

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Sendi LEŠNJAK

**VREDNOTENJE PREHRANE V VRTCU S
KEMIJSKO ANALIZO IN SPLETNIM ORODJEM**

MAGISTRSKO DELO

Magistrski študij - 2. stopnja Prehrana

Ljubljana, 2014

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Sendi LEŠNJAK

**VREDNOTENJE PREHRANE V VRTCU S KEMIJSKO ANALIZO IN
SPLETNIM ORODJEM**

MAGISTRSKO DELO
Magistrski študij - 2. stopnja Prehrana

**THE EVALUATION OF NUTRITION IN KINDERGARTEN WITH
CHEMICAL ANALYSIS AND WEB TOOL**

M. SC. THESIS
Master Study Programmes: Field Nutrition

Ljubljana, 2014

Magistrsko delo je zaključek magistrskega študijskega programa 2. stopnje Prehrana. Delo je bilo opravljeno na Katedri za tehnologijo mesa in vrednotenje živil Oddelka za živilstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Komisija za študij 1. in 2. stopnje je za mentorico magistrskega dela imenovala doc. dr. Jasno Bertoneclj in za recenzentko doc. dr. Leo Pogačnik.

Mentorica: doc. dr. Jasna Bertoneclj

Recenzentka: doc. dr. Lea Pogačnik

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svojega magistrskega dela na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je delo, ki sem ga oddala v elektronski obliki, identično tiskani verziji.

Sendi Lešnjak

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

- ŠD Du2
DK UDK 613.22-053.4:641.1:543.61(043)=163.6
KG prehrana otrok/predšolski otroci/prehrana v vrtcu/prehranske navade/dnevni vnos hranljivih snovi/kemijska analiza/kemijska sestava/hranilna vrednost/energijski delež/načrtovanje prehrane/prehranske smernice/spletno orodje OPKP
AV LEŠNJAK, Sendi, dipl. biolog (UN)
SA BERTONCELJ, Jasna (mentorica) / POGAČNIK, Lea (recenzentka)
KZ SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI 2014
IN VREDNOTENJE PREHRANE V VRTCU S KEMIJSKO ANALIZO IN SPLETNIM ORODJEM
TD Magistrsko delo (Magistrski študij - 2. stopnja Prehrana)
OP XVI, 67 str., 5 pregl., 10 sl., 4 pril., 57 vir.
IJ sl
JI sl/en
AI Namen raziskave, opravljene v Sloveniji leta 2013, je bil ovrednotiti hranilno vrednost obrokov vrtčevske prehrane za otroke 2. starostnega obdobja (4-6 let) izbranega vrtca in rezultate primerjati s priporočili, ki jih podajajo Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah. Hranilno vrednost obrokov smo ovrednotili s kemijsko analizo in s pomočjo spletnega orodja OPKP (Odrpta platforma za klinično prehrano) ter rezultate, pridobljene s kemijsko analizo in spletnim orodjem, med seboj primerjali. Kemijska analiza je obsegala analizo vsebnosti pepela, vode, maščob, beljakovin in prehranske vlaknine. Iz analitskih podatkov smo izračunali še vsebnost ogljikovih hidratov, energijsko vrednost in energijske deleže hranljivih snovi v analiziranih obrokih. Zaradi pestrosti vključenih živil so se analizirani vrtčevski obroki med seboj razlikovali v kemijski sestavi. Ugotovili smo, da je bila vsebnost ogljikovih hidratov v celodnevni vrtčevski prehrani, predvsem zaradi njihove prenizke vsebnosti v kosilih, v povprečju za 20 % manjša od priporočenih vrednosti. Povprečna vsebnost maščob in beljakovin v celodnevni obrokih je bila v skladu s prehranskimi smernicami, vendar na spodnji meji. Povprečna energijska vrednost dnevnih vrtčevskih obrokov je skupaj znašala 3765 kJ in je bila za 29 % nižja od priporočene. Povprečna energijska vrednost zajtrkov je bila zadovoljiva, s povprečno dopoldansko in popoldansko malico bi predšolski otroci zadovoljili 80 %, s povprečnim kosilom pa le 54 % priporočenih vrednosti svojih energijskih potreb. S spletnim orodjem OPKP smo na podlagi količin posameznih sestavin in receptov ovrednotili vsebnost in energijske deleže hranljivih snovi ter energijsko vrednost analiziranih obrokov. Dobljene povprečne vrednosti so bile v primerjavi z rezultati kemijske analize večinoma nižje. S statistično analizo pa smo ugotovili razlike le v vsebnosti beljakovin in ogljikovih hidratov ter energijski vrednosti beljakovin in energijskem deležu maščob.

KEY WORDS DOCUMENTATION

- ND Du2
- DC UDC 613.22-053.4:641.1:543.61(043)=163.6
- CX child nutrition/preschool children/ kindergarten nutrition/dietary habits/daily intake of nutrients/chemical analysis/chemical composition/nutritional value/meal planning/dietary guidelines/web tool OPEN
- AU LEŠNJAK, Sendi
- AA BERTONCELJ, Jasna (supervisor)/POGAČNIK, Lea (reviewer)
- PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
- PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology
- PY 2014
- TY THE EVALUATION OF NUTRITION IN KINDERGARTEN WITH CHEMICAL ANALYSIS AND WEB TOOL
- DT M. Sc. Thesis (Master Study Programmes: Field Nutrition)
- NO XVI, 67 p., 5 tab., 10 fig., 4 ann., 57 ref.
- LA sl
- Al sl/en
- AB The purpose of the research carried out in Slovenia in 2013 was to evaluate the nutritional value of meals for preschool children between 4 and 6 years of age from a selected kindergarten and to compare the results with the recommendations given in the Guidelines for healthy nutrition in educational institutions. The nutritional value of the meals was evaluated through a chemical analysis as well as by using the web tool OPEN (Open platform for clinical nutrition) and the results obtained through both methods were compared. The chemical analysis consisted of the content analysis for ash, water, fat, protein, and dietary fibre. The content of carbohydrates, energy values, and energy ratios of individual nutrients was calculated from the analytical data. Due to the variety of foods included, the kindergarten meals differed in mass and chemical composition. We have established that the carbohydrate content in the daily kindergarten diet was inadequate, mainly due to fact that its content in lunch meals was too low, on average 20% less than the recommended value. The average fat and protein contents in daily meals were in accordance with the dietary guidelines, albeit at the lower limit. The average energy value of daily kindergarten meals was 3764 kJ and was 29% lower than recommended. The average energy value of breakfasts was adequate. The preschool children would meet 80% of recommended values of their energy needs with the average morning and afternoon snacks, but only 58% with an average lunch. The content of nutrients, energy values, and the energy ratios of nutrients in the analysed meals were determined with the web tool OPEN based on the amount of individual ingredients and recipes. The obtained values were mostly lower compared to the results of the chemical analysis. By using a statistical analysis only the differences in the content of proteins and carbohydrate as well as in the energy value of proteins and the energy ratio of fat were determined.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	III
KEY WORDS DOCUMENTATION	IV
KAZALO VSEBINE	V
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	IX
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	X
1 UVOD.....	1
1.1 NAMEN.....	2
1.2 HIPOTEZE.....	2
2 PREGLED OBJAV.....	3
2.1 SMERNICE ZA ZDRAVO PREHRANJEVANJE OTROK.....	3
2.2 PREHRANA V VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNIH USTANOVAH IN NAČRTOVANJE JEDILNIKOV.....	4
2.2.1 Zakonodajna podlaga za prehrano v vzgojno-izobraževalnih ustanovah.....	4
2.2.2 Načrtovanje jedilnikov v vzgojno-izobraževalnih ustanovah.....	5
2.3.1 Prehranske izbire in s hrano povezane zaznave predšolskih otrok.....	10
2.3.2 Regulacija prehranskega vnosa predšolskih otrok.....	11
2.3.3 Vplivi na prehranske navade otrok.....	12
2.4 DEBELOST PRI OTROCIH.....	13
2.5 PRIPOROČILA ZA VNOS MAKROHRANIL.....	14
2.5.1 Potrebe po beljakovinah.....	14
2.5.2 Potrebe po maščobah.....	15
2.5.3 Potrebe po ogljikovih hidratih.....	17
2.6 ENERGIJSKA VREDNOST HRANE.....	17
2.7 VREDNOTENJE PREHRANE S SPLETNIM ORODJEM OPKP.....	18
3 MATERIAL IN METODE.....	20
3.1 NAČRT DELA.....	20
3.2 MATERIAL.....	20
3.3 METODE.....	21

3.3.1	Priprava zračno suhega vzorca in določanje zračne sušine (Plestenjak in Golob, 2003).....	21
3.3.2	Določanje vsebnosti vode v zračni sušini (Plestenjak in Golob, 2003).....	22
3.3.3	Določanje vsebnosti pepela (Plestenjak in Golob, 2003).....	23
3.3.4	Določanje vsebnosti beljakovin z metodo po Kjeldahlu (Plestenjak in Golob, 2003) ..	24
3.3.5	Določanje vsebnosti maščob z metodo po Weibull-Stoldt 26	26
3.3.7	Določanje vsebnosti pepela v ostanku prehranske vlaknine (Plestenjak in Golob, 2003).....	31
3.3.8	Določanje vsebnosti beljakovin v ostanku prehranske vlaknine s Kjeldahlovo metodo (Plestenjak in Golob, 2003).....	31
3.3.9	Izračun vsebnosti ogljikovih hidratov (Plestenjak in Golob, 2003)	32
3.3.10	Izračun energijske vrednosti (EV) (Plestenjak in Golob, 2003).....	32
3.4	IZRAČUN PREHRANSKE VREDNOSTI S POMOČJO SPLETNEGA ORODJA OPKP.....	34
3.5	STATISTIČNA ANALIZA.....	34
4	REZULTATI.....	35
4.1	HRANILNA VREDNOST OBROKOV.....	35
4.1.2	Rezultati vsebnosti beljakovin v analiziranih obrokih.....	35
4.1.3	Rezultati vsebnosti maščob v analiziranih obrokih.....	36
4.1.4	Rezultati vsebnosti ogljikovih hidratov v analiziranih obrokih.....	37
4.1.5	Rezultati vsebnosti prehranske vlaknine v analiziranih obrokih	38
4.1.6	Energijska vrednost analiziranih obrokov.....	39
4.1.7	Energijski deleži hranljivih snovi v analiziranih obrokih	43
4.2	PRIMERJAVA ENERGIJSKIH IN KOLIČINSKIH DELEŽEV HRANLJIVIH SNOVI V ANALIZIRANIH VRTČEVSKIH OBROKIH S PRIPOROČILI.....	45
4.2.1	Primerjava energijskih vrednosti in vsebnosti hranljivih snovi v analiziranih obrokih s priporočili glede na modul Z+DM+K+PM.....	46
4.3	PRIMERJAVA REZULTATOV KEMIJSKE ANALIZE Z REZULTATI PRIDOBLENIMI S SPLETNIM ORODJEM OPKP.....	48
4.3.1	Primerjava hranilnih vrednosti glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP)	48
4.3.2	Primerjava energijske vrednosti in hranljivih snovi v obrokih glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP)	50
5	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	53
5.1	RAZPRAVA.....	53
5.1.1	Hranilna vrednost analiziranih obrokov in primerjava s priporočili	53
5.1.2	Primerjava rezultatov kemijskih analiz z rezultati pridobljenimi s spletnim orodjem OPKP.....	57
5.2	SKLEPI.....	59
6	POVZETEK.....	60
7	VIRI.....	62

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Energijski in količinski deleži hranljivih snovi za otroke, stare 4-6 let (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005: 54).....	18
Preglednica 2: Jedilnik v vrtcu Slovenske Konjice, enota Tepanje, od 4. 3. 2013 do 8. 3. 2013	21
Preglednica 3: Primerjava energijskih in količinskih deležev hranil v analiziranih obrokih s Smernicami zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah* (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).....	45
Preglednica 4: Primerjava povprečnih vsebnosti analiziranih sestavin v obrokih (g/obrok) glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP).....	49
Preglednica 5: Primerjava povprečnih energijskih vrednosti analiziranih obrokov in posameznih hranljivih snovi glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP).....	51

KAZALO SLIK

Slika 1: Vsebnost beljakovin v analiziranih obrokih (g/obrok).....	36
Slika 2: Vsebnost maščob v analiziranih obrokih (g/obrok).....	36
Slika 3: Vsebnost ogljikovih hidratov v analiziranih obrokih (g/obrok).....	38
Slika 4: Vsebnost prehranske vlaknine v analiziranih obrokih (g/obrok).....	39
Slika 5: Povprečna energijska vrednost analiziranih obrokov (kJ/obrok).....	40
Slika 6: Povprečna energijska vrednost hranljivih snovi v analiziranih obrokih (kJ/obrok)	41
Slika 7: Energijska vrednost hranljivih snovi v analiziranih obrokih (kJ/obrok).....	42
Slika 8: Energijski deleži hranljivih snovi v analiziranih obrokih (%).....	44
Slika 9: Vsebnost hranljivih snovi v analiziranih obrokih glede na modul Z+DM+K+PM (g/modul) in primerjava s priporočili (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).....	46
Slika 10: Energijska vrednost hranljivih snovi v analiziranih obrokih glede na modul Z+DM+K+PM (kJ/modul) in primerjava s priporočili (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).....	47

KAZALO PRILOG

Priloga A: Kemijska sestava analiziranih obrokov

Priloga B: Energijske vrednosti in energijski deleži hranljivih snovi v analiziranih obrokih

Priloga C: Jedilnik v vrtcu Slovenske Konjice, enota Tepanje, od 4. 3. 2013 do 8. 3. 2013

Priloga D: Primerjava povprečnih energijskih vrednosti (kJ) in energijskih deležev (%) v analiziranih obrokih glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP)

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

B	beljakovine
Če	četrtak
DM	dopoldanska malica
ED	energijski delež
EuroFIR	European Food Information Resource
EV	energijska vrednost
FAO	Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (ang. Food and Agriculture Organization of the United Nations)
INFOODS	International Network of Food Data Systems
K	kosilo
M	maščobe
n-3	omega-3 maščobne kisline
n-6	omega-6 maščobne kisline
NPV	netopna prehranska vlaknina
OH	ogljikovi hidrati
OPKP	Odperta platforma za klinično prehrano
Pe	petek
PM	popoldanska malica
Po	ponedeljek
POVP	povprečje
PV	prehranska vlaknina
Smernice	Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah
SPV	skupna prehranska vlaknina
Sr	sreda
TPV	topna prehranska vlaknina
To	torek
WHO	Svetovna zdravstvena organizacija (ang. World Health Organization)
Z	zajtrk

1 UVOD

Uravnotežena, varovalna in varna prehrana je bistveno bolj pomembna v otroštvu kot v odrasli dobi, saj zagotavlja energijo in hranila za rast in razvoj odraščajočega telesa. Zdravo prehrano otrok lahko zagotovimo s pravilno kombinacijo zdravih in kakovostnih živil. Prehrana namreč lahko vpliva na njihovo trenutno počutje, pa tudi na (samo)podobo in nenazadnje na njihovo zdravje zdaj in v zrelejših letih (Gregorič in sod., 2009). Način prehranjevanja pa lahko deluje tudi kot dejavnik tveganja, ki ogroža zdravje posameznika, oziroma kot zaščitni dejavnik, ki krepi zdravje in izboljša kakovost življenja (Hlastan Ribič, 2009).

Zaskrbljujoče je dejstvo, da v Sloveniji v zadnjih dveh desetletjih narašča delež otrok s prekomerno telesno težo in debelostjo. Največji problem predstavlja neredno prehranjevanje otrok, prekomerno uživanje sladkarij in sladkih pijač, izpuščanje zajtrka in manjše število dnevnih obrokov ter nezadostno in neredno uživanje sadja in zelenjave (Gregorič in sod., 2009).

