

# Kaj vem o žvečilnem gumiju

Avtorica: mag. Smiljana Adamič

Gimnazija Celje – Center, Kosovelova ulica 1, 3000 Celje

[smiljana.adamic@gcc.si](mailto:smiljana.adamic@gcc.si)

## IZVLEČEK

Žvečilni gumi je med mladimi zelo razširjena in popularna slaščica, po zaužitju katere ostane okoli 50 % netopnih in v okolju slabo razgradljivih snovi – gumijeve baze. Kot mentorica sem sodelovala pri izdelavi raziskovalne naloge Žvečilni gumi avtorjev Leona Goluba in Adriana Ledla, ki sta ugotovila, da dijaki Gimnazije Celje – Center pogosto žvečijo, da ne poznajo sestavin v žvečilnem gumiju in niso ozaveščeni o ekološki škodljivosti neprimerne odlaganja gumijeve mase po žvečenju. Zato smo na dan zemlje, 22. aprila 2016, na Gimnaziji Celje – Center organizirali dan žvečilnega gumija, kjer smo dijakom predstavili vse pomembne informacije o izdelavi in sestavi žvečilnega gumija ter jih ozaveščali o pravilnem načinu odlaganja prežvečene gumijeve mase. V šolskem letu 2017/18 uvajamo projekt, s katerim želimo dijake spodbuditi k pravilnemu odlaganju gumijeve baze tako, da bomo razredniki pri razrednih urah skupaj z dijaki očistili spodnje površine šolskih klopi in stolov neprimerno odloženih ostankov prežvečenih žvečilnih gumijev. Po koncu čistilnih akcij pričakujemo, da se bo število neprimerno odložene gumijeve baze bistveno zmanjšalo.

## POVZETEK

Žvečilni gumi je med mladimi zelo razširjena in popularna slaščica, po zaužitju katere ostane okoli 50 % netopnih in v okolju slabo razgradljivih snovi – gumijeve baze. Sestava in pridelava žvečilnega gumija sta se skozi zgodovino razvijali in spreminjali in se še danes razlikujeta od znamke do znamke. Baza žvečilnih gumijev je načeloma sestavljena iz elastomerov, smol, voskov, arom, maščob, emulgatorjev, polnil, antioksidantov, sladkorjev, umetnih sladil, poliolov in ojačevalcev okusa. V osnovi je za izdelavo žvečilnega gumija potrebnih osem faz: topljenje snovi, mešanje, valjanje, rezanje, ohlajanje, lomljenje in nanašanje namaza, zavijanje ter pakiranje. Žvečilni gumi uporabljamo zaradi njegovih dobrih lastnosti: pripomore k zdravi ustni higieni, preprečuje slab ustni zadah, z njim si pomagamo pri zmanjševanju telesne teže, prav tako tudi zmanjšuje apetit, izboljšuje prebavo in metabolizem, pomaga pri odvajanju od kajenja, zmanjša stres in napetost, z žvečenjem se lahko borimo proti stresu in tesnobi, pomaga pa tudi pri osredotočenosti in sproščanju v

neprijetnih situacijah, žvečenje žvečilnega gumija pa pripomore tudi k boljšemu spominu. Kot mentorica sem sodelovala pri izdelavi raziskovalne naloge Žvečilni gumi avtorjev Leona Golub in Adriana Ledl, ki sta ugotovila, da dijaki Gimnazije Celje – Center pogosto žvečijo, da ne poznajo sestavin v žvečilnem gumiju in niso ozaveščeni o ekološki škodljivosti neprimerne odlaganja gumijeve mase po žvečenju. Zato nam je raziskovalna naloga služila kot osnova za načrtovanje dneva žvečilnega gumija na šoli. Na dan zemlje, 22. aprila 2016, smo na Gimnaziji Celje – Center organizirali dan žvečilnega gumija, kjer smo dijakom predstavili vse pomembne informacije o izdelavi in sestavi žvečilnega gumija ter jih ozaveščali o pravilnem načinu odlaganja. Gumijevo bazo po žvečenju pravilno odložimo med mešane odpadke ali v košek Gumbin, ki omogoča tako ekološko kot higiensko odlaganje. V šolskem letu 2017/18 uvajamo projekt, s katerim želimo dijake spodbuditi k pravilnemu odlaganju gumijeve baze tako, da bomo razredniki pri razrednih urah skupaj z dijaki očistili spodnje površine šolskih klopi in stolov neprimerno odloženih ostankov prežvečenih žvečilnih gumijev. Po koncu čistilnih akcij pa pričakujemo, da se bo število neprimerno odložene gumijeve baze bistveno zmanjšalo.

**KLJUČNE BESEDE:** žvečilni gumi, sestavine žvečilnega gumija, neprimerno odlaganje žvečilnega gumija, odstranjevanje gumijeve baze

## **TITLE: What do I know about chewing gum**

### **ABSTRACT**

Chewing gum is one of the most wide-spread sweets among young people. After a chewing gum has been consumed, what is left over is about 50% of insoluble and poorly biodegradable substance – gum base. The structure and the production of chewing gum have changed throughout history and they still vary today depending on the brand. Gum base consists of elastomers, tree resin, beeswaxes, flavours, fats, emulsifiers, fillers, antioxidants, sugars, artificial sweeteners, polyols and flavour intensifiers. Basically, the production of chewing gum consists of eight phases: dissolving, mixing, spreading, cutting, cooling, breaking, spreading of a topping, wrapping and packing. Chewing gum is widely used primarily because of its advantages such as keeping healthy mouth cavity, preventing bad breath, helping to lose weight, decreasing appetite, improving digestive system efficiency and metabolism, helping to give up smoking, easing stress and anxiety, boosting concentration, attention span and memory, helping to relax in unpleasant situations. I have worked as a project mentor to my students Leon Golub and Adrian Ledl, who conducted a research project

