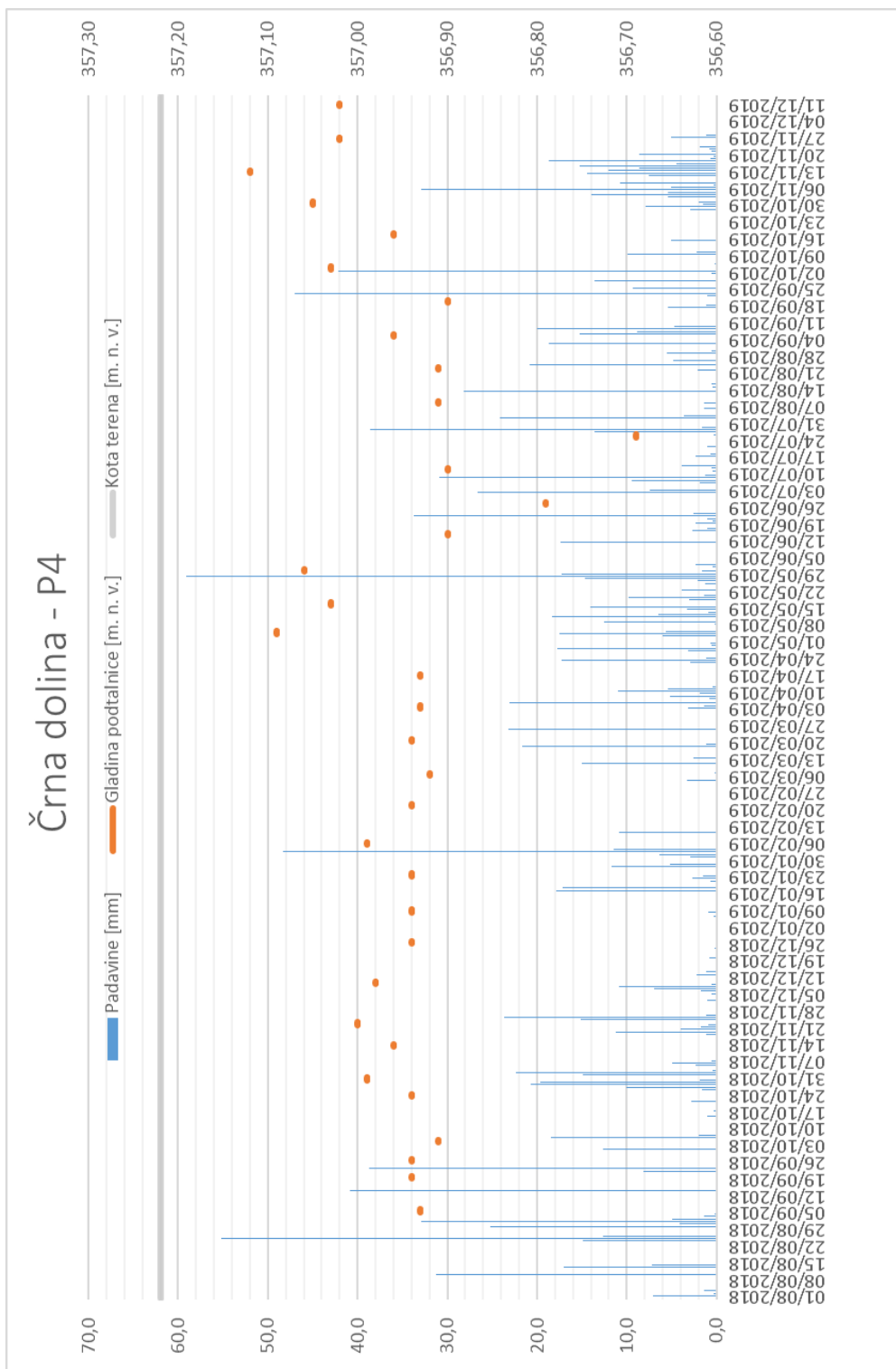
Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST





EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

3.5 Piezometer 5

Piezometer 5 se nahaja na koti terena 357.22 m, na območju med odvodniki »Breg« ter »Krak A«, kjer uspevajo predvsem visoke barjanske trave. Piezometer je bil kmalu po prvotni vgradnji uničen. Nov piezometer je bil na istem mestu ponovno vgrajen 17.4.2019. V dokaj kratkem obdobju merjenja smo zabeležili nihanje gladine vode od 4 cm nad površjem (13.11.2019), ko je bila najvišje, do 29 cm pod površjem (26.7.2019). Gladina podtalnice se sicer povprečno zadržuje okoli 10 cm pod površjem. Glede na to, da imamo kratek čas merjenja predvidevamo, da so gladine v zimskem času višje kot v merjenem obdobju, kar bi nekoliko dvignilo povprečno gladino na območju. Opazimo, da v obdobju izdatnejših padavin območje preplavi voda (maj 2019, november 2019). Do preplavitve prihaja zaradi prestopanja bregov odvodnika Krak A ob večjih pretokih, ki se razliva na območje okoli piezometra 5.

