



Odstranjevanje topinamburja na izbranih parcelah v Natura 2000 območju Dravinja s pritoki

Poročilo o izvedbi odstranjevanja v letu 2024

Pripravila: Jana Kus

Nova vas, september 2024

 **ZAVOD
SYMBIOSIS.**
socialno podjetje

Naslov	Odstranjevanje topinamburja na izbranih parcelah v Natura 2000 območju Dravinja s pritoki. Poročilo o izvedbi odstranjevanja v letu 2024
Avtorica poročila	Jana Kus, univ. dipl. biol.
Izvajalec	Zavod Symbiosis, socialno podjetje Metulje 9, 1385 Nova vas
Predstavnik izvajalca	Jana Kus
Podizvajalec	POLARX Marko Bergles s. p. Veluščkova ulica 2, 6310 Izola - Isola
Naročnik	Zavod RS za varstvo narave Tobačna ulica 5, 1000 Ljubljana
Predstavnik naročnika	Primož Glogovčan
Št. naročilnice	52/24
Datum poročila	16. 9. 2024

Fotografija na naslovnici: Odstranjevanje topinamburja z elektriko. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis

Kazalo vsebine

1. Uvod.....	5
2. Metode dela.....	5
3. Rezultati	8
3.1 Potek odstranjevanja topinamburja	8
3.2 Območje in površina odstranjevanja topinamburja.....	12
3.3 Učinkovitost metod odstranjevanja topinamburja	13
3.4 Poraba časa za odstranjevanje	14
4. Zaključek.....	14

Kazalo slik

Slika 1. Pri zatiranju rastlin z elektriko se z operativno elektrodo za 5-20 sekund dotaknemo vsakega stebila ciljane rastline in pritisnemo na sprožilec. Skozi rastlino steče tok visoke napetosti, ki povzroči odmiranje rastline. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, avgust 2024.....	6
Slika 2. Princip delovanja naprave za zatiranje rastlin z elektriko. G označuje vir energije z generatorjem elektrike. Vir: www.odstranjevanje-invazivk.si	7
Slika 3. Naprava za zatiranje rastlin z elektriko in generator elektrike sta za dostop do delovišč naložena na samohodno samokolnico. Vir: www.odstranjevanje-invazivk.si	7
Slika 4. Stanje na parceli ob začetku odstranjevanja v letu 2024. Območje so preraščale številne rastline topinamburja (<i>Helianthus tuberosus</i>) in žlezave nedotike (<i>Impatiens glandulifera</i>). Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, julij 2024	9
Slika 5. Stanje na parceli po prvem odstranjevanju. Zastavice označujejo testne površine, na katerih smo šteli število poganjkov topinamburja. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, julij 2024.....	9
Slika 6. Stanje na območju ob začetku drugega tretiranja v letu 2024. Na območju so se še pojavljale posamezne rastline topinamburja. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, avgust 2024.....	10
Slika 7. Stanje na območju ob koncu drugega tretiranja v letu 2024. Vse rastline topinamburja smo odstranili ročno ter z elektriko. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, avgust 2024.....	10
Slika 8. Stanje na parceli pred tretjim odstranjevanjem. Območje se je že dva meseca po odstranjevanju začelo zaraščati z različnimi vrstami, med katerimi so številne ruderalne rastline, Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, september 2024	11
Slika 9. Stanje na parceli po tretjem odstranjevanju. Zastavice označujejo testne površine, na katerih smo šteli število poganjkov topinamburja. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, september 2024.....	11
Slika 10. Območje na desnem bregu Dravinje, kjer je bil odstranjen topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i>) v letih 2021 do 2024.	12
Slika 11. Topinambur se po tretiranju z elektriko večinoma ni več obnovil iz podzemnih delov. Gomolji v tleh so se posušili. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, avgust 2024.....	13

Kazalo tabel

Tabela 1. Število poganjkov topinamburja na testnih ploskvah pri treh tretiranjih v letu 2024.....	13
Tabela 2. Število delovnih ur za odstranjevanje topinamburja v letu 2024.....	14
Tabela 3. Primerjava odstranjevanja topinamburja ročno z lopato ter z elektriko	15

1. Uvod

V poročilu podajamo rezultate odstranjevanja invazivne tujerodne rastline topinambur (*Helianthus tuberosus*), ki je potekalo od julija do septembra 2024 na območju ob reki Dravinji, vzhodno od naselja Studenice.