Otroci in mladostniki preživijo veliko časa v vzgojno-izobraževalnih ustanovah, zato imajo le-te pomembno vlogo pri zagotavljanju ustrezne in kakovostne prehrane otrok in mladostnikov ter posledično vplivajo na zdravje le-teh (Bravo in sod., 2008). Zato je zelo pomembno ustrezno izobraževanje vzgojiteljev, organizatorjev prehrane in tudi staršev na področju načina načrtovanja in izboljšanja organiziranosti in ponudbe prehrane v zavodih v skladu z obstoječimi prehranskimi smernicami (Jennings in sod., 2011). Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah predstavljajo osnovo za načrtovanje prehrane v slovenskih vrtcih in šolah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Podajajo priporočila o režimu prehrane, o pogostosti uživanja posameznih skupin živil, priporočila glede uživanja odsvetovanih, hranilno revnih živil ter energijske in količinske deleže hranljivih snovi po posameznih obrokih (Gregorič in sod., 2009).

Uravnoteženo prehrano lahko zagotovimo s pestrimi obroki, ki so sestavljeni iz priporočenih kombinacij različnih vrst živil iz vseh skupin živil, kar ob ustreznem energijskem vnosu zagotavlja zadosten vnos vseh hranljivih snovi, potrebnih za normalno rast, razvoj in delovanje organizma. Priporočene kombinacije živil dajejo prednost sadju in zelenjavi, kakovostnim ogljikohidratnim živilom (npr. polnovrednim žitom in žitnim izdelkom), kakovostnim beljakovinskim živilom (npr. mleku in mlečnim izdelkom z manj maščobami, ribam, pustim vrstam mesa ter stročnicam) ter kakovostnim maščobam, izboru živil z manj sladkorja in/ali maščob in sladil ter pitju manj sladkanih pijač. Pri obrokih naj bi se ponudilo otrokom tudi zadostne količine pitne vode, nesladkanega ali malo sladkanega čaja ter 100 % sadne in zelenjavne sokove, ki jih poljubno redčimo z vodo. V okviru možnosti se spodbuja priprava jedi iz svežih osnovnih surovin in čim manj

polpripravljenih ali že gotovih jedi ter omejitev uživanja živil iz skupine odsvetovanih živil (Gregorič in sod., 2014).

Področje organizacije šolske prehrane ureja Zakon o šolski prehrani, ki določa, da naj se pri organizaciji prehrane v vzgojno-izobraževalnih ustanovah upošteva Smernice za zdravo prehranjevanje v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Prav tako opredeljuje strokovno spremljanje in ugotavljanje skladnosti prehrane v vzgojno-izobraževalnih ustanovah s strokovnimi usmeritvami, podanimi v omenjenem Zakonu ter ponuja tudi svetovanje vzgojno-izobraževalnim zavodom. Strokovno spremljanje po zakonu načrtuje in izvaja javni zdravstveni zavod. Tako je na regijskem in nacionalnem nivoju omogočeno izboljšanje stanja ponudbe, kakor tudi ustrezno usmerjanje na področju odprave pomanjkljivosti v sistemu organizacije prehrane (Gregorič in sod., 2014).

1.1 NAMEN

Namen naloge je bil ovrednotiti hranilno vrednost obrokov vrtčevske prehrane za otroke 2. starostnega obdobja (4-6 let) in rezultate primerjati s priporočili, ki jih podajajo Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). S kemijsko analizo smo določili vsebnosti vode, beljakovin, maščob, prehranske vlaknine in pepela ter izračunali vsebnost ogljikovih hidratov, energijsko vrednost in energijske deleže hranljivih snovi v analiziranih obrokih. V analizo smo vključili posamezne obroke tedenskega jedilnika – zajtrk, dopoldansko malico, kosilo in popoldansko malico, skupno 20 obrokov. Hranilno vrednost teh obrokov smo ovrednotili tudi s pomočjo spletnega orodja Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP) ter rezultate, pridobljene s kemijsko analizo in spletnim orodjem OPKP, med seboj primerjali.

1.2 HIPOTEZE

Postavili smo naslednje hipoteze:

- Predvidevamo, da bo hranilna vrednost analiziranih obrokov ustrezala priporočilom, podanim v Smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah.
- Predvidevamo, da bo hranilna vrednost analiziranih obrokov, določena s kemijsko analizo, primerljiva z rezultati, pridobljenimi s spletnim orodjem OPKP.

2 PREGLED OBJAV

2.1 SMERNICE ZA ZDRAVO PREHRANJEVANJE OTROK

Zdrava prehrana je zelo pomembna v vseh življenjskih obdobjih, vendar pa je za otroke in mladostnike še toliko pomembnejša, ker je odraščanje obdobje intenzivnega fiziološkega, psihosocialnega in kognitivnega razvoja posameznika. Zato je v fazi rasti in razvoja otroka, energijsko in hranilno uravnotežena prehrana eden najbolj pomembnih pozitivnih dejavnikov varovanja zdravja (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Hranilno revna prehrana in nezdrave prehranske navade otrok in mladostnikov imajo lahko trajne posledice na zdravje le-teh za vse življenjsko obdobje (Fidler Mis in sod., 2012; Kobe in sod., 2010).

Temelj prehranskih priporočil, načrtovanja prehrane ter ozaveščanja, svetovanja in motiviranja ljudi za uživanje zdravju koristne hrane predstavljajo referenčne vrednosti za vnos hranil. Cilj referenčnih vrednosti je ohranjanje in izboljšanje zdravja ter s tem kakovosti življenja. Prehrana v skladu z referenčnimi vrednostmi naj bi pri zdravih osebah zagotovila življenjsko pomembne metabolne, fizične in psihične funkcije. Vnos hranil v skladu z referenčnimi vrednostmi naj bi preprečeval razvoj s hrano pogojenih deficitarnih bolezni ter simptome pomanjkanja, pa tudi prekomerne vnose nekaterih hranljivih snovi kot so maščobe in alkohol (Referenčne vrednosti..., 2004).

Na prehranske navade otrok ima velik vpliv družinsko okolje, ki vpliva na razpoložljivost določene vrste hrane, prehranske navade in vedenje otrok (Nasir in sod., 2012). Žal pa zahteva po preiščeni otroški prehrani celo v razvitih državah ni vedno izpolnjena, saj so nepravilna izbira živil, njihova neprimerna priprava ter posledično nepravilna sestava obrokov še vedno pogost vzrok za pomanjkanje posameznih hranil, vitaminov in mineralov (Fidler Mis in sod., 2012; Kobe in sod., 2010).

Prehrana ima pomemben vpliv na razvoj kognitivnih funkcij, ki so med drugim povezane z razvojem možganov, spomina, sposobnostjo učenja, učenjem jezika in sposobnostjo izvajanja različnih delovnih nalog. Širše gledano ima prehrana še psihološki in socialni pomen, saj se njeni vplivi kažejo tudi preko razpoloženja, osebnega zadovoljstva, samopodobe, motivacije in telesnega počutja (Brands in sod., 2012; Kopal-Grum in Seničar, 2012). Zato prvo pravilo zdravega prehranjevanja pravi, da moramo ob nakupu, pripravi in uživanju hrane uživati, še posebej če je obrok družabni dogodek (Gregorič in sod., 2009). Za otroke je še posebej pomembno, da jedo večkrat na dan, ker je njihova zmožnost skladiščenja energije manjša kot pri odraslih. S pravilno porazdelitvijo obrokov čez dan lahko v veliki meri vplivamo na delovno zmogljivost otroka. Eden najpomembnejših obrokov je zajtrk, saj že zjutraj zagotovi dovolj energije telesu ter močno

vpliva na delovno zmogljivost in sposobnost koncentracije otroka ter posledično na njegove intelektualne zmožnosti (Brands in sod., 2011).

Pri vzgoji za zdravo prehranjevanje so ključnega pomena uravnotežene kombinacije pestro izbranih živil v obroku, z upoštevanjem želja otrok kot tudi strokovnih smernic glede s priporočili uravnotežene prehrane ter splošne zdravstvene ustreznosti ponujenih obrokov (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

2.2 PREHRANA V VZGOJNO-IZOBRAŽEVALNIH USTANOVAH IN NAČRTOVANJE JEDILNIKOV

Ker otroci preživijo vsaj polovico svojega aktivnega dne v vrtcu in so zelo dovzetni za prevzemanje prehranskih vzorcev odraslih v svojem okolju, predstavljajo vzgojno-izobraževalne ustanove okolje, kjer je možno pomembno vplivati na prehranske navade otrok. Tako imajo le-te pomembno vlogo pri skrbi za zdravje otrok ter pri preprečevanju vse bolj perečega problema debelosti v zgodnjem otroštvu (Dipti in Brent, 2011; Rust in Höld, 2012). V času varstva bi morali predšolski otroci pokriti vsaj polovico svojih energijskih in hranilnih potreb. Zaradi visoke stopnje kognitivnega razvoja in povečanih potreb po mikrohranilih, je ključnega pomena, da vzgojno-izobraževalne ustanove s pestrimi in raznolikimi obroki zadostijo tem potrebam (Erinosho in sod., 2011).

2.2.1 Zakonodajna podlaga za prehrano v vzgojno-izobraževalnih ustanovah

Prehrani otrok in mladine je bila v Resoluciji o nacionalnem programu prehranske politike 2005-2010 posvečena posebna pozornost. Skladno s cilji resolucije so bile na podlagi mednarodnih standardov in normativov oblikovana sodobna prehranska priporočila za zdravo prehrano otrok in mladostnikov v zavodih v Sloveniji. To so postale Smernice za zdravo prehranjevanje v vzgojno-izobraževalnih zavodih (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Temeljijo na dokumentih, ki so bili sprejeti s strani Ministrstva za zdravje in so postale za vzgojno-izobraževalne ustanove obvezujoče in s tem predmet strokovnega spremljanja (Gregorič in sod., 2014).

Tovrstni dokumenti bi morali v vseh državah predstavljati temelje za prehranski načrt in aktivnosti, povezane s promocijo zdravega prehranjevanja in telesne dejavnosti v vzgojno-izobraževalnih ustanovah. Predvsem pomembna je implementacija tovrstnih aktivnosti že v predšolskem obdobju, v vrtcih/varstvu, saj otroci svoje vedenjske vzorce že zelo zgodaj oblikujejo. V razvitih državah je že pri predšolskih otrocih zaradi pomanjkanja gibanja in uživanja hranilno revne in energijsko goste hrane vse bolj pereč problem prekomerne telesne teže in debelosti (Nethe in sod., 2012; Natsiopoulou in sod., 2010).

Pri pripravi slovenskih prehranskih smernic v vzgojno-izobraževalnih ustanovah so se osredotočili predvsem na temeljni problem prehrane v vrtcih in osnovnih šolah, ki ni toliko v organiziranosti prehrane in ponudbi hrane, kakor v odsotnosti sodobnih prehranskih smernic in normativov, ki bi zagotavljali kakovostne obroke hrane (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Tudi Nethe in sod. (2012) so prišli do zaključkov, da bi bilo najbolj koristno razvijati sodobne strategije in smernice za zdravo prehranjevanje in povečanje telesne aktivnosti v vrtcih, spodbujati povezovanje med državami, regijami in mesti ter v omenjene strategije vključevati tako vzgojitelje kot družine. Osredotočili so se predvsem na pomen razvoja in izboljšanja promocije zdravja predšolskih otrok v vzhodnoevropskih državah.

Podobno imajo v Združenih državah Amerike izdelan poseben nacionalni program za prehrano otrok in odraslih v javnih zavodih, ki podaja smernice za načrtovanje prehrane in jedilnikov, velikost in število obrokov, prav tako pa ponuja izobraževanje o zdravi prehrani ter finančno pomoč za družine s šibkim socialnim statusom. Tovrstna finančna pomoč ima pomemben vpliv na splošno izboljšanje prehrane v javnih zavodih, prehranskega statusa otrok in posledično vpliva tudi na zmanjšano stopnjo debelosti kot tudi podhranjenosti med otroki (Korenman in sod., 2013; Neelon in Briley, 2011).

2.2.2 Načrtovanje jedilnikov v vzgojno-izobraževalnih ustanovah

Na kakovost hrane v vzgojno-izobraževalnih ustanovah lahko vplivamo z upoštevanjem kakovosti pri nabavi živil ter z ustrezno pripravo obrokov (Pograjc in sod., 2008).

Smernice navajajo, da naj se vse oblike organizirane prehrane v vzgojno-izobraževalnih ustanovah uskladijo z načeli zdrave prehrane pri otrocih in mladostnikih (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005):

- Jedilniki naj bodo usklajeni s priporočenimi energijskimi in hranilnimi vnosi vsake starostne skupine otrok in mladostnikov, ki upoštevajo starosti prilagojeno zmerno težko telesno aktivnost.
- Energijski vnos in poraba naj bosta v ravnovesju, kar lahko uravnamo z zadostno telesno dejavnostjo otrok in mladostnikov, zato spodbujamo šole in starše, da otrokom zagotovijo poleg športne vzgoje najmanj eno uro telesne dejavnosti dnevno.
- Pripravljeni obroki naj bodo sestavljeni iz priporočenih kombinacij različnih vrst živil iz vseh skupin živil, kar bo ob ustreznem energijskem vnosu zagotovilo zadosten vnos vseh hranljivih snovi, potrebnih za normalno rast, razvoj in delovanje organizma.

- Priporočene kombinacije živil v obrokih dajejo prednost sadju in zelenjavi, kakovostnim ogljikohidratnim živilom (npr. polnovrednim žitom in žitnim izdelkom), kakovostnim beljakovinskim živilom (npr. mleku in mlečnim izdelkom z manj maščobami, ribam, pustim vrstam mesa ter stročnicam) ter kakovostnim maščobam (npr. oljčnemu, repičnemu, sojinemu olju in drugim rastlinskim oljem).
- V vsak obrok naj se vključi (sveže) sadje in/ali zelenjava.
- Pri obrokih, še zlasti pa med obroki, naj se otrokom in mladostnikom ponudi zadostne količine pijač, predvsem zdravstveno ustrezne pitne vode.
- Režim in organizacija prehrane naj omogočata, glede na redni čas pouka, dejavnosti, varstva, možnost rednega izvajanja vseh priporočenih obrokov (od štiri do pet obrokov dnevno), od katerih je zajtrk pomemben del celodnevne prehrane.
- Za uživanje vsakega obroka mora biti dovolj časa, obroki morajo biti ponujeni v mirnem okolju in na način, ki vzbuja pozitiven odnos do prehranjevanja.
- Pri načrtovanju prehrane je treba upoštevati tudi želje otrok in mladostnikov ter jih uskladiti s priporočili uravnotežene prehrane ter splošne zdravstvene ustreznosti ponujenih obrokov.

Tudi Sisson in sod. (2012) so z namenom izboljšanja prehranskih navad, povečanja stopnje telesne aktivnosti in posledično zdravega življenjskega sloga predšolskih otrok (0-5 let) v vzgojno-izobraževalnih ustanovah v Oklahomi, priporočili:

- dnevno postreženo sadje in zelenjava,
- zelenjava naj ne bo ocvrta,
- izogibanje oziroma zmanjšanje uživanja sladkih pijač,
- zmanjšanje priprave in uživanja mastne hrane (meso, sladkarije, mlečni izdelki z visoko vsebnostjo maščobe,...),
- uvajanje več polnovrednih živil in živil z večjo vsebnostjo prehranske vlaknine,
- izogibanje temu, da se otroke kaznuje ali nagrajuje s hrano,
- osebje/vzgojitelji naj se otrokom pridružijo pri mizi ob uživanju hrane,
- vzgojitelji naj bodo zgled otrokom in naj se z njimi pogovarjajo o zdravju in prehrani,
- vzpodbujanje zunanjih aktivnosti vsaj enkrat na dan,
- aktivnost naj ne bo predstavljena kot kazen,
- otrokom naj bodo enakopravno na razpolago najrazličnejša igrala tako zunaj kot v notranjih prostorih, za vzpodbujanje telesne aktivnosti v vzgojnih centrih.

