



VISOKA ŠOLA ZA TRAJNOSTNI RAZVOJ

VISOKA STROKOVNA ŠOLA

Diplomsko delo visokošolskega strokovnega študija

Program: Varstvo okolja

**TRAJNOSTNO VZDRŽEVANJE
OBCESTNIH POVRŠIN OB CESTAH Z
UPOŠTEVANJEM PROMETNE VARNOSTI**

Mentor: dr. Marijan Pogačnik

Kandidat: Gašper Pipan

Lektorica: Bernarda Frass, učiteljica slov. jezika s književnostjo, svetnica

Ljubljana, maj 2024

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorju dr. Marijanu Pogačniku, za njegovo strokovno pomoč pri izdelavi diplomskega dela.

Prav tako se zahvaljujem lektorici Bernardi Frass za jezikovni pregled.

Hvaležnost izrekam tudi ženi, sinovom in ostalim družinskim članom, ki so me v času študija podpirali in skrbeli, da je bilo doma vse postorjeno. Brez njihove podpore bi težko dosegel ta cilj.

IZJAVA

Študent Gašper Pipan izjavljam, da sem avtor tega diplomskega dela, ki sem ga napisal pod mentorstvom dr. Marijana Pogačnika.

Skladno s 1. odstavkom 21. člena Zakona o avtorski in sorodnih pravicah dovoljujem objavo tega diplomskega dela na spletni strani šole.

Dne 12. 5. 2024

Podpis:

POVZETEK

Trajnostno vzdrževanje obcestnih površin ob cestah predstavlja enega glavnih temeljev vzdrževanja cest v Sloveniji in Evropi. Za javne ceste velja, da jih vzdržujemo, tako da ohranjamo njihove tehnične, prometne in varnostne lastnosti. Enako velja, da ohranjamo tudi okolje, za katero moramo poskrbeti, da ga v čim večji meri zaščitimo pred škodljivimi vplivi cestnega prometa. V diplomski nalogi smo obravnavali že uveljavljene načine vzdrževanja, kot tudi nove načine, ki jih uvajamo v zadnjih obdobjih oziroma še niso preizkušeni v okviru rednega vzdrževanja cest. Uporabili smo deskriptivno metodo zbiranja podatkov in analitsko metodo za primerjavo in analizo zbranih podatkov. Ugotavljali smo učinke in predlagali ustrezne ukrepe za doseg izboljšanja stanja okolja ob državnih cestah, kakor tudi doseganja ciljev vzdrževanja zelenih površin, torej zagotovitev ustrezne prometne varnosti in varstva okolja. V diplomskem delu smo podrobneje predstavili trajnostno vzdrževanje obcestnih površin ob cestah z upoštevanjem prometne varnosti. Trajnostni pristop k rednemu vzdrževanju cest je vedno bolj potreben, saj moramo slediti ohranjanju okolja za naslednje generacije. Pregledali smo tudi izvajanje vzdrževanja obcestnih površin z vidika veljavne zakonodaje na področju vzdrževanja državnih cest in področja varovanja okolja ter predstavili upravljanje oziroma upravljavca državnih cest. Nadaljevali smo z opisom državnih cest, organiziranostjo izvajanja vzdrževanja obcestnih površin ter osvetlili pomen vzdrževanja. Pregledali smo tudi različne načine in izvedbe vzdrževanja obcestnih površin ter predstavili okoljski in naravovarstveni vpliv prometa na obcestne površine, s poudarkom na trajnostnem vzdrževanju. Ugotavljamo, da za zagotavljanje prometne varnosti potrebujemo vse več obcestnih površin, ki jih moramo čim bolj trajnostno vzdrževati. Seveda moramo trajnost in prometno varnost vključiti že pri samem načrtovanju in umeščanju v prostor.

KLJUČNE BESEDE

- obcestne površine,
- vzdrževanje,
- okoljski vpliv,
- naravovarstveni vpliv,
- prometna varnost.

ABSTRACT

Sustainable maintenance of roadside areas alongside roads is one of the main cornerstones of road maintenance in Slovenia and Europe. Public roads are considered to be maintained in a way that preserves their technical, traffic and safety characteristics.

The same applies to preserving the environment, which we must take care to protect as far as possible from the harmful effects of road traffic. In this thesis, we have looked at the maintenance methods that are already in place, as well as new methods that have been introduced in recent periods or have not yet been tested in the context of regular road maintenance. We used a descriptive method of data collection and an analytical method to compare and analyse the data collected. We have identified the effects and proposed appropriate measures to achieve improvements in the environmental condition of national roads, as well as to achieve the objectives of green space maintenance, i.e. to ensure adequate road safety and environmental protection. In the thesis, we presented in more detail the sustainable maintenance of roadside areas along roads with regard to traffic safety. A sustainable approach to regular road maintenance is increasingly necessary as we need to keep up with preserving the environment for our posterity. We also looked at the implementation of roadside maintenance in the light of current legislation on national road maintenance and environmental protection, and presented the management or operator of national roads. We went on to describe the national roads, the organisation of roadside maintenance and highlighted the importance of maintenance. We also looked at the different ways and means of carrying out roadside maintenance and presented the environmental and nature conservation impact of traffic on roadsides, with an emphasis on sustainable maintenance.

We conclude that, in order to ensure road safety, we need more and more roadside surfaces, which need to be maintained as sustainably as possible. Of course, we need to integrate sustainability and road safety into the planning and siting process itself.

KEYWORDS

- roadsides,
- maintenance,
- environmental impact,
- nature conservation impact,
- traffic safety.

KAZALO

1	UVOD	1
1.1	Predstavitve problema.....	1
1.2	Cilji naloge	2
1.3	Predpostavke in omejitve	2
1.4	Metode dela	2
2	IZVAJANJE VZDRŽEVANJA OBCESTNIH POVRŠIN	3
2.1	Zakonodaja na področju vzdrževanja državnih cest	3
2.2	Zakonodaja na področju varovanja okolja	3
2.3	Predstavitve upravljavca državnih cest.....	3
2.4	Opis državnih cest.....	3
2.5	Organiziranost izvajanja vzdrževanja obcestnih površin.....	5
2.6	Pomen vzdrževanja.....	7
3	NAČINI IN IZVEDBE VZDRŽEVANJA OBCESTNIH POVRŠIN	8
3.1	Pomen vzdrževanja.....	10
3.2	Uporaba mehanizacije.....	13
3.3	Uporaba odpadnega materiala	21
3.4	Invazivne in samonikle rastline	29
4	OKOLJSKI IN NARAVOVARSTVENI VPLIV PROMETA NA OBCESTNE POVRŠINE	41
4.1	Trajnostno vzdrževanje	42
4.1.1	Letno vzdrževanje	43
4.1.2	Zimsko vzdrževanje	45
4.2	Analiza košnje obcestnih zelenih površin	47
5	ZAKLJUČKI	52
6	LITERATURA IN VIRI	53

KAZALO SLIK

Slika 1: Pregledna karta državnega cestnega omrežja.....	4
Slika 2: Pregledna karta koncesijskih območij.....	6
Slika 3: Karakteristični profil javne ceste	12
Slika 4: Rezkalni stroj z nakladalnim trakom	13
Slika 5: Samohodni pometalni stroj.....	14
Slika 6: Stroj za čiščenje jarkov.....	14
Slika 7: Pregledniško vozilo	15
Slika 8: Naprava za brizganje ozelenitve.....	15
Slika 9: Bager na gosenicah z mrežo.....	16
Slika 10: Samohodni mulčerji na kolesih in gosenicah	17
Slika 11: Priključni mulčer na traktorju	17
Slika 12: Škarje za obrezovanje vej na komunalnem vozilu	18
Slika 13: Žage za obžagovanje kot priključek na bagru s kolesi	19
Slika 14: Gozdarski mulčer kot priključek na bagru s kolesi	20
Slika 15: Pobiranje odvečnega materiala za nadaljnjo uporabo	21
Slika 16: Uporaba mletega ali rezkanega asfalta pri obnovi bankin.....	22
Slika 17: Pometanje koritnice s pometalno-sesalnim strojem	23
Slika 18: Shema obdelave »pometkov«	23
Slika 19: Ponovna uporaba izkopane zemljine.....	24
Slika 20: Ostanek zmulčene zelene biomase	25
Slika 21: Odrezane veje dreves pred nalaganjem in mletjem	26
Slika 22: Uporaba lesnih sekancev z obžaganih vej.....	27
Slika 23: Ujeti kamnit material pred čiščenjem lovilnih sistemov	28
Slika 24: Ambrozija na cestni bankini.....	31
Slika 25: Cvetovi ambrozije, ki ustvarjajo zelo alergeni cvetni prah in semena	31
Slika 26: Karta rastišč ambrozije	33
Slika 27: Japonski dresnik na obcestnem nasipu	34
Slika 28: Karta rastišč japonskega dresnika	36
Slika 29: Zatiranje z geotekstilom in sekanci ob kolesarski povezavi Celje–Laško .	37
Slika 30: Zatiranje s kovinsko mrežo na Goriškem.....	38
Slika 31: Zatiranje z rednim mulčenjem na Dolenjskem	38
Slika 32: Samosevne rastline oljne ogrščice	40
Slika 33: Primera nadhoda za živali	43
Slika 34: Primer podhoda za dvoživke	44
Slika 35: Primer nivojskega prehoda za domače živali in mehanizacijo	44
Slika 36: Modra odvrčala na cestnem smerniku	45
Slika 37: Sistem za pršenje slanice.....	46
Slika 38: Vgrajena talna šoba med brizganjem slanice na vozišče.....	46
Slika 39: Dolžine cest izven naselja in dolžina vseh cest na območjih	48
Slika 40: Skupna pokošena površina in delež ročne košnje	49
Slika 41: Primerjava stroškov izvajanja košnje na km državne ceste	51

KAZALO TABEL

Tabela 1: Tabela odstranjevanja ambrozije	32
Tabela 2: Načini odstranjevanja japonskega dresnika	35
Tabela 3: Podatki o skupni pokošeni travi	50

KRATICE IN AKRONIMI

RS	Republika Slovenija
DRSI	Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo
ZCes-2	Zakon o cestah
ZVO-2:	Zakon o varstvu okolja – 2
VGRC	Vzdrževanje glavnih in regionalnih cest
GSO	Gensko spremenjeni organizmi
SURS	Statistični urad Republike Slovenije
m	Enota za dolžinski meter
km	Enota za dolžinski kilometer

1 UVOD

Trajnostno vzdrževanje obcestnih površin ob cestah predstavlja enega glavnih temeljev vzdrževanja cest v Sloveniji in Evropi. Trajnostno vzdrževanje pomeni, da pri vzdrževanju obcestnih površin pristopamo z mislijo, da okolje čim manj obremenjujemo z vplivi vzdrževalnih del. Vplivi se začnejo že pri izbiri načina, obsega in trajanja vzdrževalnih del na cestnih in obcestnih površinah. Pri trajnostnem vzdrževanju obcestnih površin pa moramo upoštevati prometno varnost vseh udeležencev v prometu.

Za javne ceste velja, da jih vzdržujemo, tako da ohranjamo njihove tehnične, prometne in varnostne lastnosti.

Enako velja, da ohranjamo tudi okolje, za katero moramo poskrbeti, da ga v čim večji meri zaščitimo pred škodljivimi vplivi cestnega prometa. V diplomski nalogi bomo obravnavali že uveljavljene načine vzdrževanja, kot tudi nove načine, katere uvajamo v zadnjih obdobjih oziroma še niso preizkušeni v okviru rednega vzdrževanja cest.

1.1 Predstavitev problema

Cestno omrežje je osnova za delovanje celotne države kot ožilje pri človeškem telesu. V Sloveniji imamo državne in lokalne javne ceste. Za državne ceste skrbita Družba za avtoceste v Republiki Sloveniji in Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo, za lokalne ceste pa skrbijo lokalne skupnosti oziroma občine.

Osnova vzdrževanja javnih cest je redno vzdrževanje cest po izgradnji in predaji v uporabo.

Vzdrževanje cest delimo na letno in zimsko vzdrževanje cest.

V Sloveniji se ob cestah, ki jih delimo na državne in občinske znotraj letne službe, vzdržuje zelene površine na več ravneh. Vzdrževanje zelenih površin ob državnih cestah izvajajo koncesionarji državnih cest, s katerimi ima Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo sklenjene koncesijske pogodbe. Zelene površine se vzdržujejo znotraj cestnega sveta. Sem spadajo vkopne in nasipne brežine, berme, bankine in vmesni pasovi ter otoki.

Na teh površinah poleg trav rastejo tudi grmovja in drevesa ter druge zelene rastline. Poleg zgoraj omenjenih rastlin se zadnje čase pojavljajo tudi invazivne in samonikle rastline, ki predstavljajo posebno težavo pri vzdrževanju oziroma zatiranju le-teh.

Vzdrževanje rastlinja se izvaja strojno in ročno dvakrat do trikrat na sezono, odvisno od intenzitete rasti ter razpoložljivih sredstev na letnih pogodbah za vzdrževanje, ki so zagotovljena v proračunu Republike Slovenije za posamezno proračunsko leto. Diplomaska naloga bo obravnavala tematiko trajnostnega vzdrževanja obcestnih površin z novimi načini izvajanja del. Ne smemo pa pozabiti na prometno varnost.

1.2 Cilji naloge

Osnovni cilj diplomske naloge je trajnostno vzdrževanje obcestnih površin ob cestah z upoštevanjem prometne varnosti. Trajnostni pristop k rednemu vzdrževanju cest je vedno bolj potreben, saj moramo slediti ohranjanju okolja za bodoče generacije.

Pregledali bomo izvajanje vzdrževanja obcestnih površin z vidika veljavne zakonodaje na področju vzdrževanja državnih cest in področja varovanja okolja. Predstavili bomo upravljanje oziroma upravljavca državnih cest. Sledi opis državnih cest, organiziranost izvajanja vzdrževanja obcestnih površin ter pomen vzdrževanja. Pregledali bomo še načine in izvedbe vzdrževanja obcestnih površin ter okoljski in naravovarstveni vpliv prometa na obcestne površine, v katerem bo poudarek na trajnostnem vzdrževanju.

Za doseganje vseh ciljev bo potrebno sodelovanje strokovnjakov širšega področja vzdrževanja celotnega cestnega telesa.

1.3 Predpostavke in omejitve

Omejitev pri obravnavi trajnostnega vzdrževanja obcestnih površin z upoštevanjem prometne varnosti nam predstavlja neuporaba odvečnih materialov, ki nastanejo pri rednem vzdrževanju cestnih in obcestnih površin. Do sedaj večina tega materiala konča na odlagališčih kot odpaden material, za katerega ponavadi plačamo tudi stroške sortiranja in deponiranja.

Izhodišče problema je vse večja uporaba odpadnih materialov z obcestnih površin znotraj vzdrževanja cestnih površin. Ti materiali so lahko tudi surovina za nove izdelke. Obdelani in sortirani odpadni materiali pa so lahko tudi glavna surovina pri drugih delih vzdrževanja.

S ponovno uporabo pripomoremo k ponovni uporabi materiala v drugem krogu uporabe in manjšem onesnaževanju tal in okolja.

1.4 Metode dela

V diplomski nalogi bomo uporabili deskriptivno metodo zbiranja podatkov. Podatke bomo pridobili iz strokovne literature, kot so veljavna zakonodaja na področju vzdrževanja državnih cest, okoljevarstvene zakonodaje, člankov, izsledkov raziskav, pa tudi iz primarnih in sekundarnih virov, kot so interne informacije in podatki upravljavca ter iz javno dostopnih virov na spletu. Analitsko metodo bomo uporabili pri primerjavi in analizi zbranih podatkov, da bi ugotovili in preučili učinke ter predlagali ustrezne ukrepe za doseg izboljšanja stanja okolja ob državnih cestah, kakor tudi doseganja ciljev vzdrževanja zelenih površin, torej zagotovitev ustrezne prometne varnosti in varstva okolja.