Topinambur je na brežinah Dravinje pogosta invazivna tujerodna rastlina. Območje, kjer poteka odstranjevanje, je naročnik izbral zato, ker se v bližini nahajajo travniške površine, ki so habitat dveh vrst metuljev, strašničinega (*Phengaris teleius*) in temnega mravljiščarja (*Phengaris nausithous*). Obe vrsti metuljev sta kvalifikacijski vrsti območja Natura 2000 Dravinja s pritoki (SI3000306). Cilj je zmanjšati prisotnost invazivnih tujerodnih vrst in revitalizirati travnike, da bodo ti primeren habitat za strašničinega in temnega mravljiščarja.

Aktivnosti za odstranitev topinamburja na brežinah tega odseka Dravinje potekajo že od leta 2021. V letu 2021 je bil topinambur odstranjen na površni 354 m². Leta 2022 je bilo območje odstranjevanja razširjeno in je znašalo skupno 560 m². V letu 2023 je bil topinambur tretje zaporedno leto odstranjen na isti površini kot leta 2021 ter drugič na manjšem delu površine, kjer so se aktivnosti začele v letu 2022. Na teh zemljiščih so se v letu 2024 pojavljale le še posamične rastline topinamburja, zato je ročno odstranjevanje izvedel Zavod RS za varstvo narave. Kot zunanja storitev je bilo leta 2024 oddano naročilo za odstranitev topinamburja na skrajnem vzhodnem delu območja, ki ga je še vedno gosto preraščal topinambur. Predvideno je bilo, da se invazivne rastline odstranijo na najmanj 400 m², ter da se na pretežnem delu rastline odstranijo z elektriko, na 10 % površine pa ročno z izkopavanjem.

Na območju smo skladno s projektno nalogo odstranili tudi druge tujerodne rastline, v prvi fazi predvsem žlezavo nedotiko (*Impatiens glandulifera*), avgusta in septembra pa so se pojavile tudi nekatere druge ruderalne tujerodne rastline, ki smo jih prav tako odstranili ročno s puljenjem.

2. Metode dela

Odstranjevanje topinamburja smo v letu 2024 izvajali trikrat: v začetku julija, v začetku avgusta ter v začetku septembra 2024. Med ponovitvami odstranjevanja so bili približno štirje tedni, kar je dovolj, da se preostale rastline topinamburja obnovijo iz podzemnih delov in so dobro vidne, da jih lahko odstranimo.

V letu 2024 smo topinambur odstranjevali z dvema metodama:

1. **Ročno izkopavanje rastlin.** Metodo smo uporabili že v letih 2021 do 2023 in se je izkazala za učinkovito^{1,2}. Pri tej metodi celo rastlino topinamburja z lopato počasi izkopljemo iz tal in previdno odstranimo tudi gomolj. Ker so gomolji izkopanih rastlin še viabilni, jih moramo odlagati na kupe, pod katerimi je debelejša PVC folija, ki preprečuje stik s tlemi in ponovno izraščanje rastlin. Za popolno odstranitev je treba izkopavanje večkrat ponoviti.

¹ Kus Veenvliet, J. 2021. Odstranjevanje topinamburja na izbranih parcelah v Natura 2000 območju Dravinja s pritoki in izvedba delavnice o invazivnih tujerodnih vrstah rastlin. Končno poročilo.

