

»Mladi za napredek Maribora 2019«  
36. srečanje

# MIKROPLASTIKA

Raziskovalno področje: biologija

Raziskovalna naloga

PROSTOR ZA NALEPKO

Avtor: BRINA KRAJNČIČ

Mentor: DARINKA MURAUS

Šola: OŠ PREŽIHOVEGA VORANCA MARIBOR

Število točk: 136/ 170

Mesto: 5

Priznanje: bronasto

Maribor, 2019

**»Mladi za napredek Maribora 2019«  
36. srečanje**

# **MIKROPLASTIKA**

Raziskovalno področje: biologija

Raziskovalna naloga

**Maribor, 2019**

**KAZALO**

KAZALO SLIK.....	3
KAZALO GRAFOV .....	3
POVZETEK .....	5
ZAHVALA.....	6
1. UVOD .....	7
1.1. Nameni in cilji .....	7
1.2. Hipoteze.....	7
2. TEORETIČNI DEL.....	8
2.1 Kaj je <i>mikroplastika</i> ?.....	8
2.2. Prisotnost in viri mikroplastike.....	9
2.2.1. Kozmetični proizvodi in celo plenice .....	10
2.2.2. Oblačila iz sintetičnih vlaken.....	10
2.2.3. Pnevmatike in podloga za obutev, barve za fasade, cestne oznake in ladjeve .....	10
2.3. Nevarnosti in pojavljanje mikroplastike.....	11
2.3.1 Mikroplastika in človek .....	12
2.3.2 Mikroplastika v pitni vodi in prsti .....	12
2.4. Mikroplastika v Jadranu in slovenskih vodah .....	12
2.4.1 Mikroplastika v oradah, morskih listih in cipljih.....	14
3. METODOLOGIJA DELA .....	15
3.2. Vzorec ankete .....	15
3.3. Delovno okolje .....	15
4. REZULTATI IN RAZPRAVA .....	16

4.1. Rezultati in razprava starostne skupine pod 20 let .....	16
4.2. Rezultati in razprava starostne skupine nad 20 let .....	20
4.3. Analiza in rezultati skupne ankete ter primerjava .....	25
5. ZAKLJUČEK.....	33
6. DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	34
7. VIRI.....	35

### KAZALO SLIK

Slika 1: Mikroplastika pod mikroskopom.....	9
Slika 2: Majhni delci lahko preidejo tudi v tkiva rib.....	11
Slika 3: Plastika v vodi.....	13

### KAZALO GRAFOV

Graf 2: Menite, da je plastika nevarna okolju? .....	16
Graf 3: Kaj je mikroplastika? .....	16
Graf 4: Mikroplastika je lahko prisotna v: .....	17
Graf 5: Mikroplastika je prisotna tudi v slovenskem (Jadranskem) morju? .....	17
Graf 6: Prisotnost mikroplastike na svetu zadnje čase: .....	18
Graf 7: Ali se vsak dan srečujete s plastiko (in se tega zavedate)? .....	18
Graf 8: Raje uporabljam: .....	19
Graf 9: Menite, da boste po tem vprašalniku zmanjšali uporabo plastike v vsakdanjem življenju, oziroma boste o njej razmišljali bolj globalno? .....	19
Graf 10: Menite, da je plastika nevarna okolju? .....	20
Graf 11: Kaj je mikroplastika? .....	21
Graf 12: Mikroplastika je lahko prisotna v: .....	21
Graf 13: Mikroplastika je prisotna tudi v slovenskem (Jadranskem) morju? .....	22
Graf 14: Prisotnost mikroplastike na svetu zadnje čase: .....	22
Graf 15: Ali se vsak dan srečujete s plastiko (in se tega zavedate)? .....	23

---

Graf 16: Raje uporabljam:.....	23
Graf 17: Menite, da boste po tem vprašalniku manjšali uporabo plastike v vsakdanjem življenju, oziroma boste razmišljali bolj globalno? .....	24
Graf 18: Menite, da je plastika nevarna okolju? .....	25
Graf 19: Kaj je mikroplastika? .....	26
Graf 20: Mikroplastika je lahko prisotna v: .....	27
Graf 21: Mikroplastika je prisotna tudi v slovenskem (Jadranskem) morju? .....	28
Graf 22: Prisotnost mikroplastike na svetu zadnje čase: .....	29
Graf 23: Ali se vsak dan srečujete s plastiko (in se tega zavedate)? .....	30
Graf 24: Raje uporabljam:.....	31
Graf 25: Menite, da boste po tem vprašalniku zmanjšali uporabo plastike v vsakdanjem življenju, oziroma boste o njej razmišljali bolj globalno? .....	32

## **POVZETEK**

Dandanes se uporaba plastike (in posledično tudi mikroplastike), iz dneva v dan veča. Mikroplastika je prisotna v našem vsakdanjem življenju brez naše vednosti (zraku, v prsti, v pitni vodi, ...). Ker menim, da se veliko ljudi tega ne zaveda, sem se odločila, da bom raziskovalno nalogo posvetila izključno temu. Ljudi želim ozavestiti o preveliki uporabi samoumevne vsakdanje plastike, o njeni nevarnosti in posledicah, ki vplivajo na celoten ekosistem. Raziskovalno nalogo sem opravila s pomočjo ankete. Povratna informacija anketirancev me je v veliki meri pozitivno presenetila. Določene hipoteze sem ovrгла, saj so rezultati boljši kot sem pričakovala. Dobra osveščenost ljudi me je presenetila. Z izvedbo in rezultati raziskovalne naloge sem izjemno zadovoljna.

## **ZAHVALA**

V prvi vrsti se zahvaljujem svoji mentorici, ki je hkrati moja učiteljica biologije. Rada bi se zahvalila za vso podporo, ki mi jo je nudila in prav tako za nenehno vzpodbudo. Hvala vsem anketirancem, ki so sodelovali pri anketi in mi tako omogočili izpeljavo raziskovalne naloge.

V veliki meri grede zahvale tudi moji družini, ki mi je pomagala pri analizi podatkov in nasveti.

## 1. UVOD

Plastika (posledično tudi mikroplastika) iz dneva v dan postaja večji problem. Življenja brez nje si ne moremo predstavljati, saj nas spremlja na vsakem koraku. Zaradi velike uporabe jo kasneje tudi v velikih količinah zavržemo. Ker menim, da bo mikroplastika med drugim tudi velik problem prihodnjih generacij, bi želela storiti kar je v moji moči, da ljudi ozaveštim o njeni nevarnosti.

### 1.1. Nameni in cilji

Nepotrebna vsakdanja uporaba plastike se iz dneva v dan veča. Ob raziskovanju in zbiranju podatkov sem izvedela veliko pretresljivih dejstev. Z izvedbo ankete bom preverila osveščenost ljudi o teh dejstvih, ki jih je zlahka zaslediti na aktualnih slovenskih internetnih straneh z vsakdanjimi novicami. Menim, da je problem z odvečno plastiko in mikroplastiko velik problem prihodnosti, zato bi rada storila vse kar je v moji moči, da ljudem predstavim sedanji problem in velik problem prihodnosti.

### 1.2. Hipoteze

**H<sub>1</sub>:** Zavedanje in poznavanje teme bo izjemno slabo - ne bodo dobro osveščeni o uporabi plastike in njeni nevarnosti ter njeni vedno pogostejši prisotnosti (tudi v Sloveniji).

**H<sub>2</sub>:** Boljši rezultati bodo pri odraslih, saj menim, da vedo več o tej temi.

**H<sub>3</sub>:** Anketiranci ne razmišljajo okoljevarstveno oziroma ne naredijo to kar bi lahko, da bi se izognili uporabi plastike.



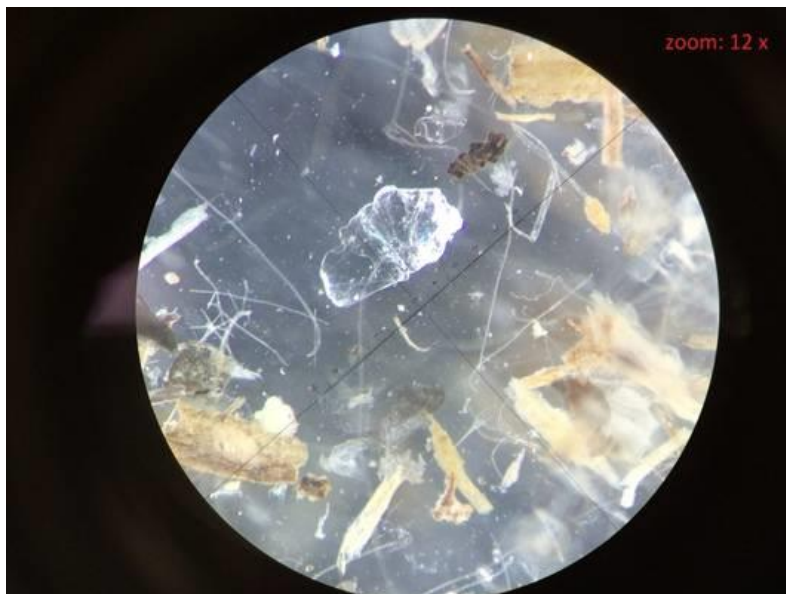
## 2. TEORETIČNI DEL

### 2.1 Kaj je *mikroplastika*?

Pričnimo z mikrodelci (Slika 1). Mikrodelci so ena izmed vrst med katere spada trdna mikroplastika. Ti plastični delci merijo od 300 mikrometrov do 5 milimetrov. Primarna mikroplastika, med katero uvrščamo tudi mikrodelce, je proizvedena namenoma (t.s. delci dodani predvsem kozmetičnim izdelkom, plastični peleti, ...), medtem ko sekundarna mikroplastika nastaja z razpadanjem večjih plastičnih delov pod vplivom različnih fizikalnih in kemijskih dejavnikov tako na kopnem kot v morju. Trdni delci ali mikroplastika se uporablja kot sestavina v potrošniških izdelkih in je tudi sodobno onesnaževalo, ki žal nenehno narašča. Plastika je s svojimi sestavinami škodljiva za okolje kot tudi za ljudi in živali. Razlik med tema oblikama (primarna ali sekundarna) mikroplastike ni. Obe ostaneta v morju stoletja. Plastika sama po sebi vsebuje veliko ftalatov, potencialnih hormonskih motilcev, strupov in rakotvornih snovi. Majhni plastični delci delujejo kot magnet za okoljske toksine. Strupena koncentracija je lahko do 100krat višja kot v okoliški vodi. Po nekaterih ocenah v svetovna morja in oceane vsako leto zaide 8 milijonov ton plastičnih odpadkov, ki nato razpadajo na vedno manjše koščke in 1,5 milijona ton primarne mikroplastike. Dejstvo je, da bodo te številke le še naraščale, če ne bomo takoj ukrepali. Tega se zaveda tudi evropska komisija, ki je financirala že kar nekaj razvojno-raziskovalnih projektov o tej temi (<https://www.delo.si>).