Tabela 5: Meritve gladin podzemne vode v P5

datum	kota gladine [m.n.v.]
06/09/2018	353,61
20/09/2018	353,60
27/09/2018	353,60
05/10/2018	353,62
24/10/2018	353,64
31/10/2018	353,65
14/11/2018	353,66
23/11/2018	353,67
10/12/2018	353,66
27/12/2018	353,67
09/01/2019	353,65
24/01/2019	353,65
06/02/2019	353,66
22/02/2019	353,66
07/03/2019	353,64
21/03/2019	353,65
04/04/2019	353,64
17/04/2019	353,64
05/05/2019	353,65
17/05/2019	353,66

datum	kota gladine [m.n.v.]
31/05/2019	353,65
15/06/2019	353,59
28/06/2019	353,54
12/07/2019	353,58
26/07/2019	353,47
09/08/2019	353,56
23/08/2019	353,57
06/09/2019	353,59
20/09/2019	353,57
04/10/2019	353,65
18/10/2019	353,63
31/10/2019	353,65
13/11/2019	353,66
27/11/2019	353,66
11/12/2019	353,65

delta [m]	0,20
max [m.n.v]	353,67
min [m.n.v]	353,47



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

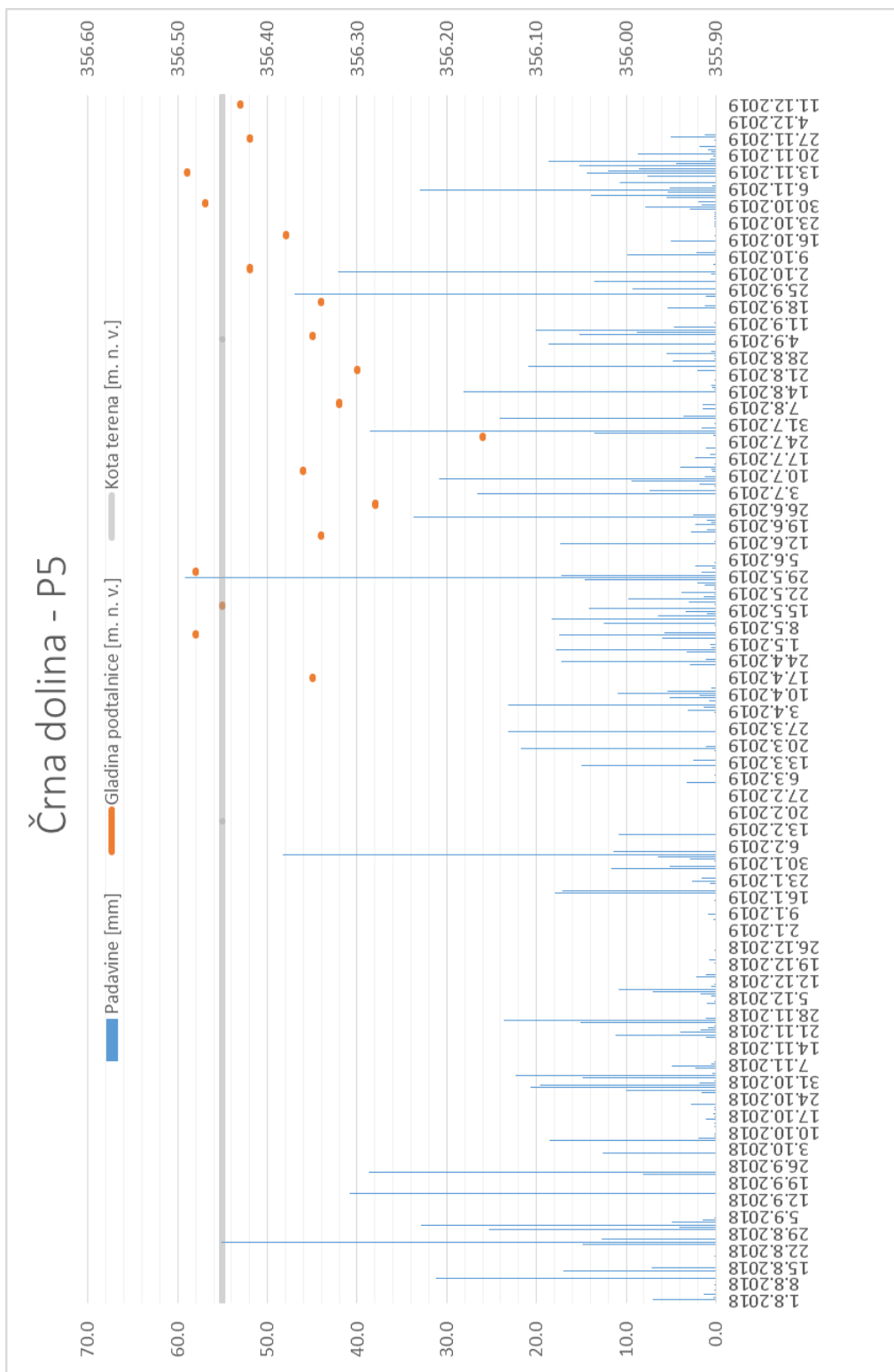
Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST





4. ZAKLJUČKI IN NADALJNE USMERITVE

Črno dolino tvori močno povirno območje, ki je bolj osušeno le v bližini glavnega odvodnika.

Zaledna piezometra P1 in P2 se nahajata na varstveno ugodnem območju s stalno visoko gladino podtalnice, ki je posledica ugodne konfiguracije terena ter močnih podzemnih tokov. Najbolj je območje namočeno okoli piezometra 2 (podtalnica ves čas sega do površja, najnižje 11 cm pod površjem). V območju piezometra 1 so gladine tik pod površjem (0-5 cm, poleti 22 cm pod površjem).

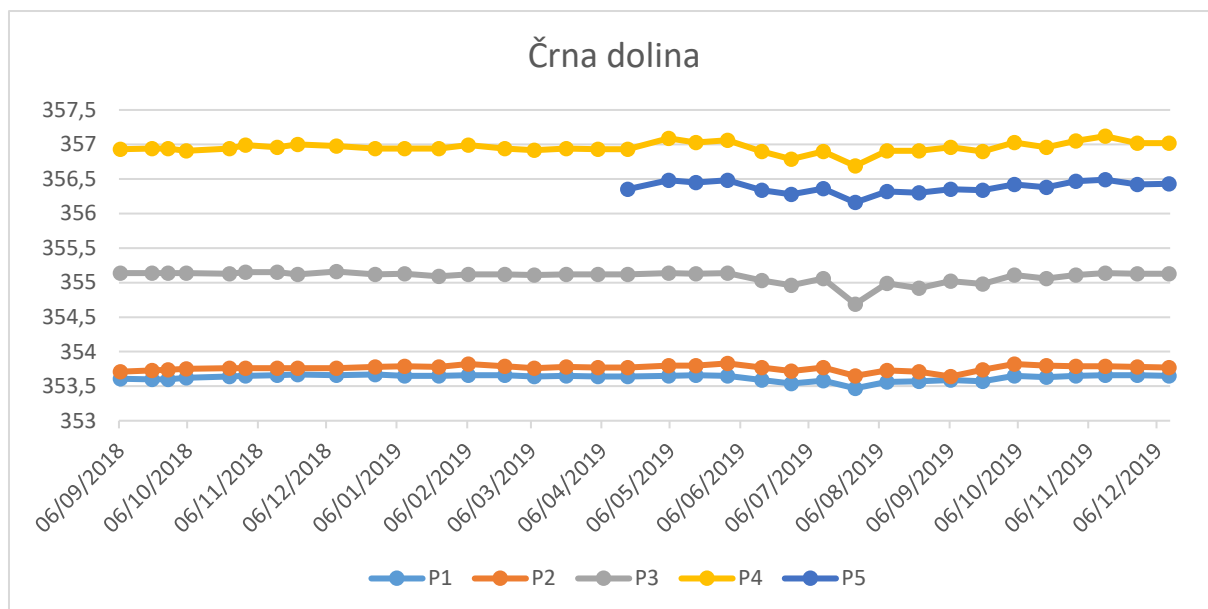
Na mestu piezometra P3 je gladina podzemne vode pravtako visoka, okoli 5 do 10 cm pod površjem, se pa območje v poletnem času močneje osuši. Najnižja zabeležena gladina podzemne vode je bila 50 cm pod nivojem tal. Na teh lokacijah ne zaznamo prisotnosti drevesnih vrst, ki bi oteževale razvoj ciljnim habitatom. Na območju piezometra 3 se sicer intenzivneje zarašča trstičje.