titled *Chewing Gum*. The findings of their research project were the following: the students of Gimnazija Celje – Center use chewing gum quite often, they are neither familiar with the ingredients of chewing gum nor are they aware of the environmental harm caused by gum base disposed of after chewing. The research project was used as the base for the organisation of the *Chewing Gum Day*, which was organised on the International Earth Day, 22<sup>nd</sup> of April, 2016 at Gimnazija Celje – Center. This event was an opportunity to give students some essential information about the production and the ingredients of chewing gum and raise their awareness of its proper disposal. Gum base, which is properly disposed of into mixed-waste containers or into the so called Gumbin tanks, is harmless for the environment. In the school year 2017 / 2018 we are introducing a new project, the goal of which is to raise awareness in our students about how to properly dispose of gum base. Form tutors together with their students will remove improperly disposed chewing base from desks and chairs. This project is expected to considerably reduce improper disposal of chewing gum at our school.

**KEY WORDS:** chewing gum, ingredients of chewing gum, improper disposal of chewing gum, removal of gum base.

## 1 UVOD

Žvečilni gumi ni novodobna iznajdba človeka, ampak so ga poznali že naši predniki. Najpogosteje so žvečili naravne snovi, kot so smola, mleček določenih drevesnih vrst, različne sladke trave, listi, zrnje in voski. V preteklosti so ljudje žvečili predvsem iz zdravstvenih razlogov, kar potrjujejo različne najdbe, kot je »pražvečilni gumi«, ki so ga našli na Finskem. Ta naj bi bil narejen iz brezove smole, ki naj bi učinkovala kot razkužilo, imela pa naj bi tudi druge zdravilne učinke, ki so pračloveku olajšale življenje. Na smoli se jasno vidijo odtisi človeških zob, zato je razvidno, čemu je bila namenjena. Sodobni človek žveči zaradi različnih razlogov, največkrat pa gumijevo bazo (ostanek žvečilnega gumija po žvečenju) odvrže na neprimeren način, in sicer na tla ali pod šolsko klop, v pepelnik itd., saj se ne zaveda, da se gumijeva baza v naravi razgrajuje tudi do 300 let. Zaradi vse večje priljubljenosti žvečilnega gumija, predvsem med mladimi, tudi šolarji, sta se dijaka Gimnazije Celje – Center odločila, da pod mojim mentorstvom napišeta raziskovalno nalogo z naslovom *Žvečilni gumi*. Pri raziskavi smo prišli do zanimivih odkritij in rezultatov, zato smo se odločili, da na šoli izvedemo dan žvečilnega gumija, na katerem bi dijake seznanili s postopki

izdelave žvečilnega gumija, z njegovo uporabo, s pozitivnimi in z negativnimi učinki na zdravje in jih ozaveščali o ekološki škodljivosti neprimerne odlaganja gumijeve mase po žvečenju. Dan žvečilnega gumija smo izvedli na svetovni dan Zemlje, 22. aprila 2016. [1]

Zaradi vse večje onesnaženosti okolja z ostanki prežvečenih žvečilnih gumijev – gumijeve baze, bomo v tem šolskem letu na šoli organizirali čiščenje učilnic. S spodnjih površin šolskih miz in stolov bomo sistematično odstranjevali gumijevo bazo. Na ta način želimo do konca šolskega leta šolske prostore očistiti težko razgradljive gumijeve baze.

## **2. TEORETSKE OSNOVE**

### **2.1 Zgodovinski pregled**

Žvečilni gumi je v različnih oblikah obstajal že v neolitiku. Najstarejši žvečilni gumi so našli na Finskem in je star kar 5000 let. Narejen je iz bukove smole, ki naj bi učinkovala kot razkužilo, imela pa naj bi tudi druge zdravilne učinke, ki so pračloveku olajšale življenje. Na prastarem žvečilnem gumiju naj bi bili jasno vidni tudi odtisi človeških zob, kar potrjuje, čemu je bil namenjen najdeni predmet.

Žvečenje so opazili pri Aztekih, starih Grkih in pripadnikih mnogih drugih civilizacij. Stari Grki so si za žvečilni medij izbrali gumo mastike, ki so jo imeli na pretek – snov se namreč nahaja v lubju drevesa mastike, ki raste v Sredozemlju, predvsem v Grčiji in Turčiji. Žvečili so zato, da so si čistili zobe in osvežili zadah.

Evropski priseljenci v Novi Angliji so se od ameriških Indijancev naučili, kako si pogasiti žejo oziroma zatreti občutek žeje, in sicer z žvečenjem smole, podobne gumi, ki se tvori na deblu jelke, če ji prerežemo lubje. Kot primerna snov za žvečilke se je izkazal tudi čebelji vosek. Žvečenje se je v Severni Ameriki kmalu tako razširilo, da so na začetku 19. stoletja na vzhodu Združenih držav Amerike začeli s prodajo velikih količin gumijaste smole, kar pomeni, da je bil to prvi komercialni žvečilni gumi v ZDA. Leta 1848 je na severovzhodu ZDA John B. Curtis izdelal prvi žvečilni gumi, ki je bil namenjen prodaji, že dve leti kasneje pa je začel prodajati parafinske žvečilke. Kmalu je oslajen parafinski vosek postal sprejemljiva alternativa gumijasti smoli in jo počasi tudi izpodrinil.

