

Divlja odlagališta otpada u širem području Grada Varaždina

Blazinarić, Marko

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, Faculty of Science / Sveučilište u Zagrebu, Prirodoslovno-matematički fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:217:884306>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-11**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Science - University of Zagreb](#)



Marko Blazinarić

**Divlja odlagališta otpada u širem području Grada
Varaždina**

Diplomski rad

**Zagreb
2023.**

Marko Blazinarić

**Divlja odlagališta otpada u širem području Grada
Varaždina**

Diplomski rad

predan na ocjenu Geografskom odsjeku
Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu
radi stjecanja akademskog zvanja
magistra geografije

**Zagreb
2023.**

Ovaj je diplomski rad izrađen u sklopu diplomskog sveučilišnog studija *Geografija; smjer: istraživački (Geografski informacijski sustavi)* na Geografskom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, pod vodstvom izv. prof. dr. sc. Mladena Pahernika.

Sveučilište u Zagrebu
Prirodoslovno-matematički fakultet
Geografski odsjek

Diplomski rad

Divlja odlagališta otpada u širem području Grada Varaždina

Marko Blazinarić

Izvadak: Gospodarenje otpadom i zelena politika sve su relevantnije teme kojima se pridodaje velika količina pažnje. Usprkos tomu, ilegalna su odlagališta otpada i dalje česta pojava. Osobito u gradu kojeg je unazad nekoliko godina krasio epitet „hrvatskog Napulja“ radi zanemarivanja problema održivog i pravilnog gospodarenja otpadom. Tema ovog rada jest prostorna analiza divljih odlagališta otpada u širem području grada Varaždina. Cilj rada odrediti je u kojoj se mjeri divlja odlagališta javljaju u navedenom prostoru, postoji li korelacija sa pojedinim geografskim čimbenicima te, naposljetku, provedba višekriterijske analize ugroženosti prostora koja će rezultirati slojem podijeljenim u pet kategorija, od vrlo visoke preko umjerene do niske potencijalne ugroženosti. Rad će se temeljiti na terenskom i kabinetskom radu te relevantnoj stručnoj i znanstvenoj literaturi. Za izradu karata i provedbu analize bit će korišteni program ArcGIS te Locus Map.

51 stranica, 18 grafičkih priloga, 13 tablica, 25 bibliografskih referenci; izvornik na hrvatskom jeziku

Ključne riječi: GIS analiza, divlja odlagališta otpada, ilegalna odlagališta otpada, Grad Varaždin,

Voditelj: izv. prof. dr. sc. Mladen Pahernik

Povjerenstvo: izv. prof. dr. sc. Mladen Pahernik
doc. dr. sc. Luka Valožić
doc. dr. sc. Ivan Zupanc

Tema prihvaćena: 10. 2. 2022.

Rad prihvaćen: 9. 2. 2023.

Rad je pohranjen u Središnjoj geografskoj knjižnici Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu, Marulićev trg 19, Zagreb, Hrvatska.

BASIC DOCUMENTATION CARD

University of Zagreb
Faculty of Science
Department of Geography

Master Thesis

Illegal waste disposal sites in the wider Varaždin area

Marko Blazinarić

Abstract: Waste management and green policies are relevant topics that are receiving a significant amount of attention. Nevertheless, illegal waste disposal sites are still a common occurrence. Especially in a city that has been labeled as the "Croatian Naples" for several years, due to its neglect of the problem of sustainable and proper waste management. The subject of this work is the spatial analysis of illegal waste disposal sites in the wider area surrounding the City of Varaždin. The objective of the thesis is to determine the extent to which illegal waste sites occur in the mentioned area, whether there is a correlation with certain geographical factors and, finally, to carry out a multi-criteria analysis of the threat to the space, resulting in a map level divided into five categories, from very high to medium and low threat potential. The paper will be based on field and cabinet work, as well as relevant professional and scientific literature. ArcGIS and Locus Map will be used to create maps and perform analysis.

51 pages, 18 figures, 13 tables, 25 references; original in Croatian

Keywords: GIS analysis, City of Varaždin, illegal waste disposal sites, waste

Supervisor: Mladen Pahernik, PhD, Associate Professor

Reviewers: Mladen Pahernik, PhD, Associate Professor
Luka Valožić, PhD, Assistant Professor
Ivan Zupanc, PhD, Assistant Professor

Thesis title accepted: 10/02/2022

Thesis accepted: 09/02/2023

Thesis deposited in Central Geographic Library, Faculty of Science, University of Zagreb, Marulićev trg 19, Zagreb, Croatia.

Zahvala

Zahvaljujem svima koji su me podržavali i pomagali mi tijekom cjelokupnog trajanja studija, a osobito roditeljima Marijanu i Mirjani te sestri Ani.

Zahvaljujem svom mentoru, izv. prof. dr. sc. Mladenu Paherniku na suradnji tijekom pisanja ovog diplomskog rada.

Sadržaj

1. UVOD	1
1.1. Motivacija za pisanje rada i prostorna razina istraživanja	2
1.2. Metodologija i cilj istraživanja.....	4
1.3. Hipoteze	4
1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja	5
2. GOSPODARENJE OTPADOM U REPUBLICI HRVATSKOJ	6
2.1. Normativni dokumenti o gospodarenju otpadom.....	10
2.2. Ključne EU direktive.....	15
3. DIVLJA ODLAGALIŠTA OTPADA	17
3.1. Informacijski sustav bilježenja odbačenog otpada.....	17
3.2. Divlja odlagališta šireg varaždinskog kraja.....	18
3.3. Čimbenici nastanka divljih odlagališta	19
3.4. Sanacija divljih odlagališta.....	20
4. PRIRODNO-GEOGRAFSKA OBILJEŽJA	22
4.1. Geomorfološka obilježja	22
4.2. Vegetacijska, pedološka i geološka obilježja	25
4.3. Klimatska obilježja.....	25
5. DRUŠTVENO-GEOGRAFSKA OBILJEŽJA	27
5.1. Upravna i demografska obilježja.....	27
5.2. Prometna infrastruktura.....	28
5.3. Obrazovanje i zaposlenost po sektorima	30
6. ANALIZA	33
6.1. Naselja.....	35
6.2. Prometnice.....	36
6.3. Površinski tokovi.....	39
6.4. Način korištenja zemljišta	40
6.5. Nagib terena	42

6.6. Obrazovanje	43
6.7. Gustoća naseljenosti.....	45
7. REZULTATI.....	46
8. ZAKLJUČAK	49
9. LITERATURA I IZVORI.....	51
PRILOZI.....	VIII

1. UVOD

Usred ubrzanog gospodarskog rasta posljednjih dvaju desetljeća, društvo je sve više usmjereno na ostvarivanje dobiti. Potonje za sobom povlači mnoge negativne učinke kao što su manjak vremena za zajednička druženja i razgovore i povećanu razinu stresa. Uz navedeno, dolazi i do zanemarivanja, na prvi pogled veoma banalnog problema, zbrinjavanja otpada. U početku industrijalizacije, čovjek je marginalizirao zaštitu okoliša i prirode, ne vodeći brigu o otpadu koji nastaje. Recikliranje je bilo strani pojam, a neobrađeni otpad gomilao se na hrpama koje su nastajale neplanski. Svakako treba spomenuti pionire u shvaćanju važnosti ovog problema. To su bile gradske vlasti Londona koji je 1920-ih uspostavio prvo sanitarno odlagalište otpada. Prva odlagališta otpada u kojima se vodilo računa o filtratima i plinovima nastala su 1970-ih godina. Do tada je otpad odlagan na mjestu nastajanja te se nije vodilo računa o njegovom štetnom utjecaju. On se zbijao i na kraju svakog dana prekrivao zemljom. Od 1920-ih bilo je mnogo pokušaja adekvatnog gospodarenja otpadom, a svakako je najpopularnija bila ideja spalionica. Odlaganje otpada u oceane danas, iako neprihvatljiva, još uvijek je jedna od metoda gospodarenja otpadom. (Brunner, 2007)

Postavlja se niz pitanja među kojima prednjače ona koja se dotiču adekvatnog odlaganja otpada i svjesnosti o negativnim učincima odlaganja otpada na za to nepredviđena mjesta. Stvaranje otpada, njegovo odlaganje i utjecaj na okoliš čine veoma složen problem kojem se treba pristupiti s različitih kutova i područja znanosti, od društvenih preko prirodnih i tehničkih. Uz napomenu da čovjek svojim djelovanjem stvara otpad, njegova količina svakim danom sve više raste, posljedično, treba osigurati mjesta gdje će se taj otpad odlagati.

Zakon o održivom gospodarenju otpada isti definira kao „tvar ili predmet koji posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti. Otpadom se smatra i svaki predmet i tvar čije su sakupljanje, prijevoz i obrada nužni u svrhu zaštite javnog interesa.“ Kao takav, otpad čini jedan od najvećih problema suvremene civilizacije i središnji problem zaštite okoliša.

Gospodarenje otpadom čini skup aktivnosti, odluka i mjera koje su usmjerene na sprječavanje nastanka otpada, smanjivanje količina otpada i/ili njegovih štetnih utjecaja na okoliš, skupljanje, prijevoz, uporabu, te nadzor nad tim djelatnostima. Odlagalište otpada je prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19) definirano kao „građevina namijenjena podzemnom ili površinskom odlaganju otpada.“

Jedinice lokalne samouprave su, prema zakonu (NN 84/2021), zadužene su za uklanjanje i sanaciju divljih odlagališta. U sredini koja je godinama poznata po problemu gospodarenja

otpadom, usred nedostatka financijskih sredstava, došlo je do zanemarivanja zakonskih obaveza od strane jedinica lokalnih samouprava što se ogleda u sve većem broju divljih odlagališta na promatranom prostoru.

Sustav gospodarenja otpadom u Hrvatskoj organizira se kao integralna cjelina svih dionika u sustavu na nacionalnoj, regionalnoj i lokalnoj razini. Provedbom aktivnosti utvrđenih „Planom gospodarenja otpadom“, sustav se uspostavlja u svakoj županiji RH po regionalnom (županijskom) konceptu.

1.1. Motivacija za pisanje rada i prostorna razina istraživanja

Gospodarenje otpadom godinama je unazad velik problem Varaždinske županije. Potonje se najzornije može predočiti činjenicom da se na južnom ulazu u administrativno, gospodarsko, prometno i kulturno središte županije, grad Varaždin, nalazi više od 130 000 tona baliranog otpada. Izuzev nezavidne slike grada koju uvelike oblikuje spomenuti otpad, negativan utjecaj ogleda se kroz onečišćenje zraka, širenje neugodnih mirisa kao i procjednih voda. Neozbiljnost gradskih vlasti i nezainteresiranost u rješavanju problema pridonijelo je širenju odlagališta otpada, koji prema europskim regulativama ne zadovoljava uvjete za odlaganje otpada, do granica vodocrpilišta Bartolovec. Uz navedeno, odlagalište je smješteno unutar zaštićenog područja arheološkog nalazišta .

Usred spomenute situacije raste nezadovoljstvo građana koji sve više otpad odlažu nepropisno. Negativni utjecaji istih sve su izraženiji. Divlja odlagališta otpada niču na nepredviđenim mjestima i sve su češća pojava. Ipak, postoji uvjerenje da se analizom lokacija divljih odlagališta otpada i spajanjem s geografskim pokazateljima i obilježjima prostora mogu predvidjeti mjesta na kojima bi potencijalno mogla nastajati nova divlja odlagališta. Pogled na problematiku iz geografske perspektive omogućuje izradu karte potencijalne ugroženosti prostora divljim odlagalištima na širem području Grada Varaždina, koja bi imala aplikativnu primjenu. Navedeni razlozi primarna su motivacija za pisanje rada.



Sl.1. Prikaz promatranog područja unutar Varaždinske županije i Republike Hrvatske
Izvor: izradio autor prema podacima iz vlastite arhive

Prostorni je obuhvat definiran kao šire područje Grada Varaždina. S obzirom na to da je šire područje vrlo slobodan pojam koji se može protumačiti na više načina, u ovom radu on predstavlja Grad Varaždin s općinama koje ga okružuju (Sračinec, Vidovec, Beretince, Sveti Ilija, Gornji Kneginec, Jalžabet i Trnovec Bartolovečki), a nalaze se unutar Varaždinske županije. Promatrano područje prostire s na 243,9 km², te na njemu prema popisu stanovništva 2021. godine obitava 72.984 stanovnika, što s gustoćom naseljenosti od 298,9 st/km², čini 45,7% ukupnog stanovništva županije. U širem području Grada Varaždina smješteno je 53 naselja.

1.2. Metodologija i cilj istraživanja

Metodologija rada temeljena je na teorijskoj i prostornoj (kartografskoj, tabličnoj i dijagramskoj) analizi, kao i relevantnoj i stručnoj literaturi. Najčešće korišteni izvori podataka, uz stranu i domaću literaturu, su podaci Državnog zavoda za statistiku. Cilj istraživanja je provesti analizu te kao konačan produkt izraditi kartografski prikaz procjene ugroženosti divljim odlagalištima na promatranom području. Metoda prostorne analize ugroženosti bit će vezana uz činjenicu da će lokacije novih divljih odlagališta biti češća pojava u sredinama sličnih fizičkogeografskih (geomorfološkim, vegetacijskim, hidrološkim) i društveno-geografskih (stupanj izgrađenosti prostora, blizina prometnica, stupnja naseljenosti) uvjeta pod kojima su nastala recentna divlja odlagališta. Stoga je od primarne važnosti temeljito i svjesno provesti terensko mapiranje i istraživanje radi utvrđivanja položaja dosadašnjih divljih odlagališta.

GIS analiza bit će provedena u programskom paketu ArcGIS Desktop, tvrtke ESRI. Softverske komponente korištene u radu obuhvaćaju: rad u ArcCatalog-u, ArcMap-u za manipulaciju podacima te ArcToolboxu za analizu prostornih podataka. Prema Paherniku (2007.), većina analiza koje uključuju morfometrijske sadržaje zahtijevaju korištenje digitalnih modela reljefa (DMR-a). DMR predstavlja skup točaka na površini Zemlje čije su prostorne koordinate x, y, z pohranjene na nosiocu pogodnom za daljnju kompjutorsku obradu. Kao takav definira se kao matematički model Zemljine fizičke površine predodčen diskretnim veličinama, memoriranim na medijima za pohranu podataka. DMR korišten u ovom radu preuzet je sa stranice EUROGRAPHICS-a.

1.3. Hipoteze

U radu će se pokušati opovrgnuti ili potvrditi sljedeće hipoteze:

1. Učestalost pojave divljih odlagališta otpada te njihova prostorna rasprostranjenost podudarati će se s gustoćom naselja i težištem naseljenosti.
2. Znatan broj divljih odlagališta nalaziti će se u blizini vodnih tokova i šumske vegetacije.
3. Divlja odlagališta će se u većoj mjeri nalaziti podalje od važnijih prometnica šireg varaždinskog kraja.

1.4. Pregled dosadašnjih istraživanja

Geografski informacijski sustavi (u daljnjem tekstu GIS) od iznimne su vrijednosti u implementaciji tehničkih i znanstvenih disciplina poput geografije, geodezije i ekologije u sfere računalne tehnologije. Geografska osnova rada u GIS-u podrazumijeva poznavanje temeljnih principa kartografije, geodezije, fotogrametrije i metoda prostorne statistike, dok je s računalnog aspekta ključno razumijevanje rada s grafičkim aplikacijama, bazama podataka, te osnovnim administracijskim sustavima i sigurnosti (Carver, 2003.). Geografska znanost specifična je po svojoj glavnoj okupaciji, prostoru. Stoga je unutar GIS-a primarno naglasak stavljen na provođenje prostornih analiza stanovništva, ekonomije, reljefa, prometa i mnogih drugih elemenata. Geografija ugroza upravo se temelji na tim prostornim višekriterijskim analizama, korištenju alata za provođenje istih unutar GIS-a, te kao produkt daje kartografski prikaz ugroženosti nekog prostora. Iako je posljednjih godina korištenje GIS-a u prostornim analizama uhvatilo zamaha, pregledom dosadašnje literature ustanovljeno je da ne postoji velik broj dostupnih radova koji se bave prostornim analizama nastalih korištenjem GIS alata s ciljem što veće zaštite stanovništva i okoliša od divljih odlagališta otpada. Naime, u domaćoj literaturi (unutar geografije ugroza) napisano je nekolicina radova poput; „*Procjena ugroženosti Zagrebačke županije od požara i eksplozija*“ (Ban, 2018.), i ugroženosti klizištima (Loparić, 2011.) na području Lepoglave, te na području Banovine (Jantoš, 2022.).

2. GOSPODARENJE OTPADOM U REPUBLICI HRVATSKOJ

Gospodarenje otpadom odnosi se na skupljanje, prijevoz, uporabu i zbrinjavanje otpada uključujući nadzor nad tim postupcima i naknadno održavanje lokacija zbrinjavanja, a obuhvaća i radnje koje poduzimaju trgovac ili posrednik (FZOEU,2022.). Ono obuhvaća niz aktivnosti, odluka i mjera usmjerenih na: smanjivanje količina otpada i njegovog negativnog utjecaja na okoliš, obavljanje skupljanja, prijevoza, uporabe, zbrinjavanja i obavljanja drugih djelatnosti u svezi s otpadom, te nadzor nad obavljanjem tih djelatnosti uz skrb za zatvorena odlagališta. Osnovno načelo gospodarenja otpadom ističe da se ono mora provoditi tako da ne ugrožava ljudsko zdravlje s minimalnim negativnim posljedicama na okoliš. Posebice je stavljen naglasak na izbjegavanje:

1. Onečišćavanje mora, tla, vode i zraka
2. Pojave buke
3. Pojave neugodnih mirisa
4. Ugrožavanje flore i faune
5. Štetnog utjecaja na područja kulturno-povijesnih, estetskih i prirodnih vrijednosti
6. Nastajanje eksplozija i požara

Valja spomenuti i da pozitivni trendovi današnjice u načinu gospodarenjem otpadom naglasak stavljaju na smanjivanje količine proizvedenog otpada, izradu održivih strateških dokumenata koji omogućuju izgradnju odlagališta otpada na sigurnim i adekvatnim lokacijama kao i na napredak u čistim tehnologijama koje omogućuju bolje načine prerade otpada.

Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13), Konvencija o kontroli prekograničnog prometa opasnim otpadom i njegovom odlaganju (NN, 3/94) i Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/14, 51/14), uz još nekoliko zakonskih propisa koji reguliraju postupanje s posebnim kategorijama otpada, čine pravnu pozadinu gospodarenja otpadom. Najvažniji dokument na državnoj razini je Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 130/5). Kao jedna od ključnih mjera strategije je izrada Plana gospodarenja otpadom, kao na državnoj (šestogodišnji plan), tako i na područnoj i lokalnoj razini.

U Republici Hrvatskoj trenutno je na snazi „Cjelovit sustav gospodarenja otpadom“ koji je uveden ulaskom u Europsku uniju. Za razumijevanje potonjeg sustava potrebno je osvrnuti se na kvalitetu života i rast životnog standarda u posljednjih nekoliko godina. Porazni su podaci Europske komisije iz 2013. godine prema kojoj čak 80% proizvoda bacamo nakon jednokratne uporabe, iako je on i dalje ispravan. Usporedbom navika recikliranja otpada, stanovništvo RH značajno manje reciklira otpad. Na europskoj razini reciklira se 42% komunalnog otpada, dok

je u RH reciklirano 16%. Cilj vlade bio je, do 2020. godine, podići tu brojku na 50%, te do kraja 2025. godine na 65%.

Komunalni je otpad definiran kao otpad koji je nastao u kućanstvu i otpad koji je po prirodi i sastavu sličan otpadu iz kućanstva, osim proizvodnog otpada i otpada poljoprivrede i šumarstva (NN 14/19). Obuhvaća otpad iz trgovine, industrije i raznih ustanova čiji sastav je sličan onom iz kućanstva a iz kojeg nisu izdvojeni materijali poput papira, stakla i drugih. Najčešće sastavnice komunalnog otpada su: papir, staklo, plastika, metal, tekstil, ostaci hrane, namještaj, kućanski aparati i drugi. U državama s visokim BDP-om po glavi stanovnika u sastavu komunalnog otpada dominira papir, dok kod onih s nižim dominiraju ostaci hrane.