Do sedaj so delce odkrili v mleku, medu, pivu in celo v pitni vodi (<https://www.ecco-verde.si>).

Razlogi, zakaj se tovrstna plastika uporablja v kozmetiki, so preprosti, je vsestranska in cenovno ugodna. Obstajajo že različne biorazgradljive alternative kot so na primer lupine orehov, semena grozdja in minerali kot so soli, gline in kreda. Manjši kot so delci, bolj nevarni so. Učinki mikroplastike na človeka, pa še vedno niso povsem raziskani (<https://www.ecco-verde.si>).



**Slika 1: Mikroplastika pod mikroskopom ( zoom 12X);**

<https://www.delo.si/znanje/znanost/mikroplastika-onesnazuje-tudi-slovensko-morje.html>

## **2.2. Prisotnost in viri mikroplastike**

Med raziskovanjem sem našla veliko člankov, katerih avtorica je ga. Suzana Simenčič, katerih podatki so me neprijetno presenetili. Doslej smo pridelali že 9 milijard ton plastike, poroča angleška revija Newsweek. Do leta 2050 naj bi bilo plastike več kot rib, napoveduje prvi podpredsednik Evropske komisije Frans Timmermans, kar je zaskrbljujoče. Plastika je tako rekoč del našega življenja. Če samo malce pogledam okoli sebe, lahko takoj najdem ogromno plastike:

- vse elektronske naprave (računalnik, kalkulator, mobilni telefon,...),
- ovoj čokolade,
- pisalo,
- embalaža lepila,
- vrečka za papirnate robčke,
- deodorant,

in še bi lahko naštevala. Mikroplastika je močno povezana z našim vsakdanom:

### 2.2.1. Kozmetični proizvodi in celo plenice

Doslej se je zelo malo govorilo o vsebnosti plastike v kozmetičnih izdelkih. Običajno ne vemo, kaj se skriva za imenom določene sestavine. Plastike, ki so običajno dodane v kozmetiki so: polyethylene (PE), polypropylene (PP), polyethylene terephthalate (PET), polyacrylate, polylactic acid, polyisobutylene, polyethylene-glycol, polystyrene/acrylate copolymer, polyisobutylene, polyurethane, nylon, polylauroilactam. Olja, geli in kreme za umivanje obraza, pilingi, mila za roke, zobne paste in celo plenice jo vsebujejo. V nekaterih državah so že dosegli umik kozmetičnih proizvodov z vsebnostjo mikroplastike iz trgovskih polic. Na primer v Veliki Britaniji – veljavno z 9. Januarjem 2018 in na Švedskem – veljavno s 1. Januarjem 2019. Načeloma, pa je po evropski direktivi o kozmetiki s 1. 1 .2019 prepovedana uporaba mikropplastike v vseh kozmetičnih produktih (<https://www.bananaway.si>).

### 2.2.2. Oblečila iz sintetičnih vlaken

Sintetična vlakna, iz katerih je dandanes narejenih mnogo oblačil, so uspešno nadomestila manj trpežna naravna vlakna. Na primer najlon, akril, poliester ali flis, so zaradi svoje trdoživosti (vodoodpornost, prožnost) in daljše življenjske dobe, izredno priljubljena pri uporabnikih. Žal imajo kar nekaj pomanjkljivosti:

- manj so prijazne do kože,
- povzročajo alergije,
- niso biorazgradljive,

in nenazadnje se nešteto delcev sintetičnih vlaken sprošča pri pranju (<https://www.bananaway.si>).

»V okviru raziskovalne naloge na Gimnaziji Vič so izračunali, da lahko v Sloveniji v enem letu preide okrog 140 kg sintetičnih vlaken v odtok (M. Vidmar in U. Pirc, Mikroplastika v odpadni vodi pralnega stroja) samo zaradi pranja oblačil. Ti pa se lahko naprej prenašajo v reke. Koliko mikroplastike prinesejo reke v morja, pa je vprašanje, s katerim se ravno zdaj ukvarja Inštitut za vode Republike Slovenije v okviru mednarodnega projekta Riverine (Identification and Assessment of Riverine Input of (Marine) Litter)« (<https://www.bananaway.si>).

### 2.2.3. Pnevmatike in podloga za obutev, barve za fasade, cestne oznake in ladjevje

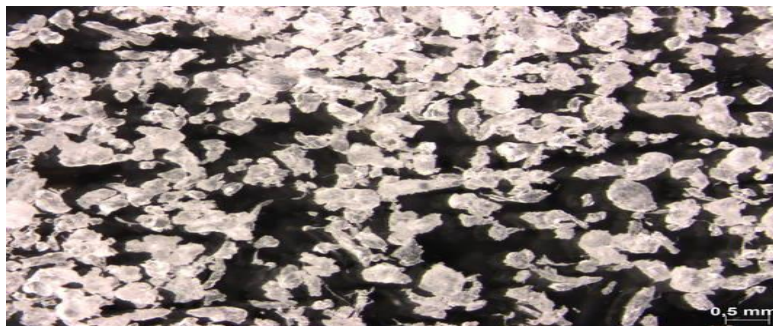
Morda nikoli niste pomislili, ampak med vožnjo obrabljamo pnevmatike, med hojo uničujemo podlogo na čevljih, fasadne barve in barve za cestne oznake in ladjevje, se počasi izpira v okolje,

mikro delci, ki odpadejo, se spirajo v odvodne kanale, ... Odplake se nato stekajo v potoke, reke in morja (<https://www.bananaway.si>).

### 2.3. Nevarnosti in pojavljanje mikroplastike

Mikroplastiko lahko z drugimi besedami poimenujemo tudi nevidni sovražnik okolja. Pojavlja se v vse večjem obsegu okrog nas in se vrača nazaj k nam v obliki izdelkov, ki jih uporabljamo in uživamo (slika 2). Po prehranjevalni verigi potuje vse od planktona, do malo večjih rib in nato v končni fazi konča na našem krožniku. Ozrимо se okoli sebe; takoj z lahkoto opazimo več deset plastičnih predmetov. Toda, ali se kdaj vprašamo, kaj se bo z vsemi kosi plastike zgodilo čez nekaj let, predvsem s tistimi, ki ne bodo pripotovali do predelovalnice plastike? Vpliv mikroplastike na okolje in njeno razširjenost raziskovalci raziskujejo šele v zadnjih letih. Povod za raziskovanje očem skrite plastike, pa je bilo ravno izginevanje oz. ohranjanje velikosti velikih območij plastike na oceanih (po dva na Pacifiškem in Atlantskem oceanu in eden na Indijskem oceanu). Mikroplastika je v primerjavi z večjimi kosi plastike na morju bistveno slabše vidna in je bil zato njen pomen v ekologiji očem skrit vse do leta 2008, ko se je na Univerzi v Washingtonu odvila prva mednarodna raziskovalna delavnica na temo »Učinki in usoda mikroplastičnih morskih odpadkov« (<https://www.bodieko.si>).

Vplive večjih in manjših kosov plastike (makro- in mikroplastika) na živali in ljudi ugotavljajo čedalje pogostejše raziskave, odpadki namreč povzročajo tudi že gospodarsko škodo. Pogosto je zapletanje živali (slika 3), ljudi, pa tudi propelerjev na čolnih v morju. V kar 50 do 80 odstotkih analiz poginulih želv so našli plastiko, najpogosteje plastične vrečke, ki močno spominjajo na meduze s katerimi se želve prehranjujejo. Od skupno 144 pregledanih morskih ptic jih je v prebavilih kar 82 odstotkov imelo plastiko (<https://www.delo.si>).



**Slika 2: Majhni delci lahko preidejo tudi v tkiva rib. Foto: Inštitut za vode;**  
<https://www.delo.si/novice/okolje/mikroplastika-nevidni-sovraznik-zivljenja.html>

### 2.3.1 Mikroplastika in človek

Avstrijski znanstveniki so v vzorcih človeškega blata prvi odkrili mikroplastiko. Delce plastike so našli v vzorcih vseh osmih udeležencev pilotne študije. Sodelujoči v študiji so stari med 33 in 65 let in živijo na različnih celinah. En teden so o svoji prehrani vodili dnevnik, po tednu dni, pa oddali vzorec blata. Vsi so v tem času uživali živila, pakirana v plastiko, ali pijače iz plastenk. Več med njimi jih je uživalo tudi ribe ali morske sadeže, nihče od njih, pa se ni prehranjeval izključno vegetarijansko. »V našem laboratoriju smo našli delce devetih različnih umetnih snovi v velikosti od 50 do 500 mikrometrov«, je zapisala Bettina Liebmann, strokovnjakinja za analizo mikroplastike na avstrijskem okoljskem ministrstvu. V vzorcih sta bila najpogostejša polipropilen (PP) in polietilentereftalat (PET) (<https://siol.net>).

### 2.3.2 Mikroplastika v pitni vodi in prsti

V zadnjih letih so raziskovalci odkrili plastiko skoraj povsod: v prsti, vodi iz pipe, ustekleničeni vodi, pivu in celo v zraku, ki ga dihamo. Raziskave o mikroplastiki v zraku in pitni vodi so zelo mlade, zato o resnični razsežnosti težave in vplivu na človeka še ni mogoče govoriti z gotovostjo. Če gre verjeti znanstvenikom, ki domnevajo, da je na celini plastike še precej več kot v morju, se bo moralo človeštvo v bližnji prihodnosti soočiti z zares veliko težavo (<https://www.dnevnik.si>).