Toda Curtis žvečilnega gumija ni patentiral prvi. Za rojstvo sodobnega žvečilnega gumija je uradno zaslužen William Finley Semple, ki je 28. decembra 1869 s patentom zaščitil prvo recepturo. Prvi moderni žvečilni gumi naj bi sicer nastal 9 let pred tem, ko so iz Mehike v ZDA uvozili mleček Manilkara zapota (lat.) – sapotovca, posebne vrste tropskega drevesa, ki raste v tropskih deževnih gozdovih Srednje Amerike, predvsem na območju polotoka Jukatan v državah Mehike, Gvatemale in Beliza. Žvečilni gumi je postal zelo priljubljen. Leta 1871 so patentirali stroj za izdelavo žvečilnih gumijev, devet let kasneje pa so ugotovili način, kako ga izboljšati, da med žvečenjem dlje časa obdrži okus. Na postajah newyorške podzemne železnice so leta 1888 postavili prve avtomate za žvečilne gumije. Zaradi vse večje priljubljenosti teh izdelkov je povpraševanje po drevesnem soku sapotovca v 19. stoletju hitro naraslo. Dobavitelji so kmalu ugotovili, da zaloge drevesnega soka ne morejo slediti rastočemu povpraševanju, saj drevesa v povprečju potrebujejo od 4 do 8 let počitka med dvema odvzemoma mlečka. Tako je zobozdravnik iz Ohia, William F. Semple, v svojem gumijastem izdelku, ki se je uporabljal za vadbo čeljusti in stimulacijo dlesni, uporabil kavčuk. Za svoje delo je leta 1869 prejel prvi patent za izdelavo žvečilnih gumijev.

Danes je osnova za žvečilni gumi narejena iz sintetičnega lateksa. Poznamo osnove z različno stopnjo elastičnosti – bolj elastične različice so namenjene žvečilnim gumijem, iz katerih lahko napihujemo balončke (npr. Hubba Bubba). V zadnjih letih so bile v zadovoljstvo potrošnikov razvite osnove za žvečilne gumije, ki se ne lepijo. [2]

## **2.2 Postopek izdelave žvečilnih gumijev**

V osnovi je za izdelavo žvečilnega gumija potrebnih osem faz: topljenje snovi, mešanje, valjanje, rezanje, ohlajanje, lomljenje in nanašanje namaza, zavijanje ter pakiranje.

### **2.2.1 Topljenje snovi**

Izdelava žvečilnih gumijev se začne s topljenjem in prečiščevanjem osnove za žvečilni gumi.

### **2.2.2 Mešanje**

Stopljeno osnovo prelijejo v mešalnik, ki lahko drži tudi do eno tona sestavin. V ravno pravem trenutku in v pravih količinah se dodajo sladila in okusi, vse skupaj pa se nato počasi meša.

### **2.2.3 Valjanje**

Iz mešalnikov pride masa v obliki velike štruce, to pa nato pošljejo skozi serijo valjev, ki maso zvaljajo v tanke široke trakove. Vsak par valjev je nastavljen na manjšo razdaljo kot prejšnji, tako da je masa po vsakem valjanju tanjša. Med tem procesom je za boljši okus dodana tanka plast zelo finega sladkorja v prahu ali nadomestka sladkorja, ki prepreči, da bi se žvečilni gumi sprijemal.

### **2.2.4 Rezanje**

Po končanem valjanju se trak žvečilnega gumija nareže v tako obliko, kot je predvidena za določen žvečilni gumi.

### **2.2.5 Ohlajanje**

Narezan žvečilni gumi nato premaknejo v okolje z nadzorovano temperaturo zraka, da se ohladi. V teh pogojih se zagotovi, da žvečilni gumi pridobi pravo konsistenco in da ohrani svežino tudi na trgovskih policah.

### **2.2.6 Lomljenje in nanašanje premaza**

Ko se ohladijo, žvečilne gumije najprej nalomijo na posamezne koščke. Koščke nato pošljejo v sušilec, kjer nastane hrustljava lupina okoli sredice žvečilnega gumija. Koščki žvečilnega gumija poskakujejo v bobnu, ob tem pa jih škropijo z mešanico sirupa iz filtrirane vode, sladil in barvil. S to kombinacijo premetavanja in škropljenja se tvori okoli mehkega jedra žvečilnega gumija lupina.

### **2.2.7 Zavijanje**

Po ohlajanju in pripravi se žvečilne gumije nareže na primerno dolge koščke in pošlje v napravo za zavijanje. V nepretrganem procesu naprava dobiva žvečilne gumije, vsakega posameznega zavije in zapečati na obeh koncih. Paket zavitih žvečilnih gumijev stroj ovije še v papirno embalažo.

### **2.2.8 Pakiranje**

Žvečilni gumiji v obliki dražejev so lahko pakirani na dva načina. Prvi je, da dražeje razporedijo v oblikovane plastične razdelke, ki jih nato toplotno zapečatijo s trdo folijo, vse skupaj pa obdajo z embalažo iz kartona. Drugi način je, da postavijo deset dražejev v vrsto,

jih ovijejo v klasično embalažo in oba konca zapečatijo, da žvečilni gumiji ostanejo sveži. Pri žvečilnem gumiju Hubba Bubba v traku se trak zviije in namesti v plastično posodo, podobno školjki. [3]

## **2.3 Uporaba**

Žvečilni gumi uporabljamo zaradi njegovih dobrih lastnosti:

- Pripomore k zdravi ustni higieni.
- Žvečilni gumi pogosto uporabljamo pri preprečevanju slabega ustnega zadaha.
- Z njim si pomagamo pri zmanjševanju telesne teže, prav tako tudi zmanjšuje apetit.
- Izboljšuje prebavo in metabolizem. Če žvečimo žvečilni gumi takoj po obroku, se proizvede večja količina sline, kar pomaga pri hitrejši prebavi.
- Pomaga pri odvajanju od kajenja, prav tako pa pomaga tudi pri zmanjšanju obsega kajenja kot začetnem koraku pred prenehanjem kajenja.
- Zmanjša stres in napetost. Z žvečenjem se lahko borimo proti stresu in tesnobi. Pomaga tudi pri osredotočenosti in sproščanju v neprijetnih situacijah.
- Psihologi so ugotovili, da žvečenje žvečilnega gumija pripomore k boljšemu spominu. [4]