2 IZVAJANJE VZDRŽEVANJA OBCESTNIH POVRŠIN

Izvajanje vzdrževanja obcestnih površin se v RS izvaja na podlagi sprejete zakonodaje.

Krovni zakon, na podlagi katerega se vzdržujejo vse javne ceste, je Zakon o cestah – ZCes-2 (Uradni list RS, št. 132/22 z dne 14. 10. 2022). Na podlagi omenjenega zakona so v veljavi še podzakonski akti: uredbe, pravilniki in odredbe.

2.1 Zakonodaja na področju vzdrževanja državnih cest

Vzdrževanje državnih cest na območju RS je obvezna gospodarska javna služba in se izvaja na podlagi naslednje zakonodaje:

- Zakon o cestah (Uradni list RS, št. 132/22, 140/22 – ZSDH-1A, 29/23 in 78/23 – ZUNPEOVE).
- Pravilnik o rednem vzdrževanju javnih cest (Uradni list RS, št. 38/16 in 132/22 – ZCes-2).
- Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah (Uradni list RS, št. 7/12 in 132/22 – ZCes-2).

2.2 Zakonodaja na področju varovanja okolja

Pri vzdrževanju državnih cest na območju RS moramo upoštevati tudi varovanje okolja na podlagi naslednje zakonodaje

- Zakon o varstvu okolja – ZVO-2 (Uradni list RS, št. 44/22 z dne 29. 3. 2022)

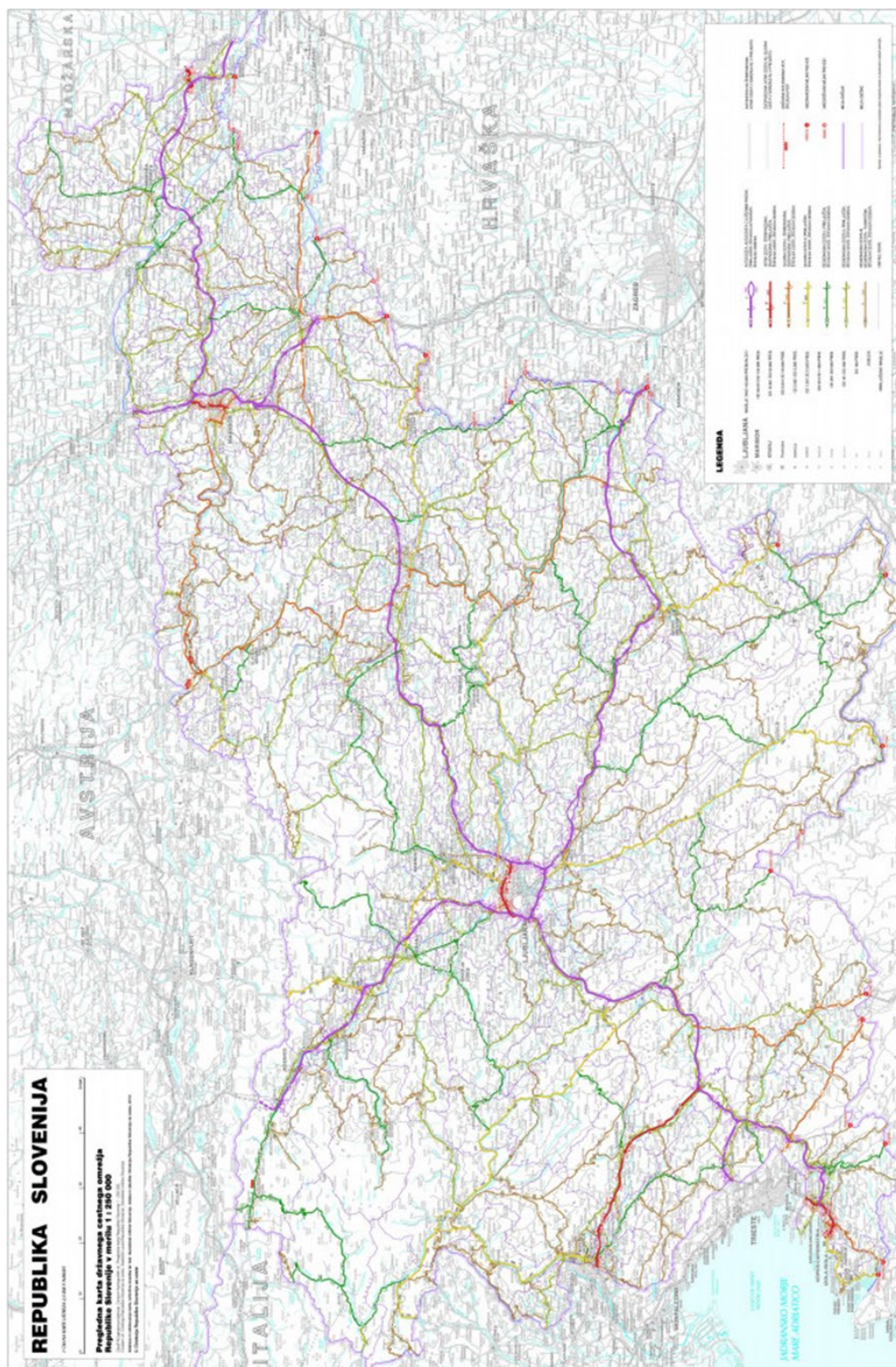
2.3 Predstavitev upravljavca državnih cest

Upravljavec državnih cest je na podlagi zakona ZCes-2 Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo. Direkcija na podlagi zakona ZCes-2 Direkcija Republike Slovenije za infrastrukturo opravlja strokovno - tehnične, razvojne, organizacijske in upravne naloge, za gradnjo, vzdrževanje in varstvo državnih cest in kolesarskih povezav. Gradi, obnavlja in nadgrajuje tudi javno železniško infrastrukturo.

2.4 Opis državnih cest

Državne ceste so v lasti države. Državne ceste delimo na avtoceste, glavne in regionalne ceste. Poleg naštetih med državne ceste sodi tudi kolesarsko omrežje, ki se v zadnjem obdobju močno povečuje.

Na sliki spodaj vidimo pregledno karto državnega cestnega omrežja.



Slika 1: Pregledna karta državnega cestnega omrežja
(Vir: DRSI, 2024)

Državne ceste naprej delimo na glavne ceste I. in II. reda in regionalne ceste I., II. ter III. reda.

Glavne ceste I. reda z oznako G1 prometno povezujejo regionalna središča. Navezujejo se na druge glavne ceste ali ceste višje kategorije, ki so povezane s sosednjimi državami.

Glavne ceste II. reda z oznako G2 prometno povezujejo lokalna središča. Navezujejo se na druge glavne ceste ali ceste višje kategorije, ki so povezane z vzporednimi avtocestami in hitrimi cestami ter ceste sosednjih držav.

Regionalna cesta I. reda z oznako R1 prometno povezuje pomembna lokalna središča. Navezuje se na ceste enake ali višje kategorije.

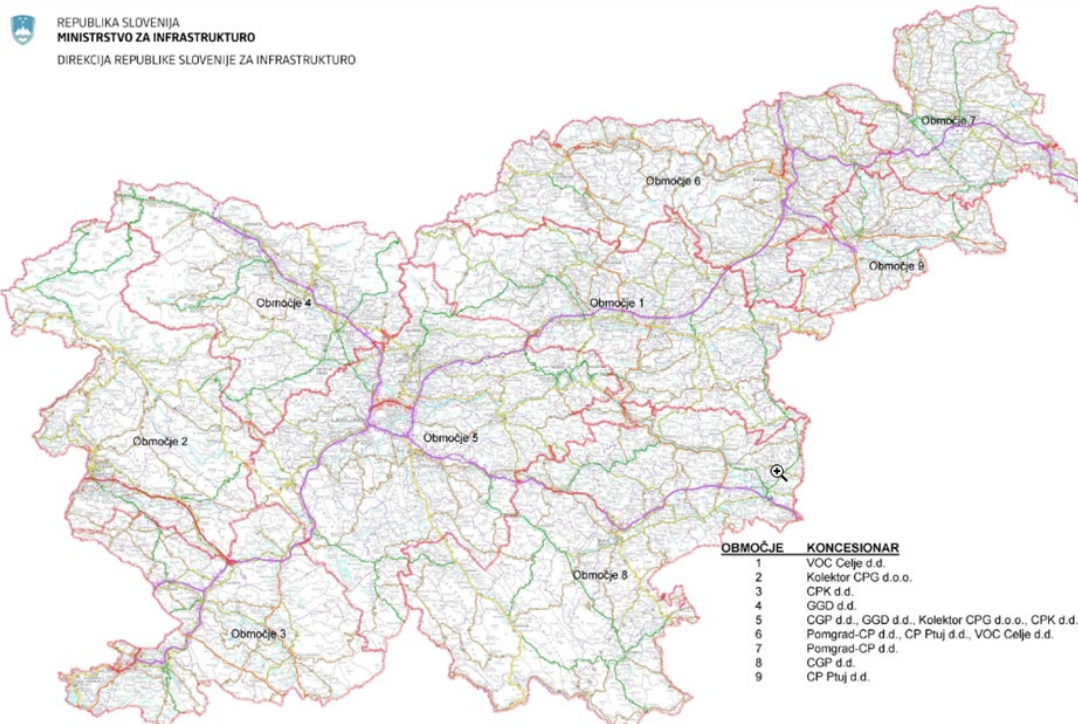
Regionalna cesta II. reda z oznako R2 prometno povezuje pomembna lokalna središča. Navezuje se na ceste enake ali višje kategorije.

Regionalna cesta III. reda z oznako R3 prometno povezuje lokalna in turistična središča državnega pomena ter obmejna območja z mejnimi prehodi. Te ceste po predpisanih merilih ne dosežejo višje kategorije po merilih za kategorizacijo cest.

2.5 Organiziranost izvajanja vzdrževanja obcestnih površin

Organiziranost izvajanja vzdrževanja obcestnih površin, ki so v upravljanju Direkcije za infrastrukturo, se izvaja na podlagi uredbe o načinu izvajanja gospodarske javne službe rednega vzdrževanja državnih cest objavljeni v Uradnem listu (Uradni list RS, št. 116/21 in 132/22 – ZCes-2) in na podlagi sklenjenih koncesijskih pogodb s koncesionarji. Direkcija za infrastrukturo ima kot koncedent s koncesionarji na podlagi javnega razpisa sklenjene okvirne sporazume – koncesijske pogodbe za dobo 10 let, kar je podlaga za sklepanje enoletnih koncesijskih pogodb na posameznem koncesijskem območju.

Območje državnih cest je razdeljeno na devet koncesijskih območij, kar prikazuje slika spodaj.



Slika 2: Pregledna karta koncesijskih območij
(Vir: DRSI, 2024)

Posebnost koncesijskih območij je koncesionar na območjih 5 in 6, kjer sta obstoječa koncesionarja prenehala z obstojem zaradi stečaja. Tako imamo na obeh območjih vodilnega partnerja in partnerje, ki so si razdelili ta sosednja območja.

Vsako od devetih koncesijskih območij je razdeljeno na cestno-vzdrževalne enote, na katerih vsak koncesionar izvaja s pogodbo določen obseg del.

Vzdrževalne enote morajo ustrezati tehničnim pogojem uredbe o načinu izvajanja gospodarske javne službe rednega vzdrževanja državnih cest.

Na voljo mora biti ustrezno število objektov za izvajanje rednih vzdrževalnih del. Vzdrževalne enote morajo biti locirane, dimenzionirane in tehnično opremljene, tako da se s posamezne vzdrževalne enote izvaja vzdrževanje od 100 do 250 km državnih cest na posameznem območju koncesije in da je najbolj oddaljena točka državnih cest na območju koncesije od vzdrževalne enote oddaljena manj kakor 50 km po državnih cestah v upravljanju direkcije. Vzdrževalna enota mora biti opremljena v skladu s prilogo, ki je priloga uredbi.

Kadrovsko mora koncesionar imeti, glede na število vzdrževalnih enot in dolžino državnih cest, zaposlenih določeno število delavcev z ustrežno izobrazbo in delovnimi izkušnjami.

2.6 Pomen vzdrževanja

Celostno vzdrževanje javnih cest je zelo pomembno na vseh ravneh in opravilih na njih. Znotraj vzdrževanja se skrbi za vozne površine, zagotavlja prevoznost cest, vzdržuje obcestne površine, vzdržuje obcestni svet (preglednost, nevarnost kamenja in podobno), vzdržuje talno in vertikalno signalizacijo, vzdržuje prometno opremo in sistem odvodnjavanja.

Znotraj vzdrževanja so tudi intervencijske skupine, ki so 24 ur na voljo za odpravo posledic prometnih nesreč ali izrednih dogodkov, kot so plazovi in poplave.

Bolj podrobno in potrebno pa je redno vzdrževanje cest, katerega glavni namen je ohranjanje prometnih, tehničnih in varnostnih lastnosti zgrajenega cestnega omrežja.

Znotraj rednega vzdrževanja se vzdržuje tudi cestna razsvetljava, svetlobna signalizacija in semaforški sistemi. Skrb je namenjena zagotavljanju preglednosti, urejanju vegetacije, postavitvi zapor, vzdrževanju cestnih objektov, vzdrževanju vozišč, zimski službi, nadzoru nad stanjem cest in njenega varovalnega pasu ter vzpostavitvi prevoznosti cest ob naravnih in drugih nesrečah.

V sklopu rednega vzdrževanja se izvaja tudi redno vzdrževanje kolesarskih in peščevih površin izven naselij.

3 NAČINI IN IZVEDBE VZDRŽEVANJA OBCESTNIH POVRŠIN

Načini in izvedbe vzdrževanja obcestnih površin se izvajajo v okviru rednega vzdrževanja cest na podlagi Pravilnika o rednem vzdrževanju cest (Pravilnik o rednem vzdrževanju javnih cest, Uradni list RS, št. 38/16 in 132/22 ZCes-2).

Redno vzdrževanje cest se izvaja v skladu z izvedbenim programom rednega vzdrževanja cest.

V program rednega vzdrževanja del sodijo naslednja dela:

- pregledniška služba,
- redno vzdrževanje prometnih površin,
- redno vzdrževanje cestnih objektov,
- redno vzdrževanje bankin,
- redno vzdrževanje naprav za odvodnjavanje,
- redno vzdrževanje brežin in berm,
- redno vzdrževanje prometne signalizacije in opreme,
- redno vzdrževanje cestne razsvetljave, naprav in ureditev,
- redno vzdrževanje vegetacije,
- zagotavljanje preglednega polja in prostega profila ceste,
- čiščenje cest,
- redno vzdrževanje mejnikov,
- redno vzdrževanje drugih funkcionalnih površin,
- nadzor osnih obremenitev, skupnih mas in dimenzij vozil,
- intervencijski ukrepi in
- zimska služba.

Vzdrževanje obcestnih površin uvrščamo v letno vzdrževanje cest. Letno vzdrževanje traja od 15. marca do 15. novembra v koledarskem letu.

V obcestne površine spadajo:

Redno vzdrževanje bankin

Bankine se vzdržujejo, tako da zagotavljajo bočno stabilnost vozišča, omogočajo razpršeno odtekanje vode z vozišča in postavitev prometne signalizacije in prometne opreme.

Redno vzdrževanje naprav za odvodnjavanje

Z območja ceste mora biti omogočen odtok površinskih in talnih voda. Preprečeno mora biti pritekanje vode in nanašanje naplavin z brežin in cestnih priključkov na vozišče. Naprave za odvodnjavanje je treba vzdrževati in čistiti, tako da ne puščajo,

da na njih ali v njih voda ne zastaja in da je z vseh sestavnih delov ceste zagotovljeno regulirano odvajanje vode.

Ne glede na prejšnji odstavek je v posameznih delih naprav za odvodnjavanje zastajanje vode dovoljeno (npr. peskolovi, usedalniki).

