

Uporaba metode podrobnega kartiranja pokrovnosti tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst

v gradbeni jami Bežigrajski dvor, Krater

IZVLEČEK

V prispevku obravnavamo tujerodne invazivne rastlinske vrste s poudarkom na njihovem uspevanju v gradbenih jamah, konkretno na primeru opuščene gradbene jame Bežigrajski dvor, Krater. V gradbenih jamah so pogosta ruderalna rastišča, kjer se običajno zaraste nadpovprečno število domorodnih pionirskih in tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst. Glede rastiščnih razmer in človekovih vplivov se posamezni deli gradbene jame med seboj zelo razlikujejo, kar se odraža v vrsti rastlinstva in gostoti razraščanja. Z metodo podrobnega kartiranja smo preučili vplive na razmestitev rastlinskega pokrova.

Ključne besede: tujerodne invazivne vrste, gradbena jama, degradirana območja, kartiranje, fitogeografija, Ljubljana

ABSTRACT

A method of detailed invasive alien plant species coverage mapping at the abandoned construction site Bežigrajski dvor, Krater

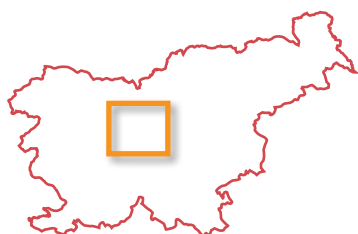
In this paper we discuss invasive alien plant species with an emphasis on their growth in construction pits, especially at the abandoned construction site Bežigrajski dvor, Krater. Construction pits often have ruderal habitats with above-average growth of native pioneer and invasive alien plant species. Individual parts of the pit differ significantly, depending on site conditions and human intervention, which is reflected in the type of vegetation and growth density. We used the detailed mapping method we study the influences on vegetation distribution.

Key words: invasive alien species, construction pit, degraded areas, mapping, phytogeography, Ljubljana

V sodobnosti število naseljenih tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst zelo hitro narašča. K temu v zadnjih desetletjih veliko prispevata povečanje transporta (tako ljudi kot blaga med različnimi deli našega planeta) in pospešena globalizacija. V prostoru se pojavlja čedalje več degradiranih zemljišč, kjer se lahko tujerodne invazivne rastlinske vrste lažje ustalijo in od tam širijo dalje (Kus Veenvliet in Veenvliet 2009).

V Ljubljani je eno takšnih območij gradbena jama Bežigrasjski dvor, Krater med Dunajsko cesto in Topniško ulico (slika 1). Območje je bilo po porušenju nekdanje vojašnice popolnoma opuščeno (Sapač in Lazarini 2015).

Slika 1: Lokacija in meja območja gradbene jame.



Avtorja besedila:

KAJA ČUFER, univerzitetna
diplomirana geografinja

Stopiče 123, 8322 Stopiče

E-pošta: kajacufer97@gmail.com

BLAŽ REPE, doktor geografije, docent

Oddelek za geografijo Filozofske
fakultete Univerze v Ljubljani,

Aškerčeva 2, 1000 Ljubljana

E-pošta: blaz.repe@ff.uni-lj.si

Avtorji fotografij:

KAJA ČUFER, KRATER

COBISS 1.04 strokovni članek

Na tem mestu so se tujerodne invazivne rastlinske vrste skupaj z domorodnimi gosto razrastle. Po več kot dveh desetletjih samevanja je leta 2020 v gradbeni jami začasno nastal *Ustvarjalni laboratorij Krater*. Sodelavci Kraterja skušajo lokacijo ter njene trenutne naravne in antropogeno spremenjene značilnosti izkoristiti za raziskovanje, ustvarjanje in izobraževanje o trajnostnejšem odnosu do okolja ter raznorazni uporabi tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst na več področjih življenja (Krater 2021). Gradbena jama že na prvi pogled daje vtis raznolike in pestre zaraščenosti ter zastopanosti rastlinskih (tudi invazivnih) vrst, zato je zanimiv objekt geografskega preučevanja.

Namen raziskave je bil, da z metodo podrobnega kartiranja preučimo vegetacijske značilnosti gradbene jame Bežigranski dvor, Krater in nato sklepamo o možnih vzrokih za razporeditev vegetacije po območjih gradbene jame.

Tujerodne invazivne rastlinske vrste

Na posameznih območjih se je skozi dolga obdobja ustvarjal stabilen ekosistem, v katerem so se tudi med rastlinskimi vrstami uveljavila ustaljena razmerja. Te rastline so prisotne, lahko le občasno, na območju svoje preteklosti ali sedanje naravne razširjenosti. Na območje so se razširile po naravnih poteh in so na okolje ter druga drugi prilagojene, zato jim pravimo domorodne (avtohtone) rastlinske vrste. S prihodom tujerodnih rastlinskih vrst se lahko medsebojna razmerja razrahljajo ali celo podrejo, še zlasti, če

katera od teh postane invazivna (Gorza in Jereb 2012; Poljanšek 2013).

