

# UPRAVLJANJE ZDRAVSTVENIM RIZICIMA U PREDŠKOLSKIM USTANOVAMA

---

Fiškuš, Tena

Master's thesis / Diplomski rad

2017

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Rijeka, Faculty of Medicine / Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:439662>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-15**



Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Medicine - FMRI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**DIPLOMSKI SVEUČILIŠNI STUDIJ**  
**SANITARNOG INŽENJERSTVA**

**TENA FIŠKUŠ**

**UPRAVLJANJE ZDRAVSTVENIM RIZICIMA U PREDŠKOLSKIM**  
**USTANOVAMA**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2017.**

**SVEUČIŠTE U RIJECI**  
**MEDICINSKI FAKULTET**  
**DIPLOMSKI STUDIJ**  
**SANITARNOG INŽENJERSTVA**

**TENA FIŠKUŠ**

**UPRAVLJANJE ZDRAVSTVENIM RIZICIMA U PREDŠKOLSKIM**  
**USTANOVAMA**

**Diplomski rad**

**Rijeka, 2017.**

Mentor rada : doc.dr.sc Dijana Tomić Linšak, dipl.sanit.ing.

Diplomski rad obranjen je dana 10. srpnja 2017. godine na Nastavnom zavodu za javno zdravstvo

Primorsko-goranske županije, pred povjerenstvom u sastavu:

1. doc.dr.sc. Vanja Vasiljev Marchesi

2. izv.prof.dr.sc. Ivana Gobin

3. doc.dr.sc. Dijana Tomić Linšak

Rad ima 54 stranice, 13 slika, 8 tablica, 47 literaturna navoda.

## ZAHVALA

*Neizmjerne zahvaljujem svojoj mentorici doc.dr.sc. Dijani Tomić Linšak, koja je svojim strpljenjem i stručnim savjetima doprinijela ostvarenju ovog rada.*

*Također sam neizmjerne zahvalna svojoj obitelji i prijateljima koji su me podržavali tijekom studiranja.*

## SAŽETAK

Svaka predškolska ustanova treba omogućiti djetetu kvalitetan uvod u daljnje obrazovanje, u okolini koja pruža sigurnost i zaštitu. S obzirom da djeca borave veći dio dana u ustanovi, tijekom dnevnih aktivnosti izložena su različitim zdravstvenim rizicima koji mogu nepovoljno utjecati na njihovo zdravlje, u konačnici na rast i razvoj. Cilj ovog istraživanja bio je utvrditi zdravstvene rizike u predškolskoj ustanovi kontrolom uspostavljenih higijenskih i sanitarnih mjera koje čine ključan element u očuvanju zdravlja. Kontrola zdravstvenih rizika provedena je prema zakonskim smjernicama i pravilima struke sanitarnog inženjerstva, u periodu od jedne kalendarske godine u predškolskoj ustanovi na području Primorsko-goranske županije. Istraživanjem su obuhvaćena ispitivanja zdravstvene ispravnosti hrane i mikrobiološke čistoće predmeta i objekta u sklopu samokontrole prema načelima HACCP sustava te pravilne prehrane kemijskim ispitivanjem obroka u predškolskoj ustanovi. Rezultati su ocjenjeni zadovoljavajućim prema vrijednostima koje su propisane odgovarajućim zakonima i pravilnicima, dok su ispitivanjem kvalitete prehrane utvrđena odstupanja u energetske vrijednosti svih obroka i učešću bjelančevina kod jednog uzorka. Provedeno je i ispitivanje mikrobiološke čistoće zraka nakon rada uređaja za pročišćavanje zraka čiji rezultati nisu bili zadovoljavajući u smislu efikasnosti uređaja. Potencijalan zdravstveni rizik također je prepoznat u pješčaniku predškolske ustanove temeljem čega je ispitivanjem ustanovljena prisutnost cista *Giardie spp.* i jaja *Toxocara sp.* Nadzorom nad provedbom mjera dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije nije utvrđena infestacija štetnika. Ovakva istraživanja upućuju na važnost kontinuiranog ulaganja u zaštitu zdravlja te nadzora zdravstvenih rizika u svrhu očuvanja kvalitetne i zdravstveno sigurne okoline za rast i razvoj djeteta tijekom njegovog boravka u predškolskoj ustanovi.

**Ključne riječi** : zdravstveni rizik, predškolske ustanove, mikrobiološka čistoća, zdravstvena ispravnost hrane, kvaliteta obroka, zrak, pješčanik

## SUMMARY

Each preschool institution should provide a good introduction to further education to every child, in the environment that provides security and protection. By spending most of their days in the preschool institution, children are exposed to activities with various health risks that may adversely affect their health, ultimately to growth and development. The aim of this research was to determine the health risks in the preschool institution by controlling the established hygienic and sanitary measures that constitute a key element in the preservation of health. The health risk management was carried out according to the positive legislative and professional knowledge in the field of environmental health, in a period of one calendar year in a preschool institution in the Primorsko-Goranska County. The study included testing of the health safety of food and microbiological purity of surfaces and objects in the framework of self-control according to the principles of the HACCP system and proper diet by chemical testing of meals in preschool institutions. The results are rated as satisfactory according to the values prescribed by the relevant laws and regulations, while the examination of the quality of nutrition has determined the deviations in the energy value of all meals and the share of proteins in one sample. The microbiological purity of the air was performed after the work of the air purifier whose results were not satisfactory in terms of the efficiency of the device. A potential health risk is also recognized in the sandbox of the preschool institution, based on which the test revealed the presence of cysts *Giardie spp.* and eggs *Toxocare sp.* A professional inspection of disinfection, disinsection and pest control measures did not determine the infestation of pests. Such research indicates the importance of continuous investment in health protection and the control of health risks in order to preserve a quality and health-conscious environment for the growth and development of the child during his stay in preschool institution.

**Key words** : health risk, preschool institutions, microbiological purity, food safety, meal quality, air, sandbox

## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	1
1.1. Kontrola zdravstvenih rizika .....	2
1.1.1. Zdravstvena ispravnost hrane .....	2
1.1.2. Mikrobiološka čistoća površina i objekata .....	4
1.1.3. Implementacija HACCP sustava .....	4
1.1.4. Kvaliteta pripremljenih obroka .....	6
1.1.5. Mikrobiološka čistoća unutarnjeg zraka .....	7
1.1.6. Opasnosti iz pješčanika .....	8
1.2. Dezinfekcija u predškolskim ustanovama .....	10
1.3. Obvezna preventivna dezinfekcija i deratizacija .....	11
2. CILJ ISTRAŽIVANJA .....	13
3. MATERIJALI I METODE .....	14
3.1. Mikrobiološko ispitivanje hrane .....	14
3.1.1. Određivanje aerobnih mezofilnih bakterija u gotovom jelu .....	15
3.1.2. Određivanje <i>Salmonella</i> vrsta u gotovom jelu .....	15
3.1.3. Određivanje <i>Listeria monocytogenes</i> u gotovom jelu .....	16
3.1.4. Određivanje <i>Staphylococcus aureus</i> u gotovom jelu .....	17
3.1.5. Određivanje sulfidoreducirajućih klostridija u gotovom jelu .....	18
3.1.6. Određivanje <i>Enterobacteriaceae</i> u gotovom jelu .....	19
3.2. Uzorkovanje otisaka i briseva .....	20



3.3. Kemijska analiza hrane.....	21
3.3.1. Određivanje sadržaja bjelančevina u uzorku metodom po Kjeldahu.....	21
3.3.2. Određivanje sadržaja masti u uzorku Soxlet metodom.....	23
3.3.3. Određivanje sadržaja vode u uzorku postupkom sušenja.....	24
3.3.4. Određivanje sadržaja ugljikohidrata i biljnih vlakana u uzorku .....	24
3.4. Analiza pijeska iz pješčanika.....	25
3.5. Mikrobiološko ispitivanje zraka .....	25
3.6. Nadzor nad provedbom dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije.....	26
4. REZULTATI.....	27
4.1 Mikrobiološko ispitivanje predmeta i površina .....	27
4.2 Mikrobiološko ispitivanje hrane.....	29
4.3 Kemijska analiza hrane.....	30
4.3.1. Analiza jelovnika tipa 1.....	30
4.3.2. Analiza jelovnika tipa 2.....	31
4.3.3. Analiza jelovnika tipa 3.....	33
4.3.4. Analiza jelovnika tipa 4.....	34
4.4 Ispitivanje pješčanika .....	36
4.5 Mikrobiološko ispitivanje zraka .....	36
4.6 Evaluacija provedene preventivne dezinsekcije i deratizacije .....	37
5. RASPRAVA .....	39
6. ZAKLJUČCI.....	48
7. LITERATURA .....	50

## 1. UVOD

Predškolska ustanova čini posebnu socijalnu sredinu namijenjenu djeci predškolske dobi čiji je cilj pružiti kvalitetan odgoj prije polaska u osnovnu školu. Kvaliteta odgoja, osim u pedagoško-obrazovnom i socijalnom kontekstu, odražava se i u kvaliteti prostora koja čini jednu od temeljnih značajki odgojnog i fizičkog razvoja djeteta od najranije dobi. Prostor u kojem dijete svakodnevno boravi mora sadržavati sve elemente koji su u skladu s njegovim potrebama, ali i zadovoljavati sve elemente povoljnog okruženja s ciljem promicanja zdravlja [1]. Većinu svog vremena djeca provode u predškolskim ustanovama stoga su one mjesto njihovog življenja. Unutar ustanove djeca se hrane, spavaju, igraju, uče, kako u zatvorenom, tako i na otvorenom prostoru oko ustanove. Međutim, tim su aktivnostima konstantno izložena potencijalnim zdravstvenim rizicima što upućuje na neophodan višestruk nadzor istih, sa svrhom pravodobne prevencije istih. Utvrđivanjem, analizom i ocjenjivanjem stupnja zdravstvenih rizika se bave stručnjaci sanitarne struke. Ispravne preventivne mjere i kontinuiran nadzor nad njihovim provođenjem dovode do pravovremenog sprečavanja neželjenih situacija sa zdravstvenog aspekta. Objektivne metode analiza zdravstvenih rizika pomažu u pronalaženju propusta i ispravljanja pogrešnih koraka nastalih tijekom postupaka prevencije bolesti, koji su od velikog značaja za osjetljivu dobnu skupinu.

## **1.1. Kontrola zdravstvenih rizika**

Zdravstveni rizici predstavljaju potencijalne izvore i puteve širenja bolesti. Međutim, rizici se mogu kontrolirati, odnosno svesti na razinu koja neće imati štetan utjecaj na zdravlje pojedinca.

Kontrola zdravstvenih rizika pripada domeni djelovanja sanitarnog inženjera. Predstavlja određen stupanj odgovornosti i stručnosti od uzorkovanja do donošenja izvještaja i zaključaka. Propusti kod donošenja određenih odluka mogu se odraziti dugoročnim posljedicama po zdravlje [2]. Predmet interesa sanitarne profesije jest čovjekova okolina i sve što se u njoj nalazi : hrana, zrak, tlo, voda, površine i objekti u okolini u kojoj čovjek djeluje i živi. Stoga svojim multidisciplinarnim pristupom sanitarni inženjer savjetuje i provodi odgovarajuće mjere u svrhu očuvanja i poboljšanja životne okoline [3].

U kontroli zdravstvenih rizika u predškolskim ustanovama sanitarni inženjer ima ulogu u praćenju, analizi i ocjenjivanju kvalitete prehrane i vode za piće. Odgovoran je za nadzor nad mjerama dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije te kontrolu ispunjavanja zahtjeva HACCP sustava u vidu mikrobiološke čistoće objekata i zdravstvene ispravnosti hrane. U cilju suzbijanja akutnih i drugih respiratornih bolesti sudjeluje u ispitivanju mikrobiološke čistoće zraka. Njegova uloga prisutna je i u osiguravanju zdravstvene ispravnosti igraćaka i mjesta igre u vanjskoj sredini kao što su pješčanici.

### **1.1.1. Zdravstvena ispravnost hrane**

U većini predškolskih ustanova hrana se priprema i poslužuje. Međutim bez obzira da li se u potpunosti priprema u kuhinji ustanove ili dostavlja, djeci treba biti poslužena zdravstveno ispravna hrana [4]. Pri određivanju zdravstvene sigurnosti namirnica potrebno je provesti niz analiza prema parametrima specifičnim za određene kategorije hrane. Parametri

se mijenjaju prema kriterijima zdravstvene ispravnosti. Hrana koja je vizualno i mirisom prihvatljiva za konzumaciju te ne sadrži štetne tvari koje mogu akutno ili kronično ugroziti zdravlje čovjeka smatra se zdravstveno ispravnom [5]. Drugim riječima, takva hrana zadovoljava kriterijima kvalitete, uvjetima skladištenja i distribucije do pripreme jela. Potencijalno opasna hrana je ona kod koje su prisutni povoljni uvjeti za rast i razmnožavanje mikroorganizama, a namirnice iz kojih su izolirani patogeni ili potencijalno patogeni mikroorganizmi su zdravstveno neispravne [5,6].

Najčešći patogeni u hrani su *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes* i *Salmonella*. Kontaminacija namirnica bakterijom *Staphyococcus aures* povezuje se s lošim higijenskim postupcima tijekom pripreme hrane, nepravilnim hlađenjem i podgrijavanjem hrane te lošom proizvođačkom praksom. *Lysteria monocytogenes* se može naći u namirnicama iako su čuvane u zamrzivaču. Najčešće je to meso i proizvodi od mesa, nepasterizirano mlijeko, povrće, sladoled. Većina *Salmonella* vrsta čine primarne stanovnike probavnog trakta životinja, što objašnjava činjenicu njihovog mogućeg prisutstva u proizvodima domaćih životinja, mlijeku, mesu i jajima [7].

Konzumiranjem hrane kontaminirane bakterijama opasnim po zdravlje, nakon inkubacijskog razdoblja, javljaju se simptomi trovanja. Manifestiraju se kao mučnina, proljev, abdominalni grčevi, povraćanje i druge probavne smetnje. Takva se stanja javljaju usred naglog povećanja brojnosti ili toksičnog djelovanja bakterija na stanice organizma, a mogu prouzročiti i smrtni ishod [8].

Mikrobiološku kakvoću namirnica moguće je osigurati pravilnim čuvanjem namirnica, poboljšanom osobnom higijenom te pridržavanjem HACCP načela [9]. Važan i nezaobilazan element u pripremi hrane jest pranje ruku jer je upravo površno ili nedovoljno dobro pranje ruku glavni razlog nastanka bolesti koje se prenose hranom [6].