Redno vzdrževanje brežin in berm

Brežine usekov, zasekov in nasipov ceste se vzdržujejo, tako da sta zagotovljena stabilen nagib in oblika, da se na njih utrjuje ali odstranjuje nestabilen material in da se ohranjajo obstoječe tehnične in biološke ureditve oziroma zaščite. Redna vzdrževalna dela na brežinah in bermah obsegajo zlasti:

- vzdrževanje vegetacije,
- utrjevanje in odstranjevanje nestabilnega materiala,
- čiščenje in širitev površin ter vzdrževanje tehničnih zaščitnih naprav.

Redno vzdrževanje vegetacije

Na površinah, ki so sestavni del ceste, se vegetacija kosi, obrezuje in seka najmanj v takem obsegu, da sta zagotovljena prosti profil ceste in predpisana preglednost, da so vidne in dostopne prometna signalizacija in prometna oprema ter cestne naprave in druge ureditve.

Vzdrževati je treba tudi bližnja drevesa ob cesti in druge zasaditve, ki lahko ogrožajo cesto ali promet na njej.

Hortikulturene ureditve v območju cestnega sveta državnih cest v naselju, brežine cestnega telesa z urejenimi površinami za odvijanje kolesarskega in peš prometa ter vegetacijo v profilu traktorske poti vzdržujejo občine.

Zagotavljanje preglednega polja in prostega profila ceste

Pregledno polje se vzdržuje, tako da je zagotovljena preglednost, če to ni mogoče, pa tako, da je glede na terenske razmere zagotovljena največja možna preglednost.

Redno vzdrževanje drugih funkcionalnih površin

Redno vzdrževanje drugih funkcionalnih površin za umestitev cestnih naprav, objektov in drugih ureditev, namenjenih varnosti, vodenju in nadzoru prometa, vozil ter voznikov, zaščiti ceste in cestnega telesa ter zemljišč in preprečevanju škodljivih emisij prometa obsega popravila, obnove, čiščenje in urejenost travnatih in drugih površin ter redno vzdrževanje opreme na teh površinah.

3.1 Pomen vzdrževanja

Poudarek pri vzdrževanju obcestnih površin je na trajnostnem pristopu in prometni varnosti v prometu. Trajnostni pristop pri vzdrževanju obcestnih površin je zamišljen kot zaključen krog vseh potrebnih aktivnosti vzdrževanja od izgradnje do vzdrževanja med življenjsko dobo in obnovo, ki nam zagotovi ponoven cikel uporabe cestne infrastrukture. Že pri planiranju in izvedbi moramo misliti na redno in investicijsko vzdrževanje ter obnovo. Kajti če po izteku življenjske dobe ne naredimo obnove na obstoječi lokaciji, nismo trajnostno naravnani pri izrabi dragocenega prostora v našem lepo ohranjenem okolju. Seveda so dobrodošle izboljšave in morebitne razširitve ter smiselne nove trase glede na potrebe naše družbe. Vzdrževanje območja, kjer se stikata cestni in kmetijski profil moramo nameniti še posebno previdnost, saj le s pravim pristopom zagotovimo prometno varnost, ki je potrebna tako na cestnih kot kmetijskih površinah (Pravilnik o projektiranju cest, Uradni list RS, št. 91/05, 26/06, 109/10 – ZCes-1, 36/18 in 132/22 – ZCes-2).

Po definiciji v pravilniku o projektiranju cest, ki ga uporabljamo pri izdelovanju projektne in tehnične dokumentacije, namenjene za gradnjo, uporabo in vzdrževanje cest, izpostavljam naslednje definicije:

Prosti profil ceste je profil, ki ga tvorijo prometni profil, varnostna širina in varnostna višina, vanj ne smejo posegati stalne fizične ovire.

Po definiciji Metodologija za evidentiranje dejanske rabe javne cestne infrastrukture (2022), ki jo uporabljamo za evidentiranje dejanske rabe javne cestne infrastrukture, izpostavljam naslednje pojme in definicije:

Bankina je utrjen vzdolžni del cestišča ob zunanjem robu vozišča, ki zagotavlja bočno stabilnost vozišča in brežine ter omogoča namestitve prometne signalizacije in prometne opreme.

Berma je na brežini zgrajena stopnja (etaža) s približno vodoravno površino; pretežno vzporedna z osjo ceste.

Brežina ceste je nagnjena površina cestnega telesa od bankine do izteka v naravno površino.

Cesta je površina, omejena z mejo cestnega zemljišča, ki jo lahko uporabljajo vsi ali pa le določeni udeleženci v prometu pod pogoji, določenimi z zakonom in drugimi predpisi.

Cestni objekti so mostovi, viadukti, podvozi, nadvozi, predori, galerije ter podhodi in nadhodi.

Cestno zemljišče je parcela oziroma so parcele, katerih mejo na podlagi predpisov, ki urejajo projektiranje cest, določajo linije med skrajnimi točkami prečnega in vzdolžnega profila cestnega telesa, vključno z napravami za odvodnjavanje. Meja cestnega zemljišča poteka največ 2 metra od linij skrajnih točk, vključno z napravami za odvodnjavanje, pri avtocestah največ 2 metra od varovalne ograje, pri predorih pa največ 5 metrov od stika predorske cevi z brežino, merjeno pravokotno na os ceste.

Cestišče je del javne ceste, ki ga sestavljajo vozišče, odstavnici in ločilni pasovi, kolesarske steze, pločniki, bankine, naprave za odvodnjavanje, če potekajo ob vozišču, kolesarski stezi ali pločniku, ter zračni prostor v višini 15 metrov pri državnih, pri občinskih cestah pa v višini 7 metrov, merjeno od točke na osi vozišča.

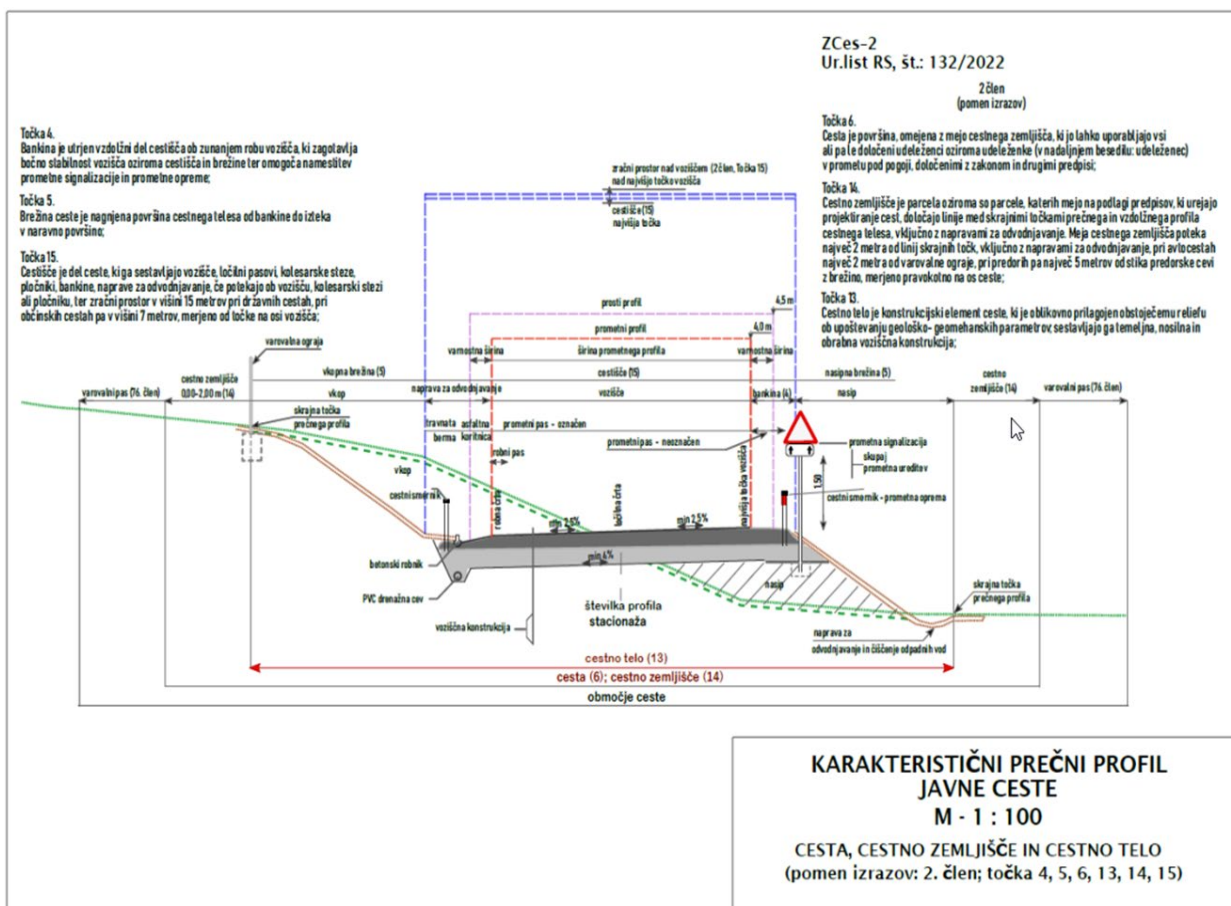
Dejanska raba zemljišč javne cestne infrastrukture pomeni dejansko uporabo pozidanih zemljišč, na katerem so objekti in naprave, potrebni za nemoteno odvijanje javnega cestnega prometa, ter zemljišča, potrebna za uporabo teh objektov in naprav v skladu z zakonom, ki ureja določeno vrsto javne ceste. Državna cesta je javna cesta, namenjena povezovanju regij in pomembnejših naselij v državi z enakimi regijami in naselji v sosednjih državah, povezovanju regij znotraj države in povezovanju pomembnejših naselij znotraj regije.

Prečni profil javne ceste je v najširšem smislu cestno telo, prikazano v prečnem prerezu z vsemi spremljajočimi objekti. Prečni profil cestišča tako sestavljajo širina vozišča s koritnico in bermo, enostranska ali obojestranska bankina, srednji in stranski ločilni pasovi, robovi podporne ali nosilne konstrukcije cestnega objekta, elementi za odvodnjavanje ceste, na vozišču označeni pas za kolesarje, pločnik in površine za parkiranje ob vozišču ter ostale ureditve ceste, ki so vključene v profil ceste.

Prometni profil je prostor nad voziščem in je sestavljen iz prometnih in robnih pasov, pasov varnostnih širin ter prometnih pasov in varnostnih širin za kolesarje in pešce (pretežno v naseljih). V prometni profil ne sme segati ali se v njem nahajati nobena fizična ovira.

Prosti profil ceste obsega prostor prometnega profila, povečan za varnostno širino in višino. V prosti profil ne smejo segati stalne fizične ovire, da s tem ni ogrožena vožnja vozil pri predvideni hitrosti, ter gibanje ostalih uporabnikov ceste.

Na spodnji sliki je prikazan karakteristični profil javne ceste.



Slika 3: Karakteristični profil javne ceste
(Vir: DRSI, 2024)

3.2 Uporaba mehanizacije

Danes si pri vzdrževanju obcestnih površin težko predstavljamo delo brez mehanizacije. Mehanizacija za vzdrževanje je potrebna, tako v letni kot zimski sezoni. Vzdrževanje obcestnih površin spada med letna opravila oziroma letno službo znotraj letnega vzdrževanja celotnega območja ceste. Vzdrževanje pa se katastrsko in upravljavsko razširi tudi na kmetijske površine.

Pri vzdrževanju uporabljamo ročno orodje, lahko in težko mehanizacijo.

Največ mehanizacije pri vzdrževanju obcestnih površin je namenjenih vzdrževanju zelenih površin med voziščem in kmetijsko površino. Dela pri vzdrževanju obcestnih površin delimo na ročno ali strojno izvajanje.

Ročno izvajanje izvaja usposobljena oseba ali skupina oseb z ustreznim orodjem, pri katerem se ponavadi premika peš oziroma z nogami.

Strojno izvajanje izvaja usposobljen upravljavec ali skupina oseb z ustrežno mehanizacijo, pri kateri se za premikanje uporablja motorni pogon ali kombinacija hoje s strojem.

Ročno in strojno ali v kombinaciji se izvajajo naslednja vzdrževalna dela na obcestnih površinah:

Popravilo bankin; pri popravilu bankin največkrat uporabljamo naslednjo mehanizacijo: bager, kamion, valjar ali »vibro« ploščo, ročno orodje ali uporaba posebnega rezkalnega stroja za bankine, kar je razvidno na sliki spodaj.



Slika 4: Rezkalni stroj z nakladalnim trakom

(Vir: <https://www.svet-strojev.com/sl/freza-za-bankine-sbf-900>, 2024)

Čiščenje muld in koritnic; pri čiščenju muld in koritnic največkrat uporabljamo pometalno napravo kot priključek na traktor ali delovni stroj, ročno orodje ali pa samohodni pometalni stroj, kar je razvidno na sliki spodaj.



Slika 5: Samohodni pometalni stroj

(Vir: <https://rikoribnica.com/izdelki/pometalni-stroji-serije-v/>, 2024)

Čiščenje jarkov; pri čiščenju jarkov največkrat uporabljamo naslednjo mehanizacijo: bager, kamion, ročno orodje ali uporaba posebnega stroja za čiščenja jarka, kar je razvidno na sliki spodaj.



Slika 6: Stroj za čiščenje jarkov

(Vir: <https://www.brau.si/komunalna-oprema/>, 2024)

Čiščenje obcestja; pri čiščenju obcestja največkrat uporabljamo ročno orodje in vreče za smeti ter pregledniško vozilo za odvoz na ustrezno odlagališče, kar je razvidno na sliki spodaj.



Slika 7: Pregledniško vozilo

(Vir: <https://www.mojaobcina.si/vransko/novice/pobiranje-odpadkov-v-obcini-vransko.html>, 2024)

Manjše ozelenitve; pri manjših ozelenitvah največkrat uporabljamo ročno orodje ali brizgano ozelenitev z rasno pulpo, kar je razvidno na sliki spodaj.



Slika 8: Naprava za brizganje ozelenitve

(Vir: <http://devita.si/mail/index.html>, 2024)

Vzdrževanje brežin zaščitnih z mrežami; pri vzdrževanju zaščitnih brežin z mrežami največkrat uporabljamo bagre, kamione z dvigali ali druge specialne stroje za težak dostop, kar je razvidno na sliki spodaj.



Slika 9: Bager na gosenicah z mrežo

(Vir: <https://www.mojaobcina.si/dobrova-polhov-gradec/novice/ureditev-brezine-v-crnem-vrhu.html>, 2024)

Košnja površin; pri košnji obcestnih površin največkrat uporabljamo ročne kosilnice, za večje površine pa priklopne kosilnice oziroma mulčerje ali pa samohodne kosilnice oziroma mulčerje, kar je razvidno na slikah spodaj.



Slika 10: Samohodni mulčerji na kolesih in gosenicah

(Vir: [A blue tractor with a mulcher attachment is working on a grassy slope next to a road. The mulcher is digging into the ground, creating a trench. The tractor is blue and has a large front wheel and a smaller rear wheel. The background shows a road, a building, and mountains under a cloudy sky.](https://www.google.com/search?sca_esv=90e47ce38a807d1a&rlz=1C1GCEA_enSI972SI972&sxsrf=ACQVn0-27tBw6lYnZoM8-87LSMNuN5nqXw:1709298368177&q=energgreen&tbm=isch&source=lnms&sa=X&ved=2ahUKEwjtkrPQkNOEAXugP0HHXAQA0EQ0pQJegQIFxAB&biw=1920&bih=953&dpr=1#imgrc=SBWwIVkLqxMLLM, 2024)</p></div><div data-bbox=)

*Slika 11: Priključni mulčer na traktorju
(Lastni vir)*

Obrezovanje rastlinja; pri obrezovanju rastlinja največkrat uporabljamo motorne škarje in žage ter traktor s prikolico z dvigalom za odvoz vej na začasno odlagališče, kjer se potem obdelajo. Uporabljamo lahko tudi namenske škarje za obrezovanje vej, kar je razvidno na sliki spodaj.



