

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

ZAKLJUČNA NALOGA
RAZŠIRJENOST SLOVENSКИH AVTOHTONIH VRST
KOMARJEV V LETU 2013

JANA ŠUŠNJAR

UNIVERZA NA PRIMORSKEM
FAKULTETA ZA MATEMATIKO, NARAVOSLOVJE IN
INFORMACIJSKE TEHNOLOGIJE

Zaključna naloga

Razširjenost slovenskih avtohtonih vrst komarjev v letu 2013

(Distribution of Slovenian native mosquito species in 2013)

Ime in priimek: Jana Šušnjar

Študijski program: Biodiverziteteta

Mentor: doc. dr. Vladimir Ivović

Somentor: asist. Katja Kalan

Koper, avgust 2016

Ključna dokumentacijska informacija

Ime in PRIIMEK: Jana ŠUŠNJAR

Naslov zaključne naloge: Razširjenost slovenskih avtohtonih vrst komarjev v letu 2013

Kraj: Koper

Leto: 2016

Število listov: 34

Število slik: 15

Število tabel: 2

Število prilog: 1

Št. strani prilog: 12

Število referenc: 40

Mentor: doc. dr. Vladimir Ivović

Somentor: asist. Katja Kalan

Ključne besede: komarji, ličinke, habitati, morfološki znaki

Izvleček:

Raziskave razširjenosti avtohtonih vrst komarjev v letu 2013 temeljijo na morfološkem določevanju ličink četrte razvojne stopnje. Vzorci so bili nabrani v okviru popisa invazivnih tujerodnih vrst komarjev v celi Sloveniji od meseca junija do septembra. Vzorčeni so bili večinoma v manjših umetnih zadrževalnikih vode, ki so idealen habitat za razvoj ličink. V laboratoriju smo pregledali 412 vzorcev iz 125 krajev. Iz vsakega vzorca smo ločili vrste in napravili mikroskopske preparate ličink. Ličinke avtohtonih vrst smo do vrste določili na podlagi morfoloških znakov. V raziskavi smo določili pet avtohtonih vrst ter predvidevali smo še šesto vrsto, katero bi morali dokazati s pomočjo genetike, česar pa nismo vključili v naše raziskave. Iz dobljenih rezultatov smo lahko sklepali o biologiji posameznih vrst - kje se pojavljajo v Sloveniji ter v kakšnih habitatih najdemo njihove ličinke. Najpogostejše vrste, ki so se v vzorcih pojavile so *Culex pipiens*, *Culex hortensis* in *Culiseta longiareolata*. S pomočjo računalniškega programa ArcGIS 10.1 smo napravili karte razširjenosti po Sloveniji omenjenih vrst komarjev.

Key words documentation

Name and SURNAME: Jana ŠUŠNJAR

Title of the final project paper: Distribution of Slovenian native mosquito species in 2013

Place: Koper

Year: 2016

Number of pages: 34 Number of figures: 15 Number of tables: 2

Number of appendix: 1 Number of appendix pages: 12

Number of references: 40

Mentor: Assist. Prof. Vladimir Ivović

Co-Mentor: Assist. Katja Kalan

Keywords: mosquitoes, larvae, habitats, morphological characters

Abstract:

The study on distribution of native species of mosquitoes in 2013 was based on morphological determination of mosquitoes in their larval stage (fourth larval instar). The samples were collected from the inventory of invasive alien species of mosquitoes throughout Slovenia from June to September. Samples were taken mostly from smaller artificial reservoirs, which are an ideal habitat for the development of larvae. In the laboratory, we examined 412 samples from 125 Slovenian locations. From each sample, larvae were separated to species and microscopic larvae slides were created. With the aid of a microscope, we determined the native mosquito species, based on larvae morphological characters. In this study, we identified five key native species, and additionally, predicted a sixth species, which is yet to be confirmed, with help of genetic tests, which were not included in this study. From obtained results, we were able to draw conclusions about the biology of each species, where in Slovenia they occur and in which habitats their larvae can be found. The most common species found in collected samples were the *Culex pipiens*, *Culex hortensis* and *Culiseta longiareolata*. With the help of GIS distribution maps computer program, we then charted the occurrence of the mentioned species in Slovenia.

ZAHVALA

Zahvala gre mentorju doc. dr. Vladimirju Ivoviću za ureditev mentorstva ter za strokovni pregled in prispevek h končnemu izgledu zaključne naloge.

Zahvaljujem se somentorjici Katji Kalan za neizmerno pomoč pri raziskavah v laboratoriju, strokovnemu vodstvu in usmerjanju pri pisanju zaključne naloge ter recenziji.

Hvala vsem zaposlenim na Famnitru in ZRS za strokovno svetovanje in pomoč pri študiju.

Zahvaljujem se družini in prijateljem, ki so mi ves čas študija stali ob strani in me na tej poti podpirali.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	1
1.1	Pregled objav	2
1.1.1	Biologija in ekologija komarjev	2
1.1.2	Razvojni krog komarjev	2
1.2	Vloga komarjev v ekosistemu.....	7
1.3	Komarji v Sloveniji.....	8
2	MATERIALI IN METODE	11
2.1	Vzorčenje ličink komarjev	11
2.2	Delo v laboratoriju	12
2.2.1	Priprava trajnih mikroskopskih preparatov	12
2.2.2	Določanje ličink na podlagi morfologije	12
3	REZULTATI IN DISKUSIJA.....	14
3.1	Seznam vrst.....	14
3.2	Opisi vzorčenih vrst in njihovo pojavljanje v Sloveniji	15
3.2.1	<i>Culex pipiens pipiens</i> (Linnaeus 1758)	15
3.2.2	<i>Culex hortensis hortensis</i> (Ficalbi 1889).....	18
3.2.3	<i>Culiseta longiareolata</i> (Marcquart 1838).....	21
3.2.4	<i>Anopheles maculipennis</i> s. s. (Meigen 1818)	24
3.2.5	<i>Anopheles plumbeus</i> (Stephens 1828)	26
3.3	Razširjenost vrst, ki so bile določene v naši raziskavi, pred letom 2013	27
4	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	30
5	ZAKLJUČEK	31
6	LITERATURA	32

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Seznam do sedaj zabeleženih vrst komarjev v Sloveniji, klasificiranih po Becker in sod. (2010).	8
Preglednica 2: Seznam določenih slovenskih avtohtonih vrst komarjev (ličink) v letu 2013, klasificiranih po Becker in sod. (2010).	14

KAZALO SLIK IN GRAFIKONOV

Slika 1: Nameščenost ščetin na telesu ličinke komarja (Walter Reed Biosystematics Unit)	6
Slika 2: Karta vseh vzorčnih mest	11
Slika 3: Zadnji členi zadka ličinke <i>Culex pipiens</i> (Foto: Jana Šušnjar)	16
Slika 4: Glava ličinke <i>Culex pipiens</i> (Foto: Jana Šušnjar)	16
Slika 5: Karta razširjenosti vrste <i>Culex pipiens</i>	18
Slika 6: Zadnji členi zadka ličinke <i>Culex hortensis</i> (Foto: Jana Šušnjar).....	19
Slika 7: Glava ličinke <i>Culex hortensis</i> (Foto: Jana Šušnjar)	19
Slika 8: Karta razširjenosti vrste <i>Culex hortensis</i>	21
Slika 9: Zadnji členi zadka ličinke <i>Culiseta longiareolata</i> (Foto: Jana Šušnjar)	22
Slika 10: Karta razširjenosti vrste <i>Culiseta longiareolata</i>	24
Slika 11: Zadnji členi zadka ličinke <i>Anopheles maculipennis</i> (Foto: Jana Šušnjar)	25
Slika 12: Glava ličinke <i>Anopheles maculipennis</i> (Foto: Jana Šušnjar)	25
Slika 13: Karta razširjenosti vrste <i>Culex pipiens</i> pred letom 2013 in v letu 2013	28
Slika 14: Karta razširjenosti vrste <i>Culex hortensis</i> pred letom 2013 in v letu 2013	29
Slika 15: Karta razširjenosti vrste <i>Culiseta longiareolata</i> pred letom 2013 in v letu 2013	29

KAZALO PRILOG

PRILOGA A: Opisi posameznih lokacij

1 UVOD

Komarji so ena izmed najbolj uspešnih in prilagodljivih skupin žuželk. Njihova prilagodljivost jim omogoča razširjenost od ekvatorja do polarnih območij, ki niso trajno zamrznjena (Becker in sod. 2010).

Znanih je 3500 vrst in podvrst komarjev, ki jih uvrščamo v 42 rodov in nekaj pod 140 podrodov (Mosquito Taxonomic Inventory). Primarno izvirajo iz tropov in subtropov, kjer je vrstna pestrost komarjev najvišja, z večanjem geografske širine pa se številčnost vrst znižuje (Becker in sod. 2010).

V Sloveniji je do sedaj popisanih 28 vrst komarjev, vendar število še ni končno, saj bi bil za to potreben reden monitoring, ki vključuje vsakoletno spremljanje populacij komarjev ter njihov nadzor.

Pri raziskovalnem delu smo spoznavali morfologijo komarjevih ličink. Namen raziskovalne naloge je bil ugotavljanje razširjenosti določenih slovenskih avtohtonih vrst komarjev v Sloveniji v letu 2013. O tej smo sklepali na podlagi pregleda vzorcev ličink, ki so bile nabrane v okviru spremljanja populacije invazivnih tujerodnih vrst komarjev po celi Sloveniji. Vse ličinke so bile tako nabrane v habitatih umetnega nastanka. Iz rezultatov smo sklepali, katere vrste so se največkrat pojavile v določenih habitatnih tipih ter kje se posamezne vrste pojavljajo v Sloveniji.

1.1 Pregled objav

1.1.1 Biologija in ekologija komarjev

Komarje uvrščamo v družino komarjev (Culicidae), red dvokrilcev (Diptera), razred žuželk (Insecta), deblo členonožcev (Arthropoda) in kraljestvo živali (Animalia) (Rueda 2007).

Pojavljajo se v najrazličnejših habitatih. Populacije odraslih osebkov so najbolj skoncentrirane v neposredni bližini sladkovodnih teles, saj za razvoj jajčec, ličink in bub potrebujejo stoječe ali počasi tekoče vode. Glede na vrsto se razvijajo v različnih vodnih habitatih, ki so lahko naravnega in umetnega nastanka (Clements 2012).

Komarji igrajo pomembno vlogo v prehranjevalnem spletu, saj so hrana mnogim dvoživkam, ribam, plazilcem, pticam in malim sesalcem, pa tudi nekaterim nevretenčarjem (Rueda 2007). Glede na njihov način prehranjevanja se vsi komarji prehranjujejo z rastlinskim nektarjem, večina samic komarjev pa je krvosesih. Komarji imajo velik pomen za ljudi, saj so prenašalci različnih mikroorganizmov, ki povzročajo bolezni (Becker in sod. 2010).

1.1.2 Razvojni krog komarjev

Razvojni krog komarjev je sestavljen iz štirih stopenj: jajčece, ličinka, buba in odrasel komar.

1.1.2.1 Jajčeca

Samice večine vrst komarjev potrebujejo obrok krvi, iz katere pridobijo beljakovine, ki so ključne za tvorbo in razvoj jajčec (Kim in sod. 2010). Po krvnem obroku je potrebnih od dva do štiri dni, da samice izležejo od 50 do 500 jajčec. Odložijo jih na površino vode ali v bližino vodnega telesa (Becker in sod. 2010). Jajčeca vrst iz rodov *Culiseta* in *Culex* so zlepljena skupaj in tvorijo nekakšne splave, samice drugih rodov pa jih izlegajo posamič (Clements in sod. 1992). Takoj, ko samica odloži jajčeca, so le-ta mehka in svetle barve, kasneje temnije in postanejo trda (Becker in sod. 2010). Embrio v jajčecu za razvoj potrebuje od dva do sedem dni, odvisno od temperature okolice (Clements in sod. 1992).

1.1.2.2 Ličinka

Ličinke vseh vrst komarjev se razvijajo v vodi. Najdemo jih v najrazličnejših vodnih telesih. To so lahko naravni zadrževalniki vode (npr. robovi jezer, mokrišča, voda v skalnih razpokah, vdolbine v drevesih) ali vodni habitati umetnega nastanka (npr. vaze, sodi, posode, avtomobilske pnevmatike, luže v ponjavah) (Rueda 2007).

Ličinke se hranijo z mikroorganizmi, algami, praživalmi, majhnimi nevretenčarji in detritom. Glede na način prehranjevanja jih delimo na filtratorje in plenilce (Becker in sod. 2010). Filtratorske ličinke si pri prehranjevanju pomagajo s ščetinami na glavi, ki ustvarjajo vodni tok in delce hrane s tem usmerjajo proti ustom (Harbach 1977). Delci hrane, ki jih zaužijejo so manjši od 50 μ m. Pri filtraciji se počasi premikajo vzdolž vodnega stolpca. Plenilske vrste komarjev iz rodov *Toxorhynchites*, *Aedes*, *Psorophora* in *Culex* se hranijo z drugimi nevretenčarji, pogosto plenijo ličinke drugih vrst komarjev (Becker in sod. 2010).

1.1.2.2.1 Habitati ličink

Žuželke, ki izlegajo jajčeca, izberejo habitate, ki lahko njihovim ličinkam omogočajo preživetje, rast in razvoj. Od izbire habitata so odvisne zlasti ličinke, ki se ne morejo seliti med habitati (Peckarsky in sod. 2000). Habitati so zelo različni. Na eni skrajnosti so ličinke komarjev, ki so bolj uspešne v majhnih vodnih telesih, kot so drevesne luknje, razpoke v skalah, luže, majhne posode, vaze in sodi. Na drugi strani pa so vrste komarjev, ki za svoje preživetje potrebujejo večje vodne habitate, kot so obrežja jezer, ribniki ter reke z daljšim zadrževalnim časom (Sunahara in sod. 2002). Preživetje ličink v večjih habitatih je odvisno od plenjenja, medtem ko populacijo v manjših vodnih telesih umetnega nastanka uravnava razpoložljivost virov hrane (Washburn 1995). V manjših življenjskih okoljih je prisotnih manj vrst žuželk, med njimi ličink komarjev in njihovih plenilcev, kot v večjih habitatih (Sunahara in sod. 2002). Kljub manjšemu številu vrst je lahko abundanca populacije komarjev visoka, saj jim urbano naselje omogoča številčne manjše zbiralnike vode ter obilno razpoložljivost krvnih obrokov (Becker in sod. 2010). Habitata umetnega nastanka raje izberejo vrste iz rodov *Aedes*, *Culex* in *Anopheles* (Baumgartner 1987).

Na razvoj ličink in strukturo vrst v določenem habitatu vpliva veliko dejavnikov, kot so razpoložljivost hrane, prisotnost naravnih sovražnikov (plenilcev, parazitov in patogenov)

(Bond in sod. 2005), temperatura vode, onesnaženost vodnega telesa ter prisotnost drugih živali (Becker in sod. 2010), pa tudi tekmovalnost med ličinkami (Bond in sod. 2005).

1.1.2.2.2 Morfologija ličink

Ličinke imajo bilateralno simetrično valjasto telo brez okončin, ki je razdeljeno na tri glavne telesne dele: glavo z ustnim aparatom, očmi in antenami, oprsje ali toraks in zadek ali abdomen iz desetih segmentov (Rueda 2007). Komarjeve ličinke imajo štiri razvojne stopnje. Med vsako stopnjo se levijo. Z rastjo in levitvami se spreminja velikost kapsule glave, število lusk na sifonu in število ščetin v posameznih snopih na celem telesu (Becker in sod. 2010).

Telo ličinke prekriva 222 parov snopov ščetin (Forattini 1996). Nameščenost in število ščetin sta pomembna morfološka znaka. Ščetine so lahko enostavne in neopazne ali močne in dobro razvite (Becker in sod. 2010).

Rueda (2007) je ugotovil, da glavo obdajajo štiri sklerotizirane plošče, ki ličinkam zaradi trdnosti omogočajo enostavnejše gibanje. Največja plošča je frontoklipeus. Ta plošča leži na zgornji strani glave, ob straneh jo obdajata dve epikranialni plošči. Četrta sklerotizirana plošča, ki jo imenujemo okciput in postokciput, je v obliki ovratnika in se nahaja na zadnjem delu glave (Becker in sod. 2010). Na sprednjem delu glave ličink so prisotne obustne ščetine, s katerimi si pomagajo pri hranjenju. Obustne ščetine filtratorskih ličink so dobro razvite in dolge, pri plenilskih vrstah pa te ščetine nimajo posebne funkcije, zato so komaj opazne. Pri prehranjevanju si pomagajo z ustnim aparatom, ki ga sestavljajo labrum, par mandibul in par maksil ter mentum (labium) na spodnji strani glave (Harbach 1977). Ob maksilah se nahajajo maksimalni palpi, ki imajo čutilno vlogo. Na zgornji strani glave je 18 parov snopov ščetin, ki se med vrstami, še bolj pa med rodovi, razlikujejo po številčnosti ščetin v posameznem snopu in njihovi nameščenosti. Dva para oči sta nameščena na sredini epikranialnih plošč. Sprednji sta primarni sestavljeni očesi, takoj za njima pa sta manjši enostavni očesi (stemata) (Becker in sod. 2010). Na sprednji strani glave je prisoten par anten (Becker in sod. 2010).

Glavi sledi oprsje, ki je od glave proti zadku deljeno na predprso (protoraks), sredprso (mezotoraks) in zaprsje (metatoraks). Ti segmenti so med seboj popolnoma zraščeni in med njimi ni vidne meje. Oprsje je pri ličinkah najbolj viden del telesa, posebej pred stadijem bube, ko je ličinka v četrti razvojni stopnji. Za določevanje ličink komarjev sta

med ščetinami oprsja uporabni le ščetini 1-P in 3-P (Slika 1), saj je določanje lažje na podlagi mnogih drugih morfoloških znakov, kot so ščetine na glavi in zadnji členi zadka, ki so lažje prepoznavni. Ščetini 1-P in 3-P ležita skoraj na sredini zgornje strani oprsja (Becker in sod. 2010).

Zadek sestavlja deset segmentov. Prvih sedem je med seboj zelo podobnih, zadnji trije pa imajo različne naloge, zato so različno oblikovani. Zadek ličinke prekrivajo snopi ščetin. V snopih je lahko ena sama ščetina do zelo različnega števila ščetin. Na osmem segmentu zadka je pri večini vrst prisoten sifon oziroma drugače oblikovana odprtina za dihanje. Zadnji segment zadka nosi analne papile za regulacijo elektrolitov (Slika 1) (Becker in sod. 2010). Pri določanju vrste na podlagi morfologije igra pomembno vlogo sifonalni indeks, ki ga izračunamo tako, da delimo dolžino sifona z njegovo širino (Schaffner in sod. 2001). Vsaka ličinka ima na osmem segmentu zadka številne luske, ki jih imenujemo glavniček. Konica vsake luske je preoblikovana v bodice, ki so lahko vse enakih velikosti, ali pa je sredinska bodica izrazitejša in nekoliko daljša od ostalih. Luske glavnička so različno nameščene in tudi to je pomemben določevalni znak. Deveti segment zadka je reduciran in izgleda kok nekakšen obroč med osmim in desetim členom. Zadnji člen zadka je analni segment. Na njem so prisotni skletorizirana plošča, imenovana sedlo, analne papile ter snopi ščetin (Becker in sod. 2010).