Za onesnaženje prsti in pitne vode najverjetneje precejšen delež krivde nosijo gnojila. Raziskovalci so nedavno z raziskavo potrdili, da je mikroplastika v vseh platenkah večjih svetovnih blagovnih znamk ustekleničene vode. »Ključno je, da ugotovimo, kakšna je pot mikroplastike v naravi,« pravi Mahonova, ki jo predvsem zanima, ali plastika ostane na površju prsti ali pronica v nižje plasti. Če je tako, mikroplastika z lahkoto pride v podtalnico. »Četudi morda ti delci ostanejo na površju, jih ob dežju odplakne v potoke,« je zaskrbljena Mahonova (<https://www.dnevnik.si>).

Nedavna študija nemških raziskovalcev je pokazala, da je z mikroplastiko onesnažen tudi led na Arktiki. V litru ledu je lahko tudi do 12.000 delcev mikroplastike (<https://svetkapitala.delo.si>).

## 2.4. Mikroplastika v Jadranu in slovenskih vodah

V Sloveniji so bile opravljene prve obsežnejše raziskave mikroplastike v morju. Rezultati raziskave so pokazali, da se pojavlja v velikih koncentracijah in tudi, da prenaša s seboj

patogene vrste mikroorganizmov. To odpira vprašanje varnosti naših obalnih kopalnih voda (<https://www.delo.si>).

Analize mikroplastike v slovenskem morju so se začele leta 2011 v okviru izvajanja Okvirne direktive o morski strategiji, izvajajo pa ga Inštitut za vode Republike Slovenije v sodelovanju z Univerzo v Novi Gorici, ARSO in Službo varovanja priobalnih zemljišč morja pri VGP Drava Ptuj. Ugotovljena je bila prisotnost mikroplastike v prav vseh do sedaj analiziranih vzorcih. Prisotna je bila primarna kot tudi sekundarna mikroplastika ter sintetična vlakna oblačil. Količina mikroplastičnih delcev se je spreminjala glede na lokacijo, morske tokove in vremenske razmere. Po večjem dežju so bile količine mikroplastike na morski površini večje, skladno z večjim dotokom rek in s tem umazanije s celine. Trenutno je v teku mednarodni projekt DeFishGear, v katerem sodeluje 16 partnerjev iz držav jadranskega območja. V omenjenem projektu bo narejena celovita analiza makro- in mikroodpadkov na Jadranskem morju. Mikroplastika se bo iskala tako na morski površini kot tudi na plažah in v ribah. Cilj projekta je tudi poenotenje metodologij vzorčenja in analize mikroplastike med državami ob Jadranskem morju, v prihodnosti pa tudi rednih monitoringov, s katerimi bi spremljali trende onesnaženosti Jadranskega morja (<https://www.bodieko.si>).



**Slika 3: Plastika v vodi;**

[https://www.google.com/search?q=mikroplastika&rlz=1C1GCEA\\_slSI835SI835&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjh-Pz-](https://www.google.com/search?q=mikroplastika&rlz=1C1GCEA_slSI835SI835&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjh-Pz-)

zKngAhWQL1AKHSARBCQQ\_AUIDigB&biw=1024&bih=626#imgrc=ml0GR\_PrRvYoB

M:

#### 2.4.1 Mikroplastika v oradah, morskih listih in cipljih

Mikroplastiko v morskih organizmih v Sloveniji so na Inštitutu za vode preverjali na treh vrstah rib, oradah, morskih listih in cipljih. Izkazalo se je, da so ciplji vsebovali največje količine mikroplastike, medtem ko so bili morski listi najmanj onesnaženi. Rezultat se sklada s prehranjevalnimi navadami rib. Za ciplje je namreč znano, da se radi zadržujejo ob izpustih iz čistilnih naprav, ki v določeni meri prepuščajo mikroplastiko v okolje (<https://www.delo.si>).

Poleg vezave obstojnih organskih onesnaževal na mikroplastiko se nanjo zelo dobro vežejo tudi mikroorganizmi. Površina delcev mikroplastike je namreč prebivališče za celo vrsto mikroorganizmov. Ti tvorijo na mikroplastiki tanek sloj, ki ga imenujemo biofilm. Pogosto se bakterijska združba biofilma mikroplastike po raznovrstnosti razlikuje od bakterij, ki sicer živijo v določenem delu morja. Delci mikroplastike so tako nosilni življenjski prostor za mikroorganizme v morju. Ker so delci mikroplastike majhni in lahki, jih vodni tokovi zlahka prenašajo iz enega dela morja v drugega in tako so prenašalci mikroorganizmov (<https://www.delo.si>).

Iz vrste študij, ki kažejo na vse več znanih škodljivih vplivov mikroplastike, vidimo, da plastika v morju še zdaleč nima le negativnega estetskega učinka, ampak je lahko nevaren odpadek, škodljiv tako za organizme, živeče v morju, kot za ljudi. Zato bi bilo treba izvajati podrobnejše spremljanje in nadzor nad onesnaženjem z mikroplastiko v morju ter začeti sprejemati ukrepe za zmanjšanje onesnaženosti (<https://www.delo.si>).

Za zmanjšanje onesnaženosti, pa lahko veliko naredi vsak posameznik, in sicer tako, da pravilno ravna s plastičnimi odpadki, uporablja čim manj plastičnih izdelkov in se zaveda, da vsak nepravilno odložen plastični odpadek zaradi razpadanja postaja nevaren za vse širši krog organizmov, na koncu tudi za človeka (<https://www.delo.si>).

### **3. METODOLOGIJA DELA**

V namen raziskave sem izdelala anonimen anketni vprašalnik, ki sem ga osebno razdelila. Anonimni vprašalnik obsega osem splošnih vprašanj o temi. Vsa vprašanja so bila izbirnega tipa in so imela le en možen odgovor z izjemo drugega in tretjega vprašanja. Pri sestavljanju vprašanj sem morala paziti na izražanje in zastavljanje vprašanj, saj sem želela temo čim bolj približati tudi mlajšim anketirancem.

#### **3.2. Vzorec ankete**

Anketirala sem 101 oseb. Anketirance sem razdelila na dve starostni skupini (H<sub>2</sub>): nad 20 let in pod 20 let (ustrezno starostno skupino so morali anketiranci samostojno obkrožiti). Osebe pod 20 let, so bili učenci 8. in 9. razreda (60 anketirancev). Anketiranci, ki pa se nahajajo v starostni skupini nad 20 let, so bili učitelji in drugi delavci šole, starši, sorodniki, lekarniški delavci ter uslužbenci v pisarnah (41 anketirancev).

#### **3.3. Delovno okolje**

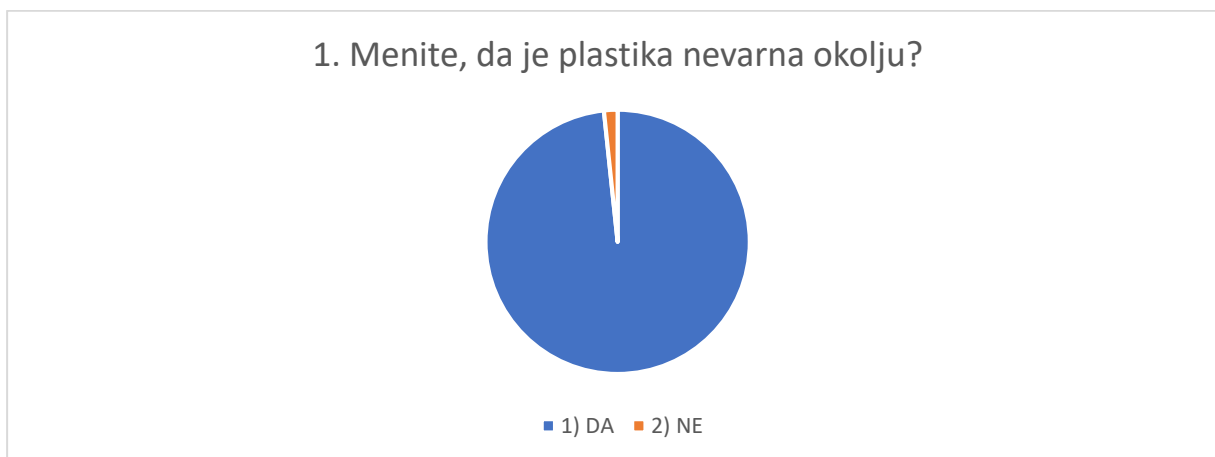
Anketo sem izvedla znotraj šole: na osnovni šoli (katero sama obiskujem); in tudi izven šolskega okolja: doma (starši, sorodniki) in v službah staršev.



## 4. REZULTATI IN RAZPRAVA

Najprej bom analizirala vsako starostno skupino posebej in jo z grafi interpretirala. Predstavila bom tudi skupne rezultate in primerjala starostne skupine. Pod vsakim grafom so zapisani rezultati analize in razprava, sledi jim komentar, v katerem ovrednotim hipoteze in predstavim mnenje o rezultatih.

### 4.1. Rezultati in razprava starostne skupine pod 20 let



**Graf 1: Menite, da je plastika nevarna okolju?**

Iz grafa 1 je razvidno, da je pri starostni skupini pod 20 let, pri prvem vprašanju 59 anketirancev odgovorilo z DA in samo 1 z NE.

Komentar: Skoraj vsi anketiranci menijo, da je plastika nevarna okolju kar je zadovoljivo.



**Graf 2: Kaj je mikroplastika?**

Na drugo vprašanje (kjer je bilo več možnih odgovorov) sta samo 2 anketiranca odgovorila z odpadna plastika (plastenke, vrečke,...), kar 47 anketirancev je odgovorilo z drugim

odgovorom delci plastike, ki niso vidni s prostim očesom, na zadnje vprašanje, pa je odgovorilo 10 anketirancev (graf 2).