Območje okoli piezometra P4, ki se nahaja v bližini glavnega odvodnika je bolj podvrženo dreniranju in nižjim gladinam podzemne vode (10 - 53 cm pod površjem). Gladina vode se dokaj stalno zadržuje okoli 35 cm pod površjem. V deževnem obdobju (maj 2019, november 2019) se gladina dvigne do 10 cm pod površje, sklepamo da takrat odvodnik Breg napaja zemljino.

Gladina podtalnice v piezometru P5 ima ravnotako visok vodostaj (0-5 cm). V obdobju z veliko padavinami (maj 2019, november 2019) bližnji odvodnik krak A prelije bregove in se razlije po območju. Takrat beležimo gladino vode do 4 cm nad površjem. Poleti je bila najnižja zabeležena gladina 29 cm pod površjem.

Tabela 6: Meritve gladin podzemne vode

datum	06/09/2018	20/09/2018	27/09/2018	05/10/2018	24/10/2018	31/10/2018	14/11/2018	23/11/2018	10/12/2018	27/12/2018	09/01/2019
P1	353,61	353,6	353,6	353,62	353,64	353,65	353,66	353,67	353,66	353,67	353,65
P2	353,71	353,73	353,74	353,75	353,76	353,76	353,76	353,76	353,76	353,78	353,79
P3	355,14	355,14	355,14	355,14	355,13	355,15	355,15	355,12	355,16	355,12	355,13
P4	356,93	356,94	356,94	356,91	356,94	356,99	356,96	357	356,98	356,94	356,94
P5											
24/01/2019	06/02/2019	22/02/2019	07/03/2019	21/03/2019	04/04/2019	17/04/2019	05/05/2019	17/05/2019	31/05/2019	15/06/2019	28/06/2019
	353,65	353,66	353,66	353,64	353,65	353,64	353,65	353,66	353,65	353,59	353,54
	353,78	353,82	353,79	353,76	353,78	353,77	353,77	353,8	353,83	353,77	353,72
	355,09	355,12	355,12	355,11	355,12	355,12	355,12	355,14	355,14	355,03	354,96
	356,94	356,99	356,94	356,92	356,94		356,93	357,09	357,03	357,06	356,9
							356,35	356,48	356,45	356,48	356,34
											356,28
12/07/2019	26/07/2019	09/08/2019	23/08/2019	06/09/2019	20/09/2019	04/10/2019	18/10/2019	31/10/2019	13/11/2019	27/11/2019	11/12/2019
	353,58	353,47	353,56	353,57	353,59	353,57	353,65	353,63	353,65	353,66	353,65
	353,77	353,65	353,73	353,71	353,64	353,74	353,82	353,8	353,79	353,78	353,79
	355,06	354,69	354,99	354,92	355,02	354,98	355,11	355,06	355,11	355,14	355,13
	356,9	356,69	356,91	356,91	356,96	356,9	357,03	356,96	357,05	357,12	357,02
	356,36	356,16	356,32	356,3	356,35	356,34	356,42	356,38	356,47	356,49	356,43



Slika 3: Graf gladin podzemne vode v piezometrih

Ugotovitve monitoringa jasno nakazujejo določene hidrološke zakonitosti na mikrolokacijah. Podatki piezometra P4 nakazujejo, da glavni odvodnik Breg vpliva na obrežna območja. Z izvedbo predvidenih gradbeno-tehničnih vodarskih ukrepov se bo lokalno omililo padce ter dvignil nivo vode v strugi, kar bo upočasnilo odtočni režim z območja in po pričakovanjih rezultiralo do višjih ravni podtalnice. Struga bo obenem tudi dolgoročno stabilizirana, saj se v obstoječem stanju zaradi relativno velikega padca na obravnavanem območju verjetno še dodatno pogloblja. Vzporedno se bo izvedla tudi akcija poseka odrasle drevesne vegetacije, ki s transpiracijo dodatno osušuje območje ter z oddajanjem hranil in s zasedbo prostora otežuje razrast ciljnih vrst. Učinke predvidenih ukrepov bo v prihodnje, s primerjavo med podobnimi časovnimi in vremenskimi razmerami, možno analizirati predvsem s pomočjo odčitkov piezometra P4 (delno P3) ter izvedenih cikličnih aerofoto posnetkov. Nadaljni monitoring bo pravtako prispeval h še natančnejši hidrološki sliki območja, možno bo izvesti tudi primerjavo uspevanja ciljnih vrst z opazovanimi hidrološkimi razmerami na območju.