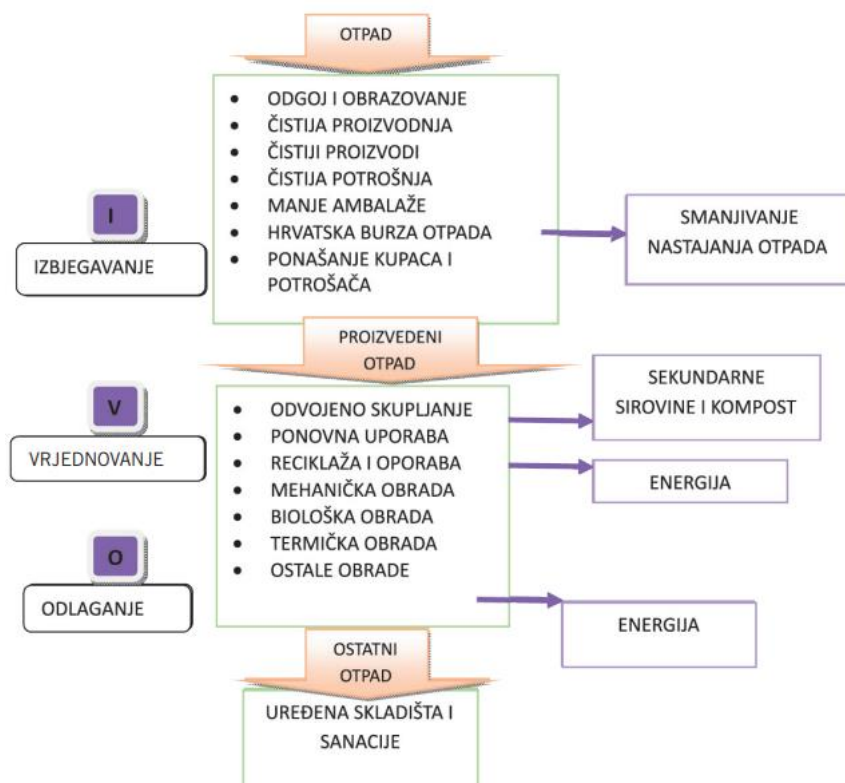
U drugim europskim zemljama proces pojačanog recikliranja komunalnog otpada trajao je dvadesetak godina. Vlada RH naglašava da je ključan prelazak s linearnog modela na kružni (koji je uređen *Planom Europske unije za kružno gospodarstvo*) prema kojem se proizvod koji više ne trebamo ponovno upotrebljava, reciklira ili se iskorištava na druge načine. Kružni model temelji se na odvajanju gospodarskog rasta od korištenja prirodnih resursa. Navedeno se želi postići eliminacijom otpada i onečišćenja u fazi osmišljanja proizvoda i materijala, njihovim što dužim zadržavanjem u uporabi koja bi omogućila regeneraciju prirode. Stoga je za pravu kružnost potrebno spriječiti pad vrijednosti proizvoda te promoviranje proizvoda koji se mogu ponovno upotrijebiti, popraviti, obnoviti i prenamijeniti. Prema podacima MINGORA, 2022. godine stopa kružnosti hrvatskog gospodarstva je 2,7%, što znači da se 97,3% svih materijala koje se koriste ne vraćaju u gospodarstvo. Čak 56% komunalnog otpada završava na odlagalištima diljem RH, dok na europskoj razini ta brojka iznosi 23%. Prema podacima iz 2020. godine, napravljen je pomak u recikliranju u RH, koje je osnovni element kružnog modela, pa je recikliranje komunalnog otpada sa 16% 2013. godine, poraslo na 34% 2020. godine. Vlada RH je odabrala sektor građevinskog otpada i otpada od rušenja kao prioritetnu kategoriju otpada za primjenu kružnih načela u gospodarenju otpadom radi razornih potresa koje su zahvatile Hrvatsku tijekom 2020. godine. Mjere „Cjelovitog sustava gospodarenja otpadom“ obuhvaćaju niz općih i posebnih mjera postupanja otpadom od mjesta nastanka do mjesta konačnog zbrinjavanja. Sam sustav definiran je radnjama:

1. Izbjegavanja/smanjenja nastajanja otpada
2. Ponovne uporabe
3. Recikliranje
4. Oporabe
5. Energetske isplativosti otpada
6. Maksimalno iskorištavanje tijekom proizvoda

7. Odlaganje otpada s minimalnim negativnim utjecajem na okoliš

Opće mjere podrazumijevaju istraživanje i utvrđivanje stvarnog stanja gospodarenja otpadom, unapređivanje informacijskog sustava i izvještavanja o otpadu, razvijanje sustava odgoja i obrazovanja, informiranja i komunikacije o otpadu, te institucionalno jačanje i doprinos zaposlenosti.

Ciljevi posebnih mjera su izbjegavanje i smanjivanje količina otpada, edukacija javnosti, stručnjaka i upravnih struktura za rješavanje problema gospodarenja otpadom, provođenje i širenje projekata i prakse čiste proizvodnje, unapređivanje sustava odvojenog skupljanja i recikliranja otpada, donošenje programa i propisa u skladu sa smjernicama EU, smanjivanje pritiska na okoliš od otpada na zaštićenim dijelovima prirode (kršu i otocima), donošenje planova gospodarenja otpadom, smanjivanje rizika od otpada; obuhvaća provođenje sanacije odlagališta otpada i starih opterećenja, poticanje termičke obrade otpada u postojećim kapacitetima, primjenu drugih prihvatljivih metoda i načina gospodarenja otpadom u odnosu na najbolje prakse razvijenih zemalja EU i svijeta, unapređivanje gospodarenja opasnim otpadom koji se obrađuje kemijsko-fizikalnim postupcima te izradu infrastrukture za cjeloviti sustav gospodarenja otpadom (IVO sustav).



Sl. 2. Shema IVO koncepta
Izvor: MINGOR

Tri faze IVO koncepta čine:

1. Izbjegavanje – smanjivanje količine otpada na mjestu nastanka s ciljem da u sljedeće faze gospodarenja otpadom odlazi što manje ukupnog otpada
2. Vrednovanje – iskorištavanje materijalnih i energetske svojstava otpada za proizvodnju sekundarnih sirovina i energije u granicama tehnoloških mogućnosti te ekoloških i ekonomskih dobrobiti
3. Odlaganje – čini najnižu razinu gospodarenja otpadom koju je poželjno izbjegavati, a obuhvaća zbrinjavanje ostatnog otpada na uređena odlagališta

Da bi "cjeloviti sustav gospodarenja otpadom" funkcionirao potrebno je osigurati infrastrukturu koja obuhvaća: reciklažna dvorišta, reciklažna dvorišta građevinskog materijala, kompostanu, sabirna mjesta i "zelene otoke", posude za odvojeno skupljanje otpada u kućanstvima.

Uz navedene koncepte i modele, važna su i načela očuvanja i zaštite okoliša po pitanju gospodarenja otpadom unutar granica RH, a ona su sljedeća:

1. "načelo onečišćivač plaća" - proizvođač otpada, prethodni posjednik otpada, odnosno posjednik otpada snosi troškove mjera gospodarenja otpadom, te je financijski odgovoran za provedbu sanacijskih mjera zbog štete koju je prouzročio ili bi je mogao prouzročiti otpad
2. "načelo blizine" – obrada otpada mora se obavljati u najbližoj odgovarajućoj građevini ili uređaju u odnosu na mjesto nastanka otpada, uzimajući u obzir gospodarsku učinkovitost i prihvatljivost za okoliš
3. "načelo samodostatnosti" – gospodarenje otpadom će se obavljati na samodostatan način omogućavajući neovisno ostvarivanje propisanih ciljeva na razini države, a uzimajući pri tom u obzir zemljopisne okolnosti ili potrebu za posebnim građevinama za posebne kategorije otpada
4. "načelo sljedivosti" – utvrđivanje porijekla otpada s obzirom na proizvod, ambalažu i proizvođača tog proizvoda kao i posjed tog otpada uključujući i obradu

Prema Pravilniku o načinima i uvjetima odlaganja otpada, kategorijama i uvjetima rada za odlagališta otpada (NN br. 114/15) odlagališta se dijele na sljedeće kategorije:

1. odlagalište za opasni otpad
2. odlagalište za neopasni otpad
3. odlagalište za inertni otpad

2.1. Normativni dokumenti o gospodarenju otpadom

Najvažniji strateški dokument na razini države je *Strategija gospodarenja otpadom Republike Hrvatske* (NN 130/5) donesen 2005. godine (u daljnjem tekstu "Strategija"). Potonji dokument je još uvijek važeći, a u samom uvodnom djelu navode se dvije ključne stavke koje opisuju stanje u sektoru; "utvrđeno da je neodgovarajuće gospodarenje otpadom najveći problem zaštite okoliša u Hrvatskoj" i "količina otpada raste, a infrastruktura koja bi taj otpad trebala zbrinuti nije dostatna". Svrha dokumenta vrlo je jasna te ju čini uspostava okvira unutar kojeg će Hrvatska morati smanjiti količinu otpada koji proizvodi, otpadom koji je proizveden održivo gospodariti, te mora biti donesena u skladu s tada važećim zakonskim propisima i obvezama proizašlih iz pregovora s Europskom unijom. Strategija se sastoji od četiri dijela: 1) ocjena postojećeg stanja gospodarenja otpadom, 2) osnovne ciljeve i mjere za gospodarenje otpadom, 3) mjere za gospodarenje opasnim otpadom i 4) smjernice za uporabu i zbrinjavanje otpada.

Perkov (2021.) strategiju, kao i viziju koju ona promovira, opisuje kao idealističku, gotovo utopijsku. Svoja razmišljanja potkrepljuje citatom: „zamisao gospodarenja otpadom Republike Hrvatske je tzv. koncept bez deponija kojem se teži kao idealu. Za njegovo ostvarenje bilo bi potrebno zatvaranje kruga od izbjegavanja nastajanja otpada, smanjenja količina i štetnosti, reciklaže i uporabe (mehaničke, biološke, energetske) do iskorištavanja inertnog ostatka. Preduvjeti za postizanje tog cilja stalni su odgoj i obrazovanje svih ciljnih grupa i sudjelovanje građana od prve zamisli do realizacije i upravljanja“.

Strategija vrlo dobro prepoznaje i konkretizira probleme: „nedovoljna svijest pravnih osoba da svoj otpad trebaju zbrinuti same, nedovoljna edukacija građana i zaposlenika tvrtki o gospodarenju otpadom, nedovoljno poznavanje prakse i trendova gospodarenja otpadom u EU, sustav dostavljanja podataka je postavljen, ali ne zadovoljava provođenje, prevelik broj neuređenih, nekontroliranih i za okoliš opasnih odlagališta otpada, nepotpuna prostorna definiranost lokacija odlagališta, središta za gospodarenje otpadom te ostalih građevina i postrojenja sustava gospodarenja otpadom, nepostojanje projektne dokumentacije i potrebnih dozvola, neriješeni imovinskopravni odnosi na dijelu postojećih i potencijalnih lokacija građevina i postrojenja, nedovoljna primjena tržišnih principa i načela da 'onečišćivač plaća', teškoće prigodom regionalnog udruživanja i organiziranja radi uspostave suvremenih sustava gospodarenja komunalnim i drugim neopasnim otpadom. Financiranje gospodarenja otpadom ni približno ne odgovara potrebama. Cijena usluge sakupljanja i zbrinjavanja otpada ne odgovara stvarnoj cijeni pružene usluge pa se iz cijene ne mogu pokriti ukupni troškovi gospodarenja otpadom“.

Usprkos tadašnjoj negativni u pogledu gospodarenja otpadom, kao ključ za rješavanje problema navedena je edukacija javnosti, upravnih struktura i stručnjaka. Edukacijom se trebaju obuhvatiti društveni akteri, od državne uprave, regionalne i lokalne samouprave, znanstvenici, stručnjaci, udruge, ukupna javnost i drugi.

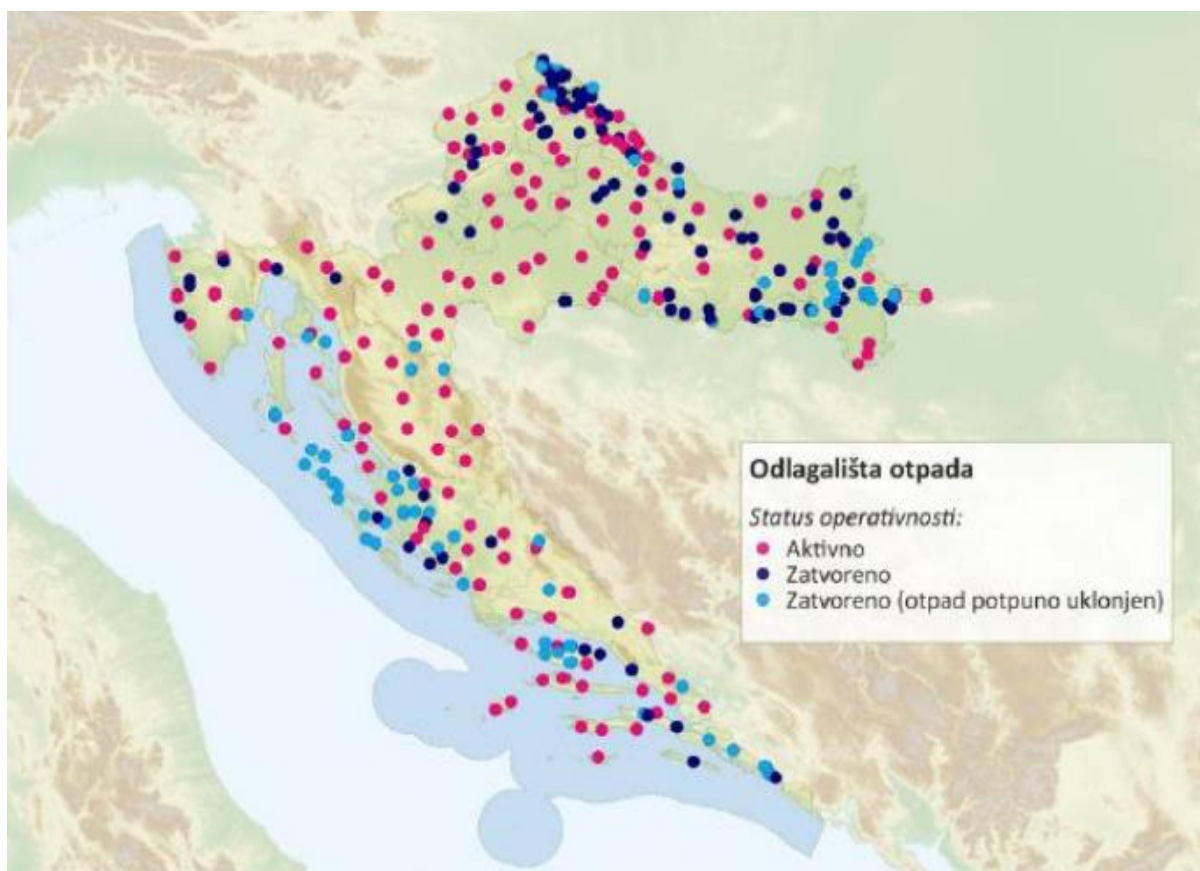
Zakon o održivom gospodarenju otpadom (NN 94/13, 73/17, 14/19, 98/19) najvažniji je planski dokument donesen od strane Hrvatskog sabora 2013. godine. U međuvremenu je nadopunjavao tri puta, posljednji puta 2019. godine. Zakon se sastoji od 12 poglavlja i 4 dodatka. U uvodnim poglavljima odmah se naglasak stavlja na smanjivanje količine proizvedenog otpada kao i na svođenje štetnog djelovanja otpada na okoliš i ljudsko zdravlje na minimum. Ističe se i poštivanje hijerarhije otpada. Već spomenuta načela zaštite okoliša polaze iz ovog dokumenta. Vlada i ministarstvo osiguravaju gospodarenje otpadom i učinkovitost gospodarenja otpadom propisivanjem mjera gospodarenja istim, dok provedbeno tijelo čini Fond za zaštitu okoliša. Prema tome, jedinice lokalne i regionalne samouprave dužne su „na svom području“ osigurati uvjete i provedbu propisanih mjera. Definiira se da svaki proizvođač na mjestu nastanka otpada mora skladištiti i razdvajati nastali otpad. U pogledu edukacije i informativnosti „Jedinica lokalne samouprave dužna je o svom trošku, na odgovarajući način osigurati godišnje osigurati provedbu obrazovno-informativnih aktivnosti u vezi s gospodarenjem otpada na svojem području, a osobito javne tribine, informativne publikacije o gospodarenju otpadom i objavu specijaliziranih priloga u medijima kao što su televizija i radio“. Između ostalog, zakonom su obuhvaćene i građevine za gospodarenje otpadom. One su od državnog interesa a dijele se na: građevine za gospodarenje otpadom od državnog značaja (spalionice, centri za gospodarenje i odlagališta opasnog otpada), županijskog (odlagališta otpada i kazeta za zbrinjavanje azbesta) i lokalnog značenja (sve ostale građevine za gospodarenje otpadom). Klasifikacija otpada uređena je prema Zakonu o održivom gospodarenju otpadom prema vrsti te je uz nju priložena definicija vrste otpada:

1. Biološki razgradiv otpad – otpad koji se može razgraditi biološkim ili anaerobnim postupkom
2. Biootpad – biološki razgradiv otpad iz vrtova i parkova, hrana i kuhinjski otpad iz kućanstva
3. Biorazgradivi komunalni otpad – otpad nastao u kućanstvu i otpad koji je po prirodi i sastavu sličan otpadu iz kućanstva, osim proizvodnog otpada i otpada iz poljoprivrede, šumarstva, a koji u svom sastavu sadrži biološki razgradiv otpad
4. Građevni otpad – otpad nastao prilikom gradnje građevina, rekonstrukcije, uklanjanja i održavanja postojećih građevina, te otpad nastao od iskopanog materijala, koji se ne

može bez prethodne uporabe koristiti za građenje građevine zbog kojeg građenja je nastao

5. Inertni otpad – otpad koji ne podliježe značajnim fizikalnim, kemijskim i/ili biološkim promjenama
6. Krupni (glomazni) komunalni otpad – predmet ili tvar koju je zbog zapremnine i/ili mase neprikladno prikupljati u sklopu usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada...
7. Komunalni otpad – otpad nastao u kućanstvu i otpad koji je po prirodi i sastavu sličan otpadu iz kućanstva, osim proizvodnog otpada I otpada iz poljoprivrede i šumarstva
8. Miješani komunalni otpad – otpad iz kućanstva i otpad iz trgovina, industrije i iz ustanova koje je po svojstvima i sastavu sličan otpadu iz kućanstva, iz kojeg posebnim postupkom nisu izdvojeni pojedini materijali (kao što je papir, staklo i dr.)
9. Morski otpad – otpad u morskom okolišu i obalnom području u neposrednom kontaktu s morem koji nastaje ljudskim aktivnostima na kopnu ili moru, a nalazi se na površini mora, u vodenom stupcu, na morskom dnu ili je naplavljen
10. Neopasni otpad – otpad koji ne posjeduje niti jedno od opasnih svojstava određenih Dodatkom III. ovog zakona
11. Opasni otpad – otpad koji posjeduje jedno ili više opasnih svojstava određenih Dodatkom III. ovog zakona
12. Otpad – svaka tvar ili predmet koju posjednik odbacuje, namjerava ili mora odbaciti. Otpadom se smatra svaki predmet i tvar čije su sakupljanje, prijevoz i obrada nužni u svrhu zaštite javnog interesa
13. Otpadna ulja – mineralna ili sintetička ulja za podmazivanje ili industrijska ulja koja su postala neprikladna za uporabu za koju su prvobitno namijenjena, primjerice ulja iz motora s unutarnjim izgaranjem i ulja reduktora, ulja za podmazivanje, ulja za turbine i hidraulička ulja
14. Problematični otpad – otpad koji uobičajeno nastaje u kućanstvu te opasni otpad koji je po svojstvima, sastavu i količini usporediv s opasnim otpadom koji uobičajeno nastaje u kućanstvu pri čemu se problematičnim otpadom smatra sve dok se nalazi kod proizvođača tog otpada
15. Proizvodni otpad – otpad koji nastaje u proizvodnom procesu u industriji, obrtu i drugim procesima osim ostataka iz proizvodnog procesa koji se koriste u proizvodnom procesu istog proizvođača”

Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske (NN 3/17) čini zakonski okvir gospodarenja otpadom. On je donesen za razdoblje od 2017.-2022. godine na temelju *Zakona o održivom gospodarenju otpadom*. Dokument sadrži podatke o količini komunalnog i proizvodnog otpada, a valja spomenuti da u ukupnom udjelu otpada, samo 3 % čini opasan otpad. Analiziraju se udjeli i količine pojedinih vrsta otpada kao i pojedine građevine za gospodarenje otpadom. Utvrđeno je da je do 2016. godine na području Republike Hrvatske izgrađeno 84 izgrađenih reciklažnih dvorišta i 46 mobilnih reciklažnih dvorišta. Tijekom 2015. godine otpad se odlagao na 148 odlagališta, od kojih je na 135 bio odlagan komunalni a na 13 isključivo proizvodni otpad.