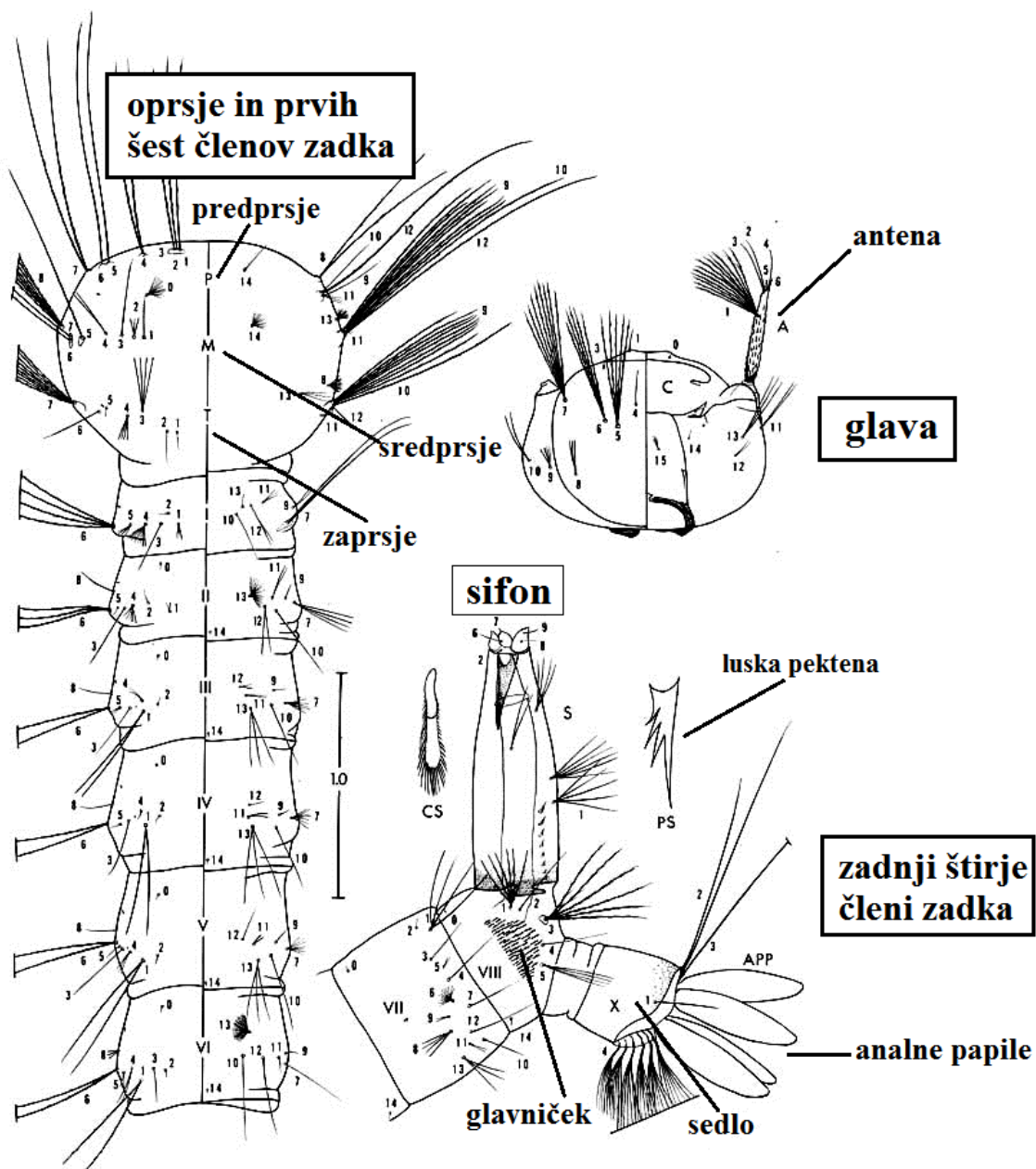
1.1.2.2.2.1 Oblika sifona

Pri ličinkah komarjev iz rodov *Anopheles* je sifon odsoten. Te imajo na zadnjih členih zadka odprtino s katero si pomagajo pri dihanju tako, da ležijo horizontalno pod vodno gladino. Dihalna odprtina je obrnjena navzgor proti gladini in skozi njo lahko privzemajo atmosferski kisik. Tako držo telesa vzdržujejo s pomočjo obustnih ščetin (Becker in sod. 2010).

Ličinke komarjev iz rodov *Coquillettidia* in *Mansonia* dihajo s pomočjo sifona, dihalne cevke, ki je prilagojena za prebadanje potopljenih delov vodnih rastlin in za pridobivanje kisika iz aerenhima (de Paula in sod. 2011).

Ličinke komarjev iz ostalih rodov za dihanje uporabljajo sifon, s katerim dihajo atmosferski kisik na gladini. Med dihanjem ličinke je glava obrnjena navzdol od gladine vode. Najpogostejši rodovi komarjev v Evropi s takim načinom dihanja so *Culex*, *Aedes*, *Culiseta* in *Ochlerotatus* (Becker in sod. 2010).

Sifon ima lahko stranske in spodnje snope ščetin, ki so lahko pomemben morfološki znak. Na njegovi spodnji strani se od začetka sifona razporeja pekten. To so luske, ki so pri različnih rodovih različnih oblik in velikosti (Becker in sod. 2010).



Slika 1: Nameščenost ščetin na telesu ličinke komarja (Walter Reed Biosystematics Unit)

1.1.2.3 Buba

Stopnja bube traja od nekaj dni do nekaj tednov dni, odvisno od temperature vode (Becker in sod. 2010).

Glava in oprsje bube sta združena v glavoprsje. Bube večine vrst komarjev dihajo z dvema dihalnima cevčicama na zadnjem delu glave, ki se odpirata skozi gladino vode na površje (Becker in sod. 2010). Bube iz rodov *Mansonia* in *Coquillettidia* si pri dihanju pomagajo z aerenhimom vodnih delov rastlin, ki so potopljene v vodi (Becker in sod. 2010).

Za razliko od ličink, ki morajo aktivno plavati na površje zaradi kisika, bube pasivno lebdiijo pod gladino vode. Na stopnji bube se komar ne prehranjuje (Burdick 1921).

1.1.2.4 Odrasli komar

Telo odraslih komarjev je sestavljeno iz glave, oprsja in zadka. Na glavi sta dve anteni, na katerih so kemoreceptorji (Rueda 2007). Antene samcev so bolj razvejane kot pri samicah. Pri obeh spolih je prisotno bodalo-sesalo (proboscis), ki ga uporabljajo za prehranjevanje, samice pa tudi za pitje krvi na gostiteljih. Ob njem so nameščeni maksimalarni palpi, na katerih so čutila za zaznavanje ogljikovega dioksida (Lu in sod. 2007). Oprsje sestavljajo trije segmenti, ki jih od glave proti zadku imenujemo predprsje (protoraks), sredprsje (mezotoraks) in zaprsje (metatoraks). Na vsakemu segmentu je en par nog. Sredprsje ima en par funkcionalnih ozkih ožiljenih kril, na zaprsju pa so reducirana krila, haltere, ki jih uporabljajo za uravnavanje smeri leta (Rueda 2007). Zadek sestavlja 10 segmentov, od katerih so zadnji trije specializirani za razmnoževanje in izločanje (Becker in sod. 2010).

1.2 Vloga komarjev v ekosistemu

Komarji igrajo veliko vlogo v prehranjevalnem spletu. Na stopnji ličinke kot vodne živali zagotavljajo hrano mnogim vodnim živalim, kot so ribe in ličinke večjih nevretenčarjev, tudi večje ličinke komarjev (Becker in sod. 2010). Same ličinke so pomemben dejavnik pri razgradnji mikroskopske organske snovi v njihovem habitatu. Kot številni mikroskopski organizmi se prehranjujejo z detritom in odmrliimi organizmi ali njihovimi deli telesa. Odrasli komarji sodijo med prehrano letečih žužkojedih živali, kot so ptice, netopirji, odrasli kačji pastirji in druge vrste (Becker in sod. 2010). Z njimi se prehranjujejo tudi dvoživke in plazilci. Odrasli komarji, ki se prehranjujejo z rastlinskim nektarjem, imajo vlogo tudi pri opraševanju rastlin. Veliko vrst komarjev lahko prenaša patogene in parazite, kot so virusi, bakterije, praživali in gliste, ki lahko povzročijo bolezen pri ljudeh in živalih.

Med njimi so najbolj opevane malarija, denga, rumena mrzlica, encefalitis, čikungunja (Rueda 2007) in virus zika (Fauci in Morens 2016). Samice komarjev s prenosom različnih prenašalcev bolezni med organizmi skrbijo za nekakšno naravno cepljenje prostoživečih živali. S sesanjem krvi na večih gostiteljih zagotavljajo idealno možnost za širjenje patogenih organizmov in parazitov (Becker in sod. 2010).

1.3 Komarji v Sloveniji

Komarji v Sloveniji v preteklosti niso bili veliko raziskani, zato še danes nimamo popolnega seznama avtohtonih in tujerodnih vrst pri nas. Pred dvema desetletjema in več je nekaj raziskav opravila Danica Tovornik, ki je prispevala večino podatkov o razširjenosti komarjev v Sloveniji (Tovornik 1983; Tovornik 1990; Trpiš in Tovornik 1958).

Do sedaj je v Sloveniji popisanih 28 vrst komarjev. V raziskave so bili vključeni le določeni deli Slovenije, zato število vrst še ni dokončno. Na Hrvaškem so npr. do sedaj popisali 50 vrst komarjev (Merdić in sod. 2008).

Preglednica 1: Seznam do sedaj zabeleženih vrst komarjev v Sloveniji, klasificiranih po Becker in sod. (2010).

Poddružina	Rod	Vrsta
Anophelinae	<i>Anopheles</i> Meigen	<i>Anopheles atroparvus</i> van Thiel 1927
		<i>Anopheles claviger</i> (Meigen 1804)
		<i>Anopheles maculipennis</i> s.s. Meigen 1818
		<i>Anopheles messae</i> Falleroni 1926
		<i>Anopheles plumbeus</i> Stephens 1828
Culicinae	<i>Aedes</i> Meigen	<i>Aedes cinereus</i> Meigen 1818
		<i>Aedes vexans</i> (Meigen 1830)
		<i>Aedes albopictus</i> (Skuse 1894)
	<i>Ochlerotatus</i> Lynch Arribalzaga	<i>Ochlerotatus geniculatus</i> (Olivier 1791)
		<i>Ochlerotatus annulipes</i> (Meigen 1830)
		<i>Ochlerotatus cantans</i> (Meigen 1818)

Culicinae	<i>Ochlerotatus</i> Lynch Arribalzaga	<i>Ochlerotatus excrucians</i> (Walker 1856)
		<i>Ochlerotatus flavescens</i> (Müller 1764)
		<i>Aedes japonicus japonicus</i> (Theobald, 1901)
		<i>Ochlerotatus punctor</i> (Kirby 1837)
		<i>Ochlerotatus stiticus</i> (Meigen 1838)
		<i>Ochlerotatus caspius</i> (Pallas 1771)
		<i>Ochlerotatus refiki</i> (Medschid 1928)
		<i>Ochlerotatus dorsalis</i> (Meigen 1830)
Culicinae	<i>Culex</i> Linnaeus	<i>Culex modestus</i> Ficalbi 1889
		<i>Culex pipiens</i> Linnaeus 1758
		<i>Culex hortensis</i> Ficalbi 1889
		<i>Culex territans</i> Walker 1856
	<i>Culiseta</i> Felt	<i>Culiseta longiareolata</i> (Marcquart 1838)
		<i>Culiseta morsitans</i> (Theobald 1901)
		<i>Culiseta alaskaensis</i> (Ludlow 1906)
		<i>Culiseta annulata</i> (Schrank 1776)
	<i>Coquillettidia</i> Dyar	<i>Coquillettidia richiardii</i> (Ficalbi 1889)

Med navedenimi vrstami komarjev so vrste, katerih se ličinke razvijajo v manjših habitatih umetnega nastanka (»container – breeding species«). Pričakovali smo, da bodo v vzorcih prisotne naslednje vrste: *Anopheles atroparvus*, *Anopheles claviger*, *Anopheles maculipennis*, *Anopheles messae*, *Anopheles plumbeus*, *Aedes cinereus*, *Aedes albopictus* (tujerodna), *Aedes japonicus japonicus* (tujerodna), *Culex pipiens*, *Culex hortensis*, *Culex territans*, *Culiseta longiareolata*, *Culiseta annulata*, *Coquillettidia richiardii*

Med naštetimi so vrste, ki so vezane na manjše umetne habitate ter vrste, katerih ličinke se razvijajo v bolj ali manj naravnih vodnih habitatih, občasno pa jih najdemo tudi v manjših habitatih umetnega nastanka.

Raziskave o popisih populacij na slovenskem so do sedaj bile orientirane ciljno na neko območje. Med njimi so bile izvedene študije o ekologiji larvalnih komarjev na Ljubljanskem barju, ki jih je opravila Danica Tovornik (1990). Izvajajo se tudi raziskave invazivnih tujerodnih vrst komarjev v Sloveniji pod vodstvom Katje Kalan (Kalan 2009; Kalan in sod. 2011; Kalan in Trilar 2012). V našo raziskavo so bile vključene samo ličinke

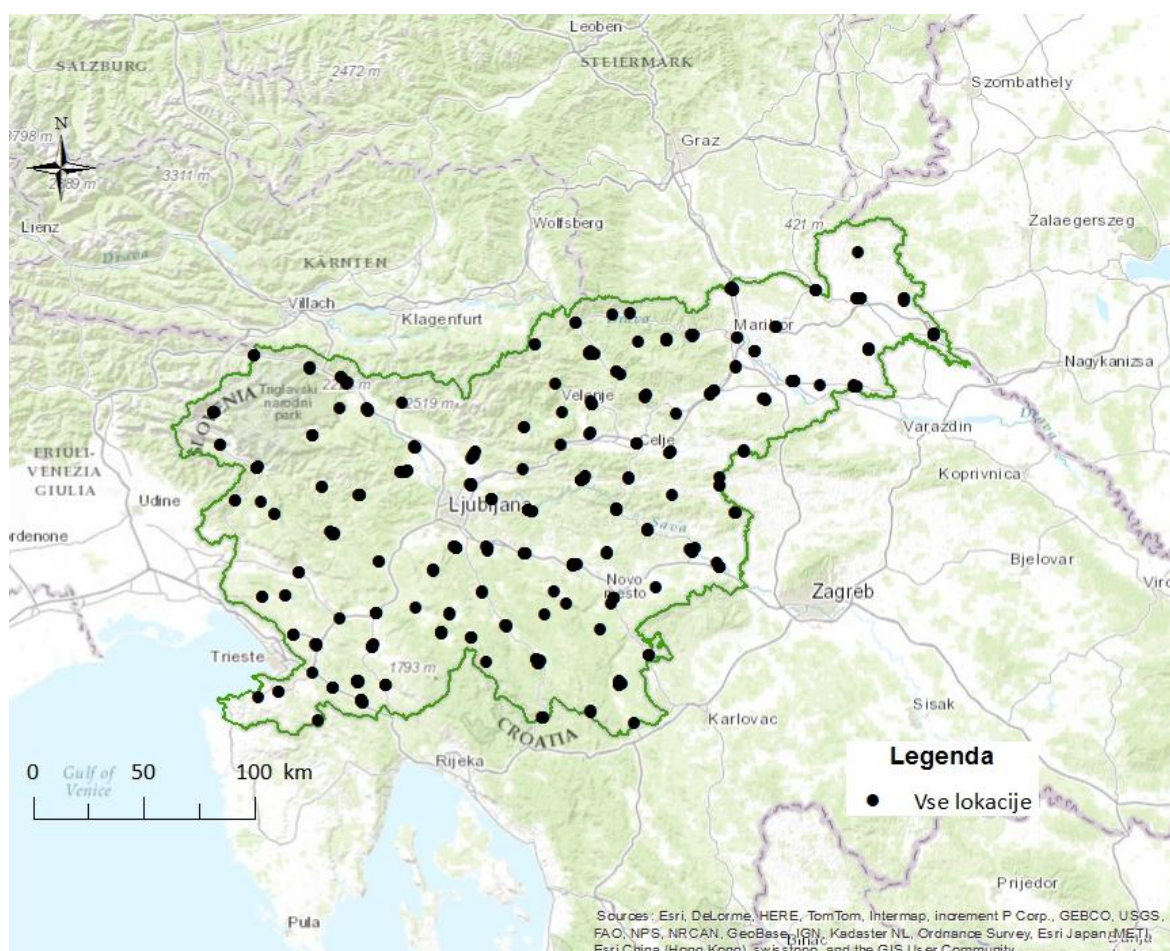
iz manjših umetnih habitatov, saj je bila raziskava ciljno zasnovana za popis tujerodnih vrst komarjev v Sloveniji.

2 MATERIALI IN METODE

2.1 Vzorčenje ličink komarjev

Vzorci ličink komarjev so bili nabrani v okviru popisa invazivnih tujerodnih vrst komarjev od junija do oktobra 2013 v celi Sloveniji. V celotni raziskavi je bilo povzročenih 125 različnih krajev (Slika 2), kjer smo nabrali od enega do osem vzorcev. Vse kraje smo obiskali dvakrat v sezoni. Ličinke smo s pomočjo majhne mrežice vzorčili v različnih umetnih habitatih: cvetlični lonci, vaze, zalivalke, korita, vodnjaki, avtomobilske pnevmatike, sodi, smetnjaki, razne posode, kanalizacijski jaški, luže v ponjavi. Do določitve so bile shranjene v 70% alkoholu.

Zaključna naloga temelji na pregledu vzorcev ličink in določevanju ličink četrte razvojne stopnje.



Slika 2: Karta vseh vzorčnih mest

2.2 Delo v laboratoriju

V laboratoriju Fakultete za matematiko, naravoslovje in informacijske tehnologije smo pregledali 412 vzorcev ličink iz celotne Slovenije, od tega iz 125 slovenskih krajev. V posodicah z vzorci ličink so bile dodane tudi etikete s pripisanimi datumi in lokacijami ulova. Pri pregledu vsakega vzorca smo komarjeve ličinke na podlagi morfologije ločili na posamezne vrste s pomočjo stereolupe. V vsaki posodici je bilo prisotnih od ene do štirih vrst komarjev. V vsakem vzorcu smo po dve ličinki četrte razvojne stopnje posamezne vrste uporabili za pripravo mikroskopskega preparata, en osebek vsake vrste pa smo spravili za morebitne nadaljnje genetske raziskave.

2.2.1 Priprava trajnih mikroskopskih preparatov

Na objektno steklo smo kanili kapljico fiksativa CMCP-9 in nanj položili dve ličinki ene vrste. CMCP-9 je brezbarvna gosta tekočina, ki se meša z vodo. Lahko se uporablja kot kanadski balzam, vendar ima to prednost, da se preparirana žival lahko na fiksativ pritrdi neposredno iz vode ali alkohola (Polysciences, Inc. Chemistry beyond the ordinary). Ličinke smo s pomočjo rezila prerezali med šestim in sedmim segmentom zadka. Sprednji del živali smo postavili dorzolateralno, zadnje tri člene s sifonom pa bočno. Pravilna namestitev ličinke na objektnem steklu je pomembna, saj s tem dosežemo največjo vidljivost posameznih določevalnih znakov (Furman in Catts 1982). Pri rezanju segmentov smo morali biti natančni in previdni, da se med fiksativ ne vrinejo mehurčki zraka, saj bi to povzročilo slabšo vidljivost preparata pri mikroskopiranju. Po ustrezni namestitvi smo ličinke prekrili s krovnim stekelcem in preparate pustili na sobni temperaturi za 24 ur, da so se posušili.

2.2.2 Določanje ličink na podlagi morfologije

Ko so bili mikroskopski preparati z ličinkami pripravljeni, smo ličinke komarjev s pomočjo svetlobnega mikroskopa določili do vrste. Pri tem smo si pomagali z določevalnimi ključi *Les moustiques de Europe* (Schaffner in sod. 2001), *Mosquitoes and Their Control* (Becker in sod. 2010) in *Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe* (European Centre for Disease Prevention and Control 2012). Pomembni morfološki znaki pri ličinkah so nameščenost ščetin na glavi ter zadnji segmenti

zadka, kjer je prisoten sifon ali preprosta dihalna odprtina. Pri ličinkah s sifonom sta pomembna določevalna znaka njegova oblika in nameščenosti ščetin ter lusk na sifonu.

3 REZULTATI IN DISKUSIJA

3.1 Seznam vrst

Skupno smo ob pregledu vzorcev določili 5 vrst komarjev, ki smo jih uvrstili v spodnji seznam:

Preglednica 2: Seznam določenih slovenskih avtohtonih vrst komarjev (ličink) v letu 2013, klasificiranih po Becker in sod. (2010).

