

Univerza
v Ljubljani *Naravoslovnotehniška*
fakulteta
Oddelek za geologijo



GEOLOŠKA IN HIDROGEOLOŠKA INVENTARIZACIJA OKEN (IZVIROV) NA LJUBLJANSKEM BARJU

Poročilo	Geološka in hidrogeološka inventarizacija oken (izvirov) na Ljubljanskem barju
Projekt	Ohranitev in promocija vodnih biotopov – kali in barjanska okna za prihodnost Operativni program teritorialnega sodelovanja Slovenija in Hrvaška 2007-2013
Naročnik	Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje
Kraj	Ljubljansko barje, Tomišelj, Brest, Iška loka, Ig, Goričica, Pako
Datum	30.11.2015

Poročilo izdelali:

Vodja projekta, terenska inventarizacija, obdelave in interpretacije

izr. prof. dr. Mihael Brenčič, univ.dipl. inž. geol.



Terenska inventarizacija, obdelave in interpretacije

Teja Keršmanc, mag. inž. geol.



Terenska inventarizacija

Erazem Kovač, dipl. inž. geol.
Timotej Pepelnik, dipl. inž. geol.

Ključne besede:

izviri, visoko barje, vršaj, vodonosnik, reka Iška, Borovniščica, Ljubljansko barje

Kazalo

1	UVOD.....	1
1.1	Izhodišča	1
1.2	Opravljene aktivnosti.....	2
2	GEOGRAFSKA OPREDELITEV	3
3	METODOLOGIJA	4
4	PREGLED STAREJŠIH VIROV IN LITERATURE.....	6
4.1	Janez Vajkard Valvasor – Slava vojvodine Kranjske.....	6
4.2	Baltazar Hacquet - Oryctographia Carniolica	7
4.3	Tobias Gruber – Hidrografska pisma	7
4.4	Jožefinske vojaške karte	7
4.5	Fran Viljem Lipič – Topografija Ljubljane.....	10
4.6	Franz Hochenwart – Melioracija Ljubljanskega močvirja.....	11
4.7	Časopisne objave v 19. stoletju	12
4.8	Dragotin Dežman – Naravoslovni opis Ljubljanskega barja	13
4.9	Ivan Šubic – Naravoslovni opis Ljubljanskega barja	14
4.10	Anton Melik.....	14
4.11	Literaturni viri druge polovice 20. stoletja.....	14
5	KLASIFIKACIJA BARJANSKIH OKEN	15
5.1	Opredelitev barjanskih oken	15
5.2	Prava barjanska okna.....	18
5.3	Plitva vršajna okna.....	22
5.4	Plitvi vršajni izviri	23
5.5	Globoki vršajni izviri.....	25
5.6	Pokriti kraški izviri.....	27
5.7	Kraški izviri	28
5.8	Izviri vezani na morfološke spremembe.....	29
6	NASTANEK BARJANSKIH OKEN.....	31
6.1	Izhodišča	31
6.2	Prava barjanska okna.....	31
6.3	Plitva vršajna okna.....	32
6.4	Globoka vršajna okna	33
6.5	Izviri vezani na morfološke spremembe.....	34
6.6	Kraški izviri	34
6.7	Pokriti kraški izviri.....	36
7	VAROVANJE OKEN.....	37
8	SKLEP	39
9	VIRI IN LITERATURA.....	40

Kazalo slik

Slika 1 Lega barjanskih oken v širšem prostoru, ki so bila zajeta v okviru inventarizacije izvedene poleti 2015	4
Slika 2 Položaj najpomembnejših skupin oken na Ljubljanskem barju	16
Slika 3 Položaj izvirov in oken na robu vršaja reke Iške	17
Slika 4. Prikaz lege pravih barjanskih oken katerih položaji so zabeleženi na Jožefinskih vojaških kartah	18
Slika 5. Položaj vzhodnih barjanskih oken na Jožefinski vojaški karti (sektor Srednja Avstrija – karta BIX a 54 Sec. No. 190 – severna karta in 205 – južna karta)	19
Slika 6 Položaj severozahodnih barjanskih oken na Jožefinski vojaški karti.	20
Slika 7 Plitvo vršajno okno IV-42 severovzhodno od Podkrajja	23
Slika 8 Enžutovo retje (BV-1) na vršaju Borovniščice	23
Slika 9 Plitvi kotanjasti izviri Lošce	24
Slika 10 Položaj oken na območju izvirov Lošce pri Iški loki	24
Slika 11 Okna v sistemu Jevšnika (desno zgoraj Urhovo okno, desno spodaj okno v strugi Jevšnika)	26
Slika 12. Okna v sistemu Strahomerskega okna	27
Slika 13 Položaj kraških izvirov na obrobju Ljubljanskega barja	28
Slika 14. Maharjev izvir pri Goričici	29
Slika 15 Izvir Zidarjevega grabna severozahodno od Bresta	30
Slika 16. Shematski prikaz hidrogeoloških razmer na območju plitvega vršajnega okna	32
Slika 17 Shematski prikaz globokega vršajnega okna	33
Slika 18. Shematski prikaz iztekanja podzemne vode zaradi spremembe v morfologiji	34
Slika 19. Prikaz dinamike toka na območju stika karbonatnih kamnin in sedimenta na Ljubljanskem barju	35
Slika 20. Shematski prikaz nastanka pokritih kraških izvirov	36

Kazalo preglednic

Preglednica 1. Položaj in površina malih barjanskih oken - določeno po georeferenciranih Jožefinskih vojaških kartah	21
--	----

1 UVOD

1.1 Izhodišča

Brez vode Ljubljanskega barja ni. Voda je okoljska komponenta, ki Barje opredeljuje in določa. Barje povezujemo z vodo kot pokrajino, kjer je voda prisotna v najrazličnejših pojavnih oblikah. Najizrazitejši element pojavljanja vode na Barju so poplave, ki na pragu glavnega mesta Ljubljane zaradi ogrožanja obstoječih naselij in pritiskov po pozidavi prostora zbujajo največ zanimanja širše javnosti. Prav tako se prebivalci in obiskovalci Barja zavedajo prisotnosti različnih melioracijskih del v obliki raznovrstnih drenažnih kanalov, ki prepredajo površino z gosto mrežo. Toda vode na Ljubljanskem barju so več kot to. Barje skriva številne hidromorfološke pojave, ki so prav tako pomembni in zanimivi, ali pa zaradi svoje zagonetnosti in skrivnostnosti morda še bolj, kot tisti, ki jih takoj opazimo.

Barje se skozi čas zelo spreminja. Te spremembe so povezane z naravnimi procesi (npr. posedanje zaradi tektonike in konsolidacije sedimenta, zapolnjevanje kotanje s sedimentom) ali pa s človekovimi vplivi in posegi. Prav človek je Barje v zadnjih tristo letih zelo spremenil. Njegova današnja podoba je povsem drugačna, kot je bila še pred petdesetimi leti, kaj šele pred dvema stoletjema ali še več. Spreminjanje vodnega okolja Barja je proces, ki ga ne moremo ustaviti, tisto kar lahko naredimo pa je, da vplive človekovih dejavnosti omejimo in zmanjšamo na najmanjšo možno mero. Stroka mora, zavedajoč se teh sprememb, to skrbno spremljati. Z vsem tem se spreminjajo ali izginjajo tudi nekateri naravni pojavi, ki so bili v preteklosti zelo pogosti, danes pa jih komajda še opazimo. Za njimi ostajajo le še sledi, ali pa še te ne. Zato je pomembno, da poleg stanja v naravi skušamo rekonstruirati razmere in pogoje, ki so na nekem območju vladale v preteklosti. Ugotoviti moramo in izvesti rekonstrukcijo nekdanjega okolja. Takšne rekonstrukcije so izredno pomembne, ne le s stališča znanstvene radovednosti, temveč tudi s stališča praktičnega razumevanja okolja, ki so posledica naravnih procesov in vplivov človeka. Šele z razumevanjem procesov, ki so se dogajali v preteklosti, in ki so pripeljali do današnjega stanja, bomo razumeli tudi današnje razmere, predvsem pa spremembe, ki nas čakajo v prihodnosti, kar je eden največjih izzivov za današnjo družbo.

To so izhodišča na podlagi katerih moramo na Ljubljanskem barju natančno, v najširšem pomenu besede, analizirati hidromorfološke pojave in hidromorfološko naravno dediščino. Med te pojave na Ljubljanskem barju sodijo barjanska okna. Izreden in nenavaden naravni pojav, o katerem je na voljo premalo znanja. Pojav do sedaj še ni doživel sistematičnega pregleda in podrobnejše znanstveno strokovne analize. O barjanskih oknih poroča že najstarejša literatura 17. in 18. stoletja (Valvasor, Hacquet, Gruber) ter literatura 19. stoletja (Hochenwart, Lipič, Dežman). V kasnejši literaturi 20. stoletja (npr. Uhliř, Melik), pa ne

bomo zasledili natančnejših opisov in podrobnejših razlag za kakšen pojav gre. V strokovni in znanstveni literaturi bomo naleteli le na omembe, ki se razlage tega pojava le dotaknejo.

1.2 Opravljene aktivnosti

V okviru projekta »Ohranitev in promocija vodnih biotopov – kali in barjanska okna za prihodnost« poimenovanega s kratico LOKNA, ki poteka v okviru Operativnega programa teritorialnega sodelovanja Slovenija in Hrvaška za obdobje 2007-2013 so bila obravnavana tudi okna na Ljubljanskem barju. Pri projektu kot vodilni partner sodeluje Javna ustanova »Priroda« - Rijeka, Hrvaška. Ostali partnerji pri projektu so: Mesto Krk - Hrvaška ter Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje in Geodetski inštitut kot slovenski partnerji. Oddelek za geologijo - Naravoslovnotehniške fakultete - Univerze v Ljubljani je kot podizvajalec sodeloval z Javnim zavodom Krajinski park Ljubljansko barje. V okviru tega sodelovanja je Oddelek za geologijo izvedel geološko in hidrogeološko inventarizacijo oken na Ljubljanskem barju. Rezultate tega sodelovanja podajamo v nadaljevanju.

Naloge so bile opredeljene v okviru projektne naloge »Geološka in hidrogeološka inventarizacija oken (izvirov) na Ljubljanskem barju«, ki je sestavni del pogodbe o sodelovanju med Javnim zavodom Krajinski park Ljubljansko barje in Naravoslovnotehniško fakulteto. Projektna naloga vsebuje naslednje segmente:

- podrobna hidrogeološka in geološka inventarizacija izvirov in hidrogeološki opis,
- vzpostavitev ustrezne terminologije,
- geološka in hidrogeološka interpretacija pridobljenih podatkov,
- sodelovanje z naročnikom.

Na podlagi zahtev naročnika je bilo pripravljeno poročilo, ki ga podajamo v nadaljevanju. Namen poročila je hidrogeološka in geološka analiza pojavov barjanskih oken v najširšem pomenu besede. Na podlagi podrobnega terenskega pregleda izvedenega v poletnih in jesenskih mesecih leta 2015 je bil opravljen popis pojavov barjanskih oken na območju vršaja reke Iške, na območju vršaja potoka Borovniščica in na nekaterih drugih ožjih predelih Ljubljanskega barja (Strojanov graben pri Pijavi gorici). Rezultati tega pregleda so bili podlaga za izdelavo kataloga barjanskih oken z opisi in grafično dokumentacijo. Izdelana je bila baza podatkov o barjanskih oknih, ki smo jih vnesli v relacijsko bazo na internetu, ki jo je pripravil projektni partner Geodetski inštitut, prav tako smo rezultate inventarizacije vnesli v GIS aplikacijo.

Hkrati s terenskim pregledom in vnosov podatkov v relacijsko bazo smo na Naravoslovnotehniški fakulteti na Oddelku za geologijo z namenom rekonstrukcije razmer na

Ljubljanskem barju v preteklosti opravili podrobno analizo dostopnih arhivskih virov, starejših topografskih kart in literature o hidroloških razmerah na Ljubljanskem barju. Vse te informacije so bile podlaga za analizo, klasifikacijo in interpretacijo pojava barjanskih oken. Hkrati s tem podajamo analizo stanja in predloge za zavarovanje tega izjemnega naravnega pojava.

Z naročnikom Krajinskim parkom Ljubljansko barje je Oddelek za geologijo sodeloval pri javnih predstavitev projekta in njegovih rezultatov. Tako je bila pripravljena predstavitev naravnih danosti oken z naslovom »Barjanska okna – Nastanek in naravne značilnosti« za domačine v Vrbljenah in Iški loki (maj 2015) in predstavitev z naslovom »Barjanska okna« na otvoritveni konferenci 9. junija 2015 na Občini Ig. Pripravljena so bila tudi gradiva za delavnico »Izdelava metodologije trajnostnega varovanja vodnih biotopov«, ki bo potekala na Geodetskem inštitutu v Ljubljani decembra meseca. Oddelek za geologijo je intenzivno sodeloval tudi pri pripravi učnih gradiv za učno pot ob oknih na Ljubljanskem barju s predstavniki parka in izvajalcem priprave grafičnih gradiv.

2 GEOGRAFSKA OPREDELITEV

Ko analiziramo pojavljanje barjanskih oken moramo najprej geografsko opredeliti območje na katerem se pojavljajo danes in so se pojavljala v preteklosti.

Ljubljansko barje je kotanja, ki je nastala kot posledica tektonike v zadnjem geološkem obdobju imenovanem Kvartar. Celotna površina Ljubljanskega barja 163 km² in se razteza od Vrhnike na zahodu, do Ljubljane na severu in do Iga na jugu. Glavni vodotok predstavlja reka Ljubljanica s številnimi pritoki. Med največje sodijo Bistra, Borovniščica, Iška, Ižica, Gradaščica in Mali Graben.

V okviru raziskav je bilo analizirano celotno Ljubljansko barje. Pojavljanje oken v najširšem pomenu pa smo identificirali na območju severovzhodno od Borovnice, na območju med Pakim in Goričico ter na Ižanskem med Podkrajem na zahodu in Igom na vzhodu. V arhivskih gradivih so barjanska okna izpričana na območju Bevk, Kostanjevice, Notranjih gor in Grmeza.

3 METODOLOGIJA

Metodološko delo v okviru projekta razdelimo v naslednje sklope:

a) inventarizacija oken

V okviru aktivnosti Oddelka za geologijo je bil izveden terenski popis oken na Ljubljanskem barju. Izvedeno je bilo hidrogeološko kartiranje v obdobju od maja 2015 do septembra 2015 v okviru več celodnevni terenskih kampanij na območju vršaja reke Iške in na območju vršaja Borovniščice. S pomočjo metodologije hidrogeološkega kartiranja je bilo pregledano celotno prehodno območje med vršajem reke Iške in Barjem od Ižanske ceste na vzhodu do Jezera na zahodu. V naslednji fazi je bilo pregledano še območje vršaja Borovniščice, predvsem njegov vzhodni rob. Pregledovanje terena je potekalo s sledenjem vodotokov in z navzkrižnimi maršrutami glede na stik (kontakt) med vršajem (vršajnimi sedimenti) in Barjem (barjanskimi sedimenti).

Namen te inventarizacije je bila identifikacija vseh potencialnih pojavov, ki bi jih lahko opredelili kot okna. Pred začetkom terenskega dela je bila na topografskih podlagah in na podlagi razpoložljivih podatkov identificirana lega potencialnih oken. Pri identifikaciji potencialnih oken smo si pomagali tudi z najnovejšimi LIDAR (Light Detection and Ranging) posnetki. Na terenu so bile nato te lokacije skrbno pregledane, popisane ter dokumentirane z risbo in fotografijami. Podroben pregled rezultatov inventarizacije je podan v Prilogi 1. Skupno je bilo identificiranih 54 pojavov.



Slika 1 Lega barjanskih oken v širšem prostoru, ki so bila zajeta v okviru inventarizacije izvedene poleti 2015

Za vsakega od identificiranih pojavov je bil izdelan zapisnik s skico in fotografijo. Ti podatki so bili preko posebne maske vnešeni v relacijsko bazo, ki jo je pripravil partner na projektu Geodetski inštitut. Vzporedno s tem smo na Oddelku za geologijo zgradili relacijsko bazo v GIS okolju s katero smo opravili izris kart.

b) analiza arhivskih virov

Pomemben segment dela na projektu je bila analiza čim večjega obsega arhivskega gradiva. Zbrali smo vse razpoložljive topografske karte in jih georeferencirali z ustreznim programom v GIS okolju. Te karte so predstavljale osnovo za rekonstrukcijo nekdanje hidrološke mreže in za določitev lege nekdanjih oken v prostoru.

Hkrati s topografskimi kartami smo pregledali vso razpoložljivo starejšo in novejšo literaturo, ki je dostopna v javnih zbirkah podatkov, arhivih, knjižnicah ter vire na svetovnem spletu. S pomočjo bibliografske baze COBISS smo poiskali številne članke, knjige in druge vire informacij, pri tem je bilo potrebno uporabiti gradivo zelo številnih knjižnic. Pregledana je bila Digitalna knjižnica Slovenije, ki jo vzdržuje Narodna in univerzitetna knjižnica. V slednji smo s pomočjo iskalnih orodij našli zlasti omembe v slovenskem in nemškem časopisju 19. stoletja. Pregledovanje svetovnega spleta nam poda presenetljivo malo podatkov, kljub temu pa smo našli nekaj omemb nemškega izraza za okna See Fenster, ki nas je usmeril v nekatere pomembne vire. Svetovni splet se je izkazal za zelo uporabnega pri iskanju sinonimnih izrazov ter razumevanju starejših tekstov, saj z malo spretnosti omogoča primerjalno analizo besed in njihovih razlag. V splošnem lahko ugotovimo tudi, da so digitalizirana gradiva, ki so na voljo na spletu v izredno veliko pomoč in v marsičem olajšajo delo.

Na podlagi pregleda teh virov smo izpisali vse podatke, ki smo jih zasledili v pregledani literaturi in virih, o pojavljanju izvirov in oken na Ljubljanskem barju, kar podajamo v nadaljevanju v podrobni analizi. Podani pregled seveda ni dokončen in popoln, saj v veliki meri v prvem koraku temelji na navzkrižnem pregledovanju digitaliziranih virov, v drugem koraku pa na podrobnejšem pregledovanju odkritih virov. Viri, ki niso digitalizirani in niso s citati povezani z drugimi viri, ki smo jih uspeli najti, bodo verjetno do nadaljnjega ostali neznani.

4 PREGLED STAREJŠIH VIROV IN LITERATURE

Da so okna na Ljubljanskem barju izjemen naravni pojav pričajo številne omembe v literaturi, vse od Valvasorja (1689) dalje, ki je najstarejši zapis o oknih na Ljubljanskem barju, ki ga poznamo do sedaj. V nadaljevanju podajamo pregled zlasti starejših omemb tega pojava na Ljubljanskem barju. Nekatere omembe poznamo le posredno in jih kot takšne tudi navajamo (Hacquet, 1781; Gruber, 1781), ker nam primarni viri v času priprave poročila niso bili dostopni. Da so okna v teh delih omenjena, sklepamo iz omemb avtorjev in njihovih del v sekundarni literaturi (Melik, 1925, 1946, 1965; Uhlir, 1956; 1957). Poleg omenjene literature gotovo obstajajo še drugi starejši literaturni viri, ki jih bo potrebno v prihodnosti poiskati in podrobneje raziskati.

4.1 Janez Vajkard Valvasor – Slava vojvodine Kranjske

Po pričakovanju najstarejše omembe oken na Ljubljanskem barju najdemo pri Valvasorju (1669). Po Melikovem (1925) mnenju so Valvasorjevi opisi Ljubljanskega barja v primerjavi z njegovimi opisi drugih krajev zelo skromni, vendar ne glede na to pri Valvasorju, najdemo v zvezi s hidrologijo Ljubljanskega barja, nekaj izredno pomembnih informacij, ki nam pomagajo pri rekonstrukciji nekdanjih razmer na tem območju. V *Slavi vojvodine Kranjske* v 4. knjigi, v 42. poglavju z naslovom *O različnih majhnih jezerih na Kranjskem* Valvasor opisuje okna na Ljubljanskem barju: »Petič je med Ljubljano, Igom in Vrhniko še dosti takih nadvse globokih mlak ali lukenj, in so polne vode. Običajno jim pravijo okna. Tem nobeden ne more izmeriti globin, to pa kaže na to, da so te majhne mlake ali luknje spodaj prepustne in da segajo do žrela nekega globoko v zemlji skritega kanala ali bolje, da od tega segajo navzgor. V mnogih od njih se zadržuje veliko lepih rib.« (Valvasor, 2009; 611) V podnaslovu k temu poglavju pa zapiše »Mlake, ki jih imenujejo okna« (Valvasor, 2009; 610). Navesti velja tudi del teksta, ki poglavje o majhnih jezerih uvaja: »Morda bi kdo mislil, da ta mala jezera, ki se jih bomo sedaj dotaknili, niso prava jezera, saj jih tudi sicer nimajo za jezera. Toda naj jim damo to ali ono ime, vendarle imajo neko posebno lego ali okoliščine, ki jim dajejo glede posebnosti prednost pred drugimi jezeri, kjer ni najti nič nenavadnega.« (Valvasor, 2009; 611)

Za razumevanje hidroloških razmer na širšem delu Iškega vršaja je zelo pomembna tudi Valvasorjeva informacija o reki Iški, kjer pri opisu Iške vasi zapiše »Iška vas nad Iškim Turnom, kjer teče v zemljo voda Zala ali Iška.« (Valvasor, 2009; 214). Prav tako je pomemben opis območja današnjega Iga, ki se je nekoč imenoval Studenec ali po nemško Brunndorf. Valvasor ga podaja v 2. knjigi v poglavju 41. z naslovom *O vaseh na srednjem Kranjskem*. »Studenec, je zelo lepa in velika vas na Ižanskem, tik ob gradu Iški Turn na reki Ižica, ki izvira pri tej vasi Studenec in že takoj na začetku poganja velike žitne in druge mline

in je že samo streljaj naprej plovna. In od te plovbe ima vas velike koristi, kajti prebivalci prevažajo s čolni les, apno in še vse mogoče mogoče druge reči v Ljubljano. Kar pa se sicer tiče lege te vasi - vas leži na ravnem prikupnem kraju z lepimi ravnimi obdelovalnimi polji in nadvse velikimi travniki, vendar so po eni strani močvirni; zato je tudi kraj zelo nezdrav. Njegovo ime Brunndorf ali Studenec mu je dal izvir omenjene reke Ižice. Brunndorf pa zato, ker Iška tu dejansko izvira kot iz vodnjaka in je že takoj prav mogočno velika.« (Valvasor, 2009; 214)

4.2 Baltazar Hacquet - *Oryctographia Carniolica*

Prvi do sedaj znani podrobnejši naravoslovni opis Ljubljanskega barja je podal razsvetljenski naravoslovec Baltazar Hacquet v svojem delu *Oryctographia Carniolica*, ki je izhajalo v letih od 1778 do 1789 v Leipzigu. Barje opisuje v drugi knjigi, ki je izšla leta 1781. Hacquetovi opisi so pomembni za razumevanje stanja Ljubljanskega barja v času gradnje Gruberjevega prekopa, takrat znanega pod imenom Cesarjev graben. O gradnji tega kanala tudi podrobno polemizira.

4.3 Tobias Gruber – Hidrografska pisma

Drugo pomembno delo razsvetljenske dobe, ki opisuje hidrološke razmere na Ljubljanskem barju, je delo Tobiasa Gruberja, brata Gabriela Gruberja z naslovom *Hidrografska in fizikalna pisma s Kranjske* z nemškim naslovom *Briefe hydrographischen und physikalischen Inhalts aus Krain* iz leta 1781. Tudi ta knjiga je pomembna za razumevanje hidroloških razmer na Ljubljanskem barju v času pred in po gradnji Gruberjevega prekopa.

4.4 Jožefinske vojaške karte

Zelo pomemben vir za študij sprememb geomorfologije in hidromorfologije in porazdelitev vode v prostoru, in s tem tudi sprememb na območju Ljubljanskega barja predstavljajo Jožefinske karte prve vojaške izmere, ki so bile posnete v drugi polovici 18. stoletja v letih med 1763 in 1787. Ljubljansko barje se nahaja na sekcijah kart označenimi s številkami 189, 190, 205 in 206. Barjanska okna se pojavljajo le na prvih treh sekcijah. Kdaj natančno je potekalo kartografiranje Ljubljanskega barja nam ni znano. Iz lege Grubarjevega kanala, ki je vrisan na sekciji številka 190 pa izhaja, da je bila ta karta in verjetno tudi sekcija 189 izrisana po letu 1780. Na istočasnost slednje sklepamo tudi zaradi tega, ker je avtor obeh kart in opisov kartograf nadporočnik Werthenpreis. Poleg kartografskih opisov so pomemben dokument tudi opisi, ki so podani v spremnih zvezkih. Ti opisi so iz gotice transkribirani v

latinico in prevedeni v slovenščino (Rajšp & Ficko, 1996). Ker gre za karte in opise, ki so imeli primarno vojaški namen in omogočiti vojski gibanje po terenu, so zapisi skopi in usmerjeni predvsem v informacije za prečkanje območja, kljub temu pa nam nekateri podatki pomagajo razumeti terenske razmere tedanjega časa. Vode na Ljubljanskem barju so opisane večkrat, pri opisih posameznih krajev. Žal lahko ugotovimo, da so prav nekateri opisi vod na barju in njihovi kartografski opisi zelo površni, nenatančni in protislovni. Verjetno lahko to pripišemo težko dostopnemu terenu, na območju vršaja reke Iške pa se ne moremo znebiti vtisa, da je bila karta v tem predelu izrisana na podlagi pripovedovanja in ne geodetskih meritev.

Okna so spremnih opisih Jožefinskih kart omenjena posredno ali neposredno pri dveh krajih. Pri opisu za Notranje gorice (sekcija 189, točka 11) je podan opis: »Močvirje: Odprte vode, ki so imenovane jezerska okna, so skoraj nedostopne¹.« Nekoliko obsežnejši je opis za Iško loko (sekcija 190, točka 46). Navajamo celoten opis, kakor je zapisan v transkribirani izdaji (Rajšp & Ficko, 1996; 25): »Studenci, ki izvirajo v tej dolini, se stekajo v jezero, bolje rečeno ribnik, ki izgine pod zemljo in od tega izvira potok Grad, ki pa je nepomemben. Potok Graben je dva čevlja širok, dva do tri čevlje globok in je kanal reke Iške. Reka Iška je 3 do 4 korake široka, izvira v ravnini med Mateno in Tomišljem, je 2 čevlja globoka in ima močvirno dno. Potok Bršnik je prav takšen. Reka Ižica pri Igu je do 4 korake široka, ima močvirno dno in predstavlja mejo med ljubljanskim, novomeškim in postojnskim okrožjem. Potok Struga izvira v hribih in je na barju do 3 korake širok in močvirnat. Vsi ti potočki in reke niso prehodni ne s konji in ne peš, zaradi nedostopnega močvirja in močvirnih tal.²

Poleg branja slovenskega prevoda je potrebno analizirati tudi originalni nemški zapis, zato oba opisa v nemščini podajamo pod opombami na koncu. Opis vod na območju Iške loke je nekoliko nenavaden. Če ga primerjamo z opisi ostalih krajev vidimo, da je zapisovalec vanj združil relativno široko območje, ki sega vse od Iga na vzhodu do današnjega Podkrajja na vzhodu. Prav tako je več kot očitno, da je bil nenatančen pri opisovanju posameznih vodotokov in podajanju imen. Prav nič ni bolje pri današnjem navajanju imen, poimenovanja Iščica, Ižica in Iška je še vedno velika zmešnjava. Vzrok za takšno zmešnjavo verjetno leži tudi v dejstvu, da meja sekcije 190 teče nekoliko južneje od izvirov Lošce in da kartograf stanja na južnem območju v okolici Iške vasi ni poznal, saj je to območje obdeloval drug kartograf. Iz kartografovega opisa okolice Iške loke je izredno težko rekonstruirati za katere vodotoke gre. Prav tako lahko ugotovimo, da je prevajalec (Rajšp & Ficko, 1996; 25) nemški tekst prevajal z veliko mero interpretacije. Ime vodotoka, ki je zapisan v originalu kot Lokitza Bach (glej opombo 2 na koncu) je prevedel kot Bršnik, kar je verjetno napačno.

Oglejmo si podrobneje nemški zapis. V njem so po vrsti navedeni naslednji vodotoki: Bach Grad, Bach Graben, Iska Fluß, Lokitza Bach, Fluß Iszcziczka in Struga Bach. Na podlagi

današnje topografije lahko nedvoumno rekonstruiramo reki Iška (Iska Fluß) in Iščico (Fluß Iszcziczka). Sodeč po imenu je pri imenu Lokitza Bach kartograf imel v mislih današnjo Loščo in ne Bršnik, kot je navedeno v prevodu (Rajšp & Ficko, 1996; 25). Da ne gre za Bršnik nakazuje tudi pogled na sekcijo 190, kjer vidimo, da je ime Lokitza Bach zapisano na mestu toka današnje Loščce. Tekst v nemškem originalu v zvezi z Loščo ne prejudicira nobene lege, saj ugotavlja le, da je njeno dno enako kot pri Iški, kar je na barjanskem toku slednje nedvoumno držalo. Ker kartograf območja južno od črte Matena Tomišelj verjetno ni poznal, zapiše, da reka Iška izvira na ravnini med tema dvema krajema. Zastavlja pa se tudi vprašanje v kakšni meri je ta kartografova »napaka« vezana na pojav ponikanja Iške, ki ga opisuje že Valvasor (glej zgoraj) in je bil pogost vse do obdobja druge svetovne vojne, ko je ta v Iški vasi še ponikala in je bila struga navzdol polna le ob zelo visokih vodah.

Zelo zanimiva je tudi navedba, da je potok Graben (Bach Graben) »... ist ein Aquaduct von Iskafluß«. Beseda der Aquaduct napeljuje, da gre za umeten kanal - odvodnik (sodobna nemščina das Aquädukt pojasnjuje tudi s sinonimom der Wasserleitung). Da je pri tem v resnici mišljen umetni odvodnik razberemo tudi iz karte na kateri je zapisano *Neuer Ursprung der Iska*, kar bi lahko prevedli kot nov tok Iške. Da gre za kanal je razvidno tudi iz njegovega poteka v ravni črti, vendar pa se ta kanal konča na Iškem morostu (Tyrnauer Morast) ne da bi se iztekel v Ljubljano. Problematična je tudi njegova lega, ki ne ustreza nobenemu od današnjih vodotokov. Glede na časovni nastanek karte je kartograf verjetno zabeležil nastajajoči regulacijski kanal Iške, ki so ga grofje Auerspergi konec 18. stoletja gradili z namenom plavljenja lesa iz Krmsko Mokriških gozdov proti Ljubljani. Z izgradnjo tega kanala se je kasneje Iška preusmerila neposredno v Ljubljano, sotočje z Loščo in nato z Iščico pa se je nato v prvi polovici devetnajstega stoletja presušilo. Poleg *Neuer Ursprung der Iska* je nenavadna tudi lega povsem ravnega vodotoka med Mateno in Iško loko, ki na karti nima imena, prav tako pa tudi ni opisan. Ta vodotok teče v smeri od jugozahoda proti severovzhodu in po prostorskem položaju skorajda sovpada z današnjim Zalarjevim jarkom (odvodnikom 2. reda). Sodeč po primerjavi s Hohenwartovimi kartami (1838) je v tem primeru verjetno že šlo za prve melioracijske kanale, ki jih je kopala Ižanska graščina.

Potoka Grad ni mogoče identificirati, kot tudi ne, za kateri grad naj bi šlo. Možno je, da je pri tem mišljen kateri od manjših potokov v območju Bresta, saj je na tem območju še vedno stoji manjši podeželski gradič, ki je tudi označen na nekaterih sodobnih kartah (imenovan tudi Gradič). V tem primeru je verjetneje, da gre za Bršnik ali Peščenk. Da gre za potok v območju Iga je malo verjetno. Tudi za potok Struga (Struga Bach) ni mogoče ugotoviti za kater današnji vodotok gre. Kartograf je lahko ta potok zamešal z današnjo Iško, bolj verjetno pa gre v tem primeru za vodotoke, ki so danes vezani na Šalčkov graben in Šentjanž pri Podkrajju.

Na podlagi zgornje analize vodotokov lahko ugotovimo, da je v začetnem delu opisa okolice Iške loke verjetno vezan na izvire Lošče in izvirov v današnjih Marekah. Tako lahko podamo alternativno verzijo prevoda iz nemščine. »Jezero, ali bolje rečeno tolmun, ki izvira v tej dolini, v skupini izvirov, ki izginjajo podzemno in nato izvirajo kot nepomemben potok Grad.«

4.5 Fran Viljem Lipič – Topografija Ljubljane

V svojem delu o topografiji Ljubljane iz leta 1834 okna omeni tudi zdravnik Fran Viljem Lipič, ko v 7. poglavju Zgodovina izsuševanja Ljubljanskega barja opisuje dotedanje melioracijske posege. Del teksta, ki se nanaša na ta opis se v prevodu Marjete Oblak glasi: »Po dosedanjih prizadevanjih je danes izsušeno celotno južno območje, ki je večinoma porastlo s travo ali zasajeno s poljščinami. Izjema je le nekaj manjših mlak (t.i. jezerskih oken), ki jih napajajo podzemni pritoki. (Lipič, 2003; 67-68)«. Zaradi terminologije je pomembno tudi poznavanje nemškega originala, ki se glasi: »Gegenwärtig ist durch bisherigen Bemühungen die ganze südliche Fläche, bis auf wenige, meist von unterirdischen Zuflüsse genährte Tümpel geringen, Umfanges (die sogenannten Seefenster), trocken gelegt, und ein großer Theil mit Wiesenwachs und Ackerfrüchten bebaut. (Lippich, 1834; 50)«

Slovenski prevod je prav v navajanju hidromorfoloških izrazov nekoliko nenatančen. Nemški izraz za *der Tümpel* novejši avtorji prevajajo kot mlaka, kakor je podano v citiranem prevodu, vendar gre za izraz z drugačnim geomorfološkim pomenom. Sodobna nemška geomorfološka terminologija pozna več sestavljenk, ki izhajajo iz besede *der Tümpel*, kot so *der Wiesentümpel*, *der Waldtümpel*, *der Moortümpel*. Dostopna fotografska dokumentacija prikazuje prav manjša območja zapolnjena z vodo, ki se nahajajo bodisi na travnikih, v gozdu ali znotraj zamočvirjenih predelov (splet 1). Ekvivalentni izrazi se v angleščino prevajajo kot *marsh pool*, *woodland pool*, *bog pool*. Neposredni prevod angleškega izraza *pool* je mlaka, majhen ribnik ali tolmun, vendar nobeden od teh izrazov v kontekstu Lipičevega opisa ni ustrezen. Mlaka je praviloma plitva kotanja, ki je zapolnjena s padavinsko vodo, ki se sčasoma izsuši, predvsem pa gre za stoječo vodo, ki nima napajanja s strani podzemne vode. Ribnik označuje praviloma umetno tvorbo, v današnji rabi pa izraz tolmun označuje globlji predel v strugi vodotoka.