*Slika 12: Škarje za obrezovanje vej na komunalnem vozilu
(Vir: <https://rikoribnica.com/izdelki/rezalniki-vej-rv/>, 2024)*

Obžagovanje rastlinja; pri obžagovanju rastlinja največkrat uporabljamo motorno žago in traktor s prikolico z dvigalom za odvoz vej in hlodovine. Uporabljamo lahko tudi namenske žage za obžagovanje vej in debel na bagru s kolesi, kar je razvidno na sliki spodaj.



*Slika 13: Žage za obžagovanje kot priključek na bagru s kolesi
(Lastni vir)*

Mulčenje – drobljenje rastlinja; pri mulčenju rastlinja uporabljamo namenske gozdarske mulčerje, ki jih za delo na obcestnih površinah priključimo na bager s kolesi. Ta način izvedbe del je pri nas še dokaj neznan, je pa zanimiv, ker ne potrebujemo spravila vej in debel, saj zdrobljen les lahko ostane na površini ob cesti, kar je razvidno na sliki spodaj.



*Slika 14: Gozdarski mulčer kot priključek na bagru s kolesi
(Lastni vir)*

3.3 Uporaba odpadnega materiala

Pri trajnostnem vzdrževanju obcestnih površin je vedno bolj pomembna ponovna uporaba odpadnega materiala. Večina odpadnega materiala se lahko ponovno uporabi pri vzdrževanju ali pa služi kot ena od surovin za izdelavo novih izdelkov. Z vidika okolja bomo morali ponovni uporabi odpadnega materiala nameniti vse več pozornosti. Pri ponovni uporabi odpadnih materialov moramo slediti cilju, da se čim več odpadnega materiala porabi pri istovrstnih delih ali da se ga uporabi kot enega od sestavin pri izdelavi novih izdelkov. Namen ponovne uporabe odpadnega materiala z obcestnih površin je zmanjšanje količin na odlagališčih, kjer ti odpadki ostanejo trajno odloženi. Z vidika upravljavca in vzdrževalca pa nam odlaganje nepredelanih ali ponovno uporabljenih materialov predstavlja tudi strošek, ki ga vse težje zagovarjamo kot okoljsko osveščen izvajalec vzdrževanja obcestnih površin.

V diplomski nalogi bomo pogledali nekaj primerov uporabe odpadnega materiala, ki nastane na površinah ob cestah oziroma vozišču.

Uporaba odvečnega materiala pri rezanju bankin

Na bankinah se čez leto nabira material, ki pade z vozil, od posipanja peska v zimski službi, pometanja vozišča, erozije nasipnih ali vkopanih brežin in obdelave kmetijskih površin. Rezanje bankin je potrebno, da zagotovimo čim boljše odvodnjavanje vode z vozišča, zato material ročno ali strojno porežemo pod kotom, da sama bankina visi od vozišča proti ostalim površinam. Ta material, če ga že ločujemo na izvoru, lahko takoj uporabimo pri drugih vzdrževalnih delih. Zemljino lahko uporabimo za manjše ozelenitve, pesek pa lahko uporabimo za nasipanje bankin ali drugih nenosilnih delov ceste. Če je višek materiala na bankini mešan in ga ni smiselno ločevati na izvoru, ga prepeljemo na vzdrževalno bazo in ga tam presortiramo, ko imamo zadostno količino. Ločene frakcije lahko ponovno uporabimo ali pa jih trajno odložimo na odlagališču. Na sliki spodaj vidimo rezanje bankine, kjer zemljino strojno naložimo na kamion in je pripravljena za nadaljnjo uporabo.



Slika 15: Pobiranje odvečnega materiala za nadaljnjo uporabo
(Vir: <https://www.svet-stroje.com/sl/freza-za-bankine-sbf-900>, 2024)

Pri urejanju bankin se pri izvedbi del pokaže tudi potreba po dodajanju kamnitega materiala, da ne nastanejo udarne jame na bankinah. Poškodbe so lahko tudi linijske oziroma ob robu asfalta pride do prenizkih bankin, kar je posledica vožnje po bankinah. Vožnja po bankinah po zakonodaji ni dovoljena, vendar so bankine na ozkih voziščih velikokrat površina, kamor se vozila umikajo pri srečevanju z drugimi vozili v prometu. Pri odpravi udarnih jam in robov lahko uporabljamo pesek, še bolj trajnostno pa je uporaba mletega asfalta.

Mleti asfalt lahko pridobivamo s frezanjem na vozišču ali z mletjem na odlagališčih gradbenih odpadkov, kjer ga lahko dodatno razvrstimo po granulacijah. Tako pripravljen mleti asfalt se kot dodatek uporablja tudi v proizvodnji nove asfaltne mase. Uporaba rezkanega ali mletega asfalta je ekonomska nujnost zaradi ohranjanja naravnih virov.

Na sliki spodaj vidim strojno dosipavanje bankin z mletim ali rezkanim asfaltom.



Slika 16: Uporaba mletega ali rezkanega asfalta pri obnovi bankin
(Vir: <https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=w6Bg1jsNCAQ>, 2024)

Uporaba materiala pri čiščenju cest, muld in koritnic

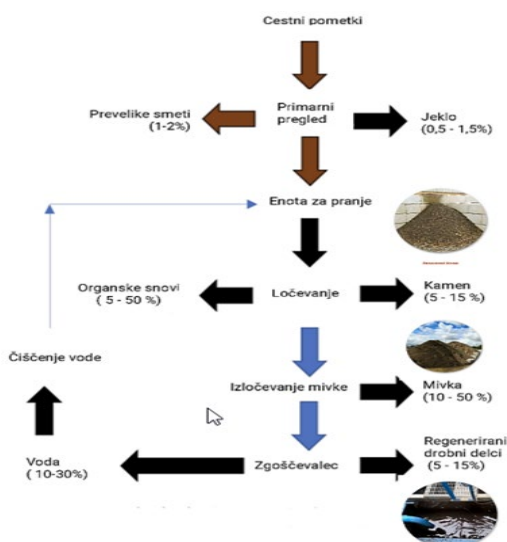
V muldah in koritnicah se nabira material kot na bankinah. Pometen ali posesan material oziroma »pometke« prepeljemo na vzdrževalno bazo, kjer material razvrstimo, ko imamo zadostno količino ali oddamo podjetjem, ki se ukvarjajo z nadaljnjo obdelavo odpadkov. Ločene frakcije lahko uporabimo nazaj pri urejanju bankin ali pa jih trajno odložimo na odlagališču. Pometanje je lahko suho ali z močenjem, pri čemer se voda reciklira za ponovno uporabo.

Na sliki spodaj vidimo pometanje ceste in koritnice, kjer mešan material strojno posesamo.



Slika 17: Pometanje koritnice s pometalno-sesalnim strojem
(Vir: <https://komunala-mezek.si/strojno-pometanje.html>, 2024)

Na sliki spodaj vidimo shematični prikaz obdelave »pometkov«, ki se uporablja v podjetju OPS iz Anglije (Časar N., et al., 2023)



Slika 18: Shema obdelave »pometkov«

(Vir: file:///C:/Users/pipan/Downloads/3070-Besedilo%20prispevka-8607-1-10-20230817%20(2).pdf, 2024)

Uporaba materiala pri čiščenju jarkov

Jarki ob cestah imajo pomembno vlogo pri odvodnjavanju vode z vozišča in obcestnih površin ter kmetijskih površin. V jarkih se odvaja voda z vozišča, voda z meteorne kanalizacije, hribinska in navsezadnje talna voda. Z vodo v jarke pride tudi odvečni material, ki je v največji meri zemljina. Zemljino, ki jo dobimo kot odpadek pri čiščenju berm in jarkov, lahko z dobrim sortiranjem na izvoru uporabljamo za prekrivne sloje površin, kjer želimo ponovno ozeleniti. Te površine so ob cesti in so služile različnim namenom med gradnjo ali v kasnejšem obdobju uporabe cest. S takim načinom lahko že na terenu zapiramo krog ponovne uporabe odpadnih materialov. Če takojšnja uporaba ni možna, pa odpadek najprej odpeljemo na odlagališče in ga ustrezno sortiramo.

Na sliki spodaj vidimo primer uporabe odvečne zemljine z jarkov in bankin za ponovno ozelenitev površine ob cesti in izvedba nasipa, ki preprečuje nedovoljeno parkiranje.



*Slika 19: Ponovna uporaba izkopane zemljine
(Lastni vir)*

Uporaba materiala pri košnji površin ob cestah

Na travnatih površinah ob cestah košnjo travinja in ostalega rastja izvajamo z mulčerji. Z njimi dosežemo, da zelena masa ostane na površini in ni potrebno spravilo. Z dodatnim pravilom bi zmanjšali trajnostno vzdrževanje, saj bi s tem povečali obseg uporabe mehanizacije. Mulčenje obcestnih površin izvajamo dvakrat do trikrat v letni sezoni rednega vzdrževanja cest. Širina mulčenja je odvisna od namembnosti površine obcestne površine in njenega lastništva oziroma upravljanja.

Eden glavnih namenov košnje oziroma mulčenja zelenih površin je zagotavljanje prometne varnosti za vse udeležence v prometu. Pri prometni varnosti je najbolj pomembna preglednost, zlasti v krivinah, križiščih, odcepkih in hišnih ter ostalih priključkih na ceste.

Mulčenje je trajnostni način vzdrževanja zelenih rastlin, saj s tem v tla vračamo organsko snov.

Na sliki spodaj vidimo zmulčeno travinje in japonski dresnik. Priporočljivo je mulčenje večkrat v sezoni, preden rastlina semeni, tako lahko zelena masa s travo ostane na obcestni površini.



*Slika 20: Ostanek zmulčene zelene biomase
(Lastni vir)*

Uporaba materiala pri obrezovanju, obžagovanju in mulčenju – drobljenju rastlinja

Na zaraščenih površinah ob cestah z grmovjem in drevjem dela izvajamo v zadnjem času večinoma strojno. Pri obrezovanju in obžagovanju vej ter žaganju debel moramo poskrbeti tudi za nadaljnjo obdelavo rezanega lesa. Debele dele lahko uporabimo za konstrukcijski les, ki ga uporabimo pri raznih delih vzdrževanja cest in objektov. Veje in tanjša debla pa meljemo v lesne sekance na mestu izvora ali na cestni enoti, kjer odlagamo manjše količine, ko drobljenje na mestu izvora ni ekonomično.

Na sliki spodaj vidimo strojno odrezane veje na vozišču, ki se naložijo na gozdarsko prikolico in se odpeljejo na začasno odlagališče, kjer se nato zmeljejo v lesne sekance.

Sekance lahko uporabimo za ogrevanje ali prekrivanje površin.



*Slika 21: Odrezane veje dreves pred nalaganjem in mletjem
(Lastni vir)*

Lesne sekance smo začeli uporabljati kot zastirke in prekrivke na raznih površinah ob cestah in kolesarskih povezavah. Zastirke in prekrivke s sekancev, pod katero damo folijo ali filc so se pokazale kot učinkovit ukrep zatiranja invazivnih rastlin. Najbolj invazivni rastlini na obcestnih površinah sta japonski dresnik in ambrozija.

Primer dobre prakse uporabe lesnih sekancev bom predstavil na primeru površin ob državnih cestah na območju Celja. Na površini med cesto in železnico, ki pelje iz smeri Žalca proti Celju, je pristojna inšpekcija izdala odločbo za posek iglavcev, ki jih je napadel podlubnik. Kot nadzorni inženir rednega vzdrževanja cest, ki ga opravljam za upravljavca državnih cest, smo se s koncesionarjem državnih cest odločili za trajnostni način odstranitve in končno uporabo lesa. Obolela drevesa smo požagali, nato debla in veje prepeljali na začasno odlagališče, zmleli v lesne sekance in le-te prepeljali na površine ob kolesarski povezavi Celje–Laško.

Na tej lokaciji smo izvedli ukrep zatiranja v spomladanskem času, ko je bila višina japonskega dresnika, pokošenega prejšnjo jesen, še nizka. Najprej smo površino prekrili s filcem, sledilo je prekrivanje z lesnimi sekanci v debelini približno 20 centimetrov. Sekanci služijo tudi kot obtežitev filca pred vplivi dežja in vetra. Tako smo sklenili krog uporabe materiala znotraj obcestnih površin in s tem trajnostno pripomogli k učinkoviti rabi lesne biomase in zelenih površin. O celovitem obsegu del, od odstranitve do ponovne uporabe, smo poročali pristojni inšpekciji. Upamo, da to dobro prakso uporabijo kot vzoren primer pri novih ukrepih znotraj njihovega področja dela.

Na sliki spodaj je prikazana uporaba lesnih sekancev in geotekstila v širini 4 metrov (m) za prekritje rastišč japonskega dresnika ob kolesarski povezavi Celje–Laško.



*Slika 22: Uporaba lesnih sekancev z obžaganih vej
(Lastni vir)*

Uporaba materiala pri čiščenju mrež na kamnitih brežinah

Brežine, kjer je nevarnost padanja skal in kamenja, imamo zaščitene z mrežami. Lokacije, kjer je s sistemi poskrbljeno za prometno varnost, se redno spremljajo v okviru pregledniške službe. Dodajajo se nove lokacije, kjer se pojavi potreba po vgradnji sistemov varovanja brežin.

Za zaščito brežin poznamo tri sisteme varovanja pred padcem skal in kamenja na vozišče.

Sistemi varovanja so: palisade, prilagojene mreže in podajno-lovilni sistemi.

Pri vseh oblikah varovanja po večini za mrežami oziroma pod dobimo odvečen kamniti material. Ta material je včasih potrebno predhodno odpeljati na odlagališče, ga zdrobiti in razdeliti po granulacijah in ga uporabimo za nasutje po manj pomembnih delov cestišča.

Na sliki spodaj vidimo ujet kamniti material v podajno-lovilnem sistemu.



*Slika 23: Ujeti kamnit material pred čiščenjem lovilnih sistemov
(Lastni vir)*

3.4 Invazivne in samonikle rastline

V Sloveniji se na obcestnih in drugih površinah pojavljajo invazivne in samonikle rastline.

Invazivne rastline so, kot navaja Oset (2019), nam najbolj znane po dveh predstavnicah, to sta ambrozija ali pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia*) in japonski dresnik (*Fallopia japonica*).

Invazivne tujerodne vrste rastlin lahko degradirajo in destabilizirajo brežine in nasipe ob cestah, zmanjšajo preglednost, povečujejo požarno ogroženost, v nekaterih primerih povzročajo tudi škodo na cestah. Prisotnost nekaterih tujerodnih rastlin pri ljudeh povzroča različne zdravstvene težave (težave z dihanjem, kožne izpuščaje ...). Ceste imajo pomembno vlogo pri širjenju invazivnih vrst rastlin, saj omogočajo vzpostavitev njihovega trajnega habitata in služijo kot hodniki – koridorji, kjer se le-te lahko neovirano širijo (z vozili, gradbeno mehanizacijo, košnjo, premeščanjem zemljine ob gradbenih delih ...).

Ker poteka širjenje invazivnih tujerodnih rastlin s cest v naravni habitati zelo hitro, to vzbuja veliko skrb. Za uspešno upravljanje invazivnih vrst rastlin je zelo pomemben monitoring zastopanosti teh škodljivih rastlin. S pomočjo tega lahko vzpostavimo dober nadzor nad stanjem razširjenosti in lažje pristopimo k načinu upravljanja in izkoreninjanja teh vrst.

Zatiranje invazivnih rastlin ob državnih cestah, da se izognemo širjenju invazivnih rastlin (in njihovemu semenu), je treba vso opremo (kosa, traktor ...) in oblačila/obutev po vsaki uporabi skrbno očistiti. Čiščenje je potrebno izvesti vsakič pred ponovno uporabo na drugi lokaciji, ki ni onesnažena s tujerodnimi vrstami.