DRUŽINA: CULICIDAE
PODDRUŽINA: CULICINAE
ROD: <i>Culex</i> Linnaeus
PODROD: <i>Culex</i> Linnaeus
VRSTA IN PODVRSTA: 1. <i>Culex pipiens pipiens</i> (Linnaeus 1758)
PODROD: <i>Maillotia</i> Theobald
VRSTA IN PODVRSTA: 1. <i>Culex hortensis hortensis</i> (Ficalbi 1889)
ROD: <i>Culiseta</i> Felt
PODROD: <i>Allotheobaldia</i> Broelemann
VRSTA IN PODVRSTA: 1. <i>Culiseta longiareolata</i> (Marcquart 1838)
PODDRUŽINA: ANOPHELINAE
ROD: <i>Anopheles</i> Meigen
PODROD: <i>Anopheles</i> Meigen
VRSTA IN PODRSTA: 1. <i>Anopheles maculipennis</i> s. s. (Meigen 1818) 2. <i>Anopheles plumbeus</i> (Stephens 1828)

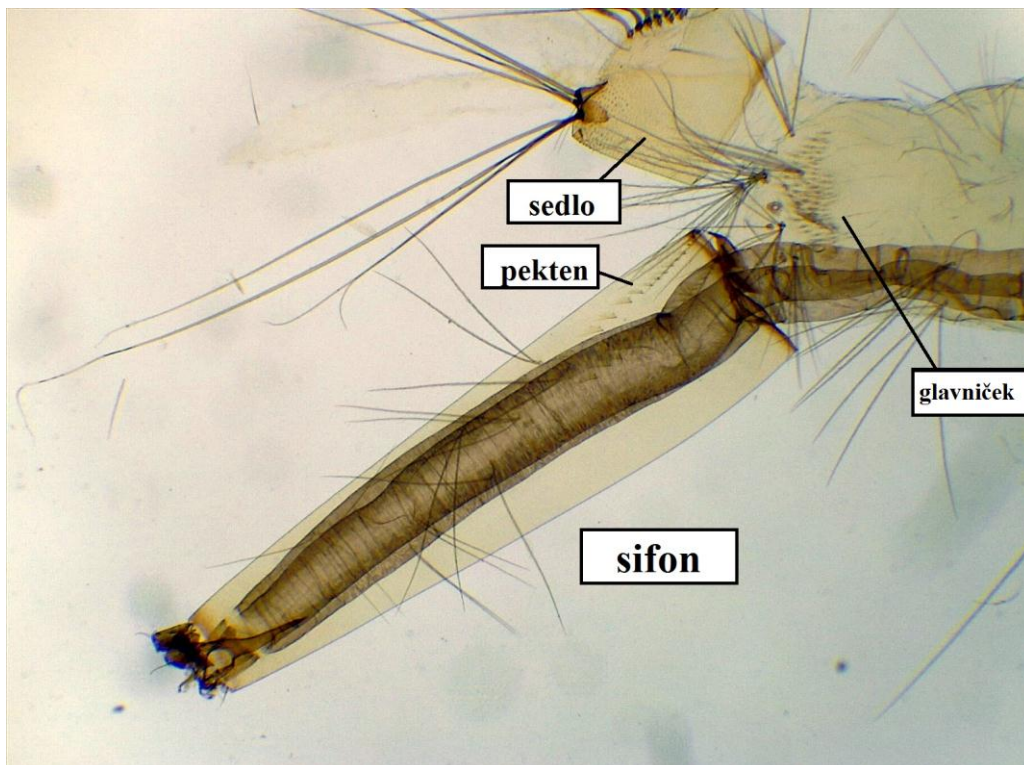
3.2 Opisi vzorčenih vrst in njihovo pojavljanje v Sloveniji

V 412 vzorcih so se največkrat pojavile ličinke komarjev vrst *Culex pipiens*, *Culex hortensis* in *Culiseta longiareolata*. Pri vsaki od omenjenih vrst smo opisali najpomembnejše morfološke znake, habitate ter splošno razširjenost. Dodali smo tudi slike mikroskopskih preparatov, ki predstavljajo najpomembnejše morfološke lastnosti za določitev do vrste. Na podlagi dobljenih rezultatov smo izdelali karte razširjenosti vseh treh vrst komarjev v Sloveniji s pomočjo programa ArcGIS 10.1 (Geografski informacijski sistem). To smo napravili za vsako vrsto posebej tako, da smo označili kraje, kjer je bila vrsta najdena v primerjavi z vsemi vzorčnimi kraji (Slika 5, Slika 8, Slika 10).

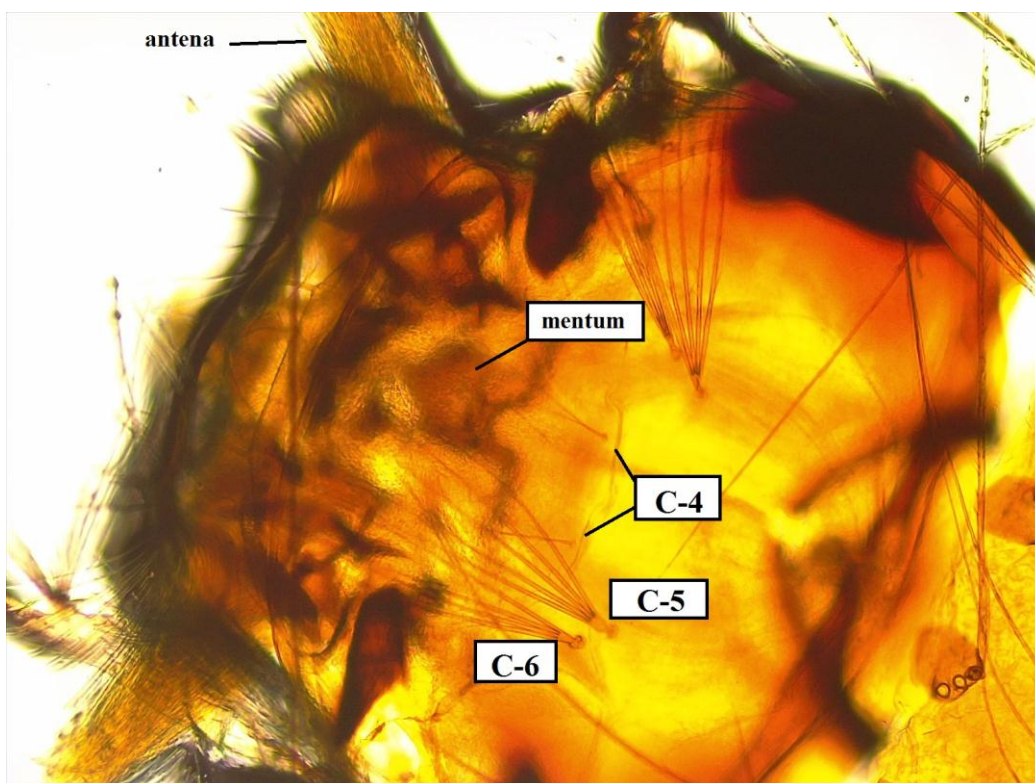
Poleg omenjenih vrst komarjev smo ugotovili še prisotnost avtohtonih vrst *Anopheles maculipennis* in *Anopheles plumbeus*, za katere nismo napravili kart razširjenosti, saj so se v vzorci pojavile zelo malokrat. Predvidevali smo, da so med vzorci prisotne tudi ličinke vrste *Culex torentium*, saj se od vrste *Culex pipiens* razlikuje le po eni lastnosti, in sicer dveh stranskih snopih ščetin na sifonu, medtem ko ima *Culex pipiens* le en stranski snop ščetin. Za natančno identifikacijo vrste pa je potrebna DNK analiza s sistemom črtnih kod.

3.2.1 *Culex pipiens pipiens* (Linnaeus 1758)

Morfologija: Glava ličinke je širša kot daljša in antene na glavi so krajše od dolžine glave. Vrsto ličinke najlažje prepoznamo po številu in nameščenosti ščetin na glavi ter po sifonu na zadku telesa. Na zgornji notranji strani glave sta dva para šopov ščetin. To sta notranji sprednji par C-5, ki ima od pet do šest ščetin in sredinski sprednji C-6 s štirimi do petimi ščetinami (Slika 4) (Becker in sod. 2010). Na spodnji strani glave je prisoten mentum z osmimi ali več zobčki na vsaki strani glavnega sredinskega zobčka (Schaffner in sod. 2001). Na osmem segmentu zadka je okoli 40 lusk glavnička (Becker in sod. 2010), ki imajo bodice, a so v nasprotju z nekaterimi drugimi vrstami kratke in nimajo daljše sredinske bodice. Sifon je raven in vitek (Slika 3). Ima spodnje in en stranski šop ščetin (1-S). Pri vrsti *C. pipiens* je lusk na pektenu od 13 do 17 (Becker in sod. 2010). Vsaka luska pektena ima en daljši koničast vrh in tri manjše zobčke (Schaffner in sod. 2001).



Slika 3: Zadnji členi zadka ličinke *Culex pipiens* (Foto: Jana Šušnjar)



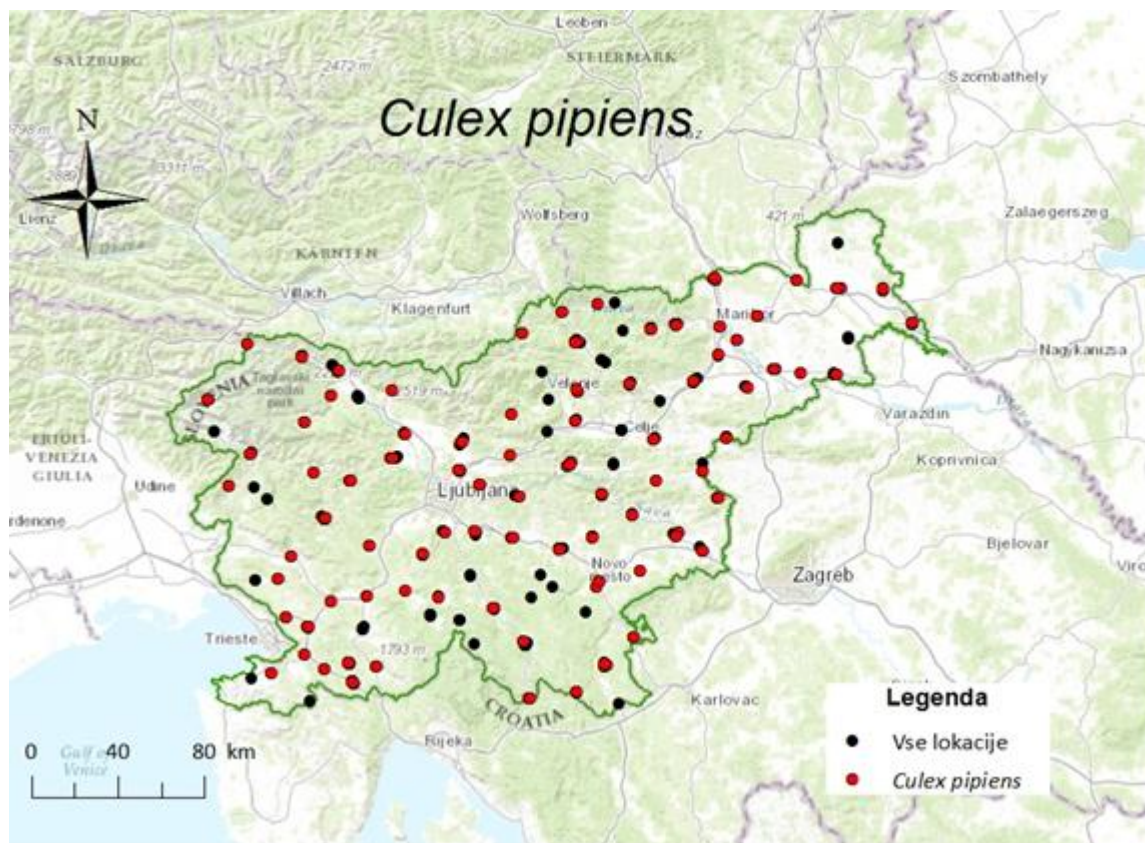
Slika 4: Glava ličinke *Culex pipiens* (Foto: Jana Šušnjar)

Habitati ličink: Ličinke vrste *Culex pipiens* lahko preživijo v najrazličnejših vodnih habitatih, saj imajo visoko tolerantnost na slanost, temperaturo, pH in onesnaženost vodnega telesa (Vinogradova 2000). Zaradi izjemne prilagodljivosti in razširjenosti je bila vrsta najdena skoraj v vsakem v pregledanem vzorcu.

Razširjenost: Vrsta je razširjena po celi Evropi. Tu je najuspešnejša v poletnem in jesenskem času. Ličinke se pojavljajo od spomladi do prve poledenitve v istem letu. Samice odraslih osebkov preživijo zimo v kletih, hlevih, jamah in drugih naravnih zakloniščih (Schaffner in sod. 2001). Vrsta je zabeležena tudi v Avstraliji, Severni Ameriki ter vzhodni in severni Afriki (Becker in sod. 2010).

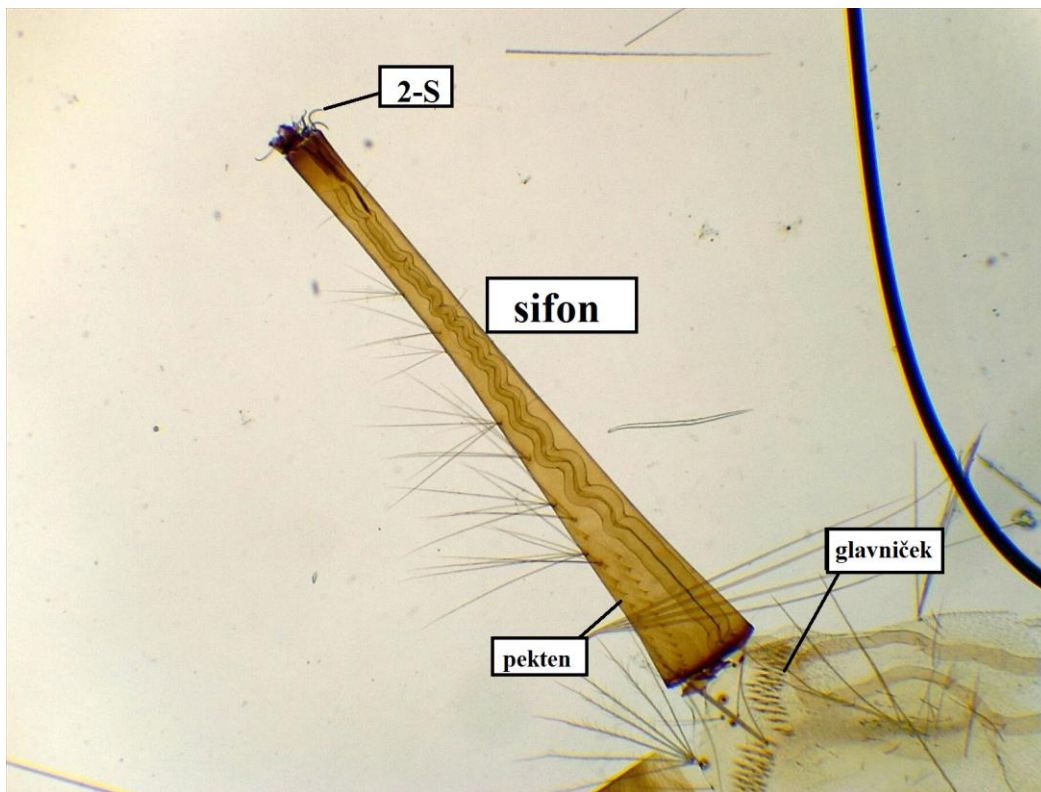
3.2.1.1 Razširjenost vrste *Culex pipiens*

Slika 5 prikazuje razširjenost vrste *Culex pipiens* v Sloveniji. Vzorčene ličinke so bile v okviru popisa invazivnih vrst nabrane v habitatih umetnega nastanka. Glede izbire habitata za razvoj ličink vrsta ni izbirčna. Vrsto *Culex pipiens* smo ujeli v 176 vzorcih. Od tega smo skupno ujeli 5664 ličink četrte razvojne stopnje. Pojavljala se je v najrazličnejših habitatih: sod, vaza, luža, cvetlični lonec, avtomobilska pnevmatika, vodnjak, posoda, kad, korito, smetnjak. Vzorčeni habitati so bili največkrat večji sodi, ki so bili po navadi napolnjeni z deževnico in vaze iz pokopališč, kjer so bile ličinke komarjev tudi največkrat vzorčene. Z nadmorsko višino 69,8m je bil v mesecu septembru nabran najnižje ležeči vzorec iz vaze na pokopališču v Dekanih, v katerem je bilo prisotnih 17 ličink vrste *Culex pipiens*. Najvišje ležeči vzorec je iz Rakitne z 793,6m nadmorske višine. Tu so bile ličinke vzorčene, prav tako v septembru, na dve mestih, iz avtomobilskih pnevmatik ter smetnjaka, celokupno 83 ličink četrte razvojne stopnje. Največ ličink se je pojavljalo v vzorcih, ki so bili nabrani na povprečnih nadmorskih višinah vseh vzorčnih mest - od 300m do 400m nadmorske višine.

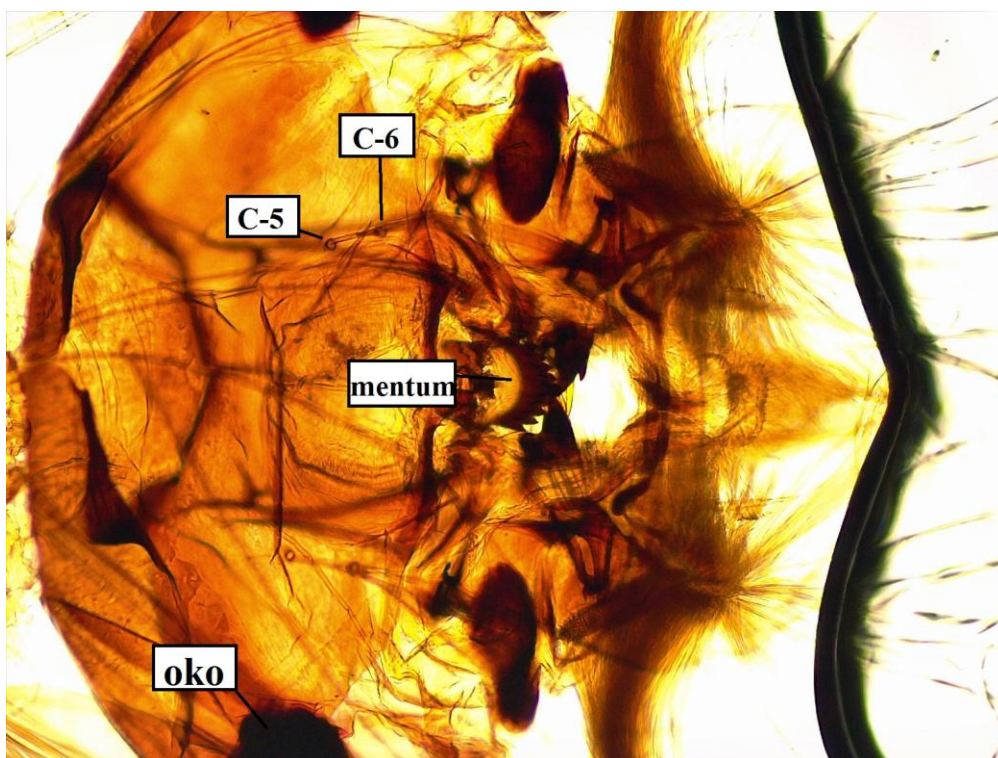
Slika 5: Karta razširjenosti vrste *Culex pipiens*

3.2.2 *Culex hortensis hortensis* (Ficalbi 1889)

Morfologija: Glava ličinke je širša kot daljša. Antene na glavi so dolge in vitke. Atenalna šopa ščetin 1-A imata okoli deset ščetin (Becker in sod. 2010). Vrsto lažje ločimo po ščetinah na glavi: notranja in sredinska šopa ščetin 5-C in 6-C imata dve ščetini in zunanja sprednja snopa 7-C ima najmanj pet ščetin (Slika 7). Na spodnji strani glave je mentum z manj kot osmimi zobčki na vsaki strani sredinskega zobčka (Schaffner in sod. 2001). Na osmem segmentu zadka so luske glavnička urejene v obliki nepravilnega trikotnika. Luske so dveh oblik, kratke na vrhu zaobljene ali dolge in ozke. Sifon je dolg in ozek ter konkavne oblike, sifonalni indeks pa je med 6,5 in 8,0 (Schaffner in sod. 2001). Na spodnji strani sifona je štiri do pet parov dolgih snopov ščetin. Lusk pektena je 12, ki so širše razporejene iz spodnjega dela proti sredini sifona (Becker in sod. 2010). Na koncu sifona, kjer je dihalna odprtina, je prisotna subapikalna bodica ali ščetina 2-S, ki je dolga in zakrivljena (Slika 6) (Schaffner in sod. 2001).