Badjura (1953; 236) po Pleteršniku (1894) izraz prevaja kot zaton. Slednji v slovarju prevod besede *der Tümpel* navaja večkrat in to z zelo različnimi izrazi, ki se razlikujejo glede na pokrajine, v vseh primerih pa gre za pojavljanje vode v obliki kotanj različne globine, uporablja pa ga tudi kot prevod za besedo tolmun. Kot izraz značilen za območje Ljubljane Pleteršnik navaja prav besedo zaton. Badjura (1953; 236) navaja, da so » ... zatoni od vodnega

stržena vstran, k bregu (kraju) odmaknjena mesta z mirno, globoko ali plitvo vodo v kakem naravnem kotu, krivici reke ... ». Ta opis je zelo pomemben za razumevanje nekaterih geomorfoloških pojavov, ki so prikazani na Jožefinski vojaški karti prve izmere.

Na podlagi zapisanega bi lahko Lipičev opis, ki se nanaša na okna v sodobno slovenščino prevedli kot » ... razen območja tolmunov z majhnim obsegom (tako imenovana jezerska okna), ki se napajajo s podzemnim dotokom.«

4.6 Franz Hohenwart – Melioracija Ljubljanskega močvirja

Za Hacquetom in Gruberjem se zelo podrobnega opisa Ljubljanskega barja loti Franz Hohenwart v svoji knjigi *Melioracija Ljubljanskega močvirja* z originalnim nemškim naslovom *Die Entsumpfung des Laibacher Morastes*, ki je leta 1838 izšla v Ljubljani in predstavlja prvo pravo znanstveno in tehniško monografijo, ki je v celoti posvečena Ljubljanskemu barju. Hohenwart jezerska okna omeni na več mestih. Med najpomembnejšimi omembami so tiste pri katerih opisuje vodotoke na Ljubljanskem barju. Okna omeni pri opisu Lošce pri Iški loki in pri opisu vod na območju Goričice severno od Borovnice. Poleg tekstualnega dela monografije sta za študij razvoja oken na Ljubljanskem barju pomembni tudi dve topografski karti v prilogi. Podani sta dve topografski karti, ki prikazujeta stanje Ljubljanskega barja leta 1780 in 1834. Pri prvi karti si je Hohenwart najverjetneje pomagal z Jožefinsko vojaško karto, vendar pa je na svojo karto vrisal nekatere pomembne podrobnosti, ki jih na originalni vojaški karti ni. Ta njegova rekonstrukcija tudi nakazuje, da sta karti sekcije 190 in 189 nastali leta 1780 in kot takšne te karte predstavljajo najstarejše podrobnejše do sedaj znane karte Ljubljanskega barja. Barje je sicer prikazano na nekaterih starejših kartah (npr. Florjančičeva karta iz leta 1744), vendar pa so ti prikazi tako posplošeni, da na njih podrobnosti o geomorfoloških pojavih na Barju ne moremo razbrati.

To, da se je Hohenwart naslanjal na Jožefinsko vojaško karto sklepamo na podlagi izrisa vodotokov na območju vršaja Iške, ki so na obeh kartah narisani na enak način, vendar v veliki meri zelo površno, na nekaterih predelih pa povsem napačno in v nasprotju z zakonitostmi toka vode v površinskih vodotokih. Če je podobno površno podan opis vodotokov v spremnih razlagalnih opisih k vojaškim kartam (glej predhodni citat), pa Hohenwart te napake ne ponovi v svojem tekstu, kjer podaja zelo natančne opise značilnosti vodotokov in njihovega prostorskega poteka, ki sodeč po njegovih besedah, temeljijo na lastnem terenskem delu. Katero karto je uporabljal kot osnovo za izdelavo karte Ljubljanskega barja v letu 1834 za sedaj ni mogoče ugotoviti. Najverjetneje gre le za reambulacijo Jožefinske karte.

Izredno zanimiv je Hochenwartov opis Lošče, ki ga navajamo v prevodu po nemškem originalu. »Lošča – potok, ki pod vasjo Loka ali Iška loka izvira iz številnih jezerskih oken ležečih na barski površini, tvori velike in majhne zavoje in se na točki imenovani Vrbica izliva v potok Ižica. Zaradi razjasnitve moram na tem mestu poudariti, da na Kranjskem v ravninah najdemo dve vrsti lukenj, ki so bodisi večjih ali manjših dimenzij; v prvih najdemo arteške kotanje iz katerih brbota čista in hladna voda; preostale so preplavljene s stoječo, mirujočo in zastajajočo vodo ter so globoke med 2 do 4 sežnji.³« Izraz Brunennquellen smo prevedli kot arteške kotanje, kar ni povsem ustrezen prevod, ker prave slovenske ustreznice zanj nimamo. Gre za izvire, katerih oblika spominja na vodnjake, iz česar izhaja, da v notranjosti izvira vidimo poglobitev ali kanal, voda pa na plano prihaja pod pritiskom. Podoben izraz uporablja tudi Valvasor, ko opisuje izvire Ižice na današnjem Igu (Valvasor, 2009). Podrobneje se Hochenwart dotakne še oken na območju Goričice, kjer zapiše: »Graben goričica – Pod prej omenjenim mlinom (Pri Mohorju) in pod vasjo Goričica je več jezerskih oken, tako da se vsa območje nahaja pod vodo in se tvori močvirje, zaradi česar je tam prav žalostno stanje.⁴«

4.7 Časopisne objave v 19. stoletju

Omembo nemškega izraza Seefenster v 19. stoletju relativno pogosto zasledimo v različnem časopisju, enkrat pa se ta izraz pojavi tudi v Kmečko rokodelskih novicah. Najstarejša je omemba v Intelligenz Blat zur Laibacher Zeitung, uradnemu listu, ki je izhajal kot priloga k Laibacher Zeitung. V letu 1813 (dne 17.12.1813 št. 18 str. 1) je v obvestilu navedeno, da se oddaja v najem ribolov v »Seefenster St Anna den Podpetsch«. Podobno obvestilo se nato v isti publikaciji pojavi še v letih 1834 (23.12.1834 št. 153 str. 2) in 1840 (12.12.1840 št. 149 str. 3) z enkoliko drugačnim zapisom »Seefenster unter Santa Anna«. Podrobnejša analiza v katerem obdobju je Ljubljanska kresija v zakup dajala ribolovne pravice za območje Jezera presega namen tega teksta, zato ne podajamo analize, kdaj vse je omenjeno Jezero kot okno. Pri zapisu oddaje ribolovne pravice ni zanimiva le uporaba termina Seefenster, temveč predvsem dejstvo, da so Jezero pri Podpeči prav tako obravnavali kot barjansko okno. Z današnjimi očmi tega pojava ne moremo obravnavati kot barjansko okno, saj gre za pojav, ki je v celoti vezan na kras. Hkrati pa nam to pojasnjuje zakaj nekatere starejše razlage, na primer pri Gruberju, enačijo barjanska okna s kraškimi izviri pri katerih voda na plano prihaja pod pritiskom.

V uradnem listu se izraz Seefenster pojavi še konec stoletja. V Amtsblatt zur Laibacher Zeitung (4.1.1895 št. 3) je v razglasu, ki določa ribolovne pravice grofa Aursperga omenjeno okno, ki predstavlja levi pritok Išce, katero okno je pri tem mišljeno ni mogoče natančneje

ugotoviti. Za Jezero v tej razpredelnici, ki ureja ribolovne pravice na širšem območju Ljubljane, ne uporabljajo izraza okno, temveč govorijo le še o jezeru.

Nam prvi znani opis oken v slovenskem jeziku na Ljubljanskem barju je podan v članku Petra Hicingerja (1857, 1858) Ljubljansko močvirje. Članek je bil v dveh delih objavljen v Novicah (Hicinger, 1857) ter v celoti v publikaciji Slovenski romar (Hicinger, 1858). Avtor omeni okna v prvem delu članka na dveh mestih; » ... so pa tudi semtertje kraji, kjer bolj ali manj globoko pod mahom voda stoji ali tudi izvira, in jih jezerčna okna in okenca imenujejo« ter » ... mnogo studencov še izvira ob kraji mahu, ali po sredi izhaja iz jezerčnih oken ali prikritih votlin.« Po Melikovem mnenju (1927) avtor v tem članku povzema predvsem Hochenwartove (1838) opise.

Skoraj istočasno s to Hicingerjevo objavo se v Kmečkih in rokodelskih novicah pojavi zapis z naslovom Odgovori na vprašanja v 8. listu: ali labodska, lavantska ali lavantinska (Kmetijske in rokodelske novice 10.3. 1858 v. 16, št. 10, str. 80) v katerem avtorji razglabljajo o tem od kod izvira toponim Lavanthal na avstrijskem Koroškem, se v odgovoru, ki ga je prispeval Jožef Hašnik znajde tudi naslednji zapis: »Pri Rogacu na Stirskem in tudi drugod po Slovenskem se globača stoječe vode (Seefenster) imenuje: Lava.« Ob omenjanju nemškega izraza Seefenster na Štajerskem pri Rogatcu in njegovi slovenski ustreznici, si velja na tem mestu ogledati še drugo omembo izraza Seefenster v podobnem kontekstu, prav tako na Štajerskem. Franz Sartori (1816; 169) v svoji knjigi o geografiji Štajerske zapiše, da je na Zgornjem Ptujskem polju na desnem bregu Drave prisotno globoko močvirje, ki je znano kot okno – Seefenster.

4.8 Dragotin Dežman – Naravoslovni opis Ljubljanskega barja

Pomembna omemba barjanskih oken se nahaja tudi v članku »Razprava o naravoslovni zgodovini Ljubljanskega barja«, katere originalni naslov se glasi Beiträge zur Naturgeschichte des Laibacher Moores, ki jo je leta 1858 napisal tedanji kustos Deželnega muzeja v Ljubljani Dragotin Dežman (Deschmann, 1858).

Iz njegovega članka izhaja, da je Ljubljansko barje preučeval daljši čas, in da je v tem članku zbral svoja dotedanja opazovanja. O tem priča tudi časopisni članek v Laibacher Zeitung (31.1.1857 št. 103 str. 103), ki prinaša poročilo o rednem mesečem sestanku v januarju 1857 in tudi omembo barjanskega okna. Na sestanku je Dežman poročal o tem, da je na območju okna pri Grmezu prvič na Kranjskem našel mah Meesia uligonasa. Če gre za isto rastlino, kot jo poznamo danes, je to Meesia uliginosa.

4.9 Ivan Šubic – Naravoslovni opis Ljubljanskega barja

Podrobneje okna na Ljubljanskem barju opiše tudi Šubic (1886;6) v svoji podrobni naravoslovni študiji Ljubljanskega barja. Zaradi podrobnosti in pomena tudi ta zapis navajamo v celoti. » Pri lovu pa je bilo potrebno veliko previdnosti in spretnosti. Časih se je noga pogreznila in možje so morali drug drugega vleči iz grezi in blata. Pri vsakem koraku se je površje treslo. Po starem lovskem pravilu nista smela lovec in pes ob jednom stopati; ko je pes obstal, se je lovec premaknil in narobe. Posebno nevarna pa so bila okna ali vretjâ (Seefenster). Tako so nazivljali vodoshrambe, ki so bile časih odprte, časih pa goljuſivo pokrite s tenko skorjo mahov in šašov. Gorjê samotnemu človeku, ki je zašel tja! Zginil je brez sledu v oknu. Še potem, ko je izsušenje uže dokaj napredovalo, so delavci na polji čestokrat zadeli na pokrita okna. Potisnili so žrd skozi debelo skorjo, a malokdaj so prišli do dna. Znana vretjâ so bila pri Laverci, pri Loki, Plešivici, Kostanjevici, pri Bevkah in dr.« Pri naštevanju oken se Šubic sklicuje na Hohenwartovo (1838) karto iz leta 1780. Nadalje v opombah še navaja, da je veliko okno, kjer je bilo veliko povodnih ptic, med Lavrico in Grmezom izsušil Škofjeloški kanal.

4.10 Anton Melik

V novejši literaturi 20. stoletja zasledimo opise oken na Ljubljanskem barju pri domačinu iz Črne vasi, enemu najpomembnejših slovenskih geografov Antonu Meliku (1927, 1946, 1963), ki je Ljubljansko barje obdelal v seriji temeljnih člankov, ki še danes predstavljajo pomembne reference.

4.11 Literaturni viri druge polovice 20. stoletja

Pri opisu oken na Ljubljanskem barju je potrebno omeniti prav tako zelo pomembno in temeljno, a žal zelo slabo poznano, delo Historiat osuševalnih del na Ljubljanskem barju, ki ga je napisal v dveh knjigah Uhliř (1956, 1957) v katerem je verjetno podan najpodrobnejši pregled vseh melioracijskih del izvedenih na Ljubljanskem barju do leta 1950.

Podrobnejšo hidrogeološko obdelavo so izviri na območju vršaja reke Iške doživeli s člankom Izviri Ljubljanskega polja in Barja, pomembni za količinsko in kakovostno stanje telesa podzemne vode (Bračić Železnik & Prestor, 2002). S hidrogeološkimi vidiki nastanka oken na Ljubljanskem barju se je do sedaj podrobneje ukvarjal le eden od avtorjev tega poročila (Brenčič, 1993, 2008).

5 KLASIFIKACIJA BARJANSKIH OKEN

5.1 Opredelitev barjanskih oken

Barjanska okna niso enoten pojav. Upravičeno lahko domnevamo, da se je skozi zgodovino na Ljubljanskem barju spreminjal pomen oznake termina okno in da gre za raznolike hidromorfološke pojave različnega nastanka. S stališča hidrološke interpretacije pojava gre za različne pojave površinske vode in podzemne vode. Pri površinskih vodah imamo opraviti z različnimi pojavnimi oblikami stoječe vode, pri podzemni vodi pa z različnimi pojavnimi oblikami izvirov. Pri tem se je potrebno zavedati, da sta na Ljubljanskem barju pojava podzemne in površinske vode med seboj tesno povezana. Tako gre za vodno bilančno povezavo, kjer sistem podzemne vode napaja površinsko vodo, z geomorfološkega vidika pa za pojave, kjer podzemna voda prehaja na površino in tvori pojave površinske vode. V slednjem primeru lahko govorimo tudi o izdankih podzemne vode.

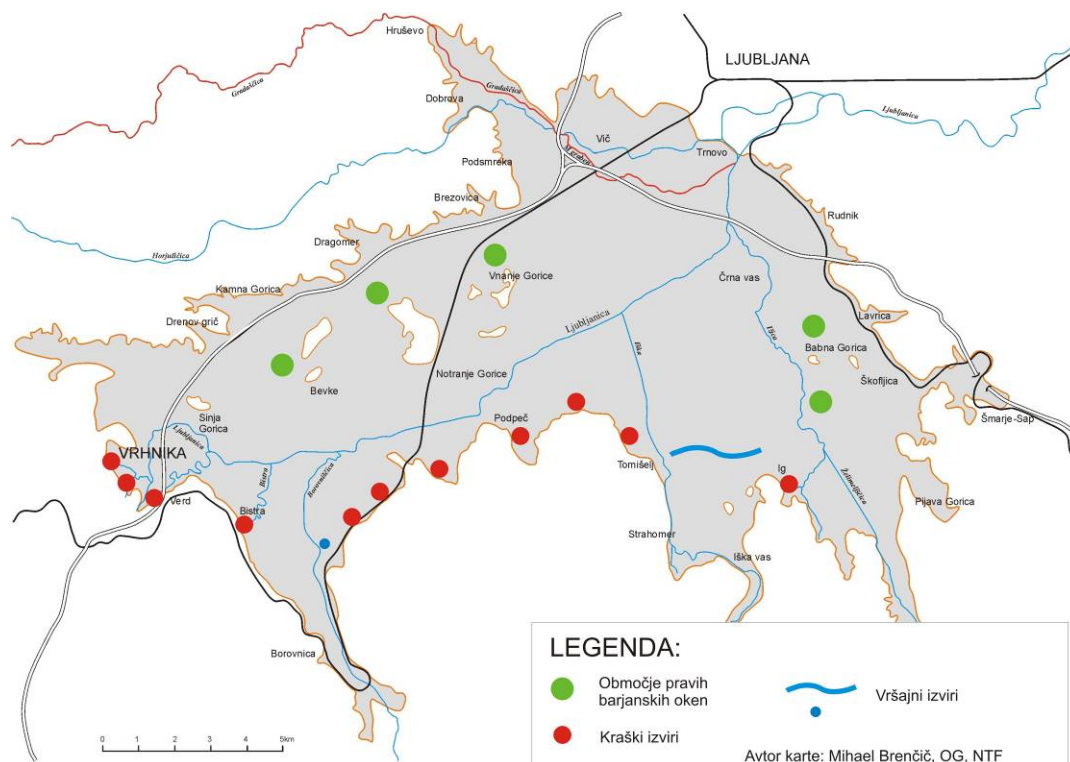
Barjanska okna niso enoten pojav. Poimenovanje barjansko okno lahko razumemo kot laično ime za vse pojave izvirov in manjših prostih vodnih površin na območju Barja in na njegovem obrobju. To poimenovanje je sodobno, staro ne več kot dve desetletji. Domačini so te pojave v preteklosti imenovali na različne načine in zanje niso uporabljali enotnega imena. Med različnimi predeli Barja so se poimenovanja nekoliko razlikovala. Tudi naravne danosti, ki jih opredelimo s stališča hidrogeologije, ne opravičujejo enotnega poimenovanja, temveč terjajo podrobnejšo opredelitev in analizo.

Če obravnavamo poimenovanje barjanska okna kot zbirni - generični izraz, jih lahko razdelimo v več skupin. Pri klasificiranju moramo izhajati iz genetske klasifikacije, ki je vezana na pojavno obliko vode; na podlagi tega ali gre za pojav površinske vode oziroma za pojav podzemne vode.

Pri opisovanju pojava podzemne vode in v navezavi na razumevanje nekaterih pojavnih oblik oken je potrebno opredeliti tudi pojem izvira. Izvir predstavlja območje na katerem pride do prehoda podzemne vode iz vodonosne strukture v površinsko vodno telo, praviloma v vodotok od koder voda odteka dalje, le v redkih primerih se podzemna voda izteka v zaprta jezera iz katerih ni odtoka. Do prehoda iz podsistema podzemne vode v podsistem površinske vode pride zaradi sprememb v toku podzemne vode, ki naleti bodisi na oviro – hidrogeološko bariero bodisi na spremembo v obliki vodonosnika. Ta je najpogostejše povzročena s spremembo oblike površja, ki preseka gladino podzemne vode.

Če obravnavamo poimenovanje barjanska okna kot zbirni - generični izraz, jih lahko razdelimo v več skupin. Pri klasificiranju moramo izhajati iz genetske klasifikacije, ki je

vezana na pojavno obliko vode; na podlagi tega ali gre za pojav površinske vode oziroma za pojav podzemne vode.



Slika 2 Položaj najpomembnejših skupin oken na Ljubljanskem barju

Splošno dogovorjene in uveljavljene enotne klasifikacije izvirov v literaturi ne bomo zasledili. Avtorji izvire razvrščajo na zelo različne načine, odvisno od geoloških in hidroloških danosti območja na katerem opisujejo izvire. V grobem klasifikacije izvirov razdelimo na hidrodinamske in na geometrijske. Pri prvi skupini opazujemo kakšna je narava iztoka podzemne vode in kako so glede na površje usmerjene tokovnice podzemne vode. V drugi skupini opazujemo kakšna je oblika samih izvirov in kakšen je njihov položaj glede na okoliško geomorfologijo.

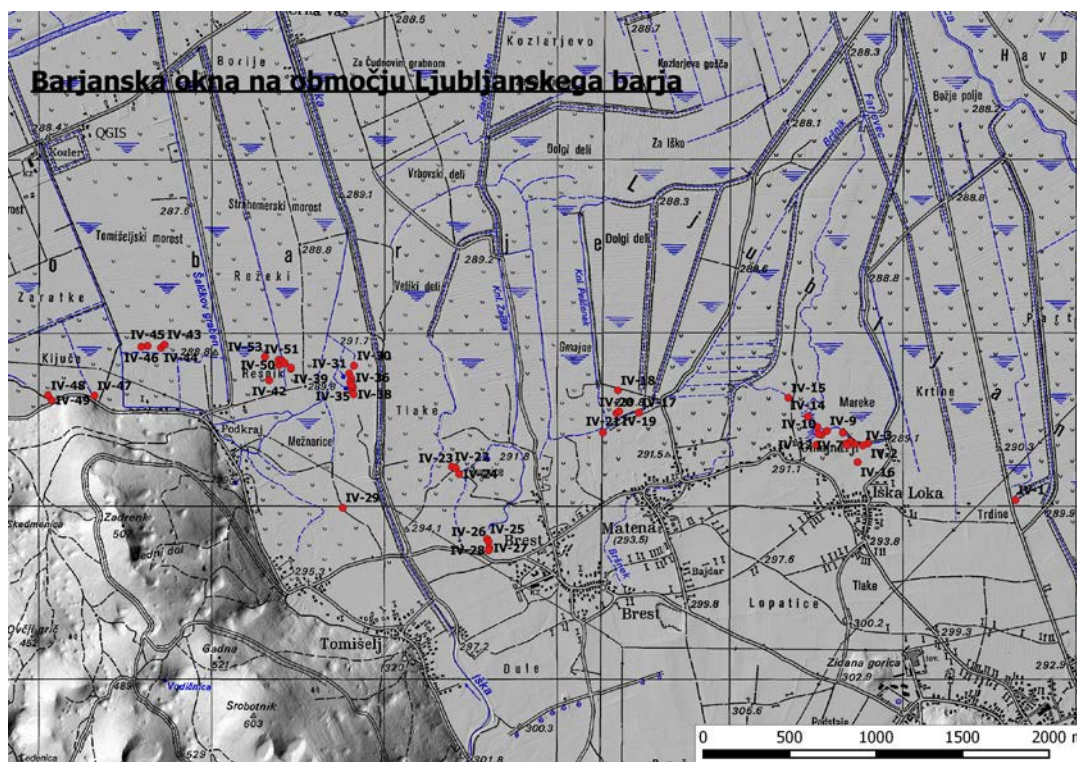
Na podlagi dosedanjih raziskav, inventarizacije izvedene v okviru projekta LOKNA in na podlagi analize razpoložljivega arhivskega gradiva barjanska okna razdelimo na tri glavne skupine in na sedem podskupin. V okviru prikaza rezultatov projekta LOKNA pojem okna uporabljamo kot generični termin, ki združuje različne hidromorfološke pojave. Kot barjanska okna obravnavamo vse pojavne oblike manjših sklenjenih vodnih površin in izvire na Ljubljanskem barju in na njegovem neposrednem obrobju.

Pojave barjanskih oken razdelimo v naslednje glavne skupine:

- a) prava barjanska okna
- b) vršajna okna
- c) kraške izvire

Znotraj teh glavnih skupin lahko opredelimo naslednje podskupine

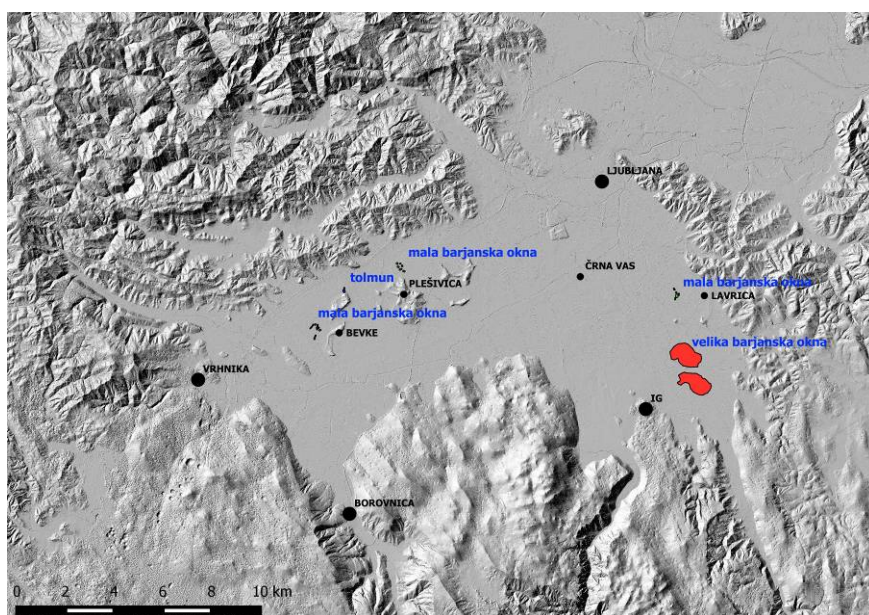
- a) (prava) barjanska okna
 - a. velika barjanska okna
 - b. mala barjanska okna
- b) vršajna okna
 - a. plitva vršajna okna
 - b. plitvi vršajni izviri
 - c. globoki vršajni izviri
 - d. izviri vezani na morfološke spremembe
- c) kraški izviri
 - a. pokriti kraški izviri
 - b. pravi kraški izviri



Slika 3 Položaj izvirov in oken na robu vršaja reke Iške

5.2 Prava barjanska okna

Prava barjanska okna opredelimo kot odprte vodne površine, ki se nahajajo na območju visokega barja. Opredelimo jih kot z vodo podobne kotanje v obliki manjših jezer ali mlak, katerih površina ni poraščena z rastlinjem. Praviloma gre za ovalne oblike, kjer je ena od osi izrazito daljša od druge. Kot pravo barjansko okno pojmuje tudi vodno površino iz katere ne opazimo iztoka vode. Takšnih prosti vodnih površin večjih dimenzij na Ljubljanskem barju danes ne zasledimo več. Na barjih, ki jih danes še najdemo v Sloveniji, proste vodne površine najdemo na primer na Lovrenških barjih na Pohorju.



Slika 4. Prikaz lege pravih barjanskih oken katerih položaji so zabeleženi na Jožefinskih vojaških kartah

Danes se na Barju večje proste vodne površine pojavljajo le ob poplavih. Te površine na višku poplave zavzamejo večje sklenjene površine, le ob začetku dvigovanja poplavne vode ali ob njenem upadanju se voda pojavi v plitvih sklenjenih kotanjah. Te kotanjaste zapolnitve z vodo so le kratkotrajne in se pojavljajo občasno. Po zgledu angleške hidromorfološke terminologije bi te oblike lahko poimenovali barjanske ponvice (ang. bog pane).



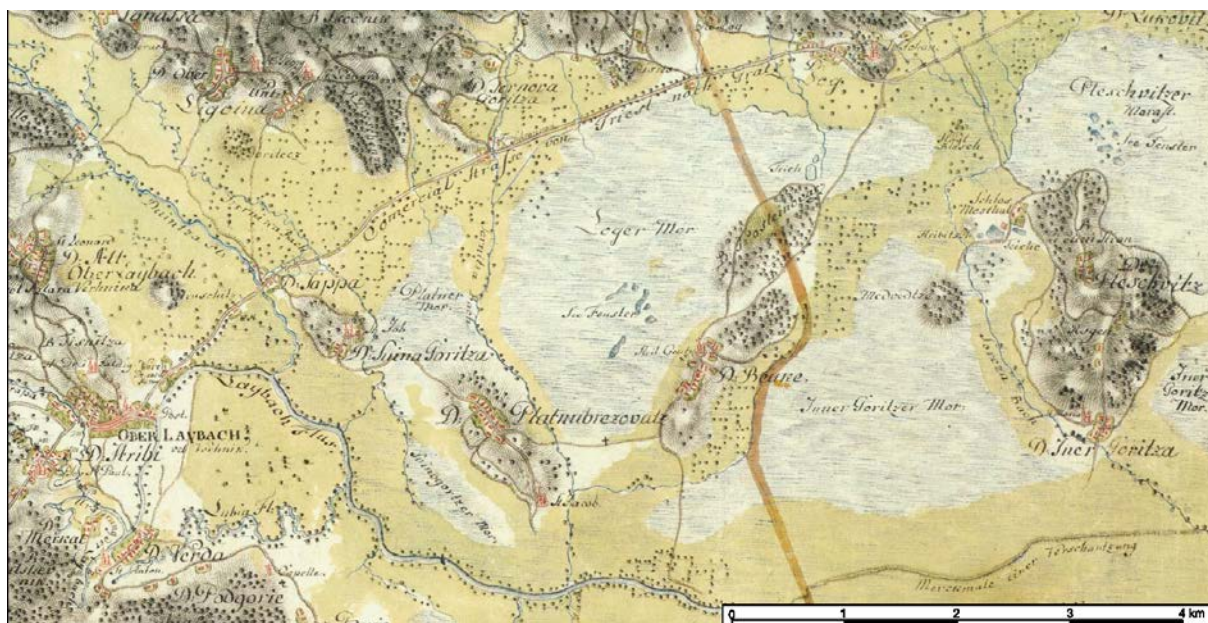
Slika 5. Položaj vzhodnih barjanskih oken na Jožefinski vojaški karti (sektor Srednja Avstrija – karta BIX a 54 Sec. No. 190 – severna karta in 205 – južna karta)

Obstoj pravih barjanskih oken je izpričan v starejših dokumentih in literaturi. Njihov položaj je dokumentiran na Jožefinskih vojaških topografskih kartah prve izmere za Srednjo Avstrijo, ki je bila za območje Ljubljanskega barja opravljena po letu 1780 (Slika 4). Teh pojavov na mlajših topografskih kartah druge in tretje vojaške izmere v 19. stoletju ne zasledimo več. Ali je to posledica tega, da takrat teh pojavov ni bilo več, ali pa posledica dejstva, da za prikaz na karti niso bili pomembni, ne vemo. Verjetno to nakazuje, da so bili ti pojavi vezani na primarno visoko barje, ki je pokrivalo Ljubljansko barje pred začetkom obsežnejših melioracijskih posegov, ko je bila gladina površinske in podzemne vode relativno visoka. Avtorji Jožefinskih kart te hidromorfološke pojave imenujejo Seefenster. Prava barjanska okna na jožefinskih vojaških kartah razpoznamo v dveh oblikah, ki jih lahko klasificiramo v dve skupini, kot *velika barjanska okna* in *mala barjanska okna*.

Velika barjanska okna so narisana le na območju vzhodno od Studenca – današnjega Iga (sektor Srednja Avstrija – karta BIX a 54 Sec. No. 205 – Slika 5). Največje okno, ki je izrisano v celoti, je imelo površino okoli 0,76 km². Njegov zahodni rob se je nahajal na zračni razdalji približno 1,5 km od vasi Ig. Daljša os okna je znašala 1,4 km in krajša os 0,65 km. Na podlagi georeferenciranih kart njegova sredinska točka ustreza Gauss – Kruegerjivim koordinatam GKX: 465001 GKY: 92561. Na karti je na njegovi zahodni strani jasno vidna povezava z reko Ižico na jugu pa v to okno doteka Želimeljščica. Vse to kaže, da se je okno na eni strani verjetno napajalo s poplavnimi vodami reke in da je kot takšno predstavljalo prelivno – poplavno jezero, hkrati pa so se vanj razlivala vode Želimeljščice.

Drugo veliko okno je narisano okoli 5,3 km severovzhodno od Iga. Njegove oblike ni mogoče rekonstruirati v celoti, ker okno na kartah ni v celoti izrisano. Nahaja se na robu dveh kart, na južni karti je njegova kontura narisana, na severni (sektor Srednja Avstrija – karta BIX a 54 Sec. No. 190 - Slika 5) pa ne. Na severni karti je narisano le večje zamočvirjeno območje, ki je na karti imenovano Mor Semsenice – Čemšeniški morost. Površina okna na južni karti znaša 0,65 km² na podlagi oblike pa lahko celotno površino zelo na grobo ocenimo na 0,85 km². Na podlagi georeferenciranih kart njegova sredinska točka ustreza Gauss – Kruegerjvim koordinatam GKX: 465398; GKY: 91463. Tudi pri tem drugem oknu lahko iz karte slutimo povezavo z reko Ižico in na dotok vode iz zaledja, v tem primeru vodotoka iz območja Škofljice. Tudi v tem primeru gre verjetno za poplavno jezero. Nastopanje okna na eni karti, na drugi pa ne, nakazuje na to, da njegova pojavna oblika ni bila nedvoumna in da je bilo njegovo pojavljanje morda le sezonsko pogojeno, vezano na poplave.

Oblika obeh velikih barjanskih oken in njuna povezava z Iško nakazuje na razmere, ki bi lahko nakazovalo terminologijo in morfologijo, ki ju navaja Badjura (1953) in o katerem smo diskutirali v predhodnih poglavjih. Zaton je po Badjurinih skicah slep rokav glavnega vodotoka v katerem zastaja voda ali pa se ta izteka vanj iz glavne struge. Če je zaton, kot eden od možnih prevodov za nemški izraz *der Tümpel*, kakor ga uporablja Lippich (1834), ustrezen, potem gre v primeru obeh velikih barjanskih oken, ki se nahajata na Jožefinski karti sektorja 205 za zatona, pri katerih gre za zatekanje poplavne vode iz glavne struge v nižje ležeče obrežne predele. In v takšnem primeru ne moremo govoriti o pravih barjanskih oknih.



Slika 6 Položaj severozahodnih barjanskih oken na Jožefinski vojaški karti.

Pojav malih barjanskih oken na Jožefinskih kartah je pogostejši. Na Jožefinskih vojaških kartah mala barjanska okna najdemo na območju zahodno od Kostanjevice in Bevk, severno

od Plešivice (sektor Srednja Avstrija – karta BIX a 54 Sec. No. 204 – Slika 6) in na območju zahodno od Laurice (sektor Srednja Avstrija – karta BIX a 54 Sec. No. 204 – Slika 5). Poleg teh oken je severno od Plešivice narisana podoben pojav, ki pa so ga avtorji karte poimenovali kot Teich, kar bi lahko prevedli kot tolmun ali ribnik in ne kot Seefenster (Preglednica 1 – oznake OM-9 in OM-10). Ali gre za naravni pojav, ali za umetno tvorbo ni mogoče ugotoviti.