Zaradi zmanjšane apetita in pogoste neješčnosti, je predšolskim otrokom težko sestaviti jedilnik, ki bo zadostil njihovim dnevnim potrebam po hranilih. Pri tem je zelo pomembno zagotoviti hranilno bogato hrano, predvsem pri neješčih posameznikih. To obdobje otrokove rasti je zato ključnega pomena pri vključevanju polnovrednih živil, sadja in

zelenjave v vsakodnevno prehrano, brez povečevanja vnosa slabih maščob in enostavnih sladkorjev (Wardlaw in sod., 2004).

Pri sestavljanju jedilnika oziroma izbiri vrste in količine živil se poslužujemo različnih priporočil za sestavo dnevne prehrane. Praviloma dnevni jedilnik vsebuje živila iz vseh skupin živil. Energijsko vrednost dnevnega obroka prilagajamo posamezni starostni skupini. Tako moramo pri sestavljanju jedilnikov za posameznike s povečanimi energijskimi potrebami in povečanimi potrebami po vitaminih ter mineralih, npr. za otroke, starostnike, nosečnice in doječe matere, izbirati živila z večjo hranilno gostoto. Hranilno gostoto dnevnega jedilnika lahko povečamo z dodatki posnetega mleka, mesa in izbranim sadjem in zelenjavo ter v dnevni jedilnik dodajamo čim manj čistih sladkorjev in maščob, ki predstavljajo prazne kalorije (Pokorn, 2003). Obratno pa lahko energijsko gostoto obrokov zmanjšamo s skritim vključevanjem zelenjavnih kaš, pirejev v jedi ter tako obenem dosežemo povečanje dnevnega vnosa zelenjave (Spill in sod., 2011).

S pestrimi jedilniki, ki vključujejo raznolika živila različnih okusov, tekstur in oblik, lahko otroka vzpodbudimo k zdravemu in rednemu prehranjevanju. Otroci najpogosteje odklanjajo zelenjavo, zato je potrebno veliko domiselnosti pri njeni pripravi (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Tudi Wardlaw in sod. (2004) so ugotovili, da je pri otrocih bolj kot uživanje zadostnih enot sadja na dan, problematično zadostno uživanje zelenjave. Tako jo lahko ponudimo npr. v obliki kremnih juh, narastkov (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Z vključevanjem zelenjavnih kaš (npr. iz cvetače, brokolija, bučk) v sorodne glavne jedi, tako da se ohranijo glavne značilnosti kot so okus, barva in tekstura jedi, lahko dosežemo povečanje dnevnega vnosa zelenjave pri otrocih. Seveda pa moramo pri vključevanju zelenjave v prehrano otrok izbirati različne strategije, vključevati različne oblike in vrste zelenjave, zato da dosežemo tako povečanje vnosa kot tudi naklonjenost otrok k uživanju raznovrstne zelenjave (Spill in sod., 2011).

Ko so otroci lačni, veliko lažje sprejmejo določeno hrano, zato lahko zelenjavo kot so npr. rahlo kuhan korenček, brokoli, rdeča in zelena paprika, gobice, zelje, dodajamo kot samostojna ali z drugimi kombinirana živila na začetku obroka (Wardlaw in sod., 2004). Tudi s povečanjem porcij zelenjave na začetku obroka lahko pomembno prispevamo k povečanju vnosa zelenjave pri otrocih (Spill in sod., 2010).

Otroci, ki zajtrkujejo, se dokazano prehranjujejo bolj pestro, uživajo večje količine žit, sadja in mlečnih izdelkov ter imajo na splošno boljše prehranske navade v primerjavi z otroki, ki ne zajtrkujejo. Pri otrocih, ki zajtrkujejo v vzgojno-izobraževalnih ustanovah s predvidenim programom prehranjevanja v skladu s smernicami zdravega prehranjevanja, beležijo večji vnos vitaminov in mineralov v primerjavi z otroki, ki zajtrkujejo doma ali pa sploh ne zajtrkujejo. Otroci, ki izpuščajo zajtrk, imajo na splošno manjši skupni vnos hranljivih snovi kot otroci, ki zajtrkujejo doma ali v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Neelon in Briley, 2011).

Za zajtrk se priporoča uživanje polnozrnatih živil različnih oblik (žemlje, rogljički, rezan kruh,...) in dodajanje mlečnih izdelkov z različnimi dodatki (ribe, sadje, zelišča). Kot dodatek lahko ponudimo različne vrste zelenjave (korenje v obliki palčk, kolerabica,...) (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Mleko in mlečni izdelki naj bodo vsak dan na jedilniku (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Mlečni izdelki so namreč v dnevni prehrani nepogrešljivi, ker vsebujejo veliko kalcija (Pokorn, 2003; Rust in Höld, 2012). Če otroci mleka ne pijejo radi, ga lahko vključimo v ostale sestavljene jedi, kot je npr. mlečni riž, ali pa ga nadomestimo z drugimi mlečnimi izdelki (sir, jogurt, skuta,...) (Pokorn, 2003).

Jedilniki za vse starostne skupine morajo v okviru priporočil vsebovati čim bolj pester izbor kakovostne zelenjave in sadja: listnato zelenjavo (solata, brokoli, špinača), rumeno-oranžno zelenjavo (korenje, kolerabo, paradižnik) in drugo, ki vsebuje tudi več ali manj škroba: krompir, stročnice,... Podobno velja za sadje. Ponudimo več svežega sadja, vključno z jagodičastim, in manj kompotov, sadnih sokov in suhega sadja. V dnevnem jedilniku pa ne ponudimo manj kot 400 g sadja in zelenjave. Vsaj ena tretjina do ene polovice sadja in/ali zelenjave naj bo v surovem stanju, da dobimo čim več vitamina C, folatov in mineralov, ki se med kuhanjem izlužijo v vodo (Pokorn, 2003).

Najobsežnejši del dnevne prehrane, ki predstavlja največji delež dnevnega energijskega vnosa, so škrobna živila. To so predvsem žitni izdelki, kot so kruh, kaše, testenine, pecivo, krompir, itn. Pri izbiri žitnih izdelkov je najbolje, da izberemo izdelke iz polnovrednih žit, polnozrnatih kruhe ali druge izdelke. Nekateri pekovski izdelki vsebujejo poleg žit tudi druge dodatke (maščobe, sladkor itn.), kar moramo upoštevati pri sestavljanju jedilnika (Pokorn, 2003).

Mesni izdelki naj bodo na jedilniku le redko. Kadar so na jedilniku, naj bodo taki z vidno strukturo mesa in ne homogeno (mleto meso) (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Bolje je, če meso klavnih živali (rdeče meso) zamenjamo z morskimi ribami ali perutnino. Prav tako lahko mesne in tudi mlečne izdelke nadomestimo s stročnicami (fižol, leča, grah in druge) in izjemoma lupinastim sadjem (orehi, lešniki, arašidi) (Pokorn, 2003). Tudi Turner-McGrievy in sod. (2013) so v svoji raziskavi dokazali, da ima zamenjava mesnih izdelkov s stročnicami v glavnih obrokih predšolskih otrok pomemben vpliv na izboljšanje prehranskega profila obrokov, predvsem zaradi večjega deleža prehranske vlaknine ter zmanjšane vsebnosti natrija in holesterola.

Izogibati se je potrebno pijačam z dodanim sladkorjem, ki otroke nasitijo in povzročijo, da otroci ne pojedjo obrokov. Za žejo so zato bolj primerni voda in nesladkani čaji (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005; Gregorič in sod., 2014). Dodani sladkorji predstavljajo vse sladkorje in sirupe, ki so dodani živilom med predelavo ali med pripravo hrane. Ameriško združenje dietetikov je zabeležilo zmanjšan vnos mikrohranil, predvsem kalcija, med

otroki, katerih dnevni energijski vnos iz dodanih sladkorjev je presegel zgornjo mejo dovoljenega, to je 25 % dnevnega energijskega vnosa iz dodanih sladkorjev (Neelon in Briley, 2011).

V izogib prevelike sitosti otrok naj bodo tudi juhe ponujene v manjših porcijah, saj bodo otroci tako lahko pojedli drugo, hranilno gostejšo hrano, ki juhi sledi. Izogibati se je potrebno ocvrtim jedem in sladicam z veliko skritih maščob, kot so npr. klasično cvrti krofi ter izdelki iz listnatega testa. Slednji pogosto vsebujejo veliko dodanih aditivov, ki za to starostno skupino niso primerni. Prav tako se je potrebno izogibati jedem, ki lahko predstavljajo nevarnost aspiracije ali celo zadušitve, to so ribe s kostmi, celi oreščki, grobe kaše (npr. ajdova kaša), morski sadeži, gobe. Učitelj ali vzgojitelj mora biti seznanjen, če je otrok alergičen na določene sestavine v hrani, predvsem pa se zaradi možnosti alergij odsvetujejo arašidi (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

2.3 PREHRANA V PREDŠOLSKEM OBDOBJU

Otrok v starosti 3 do 5 let že sam uživa hrano. Čas med obroki hrane je primeren za razvijanje pozitivnih prehranskih navad, ki jih otrok posnema od odraslih. Neubogljivost, naravna togota in znižana pozornost pri jedi so normalen pojav. V tem obdobju je otrok še premalo socialen, nepoučen in ga je strah sprememb. Pomembno je, da otroka ne silimo k uživanju hrane, ki je ne mara, in da mu damo dovolj časa, da jo zaužije. Otrok ima določen ritual med uživanjem hrane, ki napolni čas med obrokom. Tudi težko sedi ves čas pri obroku hrane. Hrano ponudimo v mirnem okolju, na atraktiven način in v manjših porcijah ter se ne jezimo na otroka, če ne mara hrane. Otrok mora takoj pokazati željo po ponujeni hrani. Vsi prisotni pa morajo pokazati pozitiven odnos do ponujene hrane (Pokorn, 2003).

Predšolski otroci so še posebej občutljivi in previdni pri preizkušanju novih živil. Eden od razlogov za to je večje število okušalnih brbončic pri otrocih in večja občutljivost le-teh v primerjavi z odraslimi. Zaradi take močne zaznave okusa, mu ponudimo blago in lahko hrano. Pomembno je, da starši otroku predstavijo čim bolj raznoliko hrano iz vseh skupin živil in ga tako naučijo pomembnosti pestre in raznolike prehrane. Večerja je primeren čas, ko lahko otrok v sproščnem družinskem okolju preizkuša nova živila in razvija svoj okus. Novo hrano uvajamo postopoma. Otrok se v vrtcu navaja na nove okuse in jedi. Normalno je, da mu nepoznana živila niso takoj všeč. Pri takšni reakciji ne obupujmo, saj otrok pri spoznavanju hrane uporablja vsa čutila. Po 10 do 15 preizkusih bo otrok sprejel skoraj vsako živilo (Pokorn, 2003; Wardlaw in sod., 2004).

Na splošno imajo otroci raje hrustljava živila z blagim okusom. Mlajši otroci so še posebej občutljivi na vroča živila in jih zato večinoma zavračajo. Prav tako se jim hitro spreminja okus glede na temperaturo, teksturo, izgled in okus hrane. Včasih se otrok upira

kombinacijam živil, kot so obare in enolončnice, pa čeprav ima posamezne sestavine rad. Zavedati se moramo, da otroci v tem starostnem obdobju šele odkrivajo svet okrog sebe, kar velja tudi za prehrano. Zato je potrebno včasih tudi popustiti in dovoliti nekatere manj idealne prehranske odločitve in s tem omogočiti otroku da se uči, raziskuje. Navsezadnje lahko s takim pristopom starši in vzgojitelji omejijo slabe prehranske navade otrok (Wardlaw in sod., 2004).

Pri oblikovanju zdravih prehranskih navad je zelo pomembno tudi otrokovo neposredno okolje v času prehranjevanja. Naučiti ga je treba primerne vedenja pri mizi, uporabe pribora, poleg tega pa je še vedno potrebno ustvariti zabavno in sproščeno vzdušje pri mizi, kar pa lahko med drugim dosežemo tudi s postrežbo hrane, ki jo lahko otroci jedo s prsti. Vsakodnevni redni dnevni obroki v krogu družine pomagajo vzpostaviti zdrave prehranske navade posameznika za vse življenje (Wardlaw in sod., 2004).

K pravi prehranskim izbira lahko veliko pripomorejo tudi izobraževalni programi o zdravju in prehrani tako za otroke kot starše. Predvsem v predšolskem obdobju, ko so 3 do 5-letni otroci v fazi sprejemanja različnih znanj in oblikovanja navad ter vedenjskih vzorcev. Izkazalo se je, da so predšolski otroci sposobni več kot le uvrščanja živil v posamezne kategorije. S pravilnim pristopom, to je z večkratnim seznanjanjem otrok s konkretnimi, pozitivnimi in pomembnimi povezavami med hrano in zdravjem ter delovanjem telesa, jih lahko naučimo, da besede kot so dobro, zdravo, primerno v kombinaciji s hrano, ne povezujejo le z okusno hrano temveč tudi zdravo (Sigman-Grant in sod., 2013).

2.3.1 Prehranske izbire in s hrano povezane zaznave predšolskih otrok

Večina znanja predšolskih otrok o prehrani in živilih izhaja iz njihove osebne izkušnje s hrano doma. Matheson in sod. (2002) so skozi igro otrok v »igralni« kuhinji, opremljeni z imitacijami kuharskih pripomočkov in opreme ter modelčki živil, preučevali njihov odnos do prehranjevanja ter njihovo sposobnost razvrščanja živil. Opazili so, da so pri oblikovanju zdravih prehranskih navad predšolskih otrok in njihovega odnosa do hrane veliko bolj kot le prepoznavanje posameznih skupin živil, pomembni njihovi vedenjski vzorci, vezani na prehranjevanje, kot so npr. izbira živil, načrtovanje obroka, priprava zdravih obrokov, pogrinjaje mize, vedenje pri mizi, postrežba hrane, prehranjevanje in pospravljanje po končanem obroku. Prav tako so skozi igro opazili velik vpliv staršev na obnašanje otrok v kuhinji in pri mizi. Otroci staršev, ki svoje otroke silijo, da morajo jesti vse in izprazniti krožnike, se prehranjujejo hitreje in tak odnos do prehranjevanja prenašajo tudi na druge otroke (Matheson in sod., 2002).

Matheson in sod. (2002) so pri otrocih opazovali tudi njihovo sposobnost razvrščanja živil po določenih kriterijih. Najlažje so ločili živila glede na njihove fizične lastnosti, predvsem glede na barvo in obliko, in veliko težje glede na uvrščanje živil v posamezne skupine.

Sigman-Grant in sod. (2013) so z asociativnimi in spoznavnimi strategijami učenja ter preko vizualizacije otroke učili prenesenega pomena posameznih besed kot so »dobro«, »zdravo«, »nezdravo«. Tako so se otroci naučili, da so živila zdrava zato, ker pomagajo vzdrževati močno srce, kosti in mišice. Pod izrazom zdrava prehrana so si predstavljali različne dele telesa in se tako učili pozitivnega vpliva zdrave prehrane na delovanje posameznega dela telesa. Glede na raziskavo Tatlow-Golden in sod. (2013), imajo tri do petletni otroci veliko sposobnost identificiranja zdravih živil kot pomembnih za zdravje in rast, ne glede na socialno ekonomski status staršev, gledanje televizije ali prehranske navade. Nasprotno pa so manj sposobni odkloniti nezdrava živila.

2.3.2 Regulacija prehranskega vnosa predšolskih otrok

Samoregulacija je definirana kot sposobnost lastnega nadzora nad količino zaužite hrane glede na svoje fiziološke potrebe. Količina zaužite hrane je pri otrocih odvisna tako od njihove sposobnosti samoregulacije, kot tudi od sposobnosti staršev, da prepoznajo, če je njihov otrok že sit (Schwartz in sod., 2011).