Slika 6: Zadnji členi zadka ličinke *Culex hortensis* (Foto: Jana Šušnjar)



Slika 7: Glava ličinke *Culex hortensis* (Foto: Jana Šušnjar)

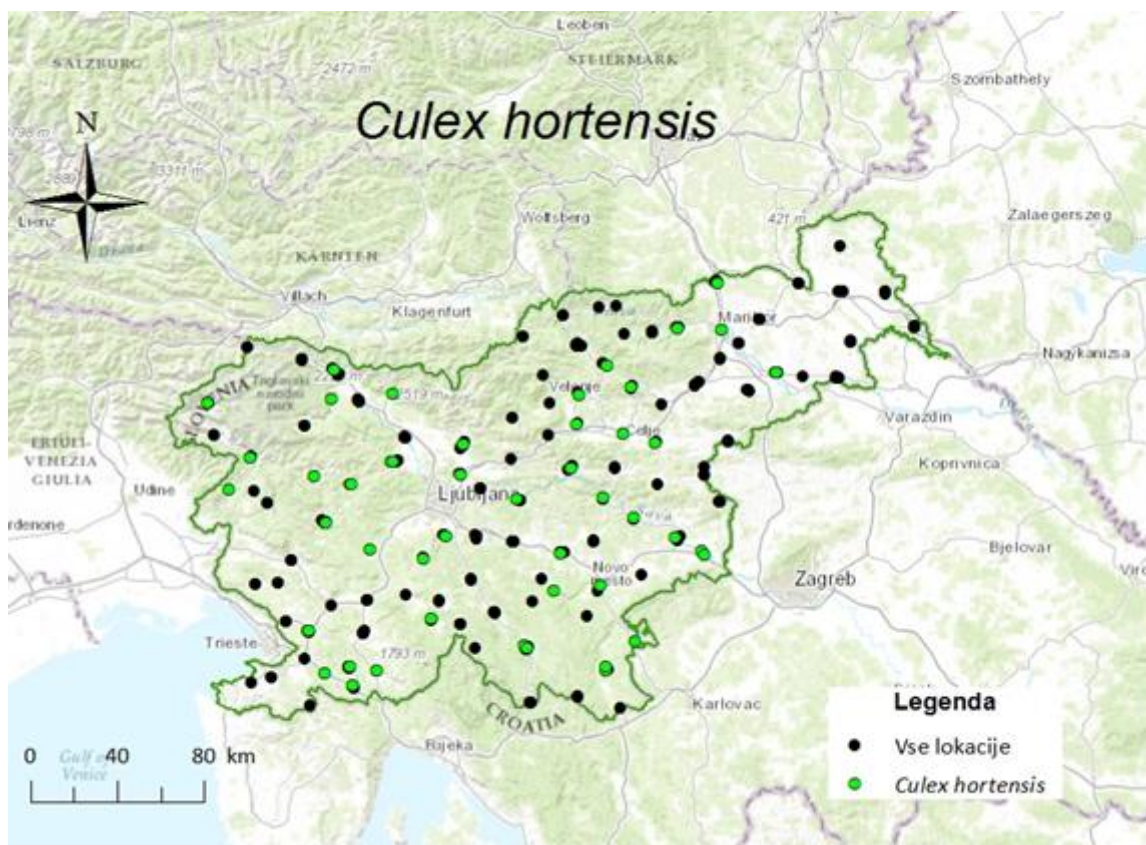
Habitati ličink: Populacije vrste se pojavljajo občasno v večjih številih. Ličinke *Culex hortensis* so bolj uspešne v čistem stoječem vodnem telesu, kjer so prisotne alge in druga vegetacija, ki je potrebna za prehranjevanje in razvoj ličink. Najdemo jih pa tudi v manjših ribnikih, vodnjakih in drugih manjših umetnih vodnih telesih (Becker in sod. 2010).

Ličinke te vrste se pojavljajo od sredine pomadi do jeseni oziroma do prvih zimskih temperatur pod ničlo. Samice komarjev preživijo zimo v jamah, kletah in ruševinah, kjer najdejo relativno konstantno temperaturo in vlažnost (Schaffner in sod. 2001).

Razširjenost: V Evropi se vrsta nahaja v Mediteranu, Kanarskem otočju, Španiji, Franciji, Italiji in od Grčije do centralne Evrope, ne najdemo je le na severu Evrope (Becker in sod. 2010). Po drugih kontinentih je vrsta prisotna v centralni Aziji vključno z Indijo in v severni Afriki (Becker in sod. 2010).

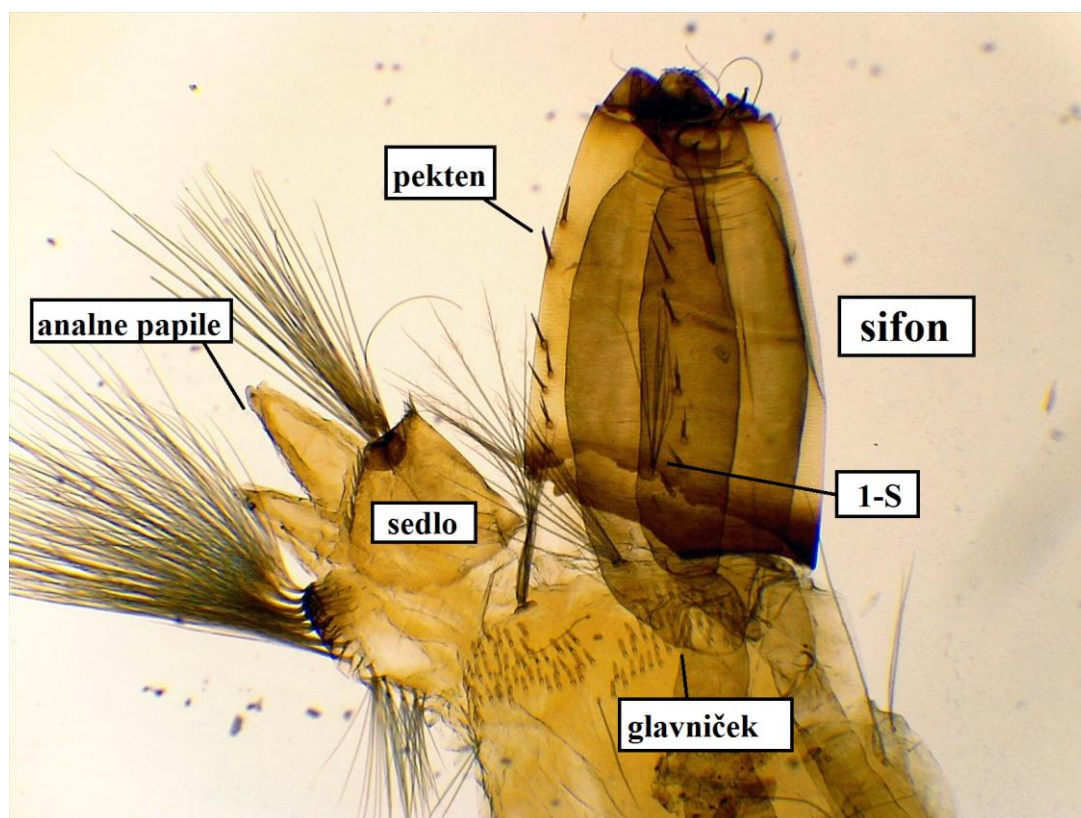
3.2.2.1 Razširjenost vrste *Culex hortensis*

Na Sliki 8 je prikazana razširjenost vrste *Culex hortensis*. Vrsta je bolj ali manj razširjena po vsej državi. V vzorcih je bila vrsta prisotna v vseh regijah Slovenije razen Pomurja, saj se v Evropi nahaja v državah Sredozemlja (Schaffner in sod. 2001). Ličinke so bile ujetе v 68 vzorcih, celokupno 1324 ličink četrte razvojne stopnje. Prisotne so bile v večjih in manjših vodnih habitatih umetnega nastanka. To so bili umetni zadrževalniki vode, kot so sodi različnih velikosti, vaze, posode, kadi, korita, odbijač avtomobila, vodnjak in smetnjak. Tudi ličinke *Culex hortensis* se pojavljajo v najrazličnejših umetnih habitatih, vendar je njihova populacija v Sloveniji nekoliko manjša od populacije *Culex pipiens*. Glede na to, da je *Culex hortensis* vrsta iz toplejših delov Evrope, lahko iz tega sklepamo na njihovo manjšo številčnost v državi od številčnosti pojavljanja vrste *Culex pipiens*. Ličinke vrste *Culex hortensis* so se pojavljale v habitatih na nadmorskih višinah od 139,2m (Kanal) do 793,5m (Rakitna). V Kanalu je bilo ujetih 33 ličink četrte razvojne stopnje, v Rakitni pa smo v vzorcu prepoznali 24 ličink te vrste. Oba vzorca sta bila vzeta iz sodov, ki so bili napolnjeni z vodo. Vrsta se je največkrat pojavljala na povprečni nadmorski višini 350m vseh vzorčnih mest.

Slika 8: Karta razširjenosti vrste *Culex hortensis*

3.2.3 *Culiseta longiareolata* (Marcquart 1838)

Morfologija: Antene na glavi so kratke. Na glavi sta enovejna, redko dvojevena notranja in sredinska šopa ščetin 5-C in 6-C. Zunanji snop 7-C ima od tri do štiri ščetine. Število lusk glavnička na osmem segmentu zadka je raznoliko (od 40 do 74 lusk). Slika 9 prikazuje snop ščetin na osmem segmentu zadka (3-VIII), ki je dobro razvejan z dolgimi ščetinami. Sifon je kratek in stožčast. Njegov indeks meri med 1,5 in 2,0. Pekten ima od sedem do 13 kratkih lusk, ki so v obliki bodic, in predstavljajo dve tretjini dolžine sifona (Becker in sod. 2010). Sifonalni snop 1-S leži na začetku sifona, na spodnji strani z desetimi do 15 ščetinami (Schaffner in sod. 2001). Na analnem segmentu je prisotno sedlo. Na vrhu sedla, ob analnih papilah, so prisotne ščetine v obliki bodic. Na robu sedla poleg bodic je snop ščetin 1-X, ki je dolg za manj kot polovico dolžine sedla. Glede na slanost vodnega telesa so analne papile različnih dolžin (Becker in sod. 2010).



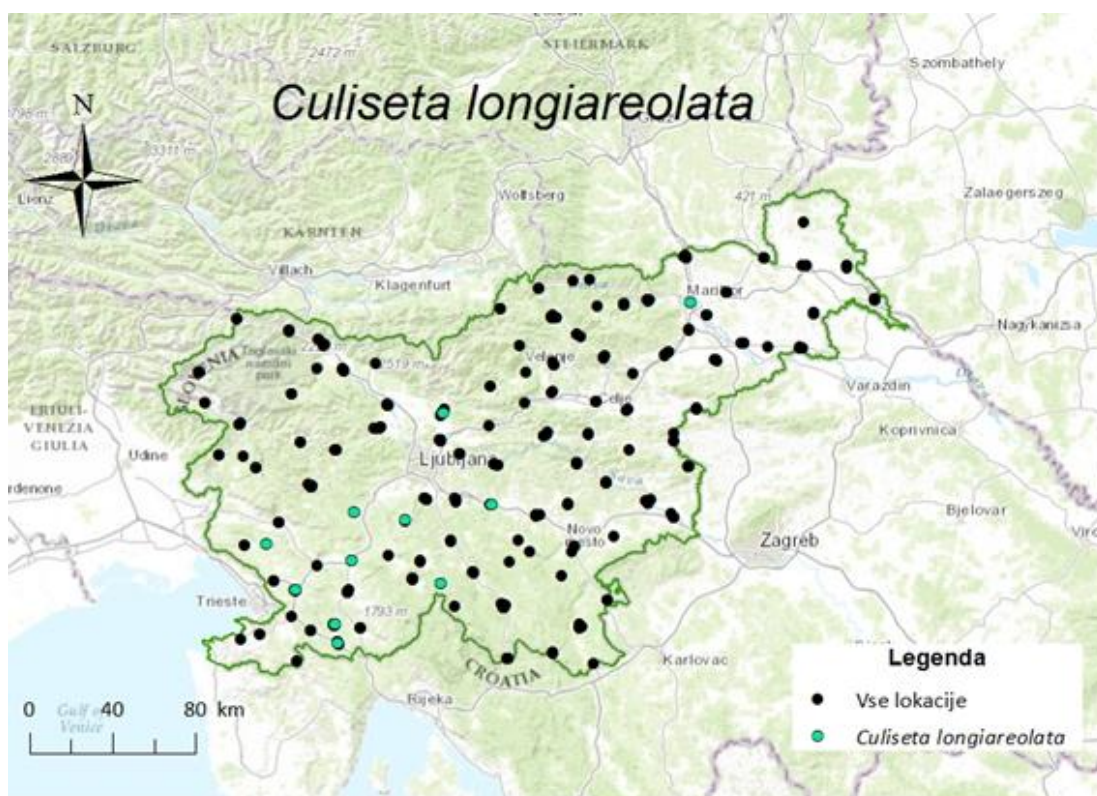
Slika 9: Zadnji členi zadka ličinke *Culiseta longiareolata* (Foto: Jana Šušnjar)

Habitati ličink: Ličinke vrste *Culiseta longiareolata* se največkrat nahajajo v vodnih telesih umetnega nastanka, kot so bazeni, jarki, žlebovi, sodi napolnjeni z vodo, cvetlični lonci, itd. Najdemo jih tudi v naravnih zadrževalnikih vode, kot so razne skalne razpoke in vodna telesa ujeta v lesenih strukturah (Becker in sod. 2010). Habitati so vedno v mirujočem stanju z veliko organskega materiala (Schaffner in sod. 2001). Ličinke niso izbirčne glede habitatov, saj so tolerantne na nižjo slanost in onesnaženost vodnega okolja. Velikokrat jo najdemo skupaj z ličinkami vrst *Culex pipiens* in *Culex mimeticus* (Becker in sod. 2010). Ličinke preživijo večino časa pod vodno gladino in se le redko spustijo proti dnu (Peus 1954).

Razširjenost: Vrsta se pojavlja predvsem v Sredozemlju, nekajkrat je bila zabeležena tudi v severni Franciji in Veliki Britaniji (Schaffner in sod. 2001) ter na Madeiri in Kanarskem otočju (Becker in sod. 2010). V svetovnem merilu je vrsta razširjena od severozahodne Azije do Indije in Pakistana ter v centralni Afriki (Becker in sod. 2010).

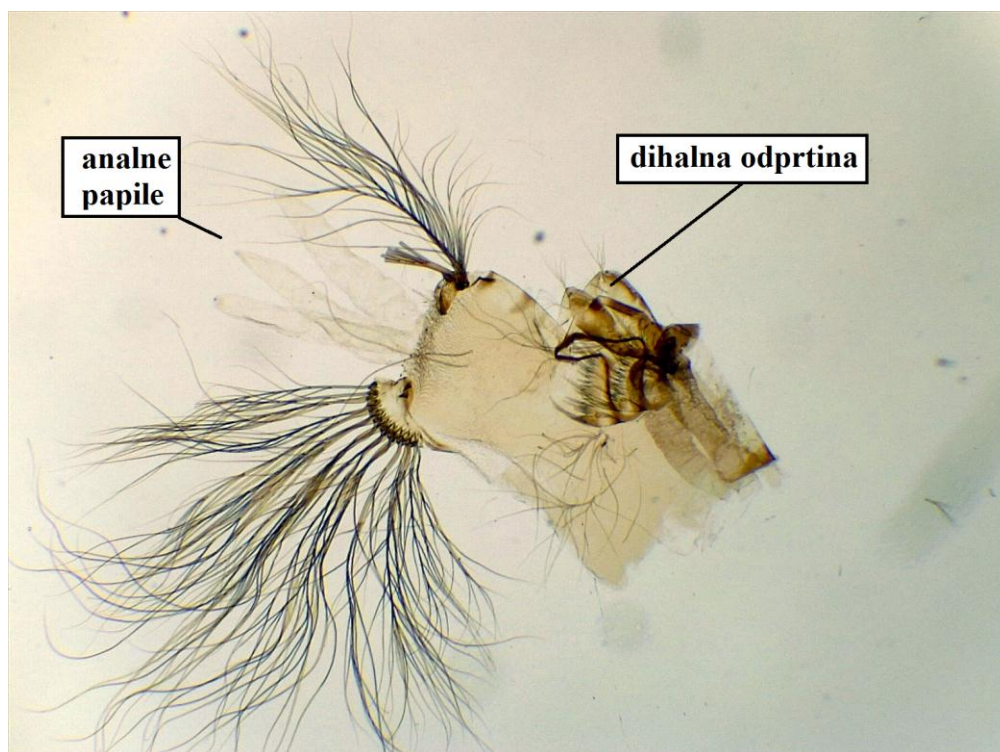
3.2.3.1 Razširjenost vrste *Culiseta longiareolata*

Slika 10 predstavlja razširjenost ličink komarjev *Culiseta longiareolata*. Čeprav se vrsta pojavlja v višje ležečih pokrajinah (Becker in sod. 2010), je slovenska populacija bolj pogosta na jugozahodnem delu države oziroma na nižjih nadmorskih višinah in ravninah. Ličinke so bile najdene v vzorcih, ki so bili nabrani v sodih in smetnjakih z vodo. V manjših vodnih telesih, kot so vaze, posode, luže in podobni habitati, jih ni bilo prisotnih. Vrsta se je pojavila v 12 vzorcih, število vseh ličink četrte razvojne stopnje pa je bilo 165. Najnižje ležeči vzorec z nadmorsko višino 259,8m je bil nabran septembra v Mariboru iz habitata v sodu. Tu je bilo v vzorcu prisotnih šest ličink omenjene vrste. V vzorcu sta bili prisotni tudi ličinke vrst *Culex pipiens* in *Culex hortensis*. V Rakitni z nadmorsko višino 793,8m je bil vzet najvišje ležeči vzorec s prisotnostjo vrste *Culiseta longiareolata*, v katerem je bilo določenih 13 ličink četrte razvojne stopnje omenjene vrste. Ta vzorec je bil nabran iz smetnjaka v mesecu septembru. Povprečna nadmorska višina vseh vzorčni mest s prisotnostjo vrste *Culiseta longiareolata* je 480m. Seidel in sodelavci (2013) so objavili v članku, da je bila vrsta prvič najdena v Sloveniji v septembru 2013. Vzorec je bil nabran v sodu z deževnico, šest kilometrov stran od Maribora. Kljub izdanemu članku, pa so spregledali da je bila prisotnost vrste v Sloveniji pred tem objavljena že v dveh člankih (Tovornik 1983; Kalan in sod. 2011)