Odlaganje rastlinskega materiala invazivnih rastlin ima pomembno vlogo pri omejevanju širjenja (v primeru japonskega dresnika se lahko rastlina obnovi iz zelo majhne koreninice, stebel...), zato se odsvetuje odlaganje tega materiala v vodna telesa oziroma druge nenadzirane lokacije.

DRSI preko aplikacije v VGRC zbira podatke oziroma vzpostavlja monitoring o razširjenosti ambrozije in japonskega dresnika ob državnih cestah. Koncesionarji vnesejo podatke o nahajališčih in velikostih območij, ki so »okužena« na cestnih robovih. S temi podatki bomo dobili vpogled v razširjenost teh vrst in lahko izbrali pravo metodo za omejevanje oziroma iztrebljanje.

Pri odstranjevanju invazivnih rastlin predstavlja pomemben podatek ali gre v naravi za večjo ali manjšo populacijo, saj se glede na to metode izkoreninjanja in njihove učinkovitosti (kot tudi stroškov) lahko razlikujejo. Še vedno v boju proti tujerodnim rastlinam veljajo za najbolj učinkovito metodo herbicidi, ki pa so okoljsko sporni.

Pri nahajališču z manjšo populacijo velja, da je najbolj učinkovita metoda ročno odstranjevanje (skupaj s koreninskim sistemom) posameznih rastlin. V primeru večjih populacij pa pogosta košnja, čim bolj do tal (cca. 2 cm nad tlemi), obvezno pred

cvetenjem, saj v nasprotnem primeru rastlino le še bolj razširimo. V praksi se je izkazalo, da koncesionarji pri reševanju odvodnjavanja s cest, v primeru visokih bankin (ali škarpiranja) gredersko odrinejo travno rušo in s tem ustvarijo odprte rane. Taka mesta so potencialno nevarna za razrast invazivnih rastlin, saj se-le te hitro prilagodijo na slabše pogoje in tam prevladajo. V kolikor se izvaja tak način dela, je priporočljivo, da se del travne ruše (lahko tudi iz zaledja) položi nazaj na že utrjeno in znižano bankino (ni potrebno v celotni širini bankine).

Ambrozija ali pelinolistna žvrklja (*Ambrosia artemisiifolia* L.)

V Sloveniji od leta 2010 velja Odredba o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu ambrosia, ki določa ukrepe za preprečevanje širjenja in zatiranje pelinolistne ambrozije (*Ambrosia artemisiifolia* L.) in drugih neofitnih vrst iz rodu ambrosia. Uredba je kratka in jasna ter pravi, da mora vsak imetnik zemljišča, na katerem raste škodljiva rastlina, z namenom preprečevanja širjenja in za zatiranje škodljive rastline izvesti naslednje ukrepe: odstraniti škodljive rastline s koreninami vred ali odstraniti njihov nadzemni del, tako da se škodljiva rastlina v rastni dobi ne obraste več. Nadaljnje mora na lastne stroške opraviti redna opazovanja zemljišč v rastni dobi do konca septembra. V Uradnem listu Evropske unije je objavljena Uredba (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in sveta z dne 22. oktobra 2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst. Za vrste, uvrščene na seznam Unije, veljajo omejitve in ukrepi iz uredbe. Sem spadajo omejitve glede hranjenja, uvoza, prodaje, vzreje in gojenja. Države članice morajo ukrepati na poti nenamernega uvajanja, sprejeti ukrepe za zgodnje odkrivanje in hitro izkoreninjenje teh vrst ter za upravljanje vrst, ki so že razširjene na njihovem ozemlju. Uredba pravi, da so po vnosu invazivne tujerodne vrste za preprečitev njene naselitve in širjenja bistveni ukrepi za zgodnje odkrivanje in hitro odstranitev. Pogosto je najbolj učinkovito in ekonomično populacijo odstraniti čim prej, dokler je število osebkov še omejeno. Če odstranitev ni izvedljiva ali so stroški odstranitve večji kot dolgoročne okoljske, družbene in gospodarske koristi, bi bilo treba izvesti ukrepe za preprečitev širjenja in nadzor. Ukrepi za obvladovanje bi morali biti sorazmerni z vplivi na okolje ter bi morali ustrezno upoštevati biogeografske in podnebne razmere v zadevni državi članici. Ukrepi za obvladovanje ne bi smeli imeti nobenih škodljivih vplivov na človekovo okolje in zdravje.

Ambrozija je vetrno oprašljiva enoletnica. Precej razrasla rastlina s tanko, ravno korenino. Listni pecelj je porasel z redkimi, dolgimi dlakami. Izhaja iz Severne Amerike in ima raje toplo in sončno lego, s hranili bogata »odprta« tla, cestne robove in njive. Rastlina v kmetijstvu povzroča znatne izgube pridelka in je močno alergena. Njen cvetni prah pri ljudeh povzroča velike težave z zdravjem (alergijski rinitis, astma, kontaktni dermatitis). Vrsto najdemo predvsem v obcestnem svetu, kjer se vzdolžno prenaša in razrašča ob cestnem koridorju. Rastlina se širi z vozili, kmetijsko in gradbeno mehanizacijo in kosilnicami ter s premeščanjem zemljine. Ima dolgoživa semena, ki lahko v tleh (prsti) preživijo desetletja.

Vsaka ambrozija lahko tvori 30.000–100.000 semen, ki ostanejo kaliva od 5 do 14 let. Veje imajo razvejano, grmičasto strukturo. Barva rastline je zelena do svetlo rožnato rdeča, v višino lahko zraste od 0,1 do 2,5 m (odvisno od prisotnih hranil v tleh). Listi so spiralasto nameščeni, dvakrat 3-pernato deljeni. Cveti od julija do oktobra. Sezona pojavljanja cvetnega prahu ambrozije se povprečno začne 4. avgusta. Na sliki spodaj vidimo ambrozijo na cestni bankini.



Slika 24: Ambrozija na cestni bankini
(Vir: <https://vgrc.si/Evidence/PopulacijaRastlin>, 2024)



Slika 25: Cvetovi ambrozije, ki ustvarjajo zelo alergeni cvetni prah in semena
(Vir: <https://vgrc.si/Evidence/PopulacijaRastlin>, 2024)

Splošna navodila pri zatiranju ambrozije.

VELIKOST POPULACIJE	MOŽNOSTI ZATIRANJA	NAVODILO
Majhna do manj kot 100, majhna populacija	Ročno odstranjevanje*	Odstranitev je potrebno opraviti pred cvetenjem (skupaj s koreninskim sistemom). Nepopolno odstranjene rastline se lahko ponovno okoreninijo in proizvajajo semena. To je potrebno izvajati od pomladi do jeseni. Odložiti rastlinski material na ločeno odlagališče.
	Rezanje	Običajno se izvaja s trimerjem-koso (pred cvetenjem). Nepopolno nadzorovane rastline se lahko enostavno obnavljajo in proizvajajo seme. Rastlinski material je potrebno odlagati na ločeno odlagališče (možnost naknadnega dozorevanja semen).
Velika populacija	Košnja/Mulčenje **	Košnjo izvesti čim nižje (cca. 2 cm nad tlemi) in čim bližje tlom ter čim kasneje, tj. prva košnja malo pred razvojem moških cvetov (v sredini julija), temu naj sledi naslednja košnja preden se ustvarijo novi cvetovi na ponovno vzklilih stranskih poganjkih (3 do 6 tednov po prvi košnji).
	Herbicidi	Veliko učinkovitih učinkovin Je na voljo (npr. glifosat, klopiridil), ki pa so okoljsko sporni. Najbolj učinkovita je uporaba pri zgodnji fazi rasti (stopnja ko imajo rastline <4 liste).

Tabela 1: Tabela odstranjevanja ambrozije
(Vir: <https://vgrc.si/Evidence/PopulacijaRastlin>, 2024)

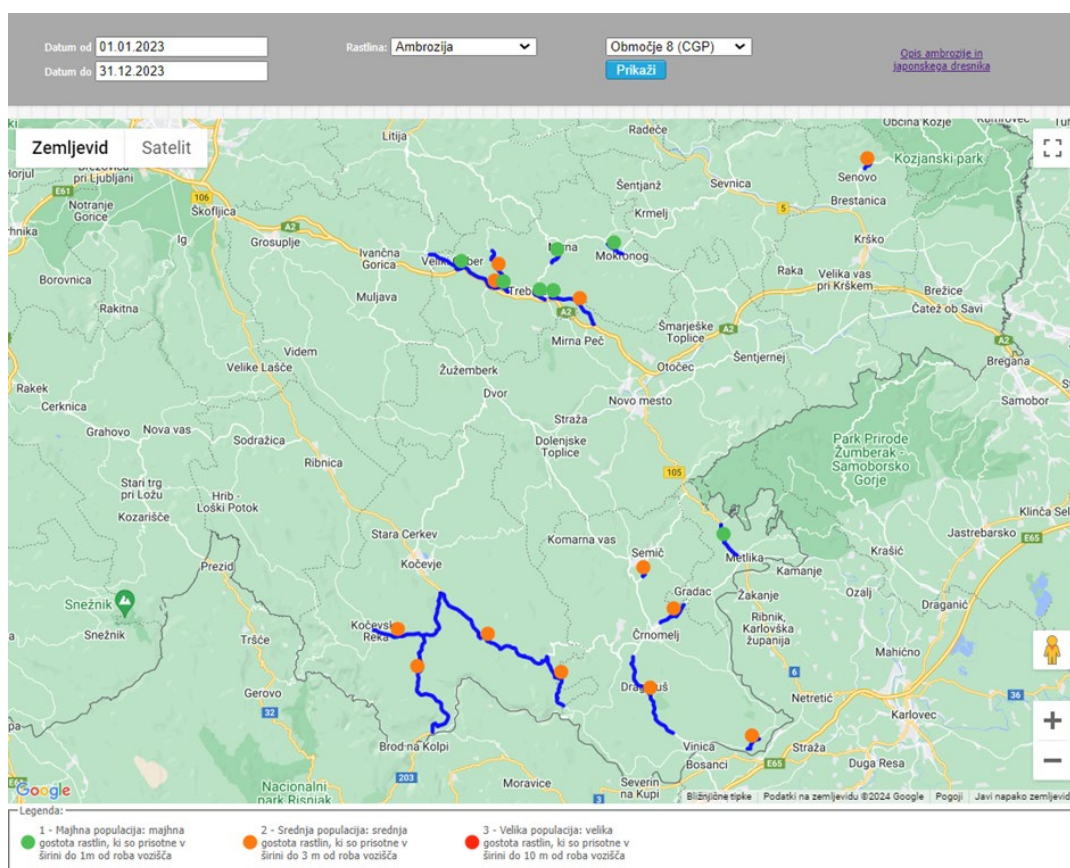
Ročno odstranjevanje rastlin (izkoreninjenje) je v praksi zelo učinkovito. Rastline se ročno enostavno odstrani iz zemlje, pri tem je potrebno uporabljati zaščitno opremo (rokavice, po potrebi maska). Zaradi morebitne razpršenosti semen v okoliški zemlji, ni mogoče garantirati 100 % izkoreninjenosti.

Košnjo je potrebno opraviti pravočasno, preden se razvijejo zrela semena. Če rastline pokosimo kasneje, obstaja velika možnost, da se semena prenesejo s kosilno opremo na nova območja.

Pri ambroziji sta bili testirni 2 zaporedni košnji v razmakih 3 tednov, ki se je v določenih primerih izkazala za zelo učinkovito. Na nekaterih mestih so tako ambrozijo popolnoma uničili, na drugih mestih je le-ta spet zrastle (učinkovitost te metode je odvisna od pogojev – svetloba, tla, vlaga, v katerih rastlina raste). Kjer so rastline ponovno pognale, je bila opažena rast stranskih stebel nižje v bližini tal. Šest tednov po opravljeni košnji so bile ponekod rastline že sposobne razviti moške cvetove s cvetnim prahom.

Pri košnji obstaja velika možnost, da se seme prevaža s kosilno opremo, zato je zelo pomembno čiščenje vse opreme pred in po uporabi.

Letne lokacije evidentiranih rastišč ambrozije ob državnih cestah JV Slovenije.



Slika 26: Karta rastišč ambrozije

(Vir: <https://vgrc.si/Evidence/PopulacijaRastlin>, 2024)

Japonski dresnik je izjemno hitro rastoča trajnica in velja za izjemno invazivno vrsto, ki izpodriva avtohtone vrste. Izvira iz Azije (Japonska, Tajvan in Koreja). V Evropo so ga prinesli kot okrasno rastlino. Sadili so ga tudi za utrjevanje brežin in preprečevanje erozije, pa tudi kot krmno oziroma medonosno rastlino. Pretežno ga najdemo v obrežnih habitatih, okupira pa tudi obcestne in železniške nasipe. Stebla so svetlozelene barve, pogosto lokalno rdečkasto obarvana. Stebla rastejo iz močnih korenin, ki lahko segajo tudi več metrov v globino in širino. Steblo je votlasto in kolenčasto. Cvetovi so beli. Rastlina lahko zraste do višine 3 m. Cveti od julija do septembra. Ima sposobnost regeneracije že iz majhnih koščkov korenike, iz katerih poženejo mlade rastline. Zelo uspešno se razmnožujejo na vegetativni način, saj se stebelni členki zlahka zakoreninijo, rastlina pa tvori tudi dolge podzemne korenike, s katerimi se lahko močno razraste. Vplivi na gospodarstvo: korenine japonskega dresnika lahko prodrejo skozi 5 cm debele plasti asfalta, zato ima lahko negativen vpliv na stavbe in druge objekte, kot so ceste, nasipi, jezovi ... Zaradi invazivnosti lahko hitro preraste tudi obdelovalne površine, zlasti travnike, ki jih ne kosijo redno.