Sl. 3. Prikaz lokacija odlagališta otpada u RH prema statusu operativnosti 2015. godine
Izvor: Ministarstvo zaštite okoliša i energetike RH

Navedeno je osam glavnih ciljeva pri čemu se ističe da „ciljevi gospodarenja otpadom RH proizlaze iz ocjene stanja gospodarenja otpadom i obvezama koje proizlaze iz zakonodavstva i propisa EU“:

1. Unapređenje sustava gospodarenja komunalnim otpadom
2. Unapređenje sustava gospodarenja posebnim kategorijama otpada
3. Unapređenje sustava gospodarenja opasnim otpadom

4. Sanacija lokacija onečišćenih otpadom
5. Kontinuirano provođenje obrazovno-informativnih aktivnosti
6. Unapređenje informacijskog sustava gospodarenja otpadom
7. Unapređenje nadzora gospodarenja otpadom
8. Unapređenje upravnih postupaka u gospodarenju otpadom

Predložen je „Cjelokupni sustav gospodarenja otpadom“ koji je obrađen u prijašnjim poglavljima. Definirane su nove lokacije kao i kapaciteti novih građevina i postrojenja. U završnim poglavljima napravljen je provedbeni program mjera za ostvarivanje ciljeva Plana. Zaključno je istaknut prelazak na kružno gospodarstvo te prednosti istog.

Prema Perkovu (2021.) u *Strategiji gospodarenja otpadom RH* (2005.) fokus je na sustavu gospodarenja otpadom, a sam dokument je zastario i nema jasnu provedbenu viziju. Pozitivna je činjenica da je najavljeno donošenje nove strategije. *Zakon o održivom gospodarenju otpadom* (2013.) najprecizniji je hrvatski normativni dokument u kojem je jasno provedena dimenzija, utvrđene su odgovornosti, nadležnosti i sankcije te je kroz niz godina mijenjan i nadopunjavan u skladu s EU direktivama. *Plan gospodarenja otpadom Republike Hrvatske 2017.-2022.* je donekle usklađen s europskim dokumentima, oslikava nekonzistentnost hrvatskog okvira, nema preciznu provedbenu dimenziju, odgovornosti nisu jasno definirane te se ne inzistira dovoljno na edukaciji i informiranju javnosti.

2.2. Ključne EU direktive

Rezolucija Vijeća EU o Strategiji gospodarenja otpadom(97/C76/01) okvir je europske politike gospodarenja otpadom. Načela kojima se vodi EU su:

1. Prevencija nastajanja otpada
2. Reciklaža i ponovna uporaba
3. Poboljšanje konačnog zbrinjavanja i nadzora

Izuzev EU direktiva, važan dokument vezan uz tematiku otpada u Europi je već spomenuti *Plan Europske unije za kružno gospodarstvo* (2015.). Temeljen je na *Sedmom programu djelovanja na okoliš* (Europska komisija, 2013.) koji više nije aktualan s obzirom na to da je u međuvremenu donesen *Osmi program djelovanja na okoliš* (Europska komisija, 2022.). Plan je usmjeren na provođenje i prednosti kružnog gospodarstva o kojemu je govora bilo u prijašnjim poglavljima.

Direktive nemaju izravnu primjenu u pravnom sustavu neke države, već ih one implementiraju u nacionalno zakonodavstvo tako da članice provode postupak ostvarivanja obvezujućeg učinka direktiva. Od niza direktiva kojima se uređuje gospodarenje otpadom na europskoj razini izdvojeno je nekoliko njih.

Direktiva 1994/62/EZ o ambalaži i ambalažnom otpadu kao cilj ističe „usklađivanje nacionalnih propisa za gospodarenje ambalažom i ambalažnim otpadom“ kako bi se spriječio njihov štetan utjecaj na okoliš i osiguralo unutarnje tržište tadašnje Europske zajednice“. U dokumentu je vidljiva težnja kružnom gospodarstvu već 1994. godine, stoga je sekundarni cilj sprječavanje proizvodnje ambalažnog otpada, posljedično, smanjenje konačnog zbrinjavanja takvog otpada. *Direktiva 1999/31/EZ* o odlagalištima otpada donesena je krajem prošlog stoljeća (1999.) te je uredbama i direktivama mijenjana i nadopunjavana u četiri navrata, posljednji puta 2018. godine. Osnovni cilj ove direktive je poticanje kružnog gospodarstva i „postupno smanjenje odlaganja otpada, posebno otpada koji je pogodan za recikliranje ili drugi postupak oporabe, i s pomoću strogih operativnih i tehničkih zahtjeva za otpad i odlagališta predvidjeti mjere, postupke i smjernice za sprječavanje ili što veće smanjenje štetnih učinaka na okoliš“. Prema navedenoj direktivi sva odlagališta moraju biti smještena u jednu od tri kategorije: 1) odlagališta za opasni otpad, 2) odlagališta za neopasni otpad i 3) odlagališta za inertni otpad. Pozornost je skrenuta na izradu strateških dokumenta kojima bi se smanjila količina biorazgradivog, bolničkog, eksplozivnog i tekućeg otpada kao i automobilskih guma koje se odlažu na odlagališta .

Direktiva 2008/98/EZ o otpadu najvažniji je propis europske pravne stečevine (Perkov, 2021.). Radi se o jednoj od najopsežnijih, najopširnijih i konceptualno najsadržajnijih direktiva. Sastoji se od 7 poglavlja i 43 članaka. U početnim je dijelovima istaknuta važnost zaštite okoliša i zdravlja ljudi adekvatnim gospodarenjem otpadom. Zatim je riječ o hijerarhiji gospodarenja otpadom, priložene su upute za postupanje s opasnim otpadom te mjere koje potiču održivu proizvodnju, trajne i popravljive proizvode, ponovnu uporabu dijelova proizvoda, poticanje doniranja hrane i dr. postupaka. Nadalje, navodi se kako je važna uspostava mreže za pripremu za ponovnu uporabu i popravak te provođenje odvojenog skupljanja otpada. Članice se obvezuje na izradu planova i strategija gospodarenja otpadom. Na posljetku je istaknuta važnost sudjelovanja šire javnosti kao i svih relevantnih dionika u javnim raspravama.

Valja spomenuti i:

- Direktivu o opasnom otpadu 91/689/EEC
- Direktivu o spaljivanju otpada 2000/76/EC
- Direktivu o baterijama 2006/66/EC
- Direktivu o utjecaju na okoliš 2011/92/EU
- Direktivu o mulju s uređaja za pročišćavanje otpadnih voda 86/278/EEC

3. DIVLJA ODLAGALIŠTA OTPADA

Osnovna podjela odlagališta je na uređena i neuređena odlagališta otpada. Svako uređeno odlagalište otpada sastoji se od osnovnih elemenata koje čine; temeljno tlo, temeljni zaštitni sustav, tijelo odlagališta, završni pokrov te sustav za otplinjavanje. S vremenom otpad se neutralizira, razgrađuje i mineralizira. Divlja odlagališta otpada, koje se još nazivaju i ilegalnim, predstavljaju okolišni, ekonomski, društveni, javnozdravstveni, sigurnosni i estetski problem današnjice. Ona su definirana kao manji neuređeni prostori koji nisu predviđeni za odlaganje otpada, a formirani su od strane građana bez prethodnog znanja tijela lokalne samouprave. Ne raspoložu nikakvim dokumentima relevantnim za njihovo djelovanje, a otpad uglavnom individualno dovoze građani, bez ikakvih mjera zaštite i nadzora (Barčić, Ivančić, 2010.). Divlja odlagališta direktna su posljedica nedovoljne organiziranosti i informiranosti građana o njihovim štetnim utjecajima prije svega na okoliš i zdravlje (Stanić, 2009.).

3.1. Informacijski sustav bilježenja odbačenog otpada

Procijenjeno je da se na području Republike Hrvatske neadekvatno gospodari s 9 % otpada, a da se 2 % otpada nepropisno odloži na divlja odlagališta (Jambeck i sur., 2015). S vremenom je napravljen velik pomak u sanaciji divljih odlagališta, a u današnje je vrijeme vrlo popularno otkrivanje divljih odlagališta putem satelitskih snimaka te njihovo kartiranje u interaktivnom online sustavu. Jedan od takvih je i Evidencija lokacija odbačenog otpada (ELOO) koju je izradio Zavod za zaštitu okoliša i prirode Ministarstva gospodarstva i održivog razvoja. Upravo je taj sustav jedan od glavnih izvora lokacija divljih odlagališta otpada koje se koriste u ovome radu.

Ilegalno odlaganje otpada podrazumijeva odlaganje istog na javni, privatni ili bilo koji drugi teritorij koji za tu namjenu nije predviđen te nema neophodne zakonske dozvole (Drimaco, 2012.). Iako je na području Varaždinske županije prisutniji trend smanjivanja pojava divljih odlagališta, ona još uvijek nisu iskorijenjena te se njihovom prisutnošću samo potvrđuje nedovoljna informiranost građana na rezultate njihovih djelovanja. Osim vizualnog onečišćenja, nepropisno odlaganje otpada odraz je i kulturne, društvene i ekološke osviještenosti stanovništva (Vrgoč, 2017.). Pronalazak i sanacija divljih odlagališta vrlo je bitna ekološka stavka u Republici Hrvatskoj. Stoga je osnovan već spomenut ELOO informacijski sustav. Naime kod ELOO-a osim satelitskih i aerofotogrametrijskih snimaka veliku ulogu u otkrivanju i kartiranju divljih odlagališta ima i stanovništvo kojem je omogućena prijava u

sustav i označavanje divljih odlagališta uz kratak opis te “dokazni materijal“ koji najčešće biva slika.

3.2. Divlja odlagališta šireg varaždinskog kraja

Pretežito ilegalno odlaganje događa se u pokrajinskim regijama u blizini ulica ili željezničkih pruga kojeg sudionici najčešće rade kako bi izbjegli plaćanje komunalnih usluga ili naknada za odvoz otpada (Krtalić, 2018). Uzevši u obzir konfiguraciju terena promatranog područja, može se predvidjeti da će većina odlagališta biti smještena uz vodene tokove rijeka Drave i Plitvice, kao i na lokacijama udaljenih od naseljenih krajeva, unutar šikara i šuma.

Jedinice lokalne samouprave nadležne su za evidentiranje i sanaciju otpada na divljim odlagalištima. Unutar šireg područja Grada Varaždina po tom je pitanju napravljen velik pomak te se tom problemu pridodaje puno pažnje. To se ogleda u broju saniranih ilegalnih odlagališta te postavljanju tabela s natpisima da se ilegalno odlaganje otpada kažnjava. Takav pristup je donekle urodio plodom. Naime neke tvrtke i pojedinci nastavljaju s odlaganjem otpada na takav način naprosto zbog niskih cijena kazni koje se uobičajeno kreću oko 2.000 kuna, no u iznimnim slučajevima ona se može popeti do 700.000 kuna. Odlaganjem otpada na taj način, izbjegavaju se komunalne naknade i naknade za odvoz posebnog otpada.

Veliku ulogu u smanjenju ilegalnih odlagališta ima i reciklažno dvorište na koje se otpad može odložiti bez naknade za sve korisnike javne usluge prikupljanja miješanog komunalnog otpada. Na promatranom području izgrađena su dva reciklažna dvorišta; u Gornjem Knegincu i na periferiji Grada (RD Motičnjak). Fond za zaštitu okoliša raspisao je javni poziv početkom 2022. godine za neposredno sufinanciranje uklanjanja otpada bačenog u okoliš. Grad Varaždin dobio je maksimalan iznos od 418.209,50 kuna ili 40 % ukupne vrijednosti projekta. Projekt prije svega obuhvaća uklanjanje otpada iz okoliša te postavljanje sigurnosnih kamera radi prevencije odlaganja istog.

Sve je češća pojava lokacija na kojima se odlaže otpad uz odobrenje jedinice lokalne samouprave za odlaganje komunalnog otpada manjim koncesionarima, prijevoznicima ili proizvođačima otpada. (Mustapić, 2010.) Spomenuta odlagališta često nisu određena prostorno-planskom dokumentacijom. Usprkos tome, skupine kućanstva tamo odlažu otpad uz znanje lokalne uprave bez mjera zaštite i kontrole.

3.3. Čimbenici nastanka divljih odlagališta

„Često je uzrok nastajanju divljih odlagališta neobuhvaćenost pojedinih naselja organiziranim skupljanjem i odvozom komunalnog otpada. Posebno se to odnosi na područja koja pripadaju općinama gdje u blizini nema predviđenih lokacija za odlaganje, skupljanje i prethodnu obradu ili obradu otpada, a najčešće se radi o građevinskom ili glomaznom otpadu.“ (Dragičević, 2009.). Problem udaljenosti zajednice od legalnih odlagališta i rezultira pojavom divljih odlagališta. S obzirom na to da na promatranom području postoje 2 reciklažna dvorišta, potonje ne bi trebao biti problem ovog kraja, međutim u širem varaždinskom kraju ima mnogo vikendica i kuća za odmor izvan grada čijim vlasnicima je jednostavnije odložiti otpad u “manje poznatije mjesto“ negoli ga propisno zbrinuti.

Mnoga su divlja odlagališta nastala neposredno nakon Domovinskog rata, za vrijeme trajanja obnove kućanstava. Građani nisu imali mogućnost odlaganja otpada na legalnim odlagalištima jer je njih bilo tek stotinjak te njihova izgradnja usred ni nakon rata nije bila od primarne važnosti. Čak trećina kućanstva nije bila uključena u organizirano skupljanje i odvoz kućnog otpada. Usporedbe radi, Strategija gospodarenja otpadom (NN 130/2005) navodi da je ilegalnih odlagališta 1995. godine bilo oko 3000. Nakon što su se te lokacije ustalile u prostoru, intenzitet njihovog nastajanja i širenja samo se pojačao. Na takvim je odlagalištima otpada uvelike zastupljen građevinski otpad poput dijelova armiranobetonskih i betonskih konstrukcija, starih opeka, crjepova, vapna, kamenja, šljunka i pijeska, keramike, metala i drugih. Ona nisu na vrijeme sanirana te su danas obrasla raslinjem. Ipak ih se treba sanirati radi dugog vremenskog perioda razgradnje neorganskog otpada.

Najčešće se ilegalno odlažu sljedeće vrste otpada:

1. automobilske (otpadne) gume
2. glomazni otpad (namještaj, tepisi, zavjese)
3. razne olupine i dijelovi motornih vozila, akumulatori, filteri, rezervoari za gorivo
4. građevinski otpad, blokovi betona, stolarija, šuta, željezo, alat
5. biorazgradivi otpad, zeleni otpad
6. vrećice sa smećem iz kućanstva
7. elektronički uređaji, bijela tehnika, zamrzivači i hladnjaci, računala, strojevi za pranje suđa i robe
8. opasan otpad poput baterija, boja i lakova, motornog ulja, raznih sredstava za čišćenje

3.4. Sanacija divljih odlagališta

Sanaciju okoliša na lokaciji onečišćenom otpadom, u skladu s utvrđenim Planom, osigurava onečišćivač. Ako je onečišćivač nepoznat ili je prestao postojati, a nema pravnog sljednika, sanaciju osigurava vlasnik, odnosno posjednik nekretnine na lokaciji onečišćenom otpadom. Sva divlja odlagališta potrebno je sanirati prema Strategiji i Planu gospodarenja otpadom. Prije početka radova na sanaciji odlagališta potrebno je napraviti istražne radove. Svim radovima potrebno je pristupiti detaljno i opsežno kako bi se osigurala maksimalna zaštita okoliša i ljudi (Meštrović, 2016.).

Ti radovi se odnose na:

- količinu otpadnog materijala
- kvalitativno i kvantitativno određivanje sastava otpada
- obujam zagađenosti tla
- karakteristike onečišćivača koje je ušlo u tlo
- blizina vodonosnika
- značajke lokacije

Valja spomenuti dva načina sanacije istih; IN SITU i EX SITU. Prvi obuhvaća sortiranje bez odvoženje otpada sa spomenutih lokacija na legalna odlagališta. Drugi podrazumijeva sortiranje (iskop) i odvoz otpada na prethodno uređeno sanitarno odlagališta te zatvaranje lokacije prema zakonskim regulativama. U drugom slučaju potrebno je provesti detaljnije istražne radove kako bi se utvrdila razina zagađenja od odloženog otpada. Negativan utjecaj ogleda se, između ostalog, i u procjednim vodama. One nastaju prolaskom padalina kroz otpad kod kojeg se mijenja njihov kemijski sastav radi miješanja s organskim i anorganskim tvarima. Kontaminirana voda ulazi u tlo i na taj ga način zagađuje. Potrebno je spomenuti da se bačen otpad koji sadrži organske tvari biološki razgrađuje te se stvaraju plinovi koji, osim što šire neugodne mirise, pogoduju nastanku požara i eksplozija.

Cijena prihvata otpada na legalno odlagalište jest od 50 do 200 kuna po metru kubnom. Jedinice lokalne samouprave nemaju dovoljno financijskih sredstava, odnosno iz proračuna ne mogu izdvojiti potrebnu količinu novaca da bi se sav otpad s ilegalnih odlagališta prevezao na legalna uz podmirenje potrebne naknade. Stoga se teži sanaciji IN SITU načinom jer prijevoz otpada na legalna odlagališta financijski nije isplativ. Najčešći je primjer takozvane prikrivajuće IN SITU sanacije. Kod nje se otpad prvo sabija, a zatim se prekriva dnevnim slojem šljunka ili pijeska bez prekomjernog sadržaja sitnih čestica. Na taj se način odlagališni plin usmjerava prema plinskom drenažnom sustavu te glodavcima i pticama onemogućuje prilaz otpadu.

Slijedi prekrivanje najčešće slojem gline od 1 metra kao i drugim slojevima geotekstila i drenažnih cijevi.

Najbolji primjer funkcioniranja sanacije divljih odlagališta i isplativosti svakog od dva načina u praksi je Općina Legrad koji prikazuju Jurkić i Fundurulja. Na području Općine nalazilo se pet divljih odlagališta otpada. Jedna od njih bila je lokacija na koju se svjesno, uz znanje vlasti jedinice lokalne samouprave, odvezio otpad iako ona nije imala status legalnog odlagališta otpada. Za Općinu je izgrađen plan sanacije divljih odlagališta te su predložene dvije varijante. Prva je varijanta uključivala odvoz otpada s četiri lokacije na nekadašnje općinsko odlagalište pod nazivom Legrad, zatim IN SITU sanaciju. Druga je varijanta predviđala odvoz otpada sa svih pet divljih odlagališta na legalno odlagalište prihvata otpada Piškornica. Koristan otpad bi u oba slučaja bio odvezen od strane ovlaštenih sakupljača. Procijenjena količina otpada iznosila je 12.000 kubnih metara. Prva varijanta bi Općinu Legrad koštala 1.885.000 kuna bez PDV-a, dok bi druga bila plaćena 3.439.000 kuna bez PDV-a. Dakle sagledajući opcije, odvoznja na legalno odlagalište Piškornica gotovo je dvostruko skuplja upravo zbog cijene prihvata otpada na legalno odlagalište. U promatranom slučaju radi se o velikim količinama otpada s divljih odlagališta. Za manje količine istog koji se nalazi uz ceste, šumarke i rijeke prihvatljiviji je odvoz na legalna odlagališta.

U svrhu smanjenja negativnih i štetnih utjecaja otpada na okoliš i ljudsko zdravlje Grad Rovinj je 2020. godine započeo sanaciju i zatvaranje prvog polja odlagališta komunalnog otpada „Lokva Vidotto“. Sanacijom odlagališta smanjili su se negativni utjecaji otpada na prirodne resurse, pogotovo kad je riječ o onečišćenju površinskih i podzemnih voda, tla i zraka i o efektu stakleničkih plinova, a također su smanjeni i rizici za ljudsko zdravlje do kojih bi moglo doći uslijed odlaganja otpada i vijeka trajanja odlagališta otpada. Riječ je o odlagalištu koje se koristilo od 2001. godine, a koje je otvaranjem Županijskog centra za gospodarenje otpadom Kaštijun prestalo s radom jer se sav prikupljeni miješani komunalni otpad s područja Grada Rovinja, općina Bale, Kanfanar i Žminj putem pretovarne stanice Lokva Vidotto odvezio na Centar Kaštijun. Projekt je uspješno završen krajem 2020. godine.

Primjeri pojedinih uspješnih sanacija odlagališta su: Bazjaš u Vinkovcima, Streljana i Ispod Piacala u Labinu, Donja gora u Parku prirode Biokovo.