Na celotnem Ljubljanskem barju lahko identificiramo 16 malih barjanskih oken, katerih površina se giblje na intervalu med 2.020 m² (okno OM-18 v skupini oken pri Plešivici) in 23.425 m² (okno OM-1 v skupini oken pri Lavrici) Njihova povprečna površina je znašala 6.200 m² (Preglednica 1). Poleg lege lahko na karti (Slika 6) opazimo, da je skupina oken pri Bevkah orientirana v smeri NE-SE, pri oknih na območju Plešivice pa je smer orientacije oken NW-SE. Tudi večje od obeh oken OM-1 pri Lavrici ima enako orientacijo.

Preglednica 1. Položaj in površina malih barjanskih oken - določeno po georeferenciranih Jožefinskih vojaških kartah

Oznaka okna	GKX	GKY	POVRŠINA (m ²)
Lavrica			
OM-1	464636	95024	23.425
OM-2	464530	95285	4.070
Plešivica			
OM-3	453148	96338	5.010
OM-4	453191	96199	4.240
OM-5	453294	96099	5.910
OM-6	453432	96024	4.990
OM-7	453353	96244	3.255
OM-8	453284	96337	2.020
tolmun – (der Teich)			
OM-9	450967	95207	10.235
OM-10	450980	95331	2.145
Bevke			
OM-11	449652	93759	7.330
OM-12	449786	93838	2.800
OM-13	449859	93727	8.960
OM-14	449925	93702	2.345
OM-15	449976	93613	4.430
OM-16	449760	93304	8.030

Lego pravih vršajnih oken na svojih kartah podaja tudi Hochenwart (1838). Prva karta podaja stanje na Ljubljanskem barju za leto 1780 in druga karta stanje za leto 1837, kljub temu, da so med kartama opazne velike razlike v topografiji vodotokov, na obeh kartah opazimo okna. Ker gre za zelo shematske karte, teh kart ni mogoče georeferencirati, zaradi tega natančne lege oken, ki jih podaja ni mogoče natančneje uvrstiti v današnji prostor. Hochenwart (1838) velikih vršajnih oken južno od Grmeza na nobeni od svojih kart ne zariše. Ker je Barje osebno

natančno pregledal in ga je dobro poznal, lahko opravičeno domnevamo, da dejansko ne gre za pojav vezan na pojavljanje podzemne vode, temveč le za večje sklenjene vodne površine vezane na razlivanje poplavalne vode.

Kljub temu pa lahko ugotovimo, da ima Hohenwart (1838) na karti iz leta 1780 južno od Grmeza narisano manjše kotanjo, ki se nahaja na sotočju potokov Želimeljščica in Škofeljščica severovzhodno od Studenca – današnjega Iga. Te kotanje pa na naslednji karti iz leta 1837 nima, narisano je le še sotočje.

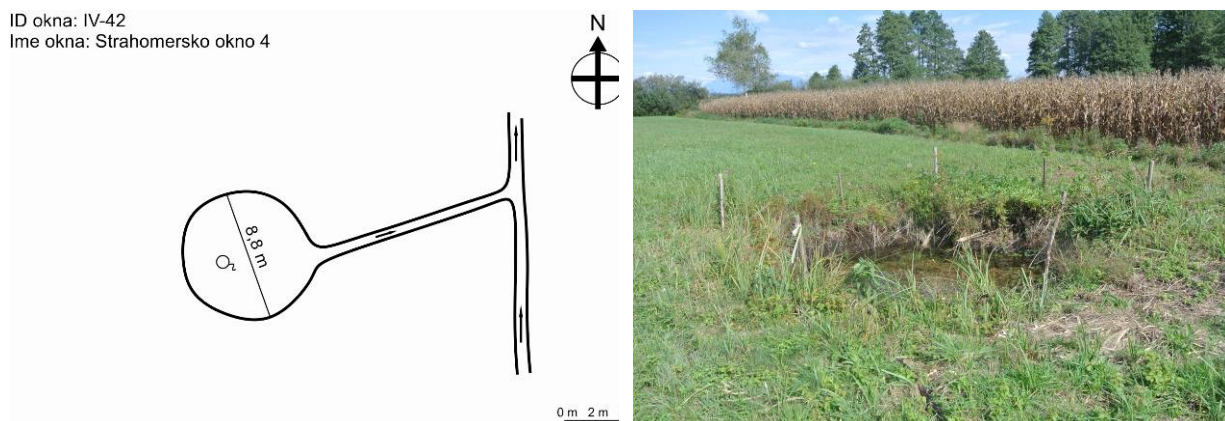
Na Hohenwartovi (1838) karti iz leta 1780 so okna narisana na več območjih. Tri okna se nahajajo na območju Hauptmanc, daljša os teh oken je v smeri sever jug. Zahodno od Bevk je narisano šest oken, tri okna so narisana severozahodno od Kostanjevice, severno od Plešivice pa je narisano pet oken. Na karti iz leta 1837 so okna še prisotna, vendar je njihovo število manjše, kot na starejši karti. Okna na območju Hauptmanc so še prisotna v enakem številu. Severno od Plešivice so narisana štiri okna, neposredno mimo teh oken na južni strani teče kanal Curnovec. Severozahodno od Kostanjevice so narisana tri okna, medtem ko oken na območju Bevk ni več. Na karti so narisane nekakšne pravokotne parcele, ki napeljujejo na to, da so bili tam prisotni izkopi šote.

5.3 Plitva vršajna okna

Plitva vršajna okna se nahajajo na območju vršaja reke Iške v bližini meje med barjanskimi sedimenti, ki se nahajajo v nizvodni (dolvodni) smeri in vršajnimi sedimenti, ki se nahajajo v vzvodni (grovodni) smeri ali na prehodnem območju, kjer ni ostre meje med obema vrstama sedimentov. Na tem prehodnem območju nastopajo heterogeni sedimenti, kjer se v profilu v vertikalni smeri na hitro izmenjujejo tako vršajni, kot barjanski sedimenti. Zasledimo jih predvsem tam, kjer se na površju pojavljajo slabše prepustni drobnozrnati meljno glineni sedimenti, pod njimi pa boljše prepustni debelo zrnati peščeno prodni sedimenti.

Na vršaju reke Iške je bilo v preteklosti veliko plitvih vršajnih oken zasutih, ker so ovirala košnjo in obdelovanje njivskih površin. Domnevamo, da je bilo njihovo pojavljanje v preteklosti pogostejše, kot je danes. Takšna okna so se pojavljala na desnem in na levem bregu današnjega poteka reke Iške severno od Tomišlja. Edino še v celoti ohranjeno plitvo vršajno okno se nahaja severovzhodno od Podkraja (Slika 7), okoli 80 m severno od poljske poti, ki vodi na Tomišeljski morost. Okno je krožne oblike s premerom nekaj manj kot 9 m, globina vode pa znaša do 0,5 m

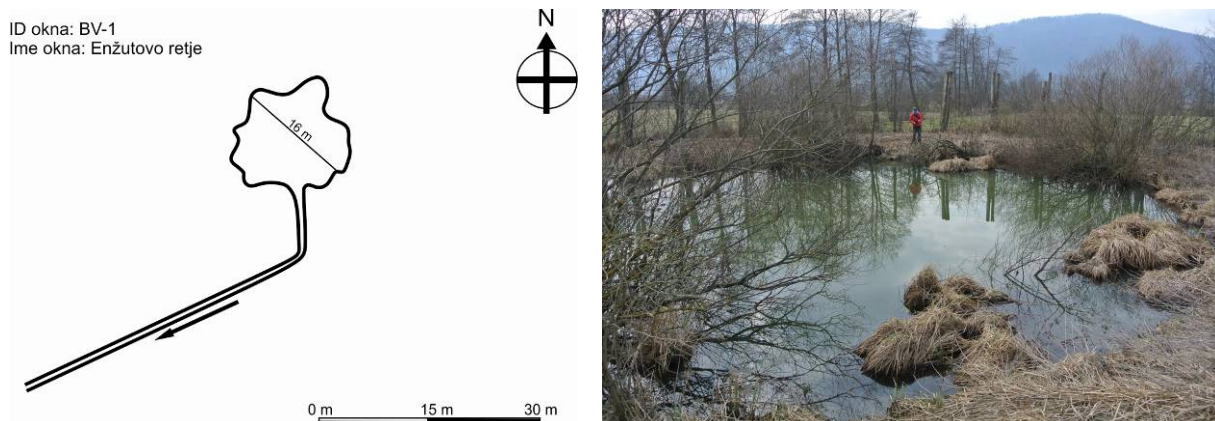
ID okna: IV-42
Ime okna: Strahomersko okno 4



Slika 7 Plitvo vršajno okno IV-42 severovzhodno od Podkraja

Glede na obliko kot plitvo vršajno okno opredelimo tudi Enžutovo retje na vršaju Borovniščice (Slika 8). Na vzhodnem robu vršaja se nahaja kotanja krožne oblike zapolnjena z vodo, katere premer znaša v krajši osi 16 m in v daljši osi 20 m. S podrobnejšimi podatki o tem, kako globoka je kotanja ne razpolagamo, prav tako ne razpolagamo s podatki o dinamiki nihanja gladine. Glede na dejstvo, da je na njegovi južni strani speljan manjši drenažni kanal, ki je namenjen odvajanju vode, pa domnevamo, da se višine vode s časom nekoliko spreminjajo. To nakazuje na spreminjanje tlačnih razmer v vodonosniku, ki ga napaja.

ID okna: BV-1
Ime okna: Enžutovo retje



Slika 8 Enžutovo retje (BV-1) na vršaju Borovniščice

5.4 Plitvi vršajni izviri

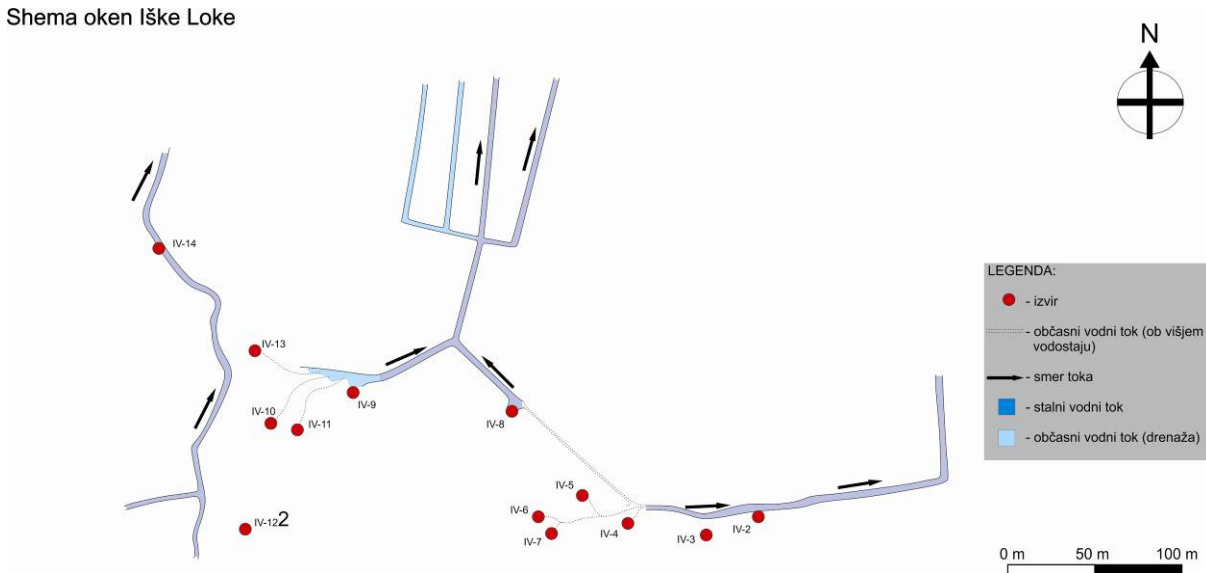
V to skupino uvrstimo obsežen roj izvirov potoka Lošca pri Iški loki. Izviri tvorijo roj med seboj povezanih plitvih krožnih kotanj (Slika 9). Nekatere od kotanj se nahajajo tudi vzvodno za kotanjami iz katerih priteka voda neposredno v strugo. Roj izvirov je razpotegnjen v smeri vzhod zahod ob robu vršaja. V okviru inventarizacije poleti 2015 je bilo naštetih 15 kotanj, ki jih opredelimo kot izvire.



Slika 9 Plitvi kotanjasti izviri Lošče

Celoten niz oken je prostorsko prikazan na spodnji skici (Slika 10) iz katere je razvidno, da imamo opraviti z dvema skupinama izvirov. Vzhodna skupina izvirov izteka v Loščo, zahodna skupina izvirov pa izteka proti severu v jarek imenovan V Vršnikih. Vzhodna skupina izvirov je bolj vodnata, v zahodni se voda le zadržuje, iztok v jarek pa je minimalen. V vseh primerih gre za plitve kotanje krožne oblike. Ti izviri so zelo ranljivi, ker so podvrženi zasipavanju z različnim odpadnim gradbenim materialom.

Shema oken Iške Loke



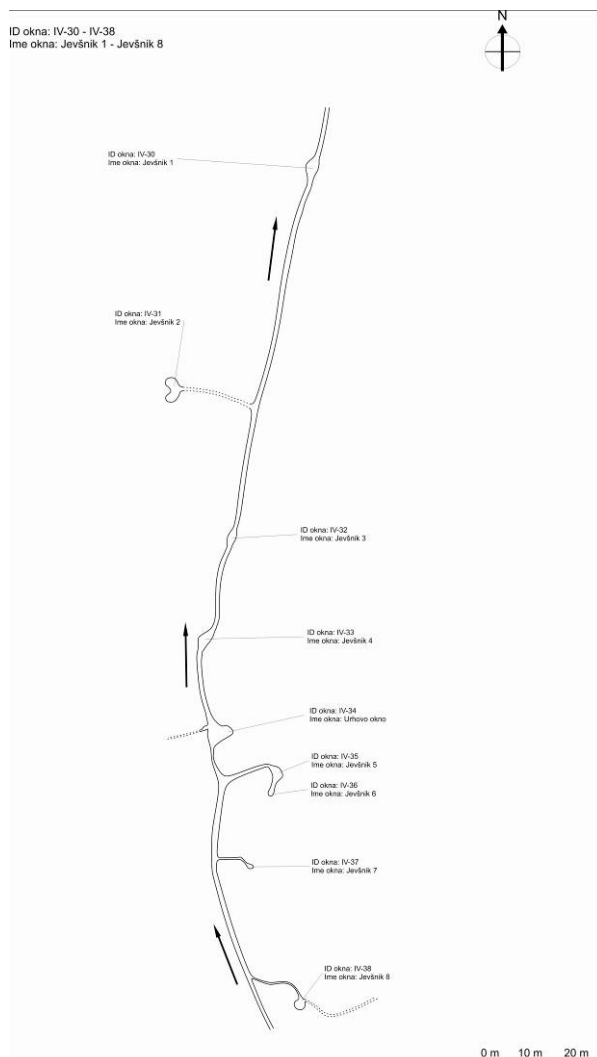
Slika 10 Položaj oken na območju izvirov Lošče pri Iški loki

5.5 Globoki vršajni izviri

V skupino globokih vršajni oken uvrstimo le dva večja roja izvirov na zahodnem robu vršaja Iške. To je roj izvirov Jevšnika in Strahomerski roj. Oba roja izvirov sta vezana na vršaj reke Iške smer njunega današnjega odtoka izvirskih vod pa je povsem spremenjena v primerjavi z odtekanjem vod v 18. in 19. stoletju, kar lahko opredelimo kot primarno drenažno mrežo odtoka vod na tem območju. Primarno mrežo vodotokov na tem območju je zelo težko rekonstruirati, ker so vodotoki na tem območju na vseh kartah zelo nenatančno izrisani. Prikaz vodotokov na karti prve vojaške izmere je samo nakazan in na videz povsem nelogičen. Na karti druge izmere je podana natančnejša slika, ker pa se območje na stiku dveh topografskih kart potek vodotokov ni povsem jasen. Pri karti tretje izmere je stanje v veliki meri podobno današnji drenažni mreži, kar kaže na to, da so se največje spremembe v smeri odtoka dogodile v obdobju med izmerami druge in tretje vojaške karte.

Karte prve in druge vojaške izmere kažejo, da so vode iz tega dela vršaja Iške odtekale v smeri proti severozahodu in ne tako kot danes, ko odtekajo v smeri proti severu ali severovzhodu. Analiza prvih dveh kart kaže, da je bilo na tem območju prisotnih večje število izvirov, ki so tvorili dendritično mrežo manjših strug potokov, ki so se nato severno od Podkrajja združile v enoten vodotok. Ta je na karti druge vojaške izmere imenovan Črni graben (Schrn Graben). Severno od današnjega Virja se je združil z Dolгим grabnom (Dougén Graben), ki se je napajal iz kraškega izvira Virje.

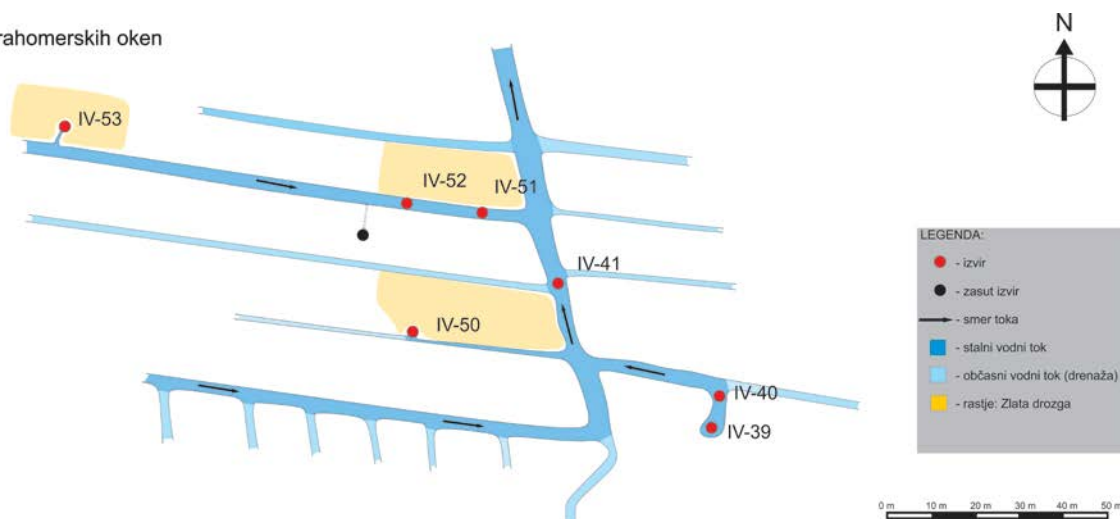
Roj izvirov Jevšnika se razteza vzdolž kanala Jevšnika, katerega današnji potek je umeten, povezava med izviri v roju pa je prav tako umetna. V času inventarizacije v poletju 2015 smo v tem roju našli 8 izvirov, ki so opredeljeni kot okna. Največji izvir v sistem je Urhovo okno (imenovano po lastniku zemljišča na katerem leži – IV-34). Za ta izvir je značilna globoka kotanja dimenzij 6 m po daljši osi in 4 m po krajši osi v obliki kanala, ki strmo upada v notranjost. Kanal je zasut z vejevjem in zaradi tega njegovega dna ni mogoče določiti, presega pa globino 2 m. V izviru je jasno vidno vertikalno iztekanje vode, ki s seboj nosi drobne delce polžarice. V strugi Jevšnika, na njegovem dnu, so vidni še trije izviri (IV-32 in IV-33; enega od izvirov v času inventarizacije ni bilo mogoče določiti – informacija o legi izvira iz starejših pregledov struge) pri katerih prav tako opazimo vertikalne kanale premera okoli 0,5m. Nad Urhovim oknom se pojavlja še več izvirov v kotanjah, ki tvorijo več krajših krakov struge.



Slika 11 Okna v sistemu Jevšnika (desno zgoraj Urhovo okno, desno spodaj okno v strugi Jevšnika)

Na območju roja Strahomerskega okna zasledimo večje število izvirov (Slika 12). Največje in najpomembnejše okno je Strahomersko okno (IV-39 in IV-40), ki ga tvori daljša kotanja v smeri sever jug v kateri sta prisotni dve poglobitvi premera okoli 1 m. V preteklosti je bil v južni kotanji viden kanal, ki je strmo vpadal v smeri proti jugu. Danes je ta kanal zasut. Iz obeh kotanj izteka voda pod tlakom, ki na dnu vrtni drobne delce. V obeh kotanjah opazimo tudi izhajanje mehurjev (verjetno zraka). V okolici je še več izvirov – oken, ki pa morfološko niso tako izrazita in globoka kot Strahomersko okno. Zaradi tega, ker se nahajajo na območju obdelovalnih površin, kjer poteka predvsem košnja, so lastniki ta okna zasipavali, in nekatera med njimi na tem predelu niso več ohranjena.

Shema Strahomerskih oken



Slika 12. Okna v sistemu Strahomerskega okna

5.6 Pokriti kraški izviri

Pokriti kraški izviri se nahajajo vzdolž roba Ljubljanskega barja, tam, kjer imamo opraviti z neposrednim stikom karbonatnih kamnin (dolomitov in apnencev trisane starosti) in barjanskih sedimentov. Karbonatne kamnine iz katerih doteka voda se nahajajo plitvo pod površino in so pokrite s sedimentom majhne debeline. Ko se voda v kamninski podlagi dvigne spere sediment in pojavijo se majhni kotanjasti izviri.

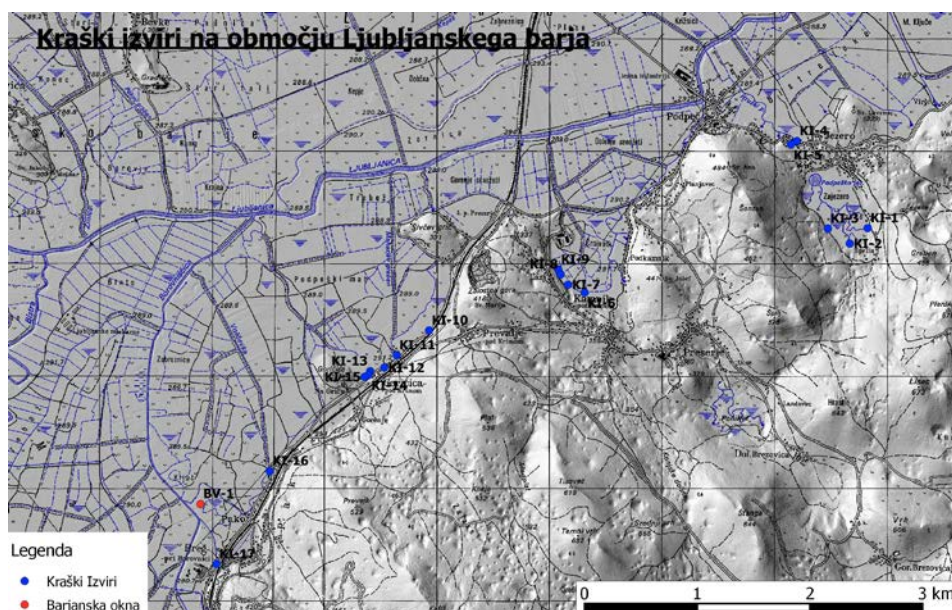
Kot pokrite kraške izvire lahko opredelimo predvsem izvire, ki se pojavljajo na barski ravnini Borovniškega vršaja med Pakim in Goričico ter izvire, ki se nahajajo med Jezerom in Podkrajem.

Pokriti kraški izviri predstavljajo občasne pojave, ki jih zasledimo le v obdobju (predvsem) intenzivnih jesenskih padavin. V času po jesenskem deževju se na travnikih ob robu Barja pojavijo gobasti izvirkovi v katerih voda pod tlakom vre na plano. Nekateri od teh izvirkov segajo tudi do 10 cm visoko. Dotok te vode je vezan na povišane tlake vode v zaledju iz karbonatnih kamnin. Lokacije teh izvirov se s časom nekoliko spreminjajo.

V času košenja trave se ti izviri zasujejo, ali pa jih prekrije rastje, zato jih je v obdobju sušnega vremena težko najti.

5.7 Kraški izviri

Kraški izviri so prav tako vezani na obrobje Ljubljanskega barja, vendar pa se nahajajo na območju karbonatnih kamnin triasne in jurske starosti (Slika 12).



Slika 13 Položaj kraških izvirov na obrobju Ljubljanskega barja

Ti izviri so vezani na stik različno prepustnih območij znotraj karbonatnih kamnin in barjanskih sedimentov z medzrnsko poroznostjo, ki ima v primerjavi z razpokami manjše prepustnosti. Nobenega od teh izvirov ne moremo uvrstiti med prava barjanska okna, čeprav imajo nekateri med njimi izvirno območje v obliki ovalnega tolmana (npr. Maharjev izvir pri Goričici pod Krimom – KI -11).



Slika 14. Maharjev izvir pri Goričici

Največji, najpomembnejši in najbolj znani kraški izviri Ljubljanskega barja so izviri v sistemu reke Ljubljanice; Mala in Velika Ljubljanica, Ljubija in Bistra. Poleg teh izvirov pa je na obrobju Ljubljanskega barja še več manjših kraških izvirov. To so izviri vezani na vršaj Borovniščice med Goričico, Pakim in Bregom ter izviri na območju med Kamnikom pod Krimom, Podpečjo in Jezerom. Na manjše kraške izvire naletimo še na območju med Podkrajem in Strahomerom, vendar pa ti izviri niso več vezani na barjanske sedimente, temveč na vršaj reke Iške. Na vršaj reke Iške je vezan tudi velik kraški izvir Ižice in njegovi stranski izvirni kraki med Igom in Drago.

Izdatnost teh izvirov je zelo različna, od občasnega pojavljanja vode, ki preliva le ob visokih vodah do pretokov, kot je primer izvirov v sistemu reke Ljubljanice, kjer pretoki presegajo nekaj m³/s.

5.8 Izviri vezani na morfološke spremembe

Na stiku barjanskih sedimentov in Iškega vršaja naletimo na vrsto izvirov iz medzrnskega vodonosnika, ki jih ne moremo uvrstiti v nobeno od prejšnjih skupin. Njihova skupna značilnost je, da so primarno vezani na kontrast v prepustnosti med bolj prepustnimi prodno peščenimi vršajnimi sedimenti in slabše prepustnimi meljno glinenimi sedimenti Barja. Sekundarni vzrok za njihovo pojavljanje je sprememba v morfologiji površine, ko se vršaj prevesi v barjanske sedimente in pride do izdanjanja plitve podzemne vode v vršaju.

V to skupino izvirov uvrstimo izvire severno od vasi Matena in Brest.



Slika 15 Izvir Zidarjevega grabna severozahodno od Bresta

6 NASTANEK BARJANSKIH OKEN

6.1 Izhodišča

Ne glede na to, da se krajevno gledano okna na Ljubljanskem barju nahajajo na relativno ozkem in omejenem območju lahko ugotovimo, da se med seboj, poleg geometrije, razlikujejo tudi po nastanku in hidravličnih pogojih, ki vladajo v njihovem zalednem vodonosniku. Nastanek in položaj oken določa tok podzemne vode in njen regionalni tok, ki je vezan na porazdelitev reliefa, porazdelitev sedimenta znotraj kadunje Ljubljanskega barja ter stik kamnin v zaledju Barja s sedimenti.

Na nastanek oken in na razvoj, ki so jih okna doživljala skozi celotno obdobje človekovih posegov na Barju, v veliki meri vplivajo spremembe v naravi odtoka površinskih vodotokov. Človekovi posegi z izsuševanjem so imeli zelo daljnosežne posledice. Na širšem območju vršaja reke Iške je v zadnjih 250 letih prišlo do velikih sprememb. Reka Iška, ki se je izlivala v reko Iščico (Ižico) je bila konec 18. stoletja preusmerjena neposredno v Ljublanico. S tem se je zelo spremenila narava odtoka vode iz zaledja – iz območja Krmsko Mokrškega hribovja; nastalo je novo porečje, ki je poleg površinskih vod preusmerilo tudi tok podzemne vode. Dosedanje analize kažejo, da je to vplivalo na naravo posedanja površine osrednjega dela Ljubljanskega barja.

Velike spremembe v hidrologiji Ljubljanskega barja, ki jih je povzročil človek so imele velik vpliv tudi na pojavljanje oken. Prava barjanska okna pri Bevkah, Kostanjevici in Grmezu so izginila sredi 19. stoletja. Zelo se je zmanjšalo število plitvih vršajnih oken, ki jih danes najdemo le še nekaj, posledice pa so opazne tudi na globokih vršajnih izvirih. Z melioracijskimi kanali se je spremenilo smer odtoka vode ter vplivalo na geometrijo izvirov.

Če odmislimo vplive sprememb klime in zaraščenosti napajalnega zaledja, so najmanjše spremembe človekovega vpliva opazne na kraških izvirih.

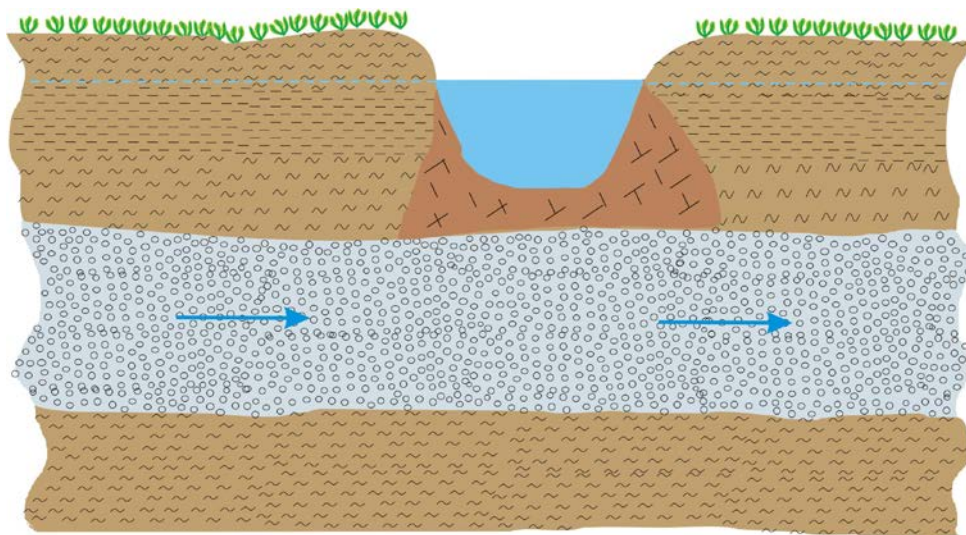
6.2 Prava barjanska okna

O nastanku pravih barjanskih oken lahko le ugibamo, ker danes nobeno od teh oken ni ohranjeno. Sodeč po starejših opisih naj bi bila ta okna globoka in voda naj bi prihajala na plano pod arteškim pritiskom. Če so ti opisi točni, potem gre v tem primeru za okna, ki so po svojem nastanku zelo podobna oknom, ki jih klasificiramo kot vršajna okna. Da je v teh primerih šlo za trajnejša okna, ki so bila vezana na iztok podzemne vode dokazuje njihovo pojavljanje na Hohenwartovih kartah iz leta 1780 in 1838, ker imajo nekatera med njimi v obeh primerih enak položaj.

Velika barjanska okna, na katera sklepamo iz prikaza na Jožefinskih kartah severovzhodno od današnjega Iga lahko domnevamo, da gre za poplavna jezera v katerih se je razlivala voda bodisi Škofeljščice bodisi Želimeljščice, ali pa je šlo poplavno za prelivanje Iščice. Možna alternativna razlaga pa je, da je šlo preprosto za proste jezerske površine, ki so se na robovih obraščale, tako kot se zarašča katero koli drugo jezero v zaključni fazi svojega razvoja.

6.3 Plitva vršajna okna

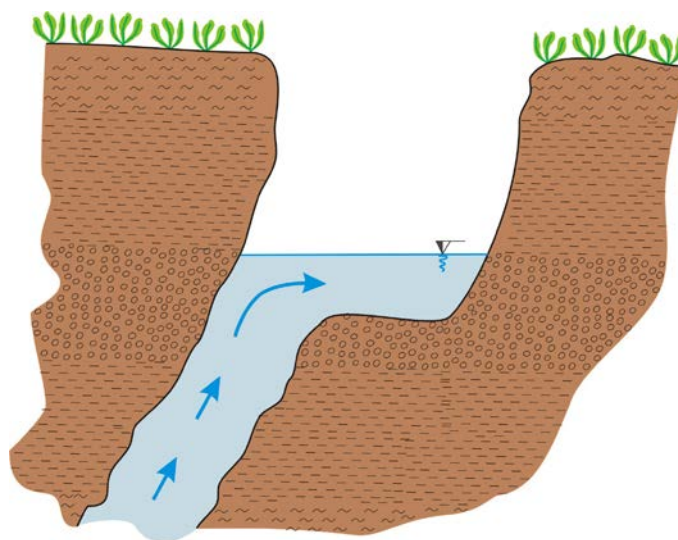
Današnja plitva vršajna okna na območju vršaja reke Iške so vezana na stik med slabše prepustnimi barjanskimi sedimenti (glina, melj, zaglinjen pesek) in bolje prepustnimi sedimenti reke Iške (prod, pesek). Na podlagi njihove lege v prostoru domnevamo, da nastajajo v predelih, kjer imajo v zgornjem delu geološkega profila opraviti s slabše prepustnim sedimentom, pod katerim pa leži prepustnejša plast. V tej prepustnejši plasti imamo opraviti z relativno hitrim tokom podzemne vode, ki se nahaja pod subarteškim tlakom. Ta voda na zgornjem kontaktu s slabo prepustnim sedimentom tega počasi spira in znotraj slabo prepustnega sedimenta se ustvarja rušni svod. Ko je ta dovolj velik, se poruši in nastane kotanja, ki jo zalije voda. (Slika 16) Za ta plitva vršajna okna je značilno, da gladina vode niha, izpostavljena pa so tudi relativno velikim nihanjem temperature, kar kaže na vpliv površine.