V slovenskih pravnih aktih pojem tujerodna invazivna vrsta še ni zadovoljivo opredeljen. Definirana je le tujerodna (alohtona) rastlinska vrsta kot »tista, ki jo naseli človek in pred naselitvijo ni bila prisotna na ozemlju Slovenije« (Zakon o ohranjanju narave 1999, 11. člen). Po Kus Veenvliet (2009) se pri tem upošteva vsak preživel del organizma, sposoben razmnoževanja. Čez čas se lahko naturalizirajo. Prilagodijo se na okolje in brez pomoči človeka same vzdržujejo populacijo tekom več generacij. Vključijo se v floro in sobivajo z domorodnimi vrstami, škode pa ne povzročajo (Richardson s sodelavci 2000).

Za opredelitev tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst so v pomoč le tuje definicije (Kus Veenvliet 2009). Ena takih in mednarodno pogosto uporabljeneh je definicija IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), ki

pravi, da so to »rastline, ki so se naključno ali namerno s posredovanjem človeka znašle zunaj območja svoje naravne razširjenosti. Prepoznane so kot resna grožnja biodiverziteti in so eden glavnih razlogov za izumiranje vrst ter eden najtežje odpravljalnih problemov« (van Ham, Genovesi in Scalera 2013, 12). Izpeljana je iz definicije Konvencije o biološki raznovrstnosti, ki je malo bolj preprosta in pravi, da so to »vrste, katerih širitev izven njihove preteklosti ali sedanje naravne distribucije grozi biološki raznovrstnosti« (Convention on Biological Diversity 2010). Pri obeh je torej poudarek na tem, da je zaradi na novo prisotnih tujerodnih vrst v okolju ogrožena biodiverziteteta. Definicija z drugačnim fokusom je definicija GISP (*Global Invasive Species Programme*), kjer je tujerodna invazivna vrsta definirana kot »tujerodna vrsta, ki se prekomerno razmnožuje in širi v novem okolju na načine, ki so destruktivni za človeške interese« (McNeely s sodelavci 2001, 2; Jose s sodelavci 2009). Ta definicija je torej

Preglednica 1: Glavne značilnosti tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst (vir: Kus Veenvliet in Veenvliet 2009; Convention on Biological Diversity 2010; Jogan, Bačič in Strgulc Krajšek 2012; Geršič s sodelavci 2014).

GLAVNE ZNAČILNOSTI TUJERODNIH INVAZIVNIH RASTLINSKIH VRST

hitra reprodukcija in rast

velika zmožnost širitve

zelo učinkovito vegetativno razmnoževanje in ogromne količine proizvedenih semen

agresivnost do domorodnih rastlin in ekosistema

v novem okolju (še) nimajo naravnih sovražnikov

fenotipska prožnost oziroma zmožnost fiziološke prilagoditve na nove razmere zmožnost preživetja na podlagi različnih tipov hranil in v širokem razponu okoljskih razmer

spreminjanje zgradbe in delovanja novo naseljenih ekosistemov

pri naselitvi jim je (ne)posredno pomagal človek



Slika 2: Pogled na jugozahodni del gradbene jame (foto: Kaja Čufer 2021).

vezana na posledice prihoda tujerodnih invazivnih rastlin za človeka. Po Richardsonu s sodelavci (2000, 98) pa je tujerodna invazivna rastlinska vrsta »naturalizirana tujerodna rastlina, ki proizvede potomce, zmožne razmnoževanja, pogosto v zelo velikem številu in v znatnih razdaljah od matične rastline,« /.../ »zato ima potencial, da se razširi po precej velikem območju.«

Ni pa vsaka tujerodna vrsta tudi invazivna. Tujerodnih vrst je lahko ogromno, invazivnih pa lahko od tega postane le nekaj. Kako torej pride do invazije? V literaturi se je uveljavilo pravilo desetine. To pravilo v teoriji sledi štirim fazam invazije, pri katerih se v povprečju ob prehodu v vsako naslednjo fazo ohrani okrog 10 % števila predhodne populacije. V fazi vnosa se na območje vnese na primer 1000 vrst, do faze introdukcije/kolonizacije se jih ohrani 100, nato se jih v fazi

naturalizacije naturalizira okrog 10 in končno v fazo invazije preide približno 1 vrsta (Williamson in Fitter 1996; Daneshgar in Jose 2009). Za razumevanje je pravilo desetine tudi nevarno, saj lahko že majhno število invazivnih vrst v prostor prinese ogromno posledic (McNeely s sodelavci 2001; Jarić in Cvijanović 2012).

Vnaprej je težko predvideti, katere tujerodne rastlinske vrste bi lahko postale invazivne. Določene imajo potencial postati invazivne, v kolikor se razmere v nekem okolju obrnejo njim v prid in se lahko ta potencial dejansko tudi izrazi (Jogan 2009; Jogan, Bačič in Strgulc Krajšek 2012). Takšne tujerodne rastlinske vrste imenujemo potencialno invazivne rastlinske vrste. Ali bo neka tujerodna vrsta postala invazivna ali ne, lahko predvidevamo na podlagi tega, ali je ta vrsta (ne)uspešno že postala invazivna

kje druge (Convention on Biological Diversity 2010). To še posebej velja za območja s podobnimi podnebnimi razmerami, saj so te eden glavnih omejitvenih dejavnikov za uspevanje rastlin. V Sloveniji zato glavnina tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst prihaja iz vzhodne Azije in vzhodnega dela Severne Amerike z drugačnimi podnebnimi razmerami (Jogan 2009; Jogan, Bačič in Strgulc Krajšek 2012). Pomembno je sodelovanje s sosednjimi državami, saj administrativne meje niso enake naravnim in jih rastline zlahka prehajajo. Posledično sta potrebna medsebojno obveščanje in kontrola na obeh straneh meje. Spremlja se tista območja in vektorje prenosa, kjer je najverjetneje, da bi prišlo do širjenja rastlin na nova območja, na primer vodotoke, železniške proge, pristanišča, ceste, razne industrijske cone in podobno (Jogan, Bačič in Strgulc Krajšek 2012).