4. PRIRODNO-GEOGRAFSKA OBILJEŽJA

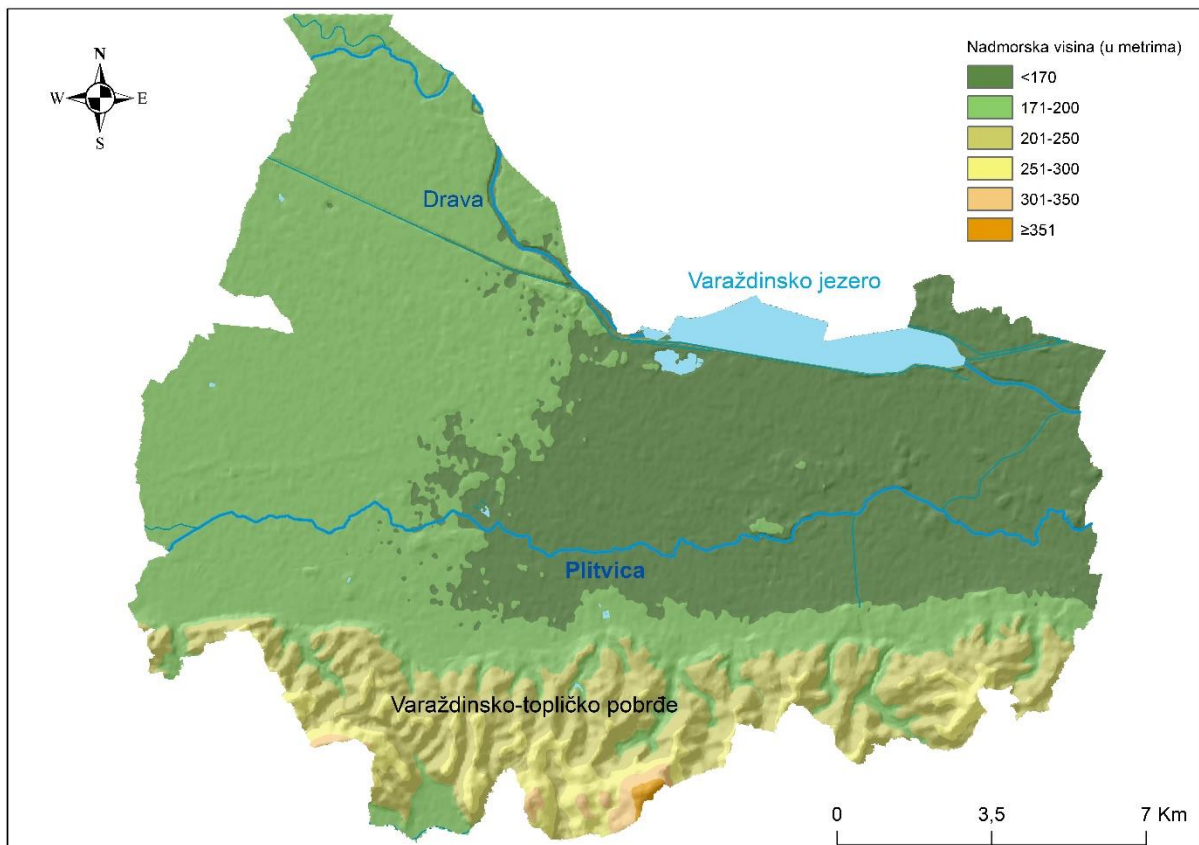
4.1. Geomorfološka obilježja

Prema suvremenoj geomorfološkoj regionalizaciji hrvatskog prostora, promatrani kraj pripada megageomorfološkoj regiji Panonskog bazena, odnosno zavali Sjeverozapadne Hrvatske (Bognar, 1999.). Reljef se sastoji od svih ravnina i neravnina na Zemljinoj površini, a nastaje djelovanjem unutarnjih (endogenih) i vanjskih (egzogenih) sila. Pod pojmom reljefnosti Zemljine površine podrazumijevaju se veličina reljefnih formi, njihov visinski raspored i vertikalna raščlanjenost. Pružanje reljefa promatranog prostora odvija se zonalno. On se može podijeliti na:

1. Dravsku naplavnu ravnicu – nizina uz grad Varaždin
2. Plitvička naplavna ravnica
3. Varaždinsko-topličko pobrđe

Najdominantnija vrsta reljefa, kao i na županijskoj razini, su naplavne ravnice i brežuljci. Naplavne ravnice ili poloji kao najviše rašireni i najmlađi oblici prevladavajućih akumulacijskih procesa najveće površine zauzimaju upravo u panonskom i peripanonskom području. Najveća naplavna ravnica je nizina uz rijeku Dravu koja je nastala djelovanjem istoimene rijeke. Drava je srednjoeuropska rijeka crnomorskog slijeva koja izvire u južnom Tirolu nedaleko starog naselja Tolbach (današnji Dobbiaco) u sjevernoj Italiji, te je desni pritok Dunava. Područje je podložno poplavama radi znatnog pada i velike brzine toka rijeke koja dovodi do jake erozije. Budući da ima nivalno-pluvijalni riječni režim, koristi se za dobivanje elektroenergija iz nekoliko hidroelektrana. Također na njoj se nalazi nekoliko jezera od kojih je najveće prirodno jezero Varaždinsko jezero. Umjetno akumulacijsko jezero izgrađeno je osamdesetih godina prošlog stoljeća za potrebe hidroelektrane Čakovec. Površinom zauzima 10,5 km², a služi i kao kupališna i ribolovna destinacija, pretežito na sjeverozapadnim obalama. Najveći pritok Drave je rijeka Mura. Rijeka Plitvica cijelim svojim tokom nalazi se unutar Varaždinske županije. Sliv Plitvice obuhvaća područje južno od rijeke Drave pa do Varaždinsko-Topličkog pobrđa s južne strane koje čini vododjelnicu s rijekom Bednjom, te Vinicabregom na zapadu gdje se nalazi i izvorište Plitvice, pa sve do utoka u Dravu na istoku (Službeni vjesnik Varaždinske županije, 2002.). Za razliku od rijeke Drave, čiji se ekosustav i protok vode poremetio izgradnjom vodnih građevina, rijeka Plitvica sporijeg je toka te više meandrira. U kasnijoj analizi vidljiv je protok površinskih i podzemnih voda rijeka te se uočava da je on izrazito bogatiji kod rijeke Plitvice. Kao što je već spomenuto, izvor i ušće rijeke Plitvice nalaze se unutar granica županije. Naselja uz taj vodotok nemaju riješene sustave

odvodnje, a oranice se prostiru do same rijeke. Odgovornost za loše stanje kvalitete vode stoga spada na stanovništvo. Naime, kvaliteta voda veoma je loša zbog blizine spomenutih oranica na kojima se nekontrolirano koriste razne vrste pesticida i umjetnog gnojiva. Same obale Plitvice na većem dijelu toka su neprohodne i obrasle raslinjem i šašem. Radi toga ovaj vodotok i njegovi pritoci okolnom stanovništvu služe kao divlja odlagališta. Varaždinska županija hidrografsko je čvorište Hrvatske. Uz spomenute rijeke, županijom još protječu Bednja i Lonja.



Sl. 4. Hipsometrijska karta šireg varaždinskog kraja
Izvor: izradio autor prema podacima iz vlastite arhive

Varaždinsko-topličko pogrđe treća je geografska cjelina koja je površinom i najmanja. Sadržana je na samom južnom djelu promatranog prostora, a nastala je na podlozi tercijarnih sedimenata oblikovanih egzogenim procesima tijekom kvartara. Na njoj se nalazi točka najviše nadmorske visine promatranog područja na 351 metar visine. Najniža točka smještena je uz nizinu rijeke Drave te bilježi 151 metar nadmorske visine. Uz rijeke Dravu i Plitvicu prevladava aluvijalni tip tla riječnih tokova koji je iznimno pogodan za uzgoj poljoprivrednih kultura. Oblikovanje riječnih dolina rezultat je složenih geodinamičkih procesa kojima je bila zahvaćena stara, nepropusna masa u podlozi. Rijeke su krajem pleistocena i u holocenu snažnim fluvijalnim nanošenjem pijeska i šljunka zatrpavale vlastita korita. Potonje je dovelo do njihova izdizanja u odnosu na okolni teren. Rezultat takvog djelovanja očitava se u usporednom toku pritoka uz

glavnu rijeku. Važno je spomenuti i meandriranje rijeke Drave. Ono je istaknuto u toj razini da su se neka naselja, poput Legrada, meandriranjem rijeke našle na drugoj obali iste.

Riječne terase najrašireniji su tip reljefa u nizinskom pojasu do 200 metara koji prevladava u promatranom kraju. One su ostaci viših, geološki starijih denudacijsko-akumulacijskih ravnjaka od nekoliko do najviše 10-20 metara nadmorske visine iznad poloja. Najčešće su prijelazne zone između poloja i susjednih pobrđa. Sastavljeni su od starijih holocenskih ili pleistocenskih uglavnom šljunkovitih nanosa rijeka. Sastav je direktno povezan s geološkom starošću. Mlađe, glinovito-pjeskovite terase pripadaju starijim razdobljima holocena, dok su nešto viši dijelovi, bliži pobrđima, pretežno šljunkoviti i glinoviti. Oni su nastali za vrijeme posljednje oledbe u pleistocenu (Würm).

Tab.1. Udio visinskih razreda

Visinski razred	Površina (u km²)
<170	87,9
171-200	114,2
201-250	31,3
251-300	8,6
301-350	1,4
≥351	0,3

Izvor: GEOFABRIK

4.2. Vegetacijska, pedološka i geološka obilježja

Karakteristike tla (pedološka obilježja) i biljnog pokrova (vegetacijska obilježja) nezanemarlivi su elementi na koje treba obratiti pažnju kod prostorne analize razmještaja divljih odlagališta. Već je konstatirana pretpostavka da će se većina divljih odlagališta nalaziti uz vodene površine, šume i dalje od centra naseljenosti. Tlo na različit način apsorbira kontaminiranu vodu divljih odlagališta koja nastaje tijekom kišnih razdoblja te ovisno o vrsti tla služi kao medij njenog prenošenja.

Najniži dijelovi promatranog prostora građeni su od holocenskih sedimenata (pijeska i šljunka), a nešto povišeniji iz pleistocenskih sedimenata – lesa, ili fluvioglacijalnim procesima izmijenjenih i zbijenih i ilovača, dok je brežuljkast i brdoviti reljef pleistocenske i tercijarne terase građene iz gline, glinovitih i pjeskovitih lapora i pijesaka (Tomić i sur., 2015.). Na području Varaždinske županije litološki se razlikuju 4 skupine podloga:

- Karbonatni – lapori, pijesci, meki vapnenci, karbonatni aluvijalni nanosi
- Silikatno karbonatni – prapor, pleistocenske ilovače
- Silikatni – kiseli holocenski nanosi rijeka – šljunak i pijesak, metamorfiti
- Mezozojski – vapnenci i dolomiti

Sjeverozapadna Hrvatska pripada eurosibirsko-sjevernoameričkoj fitografskoj regiji u kojoj se razlikuju nizinski, brežuljkasti, brdski, gorski i preplaninski pojas. Na promatranom području najraširenije su šume hrasta. Najveća prostranstva su pod hrastom kitnjakom i običnim grabom, dok je u nižim plavnim dijelovima najrašireniji hrast lužnjak. Na izdvojenim, dobro ispranim, strmijim i osunčanim padinama pojavljuje se zajednica crnog graba (Magaš, 2013.).

4.3. Klimatska obilježja

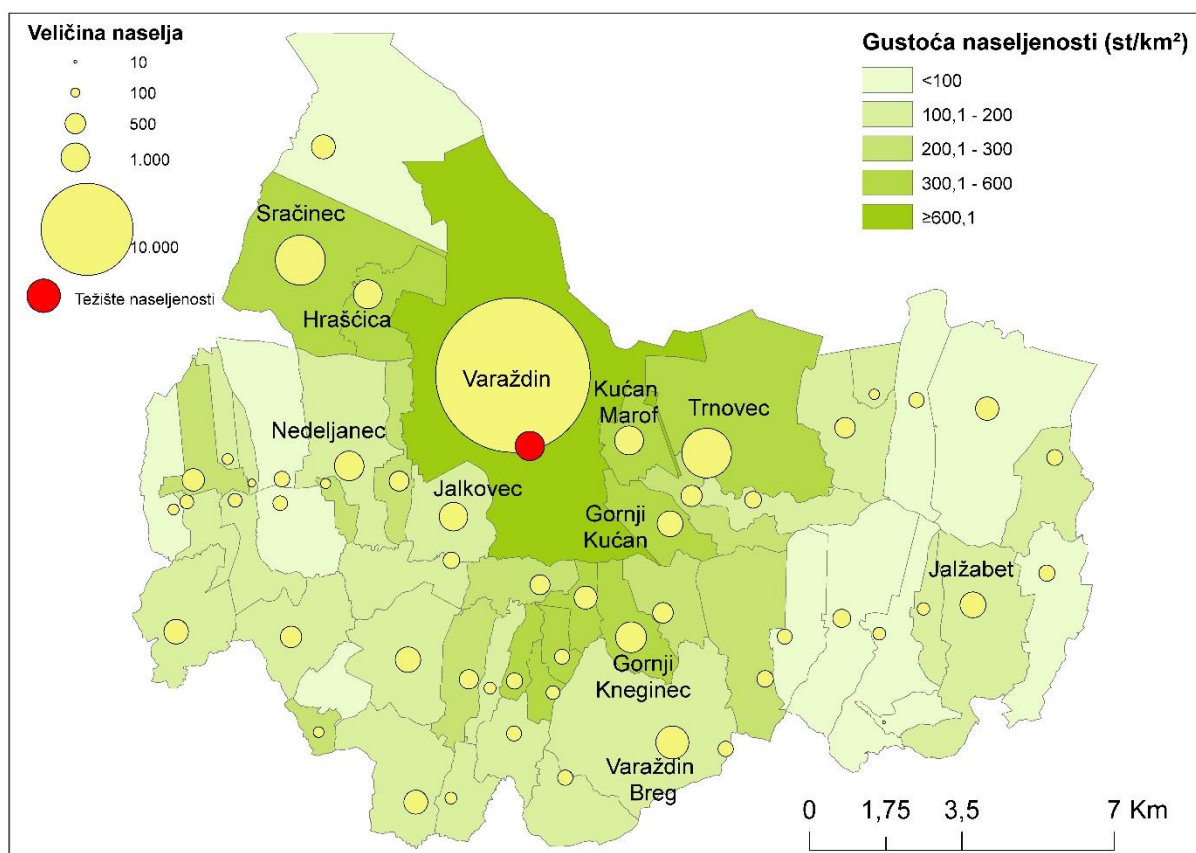
Osnovni meteorološki pokazatelji koji definiraju klimu su temperatura zraka, oborine, isparavanje, vlažnost zraka, sijanje sunca i vjetar. U ovome poglavlju naglasak će biti na temperaturi zraka i oborinama. O klimi i vremenu ovise život i zbivanja u prirodi, a danas gotovo nema ljudske djelatnosti koja na određeni način s njima nije povezana.

Srednja siječanska temperatura promatranog kraja kreće se oko 0° C, dok je srednja srpanjska 22° C. Prema Šegoti i Filipčić (2013.), godišnja količina padalina grada Varaždina iznosi 879,2 mm. Prema Köppenovoj klasifikaciji cijela panonska i peripanonska Hrvatska imaju umjereno toplo vlažnu klimu s toplim ljetom (Cfb). Oznaka „f“ predstavlja vlažnost, drugim riječima, odsutnost suše kroz cijelu godinu, a oznaka „b“ toplo ljeto. Takva klima odlikuje se količinom padalina od 800 do 900 mm godišnje, od kojih oko 250 mm padne u proljeće. Toplija polovica

godine ima više padalina nego hladnija. Već spomenute proljetne i jesenske kiše prouzročene su lokalnim zagrijavanjem i izdizanjem (konvekcijom) u visinu. Česta je pojava i snijeg, koji zimi štiti tlo od prevelikog hlađenja i navlažuje tlo u proljeće. Budući da je prostor pretežito nizinski nema nekih većih odstupanja od spomenutih temperatura. Srednja godišnja temperatura kreće se od 10° do 12 °C. Jači vjetrovi pušu tijekom zimskog razdoblja, a temperaturne inverzije česta su pojava.

5. DRUŠTVENO-GEOGRAFSKA OBILJEŽJA

5.1. Upravna i demografska obilježja



Sl.5. Kartografski prikaz prostorne raspodjele naselja, njihovih veličina te gustoće naseljenosti
Izvor: izradio autor prema podacima iz vlastite arhive

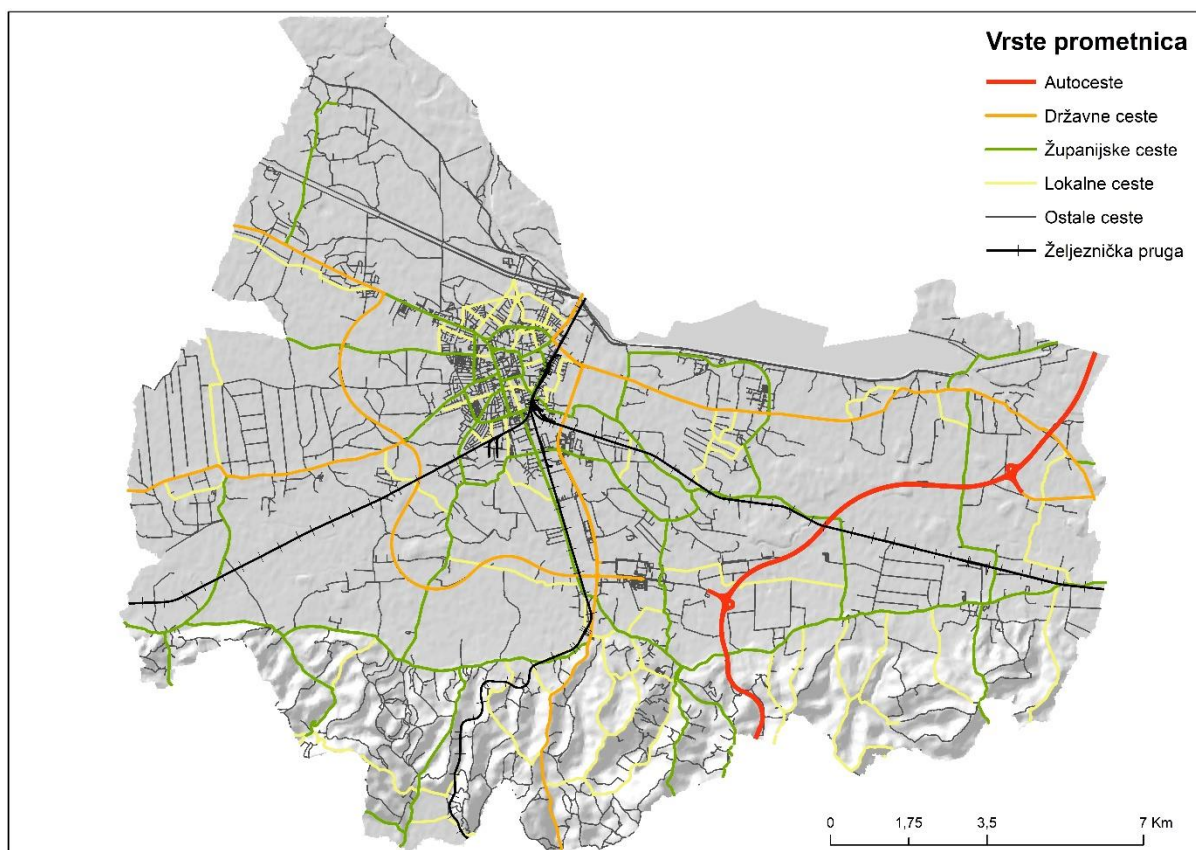
Na slici 1. prikazan je prostorni obuhvat proučavanja na administrativnoj razini. Karta poviše prikazuje mrežu naselja istog područja. U njoj je smješteno 53 naselja od kojih po broju stanovništva i gustoći naseljenosti prednjači grad Varaždin. Prema najnovijem popisu stanovništva iz 2021. godine, broj stanovnika grada iznosi 36.187 osoba, na površini od 34,46 km², što rezultira gustoćom naseljenosti od 1050 st/km². Potom prema broju stanovnika slijede Sračinec (3807 st.) i Trnovec (3750 st.). Varaždin Breg je 4 najveće naselje kraja te ono bilježi 1661 stanovnika. Uz spomenute još 7 gradova ima broj stanovnika veći od 1000 te oni redom glase: Gornji Kneginiec, Nedeljanec, Kućan Marof, Hrašćica, Jalkovec, Gornji Kućan, Jalžabet. Najmanje je naselje Pihovec s 15 stanovnika. Iz slike 5. može se iščitati da je mreža naselja gušća na jugozapadnom djelu, dok je težište naseljenosti jugoistočno od Varaždina. Naime, niz manjih naselja smješten je jugozapadno, dok su gradovi s tisuću i više stanovnika smješteni istočno od samog grada što rezultira trenutnim položajem težišta naseljenosti. Sjevernije od Varaždina od većih naselja nalaze se samo Hrašćica i Sračinec. Zanimljiv je podatak da samo 4 naselja imaju gustoću naseljenosti manju od državnog prosjeka od 68,41 st/km², a to su:

Pihovec (13,26 st/km²), Leštakovec (48,18 st/km²), Budislavec (64,52 st/km²) i Svibovec Podravski (64,96 st/km²). Iza Varaždina najgušće je naseljeno naselje Turčin s 570 st/km². Jedna od pretpostavki vezanih za rad je da će se učestalost kartiranih divljih odlagališta poklapati s prostornom raspodjelom naselja, odnosno da će ih se većina smjestiti upravo na jugoistočnom djelu promatranog prostora.