### **1.1.2. Mikrobiološka čistoća površina i objekata**

Nečistim rukama prenosi se veliki broj mikroorganizama direktnim putem, dok kontaminirane površine, kuhinjski pribor i uređaji te predmeti opće uporabe čine indirektan put širenja zarazne bolesti. Postoji veliki niz higijenskih mjera kojima se može suzbiti razmnožavanje mikroorganizama, no najvažniji su čišćenje, pranje i dezinfekcija te su dio svakodnevnih navika u održavanju higijene radne okoline [10].

Kontrola mikrobiološke čistoće površina i objekata daje uvid u djelotvornost i učestalost provođenja higijenskih mjera. Stoga je vrlo bitno da se uzorci uzimaju s čistih površina, pribora, uređaja te čistih ruku osoblja. Uzorkovanje se provodi minimalno jednom unutar šest mjeseci, a odsutnost ili postojanje mikroorganizama ocjenjuje da li kontrolirani objekt odgovara kriterijima mikrobiološke čistoće.

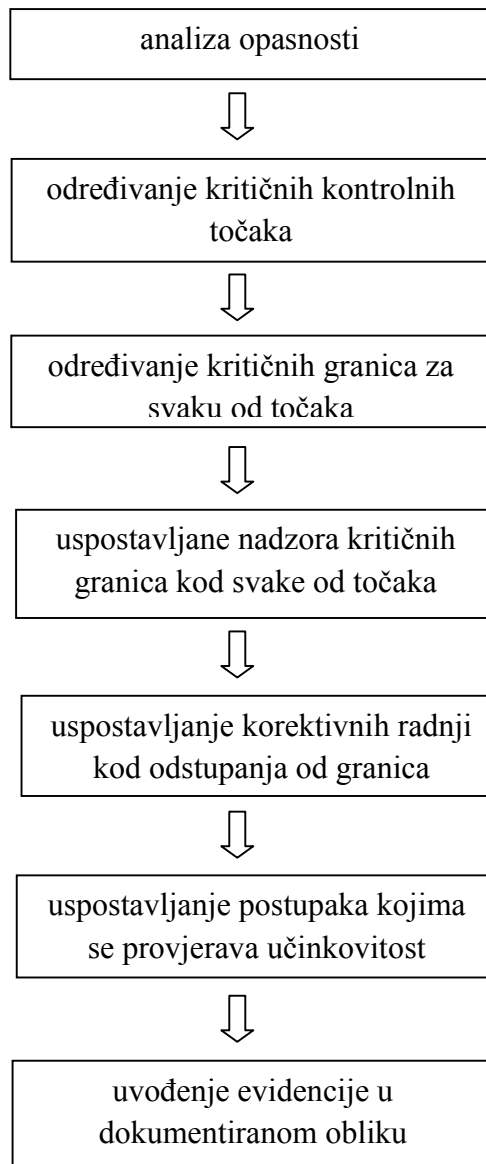
Prema odredbama propisanim Pravilnikom o učestalosti kontrole i normativima mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom (NN 137/09), parametri koji se koriste u određivanju mikrobiološke čistoće su aerobne mezofilne bakterije i enterobakterije [11]. Aerobne mezofilne bakterije čine ukupan broj bakterija prisutnih na priboru, površinama i uređajima, dok su enterobakterije pokazatelj fekalnog zagađenja i neadekvatne higijene ruku [10].

### **1.1.3. Implementacija HACCP sustava**

HACCP (engl. Hazard Analysis and Critical Control Point) naziv je sustava za analizu opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka uz identifikaciju specifičnih opasnosti od proizvodnje do serviranja hrane. Temelji se na preventivnim postupcima kojima se rizik od kontaminacije hrane svodi na prihvatljivu razinu ili u potpunosti uklanja [9].

Međunarodno priznat standard HACCP, nakon 2009. godine postaje obvezan alat za sve subjekte koji sudjeluju u poslovanju, proizvodnji, pripremi i posluživanju hrane u Republici Hrvatskoj [9]. Sukladno zahtjevima Zakona o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 81/13) [12], implementaciju HACCP sustava dužne su provesti i predškolske ustanove prema odredbama propisanim u Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava (NN 68/15) [13].

Preduvjetni programi HACCP sustava sastoje se od dobre higijenske prakse (DHP) i dobre proizvođačke prakse (DPP). Time su obuhvaćene sve aktivnosti koje je nužno provoditi u održavanju higijene radnog prostora te prihvatljivost pribora i opreme koji se koriste tijekom rukovanja s hranom. Cilj preduvjetnih programa i provođenja HACCP sustava jest sprečavanje kontaminacije hrane fizičkim, biološkim i kemijskim putem, uzimajući u obzir i križnu kontaminaciju [14]. Načela HACCP sustava sažeta su u 7 točaka (Slika 1.) kojima se definiraju kritična kontrolna točka, kritične granice, te preventivne radne upute i dijagram tijeka postupaka u dokumentiranom obliku, a rezultat uspješnog provođenja sustava jest zdravstveno ispravna hrana [15].



Slika 1. Sedam načela HACCP sustava [15]

#### 1.1.4. Kvaliteta pripremljenih obroka

Važnost kvalitetne prehrane djece očituje se u ubrzanom rastu i razvoju djece, povećanom potrebom za energijom i prehrambenim tvarima. Od presudne je važnosti da hrana u predškolskim ustanovama bude prilagođena uzrastu djece, da svojoj raznovrsnošću osigurava dovoljan i potreban unos svih hranjivih tvari za pravilan rast i razvoj djeteta, potiče

na usvajanje pozitivnih prehrambenih navika od djetinjstva i preventivno djeluje na zdravlje od najosjetljivije životne dobi. Nedostatak određenih sastavnica namirnica u obrocima djeteta može se odraziti na rast i razvoj te zdravstveno stanje djeteta – privremeno ili trajno [16].

Nepравilnom prehranom koja je bogata energetskim, ali siromašna prehranbenim vrijednostima dolazi do sve većeg porasta problema današnjice – pretilosti. Stoga je vrlo bitno da prehrana svojim energetskim unosom bude u skladu s dječjim potrebama. Pretilost može utjecati na pojavu patoloških stanja ili biti okidač za razvoj različitih kroničnih bolesti kao što su hipertenzija, bolesti srca, krvnih žila, karcinom za koje se smatra da vuku korijene upravo iz djetinjstva [16].

#### **1.1.5. Mikrobiološka čistoća unutarnjeg zraka**

Onečišćenje unutarnjeg zraka može doseći i do pet puta veće vrijednosti nego li su one u vanjskoj atmosferi, a poznato je da čak 90% ljudi boravi u zatvorenim prostorima. Zbog toga udisanje zraka u zatvorenim prostorima čini vrlo velik javnozdravstveni problem [17].

Tipične biološke agense u zraku čine bakterije i virusi. Prisutni su u zraku u obliku kapljica i aerosola, na otvorenom i u zatvorenom prostoru. Uzorkuju infekcije dišnog sustava, prehladu, različite virusne bolesti. Smatra se kako je 90% prehlada porijeklom iz unutarnjeg zraka u zatvorenim prostorijama, dok je 10% iz vanjskog zraka [18].

Velik broj respiratornih infekcija kod djece predškolske dobi može se objasniti boravkom u istom prostoru, gdje se, zbog međusobnog kontakta djece mikroorganizmi vrlo brzo šire. Izloženost respiratornim patogenima povećana je kod male djece čije higijenske navike još nisu razvijene, pa je put širenja bolesti olakšan [19].



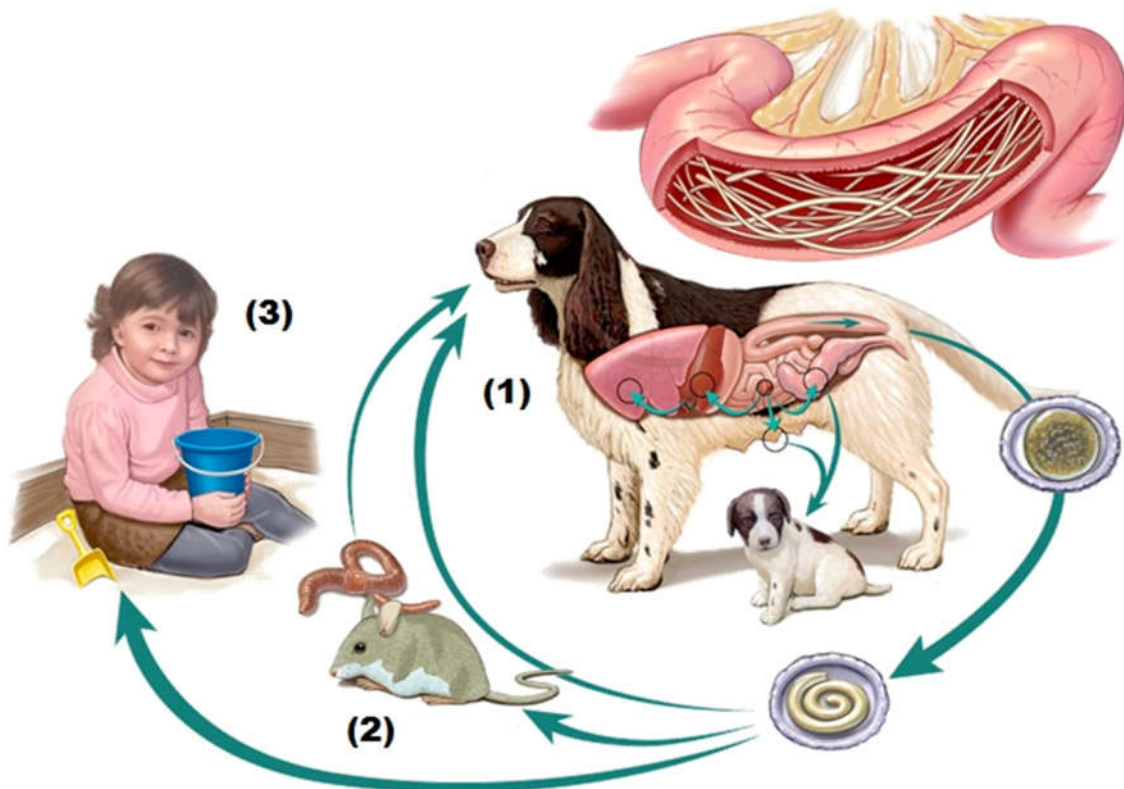
Plijesni čine najopasnije zagađivače unutarnjeg zraka, a pogoduju im uvjeti u kojima je relativna vlažnost zraka iznad 50%. Zajedno sa svojim sporama čine sastavni dio bioaerosola, a mogu prouzročiti različite respiratorne bolesti kao što su astma, bronhitis, alergije. Rizik od oboljenja putem plijesni ovisi o vrsti, o njihovoj koncentraciji u zraku i vremenu izloženosti [18].

#### **1.1.6. Opasnosti iz pješčanika**

Pješčanici su za djecu izuzetno atraktivna i zabavna mjesta za igru zbog niza pedagoških i odgojnih razloga te su stoga poželjan dio vrtićkog kruga. Tijekom same igre potrebno je pratiti djecu da ne stavljaju pijesak, prljave ruke ili igračke u usta jer takve radnje predstavljaju veliki rizik fizičke, kemijske ili biološke opasnosti. Fizičke su opasnosti (staklo, metal, razni oštri predmeti) koje su najčešće prije igre djece pravovremeno i vizualno otkrivene i uklonjene. Kemijske su pod kontrolom i svedene na minimum ukoliko je poznato porijeklo pijeska te ako nisu tretirane kemijskim sredstvima, no biološke su opasnosti one na koje treba obratiti posebnu pažnju. Osim bakterijskih i virusnih, u pješčanicima su prisutne i različite parazitske vrste koje uzrokuju zoonoze. Parazitske invazije najčešće prenose mačke i psi putem svojih izlučevina, stoga je vrlo bitno poslije igre dobro oprati ruke i igračke [20,21].

Ehinokokoza je parazitna bolest uzrokovana razvojem cista iz jajašaca trakavice *Echinococcus granulosus*. Obično žive u crijevima psa. Jajašca, tzv. embriofore, u zrelim oblicima izlaze iz tijela zaraženog psa putem izmeta te su na taj način dispergirane u okolišu. Najčešća infekcija nastaje u djetinjstvu zbog neopranih ruku djeteta, ali i preko zagađene hrane ili vode. Najčešće pogođen organ ehinokoknim cistama jest jetra, a jajašca mogu lako dospjeti i u pluća, srce, mozak i druge organe [20,21,22].

*Toxocara canis* i *Toxocara cati* paraziti su čija jajašca kontaminiraju zemlju ili pijesak. Uzrokuju toksokarozu u ljudi, a jajašca prežive godinama, sasušena i neaktivna [20]. Životni ciklus *Toxocara canis* (Slika 1.) započinje polaganjem jaja adulta u crijevima psa, čime dopijevaju u feces, a time i u okoliš. Štenad se može zaraziti preko placente i majčinog mlijeka, dok sekundarne domaćine mogu činiti miševi koji dospiju u kontakt s jajima parazita. Tijekom igre u pješčaniku dijete se može nehotice zaraziti parazitiskim jajima unosom pijeska ili stavljanjem prljavih ruku u usta, odnosno u probavni sustav. Nezreli oblici parazita krvotokom dospijevaju u jetru, a nakon toga larve migriraju i do najosjetljivijih organa kao što su pluća, bubrezi, oko i mozak [23].



Slika 2. Životni ciklus *Toxocara canis*: (1) primarni domaćin, (2) sekundarni domaćin, (3) slučajni domaćin [23].

U pješčanicima se osim prethodno navedenih vrsta često se javljaju *Toxascaris leonina* uzrokujući askaridozu i *Toxoplasma gondii* uzrokujući toksoplazmozu te pseća trakavica *Dipylidium caninum* koja bilježi najveći broj slučajeva zaraze kod djece. Osim parazitskih vrsta, mogu se naći i drugi uzročnici bolesti kao što su *Giardie spp.* kojima izrazito pogoduju vlažna mjesta, *Campylobacter spp.* čije se epidemije često pojavljaju tijekom toplijih mjeseci i drugi [20,22].

U cilju očuvanja zdravlja djece nužno je provesti sigurnosne mjere kako bi pješčanik postao sigurno mjesto za igru. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09) nalaže da objekti koji podliježu sanitarnom nadzoru moraju osigurati sanitarno-tehničke i higijenske uvjete [24].