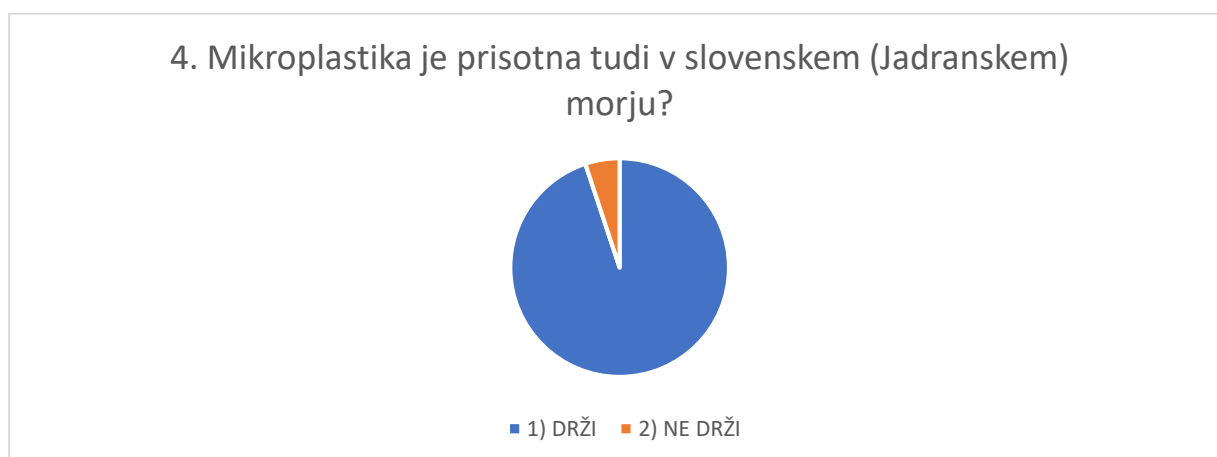
Komentar: Z rezultati tega vprašanja sem izjemno zadovoljna, anketiranci razumejo izraz mikroplastika.



**Graf 3: Mikroplastika je lahko prisotna v:**

Pri tretjem vprašanju (graf 3) sem želela preveriti ali anketoranci vedo veliko o prisotnosti mikroplastike. Rezultati so me prijetno presenetili, več kot pol anketirancev (44 anketirancev) je odgovorilo z vse od naštetega, 13 anketirancev je odgovorilo v vodi, 4 anketiranci menijo, da mikroplastika lahko prisotna v hrani in le 1 učenec je označil možnost v zraku.

Komentar:  $H_{11}$  lahko ovržem. Ponovno sem zadovoljna z rezultati, ki kažejo, da so mladi dobro ozaveščeni o prisotnosti mikroplastike.



**Graf 4: Mikroplastika je prisotna tudi v slovenskem (Jadranskem) morju?**

S četrtem vprašanjem (graf 4) sem želela izvedeti, ali se anketiranci zavedajo nevarnosti in prisotnosti mikroplastike tudi v Sloveniji oziroma v tem primeru v Jadranskem morju. Velika večina (krepko čez polovico, natančneje 56 anketirancev) je odgovorilo z DRŽI, 3 anketiranci so odgovorili z NE DRŽI in 1 anketiranec ni odgovoril.

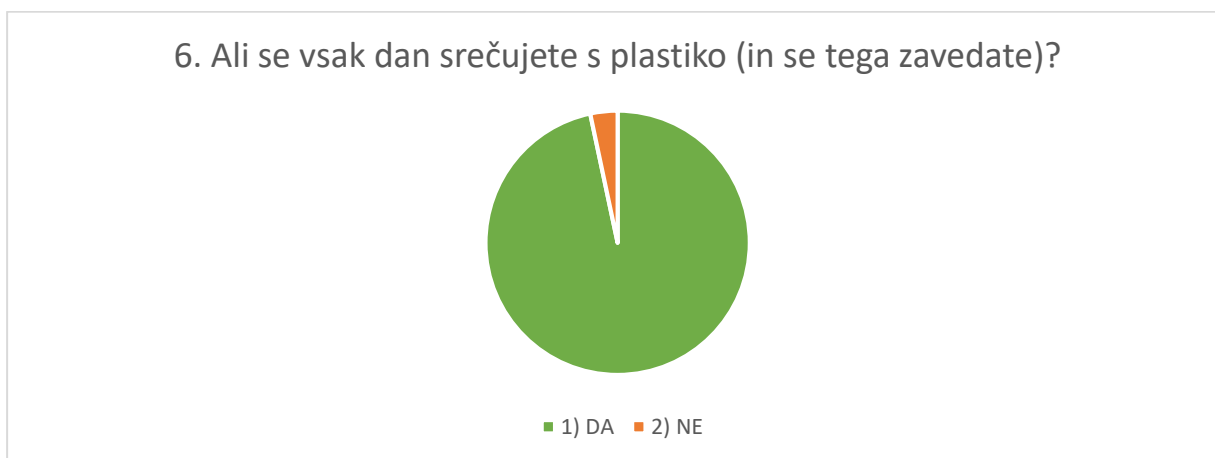
Komentar: Ponovno sem izjemno zadovoljna in presenečena, da anketiranci vedo, da je mikroplastika prisotna tudi v slovenskem morju.



**Graf 5: Prisotnost mikroplastike na svetu zadnje čase:**

Iz grafa 5 lahko razberemo, da so rezultati ponovno dobri, saj 54 anketirancev trdi, da se prisotnost mikroplastike zadnje čase povečuje, medtem ko le 5 anketirancev meni, da upada. 1 anketiranec ni odgovoril.

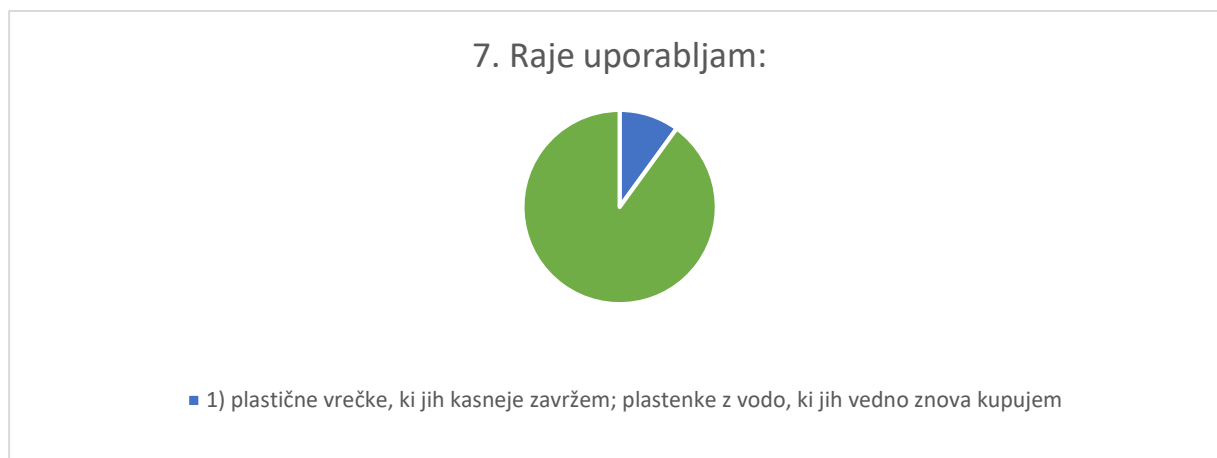
Komentar: Anketiranci se zavedajo problema in ga prepoznajo.



**Graf 6: Ali se vsak dan srečujete s plastiko (in se tega zavedate)?**

58 anketirancev je izbralo odgovor DA in le 2 anketiranca sta izbrala NE (Graf 6).

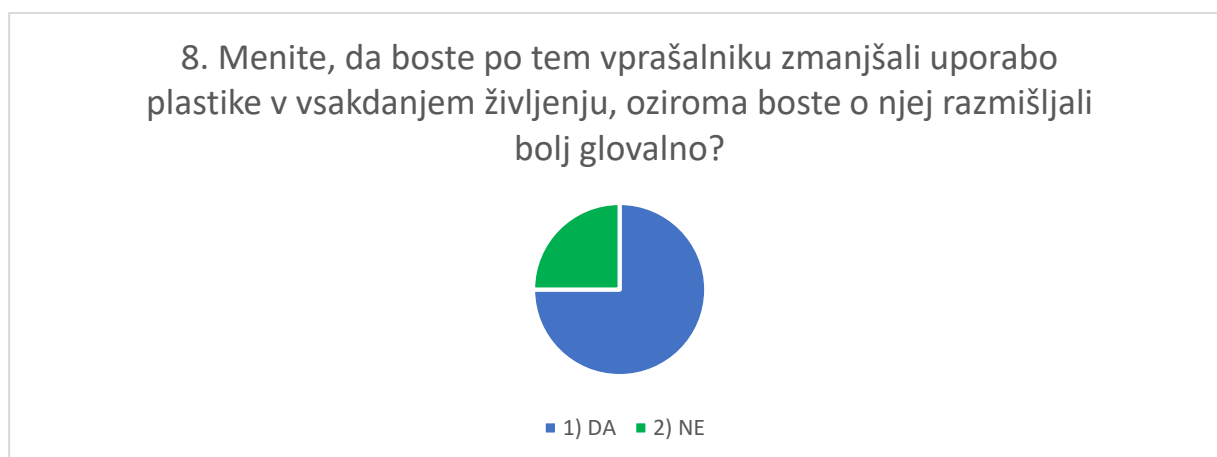
Komentar: Rezultati so še zmeraj presenetljivi in kažejo visoko zavedanje o problemu.



**Graf 7: Raje uporabljam:**

Iz grafa 7 lahko razberemo, da več kot tri četrtine anketirancev (54) raje uporablja večnamenske vrečke in steklenice, da bi se izognili odvečni uporabi plastike. Le 6 anketirancev je izbralo možnost, da uporabljajo plastične vrečke in platenke, ki jih vedno znova kupijo in zavržejo.