## **2.4 Sestava žvečilnih gumijev**

Sestava in pridelava žvečilnega gumija sta se skozi zgodovino razvijali in spreminjali in se še danes razlikujeta od znamke do znamke. Baza žvečilnih gumijev je načeloma sestavljena iz elastomerov, smol, voskov, arom, maščob, emulgatorjev, polnil in antioksidantov. Poleg tega žvečilni gumi vsebuje še sladkorje, umetna sladila, poliole (alkoholi z večimi hidroksilnimi skupinami, npr. ksilitol) in ojačevalce okusa. Slednje tri sestavine so topne v vodi, v nasprotju z bazo žvečilnega gumija. [5]

### **2.4.1 Elastomeri**

V pridelavi žvečilnega gumija se uporabljajo naravni lateksi (pridobljeni iz različnih rastlinskih vrst, kot so npr. *Couma macrocarpa*, *Eriobotrya japonica* in *Manilkara chicle*) ali sintetične gume (stiren butadien in poliizobuten). V žvečilnem gumiju se uporabijo za elastičnost in žvečljivost. [5]

#### **2.4.2 Naravni lateks**

Kavčuk je elastična, naravna ali umetno pridobljena snov. Za proizvodnjo naravnega lateksa se uporablja naravni kavčuk, ki ga pridobivajo iz mlečnega soka drevesa kavčukovca (*Hevea brasiliensis*). Ta naravni polimer izoprena je pri višji temperaturi mehak in lepljiv, pri nizkih temperaturah pa postane trd in krhek. [5]

#### **2.4.3 Sintetične gume**

Sintetične gume so umetno pridobljeni polimeri. Nastanejo pri procesu polimerizacije iz nenasičenih alkenov. [5]

#### **2.4.4 Smole**

Žvečilnemu gumiju dodajajo smole za ohranjanje strukture; najpogosteje uporabljene so glicerolni ester lesnih smol, terpen in polivinil acetat. Terpeni so najpogostejše sestavine eteričnih olj in pogoste sestavine smol. Zgrajeni so iz izoprena ( $C_5H_8$ ). Splošna formula terpenov je  $(C_5H_8)_n$ , kjer  $n$  pomeni število izoprenskih enot. Število C-atomov je vedno mnogokratnik števila 5. [6]

#### **2.4.5 Voski**

Voski se v proizvodnji uporabljajo predvsem zato, da žvečilni gumi naredijo mehak. V te namene se najpogosteje uporabljata parafinski vosek in mikrokristalni vosek (slednji vsebuje večji delež razvejanih ogljikovodikov in cikloalkanov).

#### **2.4.5 Maščobe**

Zaradi dodajanja maščob dobi žvečilni gumi svojo plastičnost oz. elastičnost. Maščobe najpogosteje pridobivajo s hidrogeniranjem rastlinskih olj.

#### **2.4.6 Emulgatorji**

Emulgatorji pomagajo pri hidraciji, najpogostejša sta lecitin in glicerol monostearat.

#### **2.4.7 Polnila**

Polnila se uporabljajo za ohranjanje strukture žvečilnega gumija, podobno kot smole. Najpogosteje uporabljeni polnili sta kalcijev karbonat in lojavec ( $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ ).



### **2.4.8 Antioksidanti**

Antioksidanti ščitijo pred oksidacijo ter podaljšujejo obstojnost žvečilnega gumija, najpogosteje uporabljen antioksidant v pridelavi žvečilnega gumija pa je butilhidroksitoluen (2,6-bis(1,1-dimetiltiletil)-4-metilfenol).

### **2.4.9 Sladila**

Sladila so dodana žvečilnemu gumiju za izboljšanje okusa. Namesto sladkorja najdemo v njih tudi umetna sladila, zaradi katerih so žvečilni gumiji bolj zdravi za zobe.

## **2.5 Prebava žvečilnih gumijev**

Žvečilni gumi je narejen na osnovi sintetičnih materialov, močnih sladil, rastlinskih olj in drugih sestavin, ki v kombinaciji zagotavljajo teksturo, lepljivost ter dolgotrajen okus priljubljene slaščice. Kljub temu da naj bi še kako koristili našim zobem, niso nič kaj dobri za našo prebavo, če jih nehote pogoltnemo.

Naša slina poskuša žvečilni gumi razkrojiti že ob prvem stiku v ustni votlini, kar lahko zaznamo kot spremembo v njegovi teksturi in okusu, a je za popoln razkroj veliko prešibka. Osnovo namreč tvorijo precej neprebavljivi elementi, ki jih želodec razgradi na manjše molekule in potisne v tanko črevo, kjer se prebava šele začne. Na začetku tega se namreč hrana pomeša z žolčem in se skozi izvodila izliva v dvanajstnik in trebušno slinavko. Med tem se zaužite sestavine razcepijo na osnovne sestavne dele, ki kmalu pripotujejo vse do debelega črevesa, kjer se nahaja več milijard bakterij. Te pripomorejo predvsem k dokončnemu razkroju hrane in na koncu tudi izničijo sestavine, ki poskrbijo za lepljivost žvečilnega gumija. Tako kot vsa hrana torej tudi ta na koncu pristane v danki, zadnjem delu prebavne cevi, in se neopazno izloči iz telesa kot človeško blato že dan ali dva po zaužitju.