## **1.2. Dezinfekcija u predškolskim ustanovama**

Provođenje nestručnih i improvizirajućih dezinfekcijskih postupaka mogu za posljedicu imati rizične okolnosti. Posebice se to odnosi na djecu predškolskog uzrasta koja nemaju dovoljno razvijen imunološki sustav i crijevnu floru [25]. Bakterije, virusi i plijesni pridonose razvoju različitih infekcija u predškolskim ustanovama. Djeca često kašlju, stavljaju igračke i ruke u usta, sline, dijele zagrljaje s drugom djecom, trebaju pomoć kod korištenja sanitarnog čvora. Zbog niza navedenih radnji nedvojbeno važno je provoditi pravilne mjere čišćenja i dezinfekcije, ali i podučavati o važnosti higijeni ruku [19].

Temeljna zadaća dezinfekcije i dezinfekcijskih postupaka jest prekid jedne od karika Vogralikovog lanca (izvor-put širenja-ulazno mjesto-virulencija-osjetljivost). Dezinfekciju je, zbog osjetljivosti populacije koja boravi u ustanovi, potrebno provoditi svakodnevno i po potrebi nakon određenih aktivnosti. Svaka od metoda dezinfekcije, bilo to mehanička (struganje, pranje, metenje, četkanje), fizikalna (primjena topline) ili kemijska (primjena

dezinficijensa), ima za ulogu sprečavanje rasta i razvoja, kako patogenih, tako i apatogenih mikroorganizama. Za osiguravanje čistoće i higijene prostora u kojima borave djeca u predškolskim ustanovama provode se prethodno navedene metode po standardnim metodama i postupcima, s naglaskom da u korištenju i primjeni dezinficijjskih sredstava treba pripaziti na mjesta moguće iritacije, kao što su sluznice nosa ili očiju, a isto tako i da rezidue dezinficijensa tretiranih površina budu izvan dohvata djece [25,26].

Prema Programu zdravstvene zaštite djece, higijene i pravilne prehrane djece u dječjim vrtićima provođenje dezinfekcijskih postupaka dužnost je svake predškolske ustanove [27]. Sigurnosno-zaštitnim i preventivnim programom u dječjim vrtićima, kao jednog od akta svake predškolske ustanove, određena je učestalost, način i sredstvo kojima se provode dezinfekcijski postupci.

### **1.3. Obvezna preventivna dezinfekcija i deratizacija**

Štetočine, glodavci i insekti, šire zarazne bolesti preko površine svoga tijela, izlučevinama, ugrizom i ubodom, a iz njihova tijela se mogu izolirati različiti mikroorganizmi. [28,29].

U predškolskoj ustanovi gdje se čuva i priprema hrana vrlo je važna kontrola štetnika jer osim što su prenosioci uzročnika zaraznih bolesti, oštećuju i kontaminiraju hranu i prostor gdje se ona nalazi. Glodavci, uglavnom štakori i miševi, su često rezervoar velikog spektra bolesti kod čovjeka. Od insekata to su muhe, mravi, žohari i drugi kukci [29]. Poznati su podaci da dijelovi tijela insekata i njihov feces može biti jedan od uzorka astme kod djece, a ugriz, ubod nekih insekata može preuzročiti pojavu crvenila, svrbeži pa čak i anafilaktički šok [28].

Osim mjera smanjenja populacije, zaustavljanja rasta i razmnožavanja člankonožaca, dezinfekcija se provodi radi sprečavanja i zadržavanja člankonožaca (Antrophoda) u objektima. Jednak rezultat se može postići fizikalnim, kemijskim i biološkim postupcima, s naglaskom da se primjenjuju sredstva koja su ekološki prihvatljiva, a za neciljane vrste i ljude bezopasna. Najčešće su takve metode nužne kada je nakon već izvedenih tehničko-higijenskih i preventivnih mjera utvrđena infestacija [29,30].

Deratizaciju čini skup mjera koje se provode sa svrhom smanjenja populacije štetnih glodavaca što uključuje sprječavanje njihovog ulaska i zadržavanja u objektima. Provodi se mehaničkim, fizikalnim i kemijskim metodama. Kemijska deratizacija se provodi kod utvrđivanje prisutne infestacije postavljanjem deratizacijskih meka s rodenticidima na ne pristupačnim mjestima za neciljane vrste, a pristupačne štetočinama. Posebice je važno da mamci koji se postavljaju budu izvan dohvata djece te da u svom sastavu sadrže tvar Bitrex, kako bi se u slučaju konzumiranja zatrovanog mamka aktivirao nagon organizma na povraćanje [28].

Provedba mjera dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije je obvezna sukladno odredbama Zakona o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09) i Pravilnikom o načinu provedbe obvezatne dezinfekcije, dezinfekcije i deratizacije, kako za objekte od javnozdrastvenog interesa, tako i za odgojno-obrazovne ustanove [24,31].

## 2. CILJ ISTRAŽIVANJA

Primarni cilj ovog istraživačkog rada bio je prepoznati zdravstvene rizike u predškolskoj ustanovi i podvrgnuti ih kontroli objektivnim metodama koju provodi stručnjak sanitarne struke prema sljedećim smjernicama:

1. Analizirati mikrobiološku čistoću pribora i površina u kuhinji predškolske ustanove koji jesu ili mogu biti u kontaktu s hranom te ruku osoblja koje sudjeluje u rukovanju i pripremi hrane. Metodom uzimanja otiska površina utvrditi prisutnost i broj mikroorganizama.
2. Provesti analizu zdravstvene ispravnosti hrane prema mikrobiološkim kriterijima utvrđivanjem prisutnosti i broja mikroorganizama u uzorcima gotovih jela.
3. Odrediti energetske i prehrambene vrijednosti cjelodnevnih obroka s ciljem kontrole i osiguranja pravilne prehrane u predškolskoj ustanovi.
4. Utvrditi prisutnost i vrstu parazita flotacijom helmintskih jaja i protozojskih cista metodom direktne imunofluorescencije u pješčaniku predškolske ustanove.
5. Analizirati mikrobiološku čistoću zraka nakon rada uređaja za pročišćavanje zraka.
6. Izvršiti stručni nadzor nad provedbom mjera preventivne dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije.

### **3. MATERIJALI I METODE**

Istraživanje je provedeno u ustanovi za predškolski odgoj i obrazovanje na području Primorsko-goranske županije.

Od osnivanja ustanove djelovala je jedna odgojna skupina, no potreba za većim prostorom, zbog sve većeg broja djece za boravak u ustanovi, dovela je do nadogradnje objekta i stvaranja današnjih devet odgojnih skupina. Odgojne skupine čine dvije jasličke i sedam vrtičkih skupina, a ukupno je upisano 174 djece tijekom 2016. godine. U predškolskoj ustanovi je zaposleno trideset i jedna osoba, od toga osamnaest odgajateljica, jedna zdravstvena voditeljica, kuhar i dvije pomoćne kuharice, pet spremačica te osoblje administracije i računovodstva.

#### **3.1. Mikrobiološko ispitivanje hrane**

Analiza mikrobiološke čistoće hrane provedena je četiri puta tijekom jedne godine, u veljači, svibnju, rujnu i studenom. Gotova jela uzorkovana su u kuhinji dječjeg vrtića. Uzorci obroka su uzeti pomoću sterilnog pribora, stavljeni u sterilne staklenke i zabilježeni Zapisnikom o provedenom uzorkovanju. Do laboratorija za analizu uzorci su dostavljeni u sterilnim staklenkama pomoću transportnog hladnjaka, a svaki je od uzoraka analiziran neposredno nakon dostave. Mikrobiološkom analizom gotovih jela određivala se prisutnost sljedećih parametara : aerobnih mezofilnih bakterija, *Salmonella* vrsta, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, sulfidreducirajućih klostridija i *Enterobacteriaceae*.

### **3.1.1. Određivanje aerobnih mezofilnih bakterija u gotovom jelu**

Za ispitivanje prisutnosti aerobnih mezofilnih bakterija potrebno je izvagati 25g uzorka. Odvagnuta masa se stavlja u sterilnu vrećicu, dodaje se 225ml BPW-a (engl. Buffered Peptone Water) i vrećica se stavlja u homogenizator. Nastala suspenzija se prenosi sterilnom pipetom na sterilnu Petrijevu zdjelicu. Dolije se čvrsti agar (Plate count agar) i promiješa laganim kružnim pokretima na radnoj površini. Kada agar otvrdne, ploča se u okrenutom položaju stavlja u termostat na 30°C/72h. Rezultat čini broj poraslih kolonija bakterija te se upisuje u laboratorijski dnevnik. Slijedi usporedba rezultata s normativima.

Metoda se provodi prema normi HR EN ISO 4833:2008.

### **3.1.2. Određivanje *Salmonella* vrsta u gotovom jelu**

Za određivanje *Salmonelle spp.* potrebno je odvagati 25 g zaprimljenog uzorka. Odvagnuta masa se stavlja u sterilnu vrećicu, dodaje se 225 ml PPV-a (engl. Buffered Peptone Water) i homogenizira. Suspenzija se stavlja u termostat 18h na 37°C. Nakon inkubacije, suspenzija se prenosi u dvije epruvete s selektivnim tekućim podlogama. U jednoj epruveti se nalazi RVS (engl. Rappaport Vassiliadis Medium) te se stavlja u termostat na temperaturu od 41,5°C tijekom 24h, a u drugoj se nalazi MKTTn (engl. Muller-Kauffmann Tetrathionate Novobiocin) bujon te se stavlja u termostat na temperaturu od 37°C tijekom 24h. Nastala se kultura pomoću eze inokulira na selektivne podloge XLD (engl. Xylose Lysine Desoxycholate Agar) i CHROMagar Samonella Plus te se ploče u okrenutom položaju stavlja u termostat 24h na 37°C. Pojedinačne se kolonije ezom prenose na Kliger iron agar (dvostruki šećer) i stavlja u termostat na 37°C tijekom 24h. Poslije inkubacije slijedi aglutinacija. Vršiti se na predmetnom stakalcu uz dodatak omnivalentnog seruma, a pozitivna



se aglutinacija prenosi na XLD na 24h. API instrumentom se potvrđuje prisutnost i broj *Salmonella* vrsta.

Metoda se provodi prema normi HR EN ISO 4833:2008.

### **3.1.3. Određivanje *Listeria monocytogenes* u gotovom jelu**

Za određivanje *Listeria monocytogenes* odvagane se 25g zaprimljene smjese ispitivanog obroka. Uzorak se stavlja u sterilnu vrećicu zajedno sa 225ml Listeria half Fraser bujona i homogenizira. Dobivena se suspenzija stavlja na inkubaciju 24h na 30°C. Kultura se nakon inkubacije nasađuje na selektivne podloge Ottaviani Agosti Agar i PALCAM Listeria agar. Ponovno se stavlja na inkubaciju kroz 24 sata pri 37 °C. Materijal uzet iz Listeria half Fraser bujona se prenosi na Listeria Fraser bujon i stavlja u termostat na 37°C/48h.

Tipične i atipične kolonije roda *Listeria* očituju se karakterističnim bojama kolonija na selektivnim podlogama. Na Ottaviani Agosti agaru kolonije su plavo-zelene boje, a ponovnu inkubaciju je potrebno provesti dodatnih 24h ukoliko tipične kolonije nisu prisutne. Na PALCAM Listeria agaru kolonije su maslinasto-zelene boje, uvijek s crnom zonom.

Metoda se provodi prema normi HR EN ISO 11290-1:1999.



Slika 3. Porast kolonija bakterije *Listeria monocytogenes*

#### **3.1.4. Određivanje *Staphylococcus aureus* u gotovom jelu**

Za određivanje *Staphylococcus aureus* uzima se dio zaprimljenog uzorka. Uzorak se pomoću sterilne pipete prenosi na Gilotti i Cantoni bujon, a nakon toga se dodaju agar ili parafin zagrijan na 44-47°C. Slijedi inkubacija 24h pri 37°C. Inkubaciju je potrebno ponoviti ukoliko se ne pojavi crna boja. Kolonije su crne i sjajne boje s mutnim i tamnim prstenom. Pomoću sterilne pipete prenose se na sterilnu Petrijevu zdjelicu. Ponovno slijedi inkubacija 24h pri 37°C. Sterilnom ezom kolonije se prenose na Baird Parker agar i inkubiraju 24h/37°C. Nakon inkubacije vrši se potvrdni koagulaza test. Inokulacijom kolonija materijal se prenosi na Brain-heart Infusion bujon te stavlja u termostat na 37°C/24h.

Metoda se provodi prema normi HR EN ISO 6888-1:2004.



Slika 4. Porast kolonija bakterije *Staphylococcus aureus*

### 3.1.5. Određivanje sulfidoreducirajućih klostridija u gotovom jelu

Iz zaprimljene smjese gotovog jela potrebno je uzeti 25g uzorka za određivanje sulfidoreducirajućih klostridija. Da bi se postigla ravnomjernost mikroorganizama u uzorku, potrebna je homogenizacija uzorka uz dodatak Saline peptone diulent bujona. Suspenzija se prenosi u epruvetu i zagrijava na 80°C kroz 5 minuta radi eliminacije vegetativnih oblika bakterija. Uzorak se podijeli u dvije epruvete. U obje se dodaje otopljeni Iron sulfite agar koji je ohlađen na 44 do 47°C. Slijedi inkubacija na 37°C tijekom 24-48h. Površine kolonija sulfidoreducirajućih klostridija poprimaju crnu boju i potrebno ih je izbrojiti. Potvrdu o porastu bakterija daju respiratorni i spore formirajući test. Rezultati se upisuju u laboratorijski dnevnik i uspoređuju s normativima.

Metoda se provodi prema normi HR EN ISO 15213:2004.

### 3.1.6. Određivanje *Enterobacteriaceae* u gotovom jelu

Od zaprimljene smjese obroka za određivanje *Enterobacteriaceae* odvagane se 25g uzorka. Stavi se u sterilnu vrećicu i homogenizira uz dodatak BPW-a (engl. Buffered Peptone Water). Suspenziji se dodaje medij za obogaćivanje EE (engl. Buffered brilliant green bile glucose broth) i inkubira pri 37°C/24h. Nakon inkubacije, materijal se prenosi sterilnom ezom na VRBG (engl. Violet red bile glucose agar) selektivnu čvrstu podlogu. Kolonije *Enterobacteriaceae* poprimaju rozo-crvenu boju. Izbroje se, presađuju na nutrient agar te stavljaju u termostat na 37°C/24h. Nakon inkubacije kolonije se prenose sterilnom ezom na filter papir koji je prethodno natopljen oksidasa reagensom. Potamnjenje filter papira unutar 10 sekundi označava negativnu reakciju. Kolonije koje pokazuju negativnu reakciju se ezom ubodu u epruvetu s glukoza agarom i stavljaju na inkubaciju 24h pri 37°C. Reakcija je pozitivna ukoliko se u epruveti razvije žuta boja.