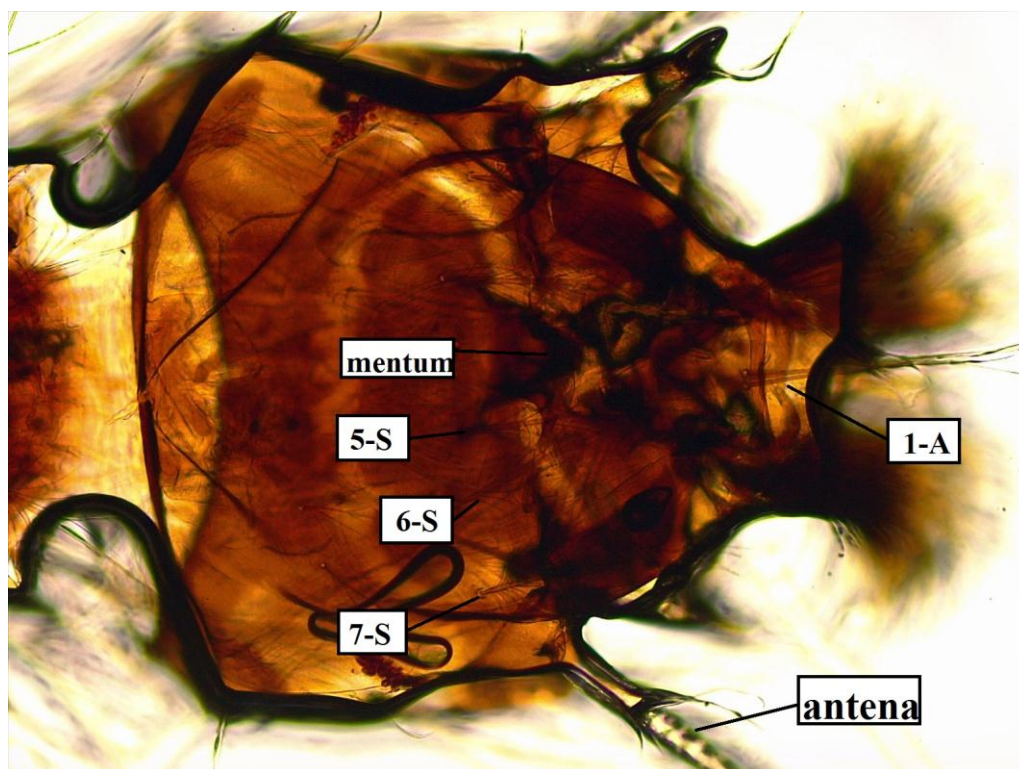
Slika 10: Karta razširjenosti vrste *Culiseta longiareolata*

3.2.4 *Anopheles maculipennis* s. s. (Meigen 1818)

Morfologija: Ličinke se razlikujejo v obarvanosti in velikosti glede na različnost habitatov. Ličinke severnih delov Evrope so po navadi večje in temnejših barv (Becker in sod. 2010). Glava ličinke je rahlo daljša kot širša (Linton in sod. 2003). Anteni sta skoraj ravni, redko prekriti s ščetinami in merita okoli 2/3 dolžine glave (Becker in sod. 2010). Antenalna snopa ščetin 1-A sta majhna in od štiri do šest vejna (Schaffner in sod. 2001). Notranja snopa ščetin, ki sta na sprednjem delu glave 2-C sta nameščena blizu skupaj. Sta vidni in pomemben morfološki znak, saj imata dve vidni na vrhu zaobljeni ščetini, ki ju prekriva od dve do šest manjših ščetin (Linton in sod. 2003). 4-C je majhen in slabše opazen z dva do petimi ščetinami. 5-C in 6-C sta razvejana, snop 5-C je večji od snopa 6-C (Slika 12) (Linton in sod. 2003). Zunanja snopa na glavi (3-C) sta trivejna. Ščetine v snopih v obliki na zgornji strani segmentov zadka, so na segmentih I in II kratke, od III do VII segmenta pa so ščetine dobro razvite z od 16 do 24 vejami (Becker in sod. 2010). Ličinke rodu *Anopheles* nimajo prisotnega sifona, dihajo s pomočjo odprtine, ki je na zadnjih členih zadka (Slika 11) (Schaffner in sod. 2001).



Slika 11: Zadnji členi zadka ličinke *Anopheles maculipennis* (Foto: Jana Šušnjar)



Slika 12: Glava ličinke *Anopheles maculipennis* (Foto: Jana Šušnjar)

Habitati ličink: Ličinke se večinoma pojavljajo v čistejših vodah in višje ležečih pokrajinah, vendar so bile tudi najdene v nižje ležečih ravninah in priobalnih območjih. V visokogorju se pojavljajo tudi na več kot 1000m nadmorske višine (Becker in sod. 2010). Najdemo jih v različnih habitatih, tako naravnih kot umetnega nastanka, vendar jim bolj ugajajo manjša vodna telesa z manj vegetacije, saj jih vegetacija lahko ovira pri dihanju (Becker in sod. 2010).

Razširjenost: *Anopheles maculipennis* je prisoten po vsej Evropi in njegovo območje razširjenosti sega do severozahodne Azije (Becker in sod. 2010).

3.2.4.1 Razširjenost vrste *Anopheles maculipennis*

Ličinka vrste *Anopheles maculipennis* je bila prisotna v dveh vzorcih. Oba vzorca sta bila nabrana septembra v sodih; prvi na Dolskem in drugi v Hotinji vasi. Vzorec iz Dolskega z 264,4m nadmorske višine je vseboval 18 ličink *Anopheles maculipennis* s prisotnostjo vrste *Culex pipiens*. V Hotinji vasi je bil vzorec nabran na nadmorski višini 267,2m z devetimi ličinkami opisane vrste. Tudi v tem vzorcu so bile navzoče ličinke vrste *Culex pipiens*.

3.2.5 *Anopheles plumbeus* (Stephens 1828)

Morfologija: Glava ličinke je ovalna in temno rjave barve. Primarni sestavljeni očesi sta slabo razviti. Ličinke komarjev *Anopheles plumbeus* se od vseh evropskih vrst iz tega rodu razlikujejo po tem, da imajo stranske snope ščetin 5-C, 6-C, 4-C in 7-C kratke in enovejne. Antene predstavljajo 2/3 dolžine glave in so ravne ter brez ščetin. Antenalne ščetine (1-A) na sprednjem delu glave so kratke in enovejne, nameščene blizu ena ob drugi. Notranji ščetini 2-C in 3-C sta kratki in redko razvejani. Snop ščetin 1-I na prvem segmentu zadka ima eno ščetino, ki je kratka. Ščetine na segmentih zadka, ki so v obliki palm, so dobro vidne, le na segmentu VII so slabše razvite. Vsak omenjen snop na zadku ima od 14 do 15 ščetin, ki imajo ošiljen vrh. Šopi ščetin na spodnji strani zadkovih členov (od člena I do VI) so veliki in pernato razvejani. Pekten ploščo pokrivajo luske enakih dolžin. Sedlo pokrivajo številne spiluke oziroma majhne ščetine. Analne papile so krajše od dolžine sedla (Becker in sod. 2010).

Habitati ličink: Ličinke se nahajajo predvsem v vodah drevesnih vdolbin. Voda je obarvana rjavo zaradi vpliva lesa in ima večje koncentracije soli ter pomanjkanje kisika (Mohrig 1969). Velikokrat jih najdemo skupaj z ličinkami rodu *Ochlerotatus*. Samica *Anopheles plumbeus* odloži jajčeca ob strani drevesne vdolbine, iz katerih se razvijejo ličinke, ko drevesno vdolbino poplavi. V sušni dobi, se ličinke lahko pojavljajo tudi v habitatih umetnega nastanka (Becker in sod. 2010). *Anopheles plumbeus* se pojavlja v široki lestvici nadmorske višine, od obalnih predelov do višje ležečih pokrajin z 1200m nadmorske višine (Senevet in Andarelli 1956).

Razširjenost: Vrsta je razširjena v celi Evropi. V Aziji so jo našli na severu gorovja Kavkaz, Iranu in Iraku. Pojavlja se tudi v severnih delih Afrike (Becker in sod. 2010). Vrsta je bila prinesena v Severno Ameriko, kjer se je tudi uspešno razširila (Marshall 1938).

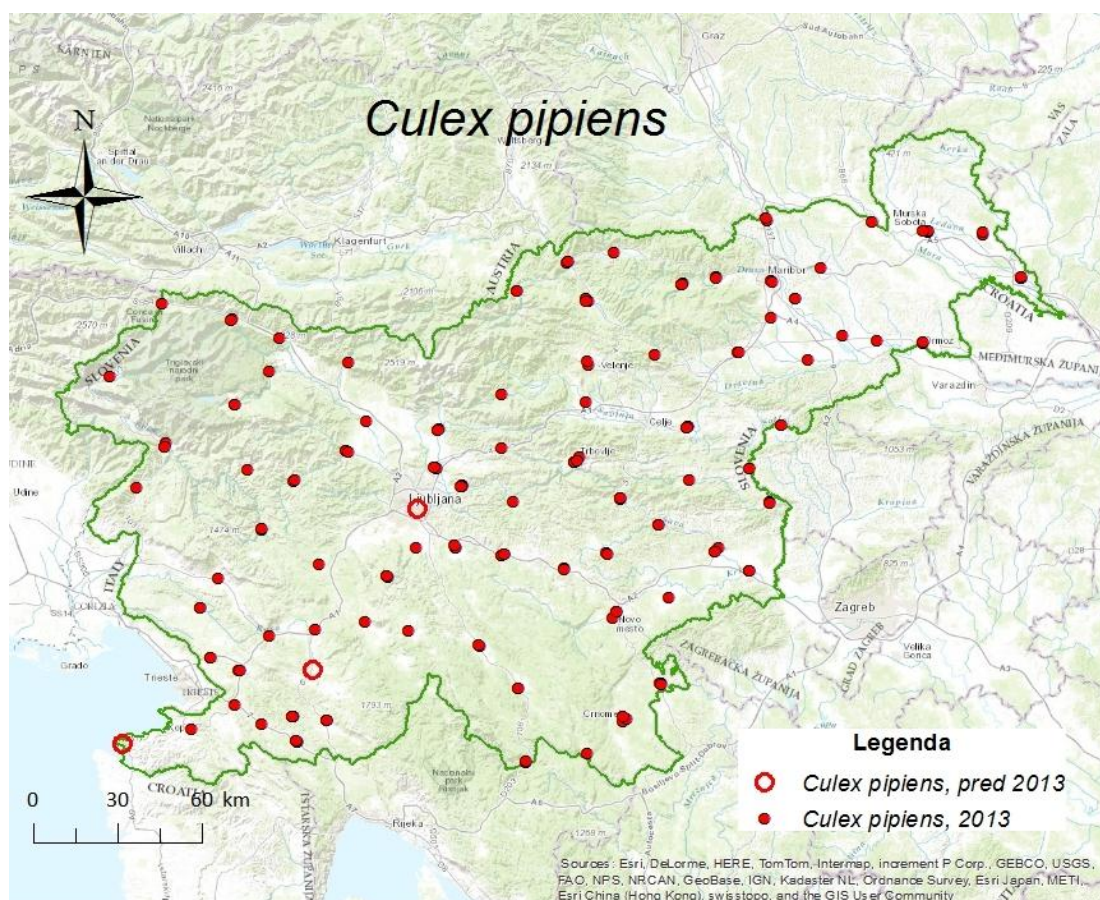
3.2.5.1 Razširjenost vrste *Anopheles plumbeus*

Ličinka vrste *Anopheles plumbeus* je bila prisotna le v enem vzorcu iz Kočevja. Vzorec je bil nabran v mesecu septembru na nadmorski višini 467,3m. Vzorčen habitat je bil sod, določenih je bilo šest ličink četrte razvojne stopnje. V vzorcu ni bilo prisotni drugih vrst ličink komarjev.

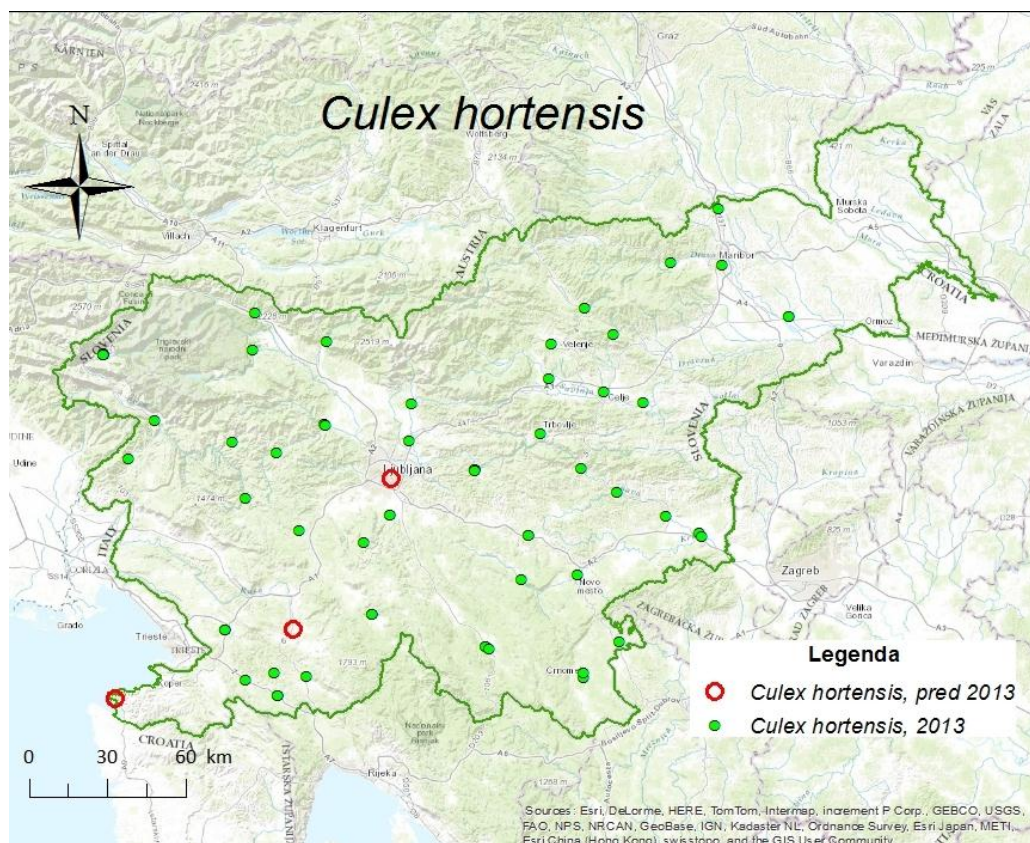
3.3 Razširjenost vrst, ki so bile določene v naši raziskavi, pred letom 2013

Pred letom 2013 je bila razširjenost vrst *Culex pipiens*, *Culex hortensis*, *Culiseta longiareolata*, *Anopheles maculipennis*, *Anopheles plumbeus* znana le iz raziskav, ki so bile ciljno usmerjene na določeno okolje. Podatki razširjenosti vrste *Culex pipiens* so znani iz članka Danice Tovornik (1990). Raziskava je bila opravljena v manjši mirujoči mlaki na Ljubljanskem barju v okviru raziskav o ekologiji larvalnih komarjev, ki se tu pojavljajo. Zabeleženo je, da se je *Culex pipiens* v vzorcih redko pojavil. Poleg omenjene raziskave, je leta 1983 Danica Tovornik potrdila z raziskavo, da je *Culex pipiens* prisoten tudi na slovenski obali (Portorož) in v okolici Pivke (Slika 13). Z istimi raziskavami je bil identificiran komar *Culex hortensis*, ki je bil najden na Ljubljanskem barju, v Portorožu in okolici Pivke (Slika 14) Vrsto *Culiseta longiareolata* so identificirali leta 2013 v bližini

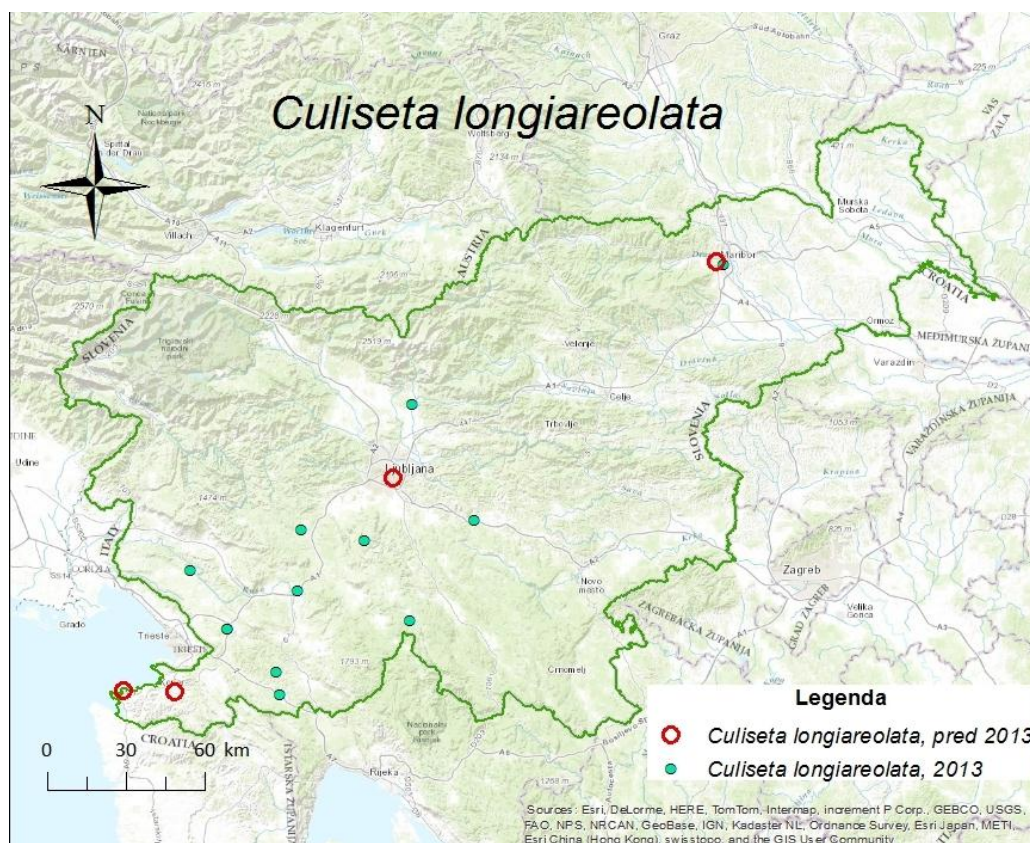
Maribora, poleg te raziskave je bila vrsta omenjena še v dveh študijah (Tovornik 1983; Kalan in sod. 2011). V prvi raziskavi (Tovornik 1983) je bila vrsta prisotna na Ljubljanskem barju (Slika 15). V raziskavah (Trpis in Tovornik 1958; Tovornik 1982; Adamovic in Paulus 1988) je bila prisotnost vrste *Anopheles maculipennis* zabeležena v Ljubljani, na meji z Italijo v San Dorligo della Valle, v Lendavi in v Križevcih. *Anopheles plumbeus* je bil opažen v Ljubljani (Tovornik 1983; Adamovic in Paulus 1988).



Slika 13: Karta razširjenosti vrste *Culex pipiens* pred letom 2013 in v letu 2013



Slika 14: Karta razširjenosti vrste *Culex hortensis* pred letom 2013 in v letu 2013



Slika 15: Karta razširjenosti vrste *Culiseta longiareolata* pred letom 2013 in v letu 2013

4 RAZPRAVA IN SKLEPI

Z raziskovalnim delom smo ugotovili, da se v umetnih vodnih habitatih največkrat pojavljajo ličinke vrst *Culex pipiens*, *Culex hortensis* in *Culiseta longiareolata* kot slovenske avtohtone vrste. Glede na to, da je do sedaj popisanih 28 vrst, smo zaradi vzorčenja v umetnih habitatih predvidevali, da bo v naši raziskavi določenih manj vrst. Tako med rezultati ni bilo prisotnih ličink komarjev, ki se razvijajo v večjih naravnih habitatih ter ličink, ki so potopljene v vodi in dihajo s pomočjo aerenhima vodnih rastlin. S primerjavo habitatov med vrstami smo ugotovili, da so nekatere vrste vezane na določen tip habitata.

Ugotovili smo, da so se vse vrste pogosteje pojavljale v drugem vzorčenju. Vrsti *Culex pipiens* in *Culex hortensis*, ki sta bili splošno razširjeni in najbolj pogosti v vzorcih, sta bili prisotni tudi v vzorcih iz prvih vzorčenj. Vrste *Culiseta longiareolata*, *Anopheles maculipennis* in *Anopheles plumbeus* so bile določene le v vzorcih, ki so bili nabrani v septembru.