Slika 27: Japonski dresnik na obcestnem nasipu
(Vir: <https://vgrc.si/Evidence/PopulacijaRastlin>, 2024)

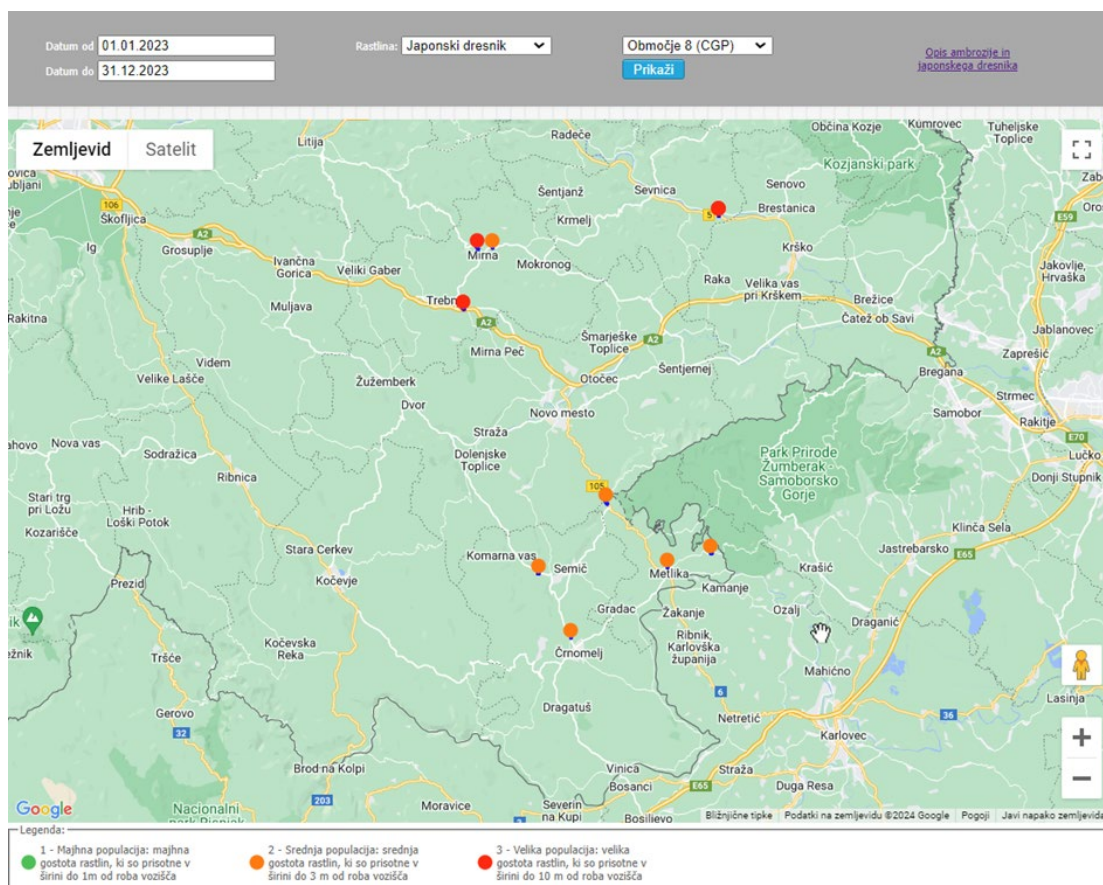
Fizično odstranjevanje rastline je zelo dolgotrajen proces in zahteva veliko mero vztrajnosti. Redno in več let zapovrstjo je treba kositi ali puliti mlade poganjke ter izkopavati korenike. Z odpadnim materialom je treba previdno ravnati (npr. posušiti ali sežgati), saj se sicer lahko neprimerno odvržen hitro ukorenini. Fizično odstranjevanje je uspešno pri manjših populacijah, zlasti na začetku njihovega širjenja. Učinkovit nadzor nad razraščanjem japonskega dresnika je zelo težak in nobena preizkušena metoda ne zagotavlja popolnega uničenja. Samo košnja in mulčenje povečata možnost razmnoževanja rastline iz odrezanih poganjkov. Mulčenje mora biti dosledno izvedeno, tako da oslabi rastline in izvedeno večkrat letno. Priporoča se izvedba mulčenja skupaj z drugimi metodami, ki oslabijo in uničijo tudi korenine. Lokacije, kjer se pojavlja ta invazivna rastlina, naj se opazujejo vsaj še 10 let. Ob vsakem pojavu nove rastline jo je treba takoj odstraniti skupaj s koreninami.

Tabela z navodili za odstranjevanje japonskega dresnika

VELIKOST POPULACIJE	MOŽNOST ZATIRANJA	NAVODILO
Posamezne rastline, majhna populacija, velika populacija	Ročno odstranjevanje	Odstranjevanje posameznih stebel takoj, ko se le ta pojavijo v celi rastni sezoni. Posamezna stebila lahko ponovno vzkljejo. Rastlinski material se odstrani na posebej določeno odlagališče.
	Kopanje	Odstranjevanje posameznih rastlin v celi rastni sezoni (najbolje: pomlad, poletje). Nepopolno nadzorovane posamezne rastline so sposobne ponovno vzkliti. Rastlinski material se odstrani na posebej določeno odlagališče.
	Izkopavanje	Uporaba rovokopača, izvajanje pomladi, do globine tal > 2m. Rastlino zavrzite in izkopani material odložite na posebej določeno odlagališče. Je manj učinkovit (in drag) ukrep in je lahko uporaben samo pri določenih pogojih.
	Rezanje	Običajno uporaba kose (trimer) in/ali lahko se uporablja kosilnica, izvedba v celotni rastni sezoni (kot potrebno, > 4x letno). Rastlinski material se odstrani na posebej določeno odlagališče.
		odstrani na posebej določeno odlagališče.
	Prekrivanje	Uporaba pregradnih membran (geotekstil), izvedba čez vse leto, vzdrževati prekritje vsaj eno rastno sezono. Izven pokritja je posamezne rastline potrebno ročno izpuliti. Je manj učinkovit (in drag) ukrep in lahko uporaben samo pod določenimi pogoji.
	Herbicidi	Glavne aktivne snovi: samo glifosat ali v kombinaciji s sintetičnimi avksini (npr. 2,4-D), zaviralci ALS (Flazasulfuron). Ponovna rast je mogoča, potrebno več letno zdravljenje (> 4 leta).
	Točkovno zdravljenje	Uporaba velike škropilnice (za velike populacije). Uporaba škropilnice z nahrbtnikom.
	Odrežite in napolnite steblo	Steblo odrežemo in herbicid napolnimo neposredno v votlavo notranjost (več razpoložljivih metod).
	Injekcija v steblo	Injiciranje neposredno v votlavo steblo s pomočjo injekcijske naprave (na voljo več metod). Najbolj učinkovito: nanos na liste (vsako 2. leto), nanos glifosfata poleti ali jeseni, ali 1x letno z injiciranjem v stebila v jeseni.
Rezanje + herbicidi	Običajno kosa ali kosilnica, pred nanosom herbicidov, v času poletja (julij/avgust). Uporaba herbicida (jesen) pri pribl. 0,5 do 1,0 m višine.	

Tabela 2: Načini odstranjevanja japonskega dresnika
(Vir: <https://vgrc.si/Evidence/PopulacijaRastlin>, 2024)

Letne lokacije evidentiranih rastišč japonskega dresnika ob državnih cestah JV Slovenije.



Slika 28: Karta rastišč japonskega dresnika
(Vir: <https://vgrc.si/Evidence/PopulacijaRastlin>, 2024)

Na državnih cestah trenutno potekata dva načina zatiranja ambrozije in trije načini zatiranja japonskega dresnika. Ambrozijo zatirajo s puljenjem in košnjo oziroma mulčenjem.

Japonski dresnik pa se zatira s prekrivanjem geotekstila in prekrivko iz lesnih sekancev, kar vidimo na sliki spodaj.



*Slika 29: Zatiranje z geotekstilom in sekanci ob kolesarski povezavi Celje–Laško
(Lastni vir)*

Na sliki spodaj je prikaz testnega polja na goriškem območju, kjer se japonski dresnik zatira s polaganjem jeklenih mrež, ki zavirajo rast in debelitev stebela.



*Slika 30: Zatiranje s kovinsko mrežo na Goriškem
(Lastni vir)*

Na sliki spodaj je prikaz testnega polja na dolenskem območju, kjer se japonski dresnik zatira z redno košnjo oziroma mulčenjem.



*Slika 31: Zatiranje z rednim mulčenjem na Dolenjskem
(Lastni vir)*

Samonikle rastline največkrat srečamo prav na obcestnih površinah, kjer se stikajo s kmetijskimi površinami.

V diplomski nalogi sem se osredotočil na oljno ogrščico. Študija je sicer iz začetkov uvajanja GSO, vendar pa so podatki in primeri pridobljeni za slovenske razmere oziroma slovenske transportne poti. Povzel bom primer študije, ki izhaja iz leta 2008 in ciljno predstavlja takratno stanje, saj je bila v tistem obdobju problematika uvajanja GSO na začetku uvajanja v kmetijstvo; tranzit po slovenskih transportnih poteh pa je predstavljal tvegan vir nenamernega vnosa transgenih rastlin na območje RS. Primer oljne ogrščice pa je (bil) aktualen zato, ker je seme drobno, mobilno in se lahko ohranja v tleh in nenadzorovano vznikne kot podivjana rastlina ob transportnih poteh. Poleg tega je oljna ogrščica ena izmed tistih rastlinskih vrst, kjer je tehnologija genskih transformacij močno prisotna za namene izboljšanja lastnosti pridelkov le-te.

Oljna ogrščica je samoprašna rastlinska vrsta, vendar ob ugodnih pogojih lahko pride do križanja z drugimi sortami oljne ogrščice, uspešna oplodnja je možna tudi z drugimi vrstami iz družine križnic (*Brassicaceae*). Zaradi fizikalnih lastnosti semena se ta ob spravilu, dodelavi, predelavi in transportu zelo lahko nenadzorovano izgublja. Izgubljeno seme ostane v tleh kalivo več let in v času vegetacije v naslednjih letih s svojo prisotnostjo predstavlja opráševalni vir (samosevci, podivjane rastline). V naravnih habitatih lahko tako pride do prenosa genov med podivjanimi populacijami (rastline zunaj pridelovalnih površin, ki izvirajo iz izgub semena) ter kultiviranimi sortami oljne ogrščice in njenimi sorodniki. Posledice takih križanj lahko vplivajo na agrobiodiverzitetu in na zmanjševanje sorte čistosti posevkov, posredno pa tudi na kakovost proizvodov oljne ogrščice (jedilnih rastlinskih olj).

Kot so ugotovili avtorji v več publikacijah (Hails in sod., 2002; Hancock in sod., 1996; Pipan in sod., 2011) uvajanje gensko spremenjenih organizmov v kmetijsko prakso lahko učinkuje na spremembe v agroekosistemu, njihova prisotnost pa lahko vpliva na rast ostalih poljščin in povzroči pojavnost transgenih rastlin izven pridelovalnih površin kot podivjane populacije v naslednjih letih. To pa lahko vodi do sprememb v vrstnih značilnostih rastlin vzdolž transportnih poti in posredno do genetske nečistosti pridelanih posevkov (Hancock in sod., 1996).

V Evropski uniji so za hrano in krmo dovoljene nekatere linije gensko spremenjene oljne ogrščice. Prav tako potekajo poljski poskusi z gensko spremenjeno oljno ogrščico, za tržno pridelovanje pa je gensko spremenjena oljna ogrščica v EU zakonodajno urejena v vsaki državi posebej.

Transport oljne ogrščice poteka tudi po slovenskih cestah v smislu transporta pridelka poleti ob žetvi in kot tranzitni transport skozi Slovenijo. Zato vsako leto ob koncu aprila in v prvi polovici maja ob transportnih poteh po celotni cestni infrastrukturi najdemo

rumeno – cvetoče rastline križnic, ki izvirajo iz izgub semena in se v tleh ohranjajo v talni semenski banki.

Te rastline pa niso nujno le (oljna) ogrščica, ampak lahko tudi ostali spolno kompatibilni sorodniki le-te, ki so se z njo sposobni spontano oprášiti. Če pa skozi/po slovenski cestni infrastrukturi poteka transport/tranzit transgenih rastlin ogrščice oziroma njenih spolno kompatibilnih sorodnikov pa ob nenadzorovanem raztrosu lahko vnesemo k nam transgene rastline, ki so prav tako potencialni donorji cvetnega pragu in s tem transgenov.

Na podlagi rezultatov študije, ki sta jih objavila Pipan in Meglič (2018) je bilo glede na genetsko strukturo in 4-letno spremljanje stopnje tuje prašnosti ogrščice v Sloveniji izračunano, da le-ta specifično za Slovenijo znaša 8,8 %. Omenjeni delež torej predstavlja potencial prenosa (trans) genov skozi spontane oprášitve v slovenskem prostoru, tako pridelovalnem kot infrastrukturnem.

Na sliki spodaj vidimo samosevne rastline oljne ogrščice na obcestni in pridelovalni površini.



*Slika 32: Samosevne rastline oljne ogrščice
(Vir: Šuštar-Vozlič in sod., 2006)*

4 OKOLJSKI IN NARAVOVARSTVENI VPLIV PROMETA NA OBCESTNE POVRŠINE

Okoljski in naravovarstveni vpliv prometa na obcestne površine stalno narašča, saj je tesno povezan s povečevanjem prometa. Promet se zadnja leta stalno povečuje na cestnih površinah s tem pa se nam povečuje tudi vpliv na obcestne površine. Obcestne površine ob obstoječih in novozgrajenih cestah ostajajo nekakšen vmesni prostor med cestnimi in kmetijskimi površinami. Na obcestne površine se večajo vplivi prometa, ki zadnja leta narašča in prinaša vedno nove okoljske in naravovarstvene vplive.

Prometu se namenja vse več površin, največkrat tudi najboljša kmetijska zemljišča. V veliko primerih je tudi z ekonomskega vidika najcenejše graditi na ravnih in lahko dostopnih terenih. Vsaka vrsta prometa zahteva izgradnjo posebnih površin in objektov, ki vplivajo na videz pokrajine. Pri vse več prometa se pojavi tudi težava onesnaževanja ozračja z izpušnimi plini in trdimi delci, hrupom, svetlobnim onesnaževanjem, z odpadnimi materiali in izpusti raznih tekočin.

Cestni promet najbolj obremenjuje okolje, s tem pa se to posledično prenese tudi na zdravje ljudi. Vpliv pa se pokaže na onesnaženih tleh in uničenem rastlinstvu.

Za zmanjševanje vseh vplivov na okolje in obcestnih površin se ljudje trudimo tudi z zmanjševanjem prometnih vplivov na različnih področjih. Izboljšave so na čiščenju izpušnih plinov, novih tehnologijah motorjev, manjši porabi goriva, izdelavi bolj kakovostnih goriv. Povečuje se tudi delež hibridnih in vozil na električni pogon. Ukrepi zaboljšanje so tudi na področju vozniških površin, kjer se vzpostavljajo razna območja za določen tip prometa ali pa se del površin zapre za javni promet.

Zmanjšanje okoljskega in naravovarstvenega vpliva prometa na obcestne površine se lahko doseže tudi z večjo uporabo javnega prometa, omejevanjem avtomobilskega prometa v mestnih središčih, uporabo alternativnih goriv v javnem prometu.

Največji vpliv na obcestne površine na področju prometa in rednega vzdrževanja imajo naslednje vrste del, ki se redno izvajajo:

- odvodnjavanje vode s cestišč in brežin,
- čiščenje vozišč in sistemov odvodnjavanja,
- posipanje in pluženje snega,
- izpušni plini vozil.

Površine, na katere imata promet in vzdrževanje cest največji vpliv.

Bankine so površine tik ob vozišču, na katero se z vozišča steka največ mešanih tekočin. Bankine so lahko peščene ali travne, lahko so utrjene ali neutrjene v nobenem primeru pa niso namenjene vožnji. Nanje priteče skupaj z meteorno vodo

tudi nekaj olj in ostalih tekočin, ki jih prevozna sredstva izgubijo med vožnjo. Če ob vozišču ni vzdolžnega odvodnjavanja te tekočine, poniknejo v tla.

Mulde in koritnice so vzdolžne površine ob vozišču, kjer se zbirajo meteorne vode s primesmi in so speljane naprej v odvajanje meteorne kanalizacije (vtočni in votli robniki, točkovne in linijske rešetke), linijske kanalizacije, kanalete, drenažne kanalizacije, jaški, peskolovi, lovilci olj, propusti, ponikovalnice, lagune in drugi sistemi za končno sprejemanje meteorne vode z vozišč in brežin.

Vkopane in nasipne brežine so vzdolžne površine ob vozišču, kamor tudi še seže vpliv prometa. Na brežine vplivajo meteorne vode s primesmi, kjer ni odvodnjavanja, izpušni plini in odstranjen snega z vozišča. Pri odstranjenem snegu z vozišča so vedno prisotna sredstva za bolj učinkovito izvajanje zimske službe. Sredstva, ki jih uporabljamo, so naslednja, morska ali kamena sol, solne raztopine in v majhnih količinah pesek dodan soli za posip klancev.

Na brežine in ostale zelene površine vplivajo tudi izpušni plini vozil, ki povzročajo razne emisije.

Po izračunih SURS-a so v letu 2017 emisije CO₂ iz prometa predstavljale 44 % vseh emisij CO₂, medtem ko je ta delež pri emisijah NO_x znašal 57 %, pri emisijah trdnih delcev PM₁₀ pa 15 %.

Kakor je zapisano na spletni strani Statističnega urada Republike Slovenije (2020), v Sloveniji emisije iz prometa izvirajo skoraj izključno iz cestnega prometa, kar je predvsem posledica relativno majhnega obsega zračnega in vodnega prometa. V cestnem prometu prevladujejo emisije iz prometa tovornih vozil in avtobusov: emisije CO₂ iz teh vozil so v letu 2017 predstavljale 67 % vseh emisij CO₂ v cestnem prometu (za NO_x je ta delež znašal 69 %, za trdne delce PM₁₀ pa 51 %). Preostali delež so predstavljale emisije, ki izvirajo iz osebnih vozil (avtomobilov, motorjev in mopedov).