Metoda se provodi prema normi HR EN ISO 2158-2:2008.



Slika 5. Porast kolonija bakterija roda *Enterobacteriaceae*

### 3.2. Uzorkovanje otisaka i briseva

Uzorci za ispitivanje mikrobiološke čistoće predmeta i površina prikupljeni su četiri puta u godini dana u kuhinji dječjeg vrtića. Uzeti su metodom otiska na pločicu s krutom podlogom za razmnožavanje bakterija. U slučaju ispitivanja površina nepristupačnih mjesta, uzorci se uzimaju pomoću briseva. Svaki od uzoraka je zabilježen Zapisnikom o provedenom uzorkovanju.

Podloga pločice za ispitivanje mikrobiološke čistoće je VRBG (engl. Violet Red Bile Glucose agar). Uzorak se uzima laganim pritiskom otiska o površinu 15 sekundi. Ispitivana se pločica pomoću transportnog hladnjaka dostavlja u laboratorij, a potom se inkubira 24h pri 37°C. Žuta podloga pločice služi za porast bakterija roda *Enterobacteriaceae*. Crvena podloga služi za porast aerobnih mezofilnih bakterija. Slijedi brojanje kolonija na površini agara. Utvrđivanjem broja kolonija aerobnih mezofilnih bakterija i bakterija roda *Enterobacteriaceae* dobiveni se rezultati uspoređuju s normativima. Rezultati se upisuju u laboratorijski dnevnik.

Metoda se provodi prema normi HR EN ISO 18593:2008.



Slika 6. Pločica za metodu otiska s poraslim kolonijama bakterija

### **3.3. Kemijska analiza hrane**

Zbog potrebe kontinuiranog praćenja energetske vrijednosti i učešća prehrambenih tvari cjelodnevnog obroka, u predškolskoj ustanovi su provedene četiri analize tijekom jedne godine. Uzorkovanje je provedeno za vrijeme podjele ručka, metodom „duplog obroka“. Metoda „duplog obroka“ podrazumijeva uzimanje uzorka iz tanjura ispred djeteta netom prije uživanja hrane kako bi se ocjenio stvarni unos prehrambene i energetske vrijednosti obroka. Uzorci zajutkra, doručka i užine su uzeti pomoću sterilnog pribora u kuhinji dječjeg vrtića. Zabilježeni su Zapisnikom o provedenom uzorkovanju energetske i hranjive vrijednosti hrane te transportnim hladnjakom dostavljeni do laboratorija na analizu.

Dostavljeni su uzorci izvagani analitičkom vagom i homogenizirani. Za svaki postupak ispitivanja odvagana je određena masa smjese, a ostatak smjese pohranjen u hladnjak u slučaju potrebe ponovnog ponavljanja određenog postupka ispitivanja.

#### **3.3.1. Određivanje sadržaja bjelančevina u uzorku metodom po Kjeldahu**

Metodom po Kjeldahu se određuje sadržaj dušika koji je karakterističan sastojak svih proteina. Stoga je moguće sadržaj proteina indirektno odrediti iz sadržaja dušika. Namirnice se razaraju pod djelovanjem sumporne kiseline, a kako bi se proces ubrzao, kao katalizator se dodaje jedna Kjeldah tableta.

Nakon homogenizacije smjese u mikseru, važe se 0,5-1,5 g uzorka u tuljčić od celofana. Tuljčić se prebaci u Kjeldah tikvicu u koju se dodaje 20 ml sumporne kiseline i jedna Kjeldah tableta. Tikvica se postavlja u blok za razaranje. Proces razaranja je završen kada je sadržaj u tikvici proziran. Nakon što se uzorak ohladi, tikvica se stavlja u uređaj za destilaciju. Destilat se titrira s 0,1M HCl do promjene boje u ružičastu koja označava završnu točku titracije.



Slika 7. Uređaj za destilaciju i automatsku titraciju Kjelflex K-360

Iz očitane postotke dušika izračuna se sadržaj proteina prema formuli :

$$\% \text{ proteina} = \% \text{ N} \times F$$

gdje je % N postotak dušika, a F faktor za izračunavanje proteina iz sadržaja dušika.

Tablica 1. Faktori za izračunavanje proteina iz sadržaja dušika

NAMIRNICE ŽIVOTINJSKOG PODRIJETLA		NAMIRNICE BILJNOG PODRIJETLA	
Jaja	6,25	Ječam	5,83
Želatina	5,55	Kukuruz	6,25
Meso	6,25	Proso	5,83
Mlijeko	6,38	Riža	5,93

### 3.3.2. Određivanje sadržaja masti u uzorku Soxlet metodom

Za određivanje sadržaja masti u uzorku potrebno je izvagati 3-5 g uzorka. Uzorak se stavlja u tuljac za ekstrakciju i dodaje se bezvodni natrij sulfat te promiješa staklenim štapićem. Za uzorke s velikim sadržajem vlage u tikvicu se dodaje 5 g kvarcnog pijeska i bezvodni natrij sulfat. Tuljac se stavlja u Soxhletov ekstraktor.

Tikvicu s staklenim kuglicama za vrenje potrebno je spojiti s ekstraktorom u kojem u tuljac s uzorkom, dodati petroleter i spojiti s vodenim hladilom. Zatim slijedi ekstrakcija na vodenoj kupelji 6-8 sati. Ostatak u tikvici se suši u sušioniku na 100°C jedan sat. Nakon hlađenja tikvice u eksikatoru potrebno je izvagati ostatak.



Slika 8. Uređaj za ekstrakciju Soxtec 8000 Extraction unit

Sadržaj ukupnih masti u uzorku izračunava se prema formuli :

$$\text{ukupna mast (g/100g)} = A - B / C \times 100$$

gdje je A masa tikvice nakon ekstrakcije, B masa tikvice (g) i C masa uzorka (g).



### 3.3.3. Određivanje sadržaja vode u uzorku postupkom sušenja

Sadržaj vode u uzorku određuje se gravimetrijskom metodom, odnosno mjerenjem ostatka koji zaostaje poslije sušenja. Iz razlike težine originalne i sušene namirnice izračunava se sadržaj vode, odnosno suhe tvari.

Nakon homogenizacije, odvajana masa uzorka stavlja se u prethodne osušene i izvagane posudice. Kod uzoraka s većim sadržajem vode potrebno je dodati žličicu morskog pijeska. Sušenje ovisi o uzorku, a traje 2-16h na temperaturi 105°C. Nakon sušenja posudice se stavljaju u eksikator. Kada se ohlade, važu se na analitičkoj vagi. Iz gubitka težine izračunava se suha tvar, odnosno voda.

Formule za izračunavanje sadržaja vode i suhe tvari :

- $\% \text{ vode} = (b-c)/(b-a) \times 100$

a = težina prazne posudice

b = težina posudice s uzorkom prije sušenja

c = težina posudice s uzorkom poslije sušenja

- $\% \text{ suhe tvari} = (c-a)/(b-a) \times 100$

a = težina prazne posudice

b = težina posudice s uzorkom prije sušenja

c = težina posudice s uzorkom nakon sušenja

### 3.3.4. Određivanje sadržaja ugljikohidrata i biljnih vlakana u uzorku

Sadržaj ugljikohidrata i biljnih vlakana u uzorcima određuju se računski prema programu Nutricionist.

### **3.4. Analiza pijeska iz pješčanika**

Uzorkovanje pijeska u pješčaniku igrališta predškolske ustanove izvršeno je šest puta u godini dana. Obuhvaćalo je razdoblje proljeće-ljeto, odnosno provedeno je tijekom ožujka, travnja, svibnja, lipnja, srpnja i kolovoza.

Za laboratorijsku analizu pješčanika uzima se uzorak površine 15x15 cm, na dubini od 5 cm i težine oko 0,5 kg sa više mjesta pješčanika. Pomoću plastične lopatice uzorak se stavlja se u sterilnu vrećicu i doprema u laboratorij na analizu. Pijesak se u laboratoriju suši 7-10 dana na sobnoj temperaturi. Prosije se kroz sito, prebaci u Falcon epruvetu i uz dodatak 0,0025% otopine Tween 20 homogenizira. Nakon homogenizacije slijedi centrifugiranje na 2500 okretaja kroz 10 minuta. Odlije se supernatant, a sediment resuspendira u koncentriranoj otopini  $MgSO_4$  i stavlja na ponovno centrifugiranje. Nakon centrifugiranja slijedi flotacija na način da se Falcon epruveta do vrha dopuni koncentriranom otopinom  $MgSO_4$  i prekrije predmetnim stakalcem. Površinski sloj dobiven flotacijom prenosi se ezom na predmetno stakalce, pokrije pokrovnicom i mikroskopira na povećanju 100x.

Rezultat je pozitivan ukoliko je u uzorku detektirano barem jedno parazitsko jajašce, ličinka, cista ili oocista [32].

### **3.5. Mikrobiološko ispitivanje zraka**

U svrhu ispitivanja efikasnosti aparata za pročišćavanje zraka u predškolskoj ustanovi provedeno je mikrobiološko ispitivanje zraka. Uzorkovanje zraka provedeno je u prostoriji jedne vrtićke skupine u kojoj se nalazi aparat za pročišćavanje zraka. Kako bi se dobili vjerodostojni rezultati koju ukazuju na djelotvornost aparata, uzorkovanje je izvršeno prije početka rada, nakon 1,5 h rada i 4 dana nakon rada aparata za pročišćavanje zraka. Za analizu

mikrobioloških parametara u zraku (aerobnih mezofilnih bakterija, kvasci i plijesni) korišten je uređaj MAS-100.

Preciznost uređaja MAS-100 temelji se na Andersonovom uzorkivaču. Pomoću uzorkivača zrak se uvlači kroz perforirani poklopac na površinu medija Petrijeve zdjelice. Sustav uređaja sadrži senzor masenog protoka čime je omogućen kontinuirani protok zraka od 100 litara/min [33]. Tijekom ispitivanja rad uređaja postavljen je na 2,5 minute, odnosno ispitivani volumen zraka iznosio je 250 L. Hranjivi medij za aerobne mezofilne bakterije činio je TSA agar (engl. Tryptic soya agar), a za kvasce i plijesni SDA agar (engl. Sabouraud dextrose agar). Nakon inkubacije hranjivih podloga, rezultati su očitani kao CFU/m<sup>3</sup> odnosno kao broj poraslih kolonija u ispitivanom volumenu zraka.

### **3.6. Nadzor nad provedbom dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije**

Stručni nadzor je izvršen četiri puta tijekom jedne godine u predškolskoj ustanovi, a provjeravani su sanitarno-tehnički i higijenski uvjeti u objektu i njegovoj okolini. Nadzorom su utvrđivane kritične točke, odnosno ekološke niše koje pogoduju razmnožavanju štetnika, člankonožaca i glodavaca. Provjerom izvršenih aktivnosti evidentirane su količine i vrste primjenjenih biocida (feromonskih lovki i deratizacijskih mamaka) te njihov način aplikacije u svrhu provjere usklađenosti s pravilima primjene istih i stupnja infestacije. Izvidom i sustavnim praćenjem evaluirana je uspješnost provedbe mjera.

## **4. REZULTATI**

Istraživanjem je provedeno ispitivanje mikrobiološke čistoće predmeta i površina, gotovih jela i kvalitete obroka kemijskom analizom tijekom jedne godine. Ispitivana je mikrobiološka čistoća zraka nakon rada uređaja za pročišćavanje zraka te ispitivanje pješčanika na prisutstvo parazita ili njihovih razvojnih oblika u sklopu igrališta predškolske ustanove. Obavljen je i stručni nadzor nad mjerama dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije.

### **4.1. Mikrobiološko ispitivanje predmeta i površina**

Uzorkovanje je provedeno prema unaprijed planiranim terminima. Sukladno tome, analiza je provedena četiri puta tijekom 2016. godine. Otisci su uzeti u kuhinji dječjeg vrtića u veljači, svibnju, rujnu i prosincu. Analizom se utvrđivao broj kolonija aerobnih mezofilnih bakterija i bakterija roda *Enterobacteriaceae*.

Tablica 2. Rezultati mikrobiološkog ispitivanja predmeta i površina tijekom 2016. godine

	veljača		svibanj		rujan		prosinac	
	AMB cfu/ml- cm2	E cfu/ml- cm2	AMB cfu/ml- cm2	E cfu/ml- cm2	AMB cfu/ml- cm2	E cfu/ml- cm2	AMB cfu/ml- cm2	E cfu/ml- cm2
OTISAK/BRIS								
Šalica za čaj	0 (-)	0 (-)	/	/	/	/	/	/
Pribor za jelo	0 (-)	0 (-)	/	/	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
Zdjelica za varivo	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	/	/	0 (-)	0 (-)
Tanjur plitki	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	/	/	/	/
Nož za meso	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	/	/
Paljak	0 (-)	0 (-)	/	/	0 (-)	0 (-)	/	/
Francuska lopatica	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	/	/
Vrč	0 (-)	0 (-)	/	/	/	/	0 (-)	0 (-)
Nož za kruh	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	/	/	0 (-)	0 (-)
Žlica za podjelu hrane	/	/	0 (-)	0 (-)	/	/	/	/
Zdjela za salatu	/	/	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
Daska za kruh	/	/	0 (-)	0 (-)	40 (+)	0 (-)	/	/
Daska za meso	/	/	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
Šalica	/	/	/	/	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
Tanjur	/	/	/	/	0 (-)	0 (-)	0 (-)	0 (-)
Daska za povrće	/	/	/	/	0 (-)	0 (-)	/	/
Zdjela za hranu	/	/	/	/	/	/	/	/
Ruke zaposlenika	3 (+)	0 (-)	10 (+)	0 (-)	/	/	0 (-)	0 (-)

cfu – broj kolonija bakterije  
 AMB – aerobne mezofilne bakterije  
 E – *Enterobacteriaceae*  
 (+) ne odgovara  
 (-) odgovara

## 4.2. Mikrobiološko ispitivanje hrane

Mikrobiološki parametri kod ispitivanja uzoraka gotovih jela su aerobne mezofilne bakterije, *Salmonella spp.*, *Listeria Monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, sulfidreducirajuće klostridije i *Enterobacteriaceae*. Provedena su četiri uzorkovanja u godini dana, a rezultati analize su prikazani u Tablici 3.