Ličinke komarjev *Culex pipiens* in *Culex hortensis* so bile skupaj prisotne v bolj ali manj redkih vzorcih. Iz tega lahko predvidevamo, da med vrstama poteka nekakšna tekmovalnost, na primer za vire. V vzorcih, kjer sta bili prisotni obe vrsti, pa smo opazili, da je število ličink ene vrste veliko večje kot število druge. Komarji vrste *Culiseta longiareolata* so bili prisotni v vzorcih z drugimi vrstami, le v enem vzorcu iz Postojne so bile določene le ličinke omenjene vrste.

Predvidevali smo, da je v naših vzorcih prisotna tudi vrsta *Culex torentium*, ki je zelo podobna vrsti *Culex pipiens*, od katere se razlikuje le po številu stranskih ščetin na sifonu. Na podlagi morfoloških znakov nismo uspeli določiti vrste *Culex torentium*, tako da bi za natančno identifikacijo vrste morali uporabiti še genetske analize. Predvidevali smo, da se bodo v vzorcih pojavile tudi ličinke vrst komarjev *Culiseta annulata*, ki pa je v naših vzorcih nismo našli. Da bi lahko določili več avtohtonih vrst, bi morali vzorčiti tudi v večjih naravnih habitatih ter poleg ličink tudi odrasle komarje.

5 ZAKLJUČEK

Komarji so skupina zelo prilagodljivih žuželk. Zaradi prenosa patogenih organizmov in povzročanja bolezni, imajo komarji poleg zdravstvenega tudi velik ekonomski, pa tudi sociološki in politični pomen, saj so velike epidemije in pandemije bolezni vplivale na razvoje, padce in razpade imperijev, na primer grškega in rimskega. V Evropi so se pojavile in tudi zatrle številne resne bolezni, ki so jih s prenosom povzročili komarji. Med njimi je bila malarija, ki se v Evropi pojavljala že pred drugo svetovno vojno, mrzlica denga in čikungunja (Becker in sod. 2010).

Redno spremljanje populacij komarjev v Sloveniji, kljub opozorilom znanstvenikov o njegovi pomembnosti za splošno javnost, se še vedno ne izvaja. Poleg omenjenih avtohtonih vrst komarjev sta v Sloveniji trenutno prisotni dve invazivni vrsti, tako da se popis populacij pokaže kot zelo primeren, saj imajo komarji velik potencial prenosa raznih patogenih organizmov in parazitov, ki so povzročitelji nevarnih bolezni. Glede na to, da imajo komarji velik potencial širjenja populacij zaradi večanja urbanega okolja (več hrane in več habitatov) ter segrevanja ozračja (toplejše temperature, hitrejši razvoj komarjev, več razmnoževalnih ciklov) bi bil potreben vsakoletni monitoring, ki bi zajemal spremljanja populacij ter njihov nadzor. Ta se žal v Sloveniji še ne izvaja.

6 LITERATURA

Adamovic Z. in Paulus R. 1988. Distribution and abundance of anophelines in the Sava Valley from Ljubljana to Zagreb, Yugoslavia. *Acta Veterinaria (Beograd)* 38: 31-36

Baumgartner D.L. 1987. Importance of construction sites as for urban *Culex* in northern Illinois. *Journal of the American Mosquito Control Association* 3: 26-34

Becker N., Petrić D., Zgomba M., Boase C., Madon M., Dahl C., Kaiser A. 2010. *Mosquitoes and Their Control*. Second edition. Berlin: Springer.

Bond J.G., Arredondo-Jiménez J.I., Rodríguez M.H., Quiroz-Martínez H., Williams T. 2005. Oviposition habitat selection for a predator refuge and food source in a mosquito. *Ecological Entomology* 30: 255–263

Burdick E.M. 1921. Mosquitoes. *The American Journal of Nursing*: 611-616.

Clements A.N. 1992. *The biology of mosquitoes. Volume 1, Development, nutrition and reproduction*. New York: Chapman and Hall

Clements A.N. 2012. *The Biology of mosquitoes. Volume 3, Transmission of Viruses and Interactions with Bacteria*. UK: CABI

De Paula M.B., de Castro Gomes A., Natal D., de Castro Duarte A.M.R., Mucci L.F. 2012. Effects of Artificial Flooding for Hydroelectric Development on the Population of *Mansonia humeralis* (Diptera: Culicidae) in the Paraná River, São Paulo, Brazil. *Journal of Tropical Medicine* 2012: 598789.

Dixon R.O., Brust R.A. 1972. Mosquitoes of Manitoba. III Ecology of larvae in the Winnipeg area. *The Canadian Entomologist* 104: 961-968

European Centre for Disease Prevention and Control. 2012. *Guidelines for the surveillance of invasive mosquitoes in Europe*. Stockholm: ECDC.

Fauci A.S. in Morens D.M. 2016. Zika Virus in the Americas — Yet Another Arbovirus Threat. *The New England Journal of Medicine* 374: 601-604

Forattini O.P. 1996. *Culicidologia medica. Volume 1. Princípios gerais morfologia glossario taxonomico*. Editora da Universidade de São Paulo – Edusp: Brazil: 548 str

Furman D. P., Catts E. P. 1982. Manual of medical entomology. 4rd edition. CUP Archive: 207 str

Gatt P. 2009. *Culex (Culex) perexiguus* Theobald (Diptera: Culicidae), a mosquito species new to the Maltese fauna. European Mosquito Bulletin, Journal of the European Mosquito Control Association 27: 7-9

Harbach R.E. 1977. Comparative and functional morphology of the mandibles of some fourth stage mosquito larvae (Diptera: Culicidae). Zoomorphologie 87: 217-236

Harbach R.E. 1988. The mosquitoes of the subgenus *Culex* in southwestern Asia and Egypt (Diptera: Culicidae). Contributions of the American Entomological Institute Ann Harbour 24: 1-240

Kalan K. 2009. Razširjenost in sezonska aktivnost tigrastega komarja (*Aedes albopictus*) v priobalnem delu Slovenije [diplomsko delo]. Ljubljana: Univerza v Ljubljani.

Kalan K., Kostanjšek R., Merdić E., Trilar T. 2011. A survey of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) distribution in Slovenia in 2007 and 2010. Natura Sloveniae 12 (2): 39–50.

Kalan K., Trilar T. 2012. Tigrasti komar v Sloveniji - biologija in razširjenost = Asian tiger mosquito in Slovenia - biology and distribution. V: PETROVEC, Miroslav (ur.). 4. Baničevi dnevi, Radenci, november 2012. Zoonoze : [zbornik prispevkov], (Medicinski razgledi, Supplement, letn. 51, 6). Ljubljana: Medicinski razgledi, 2012, str. 177-184, ilustr.

Kim B.H., Kim H.K., Lee S.L. 2011. Experimental analysis of the blood-sucking mechanism of female mosquitoes. Journal of Experimental Biology 214: 1163-1169

Linton Y.-M., Smith L., Koliopoulos G., Samanidou-Voyadjoglou A., Zounos A.K., Harbach R.E. 2003. Morphological and molecular characterization of *Anopheles (Anopheles) maculipennis* Meigen, type species of the genus and nominotypical member of the Maculipennis Complex. Systematic Entomology 28: 39-55

Lu T., Qiu Y.T., Wang G., Kwon J.Y., Rutzler M., Kwon H.-W., Pitts R.J., van Loon J.J.A., Takken W., Carlson J.R., Zwiebel L.J. 2007. Odor Coding in the Maxillary Palp of the Malaria Vector Mosquito *Anopheles gambiae*. Current Biology: 1533-1544

Marshall J.F. 1938. The British mosquitoes. London: British Museum: 341 str

Merdić E., Boca I., Sudarić Bogojević M., Landeka N. 2008. Mosquitoes of Istria, a contribution to the knowledge of Croatian mosquito fauna (Diptera, Culicidae). *Periodicum biologorum* 110: 351–360.

Mohrig W. 1969. Die Culiciden Deutschland. *Parasitol Schriftenreihe* 18: 260

Mosquito Taxonomic Inventory. <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/valid-species-list> (datum dostopa: 10.8.2016)

Peckarsky B.L., Taylor B.W., Caudill C.C. 2000 Hydrologic and behavioral constraints on oviposition of stream insects: implications for adult dispersal. *Oecologia* 125: 186–200.

Peus F. 1954. Über Stechmücken in Griechenland. (Diptera, Culicidae). *Bonn Zool Beitr. Sonderband* 1:73-86

Polysciences, Inc. Chemistry beyond the ordinary. <http://www.polysciences.com/default/> (datum dostopa: 28.7.2016)

Rueda L.M. 2007. Global diversity of mosquitoes (Insecta: Diptera: Culicidae) in freshwater. *Hydrobiologia* 595: 477-487

Schaffner E., Angel Guy, Geoffroy Bernard, Hervy Jean-Paul, Rhaiem A., Brunhes Jacques. 2001. Les moustiques de Europe : logiciel de identification et de enseignement = The mosquitoes of Europe : an identification and training programme. Paris (FRA) ; Montpellier : IRD ; EID, 1 CD ROM (Didactiques)

Seidel B., Nowotny N., Duh D., Indra A., Hufnagl P., Allerberger F. 2013. First records of the thermophilic mosquito *Culiseta longiareolata* (Macquart, 1838) in Austria, 2012, and in Slovenia, 2013. *Journal of the European Mosquito Control Association* 31: 17-20

Senevet G. in Andarelli L. 1956. Les *Anopheles* de l' Afrique du Nord et du Bassin Mediterranéen. Paris: Lechevalier: 280 str

Sunahara T., Ishizaka K., Mogi M. 2002. Habitat size: a factor determining the opportunity for encounters between mosquito larvae and aquatic predators. *Journal of Vector Ecology*: 8-29

Tovornik D. 1983. Review of some bio-ecological research data on the Culicidae fauna in Slovenia (Yugoslavia). *Acta entomologica Yugoslavica* 19: 19-26

Tovornik D. 1990. O ekologiji larvalnih komarjev (Diptera: Culicidae) v manjši mirujoči mlaki na Ljubljanskem barju. Biol. vestn., 4: 47-68

Trpiš M., Tovornik D. 1958. Faunistische, ökologische und zoogeographische bemerkungen zu den stechmücken (Jugoslawien). Bilogia. Bratislava: 13: 721-793

Vinogradova E.B. 2000. *Culex pipiens pipiens* mosquitoes: taxonomy, distribution, ecology, physiology, genetics, applied importance and control. Sofia: Pensoft

Walter Reed Biosystematics Unit. <http://wrbu.org> (datum dostopa: 28.7.2016)

Washburn J.O. 1995. Regulatory factors affecting larval mosquito populations in container and pool habitats: implication for biological control. Journal of the American Mosquito Control Association. 11: 279-283.

PRILOGE

Priloga A

Razširjenost slovenskih avtohtonih vrst ličink komarjev

Preglednica: opisi posameznih lokacij (datum vzorčenj, tip habitata, nadmorska višina, koordinate, število ličink posameznih vrst)

		st.- vzorca	oznaka- genetika	tip-habitata	NASLOV	N.V.	y	x	lat	lon	Culex- pipiens- L4	Cx- hortensis- L4	Culiseta- longiareol- ata-L4	An- plumbeu- s-L4	An- maculipe- nnis-L4
20.9.2013	Ajdovscina	1	317	vaza	pokopalisce	111,099	414684	83249	45,888100	13,895900					
20.9.2013	Ajdovscina	2	267	vaza	pokopalisce	111,099	414684	83249	45,888100	13,895900	53				
20.9.2013	Ajdovscina	3	311	vaza	pokopalisce	111,099	414684	83249	45,888100	13,895900					
3.9.2013	Ribnica-na-Pohorju	1	428	sod	90	718,7	520962	154442	46,53368	15,268466					
30.8.2013	Bistrica-ob-Sotli	1	264	velik-sod	12a	215,89	551664	101611	46,056727	15,662922	23				
30.8.2013	Bistrica-ob-Sotli	2	310	posoda	75	217,6	551802	101281	46,053755	15,664667					
30.8.2013	Bistrica-ob-Sotli	3	254	sod	75	217,6	551804	101281	46,053755	15,664667	7				
13.9.2013	Blagovica	1	312	vaza	pokopalisce	411,1	485258	114717	46,176426	14,804269	1				
21.8.2013	Bohinjska-Bela	1	253	sod	81	508,39	428147	134109	46,347226	14,06166	25	8			
18.6.2013	Bohinjska-Bistrica	1	282	sod	Mencingerjeva-ul.-	510,2	419573	126000	46,273318	13,951669					
18.6.2013	Bohinjska-Bistrica	2	286	gume	vrtnarija	507,39	419406	126050	46,273744	13,949494	80				
21.8.2013	Bohinjska-Bistrica	1	298	lonec-za-roze	Pot-v-Danico-(vrtr	507,39	419406	126050	46,273744	13,949494	27				
5.7.2013	Bovec	1	295	sod	Mala-Vas-124	450,2	389239	133639	46,337742	13,5564					
5.7.2013	Bovec	2	255	sod	Brdo-64	441	388751	133363	46,335179	13,550128	12	7			
5.7.2013	Bovec	3	296	sod	Brdo-64	441	388751	133363	46,335179	13,550128					
20.9.2013	Bovec	1	281	sod	Kot-24	463,2	388776	133658	46,337844	13,550386		53			
20.9.2013	Bovec	2	280	kanta-za-smeti	Brdo-14	444,6	388625	133378	46,335294	13,548484		26			
20.9.2013	Bovec	3	292	sod	Brdo-64	441	388751	133363	46,335179	13,550128		80			
20.9.2013	Bovec	4	263	sod	Brdo-64	441	388751	133363	46,335179	13,550128		78			
20.9.2013	Bovec	5	289	skaf	Brdo-64	441	388751	133363	46,335179	13,550128		29			
20.9.2013	Bovec	6	279	sod	Brdo-64	441	388751	133363	46,335179	13,550128		4			

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

26.6.2013	Brezice	1	315	sod	Gregorciceva-ul.-8	162,199	546714	84517	45,903285	15,597285				
26.6.2013	Brezice	2	269	sod	colnarska-pot-18	154,1	546018	85681	45,913803	15,588431		13		
29.8.2013	Brezice	1	260	velik-sod	Askerceva-ulic-8	163,199	546877	84554	45,903612	15,599386	79			
29.8.2013	Brezice	2	261	sod	Askerceva-ulica-10	163,5	546889	84474	45,902887	15,599542	40			
29.8.2013	Brezice	4	313	posoda	Askerceva-ulica-10	163,5	546889	84474	45,902887	15,599542				
29.8.2013	Brezice	5	265	posoda	Askerceva-ulica-10	163,5	546889	84474	45,902887	15,599542				
29.8.2013	Brezice	6	258	majhen-sod	Askerceva-ulica-10	163,5	546889	84474	45,902887	15,599542		26		
21.9.2013	Brezice	1	266	guma	Zakot	163,5	546889	84474	45,902887	15,599542	17			
28.6.2013	Celje	1	262	sod	Ulica-bratov-Vosn	239,6	520693	122658	46,24773	15,263565		31		
28.6.2013	Celje	2	293	sod	Ulica-bratov-Vosn	239,6	520693	122658	46,24773	15,263565				
24.6.2013	Cerknica	1	256	sod	cabranska-ulica-7	239,6	520693	122658	46,24773	15,263565				
24.6.2013	Cerknica	2	314	posoda-z-rastlinami	cabranska-ulica-7	239,6	520693	122658	46,24773	15,263565				
13.9.2013	Cerknica	2	259	sod	Sinja-Gorica-1	562,4	451096	71805	45,788727	14,36623	2			
19.8.2013	Cerkno	2	270	velik-sod	Cvetkova-cesta-1	327,1	422336	109980	46,129522	13,990159	12	43		
19.8.2013	Cerkno	3	268	podstavek	Cvetkova-cesta-1	327,1	422336	109980	46,129522	13,990159				
20.9.2013	cepovan	1	257	vaza	pokopalisce	608,3	407050	101450	46,050874	13,794056	9			
20.9.2013	cepovan	2	309	vaza	pokopalisce	608,3	407050	101450	46,050874	13,794056				
3.7.2013	crnomelj	1	290	sod	Locka-cesta-2	142,5	515441	47046	45,567521	15,193056				
3.7.2013	crnomelj	2	278,308	sod	Majer-5	155,199	515621	47136	45,568326	15,195364	1	12		
11.9.2013	crnomelj	1	306	vaza	pokopalisce	179,2	516337	47650	45,572938	15,204552	63			
11.9.2013	crnomelj	2	287	velik-sod	Ulica-11.-avgusta-	171,8	515558	48245	45,57831	15,194591		12		
11.9.2013	crnomelj	3	288	sod	Ulica-11.-avgusta-	173,19	515587	48178	45,577703	15,194961	23			
11.9.2013	crnomelj	4	303	sod	Ulica-na-Pristavar	178,6	515504	48155	45,5775	15,193893				
27.9.2013	Dekani	5	345	vaza	pokopalisce	69,8	407557	45795	45,550266	13,811282	17			
27.9.2013	Dekani	7	349	vaza	pokopalisce	69,8	407557	45795	45,550266	13,811282				
26.9.2013	Divaca	1	277	vodnjak	Trg-15.-aprila-7	432,1	419780	60254	45,681869	13,965412		9		
26.9.2013	Divaca	2	307	sod	Trg-15.-aprila-11	431,89	419692	60272	45,682025	13,964285	21	13	27	
26.9.2013	Divaca	4	285	sod	/	425,1	419608	60372	45,682914	13,963183	6			
26.9.2013	Divaca	5	305	sod	ul.-dr.-Bogomira-M	435,89	419883	60344	45,682691	13,966725	53	16	6	
9.7.2013	Dobrovnik	1	274	sod	220	172,5	603364	168113	46,649062	16,345571	11			
5.9.2013	Dobrovnik	2	299	vaza	pokopalisce	176,0	603355	168638	46,653781	16,345565				
5.9.2013	Dobrovnik	3	302	vaza	pokopalisce	176,0	603355	168638	46,653781	16,345565	60			
4.7.2013	Dolnji-Kot	1	291	vaza	pokopalisce	206,6	498737	72904	45,800362	14,978977		1		
13.9.2013	Dolsko	1	272	sod	61	264,6	475517	105609	46,094189	14,67858				
13.9.2013	Dolsko	2	275	sod	61	264,6	475517	105609	46,094189	14,67858	13			
13.9.2013	Dolsko	3	300	sod	61	264,6	475517	105609	46,094189	14,67858	90			
13.9.2013	Dolsko	4	276	vodnjak	44	264,399	475465	105437	46,09264	14,677914	58			
13.9.2013	Dolsko	5	301	sod	41	264,39	475437	105401	46,092318	14,677556	2			18
13.9.2013	Dolsko	6	273	sod	16	264,7	475206	105333	46,0917	14,674576	58			