Gradbena jama Bežigrajski dvor, Krater

Preučevana gradbena jama v Ljubljani je v mestni četrti Bežigrad. Na zahodnem in severnem robu se stika s prometnima cestama, Dunajsko cesto na zahodu in Topniško ulico na severu. Na vzhodu jo približno omejuje Peričeva ulica, večino južnega roba jame pa zavzema visoka betonska stena, ki se spušča v eno od treh večjih jam. Meri približno 1,8 ha in je reliefno zelo razgibana, saj je razlika med njenim najvišjim in najnižjim delom 14,2 m (ARSO 2015). Večji del območja je na nivoju oziroma nadmorski višini okolice, v smeri sever–jug pa se nizajo tri večje jame, ki jih lahko poimenujemo tudi »kraterji«, od koder prihaja tudi ime gradbene jame – Krater.

Na mestu sedanje opuščene gradbene jame je nekoč stala topniška vojašnica oziroma Kasarna Ljubo Šercer, kakor se je imenovala v času Jugoslovanske

ljudske armade (JLA). Postavljena je bila med letoma 1896 in 1898 po velikem ljubljanskem potresu, po načrtih iz leta 1896. Na območju je stalo enajst večjih enonadstropnih poslopij. Zadnja so bila dokončana leta 1901. Med stavbami naj bi se razprostirali dve glavni dvorišči pravokotne oblike, mestni vrtnar pa je uredil zelene, parkovne površine (Šarac 2009; Sapač in Lazarini 2015). Po osamosvojitvi Slovenije in odhodu JLA leta 1991 je vojaška funkcija tega območja dokončno zamrla. Med letoma 1994 in 1996 se je začelo rušenje stavb. Hkrati so do leta 1996 na delu območja zgradili poslovno–stanovanjsko soosko. Na preostalem delu parcele je bila predvidena gradnja objekta državne uprave, a zanj nikoli ni bilo izdano gradbeno dovoljenje. Današnji »kraterji«, ki vizualno zaznamujejo gradbeno jama, so nastali z izkopavanjem gramoza za prodajo (Sapač in Lazarini 2015; Krater 2021).

Do vključno leta 2019 območje gradbene jame ni imelo nobene funkcije. Bila je neizkoriščen prostor, ki je čakal na spremembe in je po mnenju marsikoga kazil podoba mesta (Sovdat in Krivec 2019). Jama spada med funkcionalno razvrednotena oziroma degradirana območja prehodne rabe, podtipa opuščeno gradbišče (Baza funkcionalno degradiranih območij 2020). Za takšna območja je ena boljših rešitev začasna raba prostora. Leta 2020 je tako na območju zaživel Ustvarjalni laboratorij Krater, ki tu še vedno deluje. Leta 2020 je bila z Ministrstvom za pravosodje sklenjena pogodba, ki mu je na površini 4000 m² omogočila brezplačno upravljanje do leta 2022 z možnostjo podaljšanja. Pogodbo je že bila podaljšana do konca leta 2023 (Mežnarič Osole 2021; Kovač 2021; Krater 2021). Trenutno je laboratorij začasna raba v severovzhodnem delu gradbene jame in je nova priložnost za ustvarjanje kulturnih, družbenih in okoljskih dobrot. Ima izobraževalno vlogo, zlasti s področja ekologije. Obiskovalci se tu lahko podučijo o lokalni pridelavi hrane ter veččinah samoorganizacije, samooskrbe in kulturne produkcije. Eden od ciljev je tudi uporabiti (tujerodne invazivne) rastline za izdelovanje novih materialov, izdelkov in drugih projektov (slika 3), s katerimi bi se spodbujalo sonaravne načine pridelave, oblikovanja in izmenjave dobrin v mestu. Več informacij in objav o dogodkih Ustvarjalnega laboratorija Krater je možno najti na njegovi spletni strani (<https://krater.si/si>) (Krater 2021).

Slika 3: Izdelki s Poletne šole Krater (vir: Krater 2021).





Slika 4: Štiri prevladujoče rastlinske vrste v gradbeni jami (foto: Kaja Čufer 2021).

Leta 2020 so območje gradbene jame v Ustvarjalnem laboratoriju začeli pripravljati za uporabo. Še pred tem je bilo leta 2017 celotno območje gradbene jame z izjemo večjih dreves pokošeno. Takrat je zemljišče delno uredila država, po košnji pa so izvedli še deratizacijo (Jesenšek 2017; Kovač 2021). S prihodom Ustvarjalnega laboratorija leta 2020 so njemu pripadajoča zemljišča ponovno pokosili. Ta so zaradi stalnega antropogenega vpliva s hojo, vožnjo in še čim ostala skoraj neporaščena (Kovač 2021). Vsa ostala zemljišča gradbene jame se torej od leta 2017 dalje zaraščajo in napredujejo v stopnjah sukcesije, na kar so pomembno vplivale tudi navzoče tujerodne invazivne rastlinske vrste.