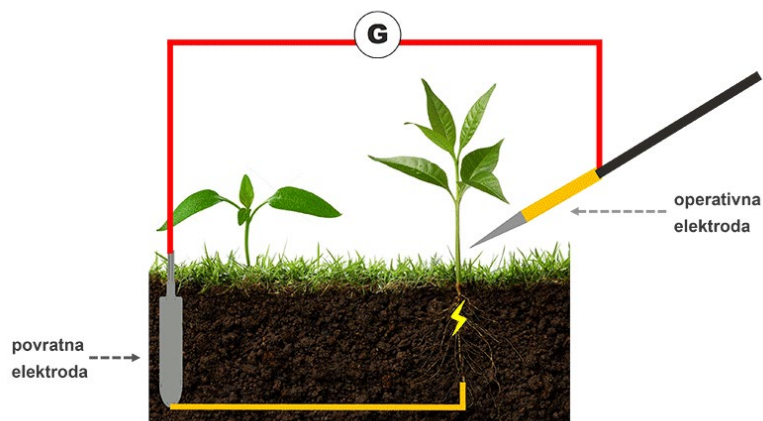
² Kus Veenvliet, J. 2022. Odstranjevanje topinamburja na izbranih parcelah v Natura 2000 območju Dravinja s pritoki. Poročilo o izvedbi Faze I.

2. **Zatiranje z elektriko.** Metoda zatiranja rastlin z elektriko se že dlje časa uporablja v kmetijstvu za zatiranje plevelov. Od leta 2018 pa je komercialno dostopna tudi naprava RootWave Pro, ki omogoča ciljno tretiranje posameznih rastlin in je primerna za odstranjevanje tujerodnih rastlin.

Naprava, ki se napaja z močnim 10 kV generatorjem, ima dve elektrodi – povratno in operativno. Povratno elektrodo zabijemo v tla, z operativno elektrodo pa se dotikamo stebel rastlin, ki jih želimo zatreti (**Slika 1**). S sprožilcem v rastlino dovajamo tok visoke napetosti, pri čemer manjše rastline tretiramo s 3000 volti, večje pa s 5000 volti. Pri dotiku rastline se podzemno sklone tokokrog med operativno in povratno elektrodo (**Slika 2**). Rastlina se pri tem spremeni v upor, zato se začne segrevati. Toplota povzroči naraščanje pritiska v celicah rastline, zato celice popokajo. Nadzemni del rastline takoj odmre, elektrika pa doseže in uniči vsaj zgornji del koreninskega sistema, zato se rastline veliko prej (včasih že po prvem tretiranju) prenehajo obnavljati iz podzemnih delov. Ker so nadzemni deli rastlin odmrli, jih umaknemo na rob delovišča zgolj zaradi preglednosti, ni pa nevarnosti, da bi te rastline ponovno odgnale. Podzemne dele pustimo v tleh in jih prepustimo naravnemu razkroju.



Slika 1. Pri zatiranju rastlin z elektriko se z operativno elektrodo za 5–20 sekund dotaknemo vsakega stebela ciljne rastline in pritisnemo na sprožilec. Skozi rastlino steče tok visoke napetosti, ki povzroči odmiranje rastline. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, avgust 2024.



Slika 2. Princip delovanja naprave za zatiranje rastlin z elektriko. G označuje vir energije z generatorjem elektrike. Vir: www.odstranjevanje-invazivk.si

Metoda zatiranja z elektriko je zelo selektivna, saj od mreže le rastline, ki se jih dotaknemo z operativno elektrodo. Če invazivne rastline uspevajo med gosto travo, se sicer ne moremo popolnoma izogniti poškodbam travne ruše, vendar pa se ta v kratkem času obnovi. Elekrika sicer povzroči poškodbe ali pogin posameznih talnih živali, še posebej polžev ter deževnikov. Bolj mobilne živali se pri delu umikajo in niso poškodovane. Žuželk, ki posedajo na rastlinah, elekrika ne prizadene, saj nimajo stika s tlemi.

Naprava RootWave Pro in generator sta naložena na samohodno samokolnico z gosenicami (**Slika 3**). S samokolnico lahko napravi pripeljemo na delovišče brez večjih poškodb tal, saj se pri premikih poleže trava le v približno 70 cm širokem pasu gosenic.



Slika 3. Naprava za zatiranje rastlin z elektriko in generator elektrike sta za dostop do delovišč naložena na samohodno samokolnico. Vir: www.odstranjevanje-invazivk.si

3. Rezultati

3.1 Potek odstranjevanja topinamburja

Ob začetku odstranjevanja sta območje gosto preraščala topinambur in žlezava nedotika (**Slika 4**). Sestoji topinamburja so bili gosti predvsem v osrednjem delu, kjer je bilo tudi več kot 100 poganjkov topinamburja na kvadratni meter. Na obrobni delih je bila pogostejša nedotika, vendar so se vmes še vedno razpršeno pojavljale posamezne rastline topinamburja.