4.1 Trajnostno vzdrževanje

Trajnostno vzdrževanje nam vsem uporabnikom prometnih povezav dela velike preglavice, saj se premalo zavedamo, kako potrebno je biti trajnostno naravnano od zasnove do izvedbe in do vzdrževanja vseh vrst prometnic. Za trajnostno vzdrževanje se moramo odločiti že pri načrtovanju cestnih in obcestnih površin. Trajnostno vzdrževanje moramo vpeljati kot temelj gospodarnega vzdrževanja cest v najširšem obsegu vzdrževanja vozišča in obcestnih površin. Že pri načrtovanju moramo uporabljati trajnostne pristope in trajnostne materiale, ki jih lahko ponovno uporabimo pri istovrstnih delih ali pa kot surovino za nove storitve in izdelke. Najprej moramo že same površine zgraditi in kasneje vzdrževati, s čim bolj lokalnimi materiali, ki so nam na voljo. Trajnostno vzdrževanje moramo vpeljati v letnem in zimskem vzdrževanju cest z obcestnimi površinami, zato predlagamo nekaj predlogov za bolj trajnostno vzdrževanje in zmanjšan vpliv na obcestni svet.

4.1.1 Letno vzdrževanje

Letno vzdrževanje se nam zadnja obdobja pojavlja skozi celo leto, saj se nam obdobja zimskega vzdrževanja krajšajo ali pa se med seboj prekrivajo. Pri trajnostnem letnem vzdrževanju nam najprej pridejo na misel zelene površine, površine za odvajanje vode z vozišča in brežin ter prehodi velikih in malih živali čez vozišče.

Zelene površine so že same trajne, moramo pa z vzdrževanjem skrbeti, da take ostanejo in nam zagotavljajo preglednost v prometu. Uporabljati moramo pravilno mehanizacijo, ki pripomore k sonaravnemu razkroju ali uporabi zelene biomase na mestu izvora. S tem ne povzročamo dodatnih prevozov in onesnaževanja zraka, tal in voda.

Odvajanje vode z vozišča in brežin moramo urejati po čim krajših poteh oziroma kanalizacij ter jih v čim večji meri izpustiti nazaj v okolje. To velja za neonesnažene vode, onesnažene pa zbiramo in prečistimo na čistilnih napravah. Nepravilno odvajanje vode zlasti na brežinah nam lahko povzroči zamakanje zemljine, kar povzroča usade in plazove. Sanacija teh poškodb pa je lahko z okoljskega in finančnega vidika prevelik zalogaj rednega vzdrževanja.

Prehodi velikih in malih živali v zadnjem obdobju dobivajo vse več pozornosti vseh vpletenih dejavnikov. Poznamo nadhode in podhode ter nivojske prehode živali. Nadhodi so namenjeni zlasti velikim prostoživečim divjim živalim. Nadhodi, nad katerimi je zeleno okolje, omogočajo nemoteno in varno prehajanje živalim v njihovem življenjskem območju. Na sliki spodaj vidimo nadhoda nad avtocesto.



Slika 33: Primera nadhoda za živali

(Vir: <https://www.promico.si/references/cut-and-cover-structures/medvedjek-1/#ad-image-9>, 2024)

Podhodi so namenjeni manjšim prostoživečim divjim živalim. Podhodi v katerih so tla urejena podobno kot v širšem območju, omogočajo nemoteno in varno prehajanje živalim v njihovem življenjskem območju.

Najbolj poznani so podhodi za dvoživke, kjer jih predhodno usmerimo z linijskimi ograjami, ki jih vodijo do podhoda, kjer se lahko same preko podhoda preselijo na drugo stran.

Na sliki spodaj vidimo linijsko ograjo z obeh strani ter podhod pod voziščem.



Slika 34: Primer podhoda za dvoživke

(Vir: <https://www.notranjski-park.si/novice/prehodi-za-varno-pot-dvozivk>, 2024)

Nivojski prehodi so namenjeni domačim in divjim živalim.

Domače živali ženemo preko ceste na pašo in nazaj. Na sliki spodaj vidimo semafor v Tuhinjski dolini, ki je namenjen varnemu prehodu živine in kmetijske mehanizacije čez državno cesto. Uporaba semaforja se upravlja preko tipke na drogu semaforja.



Slika 35: Primer nivojskega prehoda za domače živali in mehanizacijo
(Lastni vir)

Divje prostoživeče živali pa skušamo usmeriti na predvidene lokacije prehodov (stečine), ki so označene z vertikalno signalizacijo. Za stečine uporabljamo razne pripomočke na vertikalni signalizaciji in opremi, ki divjad usmerja na dele cest, kjer je postavljena vertikalna signalizacija, ki voznike opozarja na prehod divjadi čez vozišče. Na sliki spodaj vidimo modra odvrčala in vertikalno signalizacijo.



Slika 36: Modra odvrčala na cestnem smerniku

(Vir: <https://www.lovska-zveza.si/2019/04/17/arhiv-novic-506/>, 2024)

4.1.2 Zimsko vzdrževanje

Zimsko vzdrževanje se v zadnjih obdobjih vse bolj krajša oziroma je v intervalih. Pri trajnostnem zimskem vzdrževanju nam najprej na misel prideta posipanje in pluženje cest ter ostalih površin.

Pri posipanju v zadnji letih dajemo pozornost natančnemu in lokacijsko natančnem izvajanju preventivnih in posipov po pluženju snega. Za posipanje se vedno manj uporablja mešanica soli in drobljenca, mešanica se uporablja samo za posipanje klancev in v izrednih razmerah. Glavnina posipa se izvede s soljo, ki se po potrebi na posipalcu omoči z raztopino za boljše delovanje na vozišču. Največkrat gre pri posipanju s soljo za natrijev klorid NaCl in magnezijev klorid MgCl₂. Seveda pa vsi posipni materiali slabo vplivajo na rast rastlin na obcestnih površinah. Največkrat zavirajo njihovo rast, kar ni vedno slabo za prometno varnost, saj nižje rastline zagotavljajo boljšo preglednost udeležencev v prometu.

Eden trajnostnih pristopov je uporaba solnice. S solnico lahko škropimo s posipalci na vozilih kot pri klasičnem soljenju z avtomatskim posipalcem. Prednost je, da solnica takoj začne učinkovati in ne potrebuje povoza vozil.

Na sliki spodaj vidimo sistem za pršenje slanice z zalogovnikom na vozilu.



Slika 37: Sistem za pršenje slanice
(Vir: http://www.komteh.si/eco_ice_fighter.htm, 2024)

Novost v Sloveniji je avtomatski sistem, ki s pomočjo senzorjev zaznava neugodne vremenske razmere ter nevarnost poledice. S svojim delovanjem bo bistveno pripomogel k večji prometni varnosti na obravnavanem odseku.

Na sliki spodaj vidimo talno šobo, ki brizga solnico na podlagi talnega senzorja in krmilne naprave.



Slika 38: Vgrajena talna šoba med brizganjem slanice na vozišče
(Vir: <https://www.svet-strojev.com/sl/sistem-za-avtomatsko-soljenje>, 2024)

Seveda si ne predstavljamo celotnega vzdrževanja brez mehanizacije, kar povzroča različne emisije. Zato v trajnostno vzdrževanje lahko štejemo tudi menjave in posodobitve potrebne mehanizacije, potrebne za kvalitetno in trajnostno vzdrževanje.

4.2 Analiza košnje obcestnih zelenih površin

Trenutno stanje košnje obcestnih zelenih površin ni poenoteno med vsemi izvajalci del. Košnja obcestnih zelenih površin se na celotnem območju RS izvaja preko devetih koncesijskih pogodb, kjer so okvirno dorečeni obsegi in lokacije izvajanja del. Ocena trenutnega stanja izvajanja del je, da se vsak izvajalec po svoje loti planiranja in izvajanja strojne in ročne košnje obcestnih zelenih površin. Zaradi različnega planiranja in izvajanja del pride do različnih obračunov in finančnih učinkov na porabi finančnih virov na koncesijski pogodbi. Poenotiti bo treba obseg izvajanja košnje, saj DRSI vzdržuje zelene površine zunaj območij označenih naselij s prometnim znakom za ime naselja. Zelene površine znotraj naselij pa vzdržuje lokalna skupnost.

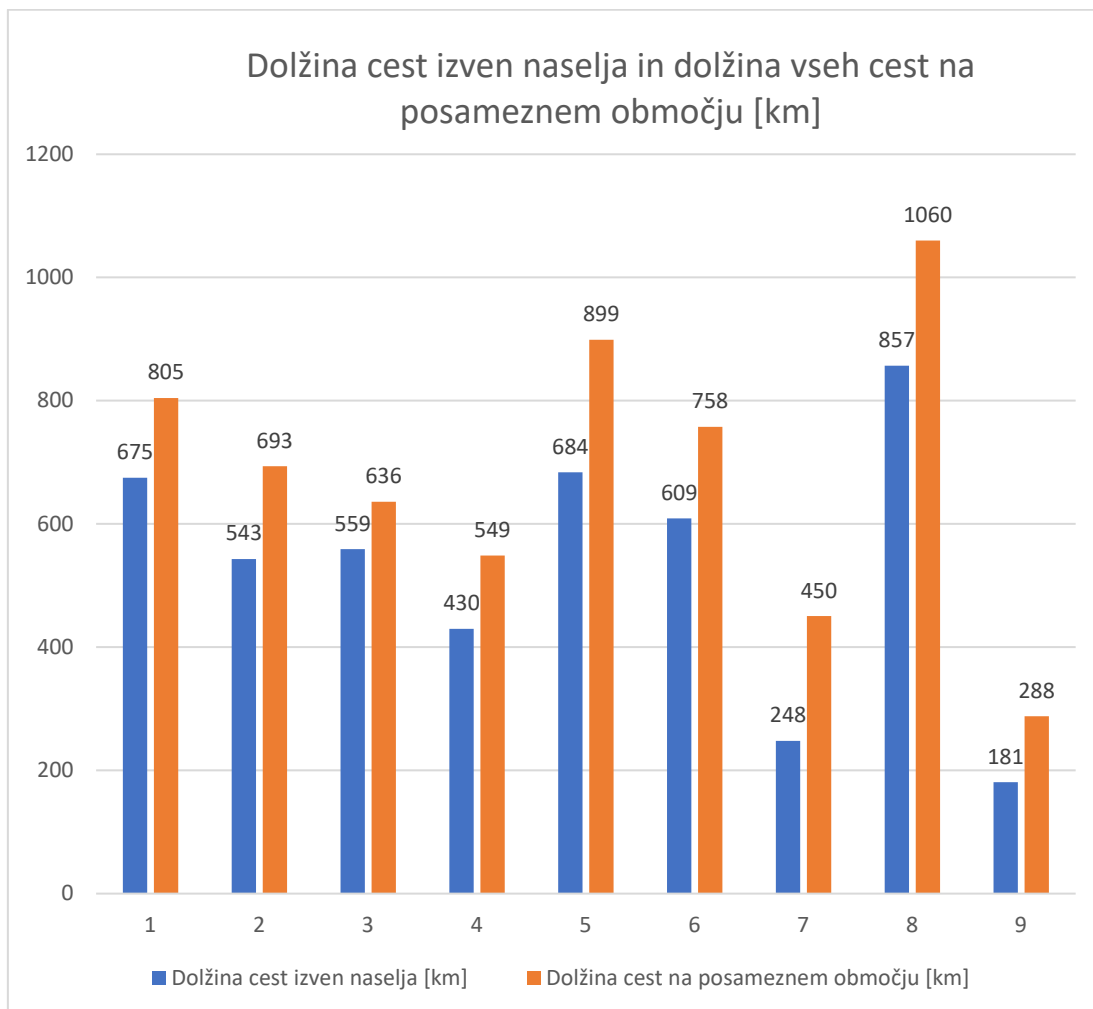
Predlog za rešitev finančne in trajnostne komponente je izdelava grafičnega katastra površin, ki so v upravljanju DRSI ali lokalnih skupnosti. Kataster bi bil podlaga za učinkovito in trajnostno planiranje ter izvajanje del, saj bi v njem lahko določili obseg in prioriteto del na posameznem odseku državnih in lokalnih cest. Z dobrim planiranjem bi lažje izbirali način izvedbe, mehanizacijo in prave termine izvajanja del. Pravočasnost vzdrževanja nam bo lahko prinesla tako finančne kot trajnostne učinke vzdrževanja vseh obcestnih površin. Pri doseganju teh ciljev bomo tudi lažje dosegali cilje prometne varnosti, ki je eden glavnih na vseh cestah.

Za splošno razumevanje je v nadaljevanju pripravljenih več primerjalnih grafikonov in tabel, na podlagi katerih bo predstavljeno odstopanje posameznih elementov od povprečja oziroma ostalih parametrov.

V posameznih podpoglavjih bo prikazan strošek košnje na dolžinsko enoto ceste, ki je najbolj finančno zahteven. Primerjava dolžin cest po posameznih območjih: dolžina cest izven naselja in skupna dolžina cest po posameznih območjih.

Pravilniki in zakonodaja razlikujejo med vzdrževanjem vegetacije v naselju in izven naselja.

Zato je podan grafikon dolžin cest po območjih, v katerem je prikazana skupna dolžina cest na posameznem območju in dolžina cest, ki potekajo izven naselja. Slednje vzdržuje DRSI.

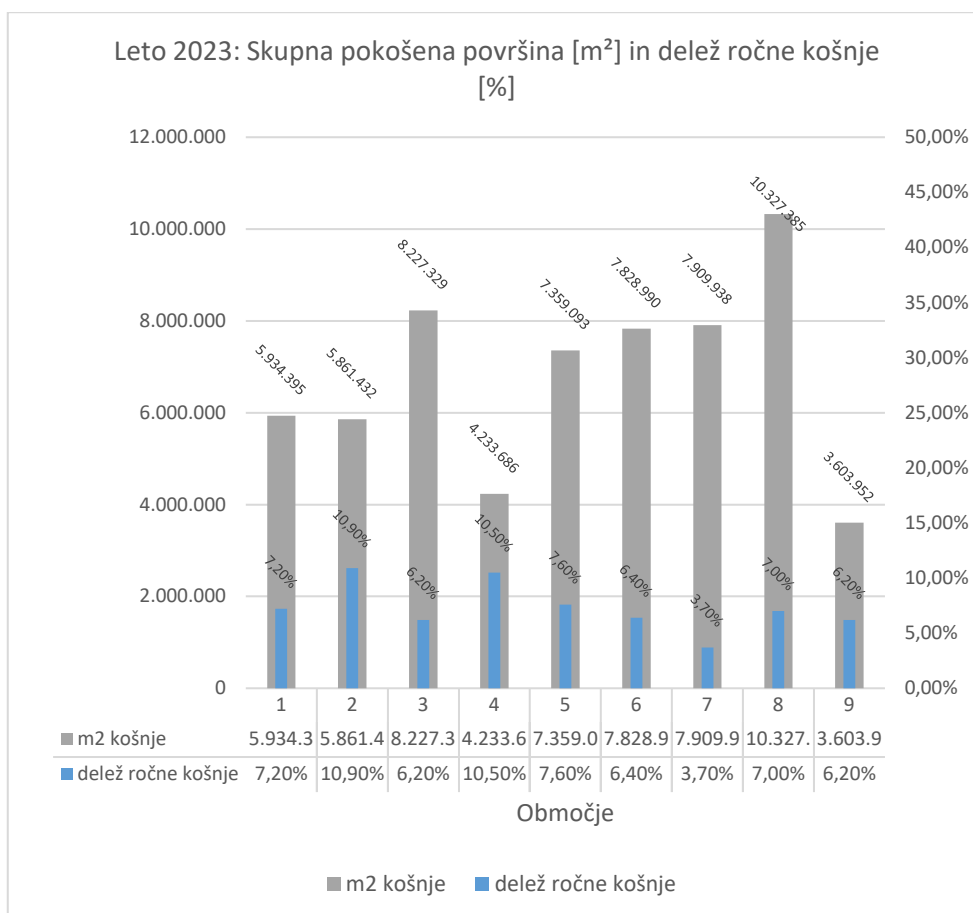


Slika 39: Dolžine cest izven naselja in dolžina vseh cest na območjih
(Vir: Lenart Hostnik, 2024)

DRSI skupno upravlja in vzdržuje 6.138 km cest, od tega 4.786 km cest ne poteka v naselju.