5.2. Prometna infrastruktura

Jedna od hipoteza temelji se na pretpostavci da će divlja odlagališta otpada u većoj mjeri biti smještena podalje od “većih” prometnica, odnosno autocesta, državnih, županijskih i lokalnih cesta. Kroz područje Varaždinske županije prolaze strateški cestovni pravci Hrvatske. To su europski koridori E65 i E71 Mađarska-Varaždin-Zagreb-Rijeka i državni koridori koji su sastavni dijelovi „Podravske magistrale”. Strateški najvažnija prometnica koja prolazi kroz promatrani kraj je autocesta A4 Zagreb-Goričan u dužini od 32,5 km (ukupna dužina 45 km) i dio je europskog prometnog koridora Vb koji povezuje Budimpeštu, Zagreb i Rijeku.

Slijede državne ceste koje se krajem prostiru u dužini od 59,7 km. Najznačajnija je cesta D2 poznatija kao “Podravska magistrala“. Ona prolazi naseljenim područjima te na taj način ugrožava sigurnost stanovništva i usporava promet. Županijske ceste protežu se na 124,7 km. One su u potpunosti asfaltirane te njihovo trenutno stanje zadovoljavajuće. Lokalne ceste zastupljene su u dužini od 100,6 km. Nerazvrstane ceste (ostale ceste) u nadležnosti su jedinica lokalne samouprave, a one spajaju manja naselja i područja na teritoriju općina i gradova te njihova duljina u promatranom području iznosi 745,6 kilometara. Najgušći promet odvija se državnim cestama za vrijeme ljetnih mjeseci. Općenito, šire područje varaždinskog kraja karakterizira dobra cestovna infrastruktura. Cestovna mreža u nizinskom području cjelovitija je i u boljem stanju od cesta brežuljkastih područja (Harjač, Gašparović, Jakovčić, 2015).



Sl.6. Prometnice šireg varaždinskog kraja
Izvor: izradio autor prema podacima iz vlastite arhive

Željeznički promet u Varaždinskoj županiji ima dugu tradiciju te je odigrao jednu od značajnih uloga u razvoju ovog prostora. Prva željeznička pruga, poznata kao “Zagorska magistrala“ u promet je puštena 1886. godine, a povezivala je Međimurje i Hrvatsko zagorje sa Zagrebom, odnosno Čakovec i Varaždin sa Zagrebom te je imala važnu gospodarsku i političku ulogu. 1890. u promet je puštena pruga Varaždin-Golubovec, a izgrađena je za potrebe zagorskih rudnika ugljena te je nakon njihovih zatvaranja promet znatno pao. Posljednja izgrađena pruga na području Županije u promet je puštena 1937. godine, a povezivala je Varaždin i Koprivnicu i predstavljala je zadnju dionicu tzv. „Podravske magistrale“ (Ruža, 1996). Kroz promatrano područje prolazi 53,1 kilometara željezničke pruge. Željeznička je infrastruktura u veoma lošem stanju te je potrebno investirati u istu. Potonje potvrđuje podatak da je posljednja željeznička pruga izrađena prije 78 godina. Sve pruge su jednokolosiječne te nijedan kilometar pruge nije elektrificiran (Harjač, 2015.).

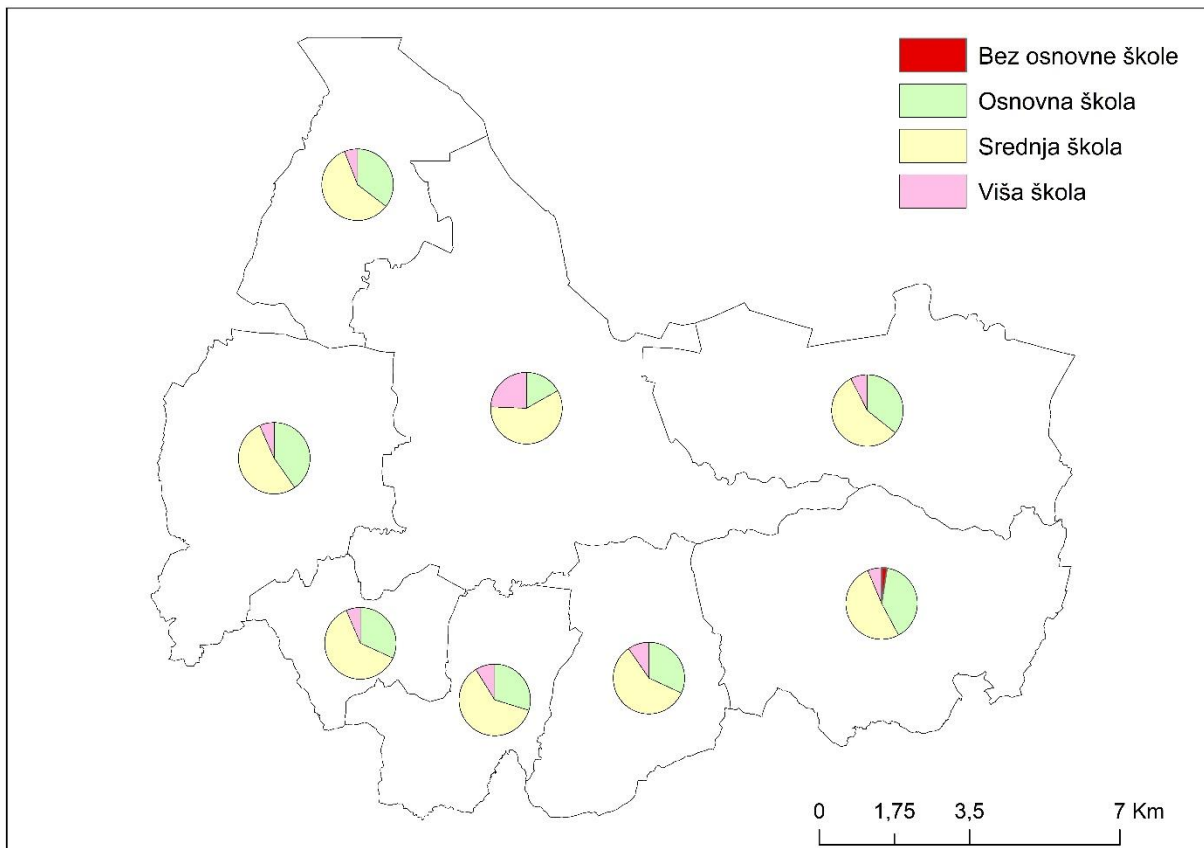
Tab.2. Duljine pojedinih razreda prometnica

Prometnice	Autoceste	Državne ceste	Županijske ceste	Lokalne ceste	Nerazvrstane ceste	Željeznice
Duljina	32,5 km	59,7 km	124,6 km	100,6 km	745,6 km	53,1 km

Izvor: Geofabrik

5.3. Obrazovanje i zaposlenost po sektorima

Kroz rad je nekoliko puta bilo istaknuto kako je za daljnju prevenciju nicanja novih divljih odlagališta otpada prije svega potrebno educirati stanovništvo. Ujedno, postavlja se pitanje postoji li korelacija između obrazovanosti stanovništva te povećane učestalosti pojava divljih odlagališta. Na slici niži slijedi pregled relevantnih pokazatelja poput gospodarske strukture stanovništva i obrazovanja. Za odabrane pokazatelje korišteni su podaci DZS-a iz 2011. godine s obzirom na to da podaci s najnovijeg popisa stanovništva 2021. godine za vrijeme izrade ovog rada još nisu objavljeni.

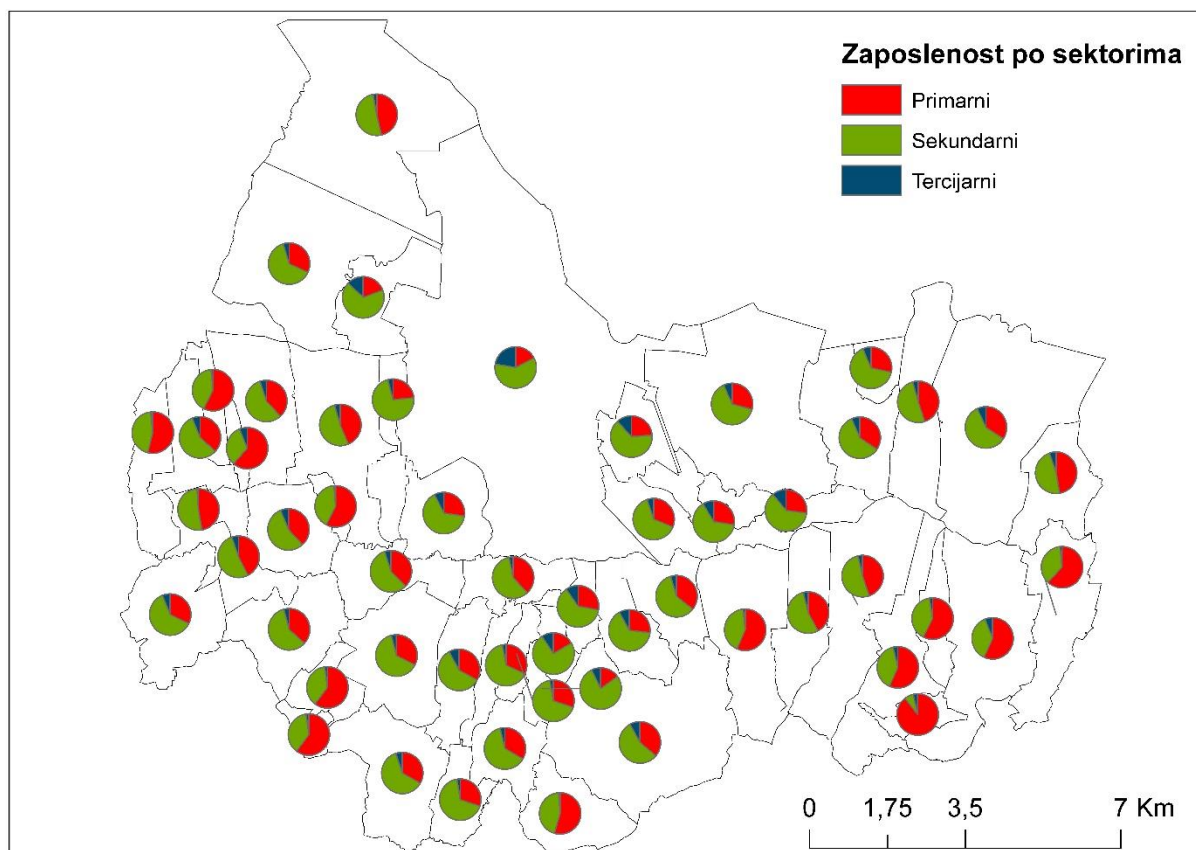


Sl.7. Najviše završeno obrazovanje po JLS promatranog područja
Izvor:izradio autor prema podacima iz vlastite arhive

Županijski centar Varaždin prednjači u broju osoba sa završenom višom školom s 24,25% u ukupnom udjelu stanovnika grada, dok najmanji postotak osoba s završenom višom školom bilježi Sračinec sa 5,94 %. Najveći udio osoba se nezavršenom osnovnom školom ostvaruje Jalžabet sa 2,48 % ukupnog stanovništva općine. Najmanji udio zabilježen je u općini Beretince od 0,31%. Ostale JLS ostvaruju vrlo malen postotak osoba sa nezavršenom osnovnom školom koji se u prosjeku kreće oko 0,62%. Očekivano je najzastupljenija kategorija broj završenih osoba sa srednjom školom koja prednjači u svim JLS. Nezamjetno ispod prosjeka od 58,1% osoba s najvišom završenom srednjom školom nalaze se općine Jalžabet (51,47%) i Vidovec

(52,77%). Većih varijacija kod osoba s najvišom završenom osnovnom školom nema, izuzev Varaždina (16,76%) i Vidovca (40%).

Obrazovna struktura stanovništva donekle se ogleda u gospodarskoj strukturi stanovništva, odnosno zaposlenosti po sektorima.



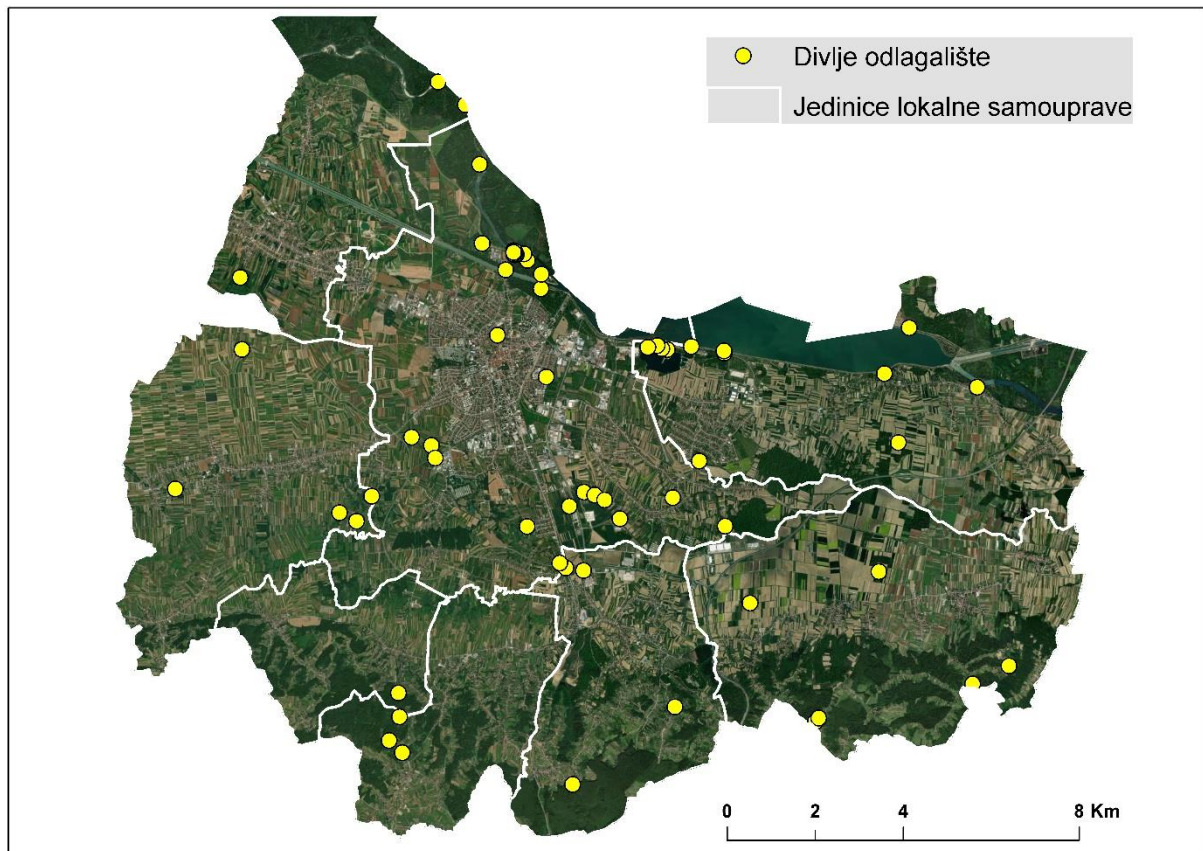
Sl.8. Zaposlenost stanovništva po sektorima
Izvor:izradio autor prema podacima iz vlastite arhive

Udio najviše zaposlenih osoba u tercijarnom sektoru poklapa se s udjelom osoba s višom školom kao najvišom razinom obrazovanja (slika 8.), stoga ne iznenađuje podatak da i u toj kategoriji prednjači grad Varaždin. Sjever promatranog područja, odnosno uže gravitacijsko područje grada Varaždina uvelike se ističe po udjelu zaposlenih u tercijarnom sektoru. Radi neposredne blizine urbanih sredina Varaždinskih Toplica i Novog Marofa na jugu omjer zaposlenih u tercijarnom sektoru zadržava se. Slijedi njegovo opadanje prema zapadu i istoku. Upravo naselja općine Jalžabet bilježe najmanje stope zaposlenih u tercijarnom sektoru te ujedno najviše stope zaposlenih u primarnom sektoru. Potonje se također poklapa s obrazovnom strukturom s obzirom na to da su upravo u općini Jalžabet zabilježene najviši udjeli osoba s nezavršenom osnovnom i završenom osnovnom školom kao najvišom razinom obrazovanja. Naselja krajnjeg juga i zapada ističu se velikim udjelima zaposlenih u primarnom sektoru te se očekuje da će upravo u tim krajevima biti najviše divljih odlagališta otpada. Zaposlenost u

sekundarnom sektoru najviše je zastupljeno u većini naselja šireg varaždinskog kraja izuzev spomenutih krajeva krajnjeg zapada i istoka.

6. ANALIZA

Unutar promatranog, šireg područja grada Varaždina, terenskim radom otkriveno je i kartirano 61 divljih odlagališta otpada koje su prikazani na karti niže.