Tablica 3. Rezultati mikrobiološkog ispitivanja gotovih jela

PARAMETAR	KRITERIJ	GOTOVA JELA			
		VARIVO OD LEĆE	PALENTA S GULAŠOM	PEČENA PILETINA I VARIVO OD ŠPINATA	TJESTENINA BOLONJEZ
Aerobne mezofilne bakterije	m = 103 cfu/g M = 104 cfu/g	<100	10	210	10
<i>Salmonella spp.</i>	n.n. u 25g	0	0	0	0
<i>Listeria monocytogenes</i>	n.n. u 25g	0	0	0	0
<i>Staphylococcus aureus</i>	m ≤ 1 cfu/g M=10 cfu/g	<1	<1	<1	<1
Sulfidoreducirajuće klostridije	m=10 cfu/g M=102 cfu/g	<10	<10	<10	<10
<i>Enterobacteriaceae</i>	m=10 cfu/g M=102 cfu/g	<10	<10	<10	<10

cfu – broj kolonija bakterije

n.n. – nije nađeno

m – granična vrijednost ispod koje su rezultati zadovoljavajući

M – granična dopuštena vrijednost ispod koje rezultati nisu zadovoljavajući

### 4.3. Kemijska analiza hrane

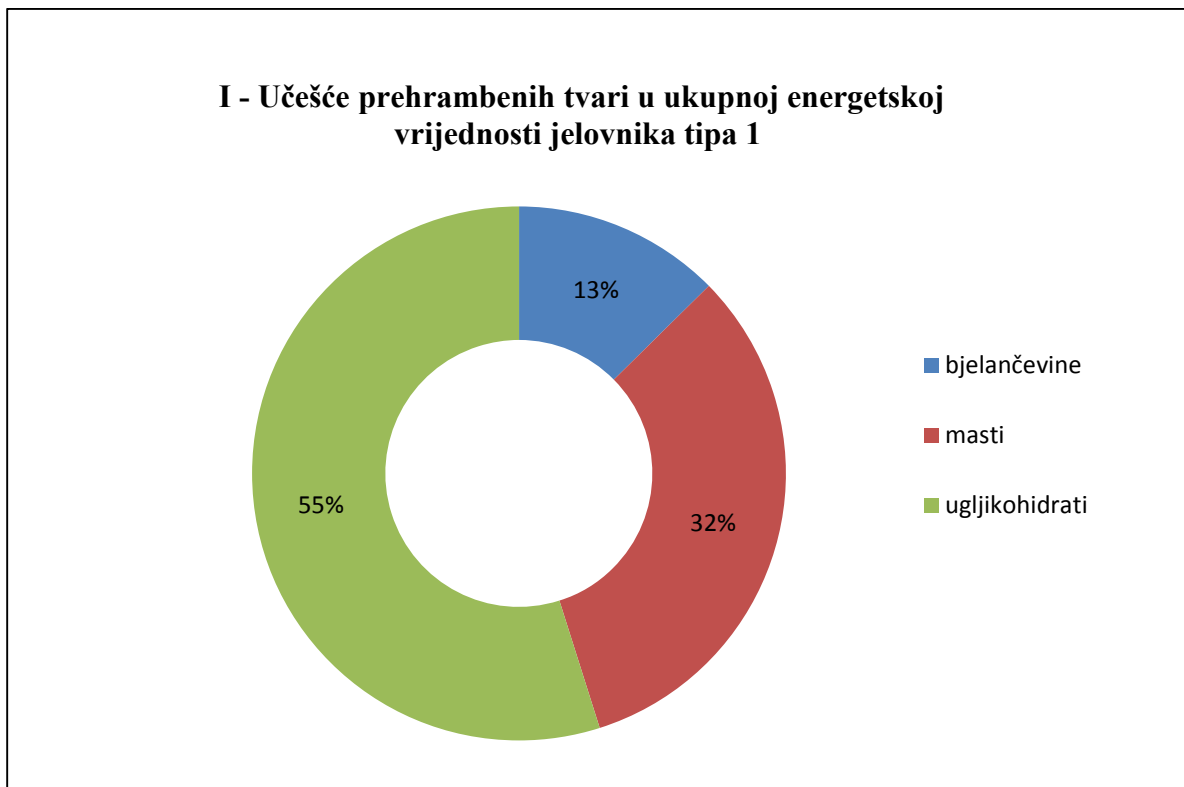
U izradi jelovnika preškolske ustanove sudjeluje Nastavni zavod za javno zdravstvo s timom diplomiranih sanitarnih inženjera i nutricionista. Za analizu hrane se uzima uzorak kojeg sačinjavaju obroci servirani ispred djeteta : zajuttrak, doručak, objed i užina. Kemijska analiza obroka je provedena četiri puta tijekom jedne godine s ciljem unaprijeđenja i osiguranja pravilne prehrane u predškolskoj ustanovi. Preporučene vrijednosti za prehranu predškolskim ustanovama u ukupnoj energetske vrijednosti iznose 1230-1330 kcal (5146,32-5564,72 kJ). Učešće bjelančevina iznosi 10-15%, masti 30-35% te ugljikohidrata 50-60%.

#### 4.3.1. Analiza jelovnika tipa 1

Masa ispitivanog cjelodnevnog obroka tijekom prvog uzorkovanja iznosila je 1034,00 grama. Energetska vrijednost cjelodnevnog obroka iznosila je 1091 kcal, a obrok se sastojao od zajutkra (bijela kava i tvrdi sir), doručka (jabuka), objeda (varivo od krumpira, mrkve i leće sa suhim mesom) i užine (čaj s limunom i fini kolač od jogurta). Uz objed je dodana šnita polubijelog kruha mase 99,80 grama.

Tablica 4. Sadržaj prehrambenih tvari u jelovniku tipa 1

	<b>REZULTAT</b>	<b>Normativ</b>	<b>Normativ (%)</b>
<b>Energetska vrijednost (kcal)</b>	1091	1230-1330	85,2
<b>Energetska vrijednost (kJ)</b>	4566	5146,32-5564,72	85,2
<b>Bjelančevine (g)</b>	34,33	32-48	100,0
<b>Masti (g)</b>	39,40	42,7-49,8	92,3
<b>Ugljikohidrati (g)</b>	149,83	160-192	93,6



Slika 9. Učešće prehrambenih tvari u cjelodnevnom obroku prve analize

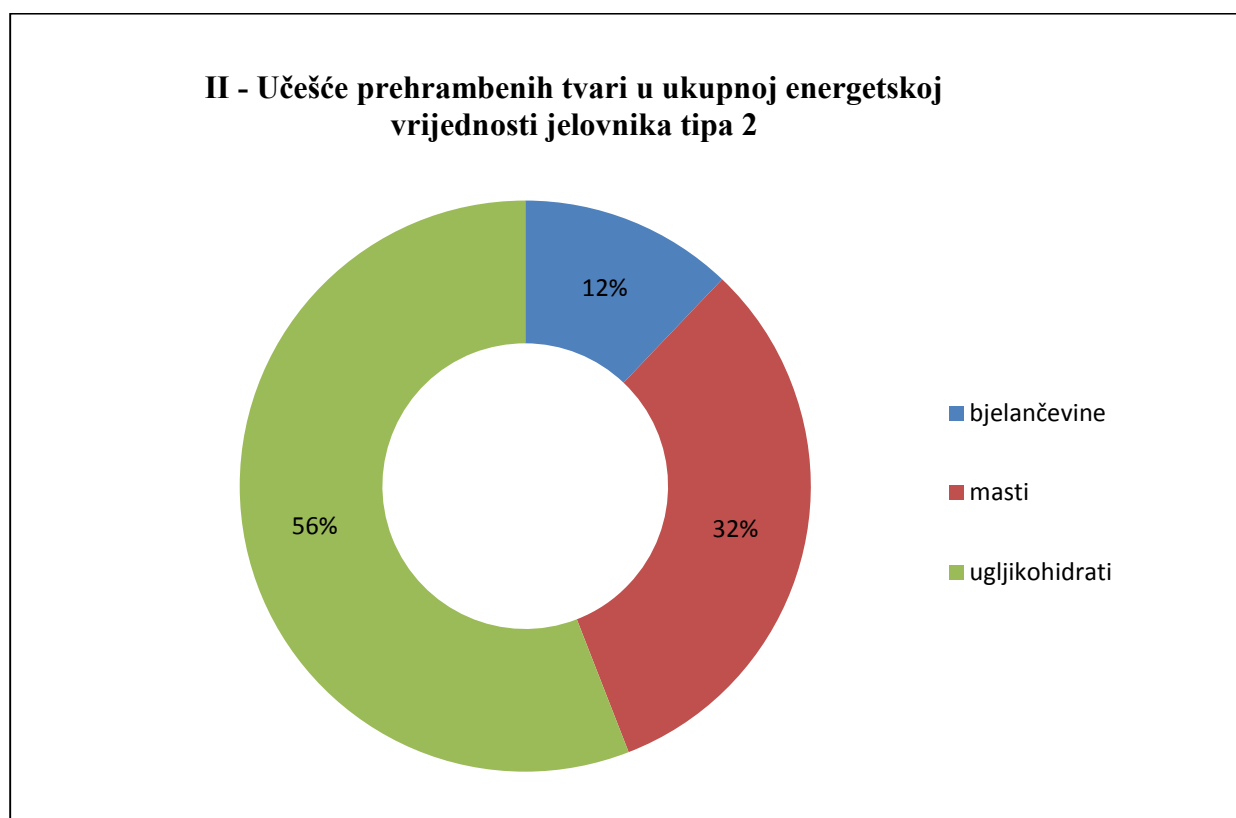
#### 4.3.2. Analiza jelovnika tipa 2

Pri drugom uzorkovanju masa ispitivanog obroka iznosila je 1407,00 grama. Energetska vrijednost obroka iznosila je 1311 kcal. Zajutrak se sastojao od kakaa, maslaca i marmelade. Doručak je činilo voće (banana). Objed se sastojao od juhe s povrćem, gulaša, palente i zelene salata, a uz to je dodana šnita polubijelog kruha mase 92,00 g. Za užinu je ponuđen jogurt.



Tablica 5. Sadržaj prehrambenih tvari u jelovniku tipa 2

	REZULTAT	Normativ	Normativ (%)
Energetska vrijednost (kcal)	1311	1230-1330	102,4
Energetska vrijednost (kJ)	5484	5146,32-5564,72	102,4
Bjelančevine (g)	39,68	32-48	100,0
Masti (g)	46,57	42,7-49,8	100,0
Ugljikohidrati (g)	183,19	160-192	100,0



Slika 10. Učešće prehrambenih tvari u cjelodnevnom obroku druge analize

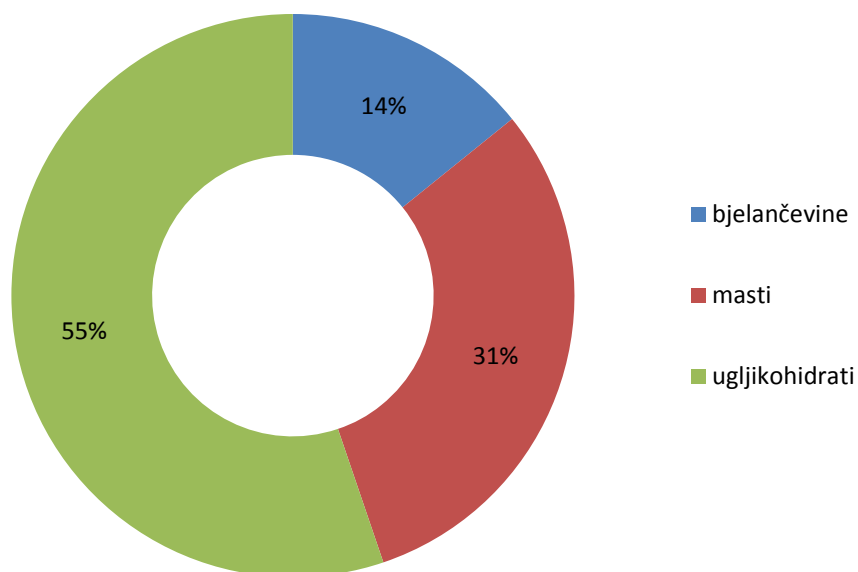
### 4.3.3. Analiza jelovnika tipa 3

Ukupna masa obroka tijekom trećeg uzorkovanja iznosila je 1452,90 grama, a energetska vrijednost obroka cjelodnevnog obroka 1325 kcal. Jelovnik se sastojao od kakaa i sirnog namaza (zajuttrak), banane (doručak), povrtne juhe, pečene piletine, variva od špinata i pire krumpira te šnite polubijelog kruha mase 94,00 grama (objed). Užinu je činila limunada i integralni keksi.