V prihodnosti naj bi na območju gradbene jame, ki ga ima že dolgo v lasti država, kaj kmalu stala nova sodna palača in rešila dolgotrajno prostorsko stisko ljubljanskih sodišč. Izgradnja stavbe je bila v minulih letih že večkrat napovedana, a do nje še ve-

dno ni prišlo (Vukelić 2013; Weiss in Elikan 2013; Koražija 2016; Sovdat in Krivec 2019; Lončar 2019; Pušnik 2021).

Preučevanje rastiščnih značilnosti gradbene jame

Pred pričetkom terenskega dela v gradbeni jami, ki je bilo v celoti opravljeno julija 2021, smo pripravili naslednje štiri podlage, potrebne za uspešno delo:

1. Gradbeno jamo smo zamejili. Večina območja je zamejenega na podlagi zemljiškokatastrskega načrta; prilagojen je zgolj južni rob jame (GURS 2021).
2. V spletnem orodju ArcGIS Online, ArcGIS Survey123 smo pripravili obrazec za vnašanje terenskega zbranih podatkov. ArcGIS Survey123 smo uporabili, ker smo vanj lahko vključili opcijo prostorskega zajema podatkov na zemljevidu v obliki prostoročno zarisanih poligonov rastiščnih enot. Te smo izvozili kot prostorski sloj in so bili

po zaključku terenskega dela v pomoč pri analizah v programskem orodju ArcMap 10.8.1. Z obrazcem smo po zarisanih poligonih med drugim beležili tudi nekatere dejavnike, za katere smo predvideli, da lahko vplivajo na razporeditev rastlinskega pokrova (na primer naklon, ekspozicijo, osenčenost tal, prsti).

3. Od Ustvarjalnega laboratorija Krater smo pridobili seznam popisanih rastlin, ki nam je bil v pomoč pri določanju rastlinskih vrst in smo ga s terenskim delom še dopolnili.
4. Gradbeno jamo smo na podlagi reliefne izoblikovanosti razdelili na večje enote, ki smo jih po terenskem ogledu naknadno prilagodili. Namenjene so bile orientaciji za nadaljnje razčlenjevanje območja na podenote v okviru metode podrobnega kartiranja. Meje podenot smo določali po naslednjem kriteriju: potekale so znotraj meja večjih enot in tako posamezno enoto

razčlenile na manjša območja, podenoto smo določili glede na eno ali dve prevladujoči rastlinski vrsti, ki sta na območju enote julija 2021 uspevali in vidno prevladovali nad ostalimi prisotnimi rastlinskimi vrstami, enoto smo na podenote razdelili tudi glede na različno stopnjo zaraščenosti julija 2021. Vsako identificirano podenoto smo v obliki poligona prostoročno zarisali v pripravljenem obrazcu in zanj popisali vse zahtevane attribute iz obrazca.

Iz raziskave smo izločili dve območji v gradbeni jami. Prvo je na jugozahodu, kjer so z Dunajske ceste območje zasipavali, zato to aktivno gradbišče ni imelo reprezentativnega rastlestva in bi bilo tudi nevarno za popis. Drugo območje je območje Ustvarjalnega laboratorija na severovzhodu, kjer se zaradi stalnih antropogenih vplivov rastlestvo ne zarašča tako, kot bi se sicer.

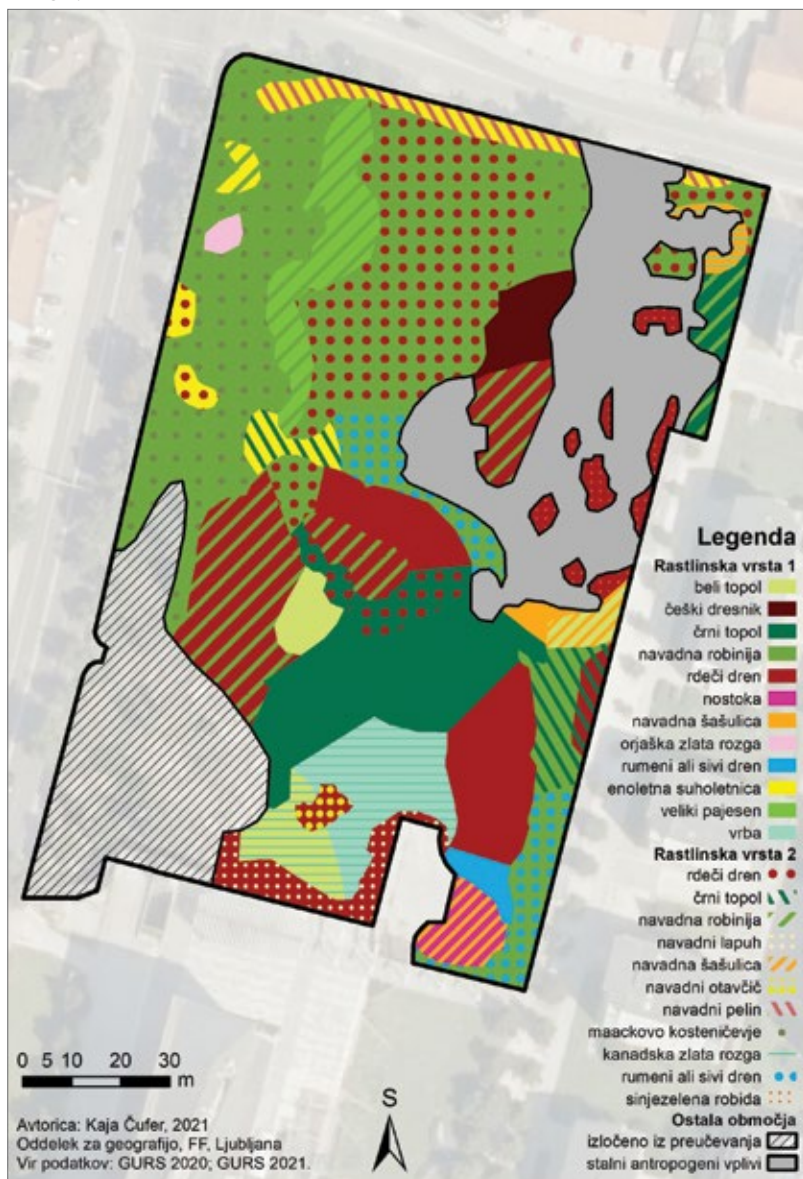
Glede na opravljeno terensko delo ugotavljamo, da sta prevladujoči rastlinski vrsti v gradbeni jami navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*) in rdeči dren (*Cornus sanguinea*), ki jima po pogostosti sledita črni topol (*Populus nigra*) in maackovo kosteničevje (*Lo-nicera maackii*) (slika 4).