Sl.9. Lokacije divljih odlagališta šireg varaždinskog kraja
Izvor:izradio autor prema podacima iz vlastite arhive

Najveća koncentracija divljih odlagališta (29) zabilježena je u samom Gradu Varaždinu, točnije, na rubnom području istog. Slijede općine Trnovec Bartolovečki (11), Jalžabet (6), Gornji Kneginec i Vidovec s po 4 svaki, zatim Sračinec i Sveti Ilija s po 3 svaki. U Beretincu je zabilježeno 1 divlje odlagalište otpada. Gospodarske zone i područja jače industrije smjestile su se uz rubno područje Grada Varaždina (Lukić, 2012.). Prema istoku je to Gospodarska zona Trnovec Bartolovečki, a na jugu Gospodarska zona Kneginec. Nastanku divljih odlagališta pogoduje to što uz obje zone protječu rijeke (Drava i Plitvica) koje čine savršenu lokaciju za ilegalno odbacivanje otpada (Cini, 2009.). Uzevši to u obzir, ne iznenađuje povećana koncentracija divljih odlagališta južno i istočno od Grada. Sjever promatranog kraja omeđuje rijeka Drava, dok su površinom na sjeverozapadu podosta zastupljene i šume. Na sjeveru šireg područja Grada, uz hidroelektranu, nedaleko od naseljenog dijela promatranog prostora, nalazi se veća koncentracija divljih odlagališta otpada. Odbacivanje otpada unutar šuma sve je češće jer je ilegalno odložen otpad na taj način sakriven od golog oka ili satelitskih snimaka koje se

koriste za njihovo otkrivanje. Na krajnjem jugu, na obroncima Varaždinsko-topličkog pobrđa, zabilježeno je 8 divljih odlagališta. Iz slike 9. može se izvući generalan zaključak: koncentracija divljih odlagališta opada s udaljenošću od Grada Varaždina. Velik dio šireg varaždinskog kraja čine nizine koje su pod poljoprivrednim površinama, stoga u plitvičkoj ravnici, izuzev Kneginečke gospodarske zone, nema veće koncentracije divljih odlagališta. Prostorni bi se raspored divljih odlagališta tako mogao podijeliti na 2 velike cjeline:

- Uz prirodne cjeline: 1.) rijeke i šume na krajnjem sjeveru promatranog područja
2.) varaždinsko-topličko pobrđe i
- Uz gospodarske zone, odnosno industrijska područja

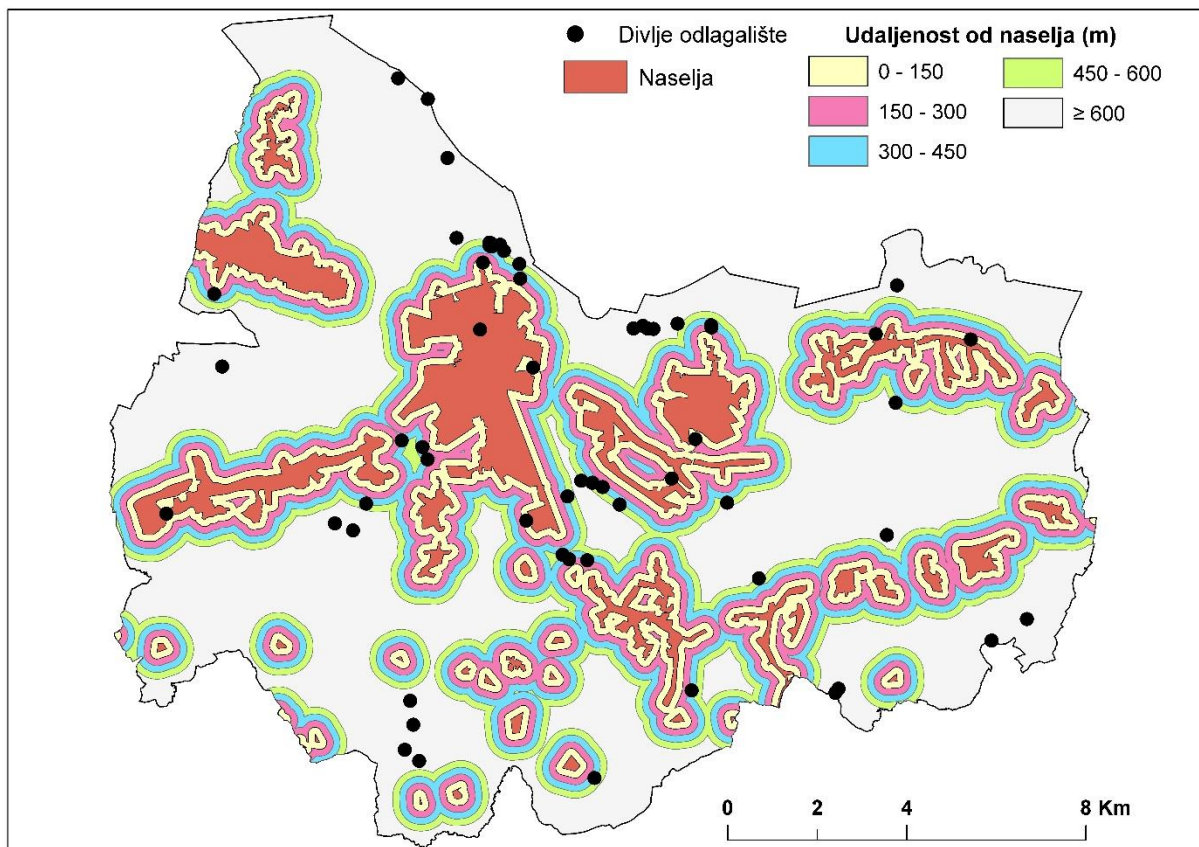
Tab.3. Rasprostranjenost divljih odlagališta po jedinicama lokalne samouprave

JLS	Broj divljih odlagališta
Varaždin	29
Trnovec	11
Jalžabet	6
Gornji Kneginec	4
Vidovec	4
Sveti Ilija	3
Sračinec	3
Beretinec	1
Ukupno	61

Na pojavu divljih odlagališta utječe mnogo faktora od morfometrijskih, geoloških, pedoloških, antropogenih i mnogih drugih. Najznačajniji su faktori upravo oni povezani s čovjekovim djelovanjem radi toga jer je upravo čovjek taj koji zagađuje okoliš. U radu su odabrani i ograničavajući faktori poput nagiba padina, rijeka i nadmorske visine. Divlja odlagališta su prvotno unesena u GIS-bazu kao točkasti elementi , a zatim su „preklopljena“ s odabranim slojevima kako bi se odredio bonitet pojedine klase unutar spomenutog sloja.

6.1. Naselja

Za proučavanje pojave unutar ove kategorije uzeti su poligoni naselja na koje su izrađeni prsteni kako bi se odredila udaljenost od samih naselja. U analizu je uključeno 5 kategorija: 4 prstena kod kojih je svaki sljedeći prsten za 150 metara veći od prethodnog te posljednji otvoreni razred od više od 600 metara. U prstenu od 0 do 150 metara nalazi se 11 divljih odlagališta uz napomenu da su u ovu kategoriju uključena i divlja odlagališta koja se nalaze unutar samog naselja (5). Slijedi prsten od 150 do 300 metara u kojem su zabilježena 3 divlja odlagališta. U prstenu od 350 do 450 metara smješteno je 10 divljih odlagališta, a u onome od 450 do 600 metara 16. Najviše je divljih odlagališta je u posljednjem razredu ≥ 600 metara, njih 21. Sukladno tome, svakoj kategoriji dodijeljene su određene bonitetne vrijednosti. Uočava se zakonitost da se učestalost divljih odlagališta povećava s udaljenošću od naselja te da je njihova koncentracija povećana u sjevernom djelu promatranog prostora koje je i najnaseljenije. Također se uočava zakonitost da su divlja odlagališta otpada smještena pretežito na rubnim dijelovima naselja.



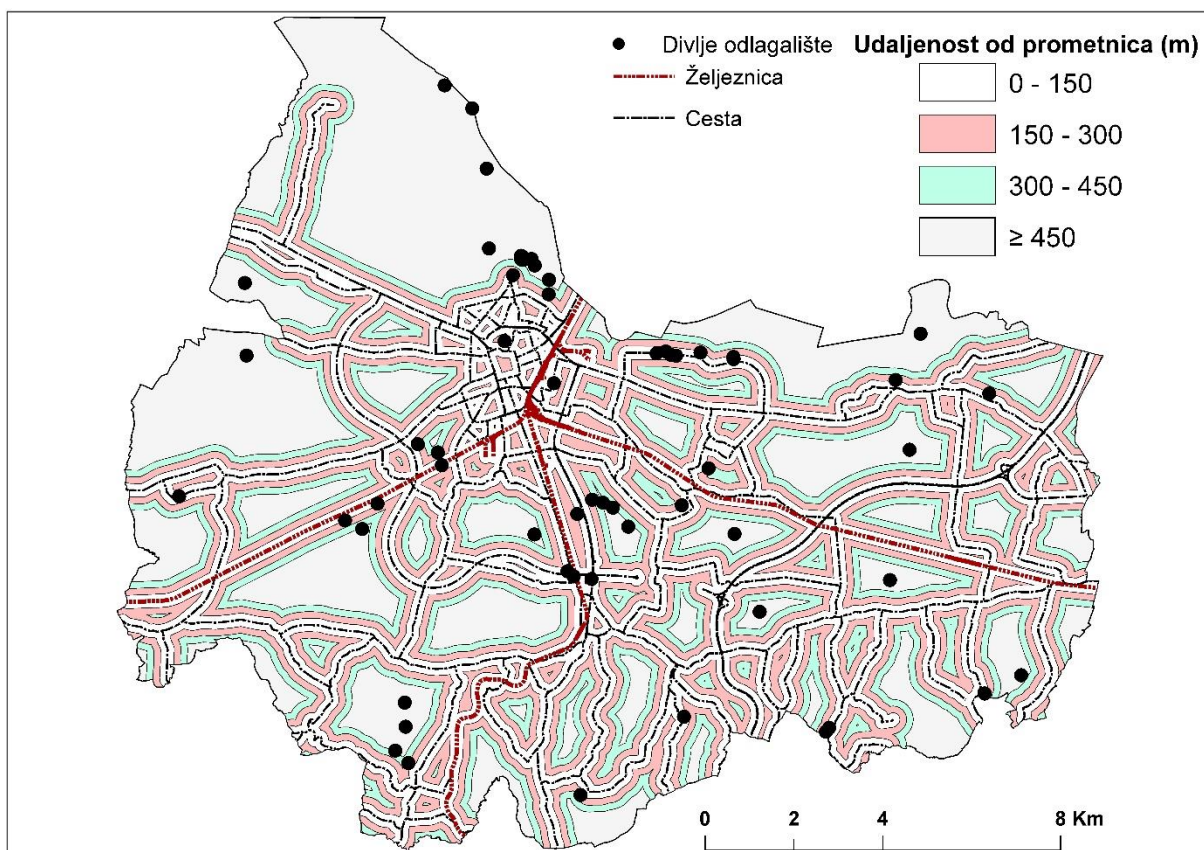
Sl.10. Pojava divljih odlagališta s obzirom na udaljenost od naselja
Izvor: GEOFABRIK

Tab.4. Udaljenost divljih odlagališta od naselja

Udaljenost od naselja (m)	Vrijednost	Bonitet
0 - 150	11	3
150 - 300	3	1
300 - 450	10	3
450 - 600	16	4
≥ 600	21	5
Ukupno	61	-

6.2. Prometnice

Prometna infrastruktura obrađena je u poglavlju “Prometna infrastruktura“ no svakako je potrebno spomenuti da nema razlike u važnosti pojedinih prometnica već lokalne, županijske i državne ceste uz autoceste imaju jednaku važnost. Uz ceste je u analizu uključen i željeznički promet. U kategoriju ceste nisu uključene nerazvrstane ceste. One se nalaze na slici 12. Najveća koncentracija divljih odlagališta zabilježena je u prstenima od 0 do 150 metara (22 divljih odlagališta) te na udaljenosti većoj od 450 metara od važnijih prometnica (31 divljih odlagališta). U međuprostoru je locirano 8 divljih odlagališta te su sva smještena na udaljenosti od 150 do 300 metara. Na udaljenosti od 300 do 450 metara nije zabilježeno ni jedno divlje odlagalište. Dva žarišta nastanka divljih odlagališta dijele se na one uz važnije prometnice i na velikoj udaljenosti od njih. Prometnice prate mrežu naselja (slika 10.). U poglavlju “Naselja“ utvrđeno da se divlja odlagališta pojavljuju na rubovima naselja., stoga ne iznenađuje i neposredna blizina divljih odlagališta i važnijih prometnica. Drugo žarište čini klasa na udaljenost od 450 metara i više, koje pretežito čine površine bez važnijih prometnica. Spomenuta područja ispresijecana su nerazvrstanim cestama, poljskim putevima i dr. te su dostupna motoriziranim vozilima. Posljedično, divlja odlagališta nastaju uz nerazvrstane ceste koje se često izbjegavaju u svakodnevnom prometu. Uz sliku 11., priložena je i tablica s pripadajućim bonitetnim vrijednostima za pojedinu klasu.



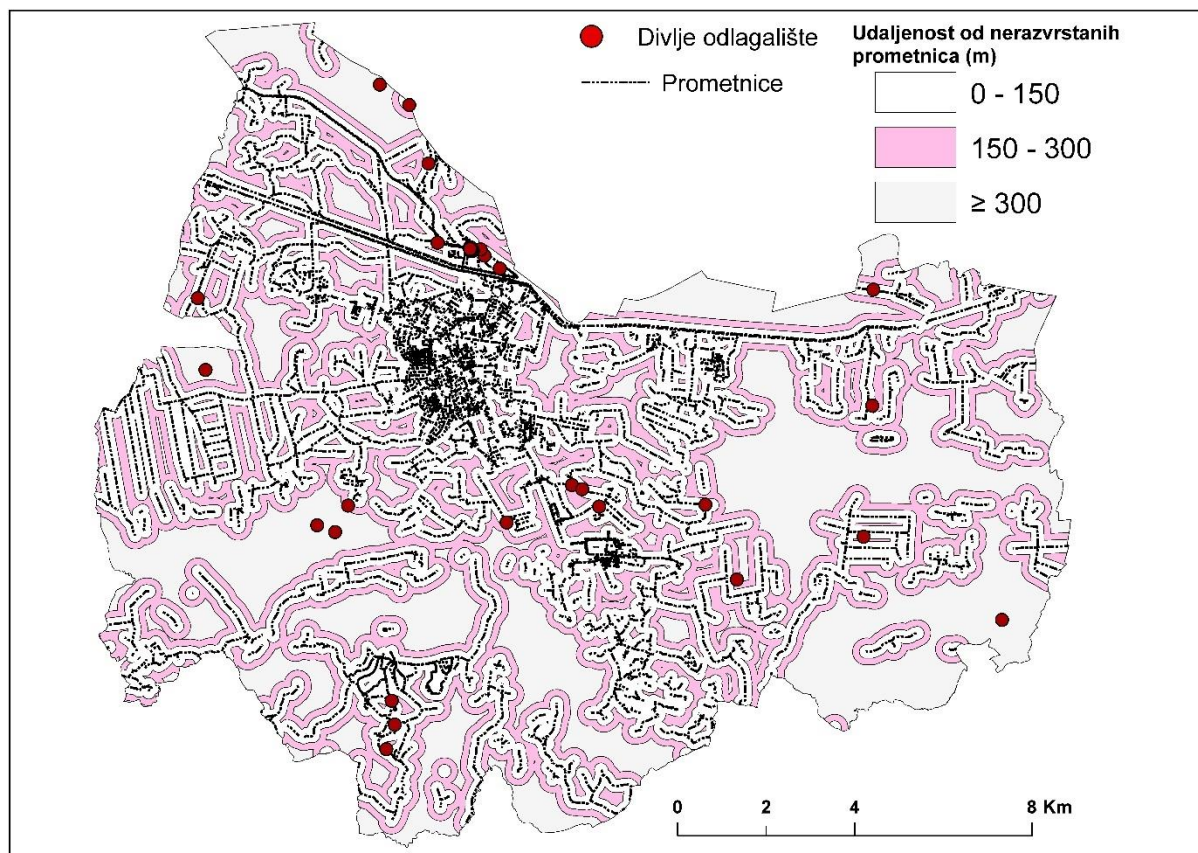
Sl.11. Pojava divljih odlagališta s obzirom na udaljenost od važnijih prometnica
Izvor: GEOFABRIK

Tab.5. Udaljenost divljih odlagališta od važnijih prometnica

Udaljenost od prometnica	Vrijednost	Bonitet
0 – 150	22	4
150 – 300	8	2
300 – 450	0	1
≥ 450	31	5
Ukupno	61	-

Spomenute su i nerazvrstane ceste koje prvotno nisu uključene u analizu međutim njihova važnost za proučavanje rasprostranjenosti pojave divljih odlagališta u prostoru nije zanemariva. Mrežu nerazvrstanih cesta čine: ulice, seoske ceste, seoski i poljski putovi ili ceste koje spajaju dva naselja, a nisu razvrstane po posebnim propisima, te druge nerazvrstane javne prometne površine na kojima se odvija promet, a upisane su u registar nerazvrstanih cesta. Na slici 12. nalazi se 31 divljih odlagališta koje se nalaze izvan 3 prstena prikazanih na slici 11., odnosno u slobodnom razredu tj. na udaljenosti od 450 i više metara od važnijih prometnica. Važnost nerazvrstanih cesta u promatranju pojave divljih odlagališta potvrđena je tablicom 6. koja ukazuje na podatak da je 24 divljih odlagališta smješteno na udaljenosti do 150 metara od

nerazvrstanih cesta. Dva divlja odlagališta zabilježena su na udaljenosti od 150 do 300 metara te njih 5 na većoj udaljenosti od 300 metara od nerazvrstanih cesta.



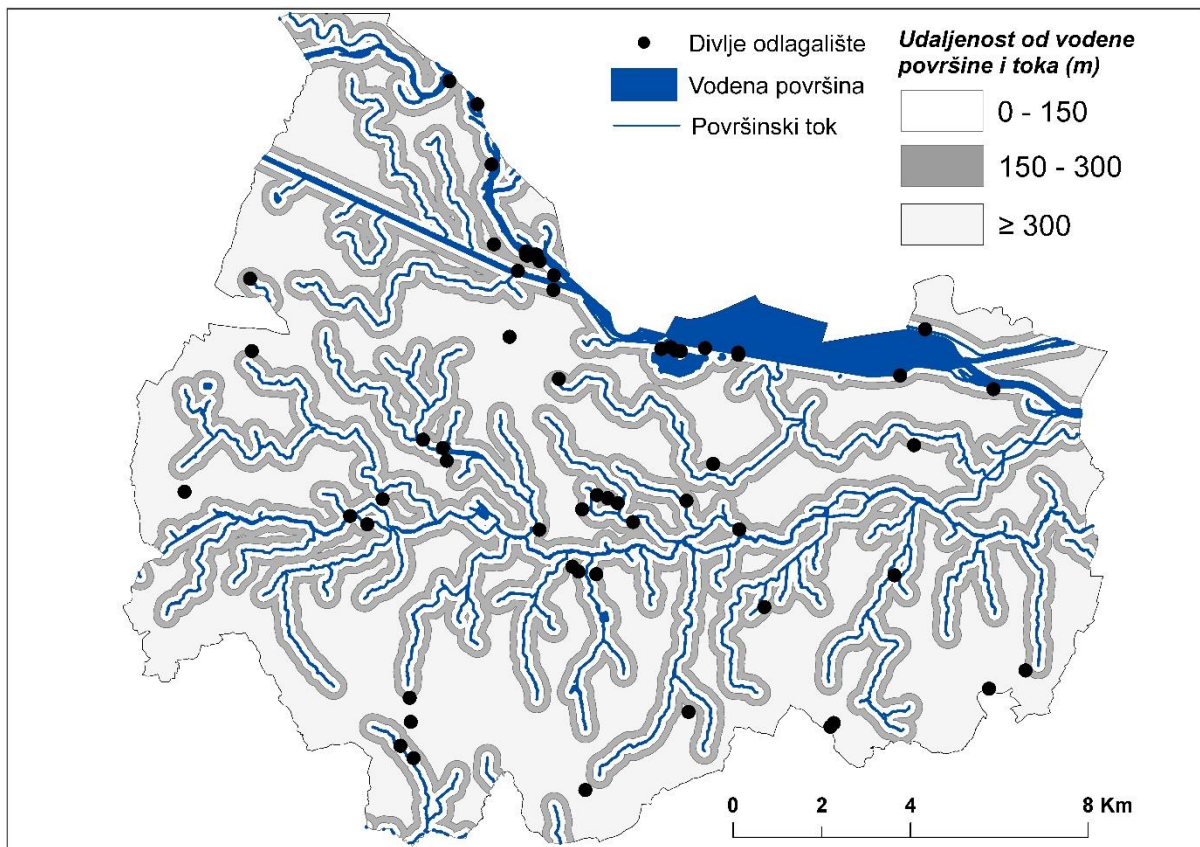
Sl.12. Pojava divljih odlagališta s obzirom na udaljenost od nerazvrstanih cesta
Izvor:izradio autor prema podacima iz vlastite arhive

Tab.6. Udaljenost divljih odlagališta od nerazvrstanih cesta

Udaljenost od ceste	Vrijednost	Bonitet
0 – 150	24	5
150 – 300	2	1
≥ 300	5	2
Ukupno	31	-

6.3. Površinski tokovi

Površinski su tokovi određeni pomoću hidroloških funkcija unutar ARC GIS-a, *Flow Direction* i *Flow Accumulation*. Spomenuti tokovi ne moraju biti stvarni odraz protoka u prirodi, međutim oni oslikavaju moguće pravce kretanja vode, njenu akumulaciju, ali i većinu površinskih tokova šireg varaždinskog kraja. S tim u svezi, ovaj način izrade karte površinskih tokova relevantan je za proučavanje pojave divljih odlagališta u prostoru. Slika 13. i tablica 7. ukazuju na iznimnu povezanost blizine površinskih tokova i učestalosti pojave divljih odlagališta. Potonje potvrđuje podatak da je u 150 metara udaljenost od toka smješteno 40 divljih odlagališta. U razredu od 150 – 300 metara locirano je 10 objekata te na udaljenosti većoj od 300 metara njih 11. Dakle uočava se izrazita pozitivna korelacija blizine površinskih tokova i učestalosti pojave divljih odlagališta, odnosno broja divljih odlagališta.