Tablica 6. Sadržaj prehrambenih tvari u jelovniku tipa 3

	<b>REZULTAT</b>	<b>Normativ</b>	<b>Normativ (%)</b>
<b>Energetska vrijednost (kcal)</b>	1325	1230-1330	103,5
<b>Energetska vrijednost (kJ)</b>	5545	5146,32-5564,72	103,5
<b>Bjelančevine (g)</b>	47,19	32-48	100,0
<b>Masti (g)</b>	45,02	42,7-49,8	100,0
<b>Ugljikohidrati (g)</b>	182,82	160-192	100,0

### III - Učešće prehrambenih tvari u ukupnoj energetskej vrijednosti jelovnika tipa 3



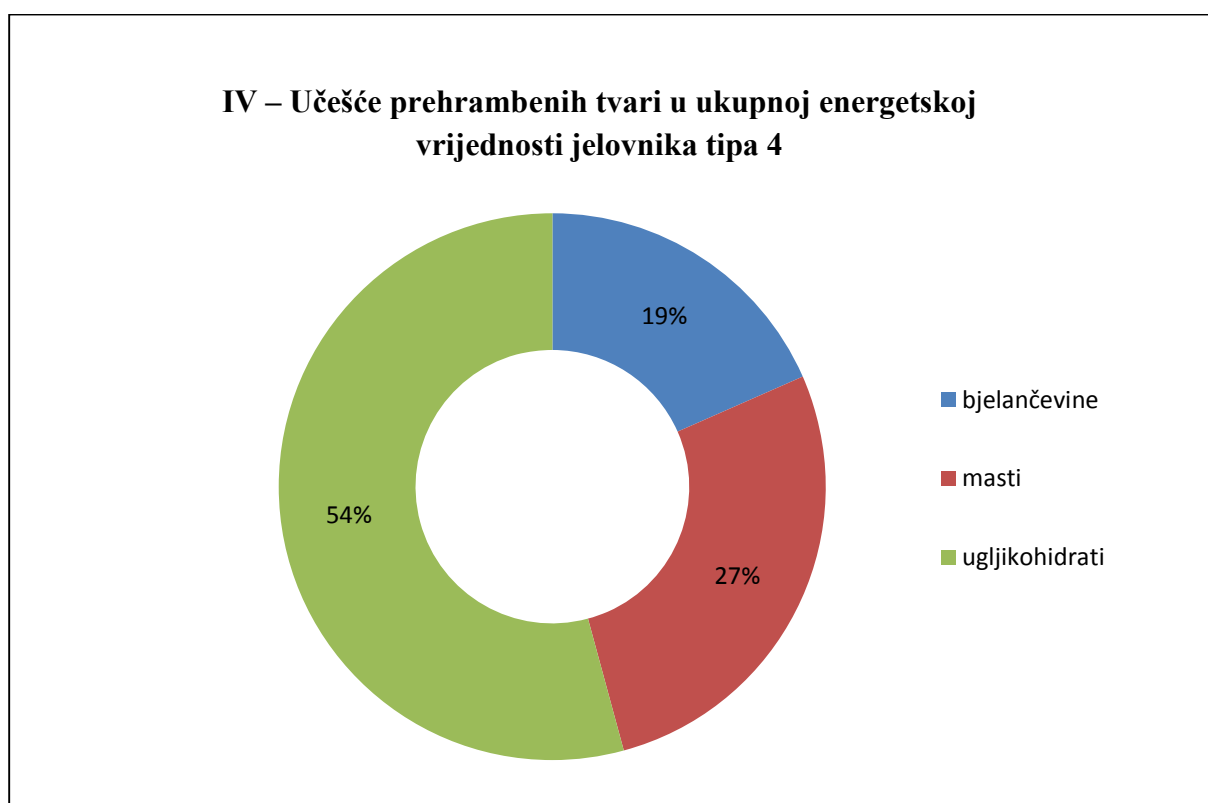
Slika 11. Učešće prehrambenih tvari u cjelodnevnom obroku treće analize

#### 4.3.4. Analiza jelovnika tipa 4

Jelovnik pri četvrtom uzorkovanju iznosio je ukupno 1172,50 grama, a energetska vrijednost obroka 1174 kcal. Činile su ga sljedeće namirnice : proso na mlijeku s kakaom (zajuttrak), banana (doručak), juha od graška, tjestenina s mljevenim mesom i salata od kupusa (objed) te voćni jogurt (užina). Uz objed je dodana šnita polubijelog kruha mase 50,40 grama.

Tablica 7. Sadržaj prehrambenih tvari jelovnika tipa 4

	REZULTAT	Normativ	Normativ (%)
<b>Energetska vrijednost (kcal)</b>	1174	1230-1330	91,7
<b>Energetska vrijednost (kJ)</b>	4910	5146,32-5564,72	91,7
<b>Bjelančevine (g)</b>	53,94	32-48	112,4
<b>Masti (g)</b>	35,76	42,7-49,8	83,7
<b>Ugljikohidrati (g)</b>	158,99	160-192	99,4



Slika 12. Učešće prehrambenih tvari u cjelodnevnom obroku četvrte analize

#### 4.4. Ispitivanje pješčanika

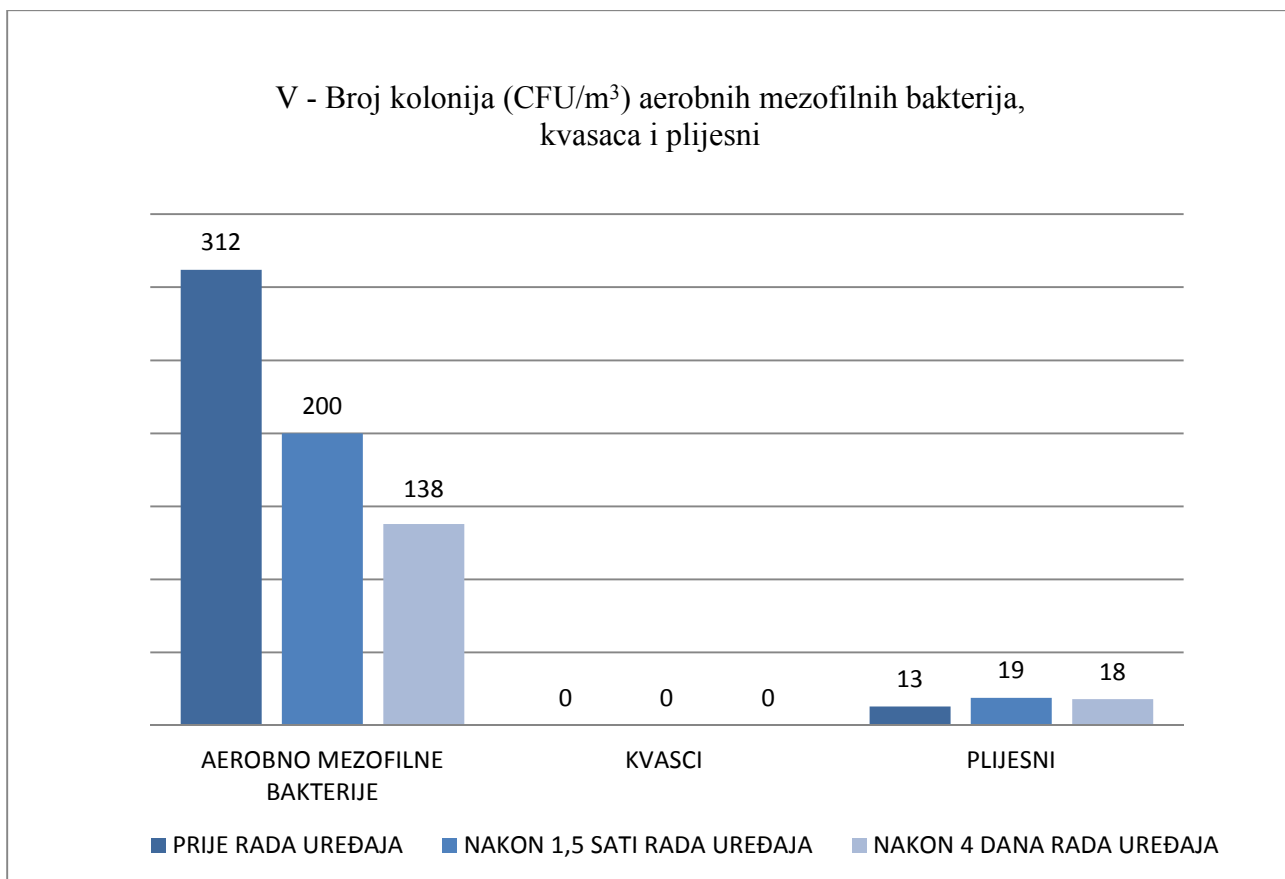
Uzorci pijeska za ispitivanje prisutnosti parazita prikupljeni su tokom proljetnih i ljetnih mjeseci u pješčaniku koji se nalazi u sklopu igrališta predškolske ustanove. Kako bi uzorak bio što relevantniji, a time i rezultat objektivniji, za svaki mjesec ispitivana su po dva uzorka. Dobiveni rezultati tijekom svih mjeseci prikazani su u Tablici 8.

Tablica 8. Rezultati ispitivanja pješčanika tijekom 2016. godine

MJESEC	UZORAK 1	UZORAK 2
Ožujak	Negativan	2 ciste <i>Giarde sp.</i>
Travanj	Negativan	Negativan
Svibanj	1 jaje <i>Toxocare spp.</i>	Negativan
Lipanj	Negativan	Negativan
Srpanj	Negativan	2 jaja <i>Toxocare spp.</i>
Kolovoz	Negativan	Negativan

#### 4.5. Mikrobiološko ispitivanje zraka

U prostoriji predškolske ustanove koja sadrži aparat za pročišćavanje zraka, korišten je uređaj MAS-100 pomoću kojeg je određen broj kolonija aerobnih mezofilnih bakterija, kvasaca i plijesni. Broj kolonija mikrobioloških parametara određivao se prije početka rada, nakon 1,5 sati i nakon 4 dana rada uređaja za pročišćavanje zraka. Dobiveni rezultati za sva tri uzorkovanja navedeni su na slici 13.



Slika 13. Broj izbrojenih kolonija aerobnih mezofilnih bakterija, kvasaca i plijesni prije rada, nakon 1,5h rada i nakon 4 dana rada uređaja za pročišćavanje zraka

#### 4.6. Evaluacija provedene preventivne dezinfekcije i deratizacije

Postojeće stanje predškolske ustanove i njene okoline tijekom nadzora pokazalo se urednim. Nadzorom je utvrđeno zadovoljenje higijensko-tehničkih i građevinsko-tehničkih mjera što je razumljivo s obzirom na nedavnu rekonstrukciju objekta i prikladno održavanje okoliša u krugu ustanove. Deratizacijske kutije sa zatrovanim mamcima postavljene su na adekvatna mjesta, nepristupačna djeci, a pristupačna za prilaz štetnika. Način postavljanja proveden je u skladu Planom i rasporedom izlaganja zatrovanih mamaca i tlocrtom objekta, odnosno shemom postavljanja hranilišta te su kutije obilježene porukom s upozorenjem.

Pregledom mamaka nije zabilježena prisutnost glodavaca. Tijekom nadzora i pregleda svih prostorija i površina, posebice kuhinje, nije konstatirana niti primjećena infestacija insektima.

Kod zahtijevanja dokumentacije o provedbi mjera, priložene su potvrda od ovlaštenog provoditelja mjera o provedenim aktivnostima te zapis o količini, nazivu i mjestima postavljanja biocida.

## 5. RASPRAVA

Predškolske ustanove predstavljaju mjesto velikih rizika koji mogu doprinijeti ugrožavanju zdravlja osjetljive populacije, djece, tijekom njihovog svakodnevnog boravka u ustanovi. Shodno tome je nužno provoditi adekvatne i pravovremene preventivne mjere kako bi rizici od javnozdravstvenog značaja bili pod kontrolom. Usklađenost preventivnih mjera s odgovarajućim zakonima, propisima i drugim zakonskim aktima rezultira boravkom u kvalitetnijem i zdravstveno sigurnijem okruženju. S obzirom da su potencijalni zdravstveni rizici uvijek prisutni i da ih nije moguće u potpunosti eliminirati, neophodno je kontinuirano ulaganje u zaštitu zdravlja. Takav pristup podrazumijeva analiziranje postojećeg stanja ustanove u smislu udovoljavanja higijenskim zahtjevima te poduzimanje korektivnih mjera s ciljem uspostavljanja i poboljšanja zdravstvenih uvjeta unutar ustanove. Bitnu ulogu u predškolskim ustanovama u očuvanju zdravlja djece ima i zdravstveni voditelj koji dijeli blisku suradnju sa sanitarnom strukom. Budući da je svakodnevno prisutan u ustanovi, a kroz razne aktivnosti sudjeluje i u odgoju, može uvelike pripomoći u kontroli zdravstvenih rizika.

Ovaj istraživački rad je temeljen na stručnom znanju iz sanitarne struke kojim su prepoznati i analizirani zdravstveni rizici u predškolskoj ustanovi. Istraživanje je provedeno u vremenskom periodu od jedne godine, u predškolskoj ustanovi većeg kapaciteta na području Primorsko-goranske županije. Primarni cilj je bio prepoznati i objediniti zdravstvene rizike koji mogu nepovoljno utjecati na zdravlje djece i djelatnika unutar predškolske ustanove. Razmatrajući zasebno, cilj čine analize prepoznatih zdravstvenih rizika u predškolskoj ustanovi i kontrola provedbe mjera dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije provedenih u svrhu prevencije nastanka bolesti.

Prepoznavanje potencijalnih opasnosti i samokontrola djelatnika prema načelima HAACP sustava u pripremi i posluživanju hrane rezultira poboljšanom kvalitetom



pripremljenih jela, čistoće radnih površina, pribora za jelo i higijene ruku. Dokumentiranim procesom praćena je hrana do ulaska u objekt, skladištenja, pripreme, termičke obrade i posluživanja čime je osigurana sljedivost hrane, a korisnicima – djeci osigurana zdravstveno ispravna hrana [14].