Kljub temu da našemu zdravju nikakor ne more škoditi, ni priporočljivo, da ga namerno in večkrat požiramo, saj lahko pride v prebavnem sistemu do blokade, ki izzove precej neprijetno slabost ali celo zaprtost. [7]

## **2.6 Razgradnja gumijeve baze v okolju**

Žvečilni gumiji se razgrajujejo do pet stoletij in dejstvo, da npr. v Veliki Britaniji le za čiščenje odpadnih žvečilnih gumijev po naseljih, cestah ter vseh drugih objektih porabijo skoraj petsto milijonov funtov, je zastrašujoče. Pa vendar se to ne dogaja le v Veliki Britaniji,

ampak po celem svetu, zato bi lahko mirno predpostavili, da žvečilni gumiji pomenijo ekološko katastrofo. Nekatera mesta (npr. Singapur) so že prepovedala njihovo uporabo, ker jih ljudje malomarno odmetavajo po mestu. Zaradi svoje gumijasto-lepljive strukture pustijo na tleh bele madeže, ki jih je izredno težko odstraniti. Bele madeže lahko vidimo na ulicah in pločnikih tudi v vseh slovenskih mestih. Ne najdemo pa jih le na betonskih območjih, v šolskih učilnicah so pogosto prilepljeni pod mizami. [8]

## **2.7 Zakonodaja Evropske unije na področju ravnanja z odpadki**

Politika Evropske unije (v nadaljevanju EU) je v preteklih štirih desetletjih od prvotnega urejanja pravnega statusa odpadkov, predpisovanja standardov, ravnanja in uvajanja mehanizmov nadzora prestrazovanja onesnaževanja in oblikovanja posameznih skupin odpadkov, napredovala k bolj trajnostnim vsebinam reševanja problemov glede nastajanja in rasti količin odpadkov.

Z odločitvijo, da se Slovenija kot polnopravna članica vključi v EU, smo sprejeli tudi obveznosti postopnega in popolnega prevzema pravnega reda EU tudi na področju ravnanja z odpadki. EU je v zadnjih desetletjih sprejela vrsto direktiv glede ravnanja z odpadki. Države članice so obvezane redno poročati o njihovem izvajanju in uveljavljanju.

Področje odpadkov v EU opredeljujejo naslednji dokumenti:

Krovna direktiva (smernica) o odpadkih in nevarnih odpadkih je:

- Direktiva Evropskega parlamenta o odpadkih (Directive of European Parliament and of the Council on waste) (2008/98/EC).

Predpisi o obdelavi in odstranjevanju odpadkov, npr.:

- Smernica o sežigu nevarnih odpadkov (Council Directive on the incineration of hazardous waste) (94/67/EC) z dopolnili.
- Smernica o sežiganju odpadkov (Directive of the European Parliament and of the Council on the incineration of waste) (2000/76/EC) z dopolnili.
- Smernica o odlaganju odpadkov (Council Directive on the landfill of waste) (99/31/EC) z dopolnili.

Predpisi o ravnanju s posameznimi vrstami odpadkov, npr.

- Smernica o odstranjevanju odpadnih olj (Council Directive on the disposal of waste oils) (75/439/EEC) z dopolnili;

- Smernica o odpadnem blatu in zemlji (Council Directive on sewage sludge and soil) (86/278/EEC) z dopolnili;
- Smernica o odpadnih baterijah in akumulatorjih (Council Directive on batteries and accumulators containing certain dangerous substances) (91/157/EEC) z dopolnili.

Predpis o nadzoru uvoza, izvoza in transporta odpadkov:

- Regulativa o nadzoru nad izvozom, uvozom in tranzitom odpadkov v EU in zunaj nje (Council Regulation on the supervision and control of shipments of waste within, into and out of the European Community) (93/259/EEC) z dopolnili. [9]

Politika EU na področju ravnanja z odpadki temelji na ciljnih povečanju učinkovitosti virov ter zmanjšanju negativnih vplivov na okolje in zdravje v njihovem celotnem ciklusu. V Tematski strategiji o preprečevanju in recikliranju odpadkov, sprejeti leta 2005, je določen dolgoročni cilj, ki je, da EU postane družba recikliranja, ki si prizadeva nastajanje odpadkov, odpadke pa uporablja kot vir. [10]

Direktiva 2008/98 ES o odpadkih s Tematsko strategijo o preprečevanju nastajanja in recikliranja odpadkov ter v skladu z izhodišči o potrebi po recikliranju iz Šestega okoljskega akcijskega programa določa, v povezavi z ravnanjem s komunalnimi odpadki, naslednje cilje varstva okolja:

- države članice sprejmejo ukrepe, potrebne za spodbujanje ponovne uporabe proizvodov in priprave za ponovno uporabo, predvsem s spodbujanjem vzpostavitve in podpore omrežij za ponovno uporabo in popravila, uporabe gospodarskih inštrumentov, meril za naročila, kvantitativnih ciljev in drugih ukrepov,
- države članice uvedejo ukrepe za spodbujanje visokokakovostnega recikliranja in v ta namen do leta 2015 vzpostavijo sisteme ločenega zbiranja odpadkov vsaj za papir, kovine, plastiko in steklo,
- do leta 2020 je treba ponovno uporabo in recikliranje odpadnih materialov, kot so najmanj papir, kovine, plastika in steklo iz gospodinjstev ter po možnosti iz drugih virov, če so ti tokovi odpadkov podobni odpadkom iz gospodinjstev, povečati za najmanj 50 % skupne mase. [10]

### **2.7.1 Slovenska zakonodaja na področju ravnanja z odpadki**

Krovna predpisa, ki v Sloveniji urejata področje varstva okolja in ravnanje z odpadki, sta:

- Zakon o varstvu okolja (*Ur. l. RS*, št. 39/2006, 70/2008, 108/2009, 48/2012 in 57/2012) in
- Uredba o odpadkih (*Ur. l. RS*, št. 103/2011).