Sl.13. Pojava divljih odlagališta s obzirom na udaljenost od površinskih tokova
Izvor:GEOFABRIK

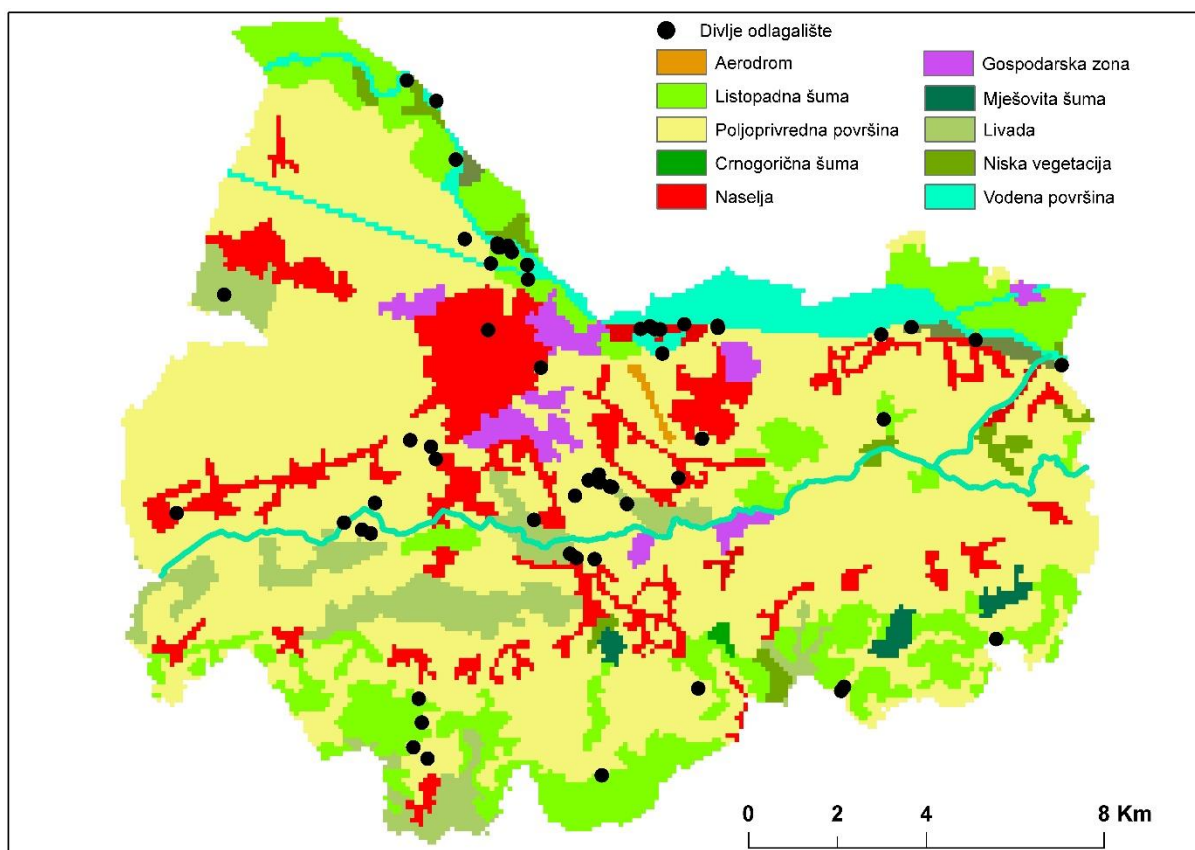
Tab.7. Udaljenost divljih odlagališta od površinskih tokova

Udaljenost od površinskih tokova	Vrijednost	Bonitet
0 – 150	40	5
150 – 300	10	2
≥ 300	11	3
Ukupno	61	-

Radi zornosti prikaza slike, u radu su prikazani prsteni od 150 metara širine. Dok će u reklasificirani raster koji će ući u preklapanje činiti udaljenosti 4 razreda od 50 metara. Prema tim podacima u 50 metara od površinskog toga nalazi se 16 divljih odlagališta. Na udaljenosti od 50 do 100 locirano je također 16 divljih odlagališta, njih 8 na udaljenosti od 100 do 150 metara te 4 na udaljenosti od 150 do 200 metara. Ostalih 17 nalazi se na udaljenosti većoj od 200 metara.

6.4. Način korištenja zemljišta

Kako bi se potonje obilježje moglo vizualizirati u obliku geografske karte i zatim analizirati kao ulazni podatak potrebno je posjedovati satelitsku snimku koja obuhvaća površinu koja je predmet interesa. Podaci o načinu korištenja zemljišta preuzeti su u već digitaliziranom obliku s Copernicus-ove stranice u sklopu kojeg postoji CORINE Land Cover baza podataka. Šire područje Grada Varaždina pokriva 17 klasa, dok je područje cijele države pokriveno s 39 klasa. U izradi ove karte spajale su se određene klase čije razlike su nezamjetne za predmet proučavanja ovog rada. Najviše divljih odlagališta pojavljuje se u klasi Poljoprivredna površina, njih 21 na površini od 142,6 km². Slijede šume s 18 divljih odlagališta i površinom od 36,4 km², naselja s 5 divljih odlagališta te površinom od 26 km², zatim niska vegetacija sa 6 divljih odlagališta na površini od 4,1 km² te na posljetku livade sa 7 divljih odlagališta raspoređenih na 16,1 km². Mjesta na kojima se obrađuje zemljište i područja prekrivena šumama zajedno "skladište" 64 % registriranih divljih odlagališta prostora. Sukladno tome, najveći bonitet imat će te klase ovih obilježja. Šumska područja ispresijecana su kratkim putevima koji su prolazni za motorizirana vozila stoga ne iznenađuje veća koncentracija divljih odlagališta na sjeveru promatranog kraja. Potonje nije slučaj u južnim dijelovima radi gorja koji se prostire njime. Naime, najviša područja promatranog kraja smještena su na jugu te zbog relativno velike vertikalne raščlanjenosti terena nema većeg broja šumskih puteva koji bi bili prolazni motoriziranim vozilima. Posljedično se na jugu javlja manje divljih odlagališta otpada.



Sl.14. Pojava divljih odlagališta s obzirom na način korištenja zemljišta
Izvor: Copernicus

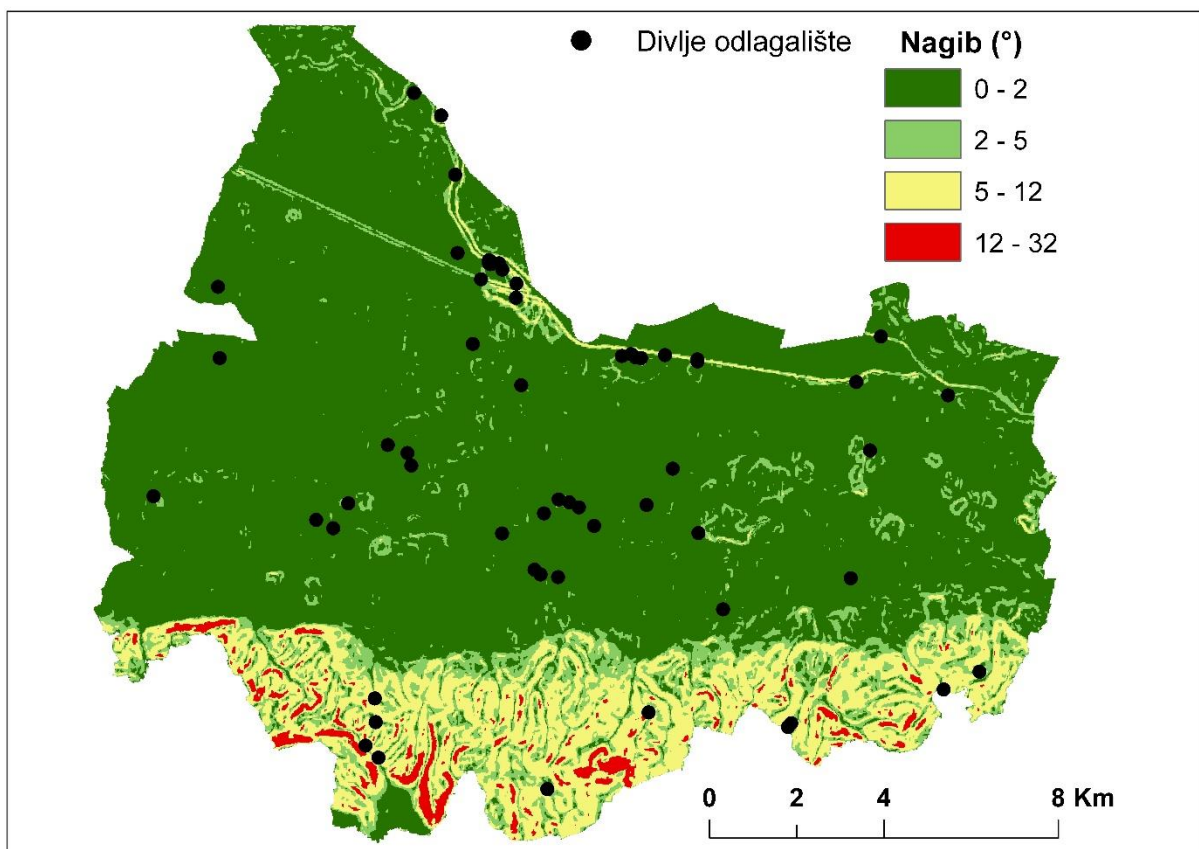
Tab.8. Pojava divljih odlagališta s obzirom na način korištenja zemljišta

Namjena površine (klasa)	Vrijednost	Bonitet
Poljoprivredna površina	21	5
Listopadna šuma	18	5
Niska vegetacija	10	4
Naselja	5	3
Livada	7	4
Aerodrom	0	1
Crnogorična šuma	0	1
Vodne površine	0	1
Gospodarska zona*	0	3
Mješovita šuma	0	1
Ukupno	61	

*Iako se u gospodarskim zonama ne nalazi ni jedno zabilježeno divlje odlagalište otpada, konstatirano je da su one velik faktor u nicanju divljih odlagališta otpada u njihovoj neposrednoj blizini. Stoga im je dodjeljen bonitet 3.

6.5. Nagib terena

Nagib je jedini geomorfološki element koji je uključen u analizu. Za njegov izračun korišten je digitalni model reljefa i funkcija *Slope* unutar istraživanog područja. S obzirom na to da je promatrano područje pretežito ravničarsko (sl.15.), velik broj divljih odlagališta smješten je u najnižu kategoriju nagiba određenu prema standardnoj geomorfološkoj klasifikaciji nagiba. Naime, u razredu od 0° do 2° nalazi se 34 divljih odlagališta, slijedi 13 divljih odlagališta u razredu od 2° do 5° te naposljetku 14 objekata u razredu od 5° do 12°. Prema spomenutoj standardnoj geomorfološkoj klasifikaciji razreda, najveći nagibi zabilježeni su na jugu istraživanog područja te se nalaze u razredu od 12° do 32°. U posljednjem razredu nije zabilježeno ni jedno divlje odlagalište.



Sl.15. Pojava divljih odlagališta s obzirom na nagib terena
Izvor: EUROGRAPHICS

Tab.9. Pojava divljih odlagališta s obzirom na nagib terena

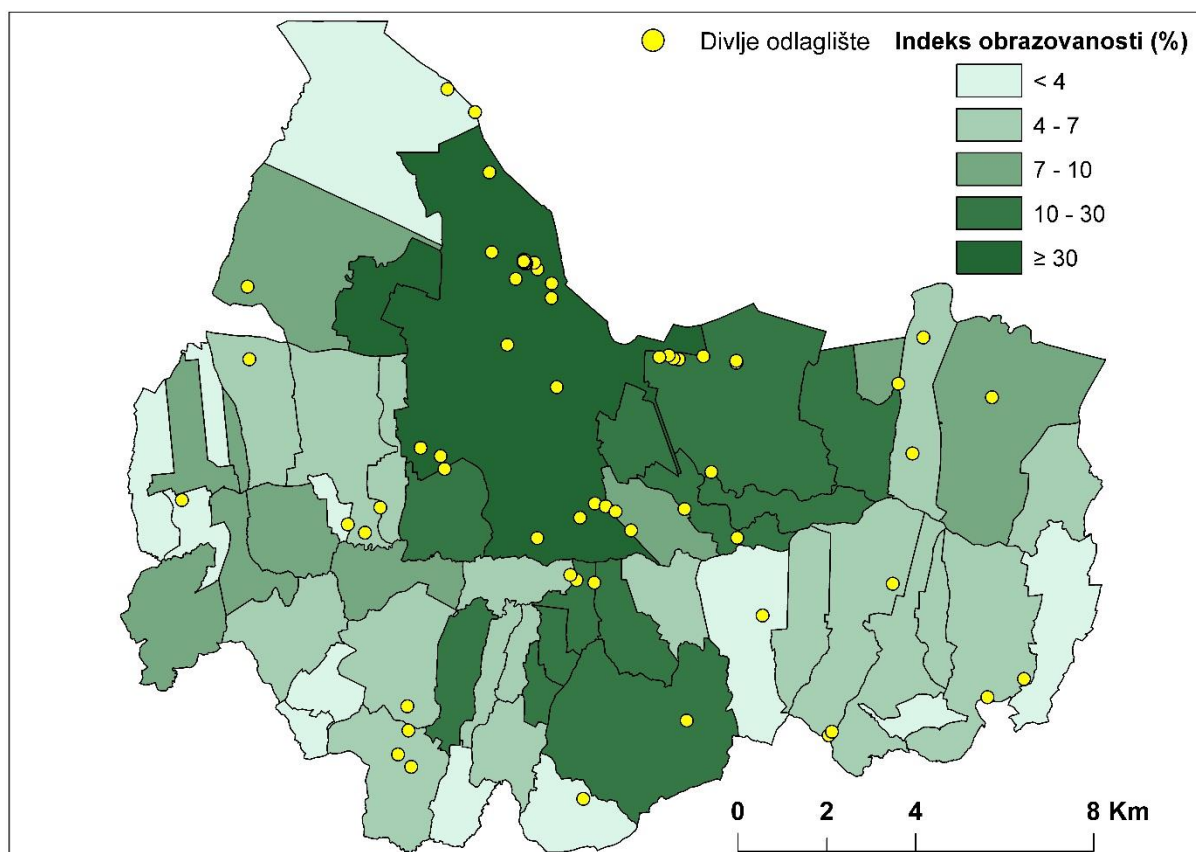
Nagib°	Vrijednost	Bonitet
0 – 2	34	5
2 – 5	13	2
5 – 12	14	3
12 - 32	0	1
Ukupno	61	-

6.6. Obrazovanje

Obrazovanje je uključeno u analizu pod pretpostavkom da će koncentracija divljih odlagališta biti veća u naseljima u kojima je manji indeks obrazovanja. Spomenuti indeks omjer je umnoška zaposlenih u sekundarnom i tercijarnom sektoru podijeljen s brojem osoba s primarnim obrazovanjem i manje (Mišetić, 2020.). Za izradu kartografskog priloga na slici 16. uzeti su podaci prikazani na slici 8.

$$I_o = \frac{O_{II} \times O_{III}}{O_{<I}}$$

Najveći indeks obrazovanosti bilježi grad Varaždin s 78,15% , slijede Hrašćica sa 42,64% i Kućan Marof s 27,25 %. Naselja s indeksom obrazovanosti većim od 20% upotpunjuju Zbelava (22,01%) i Trnovec Bartolovečki (21,9%). Uz navedene, još 9 naselja ima indeks obrazovanosti veći od 10% : Tomaševac Biškupečki, Turčin, Donji Kućan, Jalkovec, Gornji Kneginec, Varaždin Breg, Sveti Ilija, Križanec ,Trnovec i Bartolovec. U nabrojnih 14 od 54 naselja nalazi se 34 divljih odlagališta, dok je u ostalih 40 naselja smješteno 27 divljih odlagališta. Dakle, više od polovice divljih odlagališta nalazi se u naseljima s indeksom obrazovanosti većim od 10%. Usporedbe radi, u posljednjih 14 naselja prema indeksu obrazovanosti locirano je samo 6 divljih odlagališta. Tablica 10. pruža uvid u stanje po razredima; 6 divljih odlagališta nalazi se u naseljima s indeksom obrazovanosti do 4%, njih 15 nalazi se u razredu od 4% do 7% dok je 6 njih locirano u razredu od 7% do 10%. Trinaest se divljih odlagališta smjestilo u naseljima indeksa obrazovanosti od 10% do 30% dok ih je 21 smješteno u razredu indeksa obrazovanosti većeg ili jednakog od 30%. U gradu Varaždinu locirano je čak 21 divlje odlagalište, dok u 29 naselja nije zabilježeno ni jedno divlje odlagalište. Uočava se da broj divljih odlagališta raste s indeksom obrazovanosti.



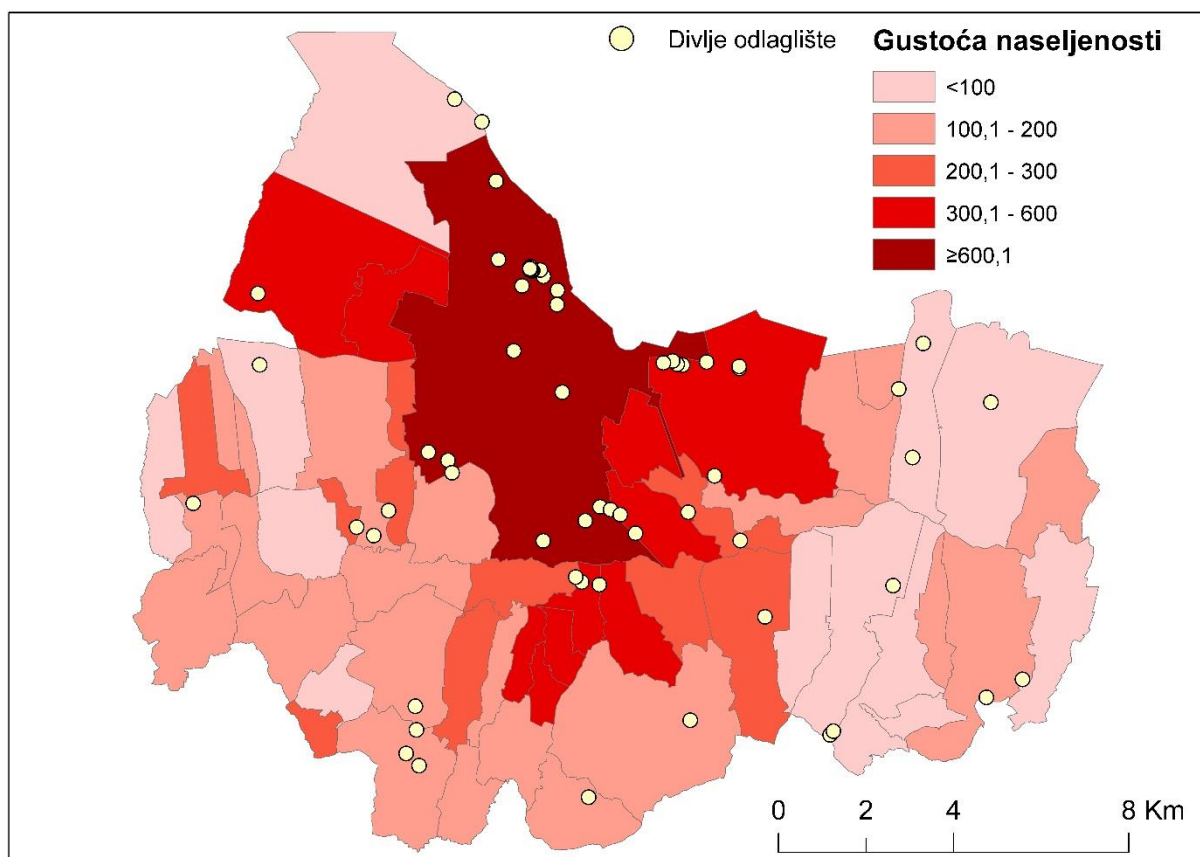
Sl.16. Pojava divljih odlagališta s obzirom na indeks obrazovanosti prema naseljima
Izvor:vlastita arhiva

Tab.10. Prikaz odnosa indeksa obrazovanosti i učestalosti pojave divljih odlagališta

Indeks obrazovanosti (%)	Vrijednosti	Bonitet
< 4	6	2
4 – 7	15	4
7 – 10	6	2
10 – 30	13	3
≥ 30	21	5
Ukupno	61	-

6.7. Gustoća naseljenosti

Gustoća naseljenosti obrađena je i opisana u sklopu poglavlja 5.1. Upravna i demografska obilježja stoga će ovdje biti priložena karta gustoće naseljenosti te tablica s pripadajućim vrijednostima i bonitetima.