Analiza mikrobiološke čistoće kuhinjskog pribora i površina u predškolskoj ustanovi provedena je četiri puta u godini dana. Bazirana je na utvrđivanju broja kolonija aerobnih mezofilnih bakterija i bakterija roda *Enterobacteriaceae*. Prema Pravilniku, mikrobiološka čistoća objekta je zadovoljavajuća kada je < 25% ispitanih uzoraka neprihvatljive mikrobiološke čistoće, a nezadovoljavajuća kada je 25% i više ispitanih uzoraka neprihvatljive mikrobiološke čistoće [11]. Rezultati provedenih analiza su prema Pravilniku ocjenjeni kao zadovoljavajući, no potrebno je ukazati na pojedine otiske površina čiji uzorci nisu u skladu s mikrobiološkim kriterijima. Sukladnost ne pokazuje analiza otiska s površine daske za kruh gdje je utvđena prisutnost 40 cfu/ml-cm<sup>2</sup> aerobnih mezofilnih bakterija, što ne odgovara kriterijima mikrobiološke čistoće prema Pravilniku (< 1 cfu/ml-cm<sup>2</sup>). Da bi se sprijećilo svako odstupanje, a čišćenje površina bilo što efikasnije, potrebno je educirati osoblje, čime se ukazuje na problem i otklanja svaka moguća prijetnja zdravlju. Osim daske za kruh, kriterijima mikrobiološke čistoće ne odgovara ni uzorak uzet s ruku osoblja koje je svakodnevno u kontaktu s hranom (veljaća: 10 cfu/ml-cm<sup>2</sup> AMB, svibanj : 3cfu/ml-cm<sup>2</sup> AMB). Površno znanje o pravilnom pranju ruku te nedostatno čišćenje i dezinfekcija može ugroziti zdravstveno stanje djeteta kao konzumenta. Stoga je potrebno educirati djelatnike predškolskih ustanova o važnosti pravilnog pranja ruku, dok djeca ipak bolje uče kroz igru, odnosno zabavno – edukativne radionice koje su u sklopu zdravstvenog odgoja u predškolskim ustanovama. Također, nezaobilazan segment rješavanja tog problema jest postavljanje ilustracija s uputama za pravilno pranje ruku u svim prostorijama na vidljivo mjesto pored ili iznad umivaonika. Time je osigurana bolja učinkovitost pranja ruku, ali i

konstantno podsjeća osoblje na važnost održavanja osobne higijene. Slično istraživanje provedeno je u Splitu u kojem su praćeni higijenski uvjeti tijekom pripreme hrane, a rezultati su ukazali na nezadovoljavajuću mikrobiološku čistoću površina kuhinjskog pribora i ruku osoblja koje sudjeluju u pripremi hrane [34]. Iz ovog istraživanja i rezultata istraživanja provedenog u Splitu, vidljivo je da se još uvijek javlja problem održavanja čistoće površina i higijene ruku, usprkos uvođenja HACCP sustava u kuhinje. Međutim, kontinuiranim praćenjem u splitskoj kuhinji kroz 19 godina zabilježen je pad broja nesukladnih uzoraka [34]. Smanjenje broja nesukladnih uzoraka mikrobiološke čistoće površina i ruku djelatnika te zadovoljavajući rezultati mikrobiološke čistoće kako ovog tako i drugih istraživanja, ukazuju na pozitivan utjecaj struke sanitarnog inženjera, koja se pokazala se prijeko potrebnom za edukaciju djelatnika i provođenje mikrobioloških kontrola u predškolskim ustanovama. Na važnost kontrole ukazuje i istraživanje provedeno u specijaliziranoj bolnici u Saudijskoj Arabiji gdje je utvrđeno, u kulturi uzoraka uzetih ispod noktiju osoblja kuhinje, prisutstvo 39,5% koagulaza negativnih stafilokoka. Slijedi *Staphylococcus aureus* sa 17,5%, dok su izolirani također i *Escherichia coli* i *Serratia* vrste [35]. Analize ovog istraživanja pokazuju odsutstvo prethodno navedenih parametara, što ukazuje na višu razinu osvještenosti osoblja i uređenosti ustanove u provođenju higijenskih mjera. Koliko je higijena ruku važna, govori i podatak kako pranje ruku, na globalnoj razini, može smanjiti pojavu zaraznog proljeva kod djece do 50% i čak 25% zaraznih respiratornih infekcija. Međutim zabrinjavajuća je i činjenica kako samo 34% ljudi, koji su to u mogućnosti, zna pravilno prati ruke [36]. Upravo je iz tog razloga potrebno često i iznova podsjećati i educirati osoblje, bilo da vode brigu o djeci ili rukuju s hranom, da je uz pravilno pranje ruku obavezno primjenjivati i dezinficijens. Iako su to vrlo slični postupci, primjena dezinficijensa (tokom ili nakon pranja ruku) će reducirati prisutne mikroorganizme, što pranjem ruku s ciljem uklanjanja vidljive prljavštine nije moguće [25].

U svrhu provjere zdravstvene ispravnosti hrane, uzorkovanje je provedeno na gotovim jelima, pripremljenima u kuhinji predškolske ustanove. U godini dana provedena su četiri uzorkovanja, a parametri prema kojima se ocjenjivala sukladnost hrane dio su Vodiča za mikrobiološke kriterije za hranu [47]. Da bi gotovo jelo bilo ocjenjeno kao zadovoljavajuće, rezultati analize moraju pokazivati odsutstvo bakterija *Listerie monocytogenes* i *Salmonelle spp.*, što i pokazuju rezultati ovog istraživanja kod svih ispitivanih jela. Dobiven negativan rezultat upućuje na pravilno skladištenje i postupanje tijekom pripreme hrane uz pridržavanje i ispunjavanje načela HACCP sustava. Istraživanje provedeno u školskoj kuhinji u Brazilu ipak pokazuje razmjer u standardima, jer iako rezultati na prisutstvo *Listerie monocytogenes* i *Salmonelle spp.* pokazuju negativan nalaz, ostatak parametara nije pokazao zadovoljavajuće rezultate. Naime, kod 52,9 % uzoraka gotovih jela utvrđeno je prisutstvo koliformnih bakterija, a u 32,4% prisutstvo *Staphylococcus aureus* [37]. Rezultati ovog istraživanja pokazuju odsutstvo *Staphylococcus aureus*, sulfidreducirajućih klostridija i *Enterobacteriaceae* što što upućuje na bolju razinu svijesti osoblja kuhinje predškolske ustanove o potencijalnim kontaminantima koji ugrožavaju zdravstvenu ispravnost hrane, a time i zdravlje djece. Ipak, aerobne mezofilne bakterije pokazuju veći broj (210 cfu/g) kod uzorka pečene piletine i variva od špinata u odnosu na preporučene granične vrijednosti (m=103 cfu/g, M=104 cfu/g). No taj parametar često ne udovoljava mikrobiološkim kriterijima, a glavni razlog je nehigijensko rukovanje ili nepravilno čuvanje hrane. Svojim prisutstvom ne predstavljaju alarmantni zdravstveni rizik, međutim mogu znatno narušiti kvalitetu proizvoda, u konačnici i jela [9]. Kao što je već prethodno navedeno, ponovno je potrebno staviti naglasak na pravilno pranje ruku. Takva je mjera primarna u održavanju osobne higijene, koja se odražava na higijenu radne okoline, a poduzimanje higijenskih mjera u radnoj okolini mora rezultirati čistoćom, odnosno zdravstvenom ispravnošću namirnica.

Ključ pravilnog rasta i razvoja djeteta nalazi se između ostalog i u pravilnoj prehrani. Tijekom boravka u predškolskoj ustanovi djetetu mora biti osigurana pravilna prehrana, određenih energetske i prehrambene vrijednosti kako bi se zadovoljile potrebe organizma djeteta. Sukladno zahtjevima Programa o zdravstvenoj zaštiti djece, pravilne prehrane i higijene u dječjim vrtićima preporučena energetska vrijednost obroka iznosi 1230-1330 kcal. Na temelju preporučenih vrijednosti za djecu predškolske dobi rezultati ispitivanja obroka ovog istraživanja ocjenjeni su dva puta unutar preporučene energetske vrijednosti obroka (1325 kcal tijekom drugog i 1311 kcal tijekom trećeg uzorkovanja) i dva puta kao niže vrijednosti od preporučene (1091 kcal tijekom prvog i 1174 kcal tijekom četvrtog uzorkovanja). Učešće bjelančevina tijekom tri uzorkovanja pokazalo je vrijednosti unutar preporučenih, dok je kod jednog uzorkovanja nešto veće učešće bjelančevina (19%) no što je preporučeno (10-15%). Kod sva četiri ispitivanja dobivene su vrijednosti unutar granica preporučenog učešća ugljikohidrata (50-60%) i masti (25-35%). Kao što je i navedeno, kod pojedinih rezultata pojavljuje se odstupanje od preporučenih vrijednosti. S obzirom da djeca u predškolskoj ustanovi provode veći dio dana nedvojbena je važno da im je pravilna prehrana pružena upravo u ustanovi, jer u intenzivnom rastu i razvoju ona igra vrlo bitnu ulogu. Stoga je potrebno obratiti posebnu pažnju kod sastavljanja jelovnika, ali i kod serviranja jela. Preobilna ili pak nedovoljna prehrana može imati negativne učinke na zdravlje djeteta, pa je osim kontrole prehrane potrebna i evaluacija prehranbenog režima kod djece [38]. Vrlo slično istraživanje proveli su Lazarević, Stojanović i Bogdanović u razdoblju 1998.-2012. godine u predškolskim ustanovama u gradu Niš u Srbiji. Rezultati su pokazali da su obroci bili unutar preporučenih energetske vrijednosti, no raspodjela prehranbenih proizvoda nije bila u skladu s prehranbenom piramidom, što se većinom odnosi na manjak voća i povrća [39]. U svom istraživanju Matić i Jureša zaključili su o prevelikoj zastupljenosti mliječnih proizvoda te nedovoljnoj zastupljenosti namirnica kao što su žitarice, voće, povrće, meso i

jaja [40]. Nadalje, u Poljskoj je većina obroka u predškolskim ustanovama iznosila više ukupnu energiju od preporuka, s prevelikim udjelom masti i proteina, a premalo ugljikohidrata [41]. Navedena istraživanja upućuju da se na prehranu djece obraća posebna pažnja, a prilikom sastavljanja jelovnika vrlo je važno postizanje nutritivnog sklada za dobrobit djece. Sveobuhvatno gledajući, rezultati kemijske analize hrane ovog istraživanja ne pokazuju prevelika odstupanja, no ipak je potrebno uskladiti pripremu hrane s pravilima pravilne prehrane u predškolskoj ustanovi. Potrebna je i daljna edukacija osoblja, posebice kuhara i zdravstvenog osoblja koje sudjeluje u planiranju jelovnika o prehrambenim tvarima i njihovim bitnim značajkama za rast i razvoj organizma. Uz pravilnu prehranu koja se odražava u jelovniku postavljenom prema prehrambenim kriterijima za djecu, važno je kontinuirano praćenje kvalitete obroka, edukacija djelatnika i roditelja te poticanje djece na usvajanje pravilnih prehrambenih navika [16].

Potreba ispitivanja pješčanika u predškolskoj ustanovi potaknuta je biološkim opasnostima, točnije parazitima, koje prijete tijekom i nakon igre u pješčaniku. S obzirom da je prisutnost parazita moguće kontrolirati, provedeno je ispitivanje pješčanika predškolske ustanove u razdoblju od šest uzastopnih mjeseci. Ispitivanjem pijeska u ožujku ustanovljena je prisutnost dvije ciste *Giardie sp.*, tijekom svibnja jedno jaje, a tijekom srpnja dva jaja *Toxocare sp.* Uzorci uzeti u travnju, lipnju i kolovozu pokazuju negativan rezultat na prisutnost parazita. Iako rezultati ne pokazuju veliku infestaciju, i najmanja prisutnost parazita predstavlja zdravstveni rizik te ukazuje na neprovođenje ili nepravilno i neredovito provođenje sanitarno-tehničkih i higijenskih mjera u pješčaniku. Lamblijaza (giardiasis) se javlja najčešće kod pedijatrijske dobi, međutim podatak iz Slovenije govori da, iako je zabilježen manji broj slučajeva zaraze, je ipak prisutna u 5,1% kod djece u dobi 0-4 godine i 13,4% kod djece 0-14 godina [42]. Isto tako, istraživanjima je potvrđena prisutnost *Giardie sp.* na području Hrvatske i susjednih zemalja, Srbije, Bosne i Hercegovine, Crne Gore i

Makedonije kod asimptomatskih i simptomatskih zaraza čovjeka [43]. Taj podatak upućuje na dodatni oprez jer su ostvareni uvjeti za kruženje ovog parazita u spomenutom podneblju, pa samim time i za razvoj bolesti. Istraživanjem u Puli u kojem je obuhvaćeno devet parkova i dječjih igrališta kao najčešći pozitivan nalaz pokazivala je prisutnost *Toxocare spp.* što je činilo prevalenciju u oba navrata ispitivanja, u lipnju 15,5% od 90 uzoraka i u prosincu 23,3% od 90 uzoraka [44]. Prisutnost *Toxocare sp.* potvrđena je i ovim istraživanjem. Pozitivan nalaz ostvaren je u uzorcima pijeska koji su uzeti tijekom toplijih mjeseci. Uzme li se u obzir da je prisutnost ovog parazita istraživanjem u Puli potvrđena i tijekom hladnijih mjeseci, vrlo je jasna potreba za daljnjim ispitivanjima koja uključuje i hladnije mjesece kako bi se dobila što preglednija slika budući da ni tada infestacija nije isključena. Sukladno svemu navedenom, pozitivni rezultati na prisutnost parazita dobiveni laboratorijskom analizom zahtijevaju sustavni pristup problemu. Osim poznavanja uzročnika bolesti te njegovog načina prijenosa, takav pristup uključuje i zadovoljenje sigurnosnih mjera. To podrazumijeva ispravnu izvedbu (izgradnju) pješčanika i odabir njegove lokacije, zatim ispravnu izvedbu zaštite pješčanika od moguće kontaminacije fecesom životinja i stvaranje nepogodnih uvjeta za parazitske vrste prekopavanjem i izlaganjem pijeska suncu. Uz to, potrebno je poznavati podrijetlo pijeska prije dostave, godišnje ga izmjenjivati i višekratno uzorkovati za laboratorijsku analizu tijekom različitih klimatskih uvjeta. Kako bi pješčanik bio sigurnije mjesto za igru, veliki naglasak treba svakako staviti na pravilno pranje ruku nakon igre u pješčaniku, uz redovitu edukaciju odgajatelja i djece o potencijalnim rizicima iz pješčanika [20].

Aerobne mezofilne bakterije, kvasci i plijesni samo su neki od mikroorganizama koji svojom prisutnošću u većem broju onečišćuju unutarnji zrak, a time su zaslužni i za pojavu različitih respiratornih bolesti kod djece. U ovom istraživanju analizirana je efikasnost uređaja za pročišćavanje zraka u prostoriji predškolske ustanove. S obzirom da vrijednosti

mikrobiološke ispravnosti zraka nisu određene propisima u Republici Hrvatskoj, ocjena mikrobiološke ispravnosti zraka vrši se usporedbom ispitivanih uzoraka. Broj aerobnih mezofilnih bakterija prije uključivanja uređaja za pročišćavanje zraka iznosio je 312 CFU/m<sup>3</sup>. Prestankom rada uređaja broj ukupnih bakterija bilježi vrlo slabu tendenciju pada, nakon 1,5h rada uređaja za pročišćavanje zraka izbrojeno je 200 CFU/m<sup>3</sup>, a nakon 4 dana rada uređaja 138 CFU/m<sup>3</sup>. Tijekom sva tri razdoblja uzorkovanja, nije zabilježena prisutnost kvasaca, a broj plijesni se nije značajno mijenjao. Sveukupno promatrajući, dobiveni rezultati nisu pokazali značajno smanjenje mikrobioloških parametara nakon četverodnevnog rada uređaja za pročišćavanje zraka. Uređaji za pročišćavanje zraka rade na principu ventilatora koji usisava zrak iz prostorije, zrak prolazi filtre sitnih mikroskopskih perforacija nakon kojih izlazi isključivo kao čisti zrak u prostoriju [45]. Upitna učinkovitost ispitivanog uređaja može se objasniti nedovoljnim mijenjanjem ili pranjem filtara, ali i lošom kvalitetom uređaja koji očigledno nije dostatan za veće prostorije. Uzimajući u obzir da se radi o predškolskoj ustanovi većeg kapaciteta, a time i velikog broja djece, potrebno je češće provjetranje prostorija kada djeca ne borave u njima. Isto tako, održavanje higijene redovitim čišćenjem prašine s površina i često usisavanje tepiha reducira broj plijesni stvarajući nepogodne uvjete za njihov rast [45]. Potrebno je napomenuti da, iako uređaji za pročišćavanje zraka mogu pomoći u smanjenju razine alergena ili čestica u zraku, ne mogu smanjiti njihove negativne zdravstvene učinke kod osjetljivih populacija, djece, osoba s astmom i alergijama te kod starijih ljudi [46].