Dojenčki imajo prirojeno dobro razvito sposobnost samoregulacije vnosa hrane glede na njihove fiziološke potrebe (Fox in sod., 2006; Schwartz in sod., 2011). Nadalje pa imajo na razvoj sposobnosti samoregulacije prehranskega vnosa otrok velik vpliv tudi dojenje, različni okoljski ter socialni dejavniki. Med slednje sodi med drugim vpliv staršev. Ti namreč s siljenjem svojih otrok, da naj jedo več, da naj izpraznijo svoje krožnike, zmotijo njihov občutek za lakoto/sitost in s tem tudi njihovo sposobnost samoregulacije vnosa hrane (Schwartz in sod., 2011).

Dnevni energijski vnos predšolskih otrok je v tesni povezavi z velikostjo postreženih obrokov (McConahy in sod., 2002; McConahy in sod., 2004; Nicklas in Johnson, 2004), energijske gostote le-teh ter v manjši meri tudi od števila dnevnih obrokov (McConahy in sod., 2004). Zato otrokov dnevni energijski vnos, neodvisno od njegovih energijskih potreb, v največji meri določajo okoljski dejavniki, kot so razpoložljivost otrokom okusne hrane, število priložnosti za prigrizke in velikost porcij (McConahy in sod., 2004; Mrdjenovic in Levitsky, 2005).

Preko nadzora števila in velikosti postreženih obrokov ter z upoštevanjem energijske gostote obroka, lahko vzgojno-izobraževalne ustanove z upoštevanjem priporočenih količinskih normativov v veliki meri vplivajo na uravnavanje dnevnega energijskega vnosa

otrok in na preprečevanje vse večjega problema debelosti pri otrocih (Mrdjenovic in Levitsky, 2005).

Ameriška akademija za prehrano in dietetiko je z raziskavo v različnih ameriških vrtcih prišla do zaključka, da lahko vzgojitelji otroke naučijo nadzorovati svoj energijski vnos s podajanjem pozitivnih, jasnih, pogosto ponovljenih, vendar nevsiljivih sporočil v času prehranjevanja. Slednja vzpodbujajo otrokovo razmišljanje o občutkih lakote in sitosti in jim tako lahko pomagajo pri uravnavanju količine zaužite hrane glede na svoje potrebe (Dipti in Brent, 2011).

2.3.3 Vplivi na prehranske navade otrok

Družina je tista, ki v največji meri zaznamuje življenje posameznika. Zgodnji vpliv družine zaznamuje tudi otrokov odnos do hrane za vse življenje. Otroci od staršev prevzemajo najrazličnejše navade glede načina prehranjevanja, uporabe pribora, izkoriščanja hrane kot sredstva za vzpodbudo ali izsiljevanje, uživanja posladkov in rednega uživanja dnevnih obrokov (Neelon in Briley, 2011). Prehranjevanje v krogu družine je pomemben trenutek medsebojnega povezovanja, vzpostavljanja prehranskih navad in tudi kontrole staršev. Prisotnost vsaj enega starša med večernim obrokom je povezana z zmanjšanim tveganjem za hranilno revno prehrano, izpuščanje zajtrka ter zmanjšano uživanje sadja, zelenjave in mlečnih izdelkov v kasnejšem življenju (Scaglioni in sod., 2011).

Starši lahko na otrokove prehranske navade vplivajo vsaj na sledečih petih področjih: razpoložljivosti in dostopnosti živil, načrtovanja obrokov, postavljanja prehranskega vzora, socializacije v času prehranjevanja in s prehranjevanjem povezane vzgoje. Ključna faktorja pri oblikovanju zdravih prehranskih navad sta torej zgodnje otroštvo in socialno okolje otroka (Neelon in Briley, 2011; Rust in Höld, 2012). Zaradi pomembnih interakcij med starši in otroki, so pomembni tudi posegi strokovnjakov na področju izobraževanja staršev o pomenu zdrave prehrane in telesne aktivnosti z namenom kratko- in dolgoročnega izboljšanja življenjskega sloga staršev in prenosa takšnih navad na svoje otroke. Po koncu izobraževanja pa je pomembno tudi preverjanje rezultatov in spremljanje staršev in otrok z ocenjevanjem njihovih vsakodnevnih prehranskih navad ter telesne aktivnosti (Önnerfält in sod., 2012).

Başkale in Bahar (2011) ter Campbell in sod. (2013) navajajo naslednje tri pomembne dejavnike, ki vplivajo na slab prehranski status otroka:

- nizek socialno-ekonomski status družine,
- revno prehransko znanje matere otroka,
- nezadostno znanje družine o otrokovih potrebah po hranilih

Med materinim prehranskim znanjem in bolj zdravim prehranjevanjem otrok je tesna povezava. Boljše prehransko znanje matere namreč tesno sovпада z večjo razpoložljivostjo in večjim uživanjem zdravih živil, predvsem sadja in zelenjave ter z manjšo razpoložljivostjo in posledično manjšim uživanjem nezdravih prigrizkov ter sladkanih pijač pri otrocih (Campbell in sod., 2013; Yabancı in sod., 2014).

Bevan in Reilly (2011) sta poleg omenjenih dejavnikov izpostavili še problematiko medijev, ki z oglaševanjem privlačnih, lepo pakiranih izdelkov ter izdelkov z najrazličnejšimi okusi in barvami, zavajajo otroke k dajanju prednosti in uživanju manj zdravih živil z visoko vsebnostjo sladkorjev in maščob. Prav tako televizija in računalniki vzpodbujajo veliko izpostavljenost otrok medijem ter vmesnemu uživanju prigrizkov. Izpostavili pa sta tudi problem nestrinjanja nekaterih staršev z oceno zdravstvene službe glede prekomerne prehranjenosti svojih otrok in potrebnih ukrepov.

Başkale in Bahar (2011) sta z raziskavo na osnovi Piagetove kognitivne razvojne teorije pokazala, da prehransko izobraževanje staršev, otrok in vzgojiteljev ter učiteljev močno pripomore k bolj zdravim prehranskim izbiram. Piagetova teorija vključuje različne sheme kognitivnega razvoja otroka in ga poskuša vzpodbujati preko igre, risanja, barvanja in interaktivnih zgodb. V raziskavi so sodelovali petletni otroci, ki so jih preko igre naučili prepoznavati zdravo prehransko piramido, pripravljati in posredno tudi izbirati zdrava živila. Po koncu izobraževanja so pri vseh udeležencih zabeležili izboljšanje znanja o zdravi prehrani in s tem tudi izboljšanje prehranskih navad.

2.4 DEBELOST PRI OTROCIH

Prekomerna prehranjenost in debelost sta posledica slabih prehranskih navad, občutnega zmanjšanja telesne aktivnosti in spremenjenih prehranskih navad, ki nastanejo zaradi hitrih sprememb okolja v katerem živimo (Hlastan Ribič, 2009). Frick in Sai (2009) kot bistvene dejavnike za naraščanje pojavnosti debelosti pri predšolskih otrocih, navajata problem prevelike predporodne in gestacijske telesne teže mater, nadalje pa družbeno pogojene razloge za povečan energijski vnos in zmanjšano stopnjo fizične aktivnosti, to so povečano uživanje hitre hrane, agresivnost medijev do otrok, sedeč način življenja ter povečana uporaba računalnikov ter televizije.

Kritično obdobje za vzpostavitev dolgoročne regulacije energijskega ravnotežja posameznika se začne že zelo zgodaj v življenju, to je v maternici, in se nadaljuje v zgodnjem otroštvu ter predšolskem obdobju (Olstad in McCargar, 2009; Frick in Sai, 2009).

Številne raziskave so pokazale povezavo med debelostjo in različnimi boleznimi: koronarno arterijsko boleznijo, kapjo, hipertenzijo, rakom debelega črevesa, postmenopavzalnimi rakom dojke, diabetesom tipa 2, boleznijo žolčnika in osteoartritisom. Klinični znaki teh bolezni so sicer še odsotni v zgodnjem otroštvu, vendar pa se faktorji tveganja ob prisotni debelosti pojavijo že zelo zgodaj in vodijo v prezgodnji pojav težav z zdravjem. Pri debelih otrocih je veliko večje tveganje za pojav kroničnih bolezni kot so hiperlipidemija, znižane koncentracije HDL holesterola, hipertenzija in hiperinzulinemija. Pri razvoju kroničnih bolezni gre za dolgotrajen proces, ki se začne že v otroštvu (Olstad in McCargar, 2009).

Poleg negativnih vplivov na fizično stanje, ima lahko debelost v otroštvu še večji vpliv na psihološko stanje otroka. Debelost lahko namreč negativno vpliva na otrokove socialne in šolske sposobnosti, kar se kaže v težavah pri matematiki, branju, socialnih odnosih in v psihičnih težavah kot so depresija, osamljenost in anksioznost (Olstad in McCargar, 2009).

Pri zmanjšanju pojavnosti debelosti ima lahko velik vpliv povečan vnos prehranske vlaknine. To dokazuje dejstvo, da je v državah v razvoju debelost redkejši pojav, saj tam precejšen delež zaužite energije prihaja iz kompleksnih ogljikovih hidratov, ki so bogati s prehransko vlaknino. Uživanje hrane, bogate s prehransko vlaknino, zmanjša tudi vnos maščob in tako celodnevni energijski vnos (Williams, 2006; Kristensen in Jensen, 2011). Tudi z vključevanjem živil z nizko energijsko vrednostjo v obroke, lahko znižamo njihovo energijsko gostoto (Hackett, 2012). Učinkovit način zmanjšanja energijske gostote obrokov pri predšolskih otrocih je zmanjšanje vsebnosti maščob in enostavnih sladkorjev v jedeh in napitkih ter vključevanje večjih količin sadja in zelenjave v prehrano otrok (Leahy in sod., 2008).

2.5 PRIPOROČILA ZA VNOS MAKROHRANIL

Dnevna prehrana mora vsebovati v pravilnem razmerju dovolj makrohranil: beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov, vsebovati mora dovolj prehranske vlaknine, vitaminov in mineralov ter vode. Priporočene količine hranljivih snovi naj bi ustrezale vsem fiziološkim in individualnim nihanjem in zagotavljale zadostno zalogo hranljivih snovi v telesu (Pokorn, 2003).

2.5.1 Potrebe po beljakovinah

Beljakovine oskrbujejo organizem z aminokislinami in drugimi dušikovimi spojinami, ki so potrebne za izgradnjo telesu lastnih beljakovin in drugih metabolno aktivnih substanc

(Referenčne vrednosti..., 2004). Biološko vrednost beljakovin določa količina in razmerje življenjsko pomembnih aminokislin v živilu. Beljakovine, ki vsebujejo vse esencialne aminokisliline v zadostnih količinah, imajo visoko biološko vrednost, če katera od njih manjka, pa nizko biološko vrednost (Holdsworth in sod., 2006). Hranilne vrednosti beljakovinskih živil živalskega in rastlinskega izvora se med seboj dopolnjujejo in le skupaj v kombinaciji prinašajo visoko biološko vrednost in izkoristljivost (Hlastan Ribič, 2009). Najvišjo biološko vrednost imajo beljakovine živalskega izvora (Pokorn, 2003). Poleg tega pa so v organizmu potrebe tudi po neesencialnih aminokislinah, saj zgolj z vnosom esencialnih aminokislin ni mogoče vzdrževati primerne rasti in ravnovesja telesnih beljakovin. Zato mora uravnotežena prehrana vsebovati zadostne količine esencialnih in neesencialnih aminokislin (Referenčne vrednosti..., 2004).

Dobri viri beljakovin z visoko biološko vrednostjo so meso, mesni izdelki, ribe, morski sadeži, jajca in mleko ter mlečni izdelki. Bogat vir beljakovin rastlinskega izvora so polnovredna žita in žitni izdelki, stročnice, oreščki in soja (Hlastan Ribič, 2009).

Referenčne vrednosti za otroke in mladostnike priporočajo minimalni dnevni vnos beljakovin med 0,9 in 1 g na kilogram telesne teže glede na starost. Smernice (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005) navajajo, da naj bi dnevni energijski vnos iz beljakovin znašal od 10 do 15 % (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Prekomerno uživanje beljakovin živalskega izvora je povezano z večjim vnosom nasičenih maščob, prav tako lahko obremeni presnovo in posledično delovanje ledvic in pospeši dehidracijo (Hlastan Ribič, 2009).

2.5.2 Potrebe po maščobah

Maščobe predstavljajo pomemben vir energije, predvsem pri povečanih energijskih potrebah (fizična aktivnost, odraščanje,...). Njihova energijska vrednost je dvakrat večja kot pri beljakovinah in ogljikovih hidratih (Referenčne vrednosti..., 2004). V varovalni prehrani ni pomembna le količina, ampak tudi vrsta zaužitih maščob (Hlastan Ribič, 2009).

Vloga maščob v prehrani je raznolika (Holdsworth in sod., 2006):

- predstavljajo vir energije,
- zagotavljajo esencialne maščobne kisline,
- povečujejo absorpcijo v maščobah topnih vitaminov A, D, E in K,
- izboljšajo konsistenco, vonj, okus in videz hrane/živil,
- so pomembni gradniki celičnih membran,
- metabolizirajo se v biološko aktivne snovi kot so steroidni hormoni, interlevkini, tromboksani in prostaglandini,
- holesterol se pretvarja v žolčne kisline, ki so pomembne pri prebavi.

Več kot 90 % maščob v prehrani predstavljajo trigliceridi (Holdsworth in sod., 2006). Najpomembnejša komponenta maščob so maščobne kisline: te so lahko nasičene, enkrat nenasičene in večkrat nenasičene. V prehrani so zelo pomembne esencialne maščobne kisline, saj jih človek ne more proizvesti sam. Sem sodijo n-6 maščobne kisline (linolna kislina in iz nje nastale maščobne kisline z daljšimi verigami, npr. arahidonska kislina) in n-3 maščobne kisline (alfa linolenska maščobna kislina in njeni daljši derivati, še posebej sta pomembni dokozaheksaenojska in eikozapentaenojska kislina) (Referenčne vrednosti..., 2004). Omega-3 maščobne kisline imajo pomembno vlogo pri razvoju možganov in živčevja otrok in pri vzdrževanju tako duševnega kot telesnega zdravja skozi vse življenje (Howe in sod., 2006).

Priporočen vnos maščob za otroke od četrtega do petnajstega leta starosti naj bo največ 30 do 35 % dnevnega energijskega vnosa. Vnos nasičenih maščob naj bo pod 10 %, vnos trans maščobnih kislin pa naj zaradi njihovega neugodnega vpliva na zdravje ne presega 1 % (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Večkrat nenasičene maščobne kisline naj bi dajale okoli 7 % energije oziroma do 10 %, če vnos nasičenih maščobnih kislin presega 10 % skupne energije, da se prepreči povišanje holesterola v plazmi. Enkrat nenasičene maščobne kisline naj pokrivajo ostanek vnosa maščob in se lahko uživajo tudi v količini, ki presega 10 % skupne energije (Referenčne vrednosti..., 2004).

Otroci in mladostniki imajo zaradi rasti dodatne potrebe po energiji, posebej v prvih letih življenja in med pubertetno fazo rasti. Potreben večji vnos energije se doseže s povečanim uživanjem maščob v hrani. Že v otroški dobi pa obstajajo tesne povezave med prehrano, maščobami v krvi in nastankom sprememb v ožilju. Zato si je potrebno od drugega leta življenja naprej prizadevati za postopno zmanjševanje na splošno prevelikega vnosa maščob (Referenčne vrednosti..., 2004).

Predvsem se je potrebno izogibati trans maščobnim kislinam, ki nastajajo pri delnem hidrogeniranju rastlinskih olj (npr. pri proizvodnji margarin) ter pri fizikalnem rafiniranju olj in cvrtju (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Vnos slabih maščob lahko omejimo s povečanim uživanjem zdravih, večkrat- in enkrat nenasičenih maščobnih kislin. To lahko dosežemo z uživanjem rib in morske hrane, ki vsebujejo pet do tudi petnajstkrat večje vsebnosti n-3 maščobnih kislin kot meso in perutnina in so zato najpomembnejši vir n-3 maščobnih kislin (Howe in sod., 2006). Dober vir n-3 maščobnih kislin so tudi oreščki, alge, olja iz semen in orešchkov ter zelena listnata zelenjava. n-6 maščobne kisline se nahajajo v sončničnem olju in olju iz koruznih kalčkov (Hlastan Ribič, 2009).