Sl.17. Pojava divljih odlagališta s obzirom na gustoću naseljenosti

Izvor:vlastita arhiva

Tab.11. Prikaz odnosa gustoće naseljenosti i učestalosti pojave divljih odlagališta

Gustoća naseljenosti (st/km ²)	Vrijednosti	Bonitet
< 100	9	3
100,1 – 200	13	4
200,1 – 300	5	2
300,1 – 600	13	4
≥ 600,1	21	5
Ukupno	61	-

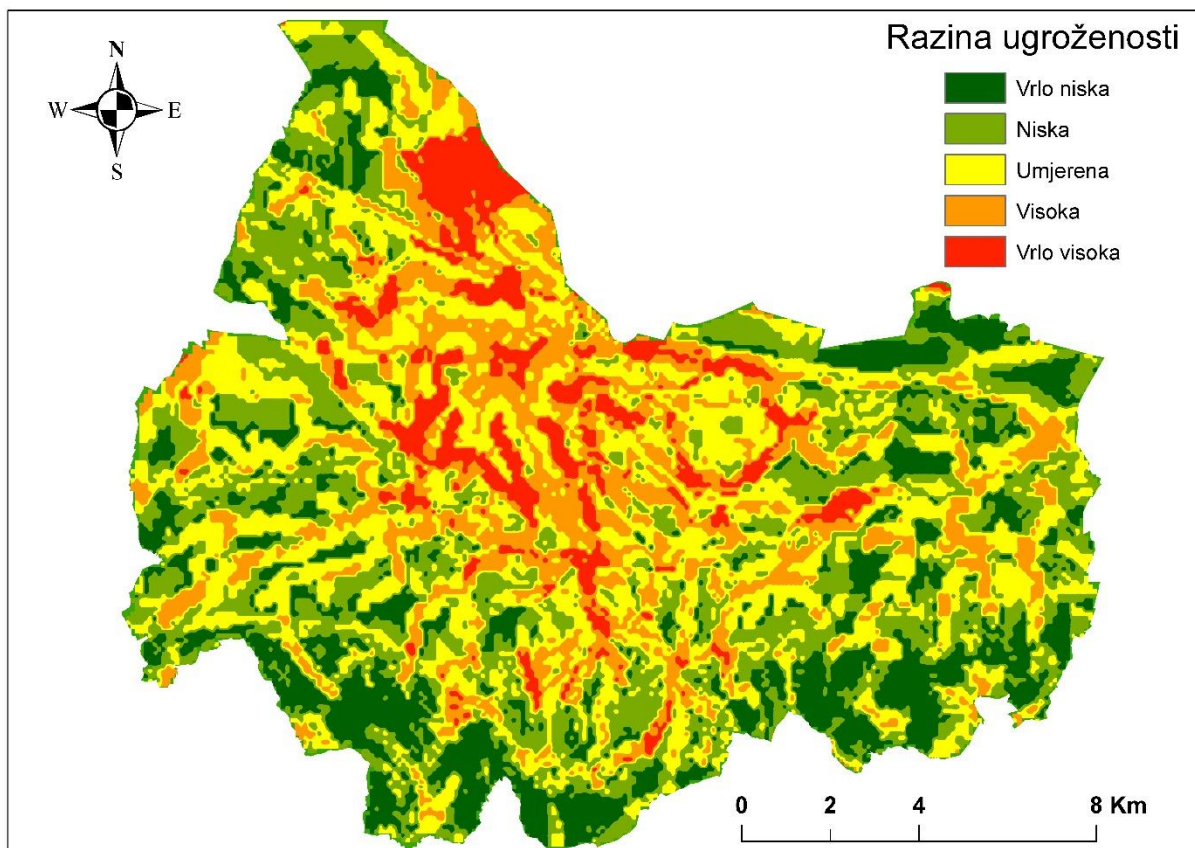
7. REZULTATI

Završni produkt provedene analize je karta ugroženosti područja divljim odlagalištima koja je dobivena preklapanjem svih pojedinačnih parametara obrađenih u ovom poglavlju. Kod preklapanja slojeva težinski koeficijenti i utjecaj određeni su empirijski i na temelju vrijednosti pojedine klase unutar analize, kao i kod radova slične metodologije, te je korištena funkcija *Weighted Overlay*. Unutar svake kategorije ulaznih podataka dodjeljene su ocjene od 1 do 5. Najveći utjecaj poprimili su površinski tokovi (25%) u čijoj je neposrednoj blizini zabilježeno najviše divljih odlagališta otpada. Sukladno tome, najveću ocjenu (5) dobio je razred uz same tokove. Ocjene su se smanjivale udaljenošću od toka, izuzev posljednjeg razreda koji je poprimio ocjenu 2. Slijede prometnice s 20% u kojima su najveću ocjenu poprimili razredi u blizini prometnica i najudaljeniji od njih, dok su međurazredi vrednovani najnižim ocjenama. Naselja su zastupljena s 17% te je njihovo vrednovanje kompleksnije s obzirom na raspored divljih odlagališta po razredima, no najvišu ocjenu poprimili su slojevi najudaljeniji od naselja. Kod nagiba terena specifična je situacija radi velike koncentracije divljih odlagališta unutar jednog razreda. Stoga je ocjena 5 dodjeljena razredu s najmanjim nagibom te su ocjene smanjivane do najstrmijeg sloja koji je poprimio ocjenu 1. Obrazovanje i način korištenja zemljišta zastupljeni su 8% i 13%. Ocjene su, u pravilu, dodjeljivane u skladu s bonitetom pojedinih razreda unutar različitih slojeva ulaznih podataka s manjim brojem izuzetaka. Posljednja kategorija koja je ušla u analizu je gustoća naseljenosti koja je zastupljena s 5%.

Tab.12. Ulazni podaci i pripadajući utjecaj pojedine kategorije

Ulazni podaci (Raster)	Influence (Utjecaj)
Prometnice	20%
Površinski tokovi	25%
Naselja	17%
Obrazovanje	8%
Nagib terena	12%
Način korištenja zemljišta	13%
Gustoća naseljenosti	5%
Ukupno	100 %

Na taj je način dobiven rasterski sloj s pripadajućim ocjenama. On je klasificiran u 5 razreda: vrlo niska, niska, umjerena, visoka i vrlo visoka ugroženost.



Sl.18. Kartografski prikaz ugroženosti šireg varaždinskog područja divljim odlagalištima

Izvor: izradio autor prema podacima iz vlastite arhive

Distribucija udjela među pojedinim razredima većim je dijelom pravilna te ni jedan razred ne odskaače značajno svojim udjelom. Potonje se potvrđuje sljedećim podacima; na temelju karte ugroženosti divljim odlagalištima provedena je inventarizacija te je utvrđeno da 42,68% površine nije ugroženo divljih odlagalištima (vrlo niska i niska ugroženost) dok je 27,11% površine ugroženo (visoka i vrlo visoka ugroženost). Preostalih 30,21% površine pripada kategoriji umjerene ugroženosti. Podaci za svaku pojedinačnu kategoriju nalaze se u tablici 12. Kategorije visoke ugroženosti pretežito se preklapaju s neposrednom blizinom riječnih tokova i rubnih dijelova naselja. Također nezanemariv faktor su i prometnice.

Krajevi s najmanjom ugroženosti smjestili su se na jug i na rubne dijelove promatranog područja. To su pretežno brdski krajevi na jugu dok su rubni dijelovi promatranog kraja prometno slabije povezani, stoga i nedostupniji za motorna vozila koja su najčešće sredstvo za ostvarivanje cilja – ilegalnog odlaganja otpada.

Tab.13. Ugroženost promatranog područja divljim odalgalištima prema kategorijama

Razina ugroženosti	Površina (km²)	Postotak (%)
Vrlo Niska	9,19	3,79
Niska	94,65	38,89
Umjerena	73,54	30,21
Visoka	60,87	25,01
Vrlo visoka	5,11	2,1
Ukupno	243,36	100

Napomena: površina u tablici 12 odstupa od stvarne površine promatranog prostora za 0,54 km².

8. ZAKLJUČAK

Adekvatnom gospodarenju otpada te svođenjem štetnih utjecaja istog na minimum u znanstvenim se krugovima pridodaje sve više pažnje. U takvim istraživanjima od iznimne su vrijednosti geografski informacijski sustavi. Njihov razvoj u novije vrijeme uvelike je skratio vrijeme izrade karata koje prikazuju stvarnu rasprostranjenost neke pojave u prostoru te implikacije koja ta pojava na prostor ima. Za šire područje Grada Varaždina izrađena je tematska karta ugroženosti divljim odlagalištima korištenjem GIS analize i dostupnih alata. Važno je napomenuti da kvaliteta izlaznih produkata GIS analize ovisi o broju ulaznih podataka, u ovom slučaju divljih odlagališta, te je temeljena na znanju korisnika koji analizu provodi.

Ovom analizom prikazana je jedna od prostornih metoda koja može biti korištena sa svrhom provedbe analize ugroženosti prostora divljim odlagalištima. Dobivena tematska karta prikazuje koji dijelovi promatranog područja su više, a koji manje ugroženi. Spomenuta karta ima višestruku uporabu u vidu zaštite prirode, sanacije divljih odlagališta te potencijalnom sprječavanju nastajanja novih divljih odlagališta otpada. Kao takva, ona može služiti kao podloga za daljnje, naprednije prostorne analize.

Potvrđivanje ili opovrgavanje hipoteza:

1.) Učestalost pojave divljih odlagališta otpada te njihova prostorna rasprostranjenost podudarati će se s gustoćom naselja i težištem naseljenosti.

Analizom je djelomično potvrđena prethodno spomenuta hipoteza. Usporedbom slike 5. i slike 9. utvrđeno je da se nešto manje od 50% kartiranih divljih odlagališta nalazi unutar JLS Grad Varaždin. Kao takav Grad Varaždin ističe se ne samo najvećom koncentracijom divljih odlagališta, već i najvećom gustoćom naseljenosti te veličinom naselja. Centar naseljenosti smješten je nešto jugoistočnije od Grada Varaždina, dok je koncentracija naselja najveća na zapadu i jugu promatranog prostora. Geografski gledano, najmanje je divljih odlagališta smješteno na istoku, koje i najrjeđe naseljeno (Sl.5). Potrebno je napomenuti kako je periferija Grada Varaždina jedno od žarišta pojave divljih odlagališta te je svakako velik faktor blizina županijskog središta. Zaključno, uočava se pozitivna korelacija koncentracije divljih odlagališta i gustoće naseljenosti dok se učestalost promatrane promjene u prostoru ne podudara s težištem naseljenosti. Razlog je sjever promatranog prostora, u kojem se nalazi idealan okoliš (šumski pokrov s vegetacijom na sjeveru ograničen rijekom Dravom), za nicanje divljih odlagališta otpada.

2.) Znatan broj divljih odlagališta nalazit će se u blizini vodnih tokova i šumske vegetacije.

Najveći utjecaj kod preklapanja slojeva poprima upravo sloj blizina divljih odlagališta površinskim tokovima prikazana na slici 13. Taj podatak potvrđuje važnost samih površinskih tokova koji su za potrebe provedbe analize ovog rada dobiveni nizom hidroloških funkcija unutar GIS-a. Kvantitativno, podaci su prikazani u tablici 7. koja potvrđuje da je uspostava kontrole u neposrednoj blizini površinskih tokova ključna za sprječavanje nicanja novih divljih odlagališta otpada. Naime, od 61, 40 divljih odlagališta nalazi se na udaljenosti do 150 metara od površinskog toka.

Spomenuta zona od 150 metara udaljenosti od površinskih tokova najčešće je pokrivena šumskom ili niskom vegetacijom. Analizom korištenja zemljišta (sl.14.) pokazuje da se 28 divljih odlagališta nalazi u kategorijama niska vegetacija i šume. Upravo su šume ispresijecane nerazvrstanim (neasfaltiranim) cestama te poprimaju negativne konotacije u vidu pristupačnosti motoriziranim vozilima. Kao takve, uzevši u obzir opće mnijenje da ljudi na takve lokacije često ne zalaze, čine idealan okoliš za ilegalno odlaganje otpada. Iako je Varaždinsko-topličko pogrđe prekriveno šumskom vegetacijom, ono nije u većoj mjeri, ugroženo divljim odlagalištima. Ta činjenica prepisuje se većim nadmorskim visinama na jugu promatranog prostora koja se ogleda u slabijoj prometnoj dostupnosti.

3. Divlja odlagališta će se u većoj mjeri nalaziti podalje od važnijih prometnica šireg varaždinskog kraja.

Analizom slike 11. utvrđeno je da se više od polovice divljih odlagališta (51% ili 31 divlje odlagalište otpada) nalazi na udaljenosti od 450 m i više od glavnih prometnica kojima su za potrebe izrade ovog rada smatrane autoceste, državne, županijske i lokalne ceste. Zapravo je 87% divljih odlagališta locirano u dvije zone, stoga se može govoriti o svojevrsnoj polarizaciji promatranja pojave. Prvu zonu čini prsten do 150 metara od prometnica u kojem se nalaze 22 divlja odlagališta, dok se već spomenuta druga zona nalazi na udaljenosti većoj od 450 metara. Hipoteza je dakle potvrđena.

9. LITERATURA I IZVORI

Literatura:

1. Ban, J., 2018: Procjena ugroženosti Zagrebačke županije od požara i eksplozija
2. Barčić, D., Ivančić, V., 2010: Utjecaj odlagališta otpada Prudinec/Jakuševac na onečišćenje okoliša
3. Bognar, A., 1999: Geomorfološka regionalizacija Hrvatske, *Acta Geographica Croatica*
4. Brunner, P. H., Fellner, J., 2007: Setting Priorities for Waste. Management Strategies in Developing Countries
5. Carver, S.J., 2003: Integrating Multi-Criteria Evaluation with Geographical Information Systems, *International Journal of Geographic Information System*, 321-339
6. Cini, V., Varga, D., 2009: Poslovne zone – bitni elementi gospodarskog razvoja Varaždinske županije, *Ekonomski vjesnik* 22, 63-76.
7. Dragičević, J. S., 2009: Odlagališta komunalnog otpada na području Hrvatske
8. Drimaco, D., 2012: A Monitoring Services to Improve waste Management at Local Level
9. Harjač, D., Gašparović, S., Jakovčić, M., 2018: Prometno-geografska obilježja Varaždinske županije – stanje i perspektive razvoja
10. Jambeck, J. R., 2015: Plastic waste inputs from land into the ocean
11. Jantoš, A., 2022: GIS analiza ugroženosti padina klizištima na području Banovine
12. Jurkić, I., Fundurulja, D., 2008: Plan sanacije i zatvaranja odlagališta otpada "Mraclinska Dubrava"- Velika Gorica
13. Krtalić, A., Poslončec-Petrić, V., 2018: Koncept otkrivanja ilegalnih odlagališta otpada na području grada Zagreba primjenom metoda daljinskih istraživanja
14. Loparić, I., Pahernik, M., 2011: GIS analiza ugroženosti padina klizištima u području Grada Lepoglave
15. Lukić, A., 2012: Mozaik izvan grada, *Meridijani*
16. Magaš, D., 2013: Geografija Hrvatske, *Meridijani*
17. Meštrović, S., 2016: Sanacija neuređenih odlagališta otpada u Zagrebačkoj županiji
18. Mišetić, R., 2022: Interna skripta kolegija Primjena GIS-a u analizi popisnih podataka
19. Mustapić, M., 2010: Odnos lokalne zajednice prema problemu odlaganja komunalnog otpada: Studija slučaja Makarsko primorje
20. Pahernik, M., Kereša D., 2007: Primjena geomorfoloških istraživanja u vojnoj analizi terena – indeks zaštitnog potencijala reljefa, *Hrvatski geografski glasnik* Vol. 69. No. 1.

21. Perkov, I., 2021: Kritička analiza normativnog okvira o gospodarenju otpadom u Zagrebu i Hrvatskoj
22. Stanić, S., Buzov, I. i Galov, M., 2009: Prakse urbanog stanovništva u zbrinjavanju kućanskog otpada
23. Šegota, T., Filipčić, A., 1996: Klimatologija za geografe, Školska knjiga, Zagreb
24. Tomić, F., 2015: Značajke uloge tala Varaždinske županije sa smjericama održivog gospodarenja poljoprivrednim zemljištem
25. Vrgoč, S., 2017: Primjena Worldview-2 satelitskih snimaka za detekciju ilegalnih odlagališta otpada

Izvori:

- Arcgis desktop, <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-desktop/resources> (17.1.2023.)
- Copernicus, 2014., <https://www.copernicus.eu/en> (14.10.2022.)
- Državni zavod za statistiku 2021., <https://podaci.dzs.hr/hr/statistika-u-nizu/> (26.11.2022.)
- Eurographics, 2023., <https://eurographics.org/> (18.10.2022.)
- Europska komisija, 2013: Sedmi program djelovanja za okoliš (10.11.2022.)
- Europska komisija 2015: Komunikacija Komisije Europskom parlamentu, Vijeću, Europskom gospodarskom i socijalnom odboru i Odboru regija. Zatvaranje kruga – akcijski plan EU-a za kružno gospodarstvo. (10.11.2022.)
- FZOEU, <https://www.fzoeu.hr/> (13.10.2022)
- Geofabrik, 2020., <https://www.geofabrik.de/> (20.11.2022.)
- Hrvatska enciklopedija (Leksikografski zavod Miroslav Krleža), <https://www.lzmk.hr/> (17.12.2022.)
- MINGOR, <https://razvoj.gov.hr/>, (16.11.2022.)
- Narodne novine, https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2017_12_131_3014.html, (12.01.2023.)
- Popis stanovništva, kućanstava i stanova 2011., <https://www.dzs.hr/hrv/censuses/census2011/censuslogo.htm> (3.01.2023.)
- Službeni vjesnik varaždinske županije, <https://glasila.hr/glasila/sluzbeni-vjesnik-varazdinske-zupanije-1> (10.1.2023.)
- Vijeće Europske unije (2018.): Gospodarenje otpadom i recikliranje, <https://www.consilium.europa.eu/hr/press/press-releases/2018/05/22/waste-management-and-recycling-council-adopts-new-rules/> (29.11.2022.)
- Vijeće Europske unije (2019.): Osmi program djelovanja za okoliš, <https://www.consilium.europa.eu/hr/press/press-releases/2019/10/04/8th-environmental-action-programme-council-adopts-conclusions/> (29.11.2022.)

PRILOZI:

POPIS SLIKA:

- Sl.1. Prikaz promatranog područja unutar Varaždinske županije i Republike Hrvatske (str. 3)
- Sl.2. Shema IVO koncepta (str. 8)
- Sl.3. Prikaz lokacija odlagališta otpada u RH prema statusu operativnosti 2015. godine (str. 13)
- Sl.4. Hipsometrijska karta šireg varaždinskog kraja (str. 23)
- Sl.5. Kartografski prikaz prostorne raspodjele naselja, njihovih veličina te gustoće naseljenosti (str. 27)
- Sl.6. Prometnice šireg varaždinskog kraja (str. 29)
- Sl.7. Najviše završeno obrazovanje po JLS promatranog područja (str. 30)
- Sl.8. Zaposlenost stanovništva po sektorima (str. 31)
- Sl.9. Lokacije divljih odlagališta šireg varaždinskog kraja (str. 33)
- Sl.10. Pojava divljih odlagališta s obzirom na udaljenost od naselja (str. 35)
- Sl.11. Pojava divljih odlagališta s obzirom na udaljenost od važnijih prometnica (str. 37)
- Sl.12. Pojava divljih odlagališta s obzirom na udaljenost od nerazvrstanih cesta (str. 38)
- Sl.13. Pojava divljih odlagališta s obzirom na udaljenost od površinskih tokova (str. 39)
- Sl.14. Pojava divljih odlagališta s obzirom na način korištenja zemljišta (str. 41)
- Sl.15. Pojava divljih odlagališta s obzirom na nagib terena (str. 42)
- Sl.16. Pojava divljih odlagališta s obzirom na indeks obrazovanosti prema naseljima (str. 44)
- Sl.17. Pojava divljih odlagališta s obzirom na gustoću naseljenosti (str. 45)
- Sl.18. Kartografski prikaz ugroženosti šireg varaždinskog područja divljim odlagalištima (str. 47)

POPIS TABLICA:

Tab.1. Udio visinskih razreda (str. 8)

Tab.2. Duljine pojedinih razreda prometnica (str. 29)

Tab.3. Rasprostranjenost divljih odlagališta po jedinicama lokalne samouprave (str. 34)

Tab.4. Udaljenost divljih odlagališta od naselja (str. 36)

Tab.5. Udaljenost divljih odlagališta od važnijih prometnica (str. 37)

Tab.6. Udaljenost divljih odlagališta od nerazvrstanih cesta (str. 38)

Tab.7. Udaljenost divljih odlagališta od površinskih tokova (str. 40)

Tab.8. Pojava divljih odlagališta s obzirom na način korištenja zemljišta (str. 41)

Tab.9. Pojava divljih odlagališta s obzirom na nagib terena (str. 43)

Tab.10. Prikaz odnosa indeksa obrazovanosti i učestalosti pojave divljih odlagališta (str. 44)

Tab.11. Prikaz odnosa gustoće naseljenosti i učestalosti pojave divljih odlagališta (str. 45)

Tab.12. Ulazni podaci i pripadajući utjecaj pojedine kategorije (str. 46)

Tab.13. Ugroženost promatranog područja divljim odlagalištima prema kategorijama (str. 48)