Komentar: Ugotovitve zavračajo še eno mojo hipotezo ( $H_3$ ), s čimer sem izjemno zadovoljna.



**Graf 8: Menite, da boste po tem vprašalniku zmanjšali uporabo plastike v vsakdanjem življenju, oziroma boste o njej razmišljali bolj globalno?**

Pri zadnjem vprašanju (graf 8) tretjina anketirancev (15) odgovorila z NE in ostalih 45 z DA. Rezultati so ponovno izjemno dobri, ponovno tudi proti pričakovanemu. Hipotezo ( $H_3$ ) zavračam še enkrat. Rezultati pri zadnjem vprašanju so mi dali misliti. 75 % vseh učencev meni,

da bo sedaj pričelo razmišljati in plastiko uporabljati bolj globalno. Če bi to zares prenesli v vsakdanje življenje, bi se morda (teoretično) celo svetovna vsakdanja poraba plastike zmanjšala, kar bi doprineslo k velikemu napredku pri zmanjšanju uporabe vsakdanje plastike. Menim, da bi bilo vredno razmisliti, če bi se takšni vprašalniki (o ozaveščanju ljudi) morali izvajati večkrat.

Skupni komentar:

Rezultati ankete starostne skupine pod 20 let so me prijetno presenetili. Odziv anketirancev je vreden pohvale. S tem sem ovrgla tudi dve hipotezi ( $H_1$  in  $H_3$ ), kar pa pomeni, da sem po nepotrebnem imela nizka pričakovanja o povratni informaciji ankete. Z rezultati sem izjemno zadovoljna.

#### 4.2. Rezultati in razprava starostne skupine nad 20 let



**Graf 9: Menite, da je plastika nevarna okolju?**

Pri prvem vprašanju ankete starostne skupine nad 20 let (graf 9) so skoraj vsi anketirani (41) odgovorili z DA in samo 1 anketiranec z NE.

Komentar: Velika večina odraslih je osveščena o nevarnosti plastike.

## 2. Kaj je mikroplastika?

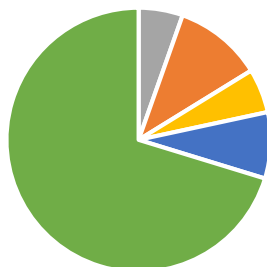


- 1) odpadna plastika (plastenke, vrečke,...)
- 2) delci plastika, ki niso vidni s prostim očesom
- 3) različni delci plastike (nekateri vidni s prostim očesom, nekateri celo manjši)

### Graf 10: Kaj je mikroplastika?

Iz grafa 10 lahko takoj razberemo, da prve možnosti odpadna plastika (plastenke, vrečke,...) ni izbral nihče, kar je zelo dober podatek. 26 anketirancev je izbralo delce plastike, ki niso vidni s prostim očesom, 17 anketirancev je izbralo različni delci plastike...

## 3. Mikroplastika je lahko prisotna v:

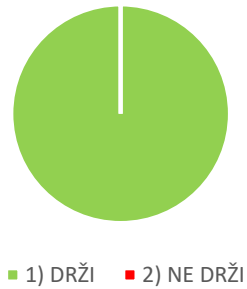


- 1) zraku
- 2) vodi ( oceani, jezera, pitna voda,...)
- 3) prsti
- 4) naši hrani
- 5) vse od naštetega

### Graf 11: Mikroplastika je lahko prisotna v:

Pri tem vprašanju je bilo možnih več odgovorov. Največ anketirancev je po pričakovanjih odgovorilo z vse od naštetega, kar kaže na dobro osveščenost ljudi (graf 11). Številke ostalih odgovorov so kar podobne: v zraku menita 2 anketiranca, v vodi 4 anketiranci, prsti tudi 2 anketiranca in v hrani 3 anketiranci (graf 11).

#### 4. Mikroplastika je prisotna tudi v slovenskem (Jadranskem) morju?

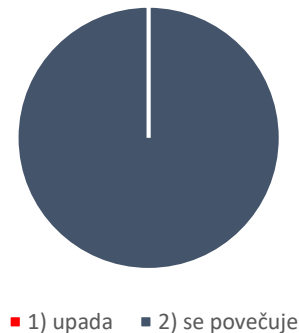


**Graf 12: Mikroplastika je prisotna tudi v slovenskem (Jadranskem) morju?**

Iz grafa 12 je lepo razvidno, da so pri četrtem vprašanju bili vsi odgovori enotni, saj vseh 41 anketirancev upravičeno meni, da je mikroplastika prisotna v Jadranskem morju.

Komentar: Izjemno sem zadovoljna z enotnostjo.

#### 5. Prisotnost mikroplastike na svetu zadnje čase:

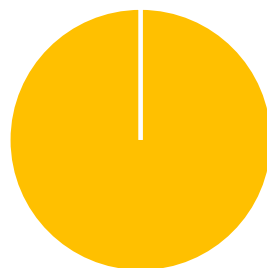


**Graf 13: Prisotnost mikroplastike na svetu zadnje čase:**

Pri petem vprašanju (graf 13) so prav tako vsi odgovori poenoteni. 41 oseb je odgovorilo z se povečuje

Komentar: Vsi anketiranci menijo, da se prisotnost mikroplastike na svetu zadnje čase povečuje.

6. Ali se vsak dan srečujete s plastiko (in se tega zavedate)?



■ 1) DA ■ 2) NE

**Graf 14: Ali se vsak dan srečujete s plastiko (in se tega zavedate)?**

Pri grafu 14 lahko ponovno vidimo, da je vseh 41 anketirancev ponovno odgovorilo enotno in se zavedajo, da se vsak dan srečujejo s plastiko.

7. Raje uporabljam:



■ 1) plastične vrečke, ki jih kasneje zavržem; platenke z vodo, ki jih vedno znova kupujem

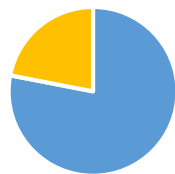
**Graf 15: Raje uporabljam:**

Na sedmo vprašanje so anketiranci prav tako odgovorili enotno, vsi uporabljajo večnamenske vrečke in steklenice za večkratno uporabo, kar v tem primeru na srečo nasprotuje moji hipotezi ( $H_3$ ).

Komentar: Ljudje razmišljajo okolje varno, kar je pozitivno presenetljivo hkrati, pa nas navdaja z upanjem, da se bodo v sklopu tega razmišljanja porodile rešitve.



8. Menite, da boste po tem vprašalniku zmanjšali uporabo plastike v vsakdanjem življenju, oziroma boste razmišljali bolj globalno?



■ 1) DA ■ 2) NE

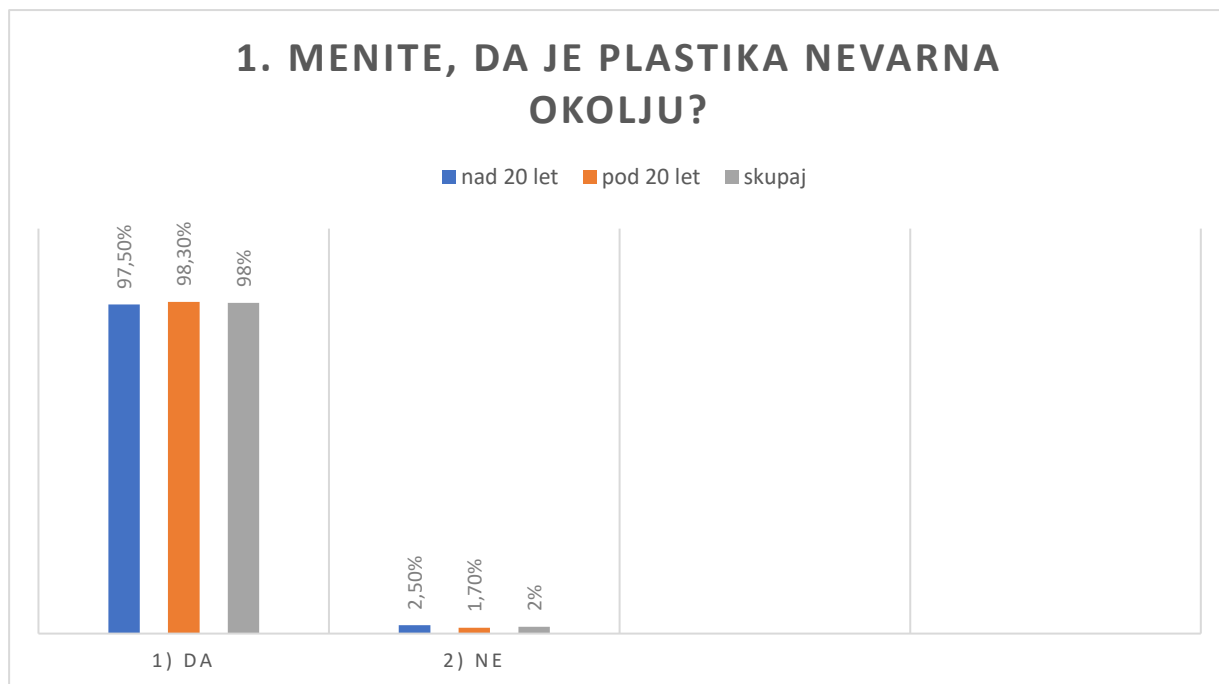
**Graf 16: Menite, da boste po tem vprašalniku manjšali uporabo plastike v vsakdanjem življenju, oziroma boste razmišljali bolj globalno?**

Na zadnje vprašanje ankete starostne skupine nad 20 let jih je od 41 anketirancev kar 32 odgovorilo z DA in ostalih 9 z NE, s tem, da je ena oseba pri odgovoru NE pripisala Ker to že počnem (graf 16). Odziv anketirancev in komentar osebe me je v veliki meri prijetno presenetil.

Skupni komentar:

Rezultati vprašalnika starostne skupine nad 20 let (vprašanje 2., 3.) me niso presenetili, medtem ko sem bila nad drugimi rezultati (vprašanje 4., 5., 6., 7.) v veliki meri zadovoljna, kar ponovno zavrača celo dve moji hipotezi,  $H_1$  in  $H_3$ . Pri odraslih sem nekoliko pričakovala dobljeno povratno informacijo, vendar pa je bilo vseeno prijetno analizirati takšne dobre rezultate in kot sem že prej omenila, menim, da lahko s takšnim razmišljanjem pridemo do željenih sprememb.