Pri prvem tretiranju v začetku julija smo najprej s puljenjem odstranili vse rastline žlezave nedotike ter jih odložili na kupe na robovih delovišča. Nato smo na površini 40 m² topinambur odstranili ročno z izkopavanjem, na 398 m² pa z elektriko. Na vzhodnem robu območja je ostal še pas žlezavih nedotik, ki smo jih posekali z mačeto. S tem smo ustvarili varovalni pas, da se semena nedotike ob zrelosti ne bi širila na območje odstranjevanja. Ob koncu prvega tretiranja je bila površina pretežno gola (**Slika 5**).

Štiri tedne po prvem ročnem odstranjevanju in tretiranju z elektriko se je topinambur pojavljal razpršeno (**Slika 6**), večje število je bilo le v osrednjem delu območja, kjer so bile tudi ob začetku del gostote največje. Žlezava nedotika se na območju ni več pojavila, saj gre za enoletno rastlino, ki se po puljenju ne obnovi iz preostalih podzemnih delov. Topinambur je trajnica, zato se rastline lahko obnovijo iz podzemnih gomoljev. Večina poganjkov topinamburja, ki so bili tretirani z elektriko, se ni več obnovila in so bili posušeni v tleh (**Slika 11**). V začetku avgusta smo izvedli drugo ročno odstranjevanje na označenem poligonu ter na preostalem delu območja topinambur odstranili z elektriko (**Slika 7**).

Ob tretjem odstranjevanju je bilo območje že pretežno preraščeno z različnimi rastlinami, topinamburja pa je bilo še manj kot pred drugim tretiranjem (**Slika 8**). Tudi na predelih, kjer so bili na začetku gosti sestoji topinamburja, so se pojavljale le še posamične rastline. Na območju so se sicer pojavile nekatere druge ruderalne rastline, katerih semena so se najverjetneje na območje razširile z visokimi vodami iz kmetijskih zemljišč. Med domorodnimi vrstami sta bili najštevilčnejši velika kopriva (*Urtica dioica*) ter pasje zelišče (*Solanum nigrum*). Pojavile so se tudi nekatere tujerodne ruderalne rastline, predvsem navadna kostreba (*Echinochloa crus-galli*), lasasto proso (*Panicum capillare*), enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*). Skladno s projektno nalogo smo s puljenjem odstranili tudi druge tujerodne rastline, ponekod pa tudi sestoje kopriv, saj so ovirale iskanje preostalih rastlin topinamburja. Po ročni odstranitvi drugih rastlin smo še zadnjič v tej rastni sezoni ponovili odstranjevanje topinamburja ročno in z elektriko (**Slika 9**). Zaradi priprave terena (puljenja drugih rastlin) smo pri tretjem odstranjevanju porabili več delovnih ur kot pri drugem.



Slika 4. Stanje na parceli ob začetku odstranjevanja v letu 2024. Območje so preraščale številne rastline topinamburja (*Helianthus tuberosus*) in žlezave nedotike (*Impatiens glandulifera*). Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, julij 2024



Slika 5. Stanje na parceli po prvem odstranjevanju. Zastavice označujejo testne površine, na katerih smo šteli število poganjkov topinamburja. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, julij 2024



Slika 6. Stanje na območju ob začetku drugega tretiranja v letu 2024. Na območju so se še pojavljale posamezne rastline topinamburja. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, avgust 2024



Slika 7. Stanje na območju ob koncu drugega tretiranja v letu 2024. Vse rastline topinamburja smo odstranili ročno ter z električno. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, avgust 2024



Slika 8. Stanje na parceli pred tretjim odstranjevanjem. Območje se je že dva meseca po odstranjevanju začelo zaraščati z različnimi vrstami, med katerimi so številne ruderalne rastline, Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, september 2024