2.5.3 Potrebe po ogljikovih hidratih

Ogljikovi hidrati v prehrani predstavljajo najpomembnejši vir energije. V državah v razvoju, ogljikovi hidrati predstavljajo kar 85 % energijskega vnosa. Nasprotno pa je v razvitih državah ta delež precej manjši zaradi povečanega vnosa maščob in znaša samo 40 % (Holdsworth in sod., 2006).

Priporočen vnos ogljikovih hidratov v dnevni prehrani je več kot 50 %. Nasploh je priporočljivo obilno uživanje ogljikovih hidratov, če so to prvenstveno živila, ki vsebujejo škrob in prehransko vlaknino ter tudi esencialne hranljive snovi in sekundarne rastlinske snovi (Referenčne vrednosti..., 2004). Nasprotno pa naj enostavni sladkorji ne prispevajo več kot 10 % dnevnega energijskega vnosa (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Med slednje namreč sodijo živilom dodani izolirani enostavni ogljikovi hidrati, zlasti mono- in disaharidi ter rafinirani ali modificirani škrobi, ki praviloma ne vsebujejo nobenih esencialnih hranljivih snovi ter zmanjšujejo hranilno gostoto in preskrbo z esencialnimi hranljivimi snovmi (Referenčne vrednosti..., 2004).

Prehranska vlaknina (PV) ima pomemben vpliv na zdravje otrok, prav tako ima vrsto pomembnih funkcij v prebavnem traktu in ugodno vpliva na prebavo (Williams, 2006). Prehranska vlaknina sodi med varovalne snovi, zmanjšuje energijsko gostoto hrane, upočasnjuje praznjenje želodca, hkrati pa pospešuje prebavo v tankem in debelem črevesju. Zavira nastanek številnih bolezni in funkcijskih motenj (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Na splošno je med otroki uživanje prehranske vlaknine nezadostno, zato bi bilo smotrno ozaveščanje otrok in mladostnikov o pomenu večjega uživanja sadja, zelenjave, stročnic ter žit in izdelkov iz njih (Williams, 2006).

Dnevni vnos prehranske vlaknine naj bo 10 g na 4,18 MJ (1000 kcal) energijskega vnosa (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Prekomerna količina zaužite prehranske vlaknine delno zmanjšuje absorpcijo hranil v prebavilih, kar je treba upoštevati pri načrtovanju prehrane, še zlasti pri otrocih in starostnikih (Hlastan Ribič, 2009).

2.6 ENERGIJSKA VREDNOST HRANE

Dnevne energijske potrebe so poleg osnovnih fizioloških potreb odvisne tudi od telesne dejavnosti in drugih zunanjih dejavnikov. Poleg tega je treba v obdobju rasti upoštevati tudi potrebe po energiji in hranljivih snoveh za razvoj telesne mase (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005, Webb in sod., 2012). Da ljudje sploh lahko delamo, potrebujemo energijo, ki nam jo zagotovijo osnovne hranljive snovi v hrani, ogljikovi hidrati, maščobe in beljakovine, ki morajo pokriti potrebe po energiji. Hkrati pa mora hrana zagotoviti tudi

esencialne sestavine v dovolj velikih količinah. Če dolgoročno vnašamo s prehrano premalo ali preveč energije oziroma hranljivih snovi, je lahko zdravje odraščajočih otrok in mladostnikov ogroženo (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005) ustanovah določajo naslednja priporočila za energijske in količinske deleže hranljivih snovi glede na različno organiziranost in ponudbo obrokov za otroke, stare 4-6 let (preglednica 1):

Preglednica 1: Energijski in količinski deleži hranljivih snovi za otroke, stare 4-6 let (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005: 54)

Modul obrokov*	% dnevnega energijskega vnosa	Skupaj kJ	Ogljikovi hidrati (>50 %)		Maščobe (< 30 %)		Beljakovine (10-15 %)	
			kJ	g	kJ	g	kJ	g
DM+K	50	3210	>1610	>94	<960	<26	320-480	19-28
DM+K+PM	62,5	4010	>2010	>118	<1200	<33	400-600	24-35
Z+DM+K	70	4490	>2250	>132	<1350	<36	450-670	26-40
Z+DM+K+PM	82,5	5300	>2650	>156	<1590	<43	530-790	31-47

* Z: zajtrk, DM: dopoldanska malica, K: kosilo, PM: popoldanska malica

Smernice (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005) navajajo tudi priporočila za energijski vnos po posameznih obrokih za otroke stare 4-6 let:

- zajtrk: 20 % dnevnega energijskega vnosa (1280 kJ),
- dopoldanska malica: 12,5 % dnevnega energijskega vnosa (800 kJ),
- kosilo: 37,5 % dnevnega energijskega vnosa (2410 kJ),
- popoldanska malica: 12,5 % dnevnega energijskega vnosa (800 kJ),
- večerja: 17,5 % dnevnega energijskega vnosa (1120 kJ).

Celodnevni energijski vnos za otroke stare 4-6 let naj bi tako znašal 6410 kJ.

2.7 VREDNOTENJE PREHRANE S SPLETNIM ORODJEM OPKP

Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP) je spletno orodje, ki prehranskim strokovnjakom pomaga pri načrtovanju javne prehrane in jedilnikov v skladu s prehranskimi smernicami. Namenjeno je načrtovanju prehrane, beleženju in analizi prehranskih dnevnikov preko spleta (Koroušič Seljak, 2011; Koroušič Seljak in sod., 2013; OPKP, 2010). Omogoča vnos podatkov o sestavinah ter načinu priprave jedi, na podlagi katerih samodejno izračuna energijsko in hranilno vrednost jedi (Puš, 2013).

Slabost spletnega orodja je, da v bazi podatkov nima vseh živil in je treba zanje poiskati ustrezen nadomestek, kar je lahko za neusposobljene uporabnike velika ovira (Puš, 2013).

OPKP uporablja za oceno energijske in hranilne vrednosti prehranskih dnevnikov slovenske, evropske in ameriške podatke o sestavi živil. Omogoča izmenjavo podatkov o sestavi živil z informacijskimi sistemi, ki podpirajo standardni Eurofir format za izmenjavo podatkov s pomočjo spletnih storitev in lahko tako uporablja poljubno nacionalno zbirko podatkov. Ker je kemijska analiza živil zelo drag postopek, zbirke podatkov zajemajo tudi izračunane vrednosti, ki upoštevajo hranilno in energijsko vrednost sestavin jedi ter retenzijske faktorje. OPKP uporablja standardizirano proceduro za izračun podatkov o sestavi jedi, ki jo je določila mednarodna organizacija FAO INFOODS in potrdila evropska mreža EuroFIR (Koroušić Seljak in sod., 2013).

OPKP omogoča različne oblike poročanja o prehranskem stanju posameznika na osnovi prehranskega dnevnika, ki vključuje analizo z izračunom vrednosti ter primerjavo z referenčnimi vrednostmi v grafični in tabelarični obliki (Koroušić Seljak, 2011). Tabelarični izpis poročila analiziranih živil lahko neposredno natisnemo kot končno poročilo ali pa dobljene podatke izvozimo kot Excelov dokument za nadaljnjo statistično analizo (Puš, 2013).

Koroušić Seljak in sod. (2013) so primerjali energijske in hranilne vrednosti analiziranih obrokov z vrednostmi, dobljenimi po izračunu z OPKP. Pri uporabi OPKP niso zabeležili nobenih sistematičnih napak pri metodi računanja vsebnosti hranljivih snovi v jedi glede na recept. Tako so s to raziskavo potrdili svojo hipotezo, da je OPKP zanesljivo orodje pri načrtovanju prehrane in vnašanju receptov za jedi, glede na izračun vsebnosti makrohranil, energijske vrednosti in esencialnih elementov.

3 MATERIAL IN METODE

3.1 NAČRT DELA

Z raziskavo smo želeli ovrednotiti hranilno vrednost obrokov v vrtcu Slovenske Konjice, enota Tepanje in rezultate primerjati s priporočili, podanimi v Smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). V analizo smo vključili posamezne obroke tedenskega jedilnika v vrtcu – zajtrk, dopoldansko malico, kosilo in popoldansko malico, skupno 20 obrokov. Nato smo s kemijsko analizo določili vsebnosti beljakovin, maščob, pepela in prehranske vlaknine ter izračunali vsebnost ogljikovih hidratov in energijsko vrednost. Hranilno vrednost teh obrokov smo ovrednotili tudi s pomočjo spletnega orodja OPKP (2010) ter rezultate, pridobljene s kemijsko analizo in spletnim orodjem OPKP, med seboj primerjali. Statistično smo ovrednotili povezavo med hranilno vrednostjo obrokov, ovrednoteno na oba načina.

3.2 MATERIAL

Vzorke posameznih obrokov smo prevzeli v vrtcu Slovenske Konjice, enota Tepanje. Vzorčenje je potekalo v petih zaporednih dneh, vse obroke smo vzorčili v dveh ponovitvah. Nato smo obroke prinesli v laboratorij Katedre za tehnologijo mesa in vrednotenje živil, jih stehali, homogenizirali in pripravili za nadaljnje kemijske analize. V preglednici 2 je prikazan tedenski jedilnik obrokov izbranega vrta.

Preglednica 2: Jedilnik v vrtcu Slovenske Konjice, enota Tepanje, od 4. 3. 2013 do 8. 3. 2013

Dan	Obrok			
	zajtrk	dopoldanska malica	kosilo	popoldanska malica
Ponedeljek 4. 3. 2013	mlečni zdrob s kakavovim posipom	bel kruh, črn kruh, banana	porova juha, rižota z zelenjavo in puranjimi prsmi, zelenja solata z rukolo in koruzo	ajdovo pecivo
Torek 5. 3. 2013	črn kruh brez aditivov, ribji namaz iz skuše, por, sadni čaj z limono	bel kruh, pomaranča	fižolova mineštra, gibanica iz polnozrnate moke, 100 % sadni sok	tekoči sadni jogurt, bel kruh
Sreda 6. 3. 2013	ovseni in polbeli kruh, bio kislja smetana, borovničev džem, planinski čaj	okidoki jogurt vanilija/jagoda	segedin golaž, krompir v kosih, sadje - banana	polnozrnat francoski rogljiček
Četrtek 7. 3. 2013	koruzni mešani kruh, sir edamec, kislja kumarica, čaj z medom	bel kruh, bela grozdje, hruška	piščanec v smetanovi omaki, široki rezanci, zelenja solata z lečo	koruzni kruh s semeni, jabolko
Petek 8. 3. 2013	koruzna žemlja, bela kava, rozine	bel kruh, bela grozdje, jabolko	telečji paprikaš, kuskus, endivija z jajcem	mlečna štručka

Otroci imajo ves čas bivanja v vrtcu na razpolago vodo ali čaj.

3.3 METODE

3.3.1 Priprava zračno suhega vzorca in določanje zračne sušine (Plestenjak in Golob, 2003)

Princip:

Vzorci, ki vsebujejo visok odstotek vode ali so precej nehomogeni, predhodno sušimo v sušilniku z ventilatorjem več ur ali celo dni pri temperaturi 50-60 °C.

Pribor:

- sušilnik SO-250N/Elektromedicina,
- tehtnica,
- plastični pladnji in steklene petrijevke.

Izvedba:

Del homogeniziranega vzorca odtehtamo v predhodno stehtano petrijevko ter sušimo približno 16 ur pri 50-60 °C. Vmes večkrat premešamo. Posušene vzorce pustimo 2 uri na sobni temperaturi in šele nato stehtamo. Tako dobimo zračno suh vzorec, ki ga zmeljemo, shranimo v zaprto embalažo in kasneje uporabimo za analize.

$$\text{Zračna sušina (g/100 g)} = \frac{b}{a} \cdot 100 \quad \dots(1)$$

$$A \text{ (g/100 g)} = 100 - \text{zračna sušina} \quad \dots(2)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = teža zračno suhega vzorca (g)

A = izguba teže med zračnim sušenjem (g/100 g)

3.3.2 Določanje vsebnosti vode v zračni sušini (Plestenjak in Golob, 2003)

Princip:

Sušenje vzorca v sušilniku pri temperaturi 105 °C do konstantne mase.

Pribor:

- tehtiči,
- tehtnica Scalter SPB 31,
- sušilnik Kambič, tip S 50 (sušenje pri 105 °C).

Izvedba:

V predhodno posušen in stehtan tehtič odtehtamo 2-3 g (\pm 0,1 mg) zračno suhega vzorca. Sušimo pri 105 °C do konstantne teže, ohladimo v eksikatorju in stehtamo.

$$\text{Vsebnost suhe snovi (g/100 g)} = \frac{b}{a} \cdot 100 \quad \dots(3)$$

$$B \text{ (g/100 g)} = 100 - \text{vsebnost suhe snovi v zračni sušini} \quad \dots(4)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = teža vzorca po sušenju (g)

B = vsebnost vode v zračno suhem vzorcu (g/100 g)

3.3.2.1 Izračun vsebnosti vode v svežem obroku (Plestenjak in Golob, 2003)

$$Vsebnost\ vode\ (g/100\ g) = A + B - \frac{A \cdot B}{100} \quad \dots(5)$$

Vsebnost suhe snovi v obroku je torej:

$$Vsebnost\ suhe\ snovi\ (g/100\ g) = 100 - vsebnost\ vode \quad \dots(6)$$

3.3.3 Določanje vsebnosti pepela (Plestenjak in Golob, 2003)

Princip:

Suhi sežig vzorca pri temperaturi 550 °C.

Pribor:

- žarilni lončki,
- tehtnica Scalter SPB 31,
- žarilna peč Iskraterm.

Izvedba:

V predhodno prežarjen, ohlajen in stehtan žarilni lonček odtehtamo 2 g (\pm 1 mg) zračno suhega vzorca. Najprej previdno žarimo nad gorilnikom ali na električni plošči, nato v žarilni peči 4-5 ur, pri 550 °C dokler pepel ni svetlo siv. Ohladimo v eksikatorju in hitro stehtamo.

$$Vsebnost\ pepela\ v\ zračno\ suhem\ vzorcu\ (g/100\ g) = \frac{b}{a} \cdot 100 \quad \dots(7)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = teža pepela (g)

Izračunamo vsebnost pepela v svežem vzorcu:

$$Vsebnost\ pepela\ v\ obroku\ (g/100\ g) = \frac{vsebnost\ pepela\ v\ zračni\ sušini \cdot vsebnost\ suhe\ snovi}{100 - B} \quad \dots(8)$$

3.3.4 Določanje vsebnosti beljakovin z metodo po Kjeldahlu (Plestenjak in Golob, 2003)

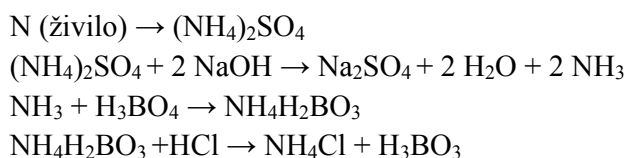
Metoda temelji na določanju beljakovin posredno preko dušika (ob upoštevanju, da je ves dušik, prisoten v živilu, beljakovinski). Za preračunavanje dušika v beljakovine uporabljamo ustrezne faktorje.

$$\text{vsebnost beljakovin (g/100 g)} = \text{vsebnost dušika (g/100 g)} \cdot F \quad \dots(9)$$

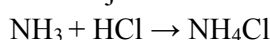
F – empirični faktor za preračunavanje dušika v beljakovine (6,25)

Vzorec razklopimo z mokrim sežigom s pomočjo kisline (H₂SO₄), katalizatorja in visoke temperature. Z destilacijo z vodno paro, ob dodatku močne baze, sprostimo NH₃, ki ga lovimo v prebitek borove kisline in nato titriramo amonijev borat s standardno klorovodikovo kislino.