Zakon o varstvu okolja je temeljni predpis, ki ureja varstvo okolja na področju odpadkov. Dopolnjujeta ga dve podskupini predpisov. V prvo spadajo predpisi, ki obravnavajo posamezne vrste odpadkov (npr. ravnanje z odpadnimi olji, odpadno embalažo, baterijami ipd.), v drugo pa predpisi, ki obravnavajo zahteve po posameznih dovoljenjih ter pogoje o obratovanju objektov in naprav za ravnanje z odpadki (odlaganje, sežiganje, mehansko-biološko obdelavo odpadkov ipd.). [10]

### **2.7.2 Operativni program ravnanja s komunalnimi odpadki**

V marcu, 2013 je vlada Republike Slovenije sprejela Operativni program ravnanja s komunalnimi odpadki ( v nadaljevanju Operativni program). Dokument je v skladu s slovenskim pravnim redom na področju varstva okolja akt, ki šteje za nacionalno strategijo, ki jo mora Slovenija kot članica EU pripraviti na podlagi 5. Člena Direktive 1999/31/ES. V operativnem programu so za obdobje 2012 – 2020 podrobneje razčlenjeni cilji, usmeritve in naloge na področju ravnanja s komunalnimi odpadki.

Kot glavno usmeritev ravnanja z odpadki v Sloveniji operativni program opredeljuje ločeno zbiranje odpadkov na izvoru in učinkovito obdelavo mešanih komunalnih odpadkov v napravah za mehansko biološko obdelavo. Izvajanje operativnega programa bo pripomoglo, da se Slovenija približa »družbi recikliranja«, ki se poskuša izogibati nastajanju odpadkov in uporablja odpadke kot surovine, za pridobivanje novih dobrin. V skladu s tem ciljem predvideni ukrepi poudarjajo ločeno zbiranje frakcij komunalnih odpadkov v največjem možnem obsegu, če je to tehnično in okoljsko izvedljivo ter ne povzroča prevelikih stroškov.

Operativni program šteje za državni načrt ravnanja s komunalnimi odpadki, ki ga morajo države članice sprejeti za posamezno vrsto ali kombinacijo odpadkov in za svoje celotno ozemlje. S tem operativnim programom so v skladu z Direktivo 2008/98/ES:

- prikazani rezultati analize trenutnega stanja na področju ravnanja s komunalnimi odpadki,
- opredeljeni ukrepi, ki naj se sprejmejo za izboljšanje okoljsko sprejemljive priprave za ponovno uporabo recikliranje, predelave in odstranjevanje komunalnih odpadkov in

izdelane ocene, ki bodo v pomoč pri izvajanju ciljev in določb, predvsem Direktive 2008/98/ES in Direktive 1999/31/ES.

Cilji varstva okolja iz Direktive 2008/98/ES o odpadkih, imajo izredno pomemben vpliv na cilje operativnega programa, in sicer:

- pomembno vplivajo na odločitev o celotni potrebni zmogljivosti infrastrukture za odlaganje ostankov obdelanih komunalnih odpadkov in infrastrukture za termično obdelavo gorljivih frakcij mešanih komunalnih odpadkov,
- narekuje pospešeno ureditev zbiranja ločenih frakcij komunalnih odpadkov ter spodbujanja njihove nadaljnje predelave, prednostno visokokakovostnega recikliranja.

[10]

## **2.8 Recikliranje gumijeve baze**

Po Uredbi o odpadkih (Ur. l. RS, št. 103/2011), se gumijeva baza uvršča med mešane odpadke in se še ne reciklira.

V Evropski uniji nekatere države že razvijajo možnosti recikliranja. Idej, kako bi lahko v prihodnosti reciklirali oziroma znova uporabili odpadne žvečilne gumije, je veliko. Britanska ekipa, ki se prav tako ukvarja s problematiko odpadnih žvečilk, je že razvila način za izdelavo posebnega materiala, ki se lahko uporablja v različne namene. Morda nekoč tudi v gradbeništvu. V tem kontekstu lahko pričakujemo konkretne pozitivne učenke ne le na okolje, temveč tudi na družbo. Predvsem v smislu čistejšega okolja in novih delovnih mest, nove industrijske ter predelovalne obrate ter nove načine predelave. [11]

# **3. O ŽVEČILNEM GUMIJU NA GIMNAZIJI CELJE - CENTER**

## **3.1 Dan žvečilnega gumija**

Kot mentorica sem sodelovala pri izdelavi raziskovalne naloge Žvečilni gumi avtorjev Leona Goluba in Adriana Ledla, ki sta ugotovila, da dijaki Gimnazije Celje – Center pogosto žvečijo, da ne poznajo sestavin v žvečilnem gumiju in niso ozaveščeni o ekološki škodljivosti neprimerne odlaganja gumijeve mase po žvečenju. Zato nam je raziskovalna naloga služila kot osnova za načrtovanje dneva žvečilnega gumija na šoli. Rezultati so še pokazali, da 89 anketiranih dijakov naše šole lahko na leto odvrže do 178 kilogramov težko razgradljive gumijeve mase. Namreč v enem zavitku žvečilnih gumijev je 5 ploščic ali 10 dražejev, zato

prežvečimo do 5 kilogramov, torej ostane do 2 kilograma gumijeve baze, ki je sintetično pridobljena in v okolju počasi razgradljiva. Predlagala sta, da se v vsak razred na šoli namesti košek Gumbin, v katerega lahko uporabniki žvečilnih gumijev odvržejo svoje žvečilke in s tem ravnajo bolj ekološko. Ta ima dva sestavna dela – listke, v katere zavijemo žvečilni gumi, ter košek, kamor ga, zavitega v papirček, odvržemo. Listi so narejeni iz ekološkega brezlesnega papirja in so namenjeni higienu zavijanju uporabljenih žvečil. Ko je košek poln, vsebino izpraznimo med mešane odpadke, tja, kamor žvečilke praviloma spadajo. Košek Gumbin je zasnovala ekipa inovativnih Slovencev. [12]