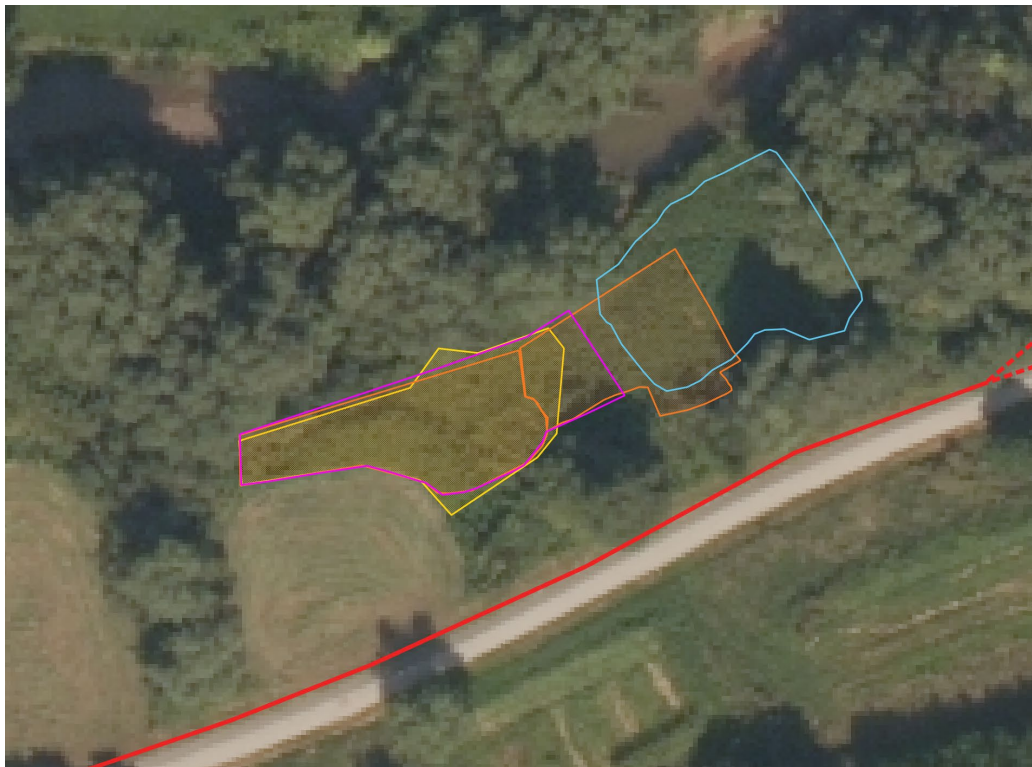


Slika 9. Stanje na parceli po tretjem odstranjevanju. Zastavice označujejo testne površine, na katerih smo šteli število poganjkov topinamburja. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, september 2024

3.2 Območje in površina odstranjevanja topinamburja

V projektni nalogi je naročnik določil, da izvajalec odstrani topinambur in ostale tujerodne vrste na delih parcel 137/4 in 508/2, obe k. o. 783, v delu, kjer se v letu 2023 ni izvajalo intenzivno odstranjevanje in so ga še vedno preraščali gosti sestoji tujerodnih vrst. Naročnik je predvidel, da se tujerodne vrste odstranijo na površini najmanj 400 m².

Končna površina, na kateri smo odstranili topinambur in ostale tujerodne vrste, znaša 438 m². Od tega je bil topinambur ročno odstranjen na 40 m² površine, na 398 m² pa z elektriko. Površina je bila izmerjena v aplikaciji Fields Area, podjetja Farmis, s pomočjo tablice Samsung Active Tab 3, na katero smo priključili sprejemnik ZED-F9P RTK ter u-blox GNSS Multiband anteno ANN-MB-00 (IP67). Ti dve napravi omogočata veliko bolj natančne meritve, saj napaka merjenja znaša le nekaj centimetrov. Območje odstranjevanja topinamburja v preteklih letih ter v letu 2024 je prikazano na zemljevidu, **Slika 10**.



Legenda:

Odstranjevanje topinamburja:

Leto 2021

Leto 2022

Leto 2023

Leto 2024

Meja Natura 2000 območja

0 10 20 30 m



Slika 10. Območje na desnem bregu Dravinje, kjer je bil odstranjen topinambur (*Helianthus tuberosus*) v letih 2021 do 2024.