Slika 16. Shematski prikaz hidrogeoloških razmer na območju plitvega vršajnega okna

6.4 Globoka vršajna okna

Globoka vršajna okna (Slika 17) zbujaajo največ vprašanj. Pomembna značilnost teh vršajnih oken je, da prihaja podzemna voda na površino skozi kanale različnega polmera, njen tok pa je usmerjen vertikalno. Poleg tega je značilnost te podzemne vode stabilen temperaturni režim, ki se skozi leto ne spreminja. Vse to nakazuje, da gre za iztekanje podzemne vode, ki ima svoj izvor v globljih vodonosnih strukturah za katere je značilen arteški tlak.

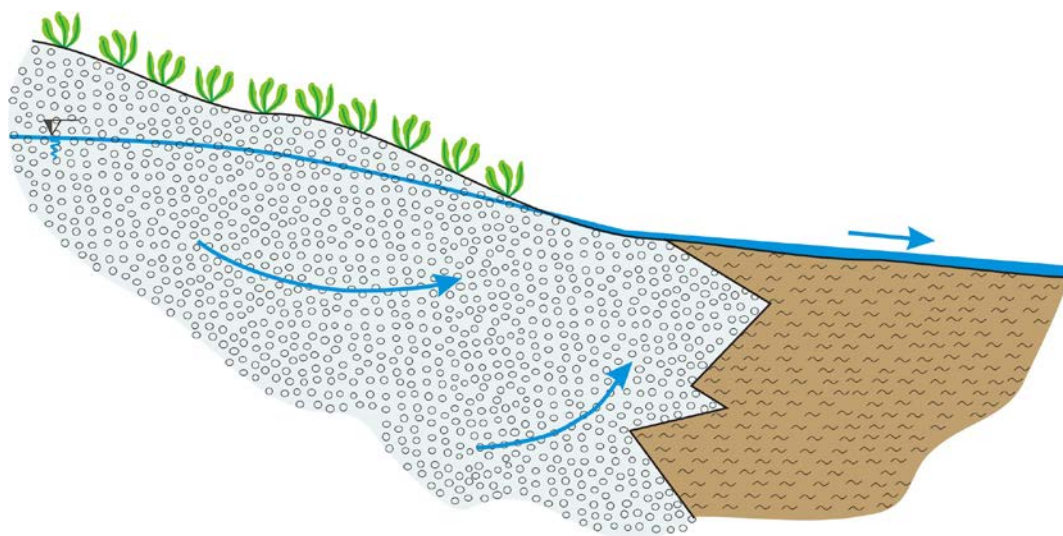


Slika 17 Shematski prikaz globokega vršajnega okna

Rezultati dosedanjih analiz kažejo, da je napajalno te podzemne vode relativno visoko in sega na območje Krmsko Mokrškega hribovja. Vzrokov za iztekanje podzemne vode na tem območju pa ne poznamo natančneje. Na območju, kjer se pojavljajo globoki vršajni izviri, je prisoten Mišjedolski dinarski prelom, katerega prelomno območje je relativno široko. Domnevamo, da ta prelom sedimente poruši do te mere, da ob teh porušeni območjih prihaja voda na plano.

6.5 Izviri vezani na morfološke spremembe

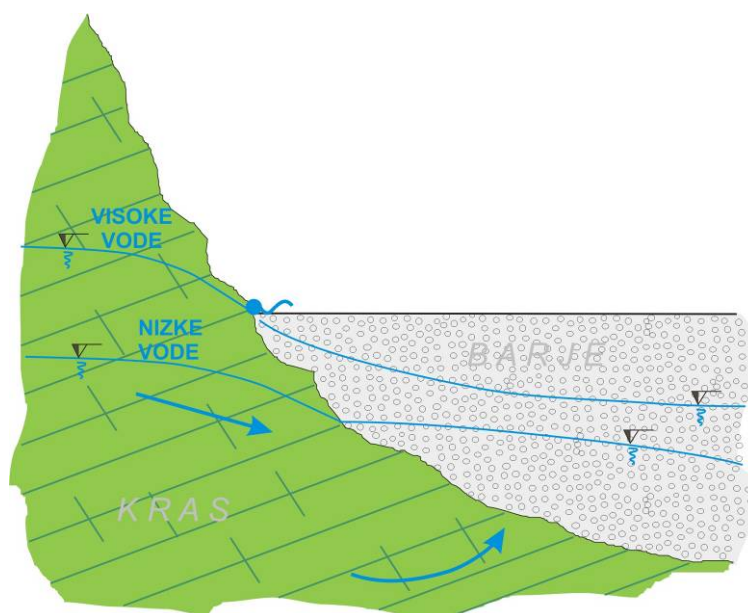
Pri izviri vezanih na morfološke spremembe imamo opraviti s spremembo površinske morfologije ter s spremembo hidravličnih pogojev na stiku med sedimenti z različno prepustnostjo. V dolvodni smeri se pojavijo slabše prepustni sedimenti, ki podzemni vodi povzročijo zaporo, ta se v gorvodnem prepustnejšem delu sedimenta dvigne in preplavi stik na kontaktu med obema sedimentoma (Slika 18).



Slika 18. Shematski prikaz iztekanja podzemne vode zaradi spremembe v morfologiji

6.6 Kraški izviri

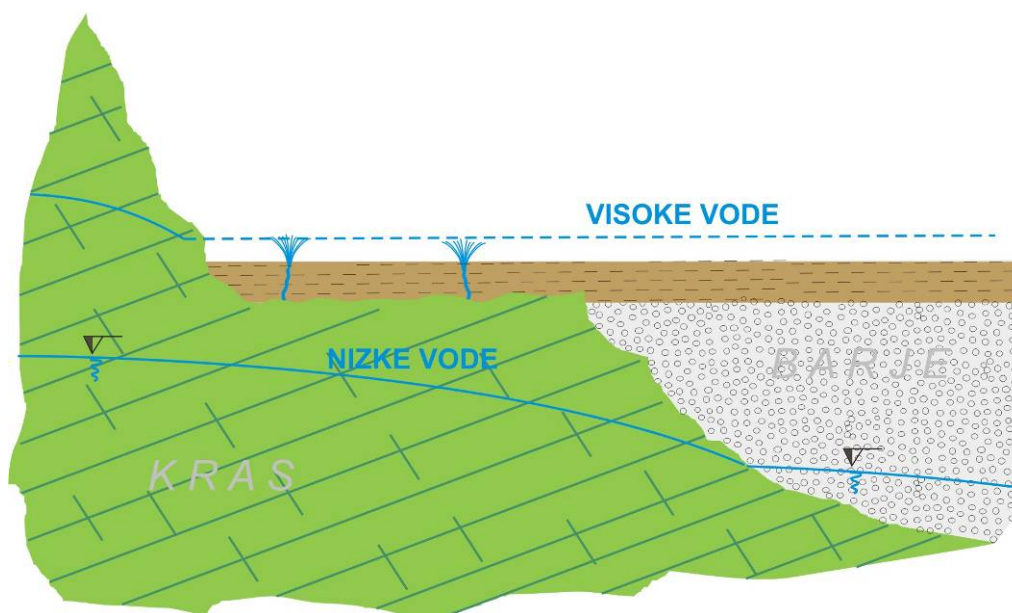
Vse kraške izvire glede na nastanek opredelimo kot prelivne izvire. Karbonatne kamnine (dolomit in apnenec) v katerih so se razvili kraško razpoklinski vodonosniki, so zelo heterogene, v njih so številne razpoke in tudi kanali – kraške jame, ki so mnogo bolj prepustni, kot je preostali del kamnine, ki ga imenujemo tudi matriks. Ko voda, ki teče po njih naleti na sediment, ki zapolnjuje kotanjo Barja je dotok vode iz kamninskega zaledja višji od odtoka vode skozi sediment, zaradi tega se gladina podzemne vode v zaledju dvigne in na stiku kamnine in sedimenta prelije na površino. Konceptualni model takšnega toka podzemne vode prikazuje spodnja skica (Slika 19). Točke na katerih prihaja do takšnega prelivanja so izviri. To je poleg geoloških vzrokov in razlik v reliefu eden od vzrokov za prisotnost izvirov v sistemu Ljubljanske (mala in Velika Ljubljanska, Ljubija in Bistra). Na enak način lahko razložimo tudi pojavljanje izvirov ob zahodnem (npr. Malnarjev izvir) in severnem robu (npr. Virje, Strojareček, Roček, Iščica) Krmsko Mokerškega hribovja.



Slika 19. Prikaz dinamike toka na območju stika karbonatnih kamnin in sedimenta na Ljubljanskem barju

6.7 Pokriti kraški izviri

Značilni pokriti kraški izviri se pojavljajo predvsem na območju med Pakim in Goričico pri Borovnici, deloma bi tak značaj lahko pripisali tudi nekaterim manjšim izviro na območju med Podkrajem in Jezerom (Virjem). Da gre za pokrite kraške izvire le sklepamo na podlagin dinamike iztekanja vode v obdobju visokih vod, ko pride do tvorbe curkov v obliki gobic. Takšna oblika iztoka se lahko pojavi le kadar voda izteka pod tlakom iz relativno ozke odprtine, takšne odprtine pa se lahko pojavijo le v kamnini in ne sedimentu. Ker pa imamo na tem območju dobro razvita tla in barske sedimente, domnevamo, da ta prekrivata spodaj relativno plitvo pod površino ležečo kamnino, kakor to prikazuje spodnja skica (Slika 20). Domnevamo, da v obdobju relativno nizkih vod podzemna voda iz zaledja odteka neposredno v barjanske sedimente in napaja podzemno vodo na območju vršaja Borovniščice. V obdobju visokih vod hidravlična višina v zalednem karbonatnem vodonosniku naraste. Ker barjanska tla in sediment zaradi slabe prepustnosti vodi preprečujeta iztok v celoti, se ta na površino prebije v posameznih curkih, ki pa dokaj hitro upadejo, običajno že v nekaj urah.



Slika 20. Shematski prikaz nastanka pokritih kraških izvirov

7 VAROVANJE OKEN

Pri obravnavi različnih vplivov na barjanska okna se je najprej potrebno zavedati dejstva, da je narava odтока vode iz območja Ljubljanskega barja danes povsem drugačna, kot je bila pred prvimi človekovimi melioracijskimi posegi, ki jih je leta 1765 pričel plemič Zorn z vzpostavitvijo posestva Zornovše in izgradnjo kanala Curnovec. Nadaljevanje teh posegov v 19. stoletju in v začetku 20. stoletja pa je dokončno spremenilo podobo Ljubljanskega barja. To pa ni imelo za posledico le sprememb v pokrajinski sliki temveč so se spremenile tudi smeri odtekanja vode.

Človek je velike spremembe povzročil na območju vršaja reke Iške. Pred začetkom melioracijskih posegov je Iška tekla od Tomišlja proti Brestu in naprej proti Iški loki. Njen današnji tok je spremenjen, v obliki izravnane kanala od Tomišlja teče naravnost proti Ljubljani. Zaradi spremembe smeri toka Iške se je spremenila narava izvirov Lošce pri Iški loki, ki so izgubili velik del vode. Ti posegi so povzročili tudi spremembe v smeri odтока iz izvirov v območju Strahomerskega okna in Jevšnika. Pred obdobjem človekovih posegov so te vode odtekale proti severozahodu, danes odteka proti severu. Tudi na drugih območjih Ljubljanskega barja je prišlo do velikih sprememb v porazdelitvi vodnih teles. Različne smeri odtekanja vode v različnih časovnih obdobjih nakazujejo, da se je spremenila tudi oblikovanost površja.

Te spremembe hidrološkega režima in pokrajine, opredelimo kot spremembe velikega merila. Vplivale so tudi na spremenjeno pojavljanje izvirov in oken. Prava barjanska okna so izginila, ohranjene so le še druge pojavnne oblike, ki so povezane z izviri na stiku med bolj in slabše prepustnimi sedimenti. Vplivi na barjanska okna so zelo raznovrstni, posledice pa v veliki meri odvisne od vrste in narave posameznega okna. Med tem ko so vplivi na kraške izvire obrobja vezani predvsem na spremenljivost klime in na klimatske spremembe, so vplivi na druge tipe izvirov mnogo bolj pestri.

Plitva in globoka vršajna okna na robu Iškega vršaja so pod zelo velikim vplivom sprememb hidravličnega polja znotraj vodonosnikov. Na območju v trikotniku med vasmi Brest – Tomišelj in Vrbljene se je leta 1986 pričelo s črpanjem podzemne vode na območju vodarne Brest. V vodarni se podzemno vodo črpa iz plitvih in globokih vodnjakov, ki znižujejo gladino podzemne vode na celotnem vršaju, ter tudi širše pod Barjem v smeri proti severu, vse do Ljubljane. Meritve podzemne vode kažejo, da je v zgornjem delu gladina podzemne vode od začetka črpanja upadla, prav tako je prišlo do sprememb hidravličnega polja v globljih predelih vodonosnih struktur. Iz meritev v globokih opazovalnih vrtinah izhaja, da je tok podzemne vode zaradi črpanja na območju vodarne Brest v severnem delu Barja med Ljubljano in Iško loko obrnjen v smeri proti jugu.

Plitva vršajna okna so v veliki meri izpostavljena zasipavanju. Okna, ki se pojavljajo na sredini poljskih parcel ali pa na območju melioracijskih jarkov, ki razmejujejo parcele na katerih še poteka kmetijska predelava ali košnja, lastniki zemljišč zasipavajo. Na takšnih zemljiščih se zasipavanje izvaja z namenom melioracije zemljišča, zlasti zato, da bi se omogočila strojna obdelava in strojna košnja. V takšnih primerih za zasipavanje uporabljajo krajevni material, ki ga pridobijo tako, da bodisi razrijejo zemljišče, bodisi tako, da zemljo pripeljejo iz območja tal na Iškem vršaju. Večja okna so v preteklosti zasipavali tako, da so iz okna v bližnji melioracijski jarek speljali cev in tako drenirali vodo v oknu vsaj do te mere, da so s tem znižali gladino, nato pa so odprtino okna zasuli. Zasipavanje so izvedli tudi tako, da so v okna zmetali vejevje in debla jelševja ter drugih grmovnic. Nanje pa so nasuli zemljo.

V zadnjih desetletjih poteka zasipavanje oken z odpadnim gradbenim materialom in pogosto tudi z drugimi odpadki. Pri slednjih gre za stihijsko in divje odlaganje materiala neznanega izvora. Okna, ki se nahajajo ob kolovoznih poteh se pogosto načrtno zasipavajo z ustvarjanjem manjših nasipov, ki so namenjeni širjenju zemljišč v vodni prostor. Tako izrazito in sistematično zasipavanje z gradbenim materialom zasledimo na območju izvirov Lošce pri Iški loki. Nasut material se poseda, posedke pa nadomeščajo z dodatnim nasipavanjem gradbenega materiala.

8 SKLEP

Do sedaj razpoložljive informacije o oknih na Ljubljanskem barju so kazale na to, da imamo opraviti z izjemnim, zanimivim, nenavadnim in pomembnim naravnim pojavom. V okviru projekta LOKNA izvedena inventarizacija oken to le potrjuje. Opravljeno terensko delo dokazuje, da je pojav oken na Ljubljanskem barju kompleksen in vezan na posebne naravne danosti, ki jih ustvarja Ljubljansko barje.

Okna na Ljubljanskem barju so bila v preteklosti v veliki meri zapostavljena. Kot pomembna naravna dediščina so bila prepoznana le deloma, ustrezno zavarovana so bila le nekatera posamezna okna, ne pa tudi celotni sistemi oken. Tako kot druga naravna dediščina znotraj zavarovanega območja Krajinskega parka Ljubljansko barje predstavljajo pomemben element pokrajine. Prav tako so pomembna s stališča vzpostavljanja biotopov Ljubljanskega barja. Čeprav v samih oknih ne bomo opazili izjemnih biotopov, pa so okna pomembna tako s stališča dovajanja čiste vode na Barje, kot tudi s stališča vzdrževanja hidroloških razmer.

S projektom LOKNA je bil storjen prvi korak v smeri celovite obravnave tega pojava. V naslednjih korakih pa je potrebno ta pojav ustrezno zaščititi in promovirati ter vključiti v trajnostni turizem na pragu glavnega mesta. Ker se Barje zaradi svojih danosti, pa tudi zaradi človekovih posegov neprestano spreminja, se spreminjajo tudi okna. Te spremembe je potrebno zasledovati, jih ustrezno beležiti in ob neustreznih spremembah tudi ukrepati. V ta namen je potrebno vpeljati celovit monitoring oken, ki mora obsegati opazovanje celotnega sistema, tako po vizualni plati, kot tudi s stališča spremljanja fizikalnih indikatorjev (pretoki, temperature vode, ipd.) kot tudi bioloških značilnosti.

Opravljenе raziskave so pokazale tudi, da določenih vidikov oken ne poznamo dovolj dobro, in da v veliki meri domnevamo, na kakšen način so okna nastala in kaj so vzroki za to. V prihodnosti bi bilo zelo primerno in smiselno raziskati območja oken z nekaterimi geološkimi metodami, ki nam bi podale globlji uvid v procese pod površjem. Med takšne metode gotovo sodijo geofizikalne in hidrogeološke preiskave.

9 VIRI IN LITERATURA

Badjura, M., 1953: Ljudska geografija.

Bračič Železnik, B. & Prestor, J. 2002: Izviri Ljubljanskega polja in Barja, pomembni za količinsko in kakovostno stanje telesa podzemne vode. *Geologija*, 45, 2 (2002), str. 319-324.

Brenčič, M., 1993: Barjanska okna. Bilten Jamarskega kluba Železničar, 14 – 15, Ljubljana.

Brenčič, M., 2008: Vode Ljubljanskega barja in njegovega obrobja. Pavšič, J. & Pavlovec, R. (ur.): Ljubljansko barje: neživi svet, rastlinstvo, živalstvo, zgodovina in naravovarstvo, 17–31, Slovenska Matica, Ljubljana.

Deschmann, C., 1858: Beiträge zur Naturgeschichte des Laibacher Morastes. Jahresheft des vereines des krainischen Landes-Museums 2, 59 -87.

Hacquet, B. 1781: *Oryctographia Carniolica*. Leipzig

Hicinger, P., 1857: Ljubljansko močvirje. Novice gospodarske, obertnijske in narodske 15/101, 19. december 1857, 401-402.

Hicinger, P., 1858: Ljubljansko močvirje. Slovenski romar – koledar za poduk in kratek čas za leto 1858, 59 – 72.

Hochenwart, F., 1838: Die Entsumpfung des Laibacher Morastes. Joseph Blasnik, 107 S. + 108 S.

Lippich, W., 1834: Topographie der k.k. Provinzialhauptstadt Laibach in Betzug aus Natur – und Heilkunde, Medicinalordnung und Biostatistik. Joseph Blasnik, 403 S.

Lipič, F.V., 2003: Topografija c.-kr. Deželnega glavnega mesta Ljubljane z vidika naravoslovja in medicine, zdravstvene ureditve in biostatistike. Znanstveno društvo za zgodovino zdravstvene kulture Slovenije, 630 str., Ljubljana. Prevod: Oblak, M.

Melik, A., 1927: Kolonizacija Ljubljanskega barja. Tiskovna zadruga. 67 str., Ljubljana.

Melik, A., 1946: Ljubljansko mostiščarsko jezero in dediščina po njem. Akademija znanosti in umetnosti v Ljubljani, 223, str., Ljubljana.

Melik, A., 1963: Ob dvestoletnici prvih osuševalnih del na Barju. Geografski zbornik 8, 5 – 64, Ljubljana.

Pleteršnik, M., 2010: Pleteršnikov Slovensko-nemški slovar. Spletna izdaja. Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, Inštitut za slovenski jezik Frana Ramovša ZRC SAZU. <http://bos.zrc-sazu.si/pletersnik.html#naslovnica>

Pokorny, A., 1858: Nachrichten über den Laibacher Morast und seine Vegetations – Verhältnisse. Verhandlungen der k.k. zoolog. Botan. Gesellschaft, 351-362.

Rajšp, V. & Ficko, M., 1996: Slovenija na vojaškem zemljevidu 1763-1787. Opisi, 2. zvezek. Znanstvenoraziskovalni center Slovenske akademije znanosti in umetnosti, 327 str., Ljubljana.

Šubic, I., 1886: Ljubljansko barjé. Jahresbericht des k.k. Obergymnasium zu Laibach veröffentlicht am Schlusse des Schuljahres 1886, 1-19.

Uhliř, H., 1956: Historiat osuševalnih del na Ljubljanskem barju – Prva knjiga. Uprava za vodno gospodarstvo Ljudske republike Slovenije, 113 str., Ljubljana.

Uhliř, H., 1957: Historiat osuševalnih del na Ljubljanskem barju – Druga knjiga. Uprava za vodno gospodarstvo Ljudske republike Slovenije, 125 str., Ljubljana.

Valvasor, J.V. 1689: Die Ehre dess Herzogthums Crain. Theil I. Laybach – Nürnberg.

Valvasor, J.V., 2009: Slava vojvodine Kranjske I. Zavod Dežela Kranjska, 825 str. Ljubljana; prevod: Debenjak, D., Debenjak, B., Debenjak, P.

Spletni viri

splet 1: Tümpel - <https://de.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCmpel> (zadnji dostop 09.12.2015)

Izpis originalnih zapisov o oknih

¹ Sümpfe: Die offene Wasser, denen sonst Seefenster genant, sind fast unereichlich. (Rajšp & Ficko, 1996; 4)

² Der See, mehr zu sagen ein Teich, entspringet aus in dießen Thal, zusammen laufenden Quellen, verschleicht sich unterirdisch und hievon entspringet der Bach Grad so unbedeutend. Der Bach Graben ist 2' breith, 2 bis 3' tief, ist ein Aquaduct von Iskafluß. Der Iska Fluß ist 3 bis 4 Schritte breith, entspringet in der Ebene zwishen Mathene und Tomischl, ist 2' tief, hat moratsigen Grund, Lokitza Bach ist von gleicher Beschaffenheit. Fluß Iszcziczka v. Igg: ist bis 4 Schritte breith, morastigen Grund, macht die Gränze zwichen Laybacher, Neystadler und Adlersberg Kreiß. Struga Bach entspringet aus den Geburge und wird in den Morasten auf 3 Scritte breith, morastig. Alle dieße Bache und Flüsse können den unzugenglichen Morast wegen, als wegen ihren morastigen Grund in dieße Gegend noch zu Pferde noch zu Fuss passiret werden. (Rajšp & Ficko, 1996; 25)

³ Loshza – Bach entspringt unter dem Dorfe Loka oder Iglak aus mehreren Seefenstern, welche in del Morast fläche liegen, bildet ebenfalls größere und kleinere Serpentina und fällt bei den Punkte Verbza in den Ishza Fluß. Zur Erläuterung muß ich hier bemerken, das wir in Krain zweierlei in den Ebenen befindliche Löcher von bald gröserer bald kleinerer Dimension befißen; die enen find wahren arthesische Brunennquellen, aus welchen das reinste und kälteste Wasser emporfsprudelt; die anderen sind durch Unterwaschen entstanden, enthalten, stagnirendes Wasser und sind von 2 – 4 Klaftern tief.

⁴ Gorizhiza graben – Unter der vorerwähnten Mühle und dem Dorfe Gorichiza waren mehrere Sefenster, deren Ausfrömmung die umliegende Gegend unter Wasser feßte, und einen Morast bildete, so, daß Alles öde liegt.

Univerza
v Ljubljani *Naravoslovnotehniška*
fakulteta
Oddelek za geologijo



PRILOGA 1

REZULTAT INVENTARIZACIJE OKEN NA LJUBLJANSKEM BARJU

Poročilo	Geološka in hidrogeološka inventarizacija oken (izvirov) na Ljubljanskem barju
Priloga 1	Rezultati inventarizacije oken na Ljubljanskem barju
Projekt	Ohranitev in promocija vodnih biotopov – kali in barjanska okna za prihodnost Operativni program teritorialnega sodelovanja Slovenija in Hrvaška 2007-2013
Naročnik	Javni zavod Krajinski park Ljubljansko barje
Kraj	Ljubljansko barje, Tomišelj, Brest, Iška loka, Ig, Goričica, Pako
Datum	30.11.2015

Poročilo izdelali:

Vodja projekta, terenska inventarizacija, obdelave in interpretacije

izr. prof. dr. Mihael Brenčič, univ.dipl. inž. geol.



Terenska inventarizacija, obdelave in interpretacije

Teja Keršmanc, mag. inž. geol.



Terenska inventarizacija

Erazem Kovač, dipl. inž. geol.

Timotej Pepelnik, dipl. inž. geol.

Ključne besede:

izviri, visoko barje, vršaj, vodonosnik, reka Iška, Borovniščica, Ljubljansko barje

Kazalo vsebine

1. UVOD	1
2. IŠKI VRŠAJ	3
2.1. Barjanska okna na območju Iške Loke	3
2.2. Barjanska okna na območju Matene	21
2.3. Barjanska okna na območju Bresta	26
2.4. Barjanska okna na območju Jevšnika	32
2.5. Barjanska okna v bližini Podkrajja (»Strahomerska okna«)	41
2.6. Barjanska okna med Podkrajem in Virjem	50
3. BOROVNIŠKI VRŠAJ	58

Kazalo preglednic

Tabela 1: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Iške Loke	4
Tabela 2: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Matene	21
Tabela 3: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Bresta	26
Tabela 4: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Jevšnika	33
Tabela 5: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Strahomerja	42
Tabela 6: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken med Podkrajem in Virjem	50
Tabela 7: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Borovniškega vršaja	58

Kazalo slik

Slika 1: Lokacija barjanskih oken na območju Ljubljanskega barja	1
Slika 2: Lokacija barjanskih oken na območju Iškega vršaja.....	3
Slika 3: Shema barjanskih oken na območju Iške Loke.....	4
Slika 4: Skica in slika barjanskega okna IV-1 (Retje).....	5
Slika 5: Skica barjanskega okna IV-2 (Mareke na Barju 1).....	6
Slika 6: Slika barjanskega okna IV-2 (Mareke na Barju 1).....	6
Slika 7: Skica in slika barjanskega okna IV-3 (Mareke na Barju 2)	7
Slika 8: Skica in slika barjanskega okna IV-4 (Mareke na Barju 3)	8
Slika 9: Skica in slika barjanskega okna IV-5 (Mareke na Barju 4)	9
Slika 10: Skica oken IV-6 in IV-7.....	10
Slika 11: Slika okna IV-6 (Mareke na Barju 5).....	11
Slika 12: Slika okna IV-7 (Mareke na Barju 6).....	11
Slika 13: Skica in slika okna IV-8 (Mareke na Barju 7)	12
Slika 14: Skica okna IV-9 (Mareke na Barju 8).....	13
Slika 15: Slika okna IV-9 (Mareke na Barju 8).....	13
Slika 16: Skica in slika okna IV-10 (Mareke na Barju 9)	14
Slika 17: Slika in skica okna IV-11 (Mareke na Barju 10)	15
Slika 18: Skica okna IV-12 (Mareke na Barju 11)	16
Slika 19: Skica okna IV-13 (Mareke na Barju 12)	17
Slika 20: Slika okna IV-13 (Mareke na Barju 12).....	17
Slika 21: Skica in slika okna IV-14 (Mareke na Barju 13)	18
Slika 22: Skica okna IV-15 (Mareke na Barju 14).....	19
Slika 23: Lokacija barjanskih oken na območju Matene.....	21
Slika 24: Slika in skica okna IV-17 (Matena 1)	22
Slika 25: Skica in slika okna IV-18 (Matena 2)	23
Slika 26: Skica in slika okna IV-19, IV-20 (Matena 3, Matena 4).....	24
Slika 27: Skica in slika okna IV-21 (Matena 5)	25
Slika 28: Lokacija barjanskih oken na območju Bresta	26
Slika 29: Skici barjanskih oken IV-22, IV-23 (Brest 1, Brest 2).....	27
Slika 30: Slika barjanskih oken IV-22, IV-23 (Brest 1, Brest 2).....	27
Slika 31: Skica in slika barjanskega okna IV-24 (Brest 3).....	28
Slika 32: Skica in slika barjanskih oken IV-25 in IV-26.....	29
Slika 33: Skica in slika barjanskih oken IV-27 in IV-28 (Brest 6, Brest 7)	30
Slika 34: Skica in slika okna IV-29 (Oblakovo okno)	31
Slika 35: Shematski prikaz oken na območju Jevšnika.....	32
Slika 36: Slika barjanskega okna IV-30 (Jevšnik 1)	33
Slika 37: Slika barjanskega okna IV-31 (Jevšnik 2)	34

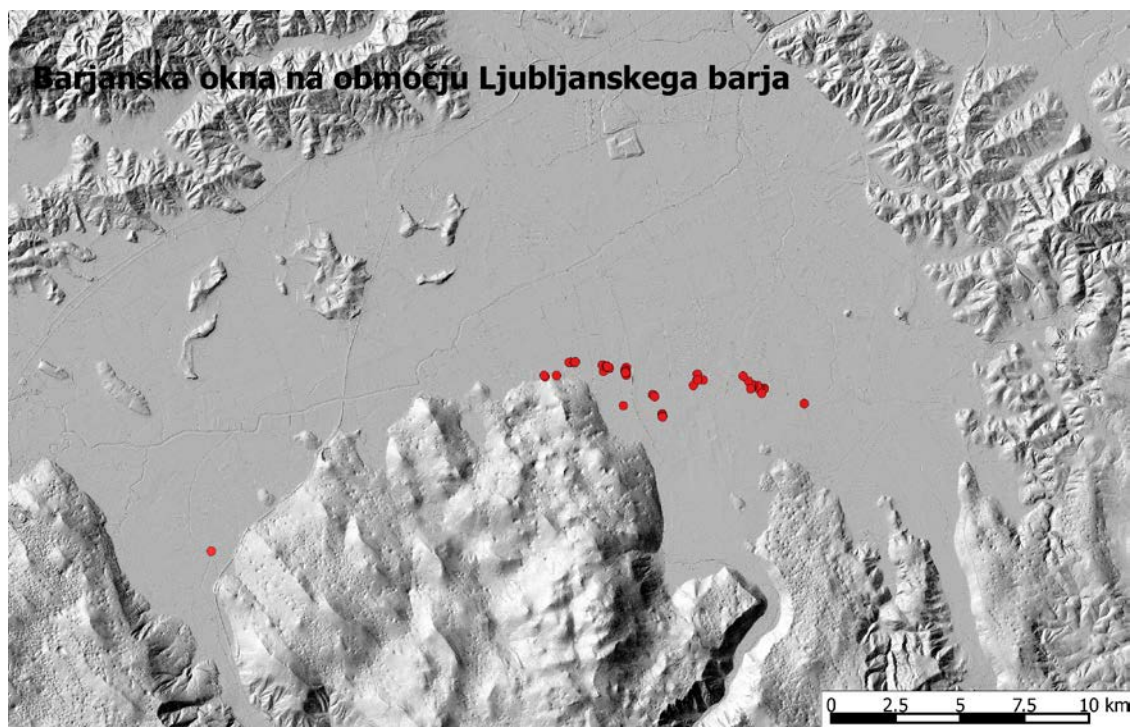
Slika 38: Slika in skica barjanskega okna IV-32 (Jevšnik 3)	35
Slika 39: Skica in slika barjanskega okna IV-33 (Jevšnik 4)	36
Slika 40: Skica in slika barjanskega okna IV-34 (Urhovo okno)	37
Slika 41: Skica in slika barjanskega okna IV-35, IV-36 (Jevšnik 5, Jevšnik 6)	38
Slika 42: Skica in slika barjanskega okna IV-37 (Jevšnik 7)	39
Slika 43: Skica in slika barjanskega okna IV-38 (Jevšnik 8)	40
Slika 44: Lokacija barjanskih oken v okolici Podkraja	41
Slika 45: Shematski prikaz barjanskih oken na območju Strahomerja	42
Slika 46: Skica barjanskih oken IV-39, IV-40 (Strahomersko okno 1, 2)	43
Slika 47: Skica barjanskih oken IV-39, IV-40 (Strahomersko okno 1, 2)	43
Slika 48: Skica barjanskih oken IV-41 (Strahomersko okno 3)	44
Slika 49: Skica in slika barjanskega okna IV-42 (Strahomersko okno 4)	45
Slika 50: Skica in slika barjanskega okna IV-50 (Strahomersko okno 5)	46
Slika 51: Skica in slika barjanskega okna IV-51 (Strahomersko okno 6)	47
Slika 52: Skica in slika barjanskega okna IV-52 (Strahomersko okno 7)	48
Slika 53: Skica in slika barjanskega okna IV-53 (Strahomersko okno 8)	49
Slika 54: Lokacija barjanskih oken med Podkrajem in Virjem	50
Slika 55: Skica in slika barjanskega okna IV-43 (Štembalovo okno)	51
Slika 56: Skica in slika barjanskega okna IV-44 (Remškarjev roj)	52
Slika 57: Skica in slika barjanskega okna IV-45 (Peršinovo okno 1)	53
Slika 58: Skica in slika barjanskega okna IV-46 (Peršinovo okno 2)	54
Slika 59: Skica barjanskega okna IV-47 (Virje 1)	55
Slika 60: Slika barjanskega okna IV-47 (Virje 1)	55
Slika 61: Skica in slika barjanskega okna IV-48 (Virje 3)	56
Slika 62: Skica barjanskega okna IV-49 (Virje 2)	57
Slika 63: Slika barjanskega okna IV-49 (Virje 2)	57
Slika 64: Skica barjanskega okna BV-1 (Enžutovo retje)	58
Slika 65: Slika barjanskega okna BV-1 (Enžutovo retje)	59

1. UVOD

Ljubljansko barje je približno 163 km veliko območje, ki se razteza med Ljubljano, Škofljico, Igom, Podpečjo, Borovnico, Vrhniko in Brezovico in predstavlja tektonsko depresijo, ki je nastala s pogrezanjem na prehodu in spodnjega v srednji pleistocen.

Namen inventarizacije je bila identifikacija vseh potencialnih pojavov, ki bi jih lahko opredelili kot okna. Pred začetkom terenskega dela je bila na topografskih podlagah in na podlagi razpoložljivih podatkov identificirana lega potencialnih oken. Pri identifikaciji potencialnih oken smo si pomagali tudi z najnovejšimi LIDAR (Light Detection and Ranging) posnetki.