Robinija je tujerodna invazivna rastlinska vrsta in se najbolj gosto razrašča v severnem delu gradbene jame (slika 5), kjer je tudi prvozasajeni primerek rastline, od katerega se je postopno razširila na vsa ostala območja po gradbeni jami. Ta območja sovpadajo z veliko osenčenostjo tal, kjer se

v podrasti robinije bujno razraščata tujerodno invazivno maackovo kosteničevje in domorodni rdeči dren, za katerega so senčne lege sicer manj značilne. Prsti teh delov so rendzine, najgloblji in za uspevanje rastlin najbolj ugoden zabeležen tip prsti v gradbeni jami. Zaradi večje osenčenosti in lege na ravnini so tudi manj sušne,

zato se na njih tujerodne invazivne rastlinske vrste pogosteje pojavljajo. Rdeči dren se najbolj gosto razrašča v južnem delu gradbene jame. Tam ga najdemo na plitvih in sušnih prsteh (tehnogenih) kamnišč, ki jih spremljajo veliki nakloni in majhna osenčenost tal, s čimer smo potrdili dre-novo pionirsko vlogo. V teh predelih

Slika 5: Prva prevladujoča in druga prevladujoča rastlinska vrsta v gradbeni jami Bežigranski dvor, Krater.



ga je verjetno več tudi zato, ker se tu robinija ne razrašča tako agresivno kot v severnem delu jame. Poleg rdečega dreva se v južnem delu gradbene jame v večjem številu pojavlja tudi črni topol, ki ni tako razširjen kot rdeči dren, a ga je v teh predelih vseeno več kot nekaterih drugih rastlin in več kot drugod po gradbeni jami. Črni topol tako kot dren porašča suhe in plitve prsti (tehnogenih) kamnišč na velikih naklonih.

Poleg robinije na območju gradbene jame uspevajo še naslednje tujerodne invazivne ali vsaj potencialno invazivne rastlinske vrste: enoletna suholetnica (*Erigeron annuus*), maackovo kosteničevje (*Lonicera maackii*), kanadska zlata rozga (*Solidago canadensis*), sivi dren (*Cornus sericea*), veliki pajesen (*Ailanthus altissima*), češki dresnik (*Fallopia × bohémica*), peterolistna vinika (*Parthenocissus quinquefolia*), orjaška zlata rozga (*Solidago gigantea*), polegla panešplja (*Cotoneaster horizontalis*) in ameriški javor (*Acer negundo*).

Pozitivni in negativni učinki tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst v gradbeni jami

Tujerodne invazivne rastline imajo v preučeni gradbeni jami negativne in pozitivne učinke za človeka. Negativnih učinkov je razmeroma malo, predvsem zato, ker je jama ograjena. Kot pomemben negativni vpliv izstopa možnost širjenja tujerodnih invazivnih rastlin iz gradbene jame v okolico, saj je jama vroča točka (angleško *hotspot*), kjer na sorazmerno majhnem območju uspeva veliko različnih tu-

jerodnih invazivnih rastlinskih vrst. Problematična bo tudi sanacija, ker se bo območje gotovo razkopalo in pozidalo. Tujerodne invazivne rastline se bodo posledično lahko pojavljale na zelenih površinah v okolici. Problematičen bo tudi odvoz odstranjenega rastlinstva in s semeni kontaminiranega gradiva. Ob neprimernem odlaganju bodo lahko tujerodne invazivne rastline začele zaraščati nova območja. Tujerodne invazivne rastline imajo lahko tudi negativni učinek na zdravje okoliških prebivalcev, saj v času cvetenja težavo predstavlja pelod nekaterih med njimi, ki je lahko zelo alergen. Določeni deli jame so s tujerodnimi invazivnimi rastlinami zelo gosto zaraščeni. V teh senčnih predelih, kotanjah, pa tudi na antropogenih objektih, se po dežju dalj časa zadržuje voda, kjer se lahko nemoteno razmnožujejo komarji, ki so lahko za bližnje stanovalce in obiskovalce precejšnja neprijetnost.