Kemizem:



Če zadnji dve enačbi združimo:



Iz te enačbe sledi:

$$1 \text{ mol HCl} = 1 \text{ mol N} = 14 \text{ g N}$$

$$1 \text{ ml } 0,1 \text{ M HCl} = 0,0014 \text{ g N}$$

Pribor:

- analitska tehtnica,
- blok za razklop vzorca (Digestion Unit Büchi),
- enota za odvod zdravju škodljivih hlapov (Scrubber Büchi),
- destilacijska enota (Distillation unit Büchi),
- titracijska enota (Titrino Büchi),
- sežigne epruvete,
- tehtirne ladjice.

Reagenti:

koncentrirana H₂SO₄,

katalizator KJELTABAS Cu/3,5 (3,5 g K₂SO₄ + 0,4 g CuSO₄ · 5 H₂O),

nasičena raztopina H_3BO_3 (ca 3 %),
30 % raztopina NaOH,
ca 15 % raztopina NaOH,
indikator bromtimolmodro,
0,1 M HCl

Izvedba:

Delo razdelimo na 3 faze:

- a) mokri sežig zračno suhega vzorca,
- b) destilacija,
- c) titracija.

a) V sežigno epruveto odtehtamo približno 0,6-0,9 g zračno suhega vzorca. V epruveto dodamo 2 tableti bakrovega katalizatorja in 20 ml koncentrirane H_2SO_4 . Epruvete postavimo v stojalo in pokrijemo s steklenimi zvonci. Vse skupaj postavimo v ogreto enoto za razklop (Digestion Unit), kjer je temperatura 370 °C. Z vodno črpalko odvajamo zdravju škodljive hlape prek enote imenovane Scrubber, kjer se del hlapov utekočini, preostanek se nevtralizira v ca 15 % raztopini NaOH in končno vodi prek aktivnega oglja. Sežig je končan po 1 uri.

b) Vzorec ohladimo v epruveti na sobno temperaturo. Epruveto postavimo v destilacijsko enoto, sledi avtomatsko doziranje 50 ml destilirane vode in 70 ml baze (NaOH) v vzorec. V destilacijsko predložko se dozira 60 ml borove kisline (H_3BO_3). Nato se začne uvajati para v vzorec. Destilacija traja 4 minute.

c) Raztopino nastalega amonborata v predložki titriramo z 0,1 M HCl do vrednosti pH 4,65. Titracija poteče avtomatsko po vnosu zatehte vzorca (v mg) v titracijsko enoto. V končni točki titracije se zabeleži poraba kisline, iz katere se izračuna vsebnost dušika ter vsebnost beljakovin v vzorcu (uporabi se splošni empirični faktor za preračun dušika v beljakovine: 6,25).

Račun:

$$Vsebnost\ beljakovin\ (g/100\ g) = \frac{ml\ 0,1\ M\ HCl \cdot 1,4}{mg\ (odtehta)} \cdot 100 \cdot 6,25 \quad \dots(10)$$

ml HCl = poraba ml 0,1 M HCl

1,4 = ekvivalent (1 ml HCl.....1,4 mg N)

6,25 = splošni empirični faktor za preračun dušika v beljakovine

Izračunamo vsebnost beljakovin v svežem vzorcu:

$$Vsebnost\ beljakovin\ v\ obroku = \frac{vsebnost\ beljakovin\ v\ zračni\ sušini \cdot vsebnost\ suhe\ snovi}{100 - B} \dots (11)$$

3.3.5 Določanje vsebnosti maščob z metodo po Weibull-Stoldtu

Princip:

Hidroliza vzorca s HCl v Foss Hotplate sistemu, filtriranje, sušenje in ekstrakcija v Foss Soxtec sistemu.

Reagenti:

- petroleter (Sigma Aldrich),
- 4 M HCl (Merck).

Pribor:

- Foss hotplate 2022 (razklopna enota),
- Foss soxtectm 2050 (ekstrakcijska enota),
- Foss control unit 2050 (ekstrakcijska enota),
- Foss lončki za razklop,
- Sox cap filtri,
- ekstrakcijski lončki,
- tehtnica Scalter SPB 31.

Postopek določanja vsebnosti maščob je sestavljen iz naslednjih korakov:

- razklop (hidroliza) z vrelo kislino,
- spiranje,
- sušenje hidroliziranega ostanka vzorca,
- ekstrakcija topila,
- sušenje ekstrahirane snovi,
- tehtanje in izračun.

Izvedba:

V lončke za razklop odtehtamo približno 2-2,5 g zračno suhega vzorca. V razklopno enoto nalijemo predhodno pripravljeno 4 M HCl, nato v posodo položimo stojalo z razklopnimi lončki in vklopimo grelno ploščo. Po 1 uri izklopimo grelno ploščo ter z vakuumom odstranimo hidrolizno raztopino. Spiranje ponovimo 10-krat. Na vrh vsakega filtra namestimo vato in čiste vzorce sušimo v sušilniku 12 ur pri 50 °C.

Po sušenju namestimo vato še s spodnje strani lončkov za razklop, na vrhu pa jih pokrijemo s celuloznimi kopicami. Nato namestimo lončke v ekstrakcijsko enoto Soxtec. Pod lončke v posebnem stojalu namestimo predhodno posušene in stehtane ekstrakcijske lončke, v katerih so vrelni kroglice in 80 ml petroletra. Po končani ekstrakciji (90 minut) ekstrakcijske lončke sušimo v sušilniku 3 ure na 105 °C. Nato lončke ohladimo v eksikatorju in jih stehtamo.

Račun:

$$Vsebnost\ maščob\ v\ zračno\ suhem\ vzorcu\ (g/100\ g) = \frac{b-c}{a \cdot 100} \quad \dots(12)$$

a = odtehta vzorca

b = masa ekstrakcijskega lončka z vrelnimi kroglicami in ostankom (g)

c = masa čistega ekstrakcijskega lončka z vrelnimi kroglicami (g)

Izračunamo vsebnost maščob v svežem vzorcu:

$$Vsebnost\ maščob\ v\ obroku\ (g/100\ g) = \frac{vsebnost\ maščob\ v\ zračni\ sušini \cdot vsebnost\ suhe\ snovi}{100 - B} \quad \dots(13)$$

3.3.6 Določanje vsebnosti prehranske vlaknine z metodo AOAC 991.43 (AOAC Official Method 991.43..., 1995)

Princip:

Encimska razgradnja škroba in beljakovin, filtracija in gravimetrična določitev ostanka vlaknine. S to metodo določamo topno in netopno prehransko vlaknino.

Reagenti:

- pufer MES/TRIS, $c = 0,05\ \text{mol/l}$, $\text{pH} = 8,3$; 10,65 g MES in 6,1 g TRIS raztopimo v 850 ml destilirane vode, uravnamo pH na 8,3 s 6 mol/l NaOH in dopolnimo z destilirano vodo do 1000 ml,
- 6 M NaOH: 24 g NaOH raztopimo v 70 ml vode in dopolnimo do 100 ml,
- 5 % NaOH: 25,5 g 98 % NaOH raztopimo v 500 ml destilirane vode,
- 0,56 M HCl: 55,2 g konc. HCl (46,4 ml HCl z gostoto 1,19 kg/l) raztopimo v vodi in dopolnimo do 1000 ml,
- 5 % HCl: 67,5 g HCl (56,25 ml HCl z gostoto 1,19 kg/l) raztopimo v vodi in dopolnimo do 500 ml,
- encimi:
 - raztopina encima α -amilaze (Bioquant),
 - raztopina encima proteaze (Bioquant),

- raztopina encima amiloglukozidaze (Bioquant),
- etanol (95 % v/v),
- etanol (78 % v/v),
- aceton,
- celit (filtrirno sredstvo),
- petroleter

Pribor:

- erlenmajerice (100 ml, 500 ml),
- pipete, mikropipete,
- filtrirni lončki,
- termostatirana vodna kopel brez stresalnika,
- stresalna kopel Tecator 1024 Shaking Water Bath,
- pH-meter Metrel 5736,
- vakuumska črpalka ABM,
- presesalne buče,
- steklene palčke
- termometer,
- žarilni lončki,
- žarilna peč Iskraterm,
- eksikator,
- alu-folija,
- merilni valji, kapalke,
- sušilnik Sterimatic ST-11,
- tehtnica Scalter SPB 31,
- magnetno mešalo Rotamix 550 MMH.

Postopek:

Priprava celita in filtrirnih lončkov

Prežarimo več gramov celita (terilnica) na 525 °C 3 ure. Po ohlajanju v eksikatorju ga po 1 g natehtamo v filtrirne lončke, ki so bili predhodno 1 uro sušeni v sušilniku na 105 °C. Filtrirne lončke s celitom sušimo 1 uro na 105 °C.

Razmaščevanje vzorca

Vzorci, ki vsebujejo več kot 5 g maščob na 100 g, je potrebno predhodno razmastiti s petroletrrom. Pred postopkom odstranjevanja maščobe pripravimo tulce tako, da na dno tulca damo košček vate in vanj zatehtamo okoli 8 g vzorca oz. za vzorce z več kot 10 % vsebnostjo maščobe 12-16 g vzorca ter nato dodamo košček vate še na vrh tako pripravljenih tulcev. Hkrati pripravimo ekstrakcijske lončke z vrelnimi kroglicami in

topilom. Vključimo ekstrakcijsko enoto, nanjo z magnetki pritrdimo tulce ter stojalo s pripravljenimi ekstrakcijskimi lončki in ekstrahiramo eno uro. Po končani ekstrakciji tulce postavimo v sušilnik za eno uro na 60 °C, da ves petroleter izhlapi, maščobo v ekstrakcijskih lončkih pa zavržemo. Sledi ponovno tehtanje tulcev, razmaščen vzorec pa shranimo do uporabe.

Analiza

Delamo v štirih vzporednih določitvah, od katerih sta po filtraciji dve paralelki vzorca namenjeni za analizo vsebnosti beljakovin in dve za določanje vsebnosti pepela v ostanku. Vzporedno delamo tudi dva slepa vzorca (brez vzorca, samo reagenti). V 100 ml erlenmajerice natehtamo 1 g vzorca (razlika v paralelkah je lahko samo 20 mg) ter dodamo 40 ml pufra MES/TRIS, pH 8,3.

Encimska razgradnja

V vsako erlenmajerico z mikropipeto dodamo 50 µl termostabilne α -amilaze, dobro premešamo, pokrijemo z alufolijo in inkubiramo na vreli vodni kopeli (95-100 °C) 30 minut. Čas začnemo meriti, ko raztopina v erlenmajerici doseže 95 °C. Občasno premešamo. Raztopino ohladimo na 60 °C in z mikropipeto dodamo 50 µl proteaze, dobro premešamo, pokrijemo z alufolijo in med stalnim stresanjem inkubiramo 30 min pri 60 °C. Dodamo 5 ml 0,56 M HCl in uravnamo vrednost pH na 4,0-4,7. Dodamo 150 µl amiloglukozidaze, dobro premešamo, pokrijemo z alufolijo in med stalnim stresanjem inkubiramo 30 min pri 60 °C. Čas inkubacije začnemo meriti, ko raztopina v erlenmajerici doseže 60 °C. Po inkubaciji so vzorci pripravljeni na filtracijo.

Filtracija in obarvanje

Pred začetkom filtracije pripravimo vakuumsko črpalko, na katero pritrdimo presesalne buče. Še vroč vzorec iz erlenmajerice prefiltriramo skozi stehtan filtrirni lonček s celitom, ki je postavljen na presesalno bučo. Ko je vzorec prefiltriran, erlenmajerico speremo dvakrat z 10 ml destilirane vode. Nato ustavimo vakuumsko črpalko in odlijemo vsebino iz presesalne buče (filtrat) v 500 ml erlenmajerico. Z ogretim (60 °C) 95 % EtOH speremo presesalno bučo. Nato dodamo filtratu štirikratno maso 95 % EtOH (glede na maso filtrata), ogretega na 60 °C. Erlenmajerice pokrijemo s pokrovom in obarjamo eno uro na sobni temperaturi.

100 ml erlenmajerico, v kateri je bil vzorec, speremo še trikrat s po 15 ml 78 % EtOH, dvakrat s po 10 ml 95 % EtOH in trikrat s po 10 ml acetona. Filtrirne lončke pet ur sušimo v sušilniku na 105 °C, jih v eksikatorju ohladimo in tehtamo. Ostanek netopne prehranske vlaknine dobimo tako, da od teže filtrirnega lončka z ostankom vlaknine odštejemo maso filtrirnega lončka s celitom. Nato moramo ostanek netopne prehranske vlaknine korigirati še na vsebnost pepela in na vsebnost beljakovin v ostanku in slepe vzorce.

Ostanek topne prehranske vlaknine dobimo tako, da vsebino 500 ml erlenmajerice po 1 uri obarjanja prefiltriramo skozi nov stehtan filtrirni lonček s celitom. Erlenmajerico speremo trikrat s 15 ml 78 % EtOH, dvakrat z 10 ml 95 % EtOH in trikrat z 10 ml acetona. Po končani filtraciji filtrirne lončke sušimo pet ur na 105 °C. Po sušenju jih ohladimo v eksikatorju in stehtamo. Če od te teže odštejemo maso praznega filtrirnega lončka s celitom, dobimo maso ostanka topne vlaknine, ki jo moramo korigirati še na vsebnost pepela, vsebnost beljakovin in slepe vzorce.

Izračun vsebnosti netopne (NPV) in topne prehranske vlaknine (TPV):

$$\text{Vsebnost NPV v zračni sušini (g/100 g)} = \frac{m_{On} - m_{Pn} - m_{Bn} - m_{SVn}}{m_v} \cdot 100 \quad \dots(14)$$

m_v masa vzorca (g)

m_{On} masa ostanka netopne vlaknine (g)

m_{Pn} masa pepela v ostanku netopne vlaknine (g) (enačba 19)

m_{Bn} masa beljakovin v ostanku netopne vlaknine (g) (enačba 21)

m_{SVn} masa ostanka v slepem vzorcu (g)

$$\text{Vsebnost NPV v svežem vzorcu (g/100 g)} = \frac{NPV \text{ v ZS} \cdot SS}{100 - B} \quad \dots(15)$$

ZS zračna sušina

SS vsebnost suhe snovi (g/100 g)

B vsebnost vode v zračno suhem vzorcu (g/100 g) (enačba 4)

$$\text{Vsebnost TPV v zračni sušini (g/100 g)} = \frac{m_{Ot} - m_{Pt} - m_{Bt} - m_{SVt}}{m_v} \cdot 100 \quad \dots(16)$$

m_v masa vzorca (g)

m_{Ot} masa ostanka topne vlaknine (g)

m_{Pt} masa pepela v ostanku topne vlaknine (g) (enačba 20)

m_{Bt} masa beljakovin v ostanku topne vlaknine (g) (enačba 22)

m_{SVt} masa ostanka v slepem vzorcu (g)

$$\text{Vsebnost TPV v svežem vzorcu (g/100 g)} = \frac{TPV \text{ v ZS} \cdot SS}{100 - B} \quad \dots(17)$$

ZS zračna sušina

SS vsebnost suhe snovi (g/100 g)

V vsebnost vode v zračno suhem vzorcu (g/100 g)

Vsota topne in netopne prehranske vlaknine nam daje vsebnost skupne prehranske vlaknine (SPV) v svežem vzorcu:

$$Vsebnost\ SPV\ (g/100\ g) = TPV + NPV \quad \dots(18)$$

SPV skupna prehranska vlaknina

TPV topna prehranska vlaknina

NPV netopna prehranska vlaknina

3.3.7 Določanje vsebnosti pepela v ostanku prehranske vlaknine (Plestenjak in Golob, 2003)

Princip:

Suhi sežig vzorca pri temperaturi 550 °C pet ur.