Objekt i njegova okolina pokazali su uredno stanje i održavanje ispunjavanjem preventivnih mjera, higijenskih i građevinskih zahtjeva prilikom nadzora nad provedbom preventivne obvezne dezinfekcije i deratizacije. Infestacija štetnicima nije uočena. Ovakva odgovornost i sudjelovanje u prevenciji bolesti može biti primjer svim objektima koji su dužni provoditi mjere u suzbijanju bolesti koje prenose štetnici. Uz navedeno, rezultat

pokazuje i visoku razinu svjesti o važnosti provedbe DDD mjera s obzirom da u tim prostorijama borave djeca koja pripadaju osjetljivijoj skupini populacije.

Učinkovitost upravljanja zdravstvenim rizicima odlikuje se stručnim pristupom magistra sanitarnog inženjerstva te njegovim zalaganjem u zaštiti zdravlja ljudi i okoliša. Ovakva istraživanja potrebna su i u budućnosti radi osvještavanja zaposlenih osoba u predškolskim ustanovama o važnosti edukacije o zdravstvenim rizicima i nužnosti njihove kontrole kako bi djeci bilo pruženo nesmetano odrastanje u zdravoj i sigurnoj okolini.



## 6. ZAKLJUČCI

1. Predškolske ustanove su zbog karakteristika osjetljive populacije koja u njima boravi dužne osigurati sve preventivne mjere u cilju suzbijanja bolesti sustavnim praćenjem zdravstvenih rizika i pridržavanjem zakonskih propisa.
2. Rezultati analize mikrobiološke čistoće kuhinjskog pribora i ruku osoblja ocijenjeni su kao zadovoljavajući prema pripadajućem Pravilniku, a time potvrđene dobre navike čišćenja, osobne higijene i higijene radne okoline. Međutim, ukazana je potreba za daljnjom edukacijom osoblja o pravilnom pranju ruku.
3. Uzorci gotovih jela rezultatima analize zadovoljavaju mikrobiološke kriterije, čime je djeci kao konzumentima osigurana zdravstveno ispravna hrana.
4. Kemijskom analizom pirmljenih obroka utvrđena je veća energetska vrijednost obroka kod dva uzorka, dok je kod druga dva nešto niža od preporučene vrijednosti. Analiza jednog uzorka pokazala je veće učešće bjelančevina no što je preporučeno. Potrebno je posvetiti više pažnje prilikom sastavljanja jelovnika i serviranja hrane kako bi energetska vrijednost i učešće prehrambenih tvari u optimalnoj mjeri bili prilagođeni potrebama djece.
5. Stručnim nadzorom nad provedbom prevetine dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije ustanovljeno je uredno postojeće stanje objekta i okoline ustanove uz zadovoljavajuće preventivne sanitarno-tehničke i građevinsko-tehničke mjere. Infestacija glodavaca i insekata u objektu i njegovoj okolini nije konstatirana.
6. Ispitivanjem mikrobiološke čistoće zraka, dobiveni rezultati nisu pokazali značajno smanjenje mikrobioloških parametara, niti potvrdili efikasnost uređaja za pročišćavanje zraka nakon njegovog četverodnevnog rada.

7. Analizom pijeska iz pješčanika igrališta predškolske ustanove izolirane su dvije ciste *Giardie sp.* u ožujku, a tijekom svibnja i srpnja ukupno tri jaja *Toxocare sp.* stoga je potrebno primijeniti građevinsko-tehničke te sanitarno-tehničke i higijenske mjere kako bi pješčanik postao sigurno mjesto za igru.
8. Kontinuiranim nadzorom postojećih i utvđivanjem potencijalnih zdravstvenih rizika u predškolskim ustanovama djeci je omogućena igra i boravak u zdravstveno sigurnijoj i kvalitetnijoj okolini.

## 7. LITERATURA

1. Mlinarević V., Vrtično okruženje usmjereno na dijete, ŽIVOT I ŽKOLA br.11 (1/2004.)
2. Vodič kroz zanimanja. Dostupno online :  
<http://mrav.ffzg.hr/zanimanja/book/part2/node1108.htm>
3. e-Usmjeravanje. Dostupno online : <https://e-usmjeravanje.hzz.hr/sanitarniinzenjer>
4. Bilajac M., Tomić Linšak D., Lončarić I., Tibljaš D., Pregled potencijalnih zdravstvenih rizika u predškolskim ustanovama, Stručno-edukativni seminar s međunarodnim djelovanjem – Zdravstveni aspekti sigurnosti u predškolskim ustanovama, Opatija, 2012.
5. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Dostupno online : <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/odjel-za-zdravstvenu-ispravnost-hrane/>
6. Centar zdravlja, Zdravstveno ispravna hrana. Dostupno online :  
<http://www.centarzdravlja.hr/hrana-i-zdravlje/zdrava-prehrana/zdravstveno-ispravna-hrana/>
7. Tehnologija hrane. Matić J., Patogene bakterije u hrani. Dostupno online :  
<http://www.tehnologijahrane.com/enciklopedija/patogene-bakterije-u-hrani-12>
8. Hrvatska agencija za hranu, Trovanje hranom. Dostupno online :  
<https://www.hah.hr/potrosacki-kutak/trovanje-hranom/>
9. Zavod za javno zdravstvo Dubrovačko-neretvanske županije, Zdravstveno-statistički ljetopis dubrovačko-neretvanske županije za 2012. godinu, Dubrovnik, 2012.
10. Glas Slavonije, Mikrobiološka čistoća objekata osigurava zaštitu potrošača. Dostupno online :  
<http://glas.hr/299745/16/Mikrobioloska-cistoca-objekata-osigurava-zastitu-potrosaca>
11. Pravilnik o učestalosti kontrole i normativima mikrobiološke čistoće u objektima pod sanitarnim nadzorom (NN 137/09)
12. Zakona o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 81/13)
13. Pravilnik o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava (NN 68/15)

14. Bilajac L., Cenov A., Lakošeljac D., Samokontrola u pripremi hrane po principima HACCP sustava na primjeru dječjeg vrtića Opatija, Zbornik radova – Upravljanje zdravstvenim rizicima u predškolskim ustanovama, Opatija, 2009.
15. Food and drug agency. Dostupno online :  
<https://www.fda.gov/food/guidanceregulation/haccp/ucm2006801.htm>
16. Pavičić-Žeželj S., Kendel Jovanović G., Redeta A., Kvaliteta prehrane u dječjim vrtićima Grada Rijeke, Zbornik radova – Upravljanje zdravstvenim rizicima u predškolskim ustanovama, Opatija, 2009.
17. Degenia Velebitica, Onečišćenje zatvorenih prostora – javnozdravstveni problem. Dostupno online : <http://degenia-velebitica.com.hr/kvaliteta-zraka/klima-uredaji/oneciscenje-zatvorenih-prostora-javno-zdravstveni-problem/>
18. Degenia Velebitica, Izvori onečišćenja u zatvorenom prostoru. Dostupno online : <http://degenia-velebitica.com.hr/kvaliteta-zraka/klima-uredaji/izvori-onecisenja-zraka-u-zatvorenom-prostoru/1/>
19. Pliva Sept, Bošnjak Z., Budimir A., Plečko V., Antisepta i dezinfekcija u vrtićima i školama, dostupno online : <http://www.pliva-sept.hr/antisepta-i-dezinfekcija-u-vrticima-i-skolama.html>
20. Bilajac M., Pružinec Popović B., Opasnosti iz pješčanika, Zbornik radova - Upravljanje zdravstvenim rizicima u predškolskim ustanovama, Opatija, 2009.
21. Zdrav život. Speranda T., Bolesti iz pješčanika. Dostupno online : <http://www.zdrav-zivot.com.hr/izdanja/nada/bolesti-iz-pjescanika/>
22. Mlinarić Galinović G., Ramljak Šešo M. i suradnici. Specijalna medicinska mikrobiologija i parazitologija. MERKUD A.B.D. Zagreb, 2003.
23. <https://www.elanco.it/products-services/companion/vermitondi.aspx>
24. Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti (NN 79/07, 113/08, 43/09)
25. Krajcar D., Dezinfekcija i dezinfekcijski postupci u predškolskim ustanovama, Zbornik radova - Upravljanje zdravstvenim rizicima u predškolskim ustanovama, Opatija, 2009.
26. Krajcar D., Dezinfekcija, dezisekcija, deratizacija. Zavod za javno zdravstvo Grada Zagreba, 2001.

27. Program o zdravstvenoj zaštiti djece, higijeni i pravilnoj prehrani u dječjim vrtićima (NN, br. 105/02, 55/06)
28. Delonga I., Specifičnosti provedbe kontrole štetnika u dječjim vrtićima sukladno novim zakonskim odredbama, Zbornik radova - Upravljanje zdravstvenim rizicima u predškolskim ustanovama, Opatija, 2009.
29. Šušnić V., Teležar M., Tomić Linšak D., Vuletić J., Dezinfekcija, dezinsekcija i deratizacija, specifičnosti provedbe u školama, Zbornik radova - Upravljanje zdravstvenim rizicima u predškolskim ustanovama, Opatija, 2009.
30. Program mjera za suzbijanje patogenih mikroorganizama, štetnih člankonožaca (arthropoda) i štetnih glodavaca čije je planirano, organizirano i sustavno suzbijanje mjera dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije od javnozdravstvene važnosti za grad Rijeku u 2015. godini, dostupno online : <http://www.zzjzpgz.hr/odjeli/epidem/ddd/Rijeka.pdf>
31. Pravilnik o načinu provedbe obvezatne dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije (NN, br. 35/07 i 76/12)
32. Lovrić L., Kiš M., Lučinger S., Živičnjak T., Parazitološka pretraga uzoraka pasjih izmeta pronađenih na zelenim površinama u gradovima Zagrebu I Velikoj Gorici – intenzitet kontaminacije i njezino značenje, Veterinarska stanica br. 46 (6), 2015.
33. Meier R., H. Zingre H., MAS – 100: Qualification of air sampler systems, Swiss Pharma 1-2/00.
34. Ćurin K., Cetinić E., Klišmanić Z. Higijenski uvjeti pripreme obroka u predškolskim ustanovama u Splitu, *Pediatrica Croatica* 2001; 45:65-68
35. Zagloul D.A., Khodari Y.A., Othman R.A.M., Farooq M.U. Prevalence of intestinal parasites and bacteria among food handlers in a tertiary care hospital. *Nigerian Medical Journal : Journal of the Nigeria Medical Association*. 2011;52(4):266-270. doi:10.4103/0300-1652.93802.
36. Adiva. Grundler Bencarić A., Svjetski dan pranja ruku. Dostupno online : <http://www.adiva.hr/svjetski-dan-pranja-ruku.aspx>

37. Nagla Chaves Trindade S., Silva Pinheiro J., Gonçalves de Almeida H., Carvalho Pereira K., de Souza Costa Sobrinho P. Bacteriological quality and food safety in a Brazilian school food program. *Nutr Hosp.* 2014 Jan 1; 29(1):80-7.
38. Ćurin K, Mrša K., Procjene kakvoće obroka u predškolskim ustanovama grada Šibenika, *Med Jad* 2012;42 (1-2):33-42
39. Lazarević K., Stojanović D., Bogdanović D., Energy and nutritional value of the meals in kindergartens in Niš (Serbia), *Rocz Panstw Zakl Hig* 2014; 65(2):127-131
40. Matić I., Jureša V., Compliance of menus with nutritional standards in public and private kindergartens in Croatia, *Rocz Panstw Zakl Hig* 2015; 66(4):367-371
41. Frackiewicz J. , Ring–Andrzejczuk K. , Gronowska–Senger A. Zawartość energii i wybranych składników w racjach pokarmowych przedszkoli z rejonu Warszawskiego, *Rocz Panstw Zakl Hig* 2011; 62(2): 181-185.
42. Šoba B., Islamović S., Skvarč M., Caccio S.M., Multilocus genotyping of *Giardia duodenalis* (Lambl, 1859) from symptomatic human infections in Slovenia, *Folia Parasitologica* 2015, 62: 062.
43. Nikolić A, Klun I, Bobić B, et al. Human giardiasis in Serbia: asymptomatic vs symptomatic infection. *Parasite : journal de la Société Française de Parasitologie.* 2011; 18(2):197-201.
44. Stojčević D., Sušić V., Lučinger S., Contamination of soil and sand with parasite elements as a risk factor for human in public parks and playgrounds in Pula, Croatia. *Veterinarski Arhiv* 2010; 80(6), 733-742.
45. howstuffworks. Grabianowski E., How Air Purifiers Work. Dostupno online : <http://home.howstuffworks.com/air-purifier.htm>
46. United States Environmental Protection Agency (EPA). Indoor Air Quality (IAQ): Guide to Air Cleaners in the Home. Dostupno online : <https://www.epa.gov/indoor-air-quality-iaq/guide-air-cleaners-home>
47. Vodič za mikrobiološke kriterije za hranu, 3. izmijenjeno izdanje, 2011.

## ŽIVOTOPIS

Zovem se Tena Fiškuš. Rođena sam 23. listopada 1992. godine u Čakovcu, Republika Hrvatska. Živim u gradu Varaždinu gdje sam završila osnovnu i srednju školu. Nakon završetka školovanja na Prvoj gimnaziji Varaždin, 2011. godine upisujem prvu godinu preddiplomskog studija Sanitarnog inženjerstva na Zdravstvenom veleučilištu Zagreb. Kroz cijeli preddiplomski studij primam stipendiju Republike Hrvatske. Svoj završni rad na temu Prevalencija infekcije bakterijom *Chlamydomphila pneumoniae* u febrilnih bolesnika uspješno branim 2015. godine te postajem prvostupnica Sanitarnog inženjerstva. Studij nastavljam upisom na Sveučilišni diplomski studij Sanitarnog inženjerstva 2015. godine na Medicinskom fakultetu Rijeka, a kao potporu za deficitarna zanimanja tijekom studiranja primam stipendiju grada Varaždina.