Po drugi strani lahko kot glavni pozitivni učinek opredelimo izobraževalno vlogo Ustvarjalnega laboratorija Krater, kjer tujerodne invazivne rastlinske vrste povezujejo s področjem oblikovanja in novimi tehnikami uporabe, rezultat pa so novi materiali in izdelki iz tujerodnih invazivnih rastlin (slika 3) (Krater 2021). Tujerodne invazivne rastline imajo vse lastnosti pionirskih rastlin, zato imajo pomembno vlogo pri pospeševanju ekološke sukcesije (Geršič s sodelavci 2014). Pozitiven učinek je tudi, da je območje gradbene jame sorazmerno velika zelena površina sredi mesta, s čimer blagodejno vpliva na mestni toplotni otok in prispeva k boljši ka-

kovosti zraka v mestu. Rastlinam in živalim predstavlja življenjsko okolje v mestu, pomaga pa uravnati tudi odtok padavinskih voda. Okoliškim prebivalcem in obiskovalcem, v času prisotnosti projektnih partnerjev Ustvarjalnega laboratorija, nudi možnost sprostitve in s tem pozitivno vpliva na dobro počutje. Rastline v gradbeni jami pa prispevajo tudi k urbanemu čebelarstvu, pri čemer so tujerodne invazivne rastline pomemben del paše za čebele v mestnem okolju (EMBARQ Network 2015). V Ustvarjalnem laboratoriju so za čebele izdelali panje iz lesa tujerodnega invazivnega drevesa velikega pajesna (*Ailanthus altissima*) (slika 6).

Sklep

Tujerodne invazivne rastlinske vrste imajo na območja, kamor se razširijo, veliko pozitivnih in negativnih učinkov. S svojo izjemno hitro rastjo rušijo ravnovesja avtohtonih ekosistemov. Čeprav precej težav povzročajo tudi človeku, so lahko tudi uporabne. Njihovo uporabnost se med drugim trudi raziskati Ustvarjalni laboratorij Krater, ki od leta 2020 kot začasna raba prostora deluje na delu preučevanega območja gradbene jame Bežigrasjski dvor, Krater. Gradbene jame so z vidika tujerodnih invazivnih rastlin pomembna degradirana območja v urbanih sistemih, kjer po opustitvi del poteka rastlinska sukcesija, pogosto prav s tujerodnimi invazivnimi rastlinami. V preučevani gradbeni jami smo s podrobnim kartiranjem ugotovili, da se poleg domorodnih (pionirskih) rastlinskih vrst na gosto zaraščajo tudi tujerodne invazivne.




Slika 6: Čebelji panj iz lesa velikega pajesna v gradbeni jami (foto: Kaja Čufer 2021).

V gradbeni jami je med tujerodnimi invazivnimi rastlinskimi vrstami najbolj zastopana navadna robinija (*Robinia pseudoacacia*). Zelo gosto porašča severne predele jame, okrog večje starejše robinije, ki tu raste že desetletja. Med domorodnimi vrstami najbolj izrazito prevladuje rdeči dren (*Cornus sanguinea*), ki uspeva tam, kjer so razmere za robinijo prezahtevne in je dren uspešnejši. Gre predvsem za sušne predele južnega dela jame, kjer so večji nakloni in plitvejši prsti. Rdeči dren se pojavlja tudi drugod po gradbeni jami, skupaj z maackovim kosteničevjem tudi v zanj neznačilni senčni podrasti navadne robinije.

Na razporeditev rastlinskih vrst najbolj vpliva nekdanje delovanje človeka, ki je tu aktivno spreminjal površje. Kot okoljski dejavnik izstopa naklon, pri katerem ugotavljamo veliko povezanost večjih nagibov z bornimi

rastiščnimi razmerami – plitva prst, skromna osenčenost površja, sušnost in aktivni pobočni procesi. Ta območja poraščajo predvsem domorodne pionirske vrste, kot sta rdeči dren in črni topol (*Populus nigra*). Za tujerodne invazivne rastline so razmere marsikje prezahtevne, zato jih je več na območjih z manjšimi nakloni, večjo osenčenostjo tal ter debelejšim slojem prsti. Pomembna je tudi bližina prvega primerka robinije, ki vpliva na večji delež tujerodnih invazivnih rastlin v svoji neposredni okolici v severnem delu gradbene jame.