Na podlagi hidrogeološkega kartiranja, so bile te lokacije skrbno pregledane, popisane ter dokumentirane z risbo in fotografijam ter pripadajočimi Gaus Kruegerjevimi koordinatami. Lega vseh barjanskih oken je prikazana na spodnji sliki (Slika 1). Barjanska okna se na Ljubljanskem barju pojavljajo na območju vršaja reke Iške in rečnega zasipa Borovnišče. Skupno je bilo identificiranih 54 pojavov.



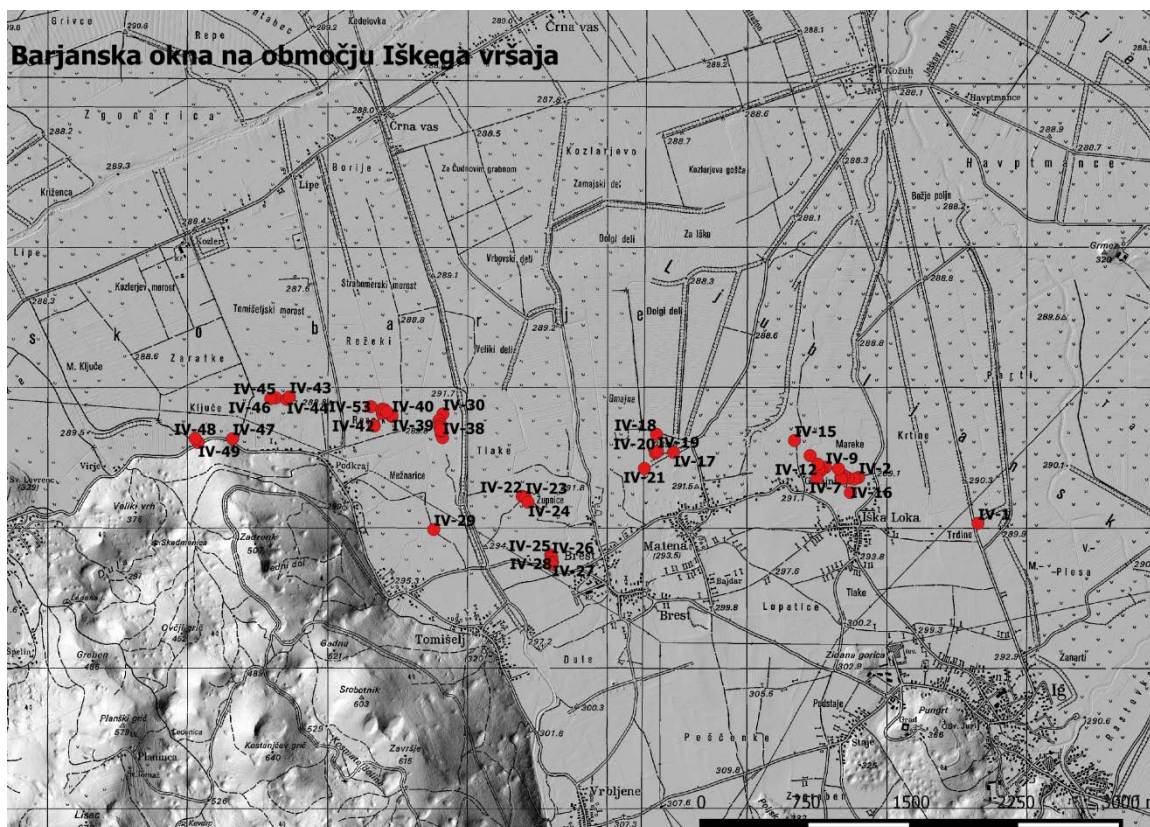
Slika 1: Lokacija barjanskih oken na območju Ljubljanskega barja

Za vsakega od identificiranih pojavov je bil izdelan zapisnik s skico in fotografijo ter opravili smo osnovne hidrogeološke meritve vode. Na podlagi natančnih lokacij barjanskih oken, smo opredelili tudi številko in lastništvo parcele. Ti podatki so bili preko posebne maske vnešeni v relacijsko bazo, ki jo je pripravil partner na projektu Geodetski inštitut. Vzporedno s tem smo na Oddelku za geologijo zgradili relacijsko bazo v GIS okolju s katero smo opravili izris kart.

Opisi barjanskih oken so razdeljeni v dva dela. Prvi del predstavljajo opisi barjanskih oken na območju Iškega vršaja, drugi del pa predstavlja opis okna, ki se nahaja na vršaju reke Borovniščice.

2. IŠKI VRŠAJ

Na območju Iškega vršaja se barjanska okna nahajajo na območju Iške Loke, Matene, Bresta, Podkraja, Jevšnika, Strahomerja, Tomišlja in Virja. Skupno se na območju vršaja reke Iške nahaja 53 oken.



Slika 2: Lokacija barjanskih oken na območju Iškega vršaja

2.1. Barjanska okna na območju Iške Loke

Na območju Iške Loke se nahajajo barjanska okna imenovana »Mareke ne Barju«. Na tem območju se nahaja 16 barjanskih oken.

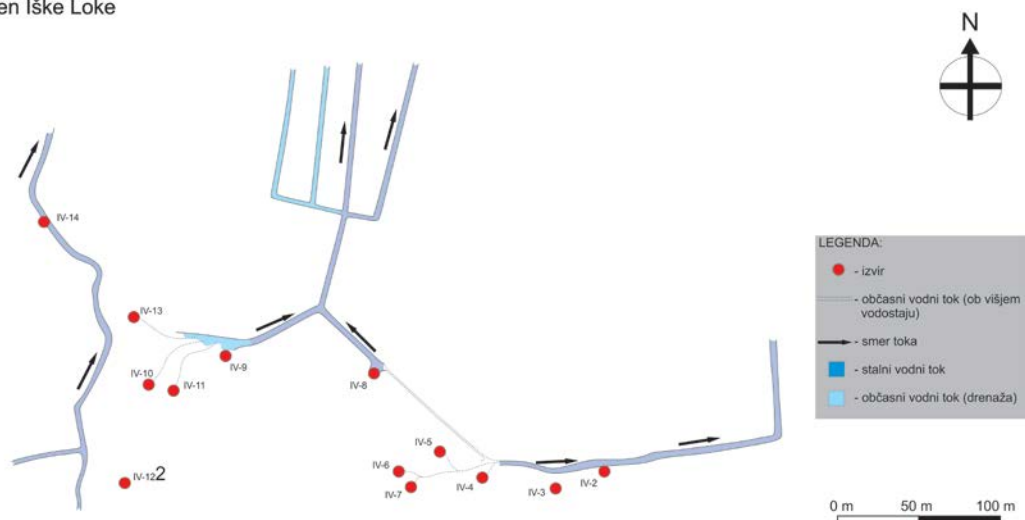
Okno IV-1 imenovano Retje se nahaja ob Ižanski cesti in je od ostalih oken na širšem območju Iške Loke ločen od ostalih. Okna od IV-2 do IV-16 (Mareke na Barju-1 do Mareke na Barju 15) predstavljajo sistem plitvih barjanskih oken na območju Iške Loke, ki so med sabo povezani in zapolnjeni ob visokih vodah, saj jih povezujejo številni manjši rečni kanali. Barjansko okno IV-16 (Mareke na Barju 15) predstavlja zasuto okno, ki je bilo v preteklosti eno največjih na tem območju. Shematski prikaz oken je prikazan na spodnji sliki (slika 3). V

tabeli 1 so prikazane Gaus-Krügerjeve koordinate oken na območju Iške Loke.

Tabela 1: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Iške Loke

ID OKNA	ime okna	GKX	GKY
IV-1	Retje	463647,45	92033,65
IV-2	Mareke na Barju 1	462793,48	92360,96
IV-3	Mareke na Barju 2	462763,76	92349,68
IV-4	Mareke na Barju 3	462717,98	92357,20
IV-5	Mareke na Barju 4	462691,67	92371,89
IV-6	Mareke na Barju 5	462666,05	92359,25
IV-7	Mareke na Barju 6	462673,22	92350,71
IV-8	Mareke na Barju 7	462649,48	92422,97
IV-9	Mareke na Barju 8	462557,57	92433,22
IV-10	Mareke na Barju 9	462509,40	92415,11
IV-11	Mareke na Barju 10	462525,46	92411,01
IV-12	Mareke na Barju 11	462495,64	92352,83
IV-13	Mareke na Barju 12	462501,54	92456,11
IV-14	Mareke na Barju 13	462446,88	92516,58
IV-15	Mareke na Barju 14	462334,64	92624,37
IV-16	Mareke na Barju 15	462734,60	92252,93

Shema oken Iške Loke



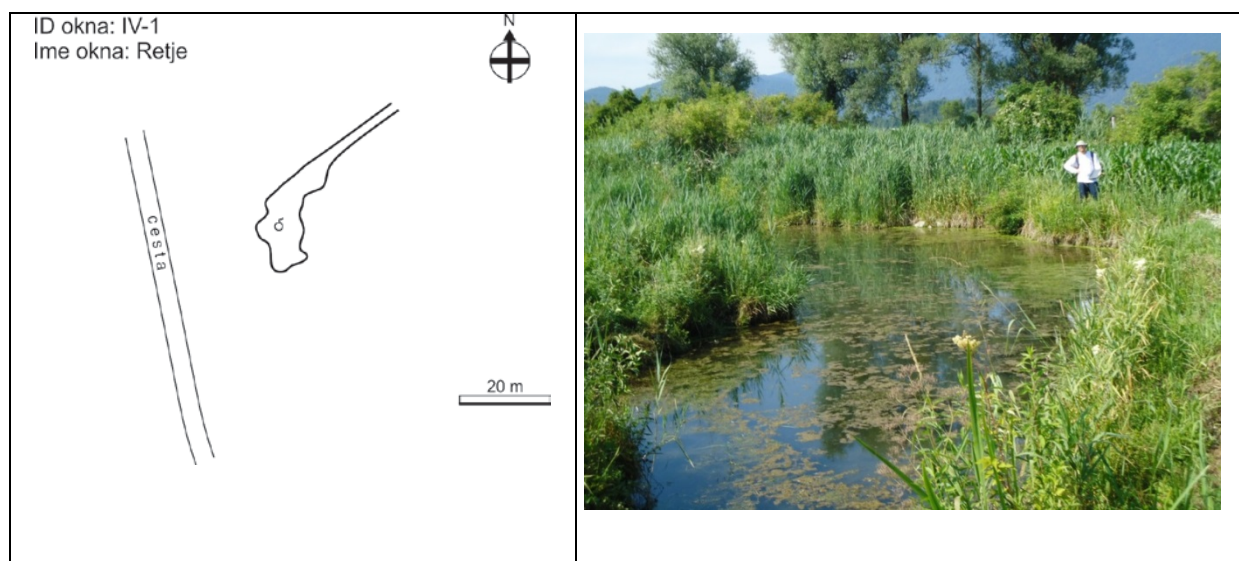
Slika 3: Shema barjanskih oken na območju Iške Loke

IV-1 (Retje)

Barjansko okno Retje (slika 4) se nahaja vzhodno od vasi Iška Loka ob Ižanski cesti na travniku na GK koordinatah GKX:463647,45 GKY: 92033,65. Okno ima podolgovato polkrožno kotanjasto obliko s stalno prisotno podzemno vodo in opaznim izvirom podzemne vode. Voda je tekoča in se izliva v potok Ižica. Dimenzija okna: 20 m v vzdolžni smeri in 10 m v prečni smeri.

Okno Retje se nahaja v katastrski občini Ig (1700) na parcelni številki 572 na zasebnem zemljišču.

Dne 1.7.2015 je bila opravljena meritev elektroprevodnosti vode, ki je znaša 744 $\mu\text{S}/\text{cm}$, temperatura vode pa 14,0 °C.



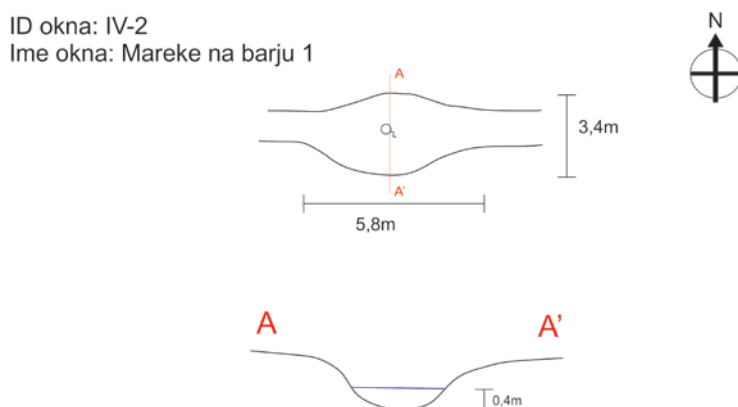
Slika 4: Skica in slika barjanskega okna IV-1 (Retje)

IV-2 (Mareke na Barju 1)

Okno Mareke na Barju 1 (Slika 5 in Slika 6) se nahaja severno od vasi Iška loka v strugi potoka Ložca na GK koordinatah GKX: 462793,48 GKY: 92360,96. Okno se nahaja v strugi potoka Ložca, v kateri je opazna polkrožna razširitev v dolžini 5,8 m in širini 3,4 m. Globina vode v oknu je dne 28.5.2015 znaš 0,4 m. Voda v oknu je tekoča in sklepamo, da je prisotna večji del leta.

Okno Mareke na Barju 1 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 812 na zasebnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 je bila opravljena meritev elektroprevodnosti vode, ki je znaša 722 $\mu\text{S}/\text{cm}$, temperatura vode pa 12,1 $^{\circ}\text{C}$.



Slika 5: Skica barjanskega okna IV-2 (Mareke na Barju 1)



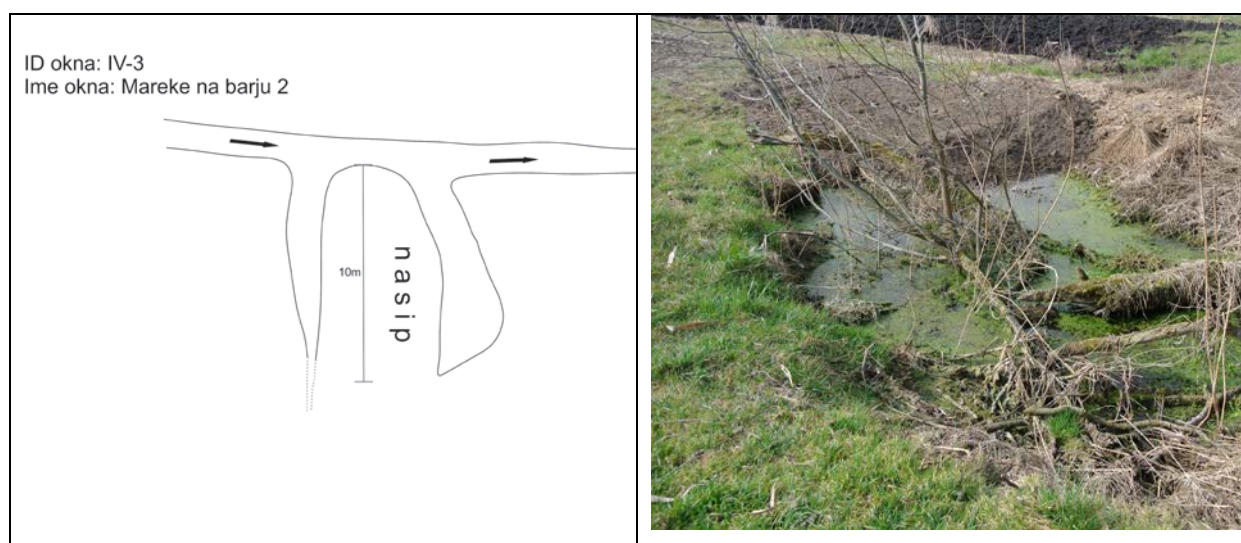
Slika 6: Slika barjanskega okna IV-2 (Mareke na Barju 1)

IV-3 (Mareke na Barju 2)

Okno Mareke na Barju 2 (Slika 7) se nahaja severno od vasi Iška Loka v bližini okna Mareke na Barju 1 na GK koordinatah GKX: 462763,76 GKY: 92349,68. Okno se nahaja na južni strani struge potoka Ložca, na robu travnika ob nasipu gradbenega materiala in melioracijskega kanala. Okno ima kroglasto kotanjasto obliko, ki je na sredini zasuta z odpadki. Dimenzija: dolžina 10 m in širina 4,1 m. Voda je v oknu stoječa in prisotna večji del leta, presahne le v času nizkih voda.

Okno Mareke na Barju 2 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 816 na zasebnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 je bila opravljena meritev elektroprevodnosti vode, ki je znaša 720 $\mu\text{S}/\text{cm}$, temperatura vode pa 14,2 °C. Dne 1.9.2015 je bilo okno suho.



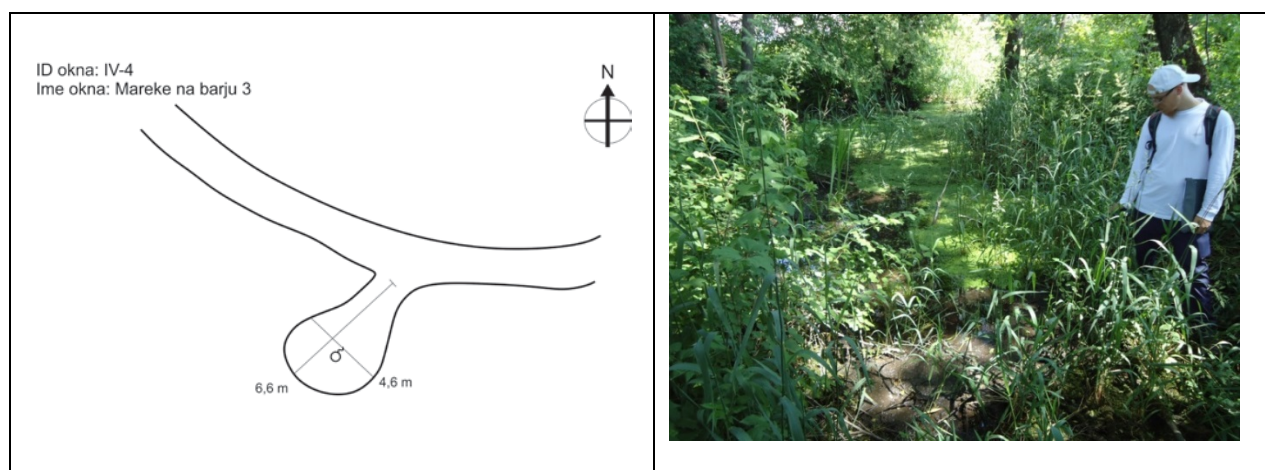
Slika 7: Skica in slika barjanskega okna IV-3 (Mareke na Barju 2)

IV-4 (Mareke na Barju 3)

Okno Mareke na Barju 3 (Slika 8) se nahaja severno od vasi Iška Loka na GK koordinatah GKX:462763,76 GKY: 92357,20. Okno se nahaja na zahodni strani potoka Ložca v gozdu z gosto podrastjo. Okno ima kroglasto kotanjasto obliko s prisotnim izvirov podzemne vode. Dimenzija okna znaša v dolžino 6,6 m in širino 4,6 m. Voda je v oknu stoječa in prisotna večji del leta, presahne le v času nizkih voda.

Okno Mareke na Barju 3 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 791 in 820/3 na zasebnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 je bila opravljena meritev elektroprevodnosti vode, ki je znaša 682 $\mu\text{S}/\text{cm}$, temperatura vode pa 11,9 °C. Dne 1.9.2015 je bilo okno suho.



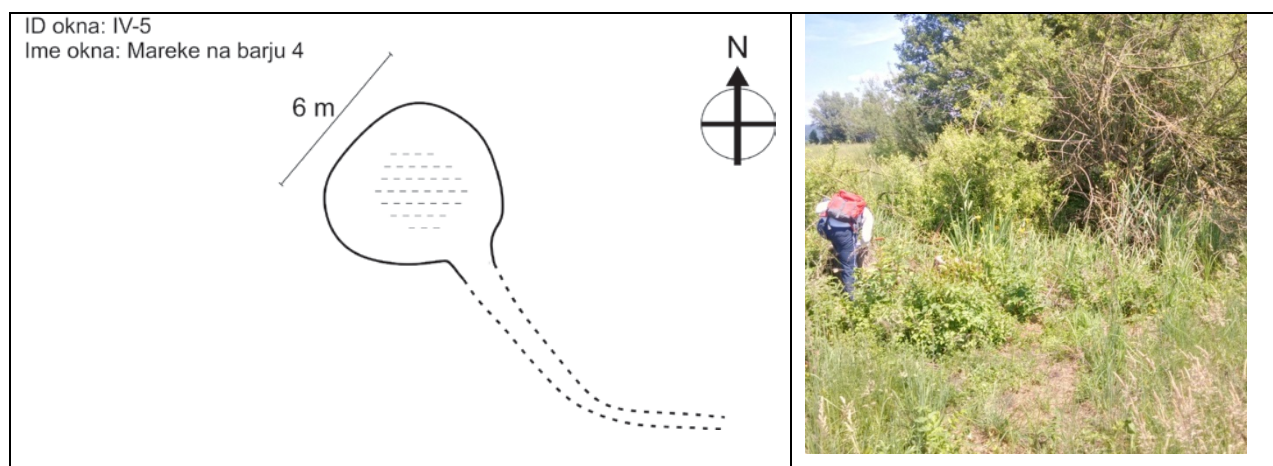
Slika 8: Skica in slika barjanskega okna IV-4 (Mareke na Barju 3)

IV-5 (Mareke na Barju 4)

Okno Mareke na Barju 4 (Slika 9) se nahaja severno od vasi Iška Loka na GK koordinatah GKX:462691,67 GKY: 92371,89. Okno se nahaja na zahodni strani potoka Ložca med gozdom in travnikom v bližini okna Mareke na Barju 3 in s potokom ni neposredno povezana. Okno ima kroglasto kotanjasto obliko dimenzije 8 m v dolžino in 6 m v širino. Globina okna je 10 cm. Voda je v oknu stoječa in prisotna le v času visokih voda.

Okno Mareke na Barju 4 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 821 na zasebnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 je bila opravljena meritev elektroprevodnosti vode, ki je znaša 410 $\mu\text{S}/\text{cm}$, temperatura vode pa 21,2 °C. Dne 1.9.2015 je bilo okno suho.



Slika 9: Skica in slika barjanskega okna IV-5 (Mareke na Barju 4)

IV-6 in IV-7 (Mareke na Barju 5 in Mareke na Barju 6)

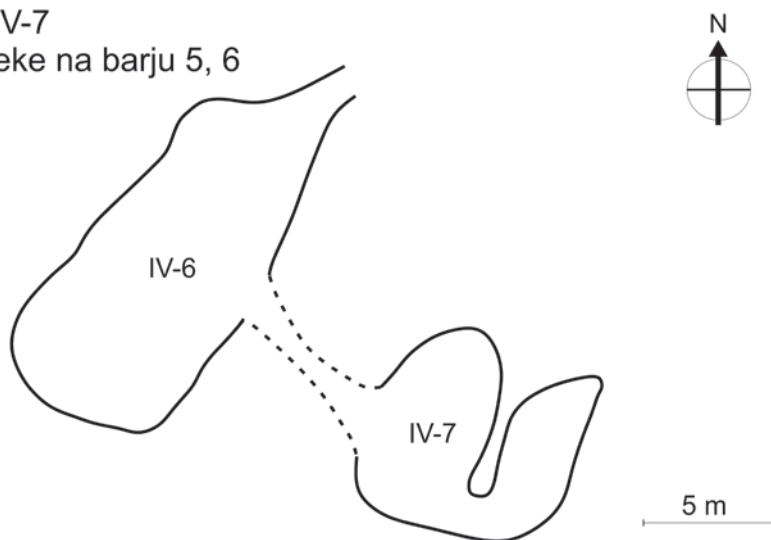
Okni Mareke na Barju 5 in Mareke na Barju 6 (Slike 10,11 in 12) sta med sabo povezana in se nahajata severno od vasi Iška Loka. Okno Mareke na Barju 5 se nahaja na GK koordinatah GKX: 462666,05 GKY: 92359,25, Mareke na Barju 6 pa na GK koordinatah GKX: 462673,22 GKY: 92350,71. Okni se nahajata na zahodni strani potoka Ložca v manjšem gozdu v medsebojni razdalji približno 5 m, zato jih opisujemo kot enotni sistem. Okni nista neposredno povezani s potokom in imata polkrožno obliko. Dimenzija okna Mareke na Barju 5 znaša v dolžino 14 m, v širino 7 m, dimenzija okna Mareke na Barju 6 v dolžino znaša 8 m in širino 12 m. Voda je v obeh oknih stoječa in prisotna občasno, le v času visokih voda.

Okno Mareke na Barju 5 in Mareke na Barju 6 se nahajata v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 821 na zasebnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 je bila opravljena meritev elektroprevodnosti vode, ki je v oknu Mareke na Barju 5 znaša 377 $\mu\text{S/cm}$, temperatura vode 15,4 °C, v oknu Mareke na Barju 6 je elektroprevodnost znašala 581 $\mu\text{S/cm}$, temperatura vode pa 14,1°C. Dne 1.9.2015 sta bili okni zaradi nizkega vodostaja suhi.

ID okna: IV-6, IV-7

Ime okna: Mareke na barju 5, 6



Slika 10: Skica oken IV-6 in IV-7



Slika 11: Slika okna IV-6 (Mareke na Barju 5)



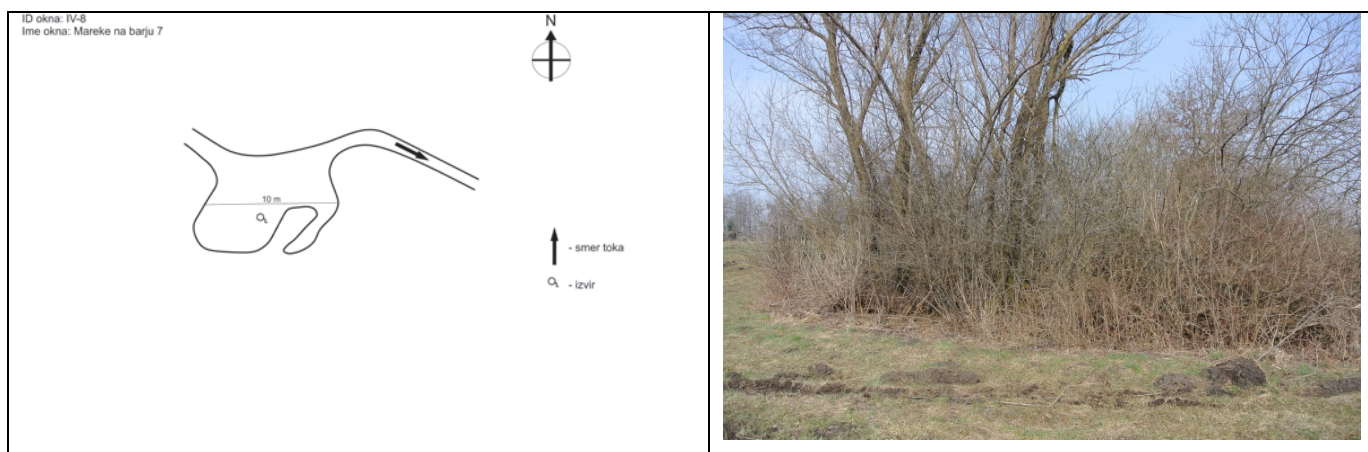
Slika 12: Slika okna IV-7 (Mareke na Barju 6)

IV-8 (Mareke na Barju 7)

Okno Mareke na Barju 7 (Slika 13) se nahaja severno od vasi Iška Loka na GK koordinatah GKX: 462649,48 GKY: 92422,97. Okno se nahaja neposredno ob strugi potoka Ložca v manjšem gozdu, ki je obdan s travnikom, približno 50 m severneje od oken Mareke na Barju 5 in 6. Okno ima polkrožno kotanjasto obliko dimenzije 10 m v dolžino in 9 m v širino s prisotnim izvirom podzemne vode. Voda v oknu je tekoča in sklepamo, da je prisotna večji del leta, saj okno dodatno napaja potok Ložca.

Okno Mareke na Barju 7 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 820/3 in 821 na zasebnem zemljišču.

Dne 20.10.2015 ko je bilo okno identificirano meritev vrednosti elektroprevodnosti nismo izvajali.



Slika 13: Skica in slika okna IV-8 (Mareke na Barju 7)

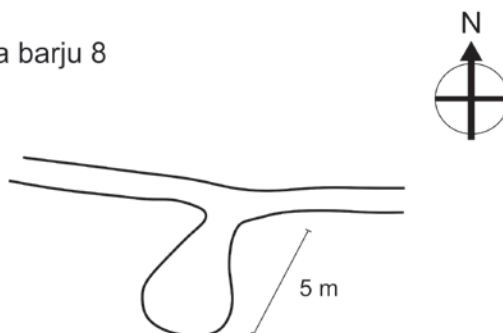
IV-9 (Mareke na Barju 8)

Okno Mareke na Barju 8 (Slika 14, Slika 15) se nahaja severno od vasi Iška loka na GK koordinatah GKY: 462557,57 GKY: 92433,22. Okno se nahaja v gozdu z gosto podrastjo na južni strani posušene struge potoka Ložca. Okno ima polkrožno kotanjasto obliko dimenzije 5 m v dolžino in približno 3 m v širino. Voda v oknu je stoječa in prisotna občasno le v času visokih voda.

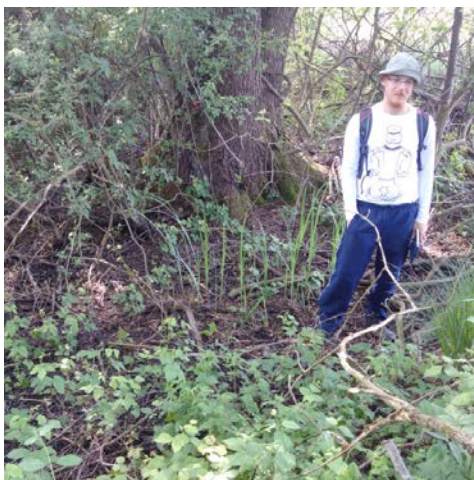
Okno Mareke na Barju 8 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 840 na zasebnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 ko je bilo okno identificirano je bilo okno suho, zato meritev vrednosti elektroprevodnosti ni bilo mogoče izvesti. Dne 20.9.2015 je bila v oknu prisotna voda.

ID okna: IV-9
Ime okna: Mareke na barju 8



Slika 14: Skica okna IV-9 (Mareke na Barju 8)



Slika 15: Slika okna IV-9 (Mareke na Barju 8)

IV-10 (Mareke na Barju 9)

Okno Mareke na Barju 9 (Slika 16) se nahaja severno od vasi Iška Loka GK koordinatah GKY: 462509,40 GKY: 92415,11. Okno se nahaja v gozdu z gosto podrastjo na južni strani posušene struge potoka Ložca. Okno ima krožno kotanjasto obliko premera 5 m. Voda v oknu je stoječa in prisotna občasno le v času visokih voda.

Okno Mareke na Barju 9 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 841 na zasebnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 ko je bilo okno identificirano je bilo okno suho, zato meritev vrednosti elektroprevodnosti ni bilo mogoče izvesti. Dne 20.9.2015 je bila v oknu prisotna stoječa voda.



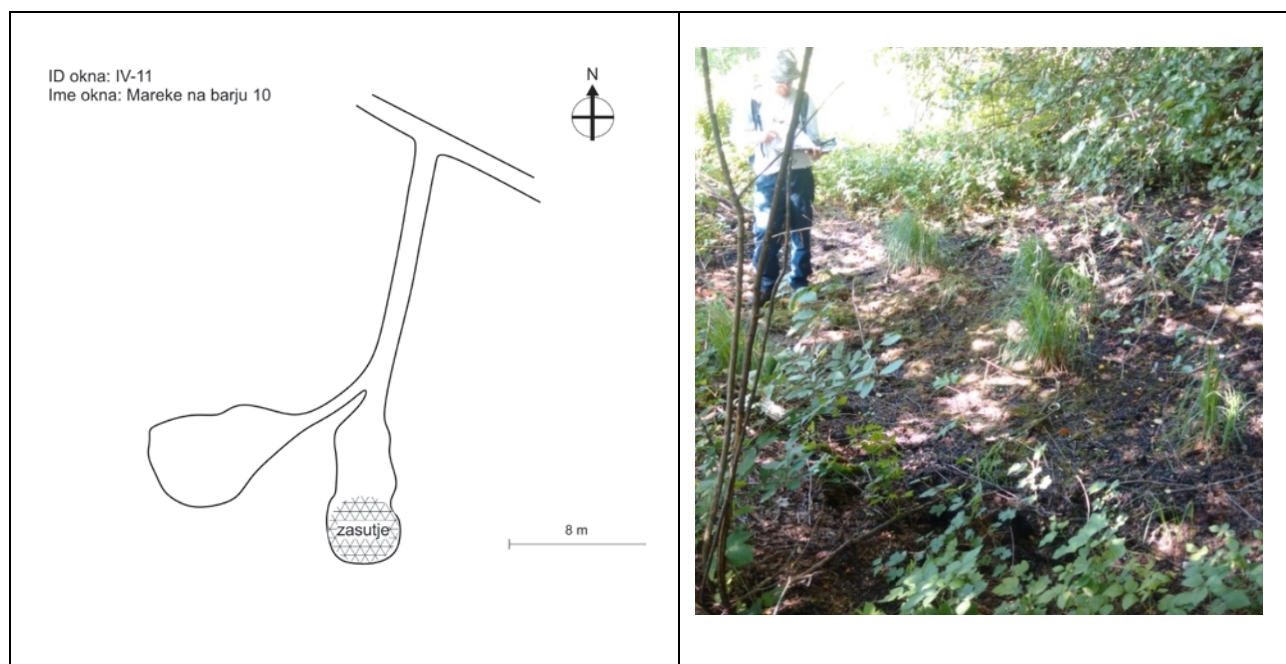
Slika 16: Skica in slika okna IV-10 (Mareke na Barju 9)

IV-11 (Mareke na Barju 10)

Okno Mareke na Barju 10 (Slika 17) se nahaja severno od vasi Iška Loka na GK koordinatah GKX: 462525,46 GKY: 92411,01. Okno se nahaja v gozdu na južni strani posušene struge potoka Ložca, približno 15 metrov vzhodneje od okna Mareke na Barju 9. Okno je sestavljeno iz dveh suhih polkrožnih kotanj, ki se združita ob manjšem kanalu. Zahodno kotanja je dolga 6,2 m in široka 5,4 m, medtem ko je vzhodna kotanja, ki je zasuta z gradbenim materialom dolga 8 m in široka 2,5 m. Voda v oknu je stoječa in prisotna občasno le v času visokih voda.