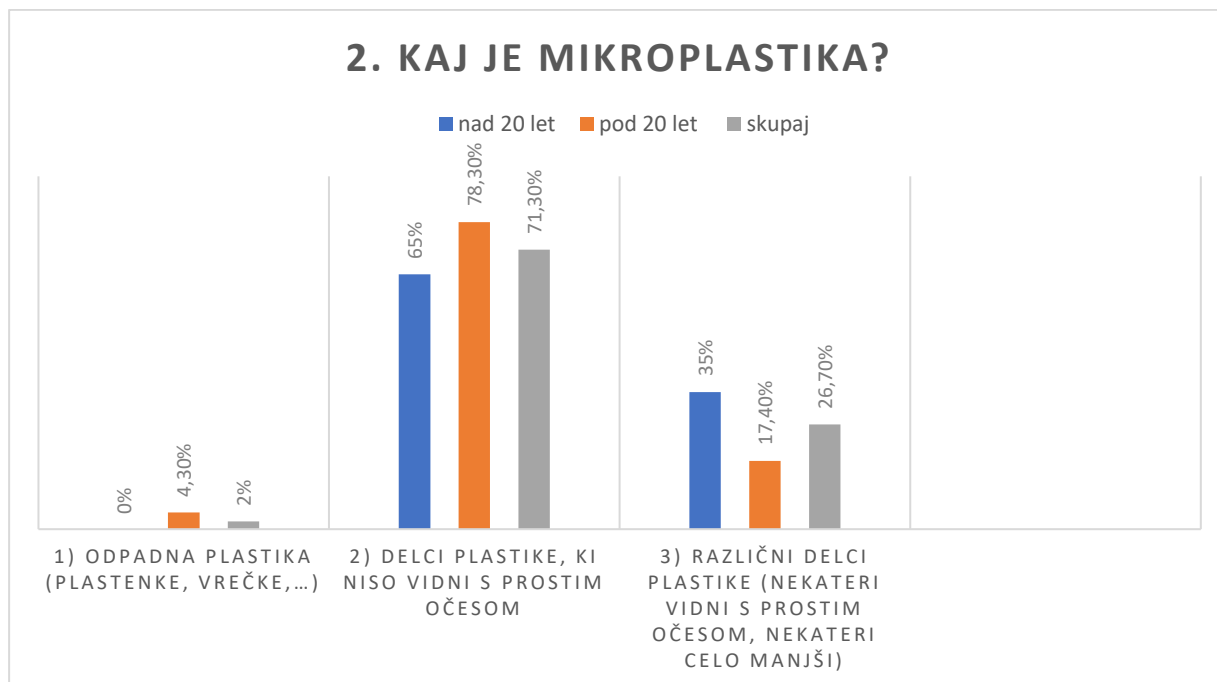
### 4.3. Analiza in rezultati skupne ankete ter primerjava



**Graf 17: Menite, da je plastika nevarna okolju?**

Pri grafu 17 je 97,5 % anketirancev nad 20 let odgovorilo z DA, ostalih 2,5 % pa z NE. 98,3% anketirancev pod 20 let menijo, da je plastika nevarna okolju, 1,7 % pa da ne. Če zanemarimo starostne skupine, ugotovimo, da je 98% vseh anketirancev označilo možnost DA, ostala 2 % pa možnost NE.

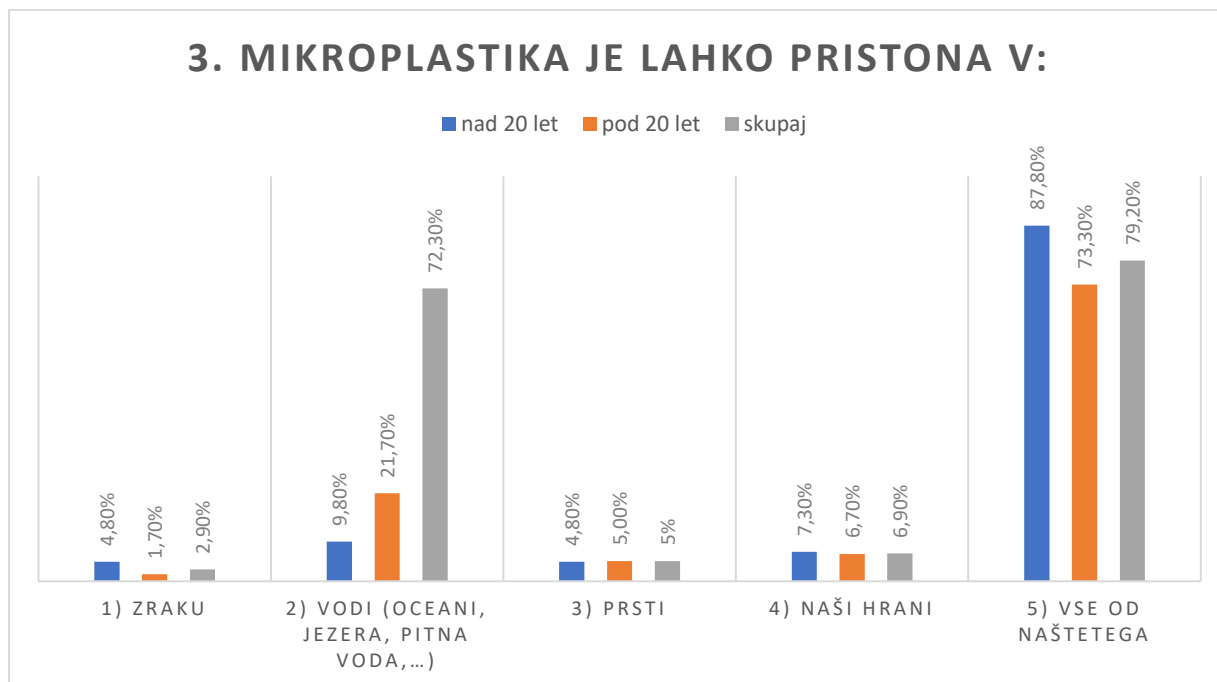
Komentar: Skoraj vsi menijo (98%), da je plastika nevarna okolju, kar je izjemno dober podatek.



**Graf 18: Kaj je mikroplastika?**

Pri tem vprašanju je bilo možnih več odgovorov. Iz grafa 18 lahko torej razberemo, da med starostno skupino nad 20 let nihče ne meni, da je mikroplastika odpadna plastika, 65 % je označilo 2) odgovor, ostalih 35 % pa se strinjajo, da mikroplastiko predstavljajo različni delci plastike. Skupni rezultati torej predstavljajo, da je prvi odgovor izbralo 2 % anketirancev, največ jih je izbralo drugi odgovor in sicer 71,3 %, preostalih 26,7% pa je izbralo 3) odgovor.

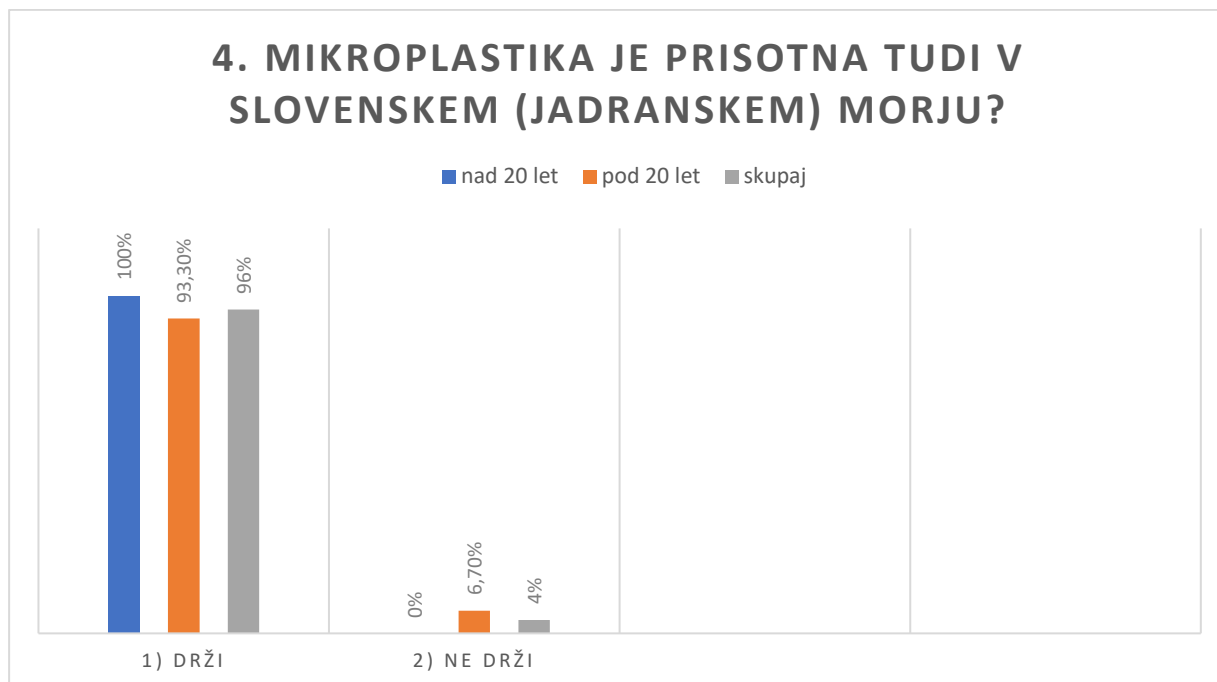
Komentar: Večina ljudi ima dobro predstavo o izgledu mikroplastike, skoraj tri četrtine anketirancev (kar je v tem primeru veliko) je mnenja, da mikroplastike ne vidimo s prostim očesom, kar je delno pravilna predstava.