Postopek:

Vsebino iz filtrirnega lončka - ostanek topne oz. netopne vlaknine skupaj s celitom (dve paralelki in slepi vzorec) pretresemo v stehtane žarilne lončke, žarimo v žarilni peči na 525 °C. Nato jih ohladimo v eksikatorju in stehtamo. Od te mase odštejemo maso praznega žarilnega lončka in celita ter dobimo maso pepela.

Izračun:

$$m_{Pn} = m_{\dot{z}n} - m_{Ln} - m_{Cn} \quad \dots(19)$$

m_{Pn} masa pepela v netopnem ostanku (g)

$m_{\dot{z}n}$ masa vzorca po žarenju (g)

m_{Ln} masa praznega lončka (g)

m_{Cn} masa celita (g)

$$m_{Pt} = m_{\dot{z}t} - m_{Lt} - m_{Ct} \quad \dots(20)$$

m_{Pt} masa pepela v topnem ostanku (g)

$m_{\dot{z}t}$ masa vzorca po žarenju (g)

m_{Lt} masa praznega lončka (g)

m_{Ct} masa celita (g)

3.3.8 Določanje vsebnosti beljakovin v ostanku prehranske vlaknine s Kjeldahlovo metodo (Plestenjak in Golob, 2003)

Metoda je opisana v poglavju 3.3.4.

Izračun vsebnosti beljakovin v ostanku prehranske vlaknine:

$$B_n \text{ (mg)} = \text{ml } 0,1 \text{ M HCl} \cdot 1,4 \cdot 6,25/1000 \quad \dots(21)$$

B_n vsebnost beljakovin v ostanku netopne vlaknine (mg)
ml HCl poraba ml 0,1 M HCl za vzorec – poraba ml 0,1 M HCl za slepi poskus
1,4 ekvivalent (1 ml 0,1 M HCl... 1,4 mg N)
6,25 empirični faktor za preračunavanje dušika v beljakovine

$$B_t \text{ (mg)} = \text{ml } 0,1 \text{ M HCl} \cdot 6,25/1000 \quad \dots(22)$$

B_t vsebnost beljakovin v ostanku topne vlaknine (mg)
ml HCl poraba ml 0,1 M HCl za vzorec – poraba ml 0,1 M HCl za slepi poskus
1,4 ekvivalent (1 ml 0,1 M HCl... 1,4 mg N)
6,25 empirični faktor za preračunavanje dušika v beljakovine

3.3.9 Izračun vsebnosti ogljikovih hidratov (Plestenjak in Golob, 2003)

Vsebnost ogljikovih hidratov izračunamo iz rezultatov predhodno opravljenih analiz in znanih vsebnosti vode oziroma suhe snovi, pepela, beljakovin, maščob in prehranske vlaknine.

Račun:

$$\text{Vsebnost izkoristljivih OH v obroku (g/100 g)} = \text{vsebnost suhe snovi} - (\text{vsebnost pepela} + \text{vsebnost beljakovin} + \text{vsebnost maščob} + \text{vsebnost prehranske vlaknine}) \quad \dots(23)$$

3.3.10 Izračun energijske vrednosti (EV) (Plestenjak in Golob, 2003)

Energijske vrednosti izračunamo iz vsebnosti beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov tako, da uporabimo eksperimentalno določeno sežigno energijsko vrednost posameznih hranljivih snovi v procesih presnove, in sicer:

- beljakovine = 17 kJ/g ali 4 kcal/g
- maščobe = 37 kJ/g ali 9 kcal/g
- ogljikovi hidrati = 17 kJ/g ali 4 kcal/g
- prehranska vlaknina = 8 kJ/g ali 2 kcal/g

$$EV \text{ beljakovin (kJ/100 g)} = \text{vsebnost beljakovin (g/100 g)} \cdot 17 \text{ kJ/g} \quad \dots(24)$$

$$EV \text{ maščob (kJ/100 g)} = \text{vsebnost maščob (g/100 g)} \cdot 39 \text{ kJ/g} \quad \dots(25)$$

$$EV \text{ ogljikovih hidratov (kJ/100 g)} = \text{vsebnost ogljikovih hidratov (g/100 g)} \cdot 17 \text{ kJ/g} \quad \dots(26)$$

$$EV \text{ prehranske vlaknine (kJ/100 g)} = \text{ vsebnost prehranske vlaknine (g/100 g)} \cdot 8 \text{ kJ/g} \quad \dots(27)$$

$$EV \text{ obroka (kJ/100 g)} = EV \text{ beljakovin} + EV \text{ maščob} + EV \text{ ogljikovih hidratov} + EV \text{ prehranske vlaknine} \quad \dots(28)$$

3.4 IZRAČUN HRANILNE VREDNOSTI OBROKOV S POMOČJO SPLETNEGA ORODJA OPKP

Hranilno vrednost obrokov smo ovrednotili tudi s spletnim orodjem OPKP (2010). Sestavine obrokov in njihove količine smo vnesli v program in dobili vsebnost osnovnih hranil, vode, skupne prehranske vlaknine ter energijsko vrednost obrokov in energijski delež hranljivih snovi. Rezultate, pridobljene s kemijsko analizo in spletnim orodjem OPKP, smo med seboj primerjali.

3.5 STATISTIČNA ANALIZA

Rezultate kemijskih analiz in z OPKP izračunane vrednosti smo uredili in statistično obdelali s pomočjo računalniškega programa Microsoft Excel in SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences). Pri obdelavi podatkov smo uporabili naslednje statistične parametre: povprečna vrednost (\bar{x}), minimalna vrednost (min), maksimalna vrednost (max), standardna deviacija (SD) in koeficient variabilnosti (KV).

Poleg tega smo naredili tudi parametrične teste (ANOVA in t -test) in neparametrične teste (Kruskal-Wallisov test), za ugotavljanje razlik med obroki.

4 REZULTATI

V prvem sklopu rezultatov magistrskega dela podajamo rezultate kemijskih analiz obrokov iz vrtca, v drugem sklopu pa le-te primerjamo z računalniškimi izračuni, pridobljenimi s spletnim orodjem OPKP (2010), ter s Smernicami zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)..

4.1 HRANILNA VREDNOST ANALIZIRANIH OBROKOV

Rezultati kemijskih analiz obrokov iz vrtca Slovenske Konjice, enota Tepanje, so zbrani v prilogi A, energijske vrednosti ter energijski deleži hranljivih snovi v analiziranih obrokih so podani v prilogi B, v prilogi C pa je predstavljen celotedenski jedilnik v vrtcu za pet delovnih dni od 4. 3. 2013 do 8. 3. 2013.

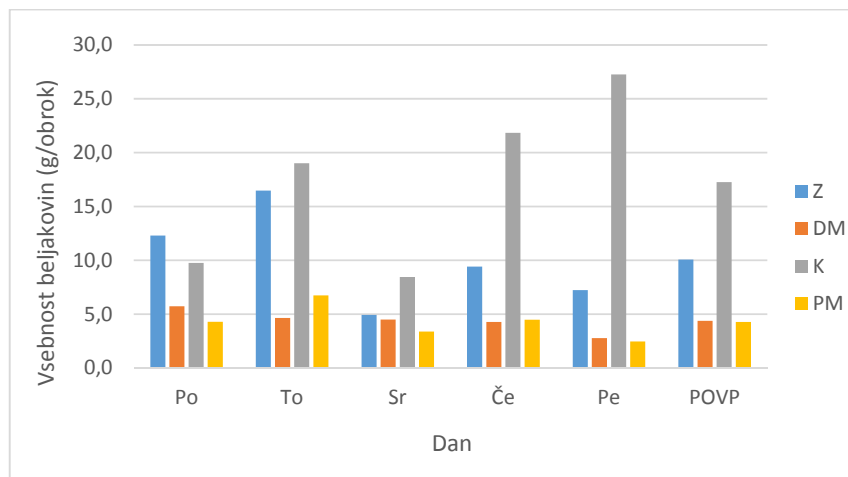
V naslednjih podpoglavjih so predstavljeni rezultati kemijskih analiz vsebnosti beljakovin, maščob in prehranske vlaknine v analiziranih obrokih ter izračunane vsebnosti ogljikovih hidratov, izračunane energijske vrednosti in energijski deleži hranljivih snovi v analiziranih obrokih. Statistična analiza podatkov ni pokazala razlik v nobeni od analiziranih oz. izračunanih komponent znotraj posameznih skupin obrokov (zajtrkov, dopoldanskih malic, kosil in popoldanskih malic).

4.1.2 Rezultati vsebnosti beljakovin v analiziranih obrokih

Vsebnost beljakovin v zajtrkih se je gibala med 4,9 in 16,5 g na obrok, povprečje petih dni je znašalo 10,1 g. Največ beljakovin je vseboval torkov zajtrk, 16,5 g na obrok, kar je v skladu s sestavinami torkovega zajtrka, to so bile skuša in trdo kuhana jajca v ribjem namazu. Tudi ponedeljkov zajtrk (mlečni zdrob s kakavovim posipom), je vseboval veliko beljakovin, to je 12,3 g. Najmanj beljakovin (4,9 g na obrok), pa je pričakovano vseboval sredin zajtrk, sestavljen iz kruha z bio kisló smetano in borovničevim džemom ter čaja (priloga C).

Največ beljakovin med vrtčevskimi obroki so, kakor smo pričakovali, vsebovala kosila, z izjemo ponedeljkovega kosila. Vsebnost beljakovin v kosilih se je gibala od 8,5 do 27,2 g na obrok, povprečje petih dni je znašalo 17,3 g. Največjo vsebnost beljakovin smo s kemijsko analizo določili v tistih kosilih, ki so v glavni jedi vsebovala več mesa (četrtekovo in petkovo kosilo; priloga C). Presenetljiva je zelo nizka vsebnost beljakovin v kosilu v sredo (8,5 g), ki je bilo sestavljeno iz segedin golaža, krompirja in sadja. Glede na recepturo je to kosilo vsebovalo podobno količino mesa kot četrtekovo in petkovo kosilo

(priloga C). Nizka vsebnost beljakovin je lahko posledica napake v analizi ali pa zgolj posledica delitve obrokov v vrtcu (vzorčeni obroki so vsebovali manj mesa).

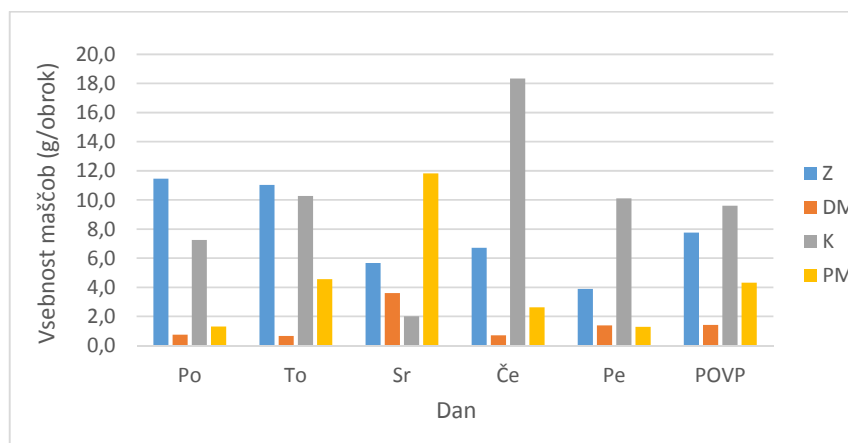


Slika 1: Vsebnost beljakovin v analiziranih obrokih (g/obrok)

Dopoldanske in popoldanske malice so pričakovano vsebovale najmanj beljakovin, od 2,5 do 6,7 g beljakovin na obrok, saj so bile večinoma sestavljene iz kruha in sadja. Povprečno je bila vsebnost beljakovin v dopoldanskih in popoldanskih malicah 4,4 oz. 4,3 g beljakovin na obrok.

4.1.3 Rezultati vsebnosti maščob v analiziranih obrokih

Vsebnost maščob se je med skupinami obrokov (Z, DM, K, PM) precej razlikovala, kar prikazuje tudi slika 2. Pričakovano so največ maščob vsebovala kosila in zajtrki.



Slika 2: Vsebnost maščob v analiziranih obrokih (g/obrok)

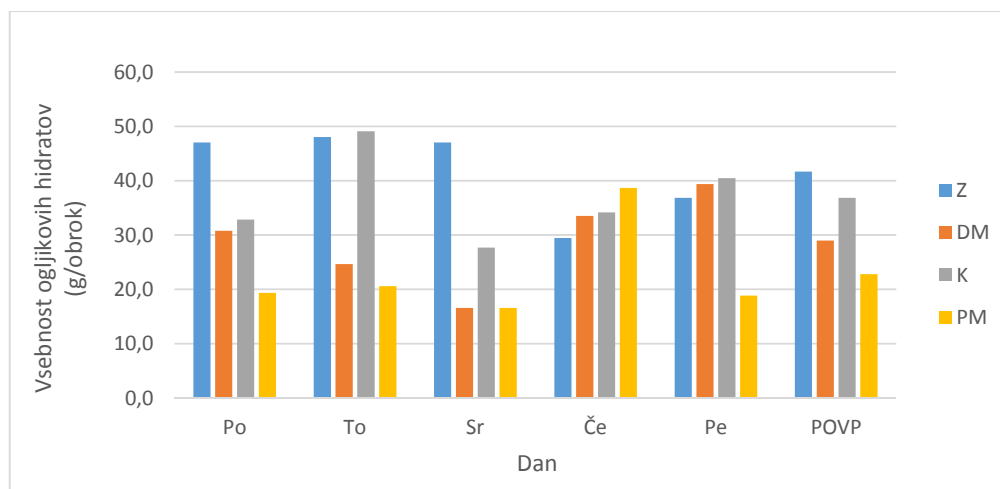
Vsebnost maščob v zajtrkih se je gibala med 3,9 in 11,5 g maščob na obrok, povprečno je znašala 7,8 g na obrok. Izstopala sta ponedeljki in torkovi zajtrki, ki sta vsebovala 11,5 oz. 11,0 g maščob na obrok. Kakor je razvidno iz jedilnika (priloga C) je bil ponedeljkov zajtrk sestavljen iz mlečnega zdroba s kakavovim posipom in so k večji vsebnosti maščob verjetno prispevali polnomastno mleko ter čokolada v prahu. Torkov zajtrk pa je vseboval črn kruh brez aditivov z ribjim namazom iz skuše in por ter sadni čaj z limono in so k večji vsebnosti maščob prispevale sestavine ribjega namaza, to so skuša v konzervi, trdo kuhana jajca ter majoneza. Četrtekovi in petkovi zajtrki (priloga C) sta prav tako vsebovala sestavine z večjo vsebnostjo maščob (kisla smetana, sir edamec), vendar so bile verjetno v obroku zastopane v manjših količinah.

Vsebnost maščob v kosilih se je gibala od 2 do 18,3 g maščob na obrok, v povprečju so kosila vsebovala 9,6 g maščob. Glede na vsebnost maščob je izstopalo četrtkovo kosilo z največjo vsebnostjo maščob med vsemi obroki v tednu, to je bilo 18,3 g na obrok. Kakor je razvidno iz jedilnika (priloga C) je bilo kosilo sestavljeno iz piščanca v smetanovi omaki s širokimi rezanci in zelene solate z lečo. Ker so glede na recept pri pripravi jedi uporabili sladko smetano, smetano za kuhanje in polnomastno mleko, smo v analiziranem obroku pričakovali večjo vsebnost maščob v primerjavi z ostalimi kosili. Presenetljiva je zelo nizka vsebnost maščob v kosilu v sredo (2 g), saj je vsebovalo svinjsko meso in ocvirke v prilogi (priloga C). Nizka vsebnost maščob je lahko posledica napake v analizi ali pa zgolj posledica delitve obrokov v vrtcu (vzorčeni obroki so vsebovali manj mesa). Vsebnost maščob v ostalih kosilih se je gibala od 7,3 do 10,3 g maščob na obrok.