Okno Mareke na Barju 10 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 841 na zasebnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 ko je bilo okno identificirano je bilo okno suho, zato meritev vrednosti elektroprevodnosti ni bilo mogoče izvesti. Dne 20.9.2015 je bila v oknu prisotna stoječa voda.



Slika 17: Slika in skica okna IV-11 (Mareke na Barju 10)

IV-12 (Mareke na Barju 11)

Okno Mareke na Barju 11 (Slika 18) se nahaja severno od vasi Iška Loka GK koordinatah GKY: 462495,63 GKY: 92352,82. Okno se nahaja v gozdu z gosto podrastjo na južni strani posušene struge potoka Ložca v bližini hiše Iška Loka 56. Okno je sestavljeno iz dveh oken polkrožne oblike, ki sta med sabo povezana z manjšim kanalom. Okno na južni strani je dolgo 7 m in široko približno 3 m, okno nad njim pa je dolgo 9 m in široko približno 5 m. Voda v oknu je stoječa in prisotna občasno le v času visokih voda.

Okno Mareke na Barju 11 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 842 na zasebnem zemljišču.

Dne 20.10.2015 ko je bilo okno identificirano meritev vrednosti elektroprevodnosti nismo izvajali.

ID okna: IV-12
Ime okna: Mareke na barju 11



Slika 18: Skica okna IV-12 (Mareke na Barju 11)

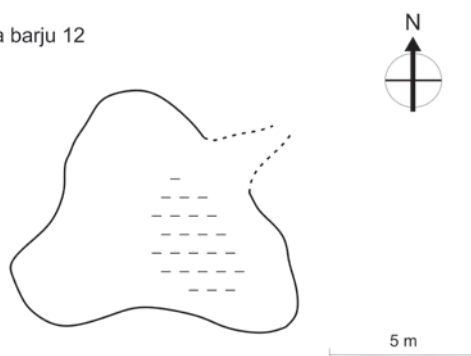
IV-13 (Mareke na Barju 12)

Okno Mareke na Barju 12 (Slika 19, Slika 20) se nahaja severno od vasi Iška Loka GK koordinatah GKY: 462501,54 GKY: 92456,11. Okno se nahaja v gozdu z močvirnasto podrastjo na vzhodni strani struge potoka Ložca. Na zahodni strani okna se nahaja tudi melioracijski kanal, vendar okno ni povezano ne s potokom ne s kanalom. Okno je krožne oblike, dimenzije 7 m * 8 m. Voda v oknu je stoječa in prisotna občasno le v času visokih voda.

Okno Mareke na Barju 12 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 1807 na javnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 je bila opravljena meritev elektroprevodnosti vode, ki je znaša 729 $\mu\text{S}/\text{cm}$, temperatura vode pa 14,6 °C. Dne 3.6.2015 in 1.9.2015 je bilo okno suho.

ID okna: IV-13
Ime okna: Mareke na barju 12



Slika 19: Skica okna IV-13 (Mareke na Barju 12)



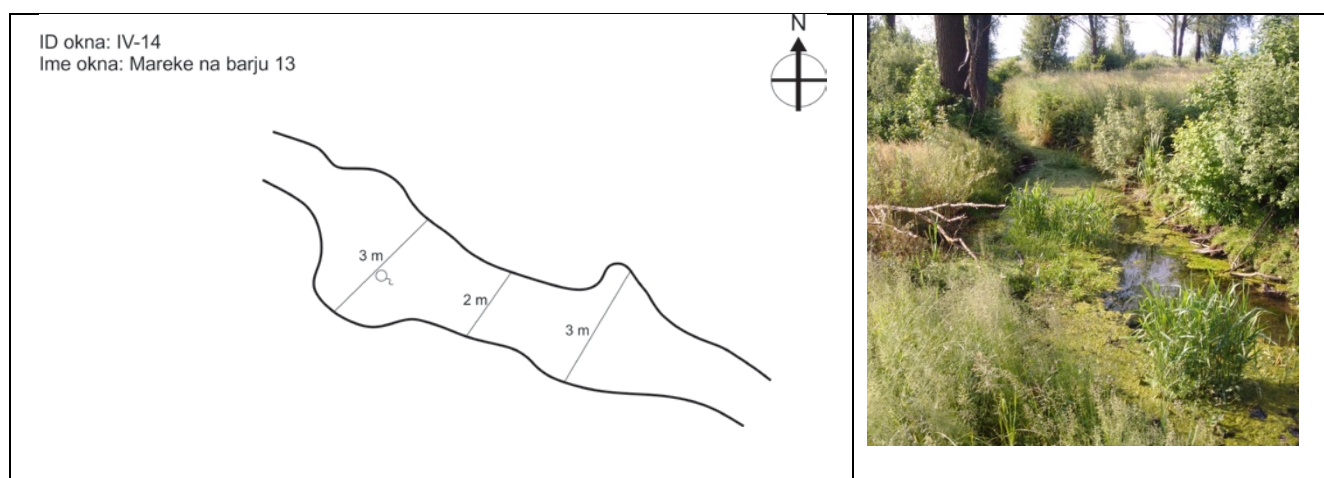
Slika 20: Slika okna IV-13 (Mareke na Barju 12)

IV-14 (Mareke na Barju 13)

Okno Mareke na Barju 13 (Slika 21) se nahaja severozahodno od vasi Iška Loka GK koordinatah GKY: 462446,88 GKY: 92516,58. Okno se nahaja v strugi melioracijskega kanala, ki teče severovzhodno od Iške Loke. Okno ima krožno kotanjasto obliko v kateri je opazen izvir podzemne vode. Dolžina okna znaša 8 m, širina pa med 2 m in 3 m. Globina okna znaša v času nizkih voda približno 20 cm. Voda v oknu je rahlo tekoča in prisotna celo leto.

Okno Mareke na Barju 13 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 901 na zasebnem zemljišču.

Dne 28.5.2015 je bila opravljena meritev elektroprevodnosti vode, ki je znaša 725 $\mu\text{S}/\text{cm}$, temperatura vode pa 14,5 °C. Dne 3.6.2015 in 1.9.2015 je bilo okno suho.



Slika 21: Skica in slika okna IV-14 (Mareke na Barju 13)

IV-15 (Mareke na Barju 14)

Okno Mareke na Barju 14 (Slika 22) se nahaja severozahodno od vasi Iška Loka GK koordinatah GKY: 462334,64 GKY: 92624,37. Okno se nahaja ob poljski poti v Iški Loki v stari rečni strugi, ki poteka severovzhodno od Iške Loke. Okno ima polkrožno kotanjasto obliko. Dolžina okna znaša 8,5 m, širina pa med 1 m in 2,5 m. Voda v oknu je stoječa in prisotna v času visokih voda.

Okno Mareke na Barju 14 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 901 na zasebnem zemljišču.

Dne 20.10.2015 ko je bilo okno identificirano meritev vrednosti elektroprevodnosti nismo izvajali.



Slika 22: Skica okna IV-15 (Mareke na Barju 14)

IV-16 (Mareke na Barju 15)

Okno Mareke na Barju 15 se nahaja na travniku v naselju Iška Loka na GK koordinatah GKX: 462734,60 GKY: 92252,93. Okno predstavlja staro barjansko okno, ki je bilo v preteklosti zasuto. Danes obliko barjanskega okna ni vidna, njena rekonstrukcija pa je težje določljiva.

Okno Mareke na Barju 15 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 820/3 na zasebnem zemljišču.

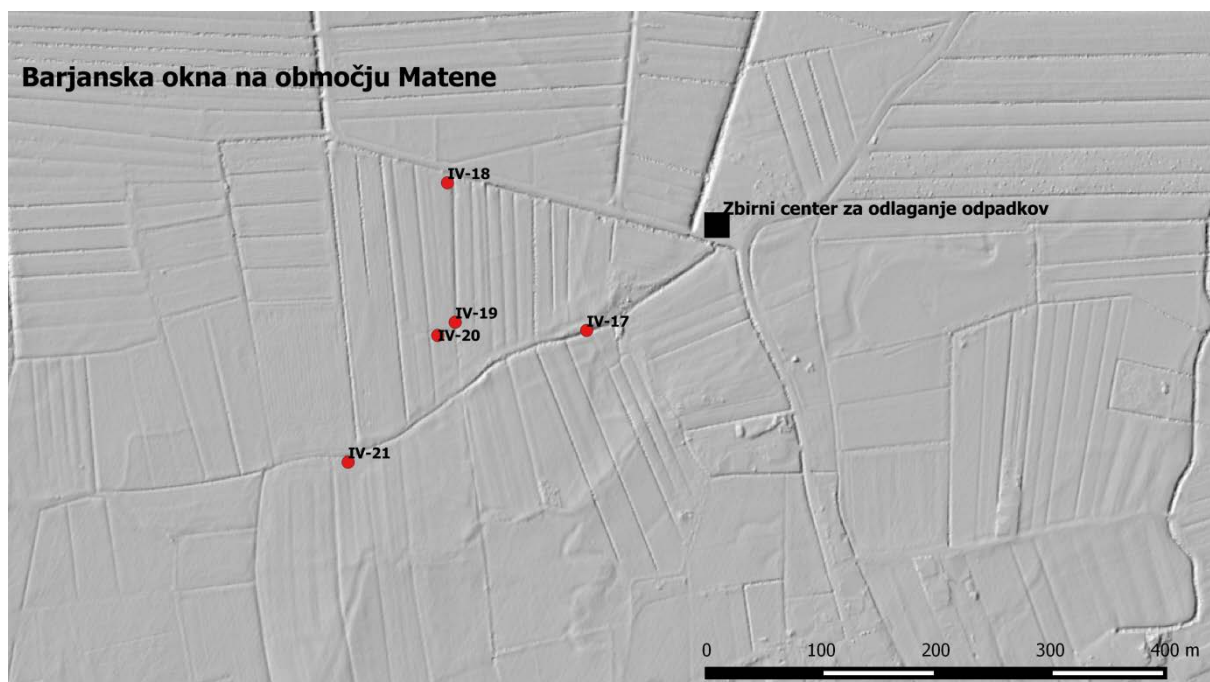
Na podlagi analize z računalniškim programom QGIS smo rekonstruirali obliko okna. Okno je bilo v preteklosti polkrožne dimenzije dolgo 20 m in široko 12 m.

2.2. Barjanska okna na območju Matene

Na območju Matene se nahaja 5 barjanskih oken, ki se nahajajo zahodno in jugozahodno od zbirnega centra odpadkov v naselju Matena (Slika 23). V tabeli 2 so prikazane Gaus-Krügerjeve koordinate oken. Shematski prikaz oken je prikazan na sliki 23. Na območju Matene se nahaja 5 barjanskih oken.

Tabela 2: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Matene

ID OKNA	ime okna	GKX	GKY
IV-17	Matena 1	461469,90	92539,40
IV-18	Matena 2	461348,45	92668,32
IV-19	Matena 3	461355,15	92546,53
IV-20	Matena 4	461339,86	92535,00
IV-21	Matena 5	461261,67	92424,35

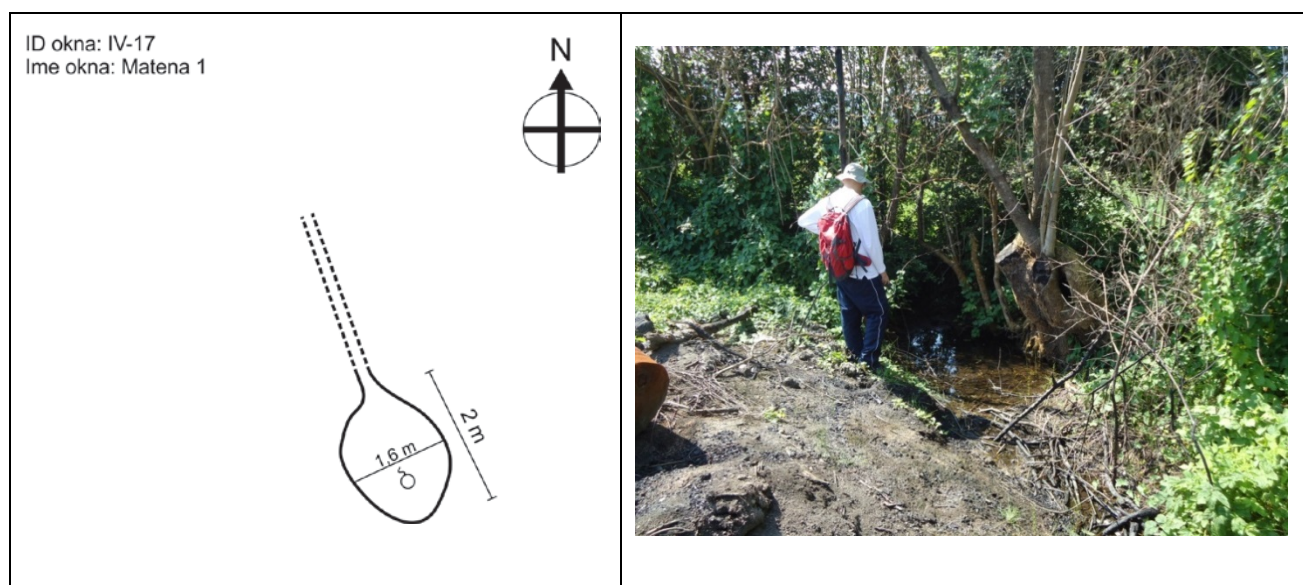


Slika 23: Lokacija barjanskih oken na območju Matene

IV-17 (Matena 1)

Okno Matena 1 (Slika 24) se nahaja južno od zbirnega centra odpadkov v naselju Matena na GK koordinatah GKX: 461469,90 GKY: 92539,4. Okno se nahaja v strugi melioracijskega kanala in ima krožno kotanjasto obliko. Dolžina okna znaša 2 m, širina okna pa 1,6 m. V oknu je opazen izvir vode, ki v času nizkih voda presahne. Voda v oknu je rahlo tekoča in prisotna večji del leta.

Okno Matena 1 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 1268 na zasebnem zemljišču.



Slika 24: Slika in skica okna IV-17 (Matena 1)

IV-18 (Matena 2)

Okno Matena 2 (Slika 25) se nahaja 250 m zahodno od zbirnega centra odpadkov v naselju Matena na GK koordinatah GKX: 461348,45 GKY: 92668,32. Okno se nahaja na stiku dveh rečnih kanalov, na južni strani ob makadamski poti. Okno ima ledvičasto obliko z opaznim izvirom podzemne vode. Dolžina okna znaša 4,5 m v smeri zahod-vzhod in 3,7 m v smeri sever-jug. Širina okna znaša med 1 in 1,3 m. Globina okna znaša približno 15 cm. Voda v oknu je rahlo tekoča in prisotna celo leto.

Okno Matena 2 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 1794 na javnem zemljišču.

Dne 4.11.2015 ko je bilo okno identificirano meritev vrednosti elektroprevodnosti nismo izvajali.



Slika 25: Skica in slika okna IV-18 (Matena 2)

IV-19, IV-20 (Matena 3, Matena 4)

Okno Matena 3 se nahaja jugozahodno od zbirnega centra odpadkov v naselju Matena na GK koordinatah GKX: 461347,68 GKY: 92546,07. V neposredni bližini se nahaja tudi okno Matena 4, ki je z oknom Matena 3 tudi povezan. Shema je prikazana na sliki 26. Okno Matena 3 se nahaja v strugi manjšega melioracijskega kanala, približno 120 m južno od makadamske poti. Okno ima polkrožno obliko dimenzije 2 m * 1m. V oknu je opazen izvir podzemne vode, ki povzroča lepo vidno premeščanje sedimenta v oknu. Globina okna je približno 20 cm. Voda v oknu je tekoča in prisotna celo leto. Okno Matena 4 se nahaja na travniku približno 10 m zahodneje od melioracijskega kanala. Okno je podolgovate polkrožne oblike dimenzije 7,5 m * 1,3 m. V njem opazimo izvir podzemne vode, globina vode v oknu pa znaša približno 30 cm. Voda v oknu je rahlo tekoča in prisotna celo leto.

Okno Matena 3 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 1269/2 in 1270/2 na zasebnem zemljišču. Okno Matena 4 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 1270/2 na zasebnem zemljišču.



Slika 26: Skica in slika okna IV-19, IV-20 (Matena 3, Matena 4)

IV-21 (Matena 5)

Okno Matena 5 (Slika 27) se nahaja jugozahodno od zbirnega centra odpadkov v naselju Matena na GK koordinatah GKX: 461261,67 GKY: 92424,35. Okno se nahaja v poglobljenem rečnem kanalu, ki je v večji meri prekrito z drevesi. V okolici okna so nasuti gradbeni odpadki. Okno je krožne oblike dimenzije 0,6 m. Voda v kanalu je stoječa in globoka približno 10 cm.

Okno Matena 5 se nahaja v katastrski občini Iška Loka (1701) na parcelni številki 1321 na zasebnem zemljišču.

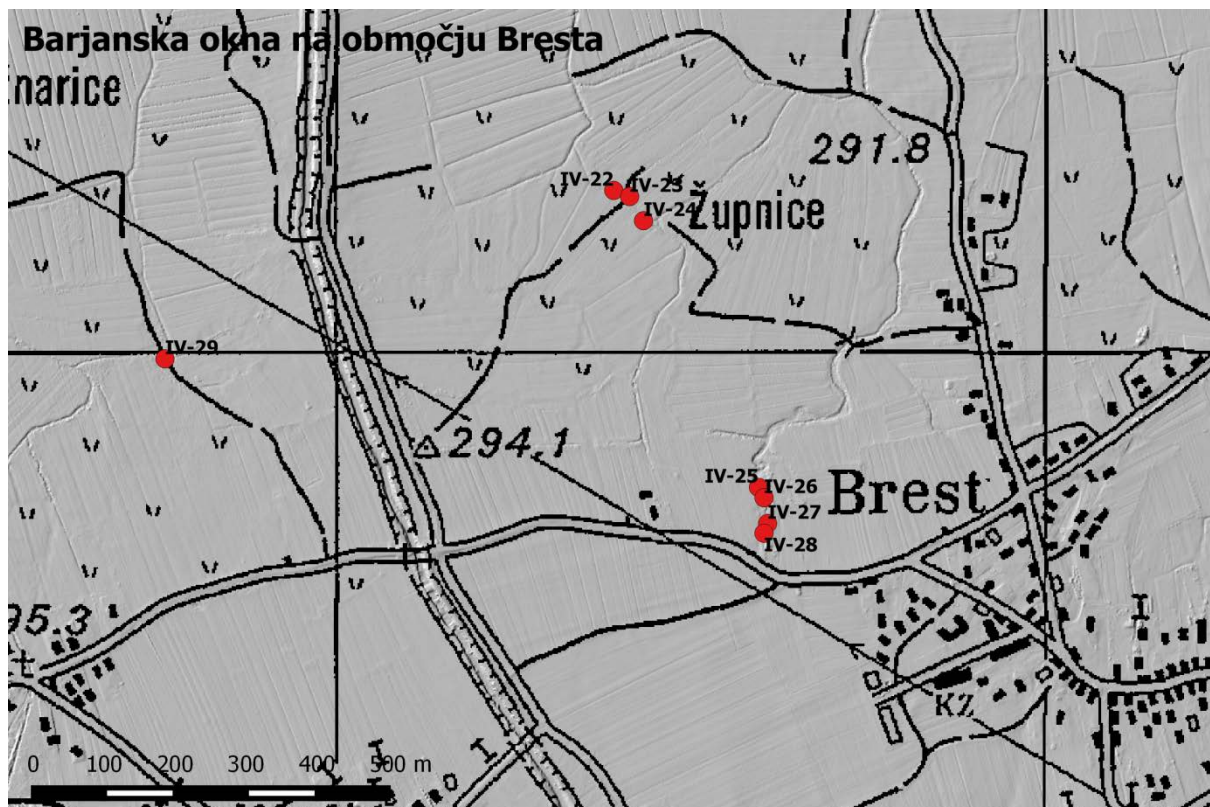
Dne 4.11.2015 ko je bilo okno identificirano meritev vrednosti elektroprevodnosti nismo izvajali.



Slika 27: Skica in slika okna IV-21 (Matena 5)

2.3. Barjanska okna na območju Bresta

Na območju Bresta se nahaja 8 barjanskih oken, ki so prikazani na sliki 28. GK koordinate vrtin so prikazane v spodnji tabeli (tabela 3).



Slika 28: Lokacija barjanskih oken na območju Bresta

Tabela 3: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Bresta

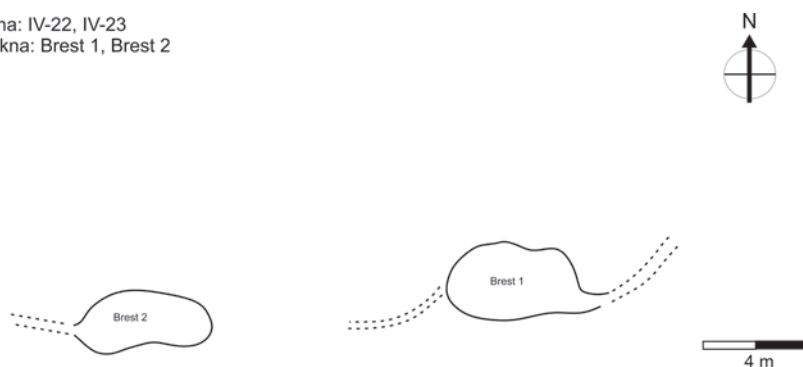
ID OKNA	ime okna	GKX	GKY
IV-22	Brest 1	460387,60	92226,72
IV-23	Brest 2	460410,09	92218,12
IV-24	Brest 3	460429,60	92184,05
IV-25	Brest 4	460591,66	91808,35
IV-26	Brest 5	460599,60	91793,63
IV-27	Brest 6	460604,56	91757,41
IV-28	Brest 7	460599,43	91743,69
IV-29	Oblakovo okno	459755,46	91989,47

IV-22, IV-23 (Brest 1, Brest 2)

Okno Brest 1 se nahaja v gozdu severozahodno od vasi Brest na GK koordinatah GKX: 460387,59 GKY: 92226,71. Okno se nahaja na robu med gozdom in travnikom približno 500 m severno od regionalne ceste Brest Tomišelj. V neposredni bližini okna Brest 1 (10 m narazen) se nahaja okno Brest 2, ki leži v starem posušenem rečnem kanalu na GK koordinatah GKX: 460410,08 GKY: 92218,11. Okno Brest 1 ima podolgovato polkrožno obliko dimenzije 5 m * 3 m. Okno Brest 2 ima podolgovato polkrožno obliko dimenzije 5 m * 2 m. Barjanski okni sta suhi, voda je v njima prisotna le v času visokih voda in sta prikazana na sliki 29 in sliki 30.

Okno Brest 1 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1437/2 na zasebnem zemljišču. Okno Brest 2 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 928/1 in 1437/2 na zasebnem zemljišču.

ID okna: IV-22, IV-23
Ime okna: Brest 1, Brest 2



Slika 29: Skici barjanskih oken IV-22, IV-23 (Brest 1, Brest 2)

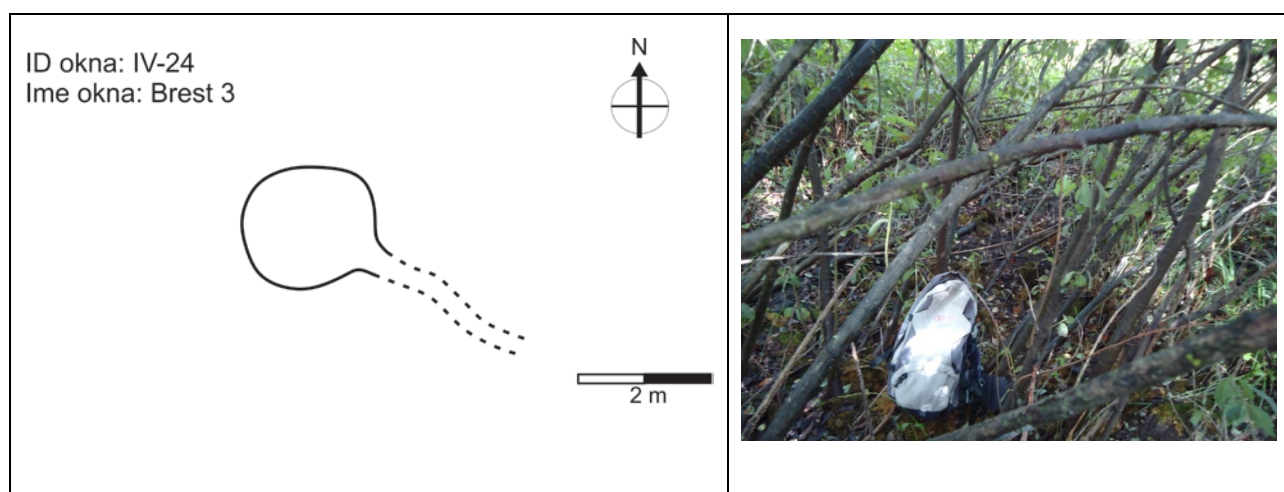


Slika 30: Slika barjanskih oken IV-22, IV-23 (Brest 1, Brest 2)

IV-24 (Brest 3)

Okno Brest 3 (Slika 31) se nahaja v gozdu severozahodno od vasi Brest na GK koordinatah GKX: 460429,60 GKY: 92184,05. Okno se nahaja v strani posušeni rečni strugi južno od oken Brest 1 in Brest 2. Okno je krožne oblike dimenzije 2 m. Izvira v oknu ni opaziti in je suh večji del leta.

Okno Brest 3 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1437/4 na zasebnem zemljišču.

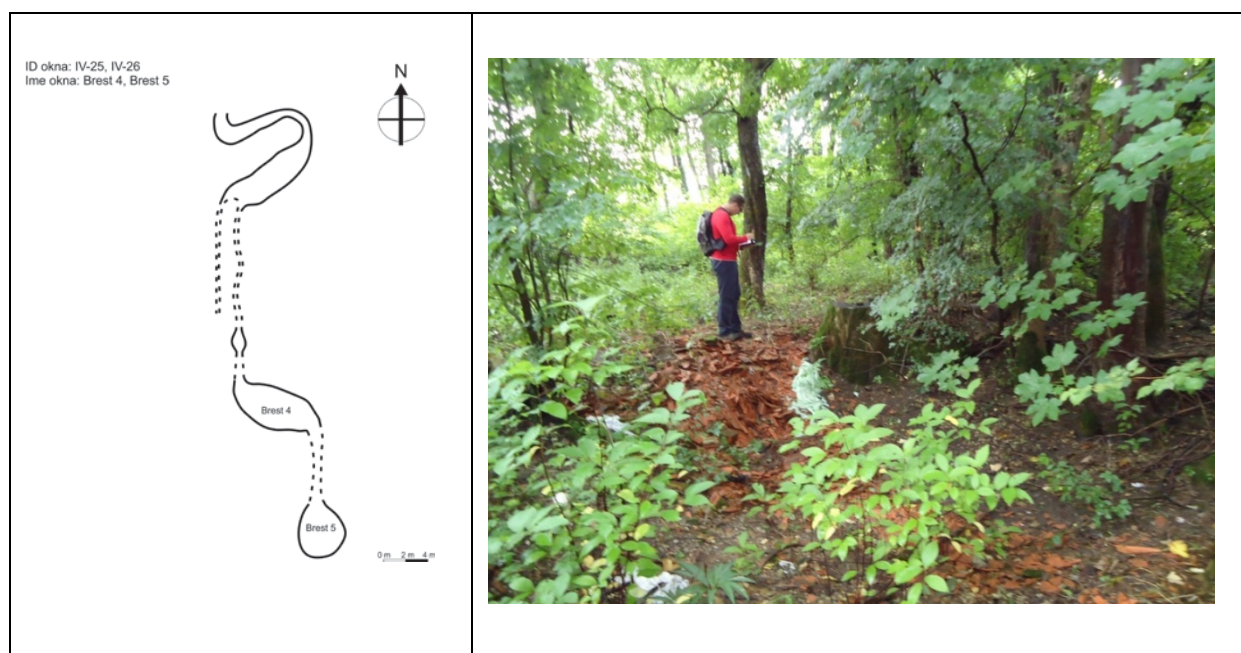


Slika 31: Skica in slika barjanskega okna IV-24 (Brest 3)

IV-25, IV-26 (Brest 4, Brest 5)

Okno Brest 4 se nahaja v gozdu na zahodnem delu vasi Brest na GK koordinatah GKX: 460591,68 GKY: 91808,34. Okno se nahaja približno 90 m severno od regionalne ceste Brest – Tomišelj. V neposredni bližini se na KG koordinatah GKX: 460599,59 GKY: 91793,62 nahaja tudi okno Brest 5. Obe okni se nahajata v pol zasuti rečni strugi, v kateri so opazne podolgovate kotanjaste razširitve. Okno Brest 4 je dolgo 8 m in široko 4 m. Okno Brest 5 ima krožno obliko dimenzije 4 m. V njima ni opaziti izvira, zato sklepamo da je voda prisotna le v času visokih voda.

Okni Brest 4 in Brest 5 se nahajata v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 856 in 857 na zasebnem zemljišču in sta prikazana na sliki 32.



Slika 32: Skica in slika barjanskih oken IV-25 in IV-26

IV-27, IV-28 (Brest 6, Brest 7)

Okno Brest 6 se nahaja v gozdu na zahodnem delu vasi Brest na GK koordinatah GKX: 460604,55 GKY: 91757,41. Okno se nahaja približno 50 m severno od regionalne ceste Brest – Tomišelj. V neposredni bližini se nahaja tudi okno Brest 7. Oba barjanska okna se nahajata v pol zasuti rečni strugi in sta prikazana na sliki 33. Okno Brest 6 ima podolgovato polkrožno obliko dimenzije 6 m * 4 m. Okno Brest 7 ima podolgovato polkrožno obliko dimenzije 7 m * 5 m. V njima ni opaziti izvira, zato sklepamo da je voda prisotna le v času visokih voda.

Okno Brest 6 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 856 na zasebnem zemljišču. Okno Brest 7 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 857 na zasebnem zemljišču.



Slika 33: Skica in slika barjanskih oken IV-27 in IV-28 (Brest 6, Brest 7)

IV-29 (Oblakovo okno)

Oblakovo okno (Slika 34) se nahaja vzhodno od naselja Podkraj na travnati površini na GK koordinatah GKX: 459755,46 GKY: 91989,47. Okno se nahaja na travniku ob strugi zaraščenega melioracijskega kanala, ki ga z leve strani obdaja nizko grmičevje. Okno je polkrožne oblike dimenzije 3,7 m * 2,2 m z opaznim izvirom podzemne vode. Voda je rahlo tekoča ter prisotna večji del leta ter globoka približno 15 cm.

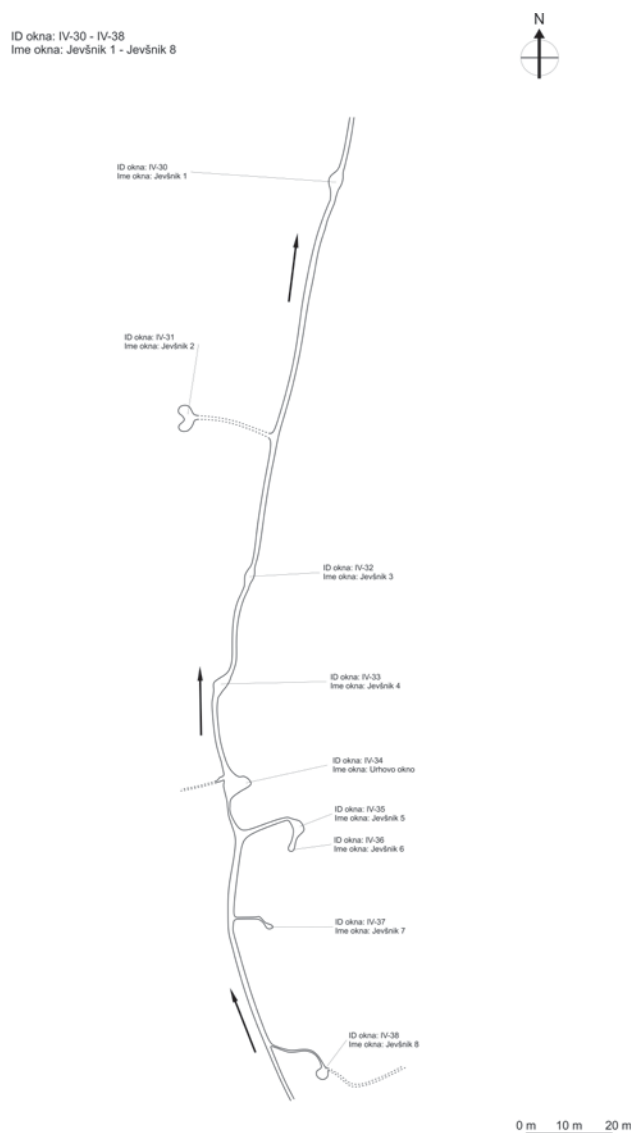
Oblakovo okno se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1548 in 2734/2 na zasebnem zemljišču.



Slika 34: Skica in slika okna IV-29 (Oblakovo okno)

2.4. Barjanska okna na območju Jevšnika

Na območju Jevšnika se nahaja 9 barjanskih oken, ki tvorijo enoten in povezan sistem izvirov na tem območju (Slika 35). Okna se nahajajo v strugi umetnega rečnega kanala v medsebojni razdalji 170 metrov. Okna se nahajajo severovzhodno od vasi Tomišelj, približno 300 m vzhodneje od Strahomerskih oken in približno 150 m zahodneje od potoka Iška na parcelnih številkah 1402 in 1408/3 katastrski občini Tomišelj (1702). Shematski prikaz oken je prikazan na spodnji sliki (slika 35). V tabeli 4 so prikazane Gaus – Krügerjeve koordinate oken na območju Jevšnika.