**Graf 19: Mikroplastika je lahko prisotna v:**

Pri tretjem vprašanju je bilo prav tako možnih več odgovorov, zato se seštevki procentov ne izidejo na 100 % (graf 19). 4,8 % anketirancev, starih nad 20 let, meni, da je mikroplastika prisotna v zraku. Enako število jih meni, da je prisotna v prsti. Nekoliko več (9,8 %) se strinjajo, da se mikroplastika nahaja v vodi, največ in sicer 87,8 % pa trdijo, da je prisotna v vsem naštetem. 1,7% anketirancev starih pod 20 let meni, da se nahaja v zraku, točno 5 % meni, da je prisotna v prsti, 6,7 % se strinja, da lahko zaide tudi v našo hrano in 21,7 % meni, da se nahaja v vodi, največ (73,3 %) jih meni, da se nahaja v vsem naštetem. Če izločimo starostne skupine, ugotovimo, da jih skupno najmanj meni, da je prisotna v zraku (2,9 %), nato v prsti (5 %), kmalu za tem v hrani (6,9 %), veliko jih meni, da v vodi (72,3 %) in nato jih največ meni, da v vsem naštetem.

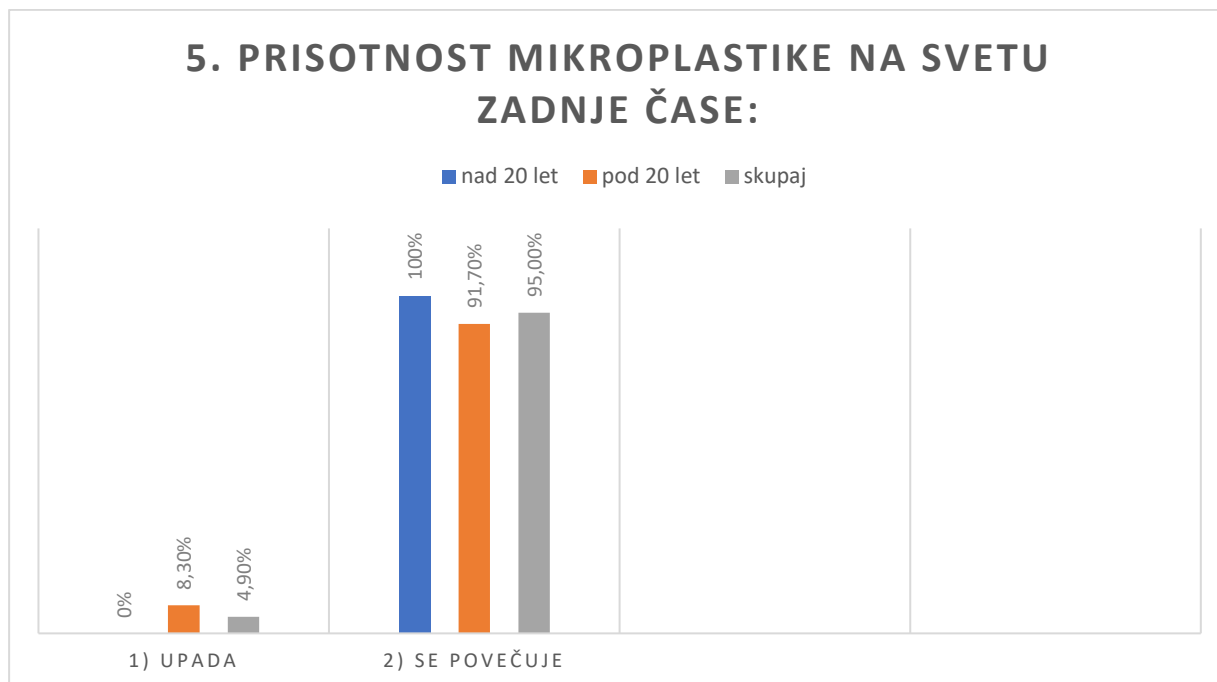
Komentar: Pri primerjavi rezultatov med starostnimi skupinami, ugotovimo, da je osveščenost pri odraslih večja, kar potrjuje mojo hipotezo ( $H_2$ ). Ljudje so proti pričakovanjem v velikem procentu osveščeni, kar pa zavrača mojo hipotezo ( $H_1$ ).



**Graf 20: Mikroplastika je prisotna tudi v slovenskem (Jadranskem) morju?**

S povratno informacijo četrtega vprašanja (graf 20) sem zelo zadovoljna. Na prvi pogled lahko takoj razberemo, da skoraj vsi menijo, da je mikroplastika prisotna v Jadranskem morju. Od tega 100 % anketirancev, starih nad 20 let, trdi DA. 93,3 % anketirancev starih pod 20 let v meni da, ostalih 6,7 % pa NA. Tako jih skupno kar 96 % meni, da je mikroplastika prisotna v slovenskem delu morja, le 4 % menijo, da ni tako. Ena oseba ni odgovorila na vprašanje.

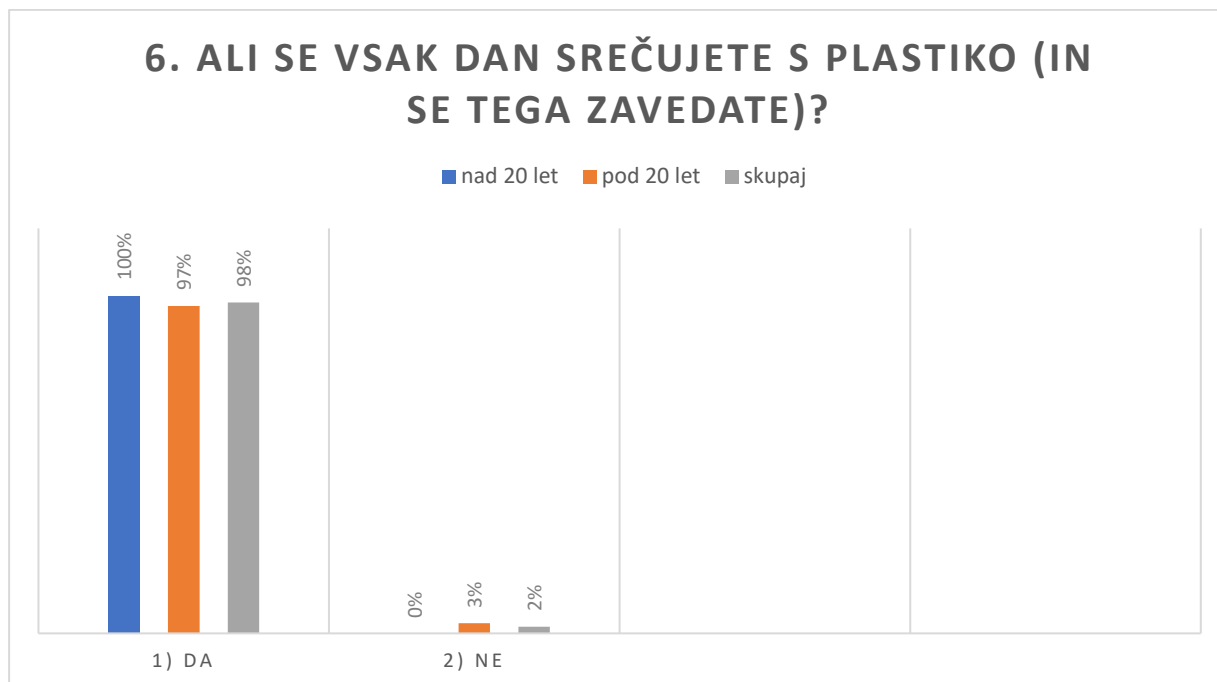
Komentar: Ponovno potrjujem  $H_2$  in zanemarjam  $H_1$ . Hkrati so rezultati še vedno (proti pričakovanjem) izjemno dobri.



**Graf 21: Prisotnost mikropplastike na svetu zadnje čase:**

Iz grafa 21 lahko razberemo, da 100 % anketirancev nad 20 let meni, da se prisotnost mikropplastike na svetu zadnje čase povečuje. 8,3 % anketirancev mlajših od 20 let meni, da prisotnost upada, ostalih 91,7 % pa da se povečuje. Pri tem ena oseba ni odgovorila na vprašanje. Skupaj jih kar 95 % trdi, da se prisotnost mikropplastike povečuje, ostalih 5 % pa da upada. Rezultati so pozitivno presenetljivi.

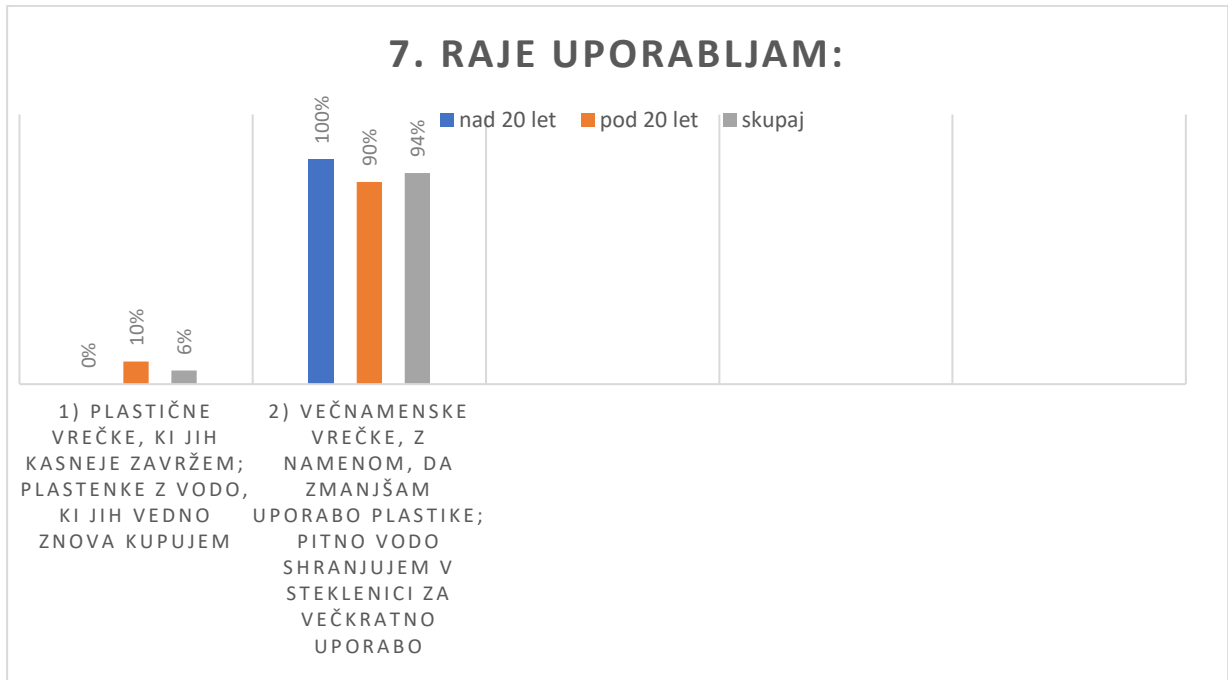
Komentar: S temi rezultati ponovno potrjujem  $H_2$  in ne potrjujem  $H_1$ .