### 3.1.1 Priprave

Z dijaki, ki so ekološko ozaveščeni, smo se na dan žvečilnega gumija skrbno pripravili. Povezali smo se s predstavništvom podjetja Wrigley v Sloveniji, ki nam je podarilo 1500 paketkov žvečilnih gumijev znamke Orbit, saj so bili v raziskavi med najbolj priljubljenimi. K sodelovanju smo povabili tudi slovensko start up podjetje, ekipo inovativnih Slovencev, ki so izdelali košek Gumbin (Slika 1). Gumbin je košek, namenjen izključno odlaganju gumijeve baze po žvečenju. [13]



**Slika 1:** Gumbin je košek, narejen za ustrezno ekološko in higienu odlaganje gumijeve baze

Ker smo dijake želeli ozaveščati predvsem o pravilnem odlaganju gumijeve baze po žvečenju, smo za njih pripravili še anketo (Priloga 1).

### 3.1.2 Izvedba

Priprave na dan žvečilnega gumija so bile natančne in organizacijsko dobro usklajene. Dijake smo preko šolskega ekoradia obvestili, kaj se bo na dan Zemlje dogajajo v avli šole. Dijaki so bili v času glavnih odmorov (na šoli imamo tri) vabljeni na predstavitev o sestavi žvečilnih gumijev, njihovem pravilnem odlaganju (Slika 2) in ekološki nerazgradljivosti v okolju.



**Slika 2:** Pri pravilni uporabi koška Gumbin sta nam pomagala dva predstavnika podjetja, ki te koške izdeluje

Vsak dijak je za izpolnjeno anketo prejel paket žvečilnega gumija znamke Orbit (Slika 3).



**Slika 3:** Vsak dijak je za izpolnjeno anketo prejel paket žvečilnega gumija znamke Orbit

Ta dan je bilo žvečenje dovoljeno tudi med poukom, s poudarkom na pravilnem odlaganju v košek Gumbin ali med mešane odpadke in ne pod šolsko klopo.

### **3.1.3 Rezultati ankete**

Rezultati ankete, ki smo jo izvedli, so pokazali, da se 78,2 % anketiranih dijakov ne zaveda dolge dobe, ki je potrebna za razkroj gumijeve baze v naravi. Da spada gumijeva baza med posebne odpadke, je menilo 62,1 % anketiranih dijakov in samo 25,6 % anketiranih dijakov je pravilno odgovorilo, da gumijeva baza spada med mešane odpadke. Glede na prisotnost podjetja, ki je promoviralo pravilno odlaganje gumijeve baze v za to posebej namenjen košek, je pri zadnjem vprašanju pravilno odgovorilo 86,2 % anketiranih dijakov.

### **3.1.4 Ugotovitve**

Dijaki so bili malo drugačnega utripa na šoli zelo veseli. Z različnimi informacijami in aktivnostmi smo jih ozaveščali o sestavi žvečilnega gumija ter o škodljivosti nekaterih sestavin (predvsem umetnih sladil). Poudarek pa je bil na ozaveščanju počasne razgradnje gumijeve baze v naravi in pomembnosti njenega pravilnega odlaganja. Naš cilj, in sicer seznaniti dijake s čim več koristnimi informacijami o žvečilnem gumiju, je bil na dan žvečilnega gumija na Gimnaziji Celje – Center dosežen. V šoli smo se odločili, da bomo dijake vsakoletno na različne načine ozaveščali o vseh vidikih uporabe žvečilnega gumija. Koške Gumbin smo namestili v zbornico, tajništvo in v prostor dijaške skupnosti.

## **3.2 Odstranjevanje gumijeve baze iz učilnic**

Že na dan žvečilnega gumija, ki smo ga izvedli leta 2016, smo z dijaki ugotovili, da bi bilo smiselno izpod šolskih klopi in stolov sistematično odstraniti vse ostanke prežvečenih žvečilnih gumijev – gumijeve baze. Ideja do letošnjega šolskega leta ni zaživela.

### **3.2.1 Načrtovanje čistilnih akcij**

S pričetkom šolskega leta 2017/18 smo v letnem delovnem načrtu Gimnazije Celje – Center tudi načrtovali izvajanje tedenskih akcij čiščenja učilnic. Neprimerno odlaganje ostankov prežvečenih žvečilnih gumijev pod šolske klopi (Slika 4) in stole je zagotovo problem vseh slovenskih šol, tako osnovnih kot srednjih. Ker smo ekošola, smo si kot enega izmed ciljev zadali tudi, da v tem šolskem letu izpod vseh šolskih površin odstranimo ekološko težko razgradljivo gumijevo bazo.





**Slika 4:** Primer neprimernega odlaganja gumijeve baze pod šolsko klop

### **3.2.2 Izvedba**

Izvedba čiščenja šolskih površin je načrtovana za čas razrednih ur, ki se izvajajo v različnih učilnicah. Razredniki bodo na e-pošto prejeli natančna navodila za čiščenje (datum čiščenja in razred). Tako bo poskrbljeno, da bo vsaka učilnica na šoli očiščena dvakrat. V ta namen smo na šoli pripravili dve škatli z ustreznim orodjem in priborom za čiščenje zgornjih in spodnjih površin šolskih klopi in stolov. Vsaka škatla bo vsebovala: 16 zidarskih lopatk (»špahtlov«), gumijaste rokavice, krpe za čiščenje zgornjih površin šolskih klopi, papirnate brisače in različna sredstva za čiščenje (detergent, 70 % alkohol). Vse zbrane gumijeve baze bomo zbirali v za to posebej pripravljeni posodi in jih na koncu šolskega leta stehali.