Slika 35: Shematski prikaz oken na območju Jevšnika

Tabela 4: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Jevšnika

ID OKNA	ime okna	GKX	GKY
IV-30	Jevšnik 1	459820,87	92811,90
IV-31	Jevšnik 2	459793,09	92766,92
IV-32	Jevšnik 3	459804,67	92737,49
IV-33	Jevšnik 4	459799,05	92716,98
IV-34	Urhovo okno	459804,04	92699,23
IV-35	Jevšnik 5	459812,77	92691,23
IV-36	Jevšnik 6	459813,27	92685,23
IV-37	Jevšnik 7	459808,31	92671,67
IV-38	Jevšnik 8	459818,23	92644,88

IV-30 (Jevšnik 1)

Okno Jevšnik 1 (Slika 36) predstavlja najbolj severno okno v sistemu barjanskih oken na območju Jevšnika in se nahaja na GK koordinatah GKX: 459820,87 GKY: 92811,90. Okno je se nahaja v strugi umetnem kanalu Jevšnik, ki ga opazimo kot razširitev in poglobitev struge, v katerem je opazen izvir podzemne vode. Dimenzija okna znaša 4 m * 3,5 m.

Okno Jevšnik 1 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1402 na zasebnem zemljišču.

ID okna: IV-30
Ime okna: Jevšnik 1



0m 2m 4m

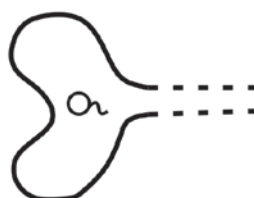
Slika 36: Slika barjanskega okna IV-30 (Jevšnik 1)

IV-31 (Jevšnik 2)

Okno Jevšnik 2 (Slika 37) se nahaja približno 15 m zahodneje od rečnega kanala in se nahaja na GK koordinatah GKX: 459793,09 GKY: 92766,92 in je od ostalih ločen. Sklepamo, da gre za staro, še aktivno barjansko okno, ki se nahaja na travniku in je okoli zaraščen z grmičevjem. Okno ima polkrožno kotanjasto obliko z opaznim izviro podzemne vode in dimenzijo 5 m * 3 m.

Okno Jevšnik 2 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1402 na zasebnem zemljišču.

ID okna: IV-31
Ime okna: Jevšnik 2



0m 2m 4m



Slika 37: Slika barjanskega okna IV-31 (Jevšnik 2)

IV-32 (Jevšnik 3)

Okno Jevšnik 3 (Slika 38) se nahaja v strugi umetnega kanala Jevšnik približno 70 m južno od okna Jevšnik 1, ki ga opazimo kot razširitev in poglobitev struge, v katerem je opazen izvir podzemne vode. Okno se nahaja na GK koordinatah GKX: 459804,67 GKY: 92737,49. Dimenzija okna znaša 4 m * 3 m.

Okno Jevšnik 3 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1408/3 na zasebnem zemljišču.

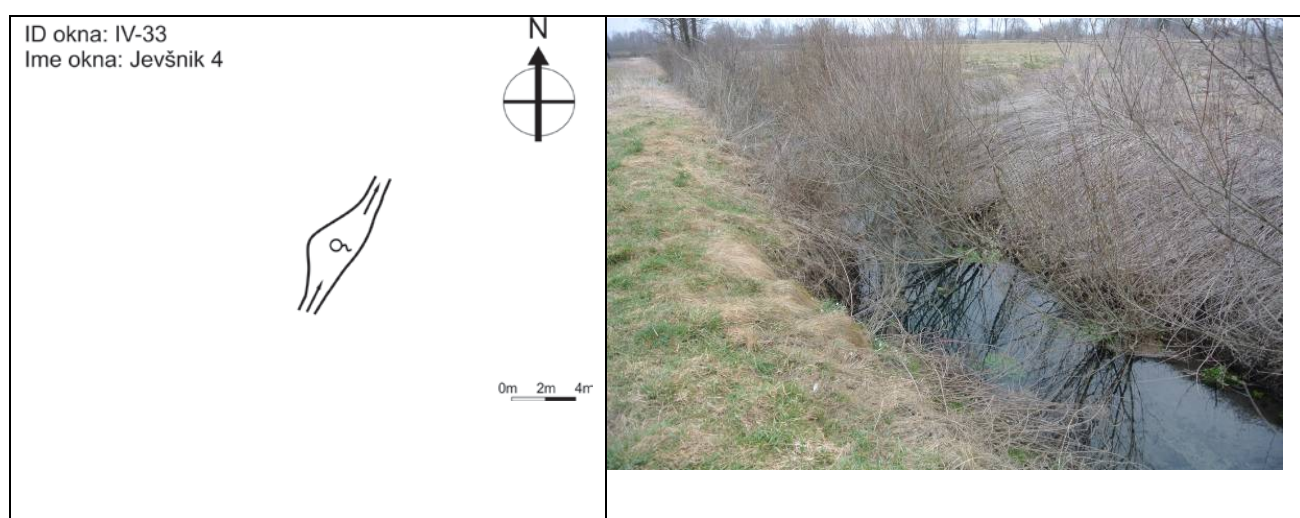


Slika 38: Slika in skica barjanskega okna IV-32 (Jevšnik 3)

IV-33 (Jevšnik 4)

Okno Jevšnik 4 (Slika 39) se nahaja v strugi umetnega kanala Jevšnik približno 20 m južno od okna Jevšnik 3 na GK koordinatah GKX: 459799,05 GKY: 92716,98, ki ga opazimo kot razširitev in poglobitev struge, v katerem je opazen izvir podzemne vode. Dimenzija okna znaša 3 m * 2 m.

Okno Jevšnik 4 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1408/3 na zasebnem zemljišču.

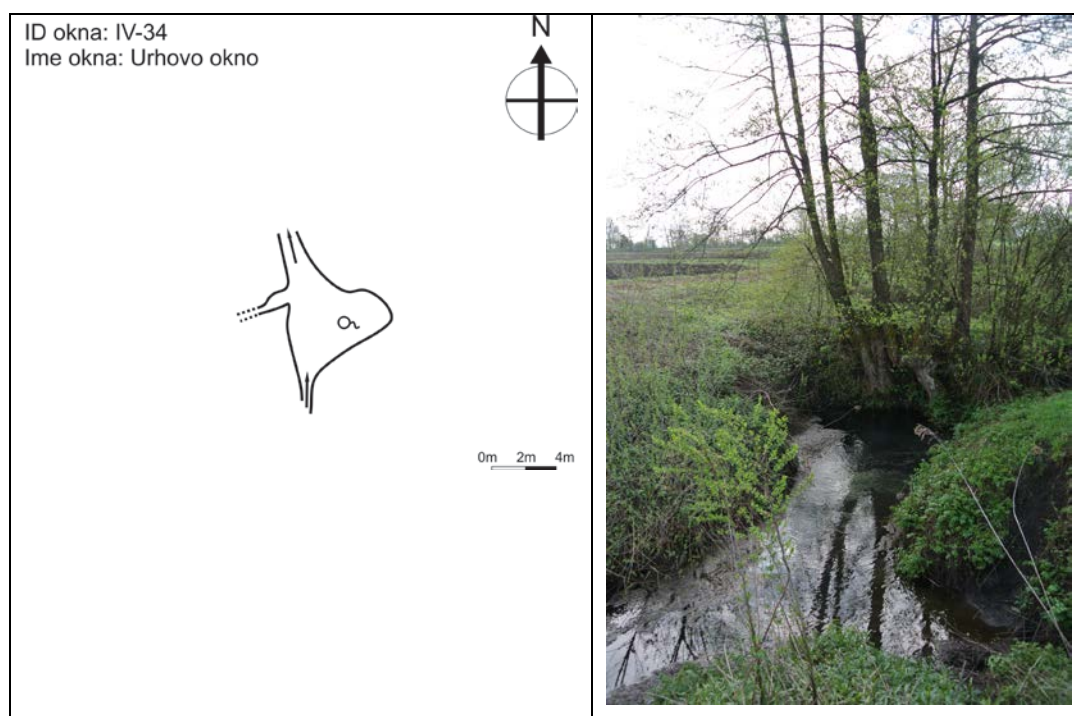


Slika 39: Skica in slika barjanskega okna IV-33 (Jevšnik 4)

IV-34 (Urhovo okno)

Urhovo okno (Slika 40) se nahaja v strugi umetnega kanala Jevšnik približno 20 m južno od okna Jevšnik 4 na GK koordinatah GKX: 459804,04 GKY: 92699,23 in predstavlja globoko okno v katerem je lepo opazen izvir podzemne vode. Globina okna presega 2 m, dimenzija okna pa znaša 6 m *4 m.

Urhovo okno se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1408/3 na zasebnem zemljišču.

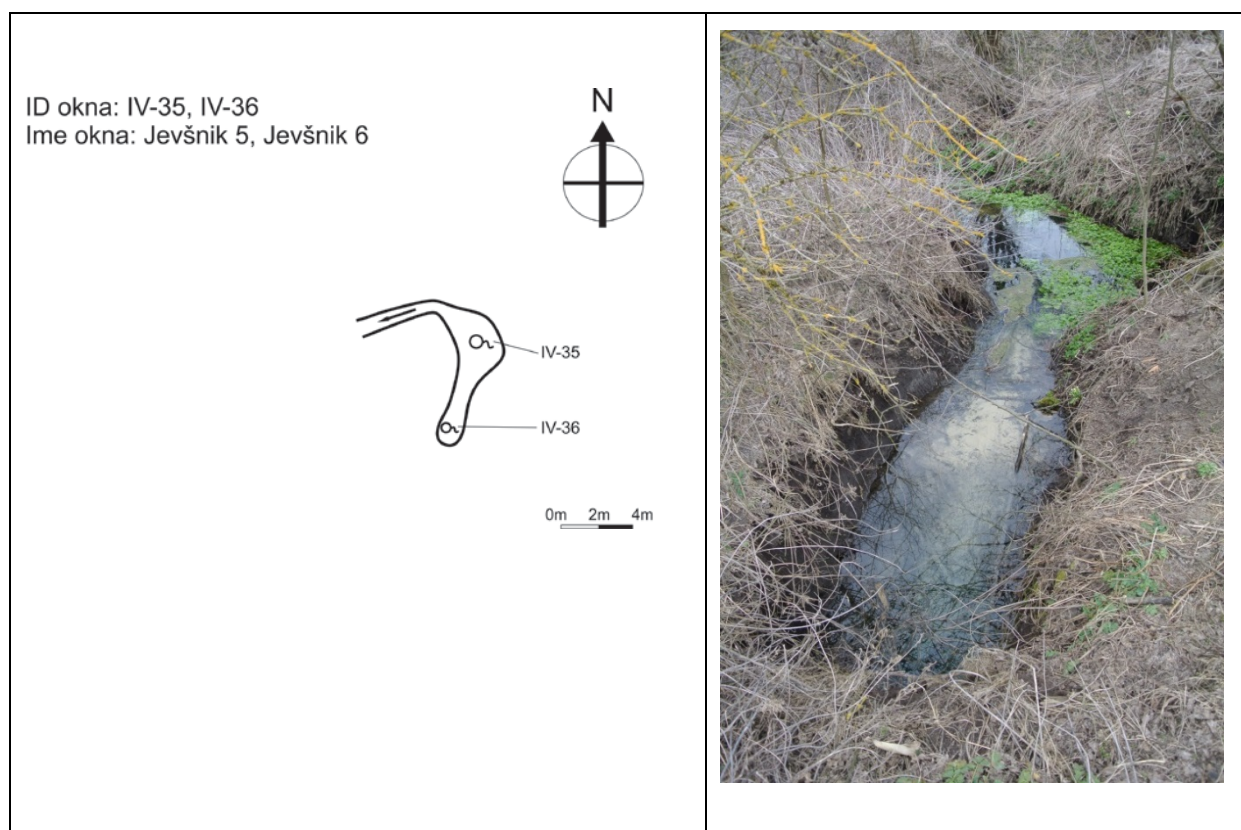


Slika 40: Skica in slika barjanskega okna IV-34 (Urhovo okno)

IV-35, IV-36 (Jevšnik 5, Jevšnik 6)

Okno Jevšnik 5 in Jevšnik 6 (Slika 41) se nahajata v strugi melioracijskega kanala približno 10 m jugovzhodno od Urhovega okna. Okno Jevšnik 5 se nahaja GK koordinatah GKX: 459812,77 GKY: 92691,23, okno Jevšnik 6 pa na GK koordinatah GKX: 459813,27 GKY: 92685,23. Barjanski okni ga opazimo ob robu melioracijskega kanala s katerim sta okni tudi povezani. V dnu kotanje sta opazna izvira podzemne vode. Globina okna Jevšnik 5 znaša več kot en meter dimenzija okna pa znaša 2,5 m * 1,5 m. Dimenzija okna Jevšnik 6 je 3 m * 2 m, globina okna pa prav tako znaša približno 1 m.

Okni Jevšnik 5 in Jevšnik 6 se nahajata v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1408/3 na zasebnem zemljišču.



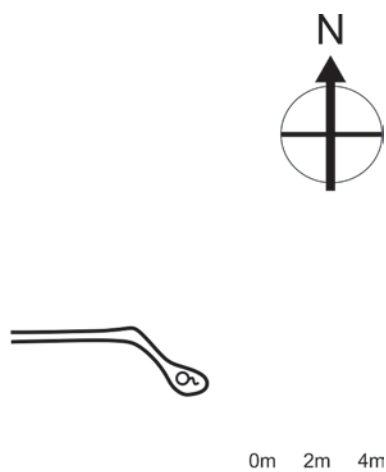
Slika 41: Skica in slika barjanskega okna IV-35, IV-36 (Jevšnik 5, Jevšnik 6)

IV-37 (Jevšnik 7)

Okno Jevšnik 7 (Slika 42) se na robu manjšega melioracijskega kanala, ki vodi v strugo kanala Jevšnik in je od okna Jevšnik 6 oddaljen približno 15 m proti jugu. Okno se nahaja GK koordinatah GKX: 459808,31 GKY: 92671,67. Okno je polkrožne kotanjaste oblike dimenzije 1,6 m * 1 m. Globina okna znaša približno 0,5 m. V njem opazimo manjši izvir podzemne vode, ki je v primerjavi z ostalimi okni na območju Jevšnika praktično zanemarljiv.

Okno Jevšnik 7 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1408/3 na zasebnem zemljišču.

ID okna: IV-37
Ime okna: Jevšnik 7

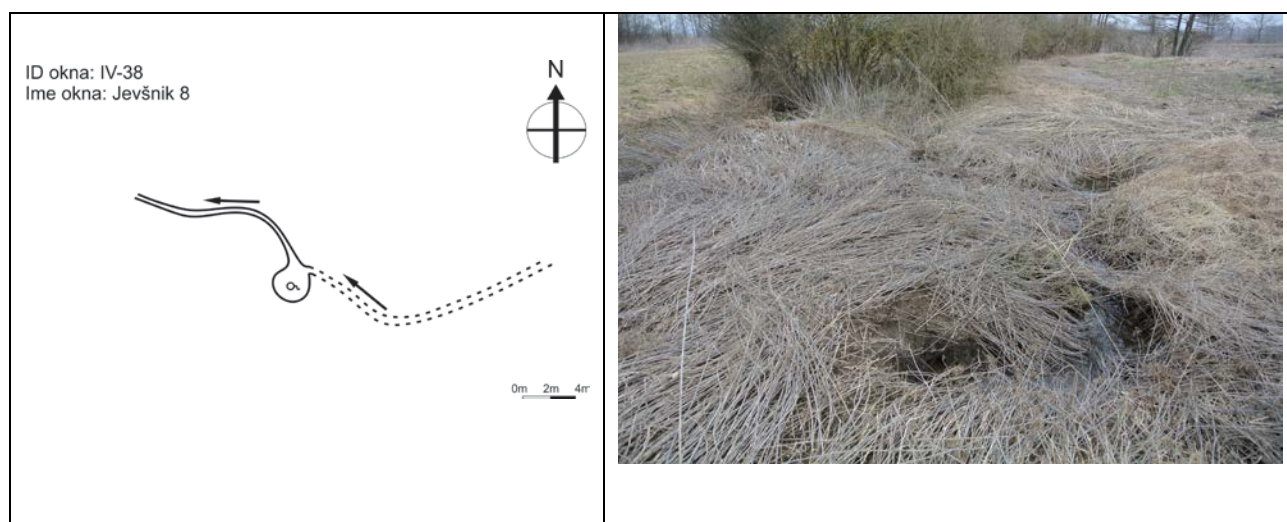


Slika 42: Skica in slika barjanskega okna IV-37 (Jevšnik 7)

IV-38 (Jevšnik 8)

Okno Jevšnik 8 (Slika 43) predstavlja najbolj južno okno na območju Jevšnika in se nahaja v strugi kanala Jevšnik približno 15 m južneje od okna Jevšnik 7 na GK koordinatah GKX: 459818,23 GKY: 92644,88. Globina okna znaša 0,5 m dimenzija okna pa 1 m * 1,5 m. Tudi to barjansko okno prepoznamo kot polkrožno razširitev v strugi potoka Jevšnik z opaznim izvirom podzemne vode.

Okno Jevšnik 8 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1408/3 na zasebnem zemljišču.



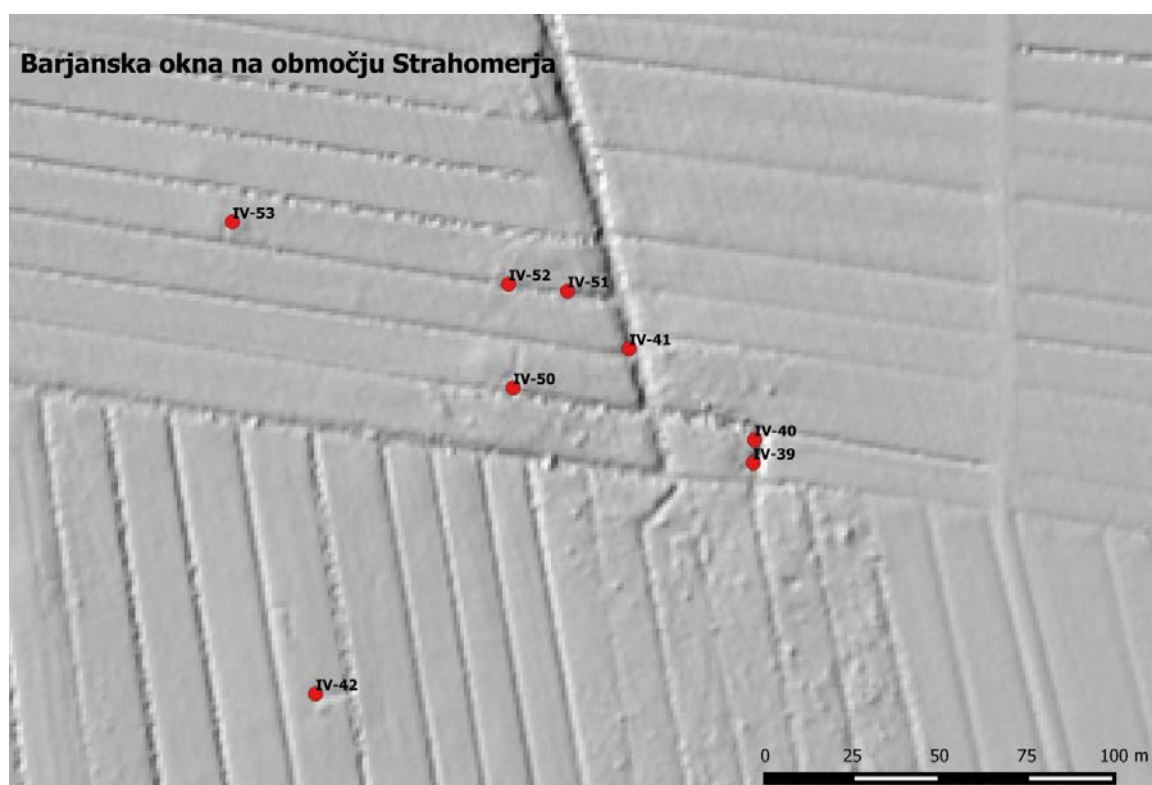
Slika 43: Skica in slika barjanskega okna IV-38 (Jevšnik 8)

2.5. Barjanska okna v bližini Podkraja (»Strahomerska okna«)

Okna, ki so znana pod imenom Strahomerska okna se nahajajo vzhodno od naselja Podkraj v gozdu približno 50 m zahodno od regionalne ceste, ki vodi proti vasi Lipa. Okna se nahajajo ob manjšem potoku imenovanem Strahomerski Skočnjak in ob številnih manjših rečnih kanalih. Okna se pojavljajo na travniku ob gozdu z gosto podrastjo, v strugi potoka in ob umetnih kanalih ter predstavljajo enoten sistem oken, ki se pojavljajo na tem območju.

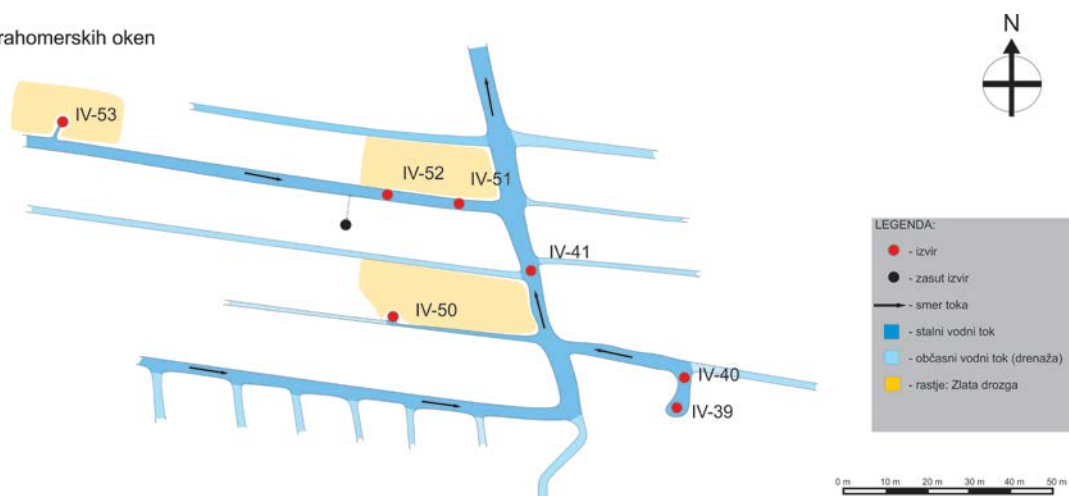
Primer globokih barjanskih oken predstavljata Strahomersko okno 1 in Strahomersko okno 2, ki sta med sabo povezana. V njih je opazno močno izviranje podzemne vode, ki povzroča premeščanje sedimenta. Med globoka okna spadajo Strahomersko okno 1, 2, 4 in 8. Med plitva Strahomerska okna spadajo Strahomersko okno 3, 5, 6 in 7.

Lokacija barjanskih oken na območju Strahomerja je prikazan na sliki 44. Shematski prikaz oken je prikazan na spodnji sliki (slika 45). V tabeli 5 so prikazane Gaus – Krüegerjeve koordinate oken na območju Strahomerskega potoka.



Slika 44: Lokacija barjanskih oken v okolici Podkraja

Shema Strahomerskih oken



Slika 45: Shematski prikaz barjanskih oken na območju Strahomerja

Tabela 5: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Strahomerja

ID OKNA	ime okna	GKX	GKY
IV-39	Strahomersko okno 1	459455,46	92794,06
IV-40	Strahomersko okno 2	459455,79	92800,67
IV-41	Strahomersko okno 3	459419,90	92826,89
IV-42	Strahomersko okno 4	459330,03	92727,75
IV-50	Strahomersko okno 5	459386,67	92815,61
IV-51	Strahomersko okno 6	459402,21	92843,40
IV-52	Strahomersko okno 7	459385,35	92845,38
IV-53	Strahomersko okno 8	459306,30	92863,24

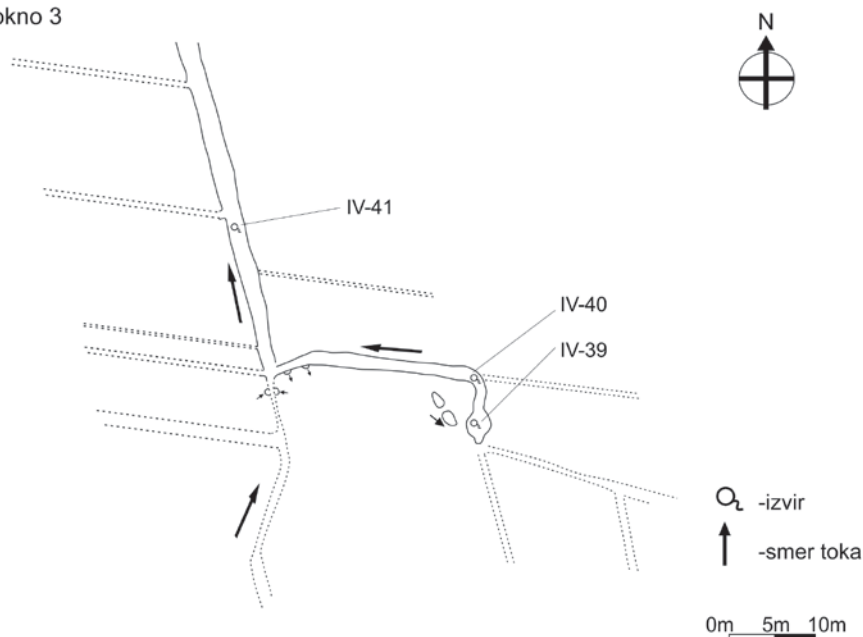
IV-39 (Strahomersko okno 1), IV-40 (Strahomersko okno 2)

Strahomersko okno 1 in 2 predstavljata globoki barjanski okni in tvorita enoten sistem. Celotno okno ima 10 m * 4 m, v katerih sta prisotna dva izvira podzemne vode (Slika 46, Slika 47). V preteklosti je bil v južni kotanji viden kanal, ki je strmo vpadal v smeri proti jugu. Danes je ta kanal zasut. Iz obeh kotanj izteka voda pod tlakom, ki na dnu vrtni drobne delce. V obeh kotanjah opazimo tudi izhajanje mehurjev (verjetno zraka).

Strahomersko okno 1 ima polkrožno obliko dimenzije 3,5 m * 2,5m in se nahaja na GK koordinatah GKX: 459455,46 GKY: 92794,06. Strahomersko okno 2 ima krožno obliko katere premer znaša 2 m in se nahaja na GK koordinatah GKX: 459455,79 GKY: 92800,67. Globina vode v obeh oknih znaša približno 1 m.

Strahomersko okno 1 in 2 se nahajata v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1662 na zasebnem zemljišču.

ID okna: IV-39, IV-40, IV-41
Ime okna: Strahomersko okno 1
Strahomersko okno 2
Strahomersko okno 3



Slika 46: Skica barjanskih oken IV-39, IV-40 (Strahomersko okno 1, 2)



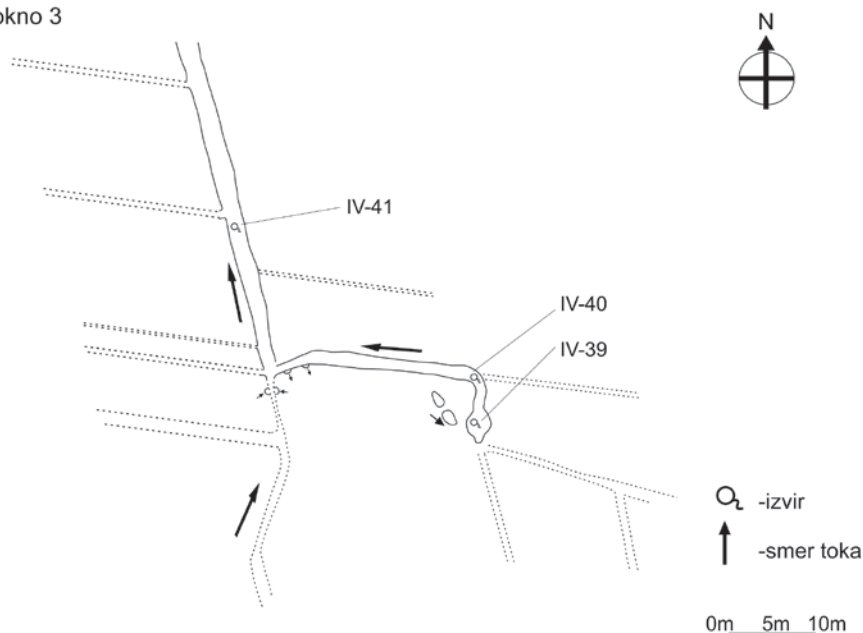
Slika 47: Skica barjanskih oken IV-39, IV-40 (Strahomersko okno 1, 2)

IV-41 (Strahomersko okno 3)

Strahomersko okno 3 (Slika 48) se nahaja 50 m severozahodno od Strahomerskih oken 1 in 2 na sotočju melioracijskega kanala in Strahomerskega Skočnjaka na GK koordinatah GKX: 459419,90 GKY: 92826,89. Okno je podolgovate polkrožne kotanjaste oblike dimenzije 4 m * 2,5 m.

Strahomersko okno 3 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1879 na zasebnem zemljišču.

ID okna: IV-39, IV-40, IV-41
Ime okna: Strahomersko okno 1
Strahomersko okno 2
Strahomersko okno 3

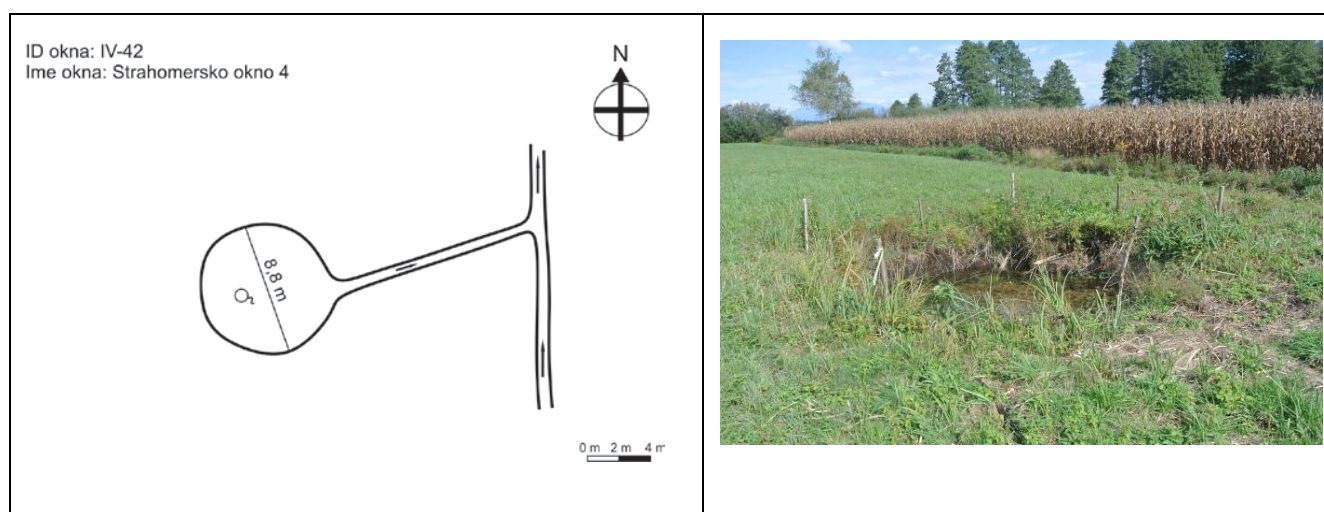


Slika 48: Skica barjanskih oken IV-41 (Strahomersko okno 3)

IV-42 (Strahomersko okno 4)

Strahomersko okno 4 (Slika 49) se nahaja na travniku približno 80 m severno od makadamske poti, ki vodi proti vsi Lipe na GK koordinatah GKX: 459330,03 GKY: 92727,75. Okno je ograjeno in se nahaja približno 150 m jugozahodno od strahomerskih oken 1 in 2. Okno je krožne oblike dimenzije 8,8 m, globina okna znaša med približno 40 cm.

Strahomersko okno 4 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1637 na zasebnem zemljišču.

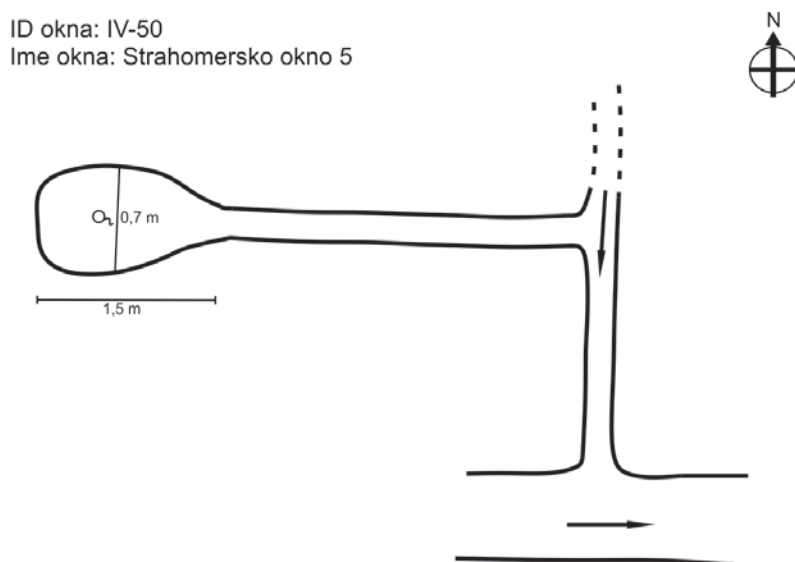


Slika 49: Skica in slika barjanskega okna IV-42 (Strahomersko okno 4)

IV-50 (Strahomersko okno 5)

Strahomersko okno 5 (Slika 50) se na začetku manjšega melioracijskega kanala na travniku približno 70 m vzhodneje od Strahomerskega okna 1 in 2 na GK koordinatah GKX: 459386,67 GKY: 92815,61. Okno je podolgovate polkrožne oblike dimenzije 1,5 m * 1,7 m. Globina melioracijskega kanala je približno 1 m. V njen je opazen izvir podzemne vode, višina vode znaša približno 10 cm.

Strahomersko okno 5 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1881/1 na zasebnem zemljišču.