**Graf 22: Ali se vsak dan srečujete s plastiko (in se tega zavedate)?**

Na šesto vprašanje (graf 22) je starostna skupina nad 20 let ponovno v celoti odgovorila z DA (100 %). Anketiranci, stari pod 20 let, s 97 % potrjujejo, da se vsak dan srečujejo s plastiko, ostali 3 % pa je bil odgovor NE. Slabih 98 % vseh anketirancev meni, da se zavedajoč vsak dan srečuje s plastiko, ostala 2 % ne.

Komentar: Potrjujem H<sub>2</sub>, ne potrjujem H<sub>1</sub>.

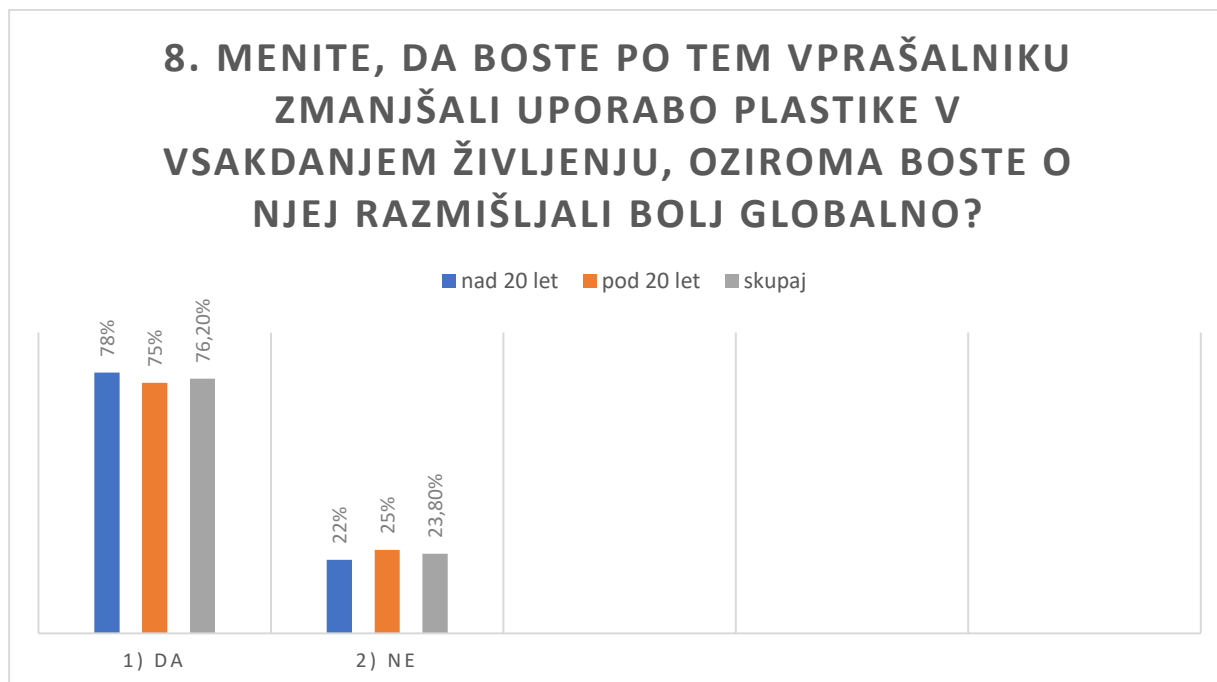


**Graf 23: Raje uporabljam:**

Pri predzadnjem vprašanju sem želela preveriti globalno razmišljanje ljudi. Izkazalo se je, da 100 % anketirancev starih nad 20 let, uporablja večnamenske vrečke in steklenice/flaše. 10 % anketirancev starih pod 20 let uporablja plastične vrečke in platenke, ostalih 90 % pa razmišlja o tem (graf 23). Iz tega izvemo, da je kar 94 % vseh anketirancev izogiba odvečni uporabi plastike. Ostalih 6 % niso pozorni na odvečno plastiko.

Komentar: S tem vprašanjem in rezultati zavračam  $H_3$ . Zavrnjena  $H_1$  in potrjena  $H_2$  ostajata.





**Graf 24: Menite, da boste po tem vprašalniku zmanjšali uporabo plastike v vsakdanjem življenju, oziroma boste o njej razmišljali bolj globalno?**

Z zadnjim vprašanjem je bil moj namen izvedeti, kakšen vpliv je imela moja anketa na posameznika. Odgovori med posameznimi skupinami so bili zelo podobni. Iz grafa 24 lahko razberemo, da 78 % starih nad 20 let meni, da bo pričelo razmišljati bolj globalno (torej je imela anketa na njih pozitiven vpliv), preostalih 22 % pa ne. Anketiranci stari pod 20 let v velikem odstotku (75 %) meni DA, 15 % NE. Skupno jih tako 76,2 % trdi, DA bodo posledično pričeli razmišljati bolj globalno in se bodo trudili zmanjšati uporabo plastike, ostalih 23,8 % pa je označilo odgovor NE, s tem, da je ena oseba zraven pripisala: *»ker to že počnem«*.

Skupni komentar:

Vrednotenje hipotez ostaja enako kot do sedaj. Sedaj sem še bolj prepričana v pozitivne posledice vprašalnika. Tako dobrega odziva nisem pričakovala; anketiranci so me prijetno presenetili z odgovori, kar kaže na to, da sem imela zelo nizka pričakovanja. Menila sem, da ljudje ne bodo osveščeni o tej tematiki, saj je plastika danes samoumeven večnamenski material, ki je izjemno pogrešljiv in velika alternativa za večino stvari.

## 5. ZAKLJUČEK

Če vse rezultate povzamemo, lahko z gotovostjo trdimo, da je bila raziskovalna naloga uspešno izvedena. Velika večina anketiranih je pokazala veliko poznavanje teme in se zavedajo problematike onesnaževanja. Rezultati so bili, kot že večkrat omenjeno, proti pričakovanjem izjemno dobri.

Menim, da bi bilo vredno razmisliti o večkratni uporabi anonimne ankete, ki bi se nanašala na resno vsakodnevno tematiko. Ob predpostavki, da so vsi anketiranci odgovarjali iskreno, bi morale sedaj od 101 oseb kar 76,2 % (kar je 77 oseb) pričeti razmišljati bolj globalno, kar pa je izjemno veliko število. Če bi bila učinkovitost ankete res takšna, predlagam večkratno uporabo vprašalnika tudi med večjim in različnejšim vzorcem ljudi. Če bi nadaljevala svoje raziskovanje in bi (hipotetično) bilo uspešno, bi se približno 75 % ljudi osvestilo o manjši uporabi plastike, kar bi bil velik doprinos k bolj zdravemu okolju, da prihodnje generacije ne bi živele v svetu z vedno več plastike.

## 6. DRUŽBENA ODGOVORNOST

Svojo raziskovalno nalogo pojmem za družbeno odgovorno, saj živimo v svetu, v katerem industrija iz dneva v dan doživlja večji napredek. Tako smo že pred približno dvesto leti odkrili plastiko in si dandanes življenja brez nje preprosto ne moremo predstavljati. S takšnim odkritjem, pa je prišlo tudi veliko posledic, med drugim tudi mikroplastika. To je moč najti povsod po svetu. Ker menim, da je dokaj velik odstotek družbe premalo osveščen o njeni prisotnosti in nevarnostih, bi morala ta tematika po mojem mnenju biti omenjena večkrat in na vsak način približana predvsem mladim, ki smo prihodnost sveta in na katere bo imela mikroplastika največji vpliv.

## 7. VIRI

DELO. Dostopno na: <https://www.delo.si/znanje/znanost/mikroplastika-onesnazuje-tudi-slovensko-morje.html>. Pridobljeno z dne: 25. 1. 2019

ECCO. Dostopno na: <https://www.ecco-verde.si/info/beauty-blog/mikro-plastika-dvojna-nevarnost>. Pridobljeno z dne: 25. 1. 2019

Bananaway. Dostopno na: <https://www.bananaway.si/mikroplastika-prizadene-nase-okolje/>. Pridobljeno z dne 31. 1. 2019

Bodi EKO. Dostopno na: <https://www.bodieko.si/mikroplastika>. Pridobljeno z dne: 26. 1. 2019

DELO. Dostopno na: <https://www.delo.si/novice/okolje/mikroplastika-nevidni-sovraznik-zivljenja.html>. Pridobljeno z dne 31. 1. 2019

SVET. Dostopno na: <https://siol.net/novice/svet/znanstveniki-prvic-odkrili-mikroplastiko-pri-cloveku-481082>. Pridobljeno z dne 25. 1. 2019

Dnevnik. Dostopno na: <https://www.dnevnik.si/1042819589>. Pridobljeno z dne 31. 1. 2019

DELO. Dostopno na: <https://svetkapitala.delo.si/ikonomija/oceani-se-dusijo-v-plastiki-130675>. Pridobljeno z dne: 31. 1. 2019

24.ur. Dostopno na: <https://www.24ur.com/cas-za-zemljo/mikroplastika.html?focus=1>. Pridobljeno z dne: 31. 1. 2019