3.3 Učinkovitost metod odstranjevanja topinamburja

Učinkovitost metod odstranjevanja smo preverjali na štirih testnih ploskvah s površino 1 m². Na dveh ploskvah (R1 in R2) smo topinambur odstranjevali ročno, na dveh (E1 in E2) pa z elektriko. Pri vsakem tretiranju smo na testnih ploskvah prešteli število odstranjenih poganjkov topinamburja (**Tabela 1**).

Rezultati odstranjevanja topinamburja za zdaj kažejo, da sta tako ročno odstranjevanje topinamburja kot odstranjevanje z elektriko učinkovita pristopa. Ponovno pojavljanje rastlin je bilo pri obeh metodah razmeroma majhno, pri elektriki še nekoliko manjše kot pri ročnem odstranjevanju. Poskusno smo izkopal nekaj gomoljev, ki smo jih v juliju tretirali z elektriko in so bili posušeni v tleh, rastline pa niso ponovno odgnale (**Slika 11**).

Tabela 1. Število poganjkov topinamburja na testnih ploskvah pri treh tretiranjih v letu 2024.

Metoda/testna ploskev	Št. odstranjenih poganjkov topinamburja		
	1. tretiranje	2. tretiranje	3. tretiranje
Ročno odstranjevanje			
Ploskev R1	30	2	0
Ploskev R2	65	7	1
Odstranjevanje z elektriko			
Ploskev E1	119	2	0
Ploskev E2	71	3	0



Slika 11. Topinambur se po tretiranju z elektriko večinoma ni več obnovil iz podzemnih delov. Gomolji v tleh so se posušili. Foto: arhiv Zavoda Symbiosis, avgust 2024

3.4 Poraba časa za odstranjevanje

Za odstranjevanje rastlin z elektriko (vključno z ročnim puljenjem enoletnih rastlin za pripravo terena) smo porabili 59 delovnih ur, za ročno odstranjevanje pa 22 delovnih ur (**Tabela 2**). V to niso vštete ure vožnje do lokacije, čas za končno izmero območja ter prevzem del s strani naročnika ter čas za pripravo tega poročila. Rezultati jasno kažejo, da je metoda odstranjevanja z elektriko časovno veliko bolj učinkovita, saj lahko na uro obdelamo tri do štirikrat večjo površino.

Tabela 2. Število delovnih ur za odstranjevanje topinamburja v letu 2024.

	Datum	Elektrika št. ur	Elektrika m ² /uro	Ročno št. ur	Ročno m ² /uro
1. tretiranje	2. 7.–4. 7. 2024	30	13	12	3
2. tretiranje	6. 8.–7. 8. 2024	13	31	6	7
3. tretiranje	10. 8. 2024	16	25	4	10
Skupaj delovnih ur		59		22	

4. Zaključek

V letu 2024 smo na območju ob reki Dravinji odstranili tujerodne vrste na skupni površini 438 m². S tem je bil po štirih letih odstranjen celoten obsežen sestoj topinamburja na tem odseku Dravinje na skupni površini 917 m². Ob Dravinji sta sicer topinambur in žlezava nedotika zelo pogosta, vendar smo dokazali, da je z ustreznimi pristopi invazivne rastline mogoče odstraniti.

Letos smo topinambur prvič odstranjevali z elektriko, kar se je pokazalo za zelo učinkovito. Električna uniči tudi večji del gomoljev, zato se obnavljanje rastlin iz podzemnih delov ustavi. Odstranjevanje z elektriko je tudi časovno veliko bolj učinkovito, saj lahko z elektriko na uro obdelamo tri do štirikrat večjo površino. Delo z elektriko je tudi fizično manj naporno, vendar pa morajo biti delavci posebej usposobljeni za delo z visokonapetostno napravo. Strošek odstranjevanja z elektriko in ročno je za zdaj primerljiv, saj je naprava draga in zahteva velik začetni vložek. Primerjava obeh metod je v spodnji tabeli (**Tabela 3**).