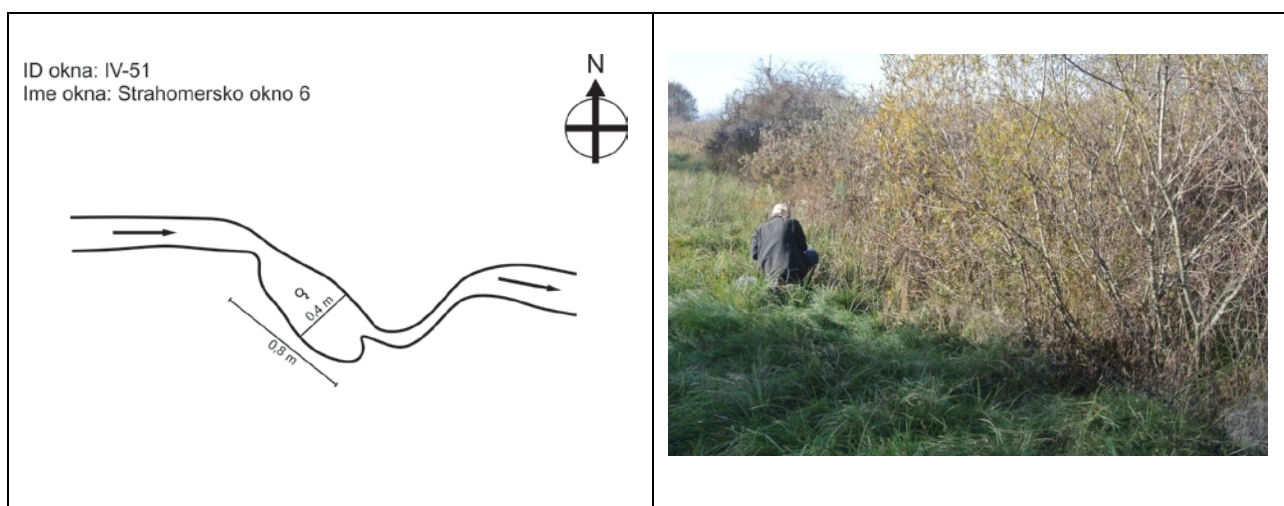


Slika 50: Skica in slika barjanskega okna IV-50 (Strahomersko okno 5)

IV-51 (Strahomersko okno 6)

Strahomersko okno 6 (Slika 51) se nahaja približno 35 m severovzhodno od Strahomerskega okna 5 v manjšem melioracijskem kanalu, ki se približno 10 m dolvodno izliva v Strahomerski Skočnjak. Okno se nahaja na GK koordinatah GKX: 459402,21 GKY: 92843,40. Okno je podolgovate polkrožne oblike dimenzije 0,8 m * 0,4 m z opaznim izvirom podzemne vode. Voda v barjanskem oknu je prisotna večji del leta.

Strahomersko okno 6 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1879 na zasebnem zemljišču.



Slika 51: Skica in slika barjanskega okna IV-51 (Strahomersko okno 6)

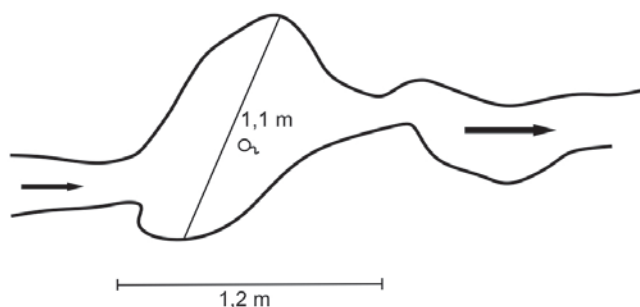
IV-52 (Strahomersko okno 7)

Strahomersko okno 7 (Slika 52) se nahaja približno 15 m zahodnejše od Strahomerskega okna 6 v manjšem melioracijskem kanalu, ki se izliva v Strahomerski Skočnjak. Okno je polkrožne kotanjaste oblike, ki ga opazimo kot razširitev v melioracijskem kanalu dimenzije 1,1 m * 1,2 m v katerem je opazen izvir podzemne vode. Okno se nahaja na GK koordinatah GKX: 459385,35 GKY: 92845,38.

Strahomersko okno 7 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1879 na zasebnem zemljišču.

ID okna: IV-52

Ime okna: Strahomersko okno 7

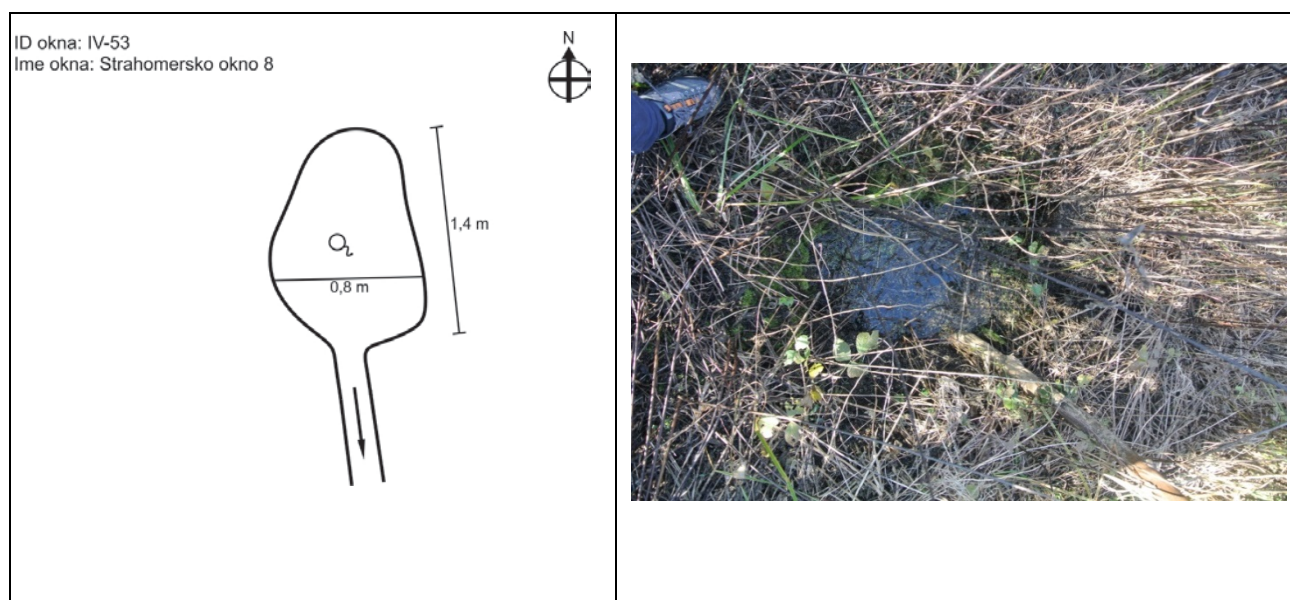


Slika 52: Skica in slika barjanskega okna IV-52 (Strahomersko okno 7)

IV-53 (Strahomersko okno 8)

Strahomersko okno 8 (Slika 53) se nahaja na zaraščenem travniku približno 100 m zahodneje od Strahomerskega Skočnjaka v bližini Strahomerskih oken 6 in 7 na GK koordinatah GKX: 459306,30 GKY: 92863,24. Okno je podolgovate polkrožne oblike dimenzije 1,4 m * 0,8 m z opaznim izvirov podzemne vode. Okno je globoko približno 1,5 m in spada med globoka barjanska okna. Sklepamo, da je v oknu voda prisotna celo leto.

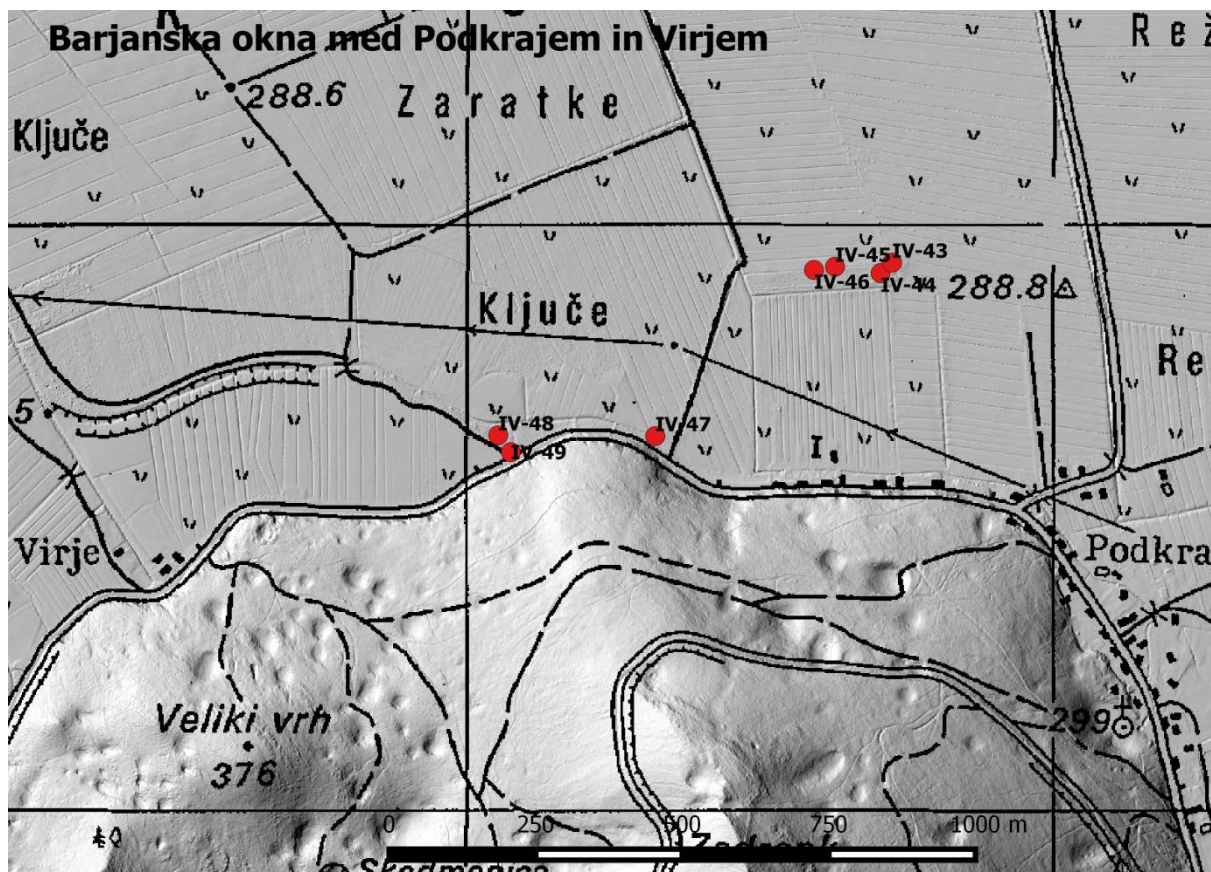
Strahomersko okno 8 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 1879 na zasebnem zemljišču.



Slika 53: Skica in slika barjanskega okna IV-53 (Strahomersko okno 8)

2.6. Barjanska okna med Podkrajem in Virjem

Med naseljema Podkraj in Virje smo inventarizirali 7 barjanskih oken. Barjanska okna se nahajajo med potokom Virje na zahodu in Šalčkovim grabnom na vzhodnem delu. Lokacija barjanskih oken na območju je prikazan na sliki 54. V tabeli 6 so prikazane Gaus – Krügerjeve koordinate oken.



Slika 54: Lokacija barjanskih oken med Podkrajem in Virjem

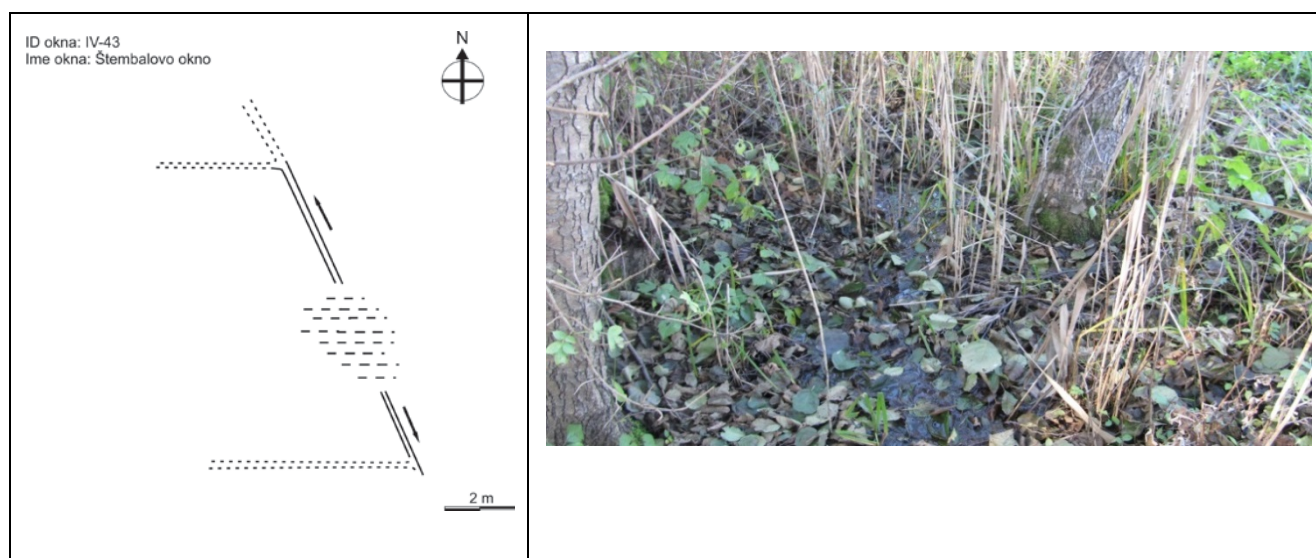
Tabela 6: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken med Podkrajem in Virjem

ID OKNA	ime okna	GKX	GKY
IV-43	Štembalovo okno	458723,53	92933,49
IV-44	Remškarjev roj	458703,86	92915,63
IV-45	Peršinovo okno 1	458626,13	92926,54
IV-46	Peršinovo okno 2	458590,25	92921,08
IV-47	Virje 1	458319,55	92637,48
IV-48	Virje 3	458051,66	92638,81
IV-49	Virje 2	458073,16	92610,03

IV-43 (Štembalovo okno)

Štembalovo okno (Slika 55) se nahaja severno od vasi Podkraj na GK koordinatah GKX: 458723,53 GKY: 92933,48. Okno se nahaja ob brežini melioracijskega kanala, približno 100 m vzhodneje od Peršinovega okna 1. Okno predstavlja okrogel izvir na dvignjenem terenu med gozdičem, njivo in travnikom. Okno je polkrožne oblike dimenzije 2,5 m * 2 m. Voda v oknu je stoječa in prisotna večji del leta.

Štembalovo okno se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 2002 na zasebnem zemljišču.

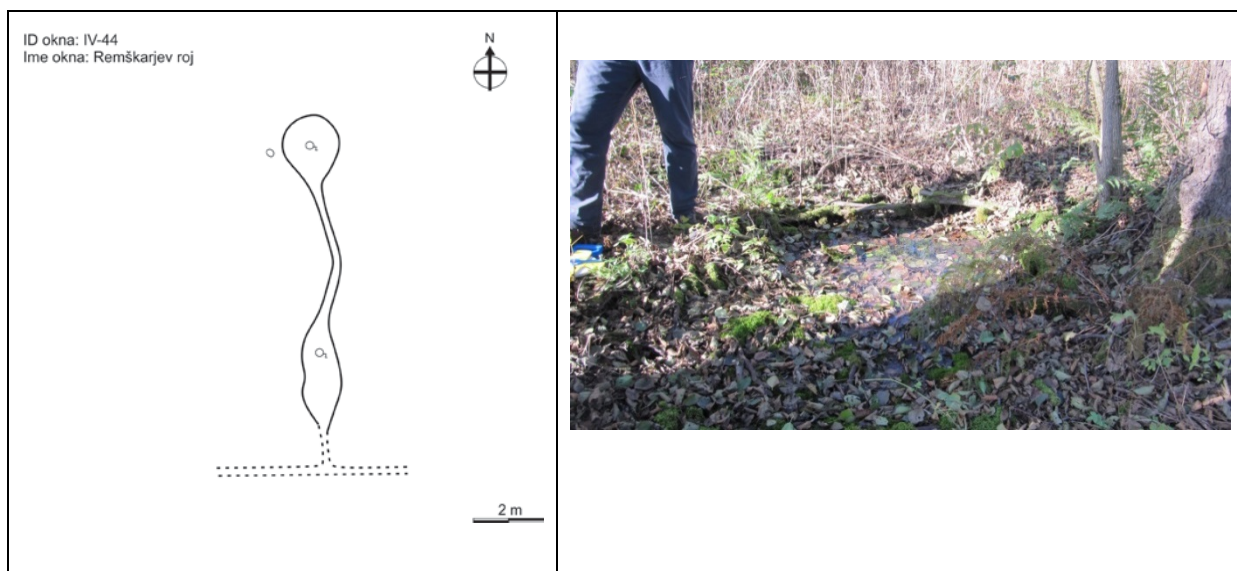


Slika 55: Skica in slika barjanskega okna IV-43 (Štembalovo okno)

IV-44 (Remškarjev roj)

Okno Remškarjev roj (Slika 56) se nahaja severno od vasi Podkraj na GK koodrinatah GKX: 458703,85 GKY: 92915,62. Remškarjev roj se nahaja v manjšem gozdu med dvema melioracijskima kanaloma približno 70 m jugovzhodno od Peršinovih oken. Remškarjev roj je sistem dveh oken, ki sta med sabo povezana z manjšim melioracijskim kanalom v katerega se voda izteka. V obeh oknih je opazen izvir. Dimenzija severnejšega okna je 1,8 m * 1,3 m, dimenzija južnega pa 2,5 m * 1,5 m. Voda je rahlo tekoča, prisotna celo leto ter globoka približno 20 cm.

Okno Remškarjev roj se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 2004 na zasebnem zemljišču.

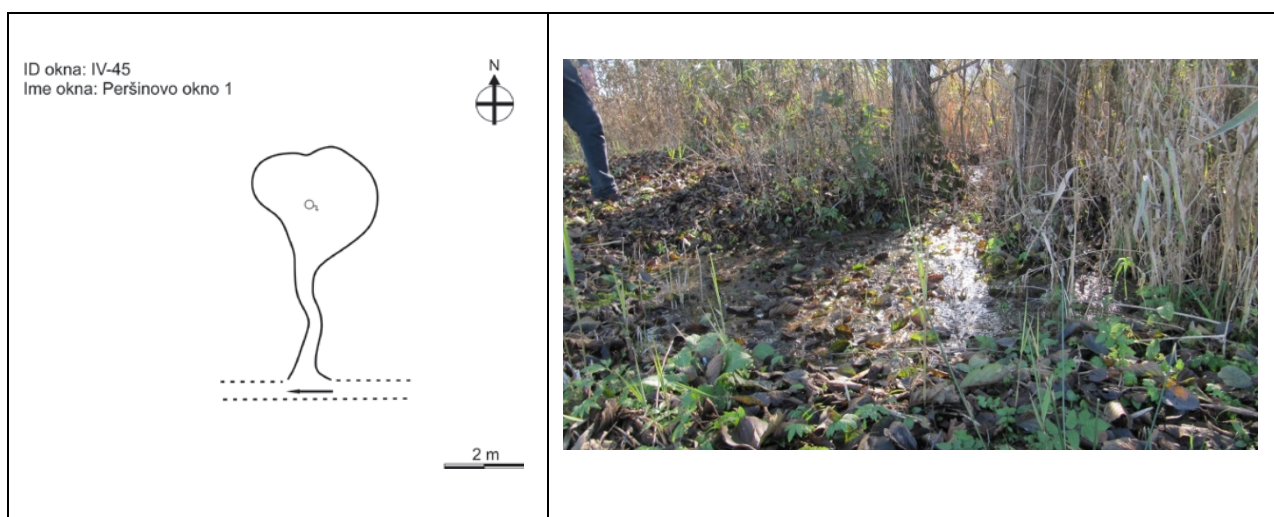


Slika 56: Skica in slika barjanskega okna IV-44 (Remškarjev roj)

IV-45 (Peršinovo okno 1)

Peršinovo okno (Slika 57) se nahaja severno od vasi Podkraj na GK koodrinatah GKX: 458626,13 GKY: 92546,53. Okno se nahaja na travnati površini ob robu gozda ob manjšem melioracijskem kanalu v katerega teče voda. Okno je polkrožne oblike dimenzije 2,9 m * 2,7 m v katerem so prisotni številni izviri podzemne vode, ki so opazni kot izhajanje zraka iz dna okna. Voda je rahlo tekoča, prisotna celo leto ter globoka približno 20 cm.

Peršinovo okno 1 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 2003 na zasebnem zemljišču.

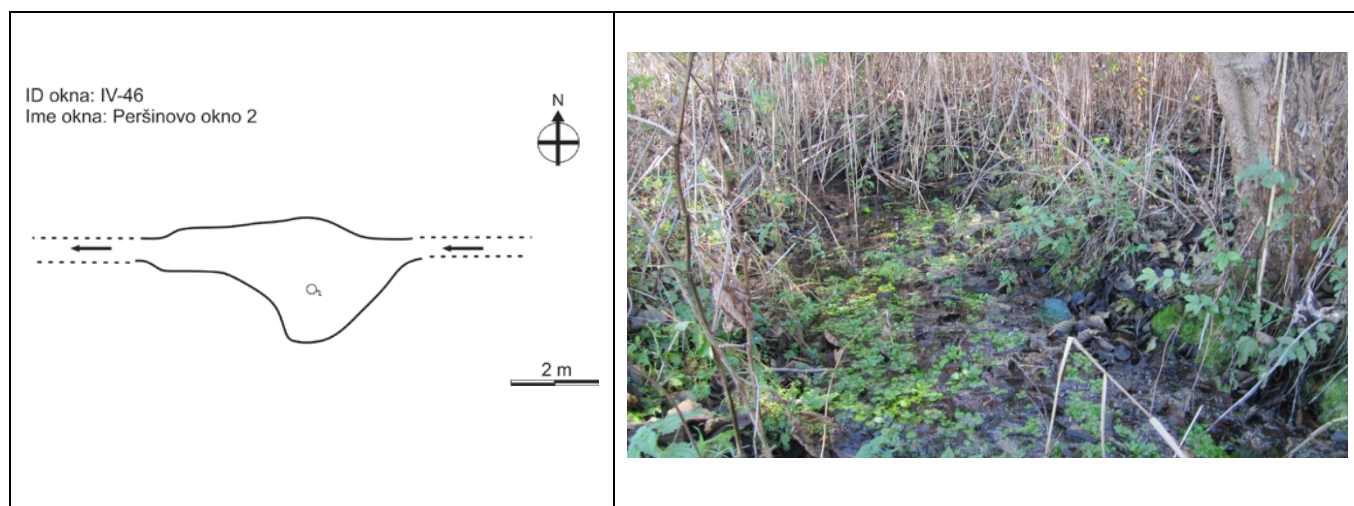


Slika 57: Skica in slika barjanskega okna IV-45 (Peršinovo okno 1)

IV-46 (Peršinovo okno 2)

Peršinovo okno 2 (Slika 58) se nahaja severno od vasi Podkraj na GK koodrinatah GKX: 458590,25 GKY: 92921,08. Okno se nahaja na travnati površini ob robu gozda v manjšem melioracijskem kanalu približno 30 m pred Peršinovim oknom 1. Okno opazimo kot rahlo razširitev v kanalu znotraj katerega opazimo intenzivno izhajanje podzemne vode v obliki mehurjenja v kanalu. Okno je podolgovate polkrožne oblike dimenzije 5,8 m * 2,8 m. Voda je rahlo tekoča, prisotna celo leto ter globoka približno 20 cm.

Peršinovo okno 2 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 2003 na zasebnem zemljišču.



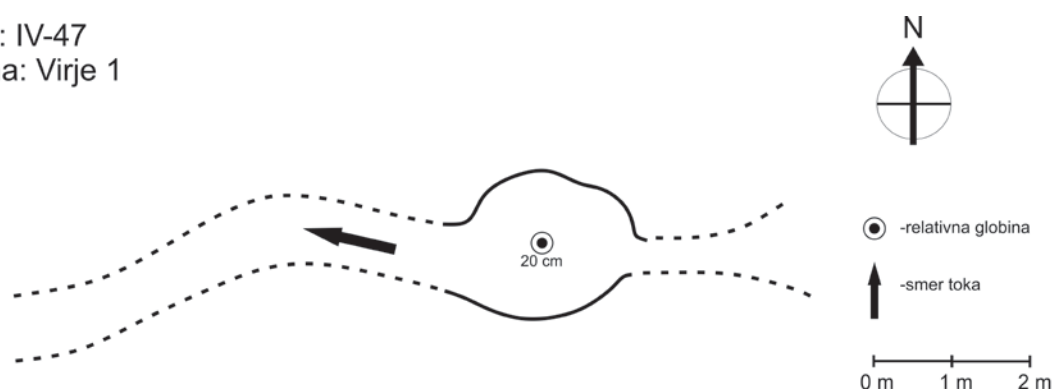
Slika 58: Skica in slika barjanskega okna IV-46 (Peršinovo okno 2)

IV-47 (Virje 1)

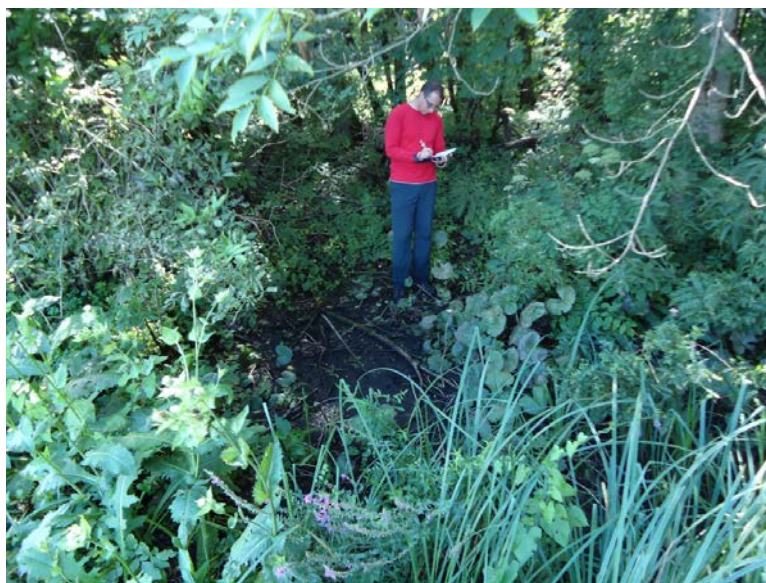
Okno Virje 1 (Slika 59, Slika 60) se nahaja v bližini zajetja Virje ob glavni cesti Tomišelj Podpeč pri Podkraju na GK koodrinatah GKX: 458319,54 GKY: 92637,48. Okno se nahaja ob makadamski poti na robu gozdička in ima kroglasto kotanjasto obliko dimenzije 2 m. Okno je suho in globoko približno 20 cm. V njem ni opaziti izvira, zato sklepamo da je voda prisotna le v času visokih voda.

Okno Virje 1 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 2023 na zasebnem zemljišču.

ID okna: IV-47
Ime okna: Virje 1



Slika 59: Skica barjanskega okna IV-47 (Virje 1)

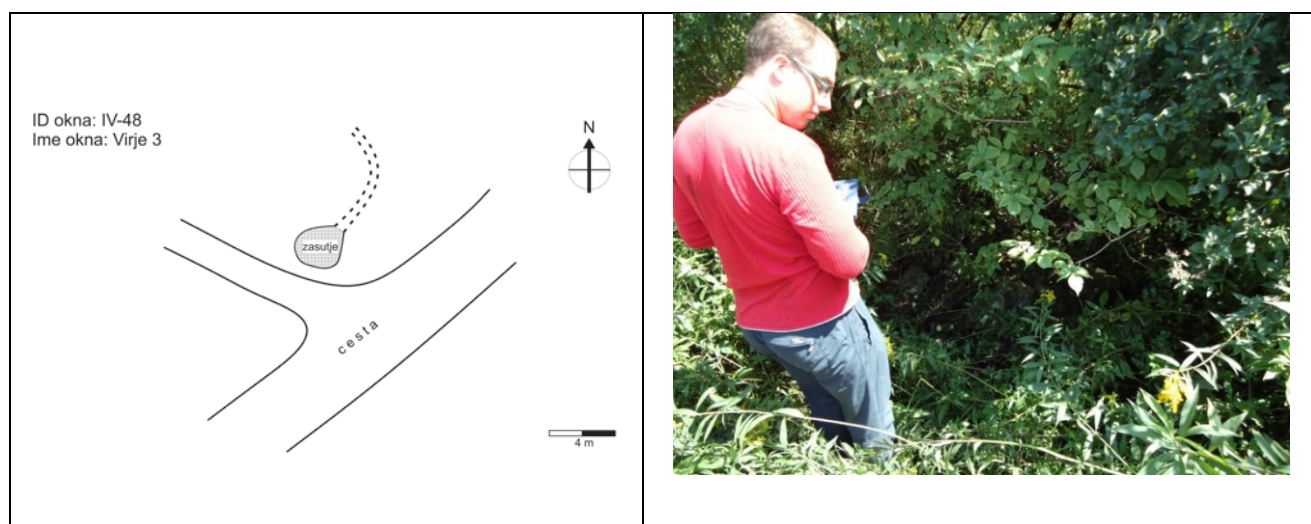


Slika 60: Slika barjanskega okna IV-47 (Virje 1)

IV-48 (Virje 3)

Okno Virje 3 (Slika 61) se nahaja v bližini zajetja Virje ob glavni cesti Tomišelj Podpeč pri Podkraju na GK koodrinatah GKX: 458051,65 GKY: 92638,80. Okno se nahaja ob makadamski poti na robu gozdička in ima kroglasto kotanjasto obliko dimenzije 3 m. Okno je suho in globoko približno 40 cm in zasuto z gradbenim materialom. V njem ni opaziti izvira, zato sklepamo da je voda prisotna le v času visokih voda.

Okno Virje 2 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 2775/1 na javnem zemljišču.



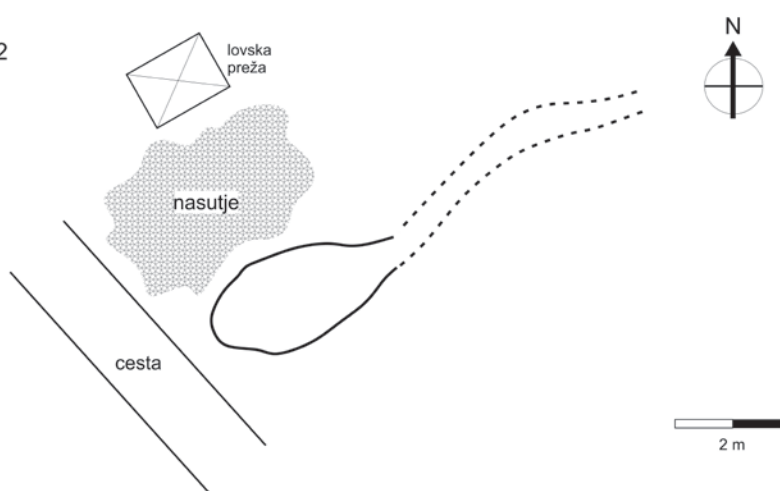
Slika 61: Skica in slika barjanskega okna IV-48 (Virje 3)

IV-49 (Virje 2)

Okno Virje 2 (Slika 62 in Slika 63) se nahaja v bližini zajetja Virje ob glavni cesti Tomišelj Podpeč pri Podkraju na GK koodrinatah GKX: 458073,15 GKY: 92610,03. Okno se nahaja v gozdu ob nasutju gradbenega materiala v bližini pa se nahaja Lovska koča. Okno ima polkrožno obliko dimenzije 3 m * 2 m, globina okna znaša 10 cm. V njem ni opaziti izvira, zato sklepamo da je voda prisotna le v času visokih voda.

Okno Virje 2 se nahaja v katastrski občini Tomišelj (1702) na parcelni številki 2167/3 na javnem zemljišču.

ID okna: IV-49
Ime okna: Virje 2



Slika 62: Skica barjanskega okna IV-49 (Virje 2)



Slika 63: Slika barjanskega okna IV-49 (Virje 2)

3. BOROVNIŠKI VRŠAJ

Na območju Borovniškega vršaja identificirali le eno barjansko okno. Lokacija barjanskega okna je prikazana na sliki 1. V spodnji tabeli podajamo Gaus – Krügerjeve koordinate barjanskega okna.

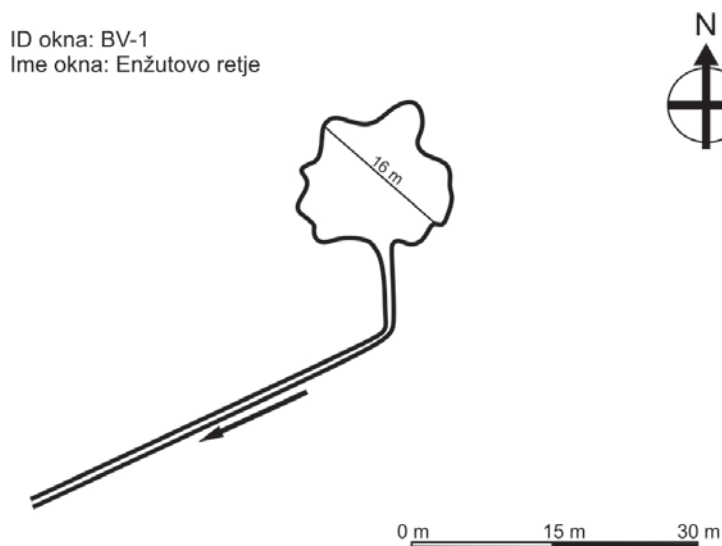
Tabela 7: Gaus-Krügerjeve koordinate barjanskih oken na območju Borovniškega vršaja

ID OKNA	ime okna	GKX	GKY
BV-1	Enžutovo retje	450893,35	88860,40

BV-1 (Anžutovo retje)

Na območju Borovniškega vršaja se nahaja eno veliko barjansko okno imenovano Enžutovo/Anžutovo retje, ki se nahaja na GK koordinatah GKX: 450893,35 GKY: 88860,40. Okno je podolgovate polkrožne oblike dimenzije 16 m * 20 m. Okno je v celoti ograjeno, zato je dostop do njega otežen (Slika 64 in Slika 65).

Okno Enžutovo retje se nahaja v katastrski občini Borovnica (2004) na parcelni številki 813 in 815/1 na zasebnem/privatnem zemljišču.



Slika 64: Skica barjanskega okna BV-1 (Enžutovo retje)



Slika 65: Slika barjanskega okna BV-1 (Enžutovo retje)