### **3.2.3 Odstranjevanje gumijeve baze**

Gumijevo bazo bomo posredovali komunalnemu podjetju Simbio, ki pa gumijeve baze še ne reciklira, ampak jo po uredbi za razvrščanje komunalnih odpadkov uvršča med mešane odpadke. [14]

## **3 ZAKLJUČEK**

Žvečilni gumi je slaščica, ki nam, poleg ugodja v ustih, ponuja še druge razloge za žvečenje, vendar le ob pravi meri in ustreznem odnosu do okolja. Vzgojno-izobraževalne ustanove smo tiste, ki moramo otroke in mladostnike že od malih nog vzgajati v skrbi za svoje zdravje in v

skrbi za okolje. Gumijeva baza, ki predstavlja ostanek prežvečenega žvečilnega gumija in po uporabi vsebuje v vodi netopne, slabo razgradljive snovi v okolju in ostanke slin (v kateri so lahko ostanki hrane, bolezenski prenašalci ...), predstavljajo za okolje vedno večji ekološki problem. V mestih ni pločnika, na katerem ne bi bil viden ostanek žvečilnega gumija, prav tako pa so z njimi polepljene spodnje površine šolskih klopi in stolov. Projekta, ki vključujeta predstavitev pridobivanja in sestave žvečilnega gumija in čiščenja učilnic, ki smo se ga lotili na Gimnaziji Celje – Center, imata dolgoročen cilj, predvsem v smislu zdravega razvijanja trajnostnega odnosa do sebe in do narave ter okolja. V različne prostore na šoli, ki so namenjeni druženju dijakov, smo namestili koške za ustrezno higiensko in ekološko odlaganje gumijeve baze. Po koncu čistilnih akcij učilnic pa pričakujemo, da se bo število neprimerno odložene gumijeve baze bistveno zmanjšalo.

#### 4 VIRI IN LITERATURA

- [1] Golub L, Ledl A. (2016). Žvečilni gumi. Raziskovalna naloga. Mladi za napredek Celja. Gimnazija Celje – Center.
- [2] [Pridobljeno: 21. 1. 2016]. Dostopno na spletnem naslovu: [https://en.wikipedia.org/wiki/Chewing\\_gum](https://en.wikipedia.org/wiki/Chewing_gum).
- [3] [Pridobljeno: 21. 1. 2016]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.wrigley.com/si/about-us/how-gum-is-made.aspx>.
- [4] [Pridobljeno: 23. 1. 2016]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://www.3fatchicks.com/5-surprising-health-benefits-of-chewing-gum/>.
- [5] [Pridobljeno: 23. 1. 2016]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:SBRwithexplicitC.png>.
- [6] [Pridobljeno: 31. 1. 2016]. Dostopno na spletnem naslovu: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Terpen>.
- [7] [Pridobljeno: 6. 3. 2016]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://vizita.si/clanek/zdravozivljenje/kaj-se-zgodi-ko-pogoltnemo-zvecilni-gumi.html>

- [8] [Pridobljeno: 7. 3. 2016]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://siol.net/siol-plus/junaki-za-jutri/da-se-zvecilka-razgradi-traja-tudi-do-150-let-in-kam-jo-odvrzete-vi-195949>
- [9] [Pridobljeno: 12. 9. 2017]. <http://eur-lex.europa.eu>
- [10] Operativni program ravnanja s komunalnimi odpadki. (2013). Ljubljana. Vlada republike Slovenije.
- [11] [Pridobljeno: 5. 9. 2017]. Dostopno na spletnem naslovu: [http://www.gimb.org/docs/Dejavnosti/2011H\\_Zvecilni\\_gumi.pdf](http://www.gimb.org/docs/Dejavnosti/2011H_Zvecilni_gumi.pdf).
- [12] [Pridobljeno: 10. 3. 2016]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://novice.najdi.si/predogled/novica/f3ce7702ff81e072ae7f2033179e09b0/Dobra-novica/Zanimivosti/Gumbin-ko%C5%A1ek-za-odpadne-%C5%BEve%C4%8Dilke>.
- [13] [Pridobljeno: 10. 3. 2016]. Dostopno na spletnem naslovu: <http://novice.najdi.si/predogled/novica/f3ce7702ff81e072ae7f2033179e09b0/Dobra-novica/Zanimivosti/Gumbin-ko%C5%A1ek-za-odpadne-%C5%BEve%C4%8Dilke>.
- [14] Uredba o odpadkih (Ur. l. RS, št. 103/2011).

Foto: Smiljana Adamič

## 6 PRILOGE

### PRILOGA 1: ANKETA: ŽVEČILNI GUMI

Dragi GCC-jevec!

Odgovori na vprašanja tako, da obkrožiš črko pred izbranim odgovorom. Nagrada za izpolnjeno anketo je paket žvečilnega gumija Orbit.

1. Koliko časa je potrebno za razkroj gumijeve baze v naravi?
  - a. 1 leto
  - b. 5 let
  - c. 100 let

- d. do 500 let
2. Med katere odpadke spada gumijeva baza?
- a. organske
  - b. mešane
  - c. embalažo
  - d. posebne
3. Kam odvržeš gumijevo bazo po žvečenju?
- a. nalepim na spodnjo stran mize
  - b. odvržem v kateri koli koš
  - c. odvržem na tla
  - d. zavijem v papirček in odvržem v za to namenjen košek

Hvala za sodelovanje!