Ena od večjih težav med izvajanjem raziskave je bilo aktivno nasipavanje materiala v jugozahodnem delu jame v času terenskega dela. Beleženje na tem območju je bilo nevarno, poleg tega so z gradivom povsem prekri-li celotno površje, z rastlinami vred. Do zaključka raziskave konec avgusta

2021 se gradbena dela še niso zaključila. Težava je nastala tudi pri določanju rastlinske vrste rumenega dreva (*Cornus mas*) in sivega dreva (*Cornus sericea*). Sivi dren je tujerodna invazivna vrsta, medtem ko rumeni dren ni. Med terenskim preučevanjem ju zaradi nerazvitosti razlikovalnih znakov nismo uspeli ločiti. Časovno smo bili omejeni na poletni čas julija 2021, raziskavo pa bi lahko nadgradili s preučevanjem rastlinstva v gradbeni jami skozi daljše časovno obdobje. Za nadaljnje raziskave bi se lahko rastlinstvo spremljalo in primerjalo na primer skozi celo leto ali med več leti. Vegetacija ruderalnih območij, kot so gradbene jame, se lahko namreč zelo hitro spreminja. Celoten proces zaraščanja in sukcesije na območju gradbene jame Bežigrjski dvor, Krater bo v bližnji prihodnosti najverjetneje povsem spremenila in zavrla načrtovana gradnja sodne palače. 