Skupna pokošena površina strojno izvedene košnje in delež ročno izvedene košnje po posameznih območjih.

Spodnji podatki prikazujejo velikost strojno pokošene površine na posameznem območju in delež ročne košnje, ki je bil pri tem opravljen v letu 2023.



Slika 40: Skupna pokošena površina in delež ročne košnje
(Vir: Lenart Hostnik, 2024)

V letu 2023 je bila skupaj pokošena površina na ravni celotne Slovenije 61.286.201 m² ≈ 6.130 ha, od tega je bilo strojno izvedene košnje 56.957.905 m² in ročno izvedene košnje 4.328.296 m². Povprečen delež ročno izvedene košnje je bil 7,3 %.

Dolžina cest izven naselja, povprečna širina košnje po območjih
 Na podlagi javno dostopnih podatkov na spletni strani DRSI je bila izračunana dolžina cest na posameznem območju, ki ne potekajo skozi naselje. Podatki o skupni pokošeni površini so bili deljeni z dolžino cest (izven naselja) in deljena z 2, saj naj bi se povsod izvajala košnja vsaj dvakrat na leto.

Območje	Dolžina cest izven naselja	Skupaj pokošena površina [m ²]	Povprečna širina košnje [m] v kolikor bi se povsod izvajali dve košnji na leto
1	675	5.934.395	4,4
2	543	5.861.432	5,4
3	559	8.227.329	7,4
4	430	4.233.686	4,9
5	684	7.359.093	5,4
6	609	7.828.990	6,4
7	248	7.909.938	15,9
8	857	10.327.385	6,0
9	181	3.603.952	10,0

Tabela 3: Podatki o skupni pokošeni travi
 (Vir: Lenart Hostnik, 2024)

Primerjava stroškov izvajanja košnje na 1 km državne ceste (dolžina vseh cest/dolžina cest izven naselja) po območjih (leto 2023).

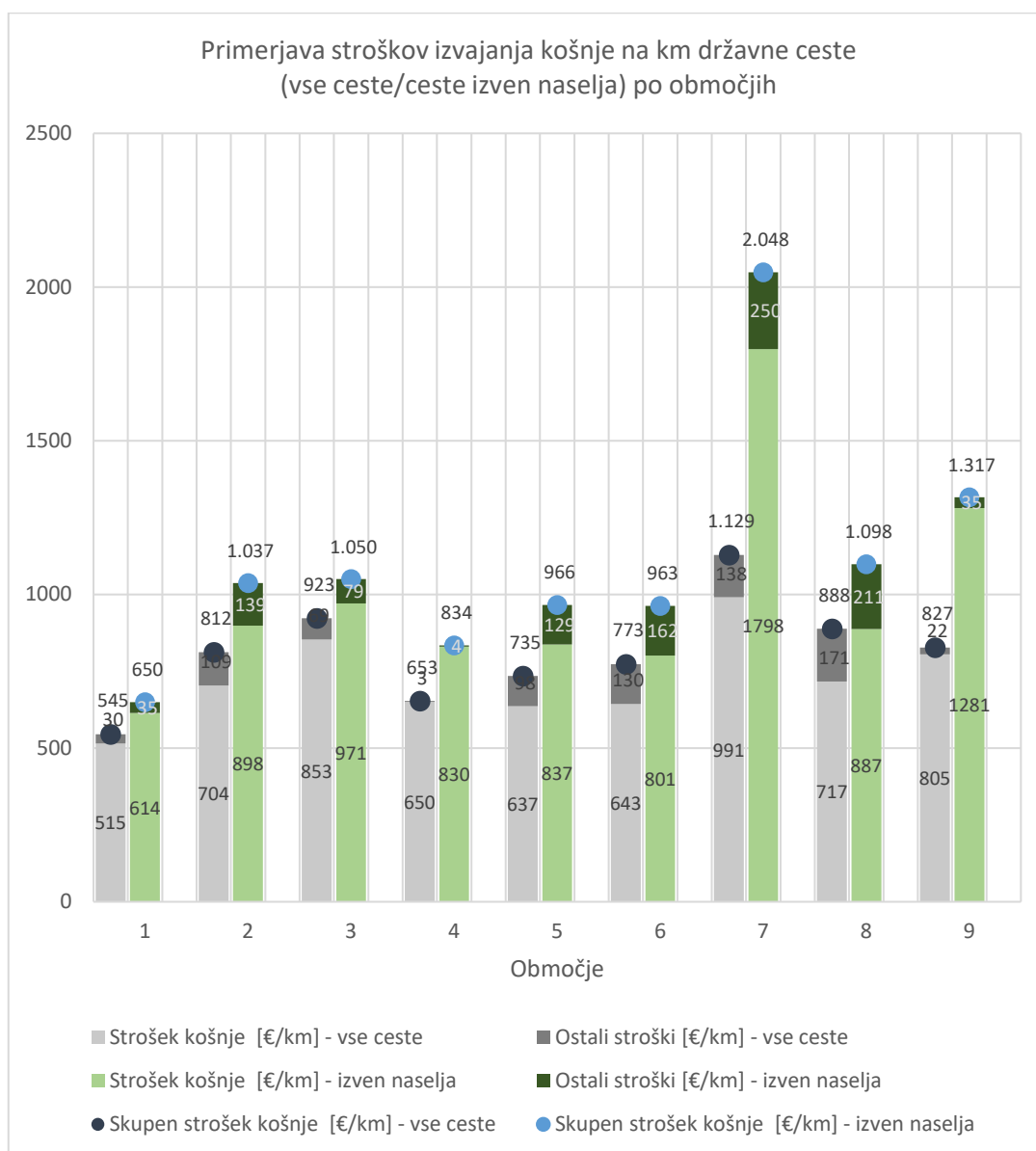
Strošek košnje zajema stroška strojne in ročne košnje na km državne ceste. V stroških, ki so prikazani, kot režija pa so zajeti stroški posebne opreme, dodatnih delavcev, postavitve cestnih zapor in drugih priznanih stroškov. Spodnja tabela prikazuje primerjavo stroškov izvajanja košnje na km državne ceste (vse ceste/ceste izven naselja) po območjih.

Zeleno: Stroški izvajanja košnje na 1 km ceste

$$= \frac{\text{stroški košnje [eur]} + \text{ostali stroški [eur]}}{\text{dolžina vseh cest na območju [km]}}$$

Sivo: Stroški izvajanja košnje na 1 km ceste izven naselja

$$= \frac{\text{stroški košnje [eur]} + \text{ostali stroški [eur]}}{\text{dolžina vseh cest, ki niso v naselju [km]}}$$



Slika 41: Primerjava stroškov izvajanja košnje na km državne ceste
(Vir: Lenart Hostnik, 2024)

Grafikon jasno prikazuje, da se je na različnih območjih izvajala košnja v različnem obsegu (površini) na dolžinsko enoto (km) državne ceste. Še bolj zgovorni pa so podatki o ostalih upravičenih stroških, ki jih koncesionarji različno uveljavljajo.

5 ZAKLJUČKI

Glavne ugotovitve diplomske naloge so, da bosta trajnostno vzdrževanje obcestnih površin in prometna varnost vedno večja dejavnika investicijskega in rednega vzdrževanja cest. Ugotavljamo, da je prometna varnost z dneva v dan pomembnejša, saj se število udeležencev v prometu z vsakim dnevom povečuje. Uporabniki cest zahtevajo vedno boljše storitev upravljavcev in izvajalcev, ki so odgovorni za zagotavljanje prometne varnosti in pretočnosti na naših cestah. Prav tako ugotavljamo, da se povečuje delež vozil na alternativni pogon, za katera bo potrebno skrbeti s preureditvijo obstoječih in dograditvijo ustreznih vozniških in servisnih površin.

Za zagotavljanje prometne varnosti potrebujemo vse več obcestnih površin, ki jih moramo čim bolj trajnostno vzdrževati. Seveda moramo trajnost in prometno varnost vključiti že pri samem načrtovanju in umeščanju v prostor. V trajnostno vzdrževanje pa spada tudi skrb za vse žive udeležence v prometu na cestnih in obcestnih površinah, da na teh površinah skrbimo, da se vsi zdravi in srečni vrnemo na svoj cilj. Ohranjanje življenj vseh udeležencev prometu mora biti naša glavna skrb.

Z vzdrževanjem površin ob cestah velikokrat prehajamo na kmetijske površine, ki so prav tako pomembne za osnovno človekovo preživetje. V tem skupnem prostoru bomo morali dati vse večji poudarek na skupnem sodelovanju glede vzdrževanja in zagotavljanja prometne varnosti. Za prometno varnost moramo poskrbeti, da na mešanih površinah gojimo nizke poljščine, ki nam zagotavljajo preglednost z vseh vrst priključkov na vsako cesto, ne glede na raven ceste in kdo je njen upravljavec ali vzdrževalec. Ugotavljamo, da se stanje pri izbiri poljščin na kmetijskih površinah, ki se stikajo z obcestnimi izboljšuje. Stanje se izboljšuje na podlagi opozoril pregledniške službe, sodelovanja vzdrževalcev in kmetovalcev ter vseh vpletenih služb na vseh ravneh upravljanja cest. Za doseganje vseh ciljev pa bo potrebno sodelovanje strokovnjakov širšega področja vzdrževanja celotnega cestnega telesa, saj bosta trajnostno vzdrževanje obcestnih površin in prometna varnost vedno večja dejavnika investicijskega in rednega vzdrževanja cest.

Kot izboljšavo predlagamo nakup ustrezne mehanizacije, ki nam bo služila za lažje in trajnejše vzdrževanje vseh površin. Izboljšave morajo usmerjati v smer nakupa primerne mehanizacije za različne ravni vzdrževanja. Z novimi in ustreznimi ter okoljsko sprejemljivimi stroji bomo zasledovali cilje zelenega prehoda, za katerega se vsi trudimo. Vse bolj bo potrebna ponovna uporaba materialov, pridobljenih v okviru vzdrževanja cest, cestne opreme, signalizacije. S tem bomo pripomogli z zmanjšanjem črpanja surovin za nove izdelke.

Za nadaljnje raziskave predlagamo večjo uporabo naravnih materialov, iskanje novih metod zatiranja invazivnih rastlin, nove metode odvodnjavanja čiščenja meteoritnih voda, povečanje uporabe proste mehanizacije med izvajalci.

6 LITERATURA IN VIRI

- Časar, N., Šket, R., & Gradišnik, E. (2023). *Model krožnega gospodarstva in trajnostne rešitve recikliranja gradbenih odpadkov*. Pridobljeno 10. 4. 2024 iz spletnega mesta Pomurska Obzorja: [file:///C:/Users/pipan/Downloads/3070-Besedilo%20prispevka-8607-1-10-20230817%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/pipan/Downloads/3070-Besedilo%20prispevka-8607-1-10-20230817%20(2).pdf)
- Emisije iz prometa v Sloveniji članek na temo Evropskega tedna mobilnosti. (2020). Statistični urad Republike Slovenije. Pridobljeno 20. 3. 2024 iz <https://www.stat.si/statweb/News/Index/9017>
- Evropski zeleni dogovor. (2020). Evropska komisija. Pridobljeno 28. septembra 2023 iz https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_sl
- Hails, & sod. (2002). Developing protocols to assess the invasive potential of brassicas, *Proceedings of the XXI International Biometric Conference, Germany.*, (str. 366–385). Knjiga povzetkov, ni dostopno na spletu.
- Hancock, & sod. (1996). The opportunity for escape of engineered genes from transgenic crops. *HortScience* 31. (p. 1080–1085). Pridobljeno 30. 3. 2024 iz <https://journals.ashs.org/hortsci/view/journals/hortsci/31/7/article-p1080.xml>
- Metodologija za evidentiranje dejanske rabe javne cestne infrastrukture – ME009-R3.0.* (2022). Ministrstvo za infrastrukturo, Pridobljeno 20. 4. 2024 iz spletnega mesta DRSl: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/DRSl/Dokumenti-DRSl/SECIA/Dejanska-raba-zemljisc/DRSl_Metodologija_DR_J_cestes_3.0.pdf
- Odredba o ukrepih za zatiranje škodljivih rastlin iz rodu Ambrosia.* (2010). *Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije (PISRS)*. Pridobljeno 5. 4. 2024 iz Uradni list RS, št.63/10: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ODRE2061>
- Pipan, & sod. (2011). Cultivation, varietal structure and possibilities for cross-pollination of Brassica napus L. in Slovenia = Pridelava, sortna struktura in opraševalne sposobnosti vrste Brassica napus L. v Sloveniji. *Acta agriculturae Slovenica*, str. 247-258. Pridobljeno iz <http://aas.bf.uni-lj.si/september2011/10pipan.pdf>
- Pravilnik o projektiranju cest.* (2005). *Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije (PISRS)*. Pridobljeno 20. 4. 2024 iz Uradni list RS, št. 91/05, 26/06, 109/10 – ZCes-1, 36/18 in 132/22 – ZCes-2: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV5811>
- Pravilnik o rednem vzdrževanju javnih cest.* (2016). *Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije (PISRS)*, Pridobljeno 25. 4. 2024 iz Uradni list RS, št. 38/16 in 132/22 – ZCes-2: <https://pisrs.si/pregledPredpisa?id=PRAV12581>
- Pravilnik za izvedbo investicijskih vzdrževalnih del in vzdrževalnih del v javno korist na javnih cestah.* (2012). *Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije (PISRS)*. Pridobljeno 26. 4. 2024 iz Uradni list RS, št. 7/12 in 132/22 – ZCes-2: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV10314>

- Resolucija o Dolgoročni podnebni strategiji Slovenije do leta 2050 (ReDPS50). (2021). Uradni list RS. Pridobljeno 28. septembra 2023 iz <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2021-01-2552?sop=2021-01-2552>
- Smernice za odstranjevanje tujerodnih rastlin vrste Ambrozija in Japonski dresnik.* Oset, U. (2019). Pridobljeno 5. 4. 2024 iz pregledovalnika VGRC: https://vgrc.si/Home/DownloadFromStoreAzure/?datPath=/Content/Upload/DokumentiUpload/Baza1/dat94063_1.pdf (interni vir DRSI, dostop le z geslom)
- Uredba (EU) št. 1143/2014 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 22. oktobra 2014 o preprečevanju in obvladovanju vnosa in širjenja invazivnih tujerodnih vrst.* (2014). EUR-Lex. Pridobljeno 5. 4. 2024 iz <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX%3A32014R1143>
- Uredba o načinu izvajanja gospodarske javne službe rednega vzdrževanja državnih cest.* (2021). *Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije (PISRS).* Pridobljeno 20. 4. 2024 iz Uradni list RS, št. 116/21 in 132/22 – ZCes-2: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=URED8344>
- Uredba o odpadkih.* (2022). Uradni list RS. Pridobljeno 16. oktober 2023 iz <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2022-01-1772/#1.%C2%A0%C4%8Dlen>
- Zakon o cestah - ZCes-2.* (2022). *Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije (PISRS).* Pridobljeno 20. 4. 2024 iz Uradni list RS, št. 132/22: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO8298>
- Zakon o varstvu okolja ZVO-2.* (2022). *Pravno-informacijski sistem Republike Slovenije (PISRS).* Pridobljeno 24.. 4. 2024 iz Uradni list RS, št. 44/22: <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=ZAKO8286>