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

20.6.2013	Domzale	1	294	sod	Savska-cesta-22	297,2	469011	110196	46,135198	14,594143	2			
20.6.2013	Domzale	2	284	sod	Stranska-ulica-5	296,2	469126	109883	46,132387	14,595646				
20.6.2013	Domzale	3	297	posoda	Stranska-ulica-3	295,89	469124	109913	46,132658	14,595613	60			
20.6.2013	Domzale	4	271	sod	Stranska-ulica-3	295,89	469124	109913	46,132658	14,595613	1	2		
20.6.2013	Domzale	5	283	sod	ulica-Simona-Jeni	297,7	468871	110275	46,135895	14,592326				
20.8.2013	Domzale	1	304	vaza	pokopalisce	295,7	468626	110037	#####	#####	53			
12.9.2013	Draga	1	347	sod	22	761,6	473415	54410	#####	#####				
22.8.2013	Dravograd	1	350	vaza	pokopalisce	362,6	501474	160290	#####	#####	1			
22.8.2013	Dravograd	3	351	posoda	vrti-pri-Prezihova-	360,6	501724	160521	#####	#####	40			
22.8.2013	Dravograd	4	341	posoda	vrti-pri-Prezihova-	360,6	501724	160521	#####	#####	3			
3.7.2013	Fara	1	335	posoda	2a	225,3	491072	36899	#####	#####	38			
11.9.2013	Fara	1	346	vaza	pokopalisce	241,0	491209	37058	#####	#####				
11.9.2013	Fara	2	337	vaza	pokopalisce	241,0	491209	37058	#####	#####	23			
11.9.2013	Fara	3	342	vaza	pokopalisce	241,0	491209	37058	#####	#####				
19.6.2013	Gorenja-Vas	1	339	sod	vrt-pri-pokopalisce	399,6	433840	107040	#####	#####	33			
19.6.2013	Gorenja-Vas	2	340,348	sod	Poljanska-cesta-6	405,7	434068	107230	#####	#####				
19.8.2013	Gorenja-Vas	1	338	posoda	Sestranska-vas-5	399,6	433840	107040	#####	#####				
19.8.2013	Gorenja-Vas	2	343	sod	Trata-1	400,0	433954	107019	#####	#####		2		
19.8.2013	Gorenja-Vas	3-(2)	323	sod	Poljanska-cesta-6	405,7	434068	107230	#####	#####	8			
20.6.2013	Gornji-Grad	1	329	sod	Attems-ov-trg-35	434,7	485529	127912	#####	#####				
4.9.2013	Gorishnica	1	334	sod	24b	210,4	577942	141619	#####	#####	3			
10.7.2013	Gornja-Radgona	1	326	vaza	pokopalisce	224,5	576043	170703	#####	#####				
10.7.2013	Gornja-Radgona	2	330	sod	?	224,5	576043	170703	#####	#####				
10.7.2013	Gornja-Radgona	3	327	posoda	?	224,5	576043	170703	#####	#####	13			
3.9.2013	Gornja-Radgona	1	328	vaza	pokopalisce	224,5	576043	170703	#####	#####				
3.9.2013	Gornja-Radgona	2	336	vaza	pokopalisce	224,5	576043	170703	#####	#####				
20.8.2013	Gornji-Grad	1	331	sod	Podsmrecje-16	436,3	485455	127843	#####	#####	60			
2.7.2013	Grosuplje	1	319	sod	?	342,5	473851	90331	45,956664	14,65788				
2.7.2013	Grosuplje	2	322	sod	?	342,5	473851	90331	45,956664	14,65788	80			
2.7.2013	Grosuplje	3	324	sod	?	342,5	473851	90331	45,956664	14,65788	6			
10.9.2013	Grosuplje	2	325	posoda	pokopalisce	335,8	474021	89367	#####	#####				
10.9.2013	Grosuplje	4	333	sod	Pod-gozdom-cest	349,3	473370	90681	#####	#####	73			
10.9.2013	Grosuplje	5	344	posode	?	342,5	473851	90331	45,956664	14,65788				
2.9.2013	Hotinja-Vas	1	320	sod	Racka-cesta-22	267,4	551507	146832	#####	#####				
2.9.2013	Hotinja-Vas	3	321	sod	Dolarjeva-ulica-17	267,7	551576	146969	#####	#####	30			9
19.6.2013	Idrija	1	386	kanalizacijski-jasek	Prelovceva-ulica-1	338,2	424444	95658	#####	#####				
19.8.2013	Idrija	1	332	vaza	pokopalisce	339,5	425621	94911	#####	#####				
19.8.2013	Idrija	2	318	vaza	pokopalisce	339,5	425621	94911	#####	#####	60			

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

19.8.2013	Idrija	3	378	sod	Partizanska-ulica-	333,8	425643	95093	#####	#####		2		
19.8.2013	Idrija	4	382	sod	Triglavska-ulica-8	339,6	425706	95164	#####	#####	14			
4.7.2013	Ig	2	381	odbijac	Zabrv-48	292,2	464033	90327	#####	#####		43		
4.7.2013	Ig	3	379	gume-pri-vulkanizerju	Zabrv-48	292,2	464033	90327	#####	#####				
4.7.2013	Ig	4	385	sod	Rastuka-1	291,7	464366	90134	#####	#####				
12.9.2013	Ig	1	370	sod	Banija-64	298,5	463389	90928	#####	#####				
12.9.2013	Ig	2	383	vodnjak	Banija-30	296,7	463569	90771	#####	#####				
12.9.2013	Ig	3	384	kad	Zabrv-47	292,2	464000	90367	#####	#####	3			
12.9.2013	Ig	4	380	kad	Zabrv-74	292,7	464034	90280	#####	#####		75		
25.9.2013	Ilirska-Bistrica	1	371	vaza	pokopalisce	439,4	441419	47478	#####	#####	3	3		
25.9.2013	Ilirska-Bistrica	2	376	vaza	pokopalisce	439,4	441419	47478	#####	#####	46			
25.9.2013	Ilirska-Bistrica	3	372	vaza	pokopalisce	439,4	441419	47478	#####	#####	5			
25.9.2013	Ilirska-Bistrica	4	368	vaza	pokopalisce	439,4	441419	47478	#####	#####	82			
25.9.2013	Ilirska-Bistrica	5	369	vaza	pokopalisce	439,4	441419	47478	#####	#####	30			
30.8.2013	Imeno	1	377	od-kamiona	71	195,0	546633	109853	#####	#####	15			
30.8.2013	Imeno	2	367	guma	71	195,0	546633	109853	#####	#####				
2.7.2013	Ivancna-Gorica	1	355	sod		329,39	485295	88333	45,939034	14,805567				
2.7.2013	Ivancna-Gorica	2	362	sod		329,39	485295	88333	45,939034	14,805567	45			
2.7.2013	Ivancna-Gorica	3	366	sod		329,39	485295	88333	45,939034	14,805567	83			
10.9.2013	Ivancna-Gorica	1	373	sod	Ulica-Dolenjskega	340,6	485826	88608	#####	#####	70	28		
10.9.2013	Ivancna-Gorica	2	365	sod	Ljubljanska-cesta-	337,1	485787	88622	#####	#####	3			
10.9.2013	Ivancna-Gorica	3	360	velik-sod	Ulica-Dolenjskega	342,0	485890	88435	#####	#####	34			
10.9.2013	Ivancna-Gorica	4	375	sod	Studenec-5	337,9	485915	88585	#####	#####	3			
21.8.2013	Jesenice	1	364	posoda	Gregorciceva-ulica-	574,5	428485	143803	#####	#####				
21.8.2013	Jesenice	2	356	sod	Cesta-Toneta-Tor	585,8	428717	143753	#####	#####				
21.8.2013	Jesenice	3	357	sod	Cesta-Toneta-Tor	587,8	428790	143704	#####	#####		13		
20.9.2013	Kal-nad-Kanalom	1	569	vaza	pokopalisce	661,4	402886	105254	#####	#####				
20.6.2013	Kamnik	1	374	sod	Bakovniska-ul.-15	365,2	469201	118353	#####	#####				
20.6.2013	Kamnik	2	361	vaza	pokopalisce	408,8	470099	120252	#####	#####				
20.8.2013	Kamnik	1	352	sod	Askerceva-ulic- 5a	373,8	469769	119498	#####	#####	43	43		
20.8.2013	Kamnik	2	354	sod	Ulica-Kamnisko-Z	372,3	469658	119411	#####	#####				
20.8.2013	Kamnik	3	353	sod	Kersnikova-ulica-8	369,4	469582	119247	#####	#####	74			
20.8.2013	Kamnik	4	358,363	sod	Trdinova-ulica-1	368,9	469646	119070	#####	#####	55	8		
20.9.2013	Kanal	2	602	sod	Partizanska-ulica	139,2	394938	105752	#####	#####				
20.9.2013	Kanal	3	570	sod	Partizanska-ulica	139,2	394938	105752	#####	#####	43	33		
5.7.2013	Kobarid	1	552	sodi	Stresova-ulica-1	234,6	390701	123565	#####	#####				
20.9.2013	Kobarid	1	557	sod	Muceniska-ulica-2	232,6	390489	123451	#####	#####				

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

3.7.2013	Kocevje	1	548	polovica-soda	Cankarjeva-ul.	466,2	489302	55401	#####	#####	3	2		
3.7.2013	Kocevje	2	607	sod	Cankarjeva-ul.-7a	466,3	489331	55381	#####	#####		2		
3.7.2013	Kocevje	4	551	gume	Cankarjeva-ulica-5	466,1	489304	55348	#####	#####	7			
3.7.2013	Kocevje	5	573	sod	Uskoska-ulica-5	465,1	489818	54181	#####	#####				
3.7.2013	Kocevje	6	568	sodi	Streliska-ulica-31	465,8	489987	53938	#####	#####				
11.9.2013	Kocevje	1	553	vaza	pokopalisce	468,7	490555	54700	#####	#####				
11.9.2013	Kocevje	2	600	sod	Nabrezje-1	467,3	489924	54712	#####	#####				6
11.9.2013	Kocevje	3	558	sod	Mestni-log-II-13	465,0	490112	54502	#####	#####				
11.9.2013	Kocevje	4	554	sod	Mestni-log-III-11	464,3	490262	54496	#####	#####		24		
26.9.2013	Komen	4	563	vaza	pokopalisce	294,4	403055	75760	#####	#####				
26.9.2013	Komen	5	560	vaza	pokopalisce	294,4	403055	75760	#####	#####				
25.9.2013	Kozina	3	561	vaza	pokopalisce	517,7	418474	51534	#####	#####	53			
18.6.2013	Kranj	1	572	sod	Ulica-talcev-52	386,6	451137	121964	#####	#####				
18.6.2013	Kranj	2	606	sod	Ulica-talcev-13	387,2	451174	122131	#####	#####				
19.8.2013	Kranj	1	604		Cesta-Jaka-Platis	387,1	451731	121595	#####	#####	3			
27.6.2013	Krsko	2	555	sod	Sovretova-ul.-31	164,6	539047	90375	#####	#####	43			
29.8.2013	Krsko	1	605	vaza	pokopalisce	157,8	538196	89214	#####	#####	28			
29.8.2013	Krsko	2	564	vaza	pokopalisce	157,8	538196	89214	#####	#####	20			
29.8.2013	Krsko	3	559	posode	Trska-gora-52	233,0	537312	89983	#####	#####		43		
29.8.2013	Krsko	4	550	sod	Leskovska-cesta-	182,1	537873	89316	#####	#####				
28.6.2013	Lasko	1	578	vaza	pokopalisce	223,3	518384	111876	#####	#####				
28.6.2013	Lasko	3	547	sod	Podsmihel-16	244,3	518151	112296	#####	#####				
10.7.2013	Lenart	2	556	sod	Cankarjeva-ulica-2	258,7	563784	159392	46,575528	15,827356	37			
3.9.2013	Lenart	1	537	sod	Ulica-Ele-Kristl-1	261,3	564215	159280	#####	#####				
5.9.2013	Lendava	1	574	vaza	pokopalisce	174,7	613157	157594	#####	#####	29			
5.9.2013	Lendava	2	534	vaza	pokopalisce	174,7	613157	157594	#####	#####	8			
5.9.2013	Lendava	4	549	sod	Lendavske-Gorice	179,7	613176	157887	#####	#####	17			
5.9.2013	Lendava	5	596	posode	Lendavske-Gorice	183,0	612919	157850	#####	#####				
5.9.2013	Lendava	6	598	sod	Panonsko-naselje	171,7	612872	157760	#####	#####				
5.9.2013	Lendava	7	535	sod	Rudarska-ulica-25	169,1	612911	157700	#####	#####				
18.6.2013	Lipce	1	581	sod	7d	555,4	430403	141986	#####	#####				
18.6.2013	Lipce	2	540	sod	26	557,2	430596	142015	#####	#####	44			
28.6.2013	Litija	1	592.1	gume	Brodarska-ulica-1	235,1	487688	101679	#####	#####				
28.6.2013	Litija	3	597	sod	Grbinska-cesta-15	247,3	487986	101487	#####	#####	4			
28.6.2013	Litija	4	577	posoda-z-lokvanji	Grbinska-cesta-15	248,5	488008	101516	#####	#####				
29.8.2013	Litija	1	582	sod	Na-Dobravi-2	274,5	486624	102014	#####	#####				

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

29.8.2013	Litija	2	541	sod	Na-Dobravi-2	274,5	486624	102014	#####	#####								56
29.8.2013	Litija	3	542	sod	Na-Dobravi-2	274,5	486624	102014	#####	#####								73
29.8.2013	Litija	4	576	sod	Na-Dobravi-2	274,5	486624	102014	#####	#####								11
29.8.2013	Litija	5	536	sod	Vegova-ulica-4	274,0	486661	101900	#####	#####								2
10.9.2013	Ljuben	1	539	sod	Ljuben-118	302,8	509339	64703	#####	#####								
9.7.2013	Ljutomer	1	531	vaza	pokopalisce	186,4	592774	152838	#####	#####								
9.7.2013	Ljutomer	2	585	vaza	pokopalisce	186,4	592774	152838	#####	#####								
9.7.2013	Ljutomer	3	544	poosoda	?	175,899	592784	153073	46,515326	16,20438								
9.7.2013	Ljutomer	4	575	zalivalka	Bratov-Pilhar-Ulica	175,899	592784	153073	46,515326	16,20438								
5.9.2013	Ljutomer	3	538	vaza	pokopalisce	186,4	592774	152838	#####	#####								
13.9.2013	Logatec	1	566	sod	Nazorjeva-ulica-1	480,5	439766	86188	#####	#####								
13.9.2013	Logatec	2	589		Kraigherjeva-ulica	483,4	439992	86326	#####	#####	63	53	5					
9.7.2013	Lovrenc-na-Dravskem-Polju	1	579	vaza	pokopalisce	235,6	560086	136979	#####	#####								
9.7.2013	Lovrenc-na-Dravskem-Polju	2	583	posoda-za-namakanje	24	235,89	560391	137257	46,376713	15,780232								
4.9.2013	Lovrenc-na-Dravskem-Polju	1	565	sod	76	234,1	560829	136784	#####	#####	23							
4.9.2013	Lovrenc-na-Dravskem-Polju	3	533	sod	?	235,89	560347	136974	46,37417	15,779631								
3.9.2013	Lovrenc-na-Pohorju	1	546	sod	solska-ulica-18	450,9	529955	155175	#####	#####	90							
3.9.2013	Lovrenc-na-Pohorju	2	580	sod	solska-ulica-16	450,9	529955	155175	#####	#####								
3.9.2013	Lovrenc-na-Pohorju	3	601	sod	Gornji-trg-54	463,0	529773	154887	#####	#####								
3.9.2013	Lovrenc-na-Pohorju	4	584	sod	Vrtna-ulica-11	459,2	529740	155025	#####	#####	40							
3.9.2013	Lovrenc-na-Pohorju	5	567	cvetlicno-korito	Vrtna-ulica-11	459,2	529740	155025	#####	#####	33							
3.9.2013	Lovrenc-na-Pohorju	6	588	sod	Vrtna-ulica-11	459,2	529740	155025	#####	#####	63							
10.7.2013	Mackovci	1	532	sod	47D	273,9	589128	182962	#####	#####								
2.9.2013	Maribor	1	543	sod	Ulica-Draga-Koba	259,8	551721	155917	#####	#####	3	6	6					
2.9.2013	Maribor	2	545	sod	Ulica-Draga-Koba	259,9	551805	155857	#####	#####	55							
24.6.2013	Markovscina	1	624	posoda	12	564,9	425011	46818	#####	#####								
25.9.2013	Markovscina	1	626	korito	26	566,1	425050	46662	#####	#####	21	3						
25.9.2013	Markovscina	2	612	posoda	12	564,9	425011	46818	#####	#####								
3.7.2013	Metlika	2	645	sod	solska-ulica-5	179,9	524964	56641	#####	#####	2	10						
11.9.2013	Metlika	1	644	sod	Breg-revolucije-11	175,6	524845	56476	#####	#####	53							
11.9.2013	Metlika	2	643	posode	Breg-revolucije-13	173,8	524861	56420	#####	#####	53							
11.9.2013	Metlika	3	625	posoda	Breg-revolucije-13	174,3	524852	56442	#####	#####								
22.8.2013	Mezica	1	672	sod	Mariborska-cesta-	477,9	489147	153447	#####	#####	33							
22.8.2013	Mezica	2	671	luza-v-ponjavi	Mariborska-cesta-	477,9	489147	153447	#####	#####	3							
8.7.2013	Mislinja	1	629	sod	Sejmisce-49	591,7	515445	144462	#####	#####								5
22.8.2013	Mislinja	1	613	vaza	pokopalisce	583,8	514486	145140	#####	#####								

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

18.6.2013	Mojstrana	1	628	sod	Jakoba-Aljaza-25	648,7	418978	146950	#####	#####					
18.6.2013	Mojstrana	2	630	sod	Jakoba-Aljaza-6	646,8	419050	147029	#####	#####	65				
18.6.2013	Mojstrana	3	646	sod	Triglavska-46	655,6	418697	146668	#####	#####	4				
21.8.2013	Mojstrana	1	640	sod	Ulica-Alojza-Rabic	652,5	418848	146897	#####	#####					
10.9.2013	Mokronog	1	591	manjsi-sod	Kolonija-2	258,9	511330	88824	45,943519	15,141352	29				
10.9.2013	Mokronog	2	670	sod	Majcnova-ulica-12	268,4	511279	88616	#####	#####					
10.9.2013	Mokronog	3	669	guma	Gubceva-cesta-12	252,3	511495	88599	#####	#####	3				
20.6.2013	Mozirje	1	631	sod	Nove-trate-43	336,3	497304	132666	#####	#####					
10.7.2013	Murska-Sobota	1	616	vaza	pokopalisce	188,9	590048	168614	#####	#####					
10.7.2013	Murska-Sobota	2	590	sod	Vegova-ulica	188,1	590057	168358	#####	#####	3				
10.7.2013	Murska-Sobota	3	622	posoda	Vegova-ulica	188,1	590057	168358	#####	#####					
5.9.2013	Murska-Sobota	1	666	vaza	pokopalisce-(Bako	188,9	590048	168614	#####	#####					
5.9.2013	Murska-Sobota	2	610	vaza	pokopalisce-(Bako	188,9	590048	168614	#####	#####	21				
5.9.2013	Murska-Sobota	3	594	vaza	pokopalisce-(Bako	188,9	590048	168614	#####	#####	53				
5.9.2013	Murska-Sobota	4	642	vaza	pokopalisce-(Bako	188,9	590048	168614	#####	#####					
5.9.2013	Murska-Sobota	5	661	vaza	pokopalisce-(Bako	188,9	590048	168614	#####	#####					
5.9.2013	Murska-Sobota	6	660	sod	Ulica-general-a-Ma	189,1	588896	168534	#####	#####	10				
5.9.2013	Murska-Sobota	7	632	sod	Kajuhova-ulica-23	189,5	588780	168389	#####	#####					
5.9.2013	Murska-Sobota	8	633	polsod	Kajuhova-ulica-27	189,4	588763	168359	#####	#####					
3.9.2013	Muta	2	611	sod	Glavni-trg-12	380,8	512958	162815	#####	#####	2				
12.9.2013	Nova-Vas	1	654	posoda	44a	720,3	461939	69883	#####	#####					
12.9.2013	Nova-Vas	3	647	manjsi-sod	25	717,6	462071	69611	#####	#####	1				
2.7.2013	Novo-Mesto	1	627	sod	Seidlova-cesta-33	187,2	513830	74472	#####	#####		6			
2.7.2013	Novo-Mesto	2	586	sod	Seidlova-cesta-34	187,2	513830	74472	#####	#####	3				
2.7.2013	Novo-Mesto	3	665	posoda	Seidlova-cesta-33	187,2	513830	74472	#####	#####	93				
3.7.2013	Novo-Mesto	4	614	posoda	juzno-pokopalisce	179,7	513815	74333	#####	#####					
3.7.2013	Novo-Mesto	5	648	sod	ul.-Mirana-Jarca-1	180,4	512923	72668	#####	#####	7				
10.9.2013	Novo-Mesto	1	668	vaza	pokopalisce-staro	179,7	513815	74333	#####	#####					
10.9.2013	Novo-Mesto	5	609	vaza	pokopalisce	179,7	513815	74333	#####	#####	68				
9.7.2013	Ormoz	1	663	sod	Cvetlicna-ulica-1	214,2	588306	141086	46,408093	16,143771					
9.7.2013	Ormoz	2	664	sod	Vrtnarska-ulica-1a	214,5	588222	141134	46,408544	16,142679					
4.9.2013	Ormoz	1	641	vaza	Lesniska-cesta-1	226,3	588346	141459	#####	#####					
4.9.2013	Ormoz	2	659	kad	Ljutomerska-cesta	212,8	589296	141066	#####	#####					
4.9.2013	Ormoz	3	620	sod	Rakuseva-ulica-11	217,3	589163	141293	#####	#####	5				
4.9.2013	Ormoz	4	608	sod	Rakuseva-ulica-11	217,3	589163	141293	#####	#####					
4.9.2013	Ormoz	5	587	sod	Rakuseva-ulica-11	217,7	589158	141314	#####	#####	53				
4.9.2013	Ormoz	6	667	velik-sod	Raiceva-ulica-4	217,1	589241	141308	#####	#####					