Viri in literatura

1. ARSO (Agencija Republike Slovenije za okolje) 2015: Lidar podatki po listih v projekciji D96TM.
2. Baza funkcionalno degradiranih območij 2020. Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
3. Convention on Biological Diversity 2010: What are Invasive Alien Species?
Medmrežje: <https://www.cbd.int/invasive/WhatAreIAS.shtml> (4. 5. 2021).
4. Cufer, K. 2021: Uporaba metode podrobnega kartiranja pokrovnosti tujerodnih invazivnih rastlinskih vrst v gradbeni jami Bežigradski dvor, Krater. Diplomsko delo, Oddelek za geografijo Filozofske fakultete Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
5. Daneshgar, P., Jose, S. 2009: Mechanisms of Plant Invasion: A Review. Invasive Plants and Forest Ecosystems. Boca Raton.
Medmrežje: https://books.google.si/books?hl=sl&lr=&id=TaDSXXhDCxYC&oi=fnd&pg=PP1&dq=invasive+plants+and+forest+ecosystems&ots=fK4Li3wY79&sig=drihSNOxmi-31nM6ly3oilmusz&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (7. 5. 2021).
6. EMBARQ Network 2015: Why Cities Should Invest in Beekeeping.
Medmrežje: <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/why-cities-should-invest-beekeeping/1093071/> (7. 8. 2021).
7. Gersič, M., Repe, B., Blatnik, M., Brečko Grubar, V., Kovač, B., Pozvek, N., Seifert, A. 2014: Geografija in rastlinska sukcesija: Izbrani primeri iz slovenskih pokrajin. Georitem 23. Ljubljana.
Medmrežje: <https://omp.zrc-sazu.si/zalozba/catalog/book/913> (2. 7. 2021).
8. Gorza, A., Jereb, S. 2012: Avtohtone rastline: prezrte znanke.
Medmrežje: <https://deloindom.delo.si/okrasne-rastline/avtohtone-rastline-prezrte-znanke> (4. 5. 2021).
9. GURS (Geodetska uprava Republike Slovenije) 2020: Zbirka podatkov daljinskega zaznavanja: Ortofoto.
10. GURS (Geodetska uprava Republike Slovenije) 2021: Zemljiški kataster: Grafični podatki zemljiškega katastra.
11. Jarič, I., Cvijanović, G. 2012: The Tens Rule in Invasion Biology: Measure of a True Impact or Our Lack of Knowledge and Understanding? Environmental Management 50.
Medmrežje: <https://doi.org/10.1007/s00267-012-9951-1> (7. 5. 2021).
12. Jesenšek, M. 2017: Le čiščenje rasta in pregon podgan, gradbena jama bo ostala. Delo.
Medmrežje: <https://old.delo.si/novice/ljubljana/le-ciscenje-rasta-in-pregon-podgan-gradbena-jama-bo-ostala.html> (11. 8. 2021).
13. Jogan, N. 2009: Tujerodne rastline v Sloveniji. Tujerodne vrste v Sloveniji: zbornik s posveta. Grahovo.
Medmrežje: https://tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/2018/01/Projekt_Thuja_zbornik_posveta_2009.pdf (23. 5. 2021).
14. Jogan, N., Bačić, M., Strgulc Krajšek, S. (ur.). 2012: Neobiota Slovenije: Invazivne tujerodne vrste v Sloveniji ter vpliv na ohranjanje biotske raznovrstnosti in trajnostno rabo virov. Ljubljana.
Medmrežje: <http://www.biportal.si/neobiota/CRP-Neobiota%20Slovenije%20Zbornik%201%20Uvod.pdf> (23. 5. 2021).
15. Jose, S., Kohli, R. K., Singh, H. P., Batish, D. R., Pieteron, E. C. 2009: Invasive Plants: A Threat to the Integrity and Sustainability of Forest Ecosystems. Invasive Plants and Forest Ecosystems. Boca Raton.
Medmrežje: https://books.google.si/books?hl=sl&lr=&id=TaDSXXhDCxYC&oi=fnd&pg=PP1&dq=invasive+plants+and+forest+ecosystems&ots=fK4Li3wY79&sig=drihSNOxmi-31nM6ly3oilmusz&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (7. 5. 2021).
16. Kovač, S. 2021: Ustvarjalni laboratorij Krater (osebni vir, 2. 7. 2021). Ljubljana.
17. Koradžija, N. 2016: Kaj se skriva za disneylandom v ljubljanskem centru. Finance.
Medmrežje: <https://manager.finance.si/8846304/Kaj-se-skriva-za-disneylandom-v-ljubljanskem-centru> (9. 8. 2021).
18. Krater. 2021: Medmrežje: <https://krater.si/si> (3. 6. 2021).
19. Krater, ustvarjalni laboratorij v gradbeni jami. 2021. Odprte hiše slovenije [OHS].
Medmrežje: <https://www.odprtehišeslovenije.org/objekt/krater-ustvarjalni-laboratorij-v-gradbeni-jami/?fbclid=IwAR1b9V8l0A7SnNf5s0s6dueRf3dBVuW1MtKVbTF8ZRq22P7US1rr9Qds5tM> (10. 8. 2021).
20. Kus Veenvliet, J. 2009: Tujerodne vrste – prezrta grožnja. Tujerodne vrste v Sloveniji: zbornik s posveta. Grahovo.
Medmrežje: https://tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/2018/01/Projekt_Thuja_zbornik_posveta_2009.pdf (3. 5. 2021).
21. Kus Veenvliet, J., Veenvliet, P. 2009: Uvod. Tujerodne vrste, priručnik za naravovarstvenike. Grahovo.
Medmrežje: https://tujerodne-vrste.info/wp-content/uploads/2018/01/Projekt_Thuja_zbornik_posveta_2009.pdf (23. 5. 2021).
22. Lončar, A. 2019: Prvi sodnik v državi želi sodno palačo, ministrica projekt vleče iz predala. Siol - novice.
Medmrežje: <https://siol.net/novice/slovenija/prvi-sodnik-v-drzavi-zeli-sodno-palaco-ministrica-projekt-vlece-iz-predala-498248> (8. 8. 2021).
23. McNeely, J. A., Mooney, H. A., Neville, L. E., Schei, P., Waage, J. K. (ur.). 2001: A Global Strategy on Invasive Alien Species. Gland, Švica in Cambridge, Združeno Kraljestvo.
Medmrežje: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2001-011.pdf> (8. 5. 2021).
24. Mežnarič Osle, G. 2021: Ustvarjalni laboratorij Krater (osebni vir, 6. 8. 2021). Ljubljana.
25. Poljanšek, M. 2013: Prenos evropske strategije o invazivnih tujerodnih vrstah v slovenski prostor. Magistrsko delo, Biotehniška fakulteta Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
Medmrežje: http://www.digitalna-knjiznica.bf.uni-lj.si/gozdarstvo/md_poljansek_mateja.pdf (4. 5. 2021).
26. Pušnik, M. 2021: Sodna palača za Bežigradom spet oživljena. Delo.
Medmrežje: <https://www.delo.si/novice/slovenija/sodna-palaca-za-bezigradom-spet-ozivljena/> (8. 8. 2021).
27. Richardson, D. M., Pyšek, P., Rejmánek, M., Barbour, M. G., Panetta, F. D., West, C. J. 2000: Naturalization and Invasion of Alien Plants: Concepts and Definitions. Diversity and Distribution 6.
Medmrežje: <https://doi.org/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x> (9. 5. 2021).
28. Sapač, I., Lazarini, F. 2015: Arhitektura 19. stoletja na Slovenskem. Ljubljana.
29. Sovdat, P., Krivec, V. 2019: Država gnezdi v vsaj 3,5 milijona evrov vredni gradbeni jami za Bežigradom. Finance.
Medmrežje: <https://www.finance.si/8948249/Drzava-gnezdi-v-vsaj-35-milijona-evrov-vredni-gradbeni-jami-za-Bezigradom?cctext&> (9. 8. 2021).
30. Šarac, D. 2009: Vojaški kompleksi v Ljubljani in njihove spremembe skozi čas. Magistrsko delo, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo Univerze v Ljubljani. Ljubljana.
Medmrežje: <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?id=81730&lang=slv> (9. 8. 2021).
31. Van Ham, C., Genovesi, P., Scalera, R. 2013: Invasive alien species: the urban dimension, Case studies on strengthening local action in Europe. Bruselj.
Medmrežje: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2013-027.pdf> (3. 5. 2021).
32. Vukelič, M. 2013: Nova sodna stavba v Ljubljani do leta 2017. Delo.
Medmrežje: <https://old.delo.si/novice/politika/nova-sodna-stavba-v-ljubljani-do-leta-2017.html> (8. 8. 2021).
33. Zakon o ohranjanju narave (ZON). Uradni list Republike Slovenije 56/1999. Ljubljana.
Medmrežje: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/1999-01-2655/zakon-o-ohranjanju-narave-zon?h=Zakon%20o%20ohranjanju%20narave> (2. 5. 2021).
34. Weiss, M., Elikan, J. 2013: Deset lukenj v najlepšem mestu na svetu. Finance.
Medmrežje: <https://www.finance.si/8331956/Deset-lukenj-v-najlepsem-mestu-na-svetu> (9. 8. 2021).
35. Williamson, M., Fitter, A. 1996: The Varying Success of Invaders. Ecology 77-6.
Medmrežje: https://www.jstor.org/stable/2265769?seq=3#metadata_info_tab_contents (8. 5. 2021).