Poročilo podala:

Žiga Jeriha, u.d.i.v.k.i.

Gregor Ivnik Dujovič, dipl. inž. ok. grad. (UN)



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

5. PRILOGE

V času izvajanja meritev so bile posnete naslednje fotografije:

5.1 PIEZOMETER 1



25.10.2018, 31.10.2018, 14.11.2018



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



27.12.2018, 9.1.2019, 24.1.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



6.2.2019, 22.2.2019, 7.3.2019



21.3.2019, 4.4.2019, 17.4.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



17.5.2019, 31.5.2019, 15.6.2019



28.6.2019, 12.7.2019, 9.8.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



23.8.2019, 6.9.2019, 20.9.2019,



4.10.2019, 18.10.2019, 31.10.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



13.11.2019, 27.11.2019, 11.12.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

5.2 PIEZOMETER 2



25.10.2018, 31.10.2018, 14.11.2018



27.12.2018, 9.1.2019, 24.1.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



6.2.2019, 22.2.2019, 7.3.2019



21.3.2019, 4.4.2019, 17.4.2019,



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



17.5.2019, 31.5.2019, 15.6.2019



28.6.2019, 12.7.2019, 9.8.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



23.8.2019, 6.9.2019, 20.9.2019



4.10.2019, 18.10.2019, 31.10.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



13.11.2019, 27.11.2019, 11.12.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

5.3 PIEZOMETER 3



25.10.2018, 31.10.2018, 14.11.2019



27.12.2019, 9.1.2019, 24.1.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



6.2.2019, 22.2.2019, 7.3.2019



21.3.2019, 4.4.2019, 17.4.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



17.5.2019, 31.5.2019, 15.6.2019



28.6.2019, 12.7.2019, 9.8.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



23.8.2019, 6.9.2019, 20.9.2019



4.10.2019, 18.10.2019, 31.10.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



31.10.2019, 13.11.2019, 27.11.2019, 11.12.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

5.4 PIEZOMETER 4



25.10. 2018, 31.10.2018, 14.11.2019



27.12.2018, 9.1.2019, 24.1.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



6.2.2019, 22.2.2019, 7.3.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | http://www.ehoprojekt.si



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST

5.5 PIEZOMETER 5



Slika 127, 128, 129: 6.9.2018 (uničena naprava), 17.4.2019, 17.5.2019



31.5.2019, 15.6.2019, 28.6.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



12.7.2019, 9.8.2019, 23.8.2019



6.9.2019, 20.9.2019, 4.10.2019



EHO projekt d.o.o. | Linhartova 9, 1109 Ljubljana

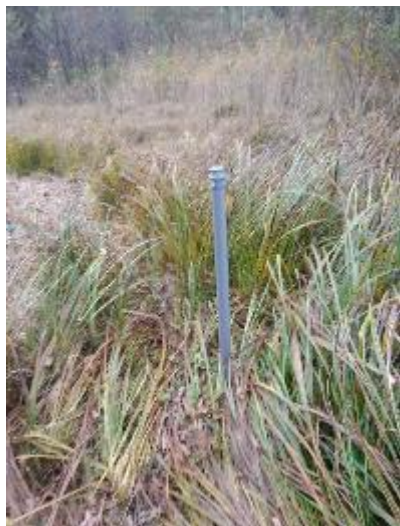
Tel.: +386 (0)1 3094 326 | Fax: +386 (0)1 3094 144 | Email: info@ehoprojekt.si | <http://www.ehoprojekt.si>



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE
ZA VARSTVO NARAVE



EVROPSKA UNIJA
EVROPSKI SKLAD ZA
REGIONALNI RAZVOJ
NALOŽBA V VAŠO PRIHODNOST



18.10.2019, 31.10.2019, 13.11.2019



27.11.2019, 11.12.2019