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

24.6.2013	Pivka	1	657	sod	pri-Postojnska-cesta	547,2	437815	60233	#####	#####				
25.9.2013	Pivka	1	638	sod	Kolodvorska-cesta	585,1	437451	59288	#####	#####				
25.9.2013	Pivka	2	658	posoda	Kolodvorska-cesta	585,1	437451	59288	#####	#####				
25.9.2013	Pivka	3	637	sod	Kolodvorska-cesta	585,1	437451	59288	#####	#####				
25.9.2013	Pivka	4	662	sod	Kolodvorska-cesta	585,1	437451	59288	#####	#####				
25.9.2013	Pivka	5	592,2	vaza	pokopalisce	577,9	437526	60009	#####	#####				
26.6.2013	Planina-pri-Sevnici	1	618,619	kad	35	583,1	531710	106806	#####	#####	43			
24.6.2013	Podgrad	1	615	posoda	25	582,1	433705	42433	#####	#####		9		
24.6.2013	Podgrad	3	617	kad	69	595,9	433703	42623	#####	#####				
24.6.2013	Podgrad	4	636	sod	70	602,7	433733	42651	#####	#####				
25.9.2013	Podgrad	1	653	vaza	pokopalisce	560,4	434064	42137	#####	#####	28			
25.9.2013	Podgrad	2	651	vaza	pokopalisce	560,4	434064	42137	#####	#####	63			
25.9.2013	Podgrad	3	656	vaza	pokopalisce	560,4	434064	42137	#####	#####				
25.9.2013	Podgrad	4(3)	639	kad	69	595,9	433703	42623	#####	#####	7	4		
25.9.2013	Podgrad	5	634	sod	69	595,9	433703	42623	#####	#####		19		
25.9.2013	Podgrad	6(2)	593	posoda	25	582,1	433705	42433	#####	#####	53		33	
30.8.2013	Polzela	1	652	posoda	5	288,3	506476	126101	#####	#####				
30.8.2013	Polzela	3	635	sod	121	287,6	506026	125994	#####	#####	53	15		
25.9.2013	Postojna	1	394	vaza	pokopalisce	539,9	438654	70135	#####	#####				
25.9.2013	Postojna	2	400	vaza	pokopalisce	539,9	438654	70135	#####	#####				
29.9.2013	Postojna	1	405			538,8	438806	70154	#####	#####			8	
29.9.2013	Postojna	2	649			538,8	438806	70154	#####	#####				
29.9.2013	Postojna	3	650			538,8	438806	70154	#####	#####	23			
25.9.2013	Postojna	4	655			538,8	438806	70154	#####	#####				
24.6.2013	Pregarje	1	404	sod	96	692,8	433081	48541	#####	#####	3			
25.9.2013	Pregarje	1	399	vaza	pokopalisce	708,4	432676	48575	#####	#####	20			
25.9.2013	Pregarje	2	398	vaza	pokopalisce	708,4	432676	48575	#####	#####	9			
25.9.2013	Pregarje	3	408	vaza	pokopalisce	708,4	432676	48575	#####	#####	48			
25.9.2013	Pregarje	4	393	vaza	pokopalisce	708,4	432676	48575	#####	#####				
25.9.2013	Pregarje	5	403	velik-sod	63a	693,1	432797	48494	#####	#####				
25.9.2013	Pregarje	6	395	sod	57	703,2	432908	48576	#####	#####		13	15	
13.6.2013	Ptuj	1	406	vaza	novo-pokopalisce	225,4	569753	142728	#####	#####				
13.6.2013	Ptuj	3	397	vaza	staro-pokopalisce	225,6	568937	142776	#####	#####				
4.9.2013	Ptuj	1	421	vaza	pokopalisce-novo	225,4	569753	142728	#####	#####				
4.9.2013	Ptuj	2	407	vaza	pokopalisce-novo	225,4	569753	142728	#####	#####				
4.9.2013	Ptuj	3	401	vaza	pokopalisce-novo	225,4	569753	142728	#####	#####				
4.9.2013	Ptuj	4	402	sod	Kokolova-ulica-9a	226,4	569274	142828	#####	#####		21		
4.9.2013	Ptuj	5	392	lesen-sod	Kokolova-ulica-9a	226,4	569274	142828	#####	#####	3	9		

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

29.8.2013	Radece	1	391 vaza	pokopalisce	206,7	514562	102297	#####	#####				
29.8.2013	Radece	2	388 vaza	pokopalisce	206,7	514562	102297	#####	#####	26			
29.8.2013	Radece	3	390 vaza	pokopalisce	206,7	514562	102297	#####	#####				
29.8.2013	Radece	4	387 sod	Ulica-talcev-9	194,1	514620	102402	#####	#####	70			
29.8.2013	Radece	5	396 sod	Ulica-talcev-9	194,1	514620	102402	#####	#####				
29.8.2013	Radece	6	389 posoda	Ulica-talcev-9	194,1	514620	102402	#####	#####	3	3		
10.7.2013	Radlje-Ob-Dravi	1	418 ponjava	pokopalisce	377,5	518344	163414	#####	#####				
18.6.2013	Radovljica	1	422 sod	zale-10	493,6	437107	133688	#####	#####				
18.6.2013	Radovljica	2	412 sod	Ljubljanska-c.-23	489,4	437084	133433	#####	#####				
18.6.2013	Radovljica	3	415 sod	Partizanska-pot	489,7	436891	133424	#####	#####				
21.8.2013	Radovljica	1	419 posoda	Janseva-ulica-3a	491,5	436440	133557	#####	#####				
21.8.2013	Radovljica	2	420 posoda	Tavcarjeva-ulica-8	495,4	436519	134305	#####	#####				
12.9.2013	Rakitna	1	417 sod	55	793,5	456959	83098	#####	#####	3	24		
12.9.2013	Rakitna	2	411 gume	135	793,6	456738	83379	#####	#####	10			
12.9.2013	Rakitna	3	410 kontejner-za-smeti	135	793,6	456738	83379	#####	#####	73		13	
27.9.2013	Rakitovec	2	416 posoda	9	524,5	419956	36556	#####	#####				
18.6.2013	Ratece	1	414 sod	64	860,8	401765	151122	#####	#####				
18.6.2013	Ratece	2	409 sod	64	860,8	401765	151122	#####	#####				
21.8.2013	Ratece	1	433 sod	?	860,8	401765	151122	#####	#####	8			
26.9.2013	Razdrto	1	432 vaza	pokopalisce	579,8	427391	68609	#####	#####	9			
4.7.2013	Ribnica	1	429 sod	Horvaca-28	491,7	479793	65854	#####	#####	3			
4.7.2013	Ribnica	2	425 sod	Levtikova-ulica-9	494,0	479524	66045	#####	#####	41			
11.9.2013	Ribnica	1	426 vaza	pokopalisce	491,9	479820	65750	#####	#####				
30.8.2013	Rogatec	1	430 gume	Ulica-Mersijev-11	224,3	554323	120590	#####	#####				
30.8.2013	Rogatec	2	427 posoda	Obrtniska-ulica-3	233,9	554367	120773	#####	#####	100			
30.8.2013	Rogatec	3	462 vaza	pokopalisce	260,3	554473	120744	#####	#####	3			
10.7.2013	Selnica-Ob-Dravi	2	423 posoda	Ob-potoku-2	320,0	538169	156738	#####	#####	3			
3.9.2013	Selnica-Ob-Dravi	1	431 sod	Mariborska-cesta-	316,9	538114	156441	#####	#####	53	3		
3.9.2013	Selnica-Ob-Dravi	2	424 sod	Ob-gozdu-13	324,6	537597	156540	#####	#####				
26.6.2013	Sevnica	1	435 posodica	pokopalisce	220,5	524260	95902	#####	#####	11			
26.6.2013	Sevnica	2	467 posodica	pokopalisce	220,5	524260	95902	#####	#####				
29.8.2013	Sevnica	1	436 vaza	pokopalisce	220,5	524260	95902	#####	#####	18			
29.8.2013	Sevnica	2	434 sod	Cankarjeva-ulica-7	199,0	524168	96167	#####	#####		18		
26.9.2013	Sezana	1	448 vaza	pokopalisce	360,1	412689	63652	#####	#####				
26.9.2013	Sezana	5	454 vaza	pokopalisce	360,1	412689	63652	#####	#####	44			
26.9.2013	Sezana	7	452 vaza	pokopalisce	360,1	412689	63652	#####	#####	65			
8.7.2013	Slovenj-Gradec	2	451 velika-posoda	Trstenjakova-ulica	414,7	506087	150925	#####	#####				

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

8.7.2013	Slovenj-Gradec	3	443	sod	Ob-Suhodolnici-2	409,1	505978	150997	#####	#####					
8.7.2013	Slovenj-Gradec	4	442	sod	Muratova-ulica-10	406,9	506116	151323	#####	#####	24				
22.8.2013	Slovenj-Gradec	1(5)	446	gume	Celjska-cesta-45	418,8	507400	150881	#####	#####					
22.8.2013	Slovenj-Gradec	2	449	sod	Kajuhova-ulica-1	421,8	507091	150822	#####	#####					
22.8.2013	Slovenj-Gradec	4	439	posoda	vrti-pri-Ronkova-u	420,4	506848	150956	#####	#####	100				
22.8.2013	Slovenj-Gradec	5	453	vaza	pokopalisce	415,8	505965	150832	#####	#####	15				
2.9.2013	Slovenska-Bistrica	2	440,445	sod	zupanciceva-ulica	289,1	543713	138366	#####	#####	130				
2.9.2013	Slovenska-Bistrica	3	441	sod	zupanciceva-ulica	289,1	543739	138423	#####	#####	43				
9.7.2013	Slovenske-Konjice	3	495	posoda	Mizarska-cesta-12	325,89	533144	132308	46,334061	15,425708					
4.9.2013	Spodnji-Duplek	1	456	sod	Nova-ulica-19	237,2	557506	151649	#####	#####	40				
4.9.2013	Spodnji-Duplek	2	437	sod	Nova-ulica-28	237,8	557529	151647	#####	#####					
4.9.2013	Spodnji-Duplek	3	438	sod	Talce-37	237,0	557472	151763	#####	#####	68				
4.9.2013	Spodnji-Duplek	4	480	sod	Nova-ulica-23	237,4	557496	151725	#####	#####					
4.9.2013	Spodnji-Duplek	5	450	sod	Nova-ulica-23	237,4	557496	151725	#####	#####					
3.7.2013	Stari-Trg-Ob-Kolpi	1	476	posoda	Mocile-6	379,3	506611	39122	#####	#####	80				
11.9.2013	Stari-Trg-Ob-Kolpi	1	472	vaza	pokopalisce	375,6	506393	38609	#####	#####					
12.9.2013	Stari-Trg-Pri-Lozu	1	458	sod	Cesta-Notranjske	581,5	459188	63553	#####	#####					
12.9.2013	Stari-Trg-Pri-Lozu	2	457	sod	Smeljevo-naselje	582,1	459131	63890	#####	#####		13			
12.9.2013	Stari-Trg-Pri-Lozu	3	502	sod	Smeljevo-naselje	585,7	459220	63919	#####	#####		4			
12.9.2013	Stari-Trg-Pri-Lozu	4	459	sod	Smeljevo-naselje	587,6	459205	64002	#####	#####		28			
12.9.2013	Stari-Trg-Pri-Lozu	5	461	sod	Smeljevo-naselje	587,0	459244	63952	#####	#####					
12.9.2013	Stari-Trg-Pri-Lozu	6	460	sod	Gradisce-10	581,7	459211	63696	#####	#####					
12.6.2013	sentilj	1	468	sod	Mladinska-ulica-2	299,0	550417	170759	#####	#####	16	7			
12.6.2013	sentilj	2	463	sod	Mladinska-ulica-2	299,0	550417	170759	#####	#####					
12.6.2013	sentilj	5	475	posoda	Iglova-ulica-8	322,8	550557	170839	#####	#####					
2.9.2013	sentilj	1	505	vaza	pokopalisce	295,2	550058	171342	#####	#####	7				
2.9.2013	sentilj	2	512	sod	Za-lekarno-7	310,2	550056	170916	#####	#####					
2.9.2013	sentilj	5	470	posoda	Precna-ulica-29	326,9	549821	170971	#####	#####					
10.9.2013	sentjerne	1	473	gume	vulkanizer-pri-pok	184,9	526697	77797	#####	#####	3				
30.8.2013	sentjur	1	492	vaza	pokopalisce	321,9	531278	120269	#####	#####	23				
30.8.2013	sentjur	2	504	vaza	pokopalisce	321,9	531278	120269	#####	#####	70				
30.8.2013	sentjur	3	474	sod	Pod-Vrbco-21	273,0	531129	119860	#####	#####	3	1			
30.8.2013	sentjur	4	465	kanalizacijski-jasek	Pod-Vrbco-21	273,0	531129	119860	#####	#####	43				
30.8.2013	sentjur	5	466		?	360,4	446864	114174	#####	#####	65	1			
19.6.2013	skofja-Loka	1	487	cveticni-loncek	pokopalisce	360,4	446864	114174	#####	#####					
19.6.2013	skofja-Loka	2	489	sod	Frankovo-naselje	356,2	448739	114222	#####	#####					
19.6.2013	skofja-Loka	3	498	sod	Frankovo-naselje	358,4	448954	114428	#####	#####					
19.6.2013	skofja-Loka	4	469	sod	Frankovo-naselje	358,4	448954	114428	#####	#####					

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

19.8.2013	skofja-Loka	1	494	vaza	pokopalisce	360,4	446864	114174	#####	#####	37			
19.8.2013	skofja-Loka	2	497	sod	Partizanska-cesta	360,4	447162	114067	#####	#####		2		
19.8.2013	skofja-Loka	3	496	sod	Kamnitnik-1	364,3	447271	114058	#####	#####				
19.8.2013	skofja-Loka	4	464	posoda	Kamnitnik-1	364,3	447271	114058	#####	#####	3			
26.9.2013	stanjel	1	481	sod	134	311,2	410334	75962	#####	#####	25			
26.9.2013	stanjel	2	486	sod	134	311,2	410334	75962	#####	#####	24		6	
5.7.2013	Tolmin	1	478	kanalizacijski-jasek	pokopalisce	163,8	401926	115862	#####	#####				
5.7.2013	Tolmin	2	501	vaza	pokopalisce	163,8	401926	115862	#####	#####				
5.7.2013	Tolmin	3	484	sod	Triglavska-ulica-1	206,2	402357	116637	#####	#####	28			
20.9.2013	Tolmin	1	483	vaza	pokopalisce	163,8	401926	115862	#####	#####		2		
20.9.2013	Tolmin	3	493	vaza	pokopalisce	163,8	401926	115862	#####	#####	3			
20.9.2013	Tolmin	5	485	vaza	pokopalisce	163,8	401926	115862	#####	#####				
20.9.2013	Tolmin	8	488	vaza	pokopalisce	163,8	401926	115862	#####	#####	70			
26.6.2013	Trbovlje	3	482	bazen	Gimnazijska-cesta	293,89	504703	112599	46,157515	15,056097	80			
29.8.2013	Trbovlje	1	508	sod	Vodenska-48	254	503321	111282	46,145673	15,038197	60			
29.8.2013	Trbovlje	2	509	sod	Vodenska-48	254	503321	111282	46,145673	15,038197	20			
29.8.2013	Trbovlje	3	477	sod	Vodenska-cesta-4	253,39	503264	111205	46,144977	15,037452	28			
29.8.2013	Trbovlje	4	490	sod	Vodenska-cesta-4	253,39	503264	111205	46,144977	15,037452	90			
29.8.2013	Trbovlje	5	507	kad	Novi-DOM-58	289,2	504012	111736	46,149752	15,047145	33			
29.8.2013	Trbovlje	6	506	Sod	Novi-DOM-58	289,2	504012	111736	46,149752	15,047145	53	3		
29.8.2013	Trbovlje	7	479	Sod	Novi-DOM-58	289,2	504012	111736	46,149752	15,047145	28			
2.7.2013	Trebnje	1	503	posoda	Majcunova-ulica-8	279,299	501944	84893	45,908237	15,020275				
2.7.2013	Trebnje	2	510	sveca	pokopalisce	306,399	500736	85081	45,909936	15,004707				
10.9.2013	Trebnje	1	523	vaza	pokopalisce	306,399	500736	85081	45,909936	15,004707				
10.9.2013	Trebnje	2	519	vaza	pokopalisce	306,399	500736	85081	45,909936	15,004707	48			
10.9.2013	Trebnje	3	511	sod	Baragov-trg-4	270,899	500902	84668	45,906214	15,006843				
10.9.2013	Trebnje	4	500	sod	Baragov-trg-4	270,899	500902	84668	45,906214	15,006843	18	28		
10.9.2013	Trebnje	5	499	sod	Baragov-trg-4	270,899	500902	84668	45,906214	15,006843		58		
21.8.2013	Trzic	1	526	sod	Cerkvena-ulica-13	523,59	447658	135875	46,364915	14,31493	8	30		
22.8.2013	Velenje	1	517	vaza	pokopalisce	395,79	506839	135117	46,360098	15,084075				
22.8.2013	Velenje	2	513	vaza	pokopalisce	395,79	506839	135117	46,360098	15,084075				
22.8.2013	Velenje	3	524	posoda	pokopalisce	395,79	506839	135117	46,360098	15,084075	2	6		
22.8.2013	Velenje	4	529	vaza	pokopalisce	395,79	506839	135117	46,360098	15,084075				
22.8.2013	Velenje	5	528	sod	speglova-ulica-18	375,299	506478	135960	46,367688	15,079389	3			
4.7.2013	Velike-Lasce	1	525	sod	Trubarjeva-cesta-	527,2	472232	76395	45,831211	14,637808				

Se nadaljuje ...

Nadaljevanje ...

4.7.2013	Velike-Lasce	2	527	vecja-plitva-posoda	Jontezova-ulica-10	527,4	472351	76489	45,832057	14,639323					
11.9.2013	Vinica	1	514	sod	2	183,69	520136	35301	45,461715	15,252729					
2.9.2013	Vitanje	2	516	sod	Na-gmajni-13	448	523188	137411	46,380382	15,296644					
2.9.2013	Vitanje	3	518	sod	Pod-Hriberco-9	457,2	523144	137573	46,381842	15,296084					
2.9.2013	Vitanje	4	522	velik-skaf	Pod-Hriberco-3	460,5	523234	137682	46,382815	15,297259	23	15			
2.9.2013	Vransko	1	515	sod	67	340,899	496869	122404	46,24574	14,954598					
2.7.2013	zuzemberk	1	530	sod	?	239,39	494939	76455	45,832296	14,930075					
20.8.2013	Koper-(Sara)		359												
13.7.2013	Slovenska-Bistrica-(Koren)	C	444												
13.7.2013	Slovenska-Bistrica-(Koren)	D	447												
13.7.2013	Slovenska-Bistrica-(koren)	B	455												
27.7.2013	Bele-Vode-(Koren)	E	471												
	Vipava	4	520												
11.9.2013	Loski-Potok	3	562												
12.9.2013	Loski-Potok	1	571												
19.9.2013	Lazina		595												
12.9.2013	Loski-Potok	2	599								9	10			
12.9.2013	Loski-Potok	4	603												
27.6.2013	Podcetrtek	1	621								6				
22.8.2013	Mislinja	1	623								2				