Odstranitev tujerodnih rastlin je prva faza revitalizacije travnika kot habitata metuljev strašničinega in temnega mravljiščarja, kvalifikacijskih vrst območja Natura 2000 Dravinja s pritoki (SI3000306). V prihodnjih letih bo treba odstraniti še preostale posamezne tujerodne rastline (topinambur, žlezava nedotika in druge tujerodne rastline), uveljaviti ustrezen režim košnje in z dosejevanjem ustreznih semenskih mešanic postopoma spremeniti vrstno strukturo - zmanjšati prisotnost ruderalnih rastlin in povečati število značilnih rastlin vlažnih travnikov. Še posebej pomembno je, da se z dosejevanjem na travniku vzpostavi populacija zdravilne strašnice (*Sanguisorba officinalis*), ki je hranilna rastlina gosenic strašničinega in temnega mravljiščarja in je poleg mravljišč ključna za uspešno razmnoževanje metuljev.

Na robu delovišča so na PVC foliji odložene rastline topinamburja, ki so se izkopavale v preteklih letih in letos. Rastline preteklih let so se že razgradile, do konca poletja 2025 pa se bodo razgradili tudi ostanki letošnjega leta, tako da se lahko razgrajeni ostanki razprostrejo, folija pa odstrani.

Na travniku so z zastavicami označene štiri testne ploskve. Košnja naj se izvede tako, da bo mogoče te zastavice ohraniti na mestih, saj je smiselno, da se stanje na njih spremlja vsaj še v naslednji rastni sezoni.

Naročniku svetujemo, da na zahodnih površinah, kjer se je topinambur odstranjeval v preteklih letih in ni bil predmet tega naročila, čim prej z izkopavanjem odstrani še preostale posamezne rastline topinamburja ter tudi navadne kostrebe, azijske trave, ki raste v gostih šopih in bi lahko v prihodnjih letih precej ovirala revitalizacijo travnika. V prihodnjih letih je treba tudi sistematično odstranjevati žlezavo nedotiko na revitaliziranih travnikih ter najmanj šest metrov od zunanjih robov, da se območje ne bi ponovno zaraslo z žlezavo nedotiko.

Tabela 3. Primerjava odstranjevanja topinamburja ročno z lopato ter z elektriko.

Merilo	Ročno odstranjevanje	Odstranjevanje z elektriko
Učinkovitost odstranjevanja	Dobra, če se izvaja zgodaj poleti, je obnavljanje iz podzemnih delov majhno.	Odlična, obnavljanja iz podzemnih delov skoraj ni.
Obnova vegetacije	Počasnejša, ker moramo območje večkrat prekopati in stalno odstranjujemo tudi zelene rastline.	Hitrejša, ker pretežno odstranjujemo tujerodne rastline in ne odstranjujemo travne ruše, ko se ta že oblikuje.
Odlaganje materiala	Gomolji so viabilni deli rastlin, zato jih moramo odlagati na PVC folijo.	Nadzemni in podzemni deli rastline odmrejo, zato jih lahko prepustimo naravnemu razkroju.
Poraba časa	Velika. Površino je treba vsaj prvič popolnoma prekopati, zato je hitrost prvega odstranjevanja pribl. 3 m ² /uro.	Zmerna. Površine ni treba prekopati, odstraniti je treba le večje neciljne rastline. Hitrost prvega odstranjevanja je pribl. 13 m ² /uro.
Strošek opreme	Majhen (ročno orodje – lopate, grablje).	Velik (35.000 EUR), poleg tega še strošek goriva pribl. 5 EUR/strojno uro.
Fizična zahtevnost dela	Fizično zahtevno delo, ki ga je treba zaradi napora razdeliti na več delovnih dni ali povečati število delavcev (večji strošek prenočišča, dnevnic!).	Zmerno fizično zahtevno delo (veliko stanja na nogah). Potrebno je manjše število delavcev.
Usposobljenost ekipe	Nujno le znanje dela z orodjem in natančnost pri izkopavanju	Nujni sta usposabljanje za delo z visokonapetostno napravo ter stalna skrb za varnost pri delu. Potrebna je natančnost, ker se je treba z elektrodo dotakniti vsakega stebela ciljne rastline.