Dopoldanske in popoldanske malice so v skladu z našimi pričakovanji vsebovale najmanj maščob, saj so bile, kakor je razvidno iz jedilnika (priloga C), sestavljene večinoma iz kruha in sadja. Izstopala je le sredina popoldanska malica, polnozrnat francoski rogljiček, ki je vseboval 11,8 g maščob na obrok. Preostale popoldanske malice so vsebovale od 1,3 do 4,6 g maščob. Dopoldanske malice pa so vsebovale od 0,7 do 3,6 g maščob (priloga A).

4.1.4 Rezultati vsebnosti ogljikovih hidratov v analiziranih obrokih

Vsebnost ogljikovih hidratov smo izračunali iz podatkov o vsebnosti suhe snovi, beljakovin, maščob, prehranske vlaknine in pepela. Obroki so povprečno vsebovali od 22,8 do 41,7 g ogljikovih hidratov, kar prikazuje slika 3.



Slika 3: Vsebnost ogljikovih hidratov v analiziranih obrokih (g/obrok)

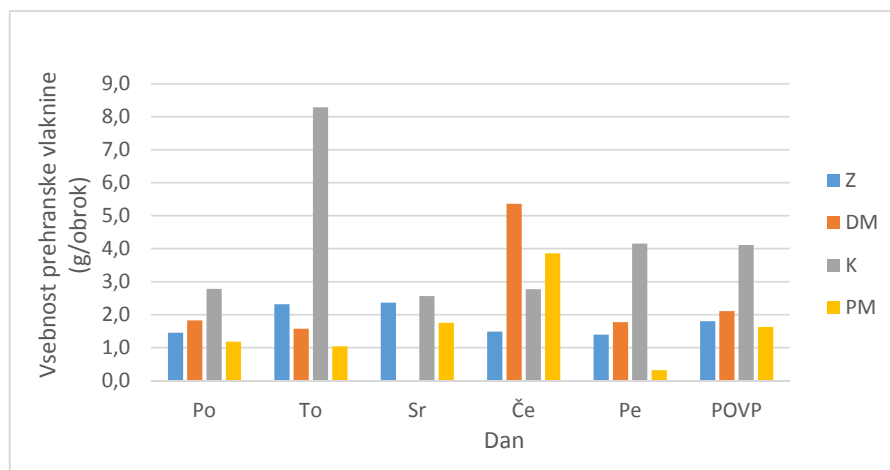
Vsebnost ogljikovih hidratov je bila v zajtrku v ponedeljek, torek in sredo precej izenačena, znašala je 47 g v ponedeljek in sredo ter 48 g v torek. Manjšo vsebnost ogljikovih hidratov smo določili v četrtek in petek, in sicer 29,5 g v četrtek in 36,9 g v petek.

Analizirana kosila so v povprečju vsebovala 36,9 g ogljikovih hidratov. Glede na vsebnost ogljikovih hidratov v kosilih je izstopalo torkovo kosilo z 49,1 g ogljikovih hidratov. Kakor je razvidno iz jedilnika (priloga C), je bilo le-to sestavljeno iz fižolove mineštre, gibanice iz polnozrnaté moke ter 100 % sadnega soka. Z jedilnika je razvidno, da so vse sestavine torkovega kosila vsebovala veliko tako kompleksnih kot tudi enostavnih ogljikovih hidratov.

Dopoldanske malice so v povprečju vsebovale 29,0 g, popoldanske pa 22,8 g ogljikovih hidratov na obrok. Glede na sestavo (priloga C) med dopoldanskimi in popoldanskimi malicami ni bilo večjih razlik, saj so oboje temeljile na kruhu in sadju.

4.1.5 Rezultati vsebnosti prehranske vlaknine v analiziranih obrokih

Vsebnost skupne prehranske vlaknine je vsota netopne in topne prehranske vlaknine. Rezultate v tem poglavju podajamo le za skupno prehransko vlaknino, v prilogi A pa so podani tudi rezultati vsebnosti topne in netopne prehranske vlaknine v analiziranih obrokih. Slika 4 prikazuje vsebnost prehranske vlaknine v analiziranih obrokih po dnevih.



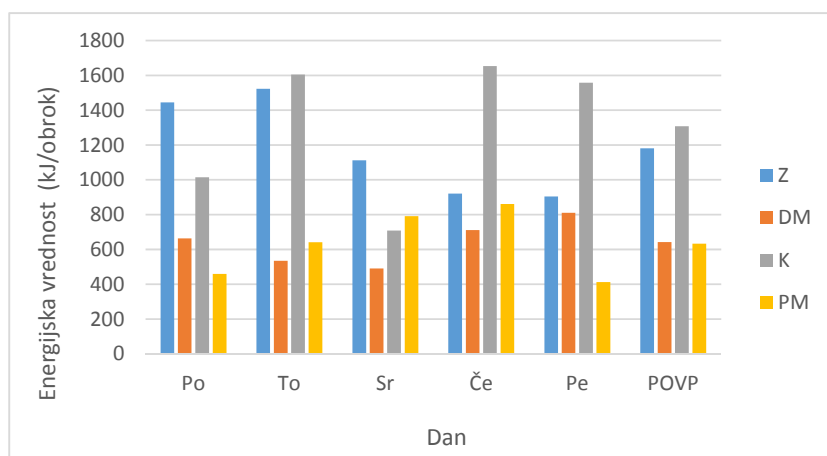
Slika 4: Vsebnost prehranske vlaknine v analiziranih obrokih (g/obrok)

Večinoma so največ prehranske vlaknine vsebovala kosila, in sicer od 2,6 do 8,3 g, povprečno 4,1 g. Izstopalo je torkovo kosilo z 8,3 g prehranske vlaknine na obrok. Kot je razvidno iz jedilnika (priloga C), je bilo torkovo kosilo (fižolova mineštra, gibanica iz polnozrnate moke in 100 % sadni sok) zaradi vsebnosti stročnic (fižola) in zaradi polnozrnate moke v gibanici zelo bogato s prehransko vlaknino, kar je pokazala tudi kemijska analiza.

Vsebnost prehranske vlaknine je bila v zajtrkih precej izenačena, znašala je od 1,4 do 2,4 g na obrok. Podobno velja za dopoldanske malice v ponedeljek, torek in petek, kjer je vsebnost prehranske vlaknine znašala 1,6 oz. 1,8 g na obrok. Izstopala je četrtekova dopoldanska malica, ki je vsebovala 5,4 g prehranske vlaknine. V popoldanskih malicah v ponedeljek, torek, sredo in petek se je vsebnost prehranske vlaknine gibala od 0,3 do 1,8 g na obrok. Izstopala je četrtekova popoldanska malica, ki je vsebovala 3,9 g prehranske vlaknine na obrok. Večja vsebnost prehranske vlaknine v četrtekovih malicah je lahko posledica vsebnosti pešk iz grozdja v dopoldanski malici ter semen na koruznem kruhu v popoldanski malici.

4.1.6 Energijska vrednost analiziranih obrokov

Iz rezultatov kemijskih analiz o vsebnosti hranljivih snovi smo izračunali energijsko vrednost analiziranih obrokov ter energijsko vrednost hranljivih snovi v analiziranih obrokih. V izračunanih vrednostih ni bilo statistično značilnih razlik znotraj posameznih skupin obrokov. Slika 5 prikazuje energijsko vrednost analiziranih obrokov, izraženo v kJ na obrok, po dnevih.



Slika 5: Povprečna energijska vrednost analiziranih obrokov (kJ/obrok)

Povprečna energijska vrednost zajtrkov je bila 1181 kJ, s čimer bi se v vrtcu približali Smernicam (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005), ki za otroke starosti 4-6 let navajajo, da naj bi le-ti z zajtrkom zaužili 1280 kJ. Ponedeljki (1444 kJ) in torkovi zajtrki (1523 kJ) imata večjo energijsko vrednost od priporočil predvsem na račun visoke vsebnosti maščob v mlečnem zdrobu s kakavovim posipom v ponedeljek ter visoke vsebnosti maščob in beljakovin v ribjem namazu torkovega zajtrka.

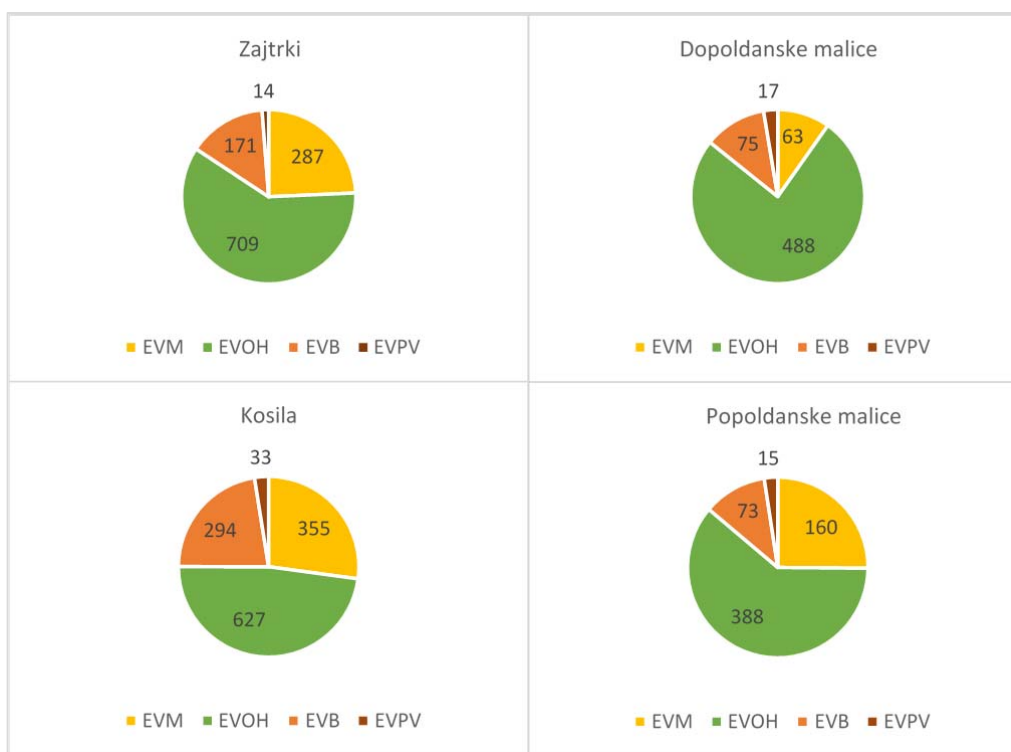
Kakor smo pričakovali, so imela kosila v povprečju največjo energijsko vrednost med analiziranimi obroki. Glede na Smernice (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005), bi morali otroci, stari 4-6 let s kosilom zaužiti 2410 kJ. V vrtcu teh meril ne bi dosegli, saj bi otroci s kosilom povprečno zaužili le 1308 kJ. Energijska vrednost kosil se je gibala od 709 kJ (sredino kosilo) do 1653 kJ (četrtkovo kosilo). Zelo nizka energijska vrednost sredinega kosila je posledica zelo nizke vsebnosti maščob in beljakovin v kosilu.

Dopoldanske in popoldanske malice so bile glede na energijsko vrednost precej izenačene, saj je bila energijska vrednost dopoldanskih malic v povprečju 642 kJ, energijska vrednost popoldanskih malic pa 633 kJ, kar predstavlja le 80 % priporočil v Smernicah, ki navajajo, da naj bi otroci stari 4-6 let tako z dopoldansko, kot popoldansko malico zaužili 800 kJ.

Glede na Smernice (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005), bi morali otroci stari 4-6 let s celodnevno prehrano v vrtcu zaužiti 5300 kJ. Predvsem zaradi nezadostnega energijskega vnosa s kosili v vrtcu teh meril ne bi dosegli, saj je povprečna energijska vrednost vseh obrokov skupaj (Z+DM+K+PM) znašala 3765 kJ, po dnevih pa se je gibala od 3104 kJ (v sredo) do 4304 kJ (v torek).

4.1.6.1 Energijska vrednost hranljivih snovi v analiziranih obrokih

V analiziranih obrokih so k energijski vrednosti največ prispevali ogljikovi hidrati, najmanj pa prehranska vlaknina. To je razvidno tudi s slike 6, ki prikazuje povprečno energijsko vrednost hranljivih snovi (v kJ) v analiziranih obrokih.



Slika 6: Povprečna energijska vrednost maščob (EVM), ogljikovih hidratov (EVOH), beljakovin (EVB) in prehranske vlaknine (EVPV) v analiziranih obrokih (kJ/obrok)

K energijski vrednosti zajtrkov so ogljikovi hidrati prispevali od 501 do 816 kJ, k energijski vrednosti dopoldanskih malic od 282 do 646 kJ, k energijski vrednosti kosil od 471 do 835 kJ ter k energijski vrednosti popoldanskih malic od 282 do 657 kJ. Kot je razvidno s slike 7, so med posameznimi obroki v določeni skupini obrokov (Z, DM, K, PM), prisotne razlike v energijski vrednosti ogljikovih hidratov. V vseh obrokih je k energijski vrednosti najmanj prispevala prehranska vlaknina. Energijska vrednost le-te je bila v zajtrkih ter v dopoldanskih in popoldanskih malicah precej izenačena, in sicer je povprečno v zajtrkih znašala 14 kJ, v dopoldanskih malicah 17 kJ, v popoldanskih malicah pa 15 kJ. Pričakovano pa je prehranska vlaknina največ energije prispevala v kosilih, to je povprečno 33 kJ (slika 6).



Slika 7: Energijska vrednost hranljivih snovi v analiziranih obrokih (kJ/obrok)

V zajtrkih se je energijska vrednost maščob gibala od 144 do 424 kJ (slika 7). V primerjavi z ostalimi zajtrki sta posebej izstopala ponedeljkov in torkov zajtrk z visoko energijsko vrednostjo maščob, 424 oz. 408 kJ. K visoki energijski vrednosti maščob v teh zajtrkih so prispevala živila z večjo vsebnostjo maščob, to so polnomastno mleko in čokolada v prahu v ponedeljek ter skušin namaz v torek (priloga C). Petdnevno povprečje za energijsko vrednost beljakovin v zajtrkih je znašalo 171 kJ (slika 6). Kot je razvidno s slike 7, sta izstopala torkov zajtrk z energijsko vrednostjo beljakovin 280 kJ ter sredin zajtrk z energijsko vrednostjo beljakovin, ki je znašala 84 kJ.

Kosila so se med seboj glede na energijsko vrednost maščob precej razlikovala, saj se je leta v kosilih gibala od 74 do 678 kJ (slika 7), povprečno je znašala 355 kJ. Energijska vrednost maščob je bila zelo nizka v sredinem kosilu, le 74 kJ. Glede na sestavine sredinega kosila (segedin golaž; priloga C), sklepamo, da bi nizka energijska vrednost maščob lahko bila posledica napake pri določanju vsebnosti maščob. Glede na energijsko

vrednost maščob je izstopalo tudi četrtkovo kosilo, ki je zaradi vsebnosti živil z visoko vsebnostjo maščob (polnomastno mleko, sladka smetana in smetana za kuhanje; priloga C) imelo v primerjavi z ostalimi kosili največjo energijsko vrednost maščob (678 kJ).

Dopoldanske in popoldanske malice so bile, kot je razvidno iz priloge C, pretežno sestavljene iz ogljikohidratnih živil. Energijska vrednost maščob se je v dopoldanskih malicah gibala od 24 do 133 kJ, v popoldanskih pa od 48 do 437 kJ. Energijska vrednost beljakovin je v dopoldanskih malicah znašala od 47 do 97 kJ, v popoldanskih pa od 42 do 115 kJ (slika 7). Glede na energijsko vrednost maščob je predvsem izstopala sredina popoldanska malica, ki je vsebovala polnozrnat francoski rogljiček in je imela zato v primerjavi z ostalimi popoldanskimi malicami zelo visoko energijsko vrednost maščob, to je 437 kJ. Glede na energijsko vrednost maščob in beljakovin v malicah je v primerjavi z ostalimi malicami izstopala še torkova popoldanska malica, ki je poleg kruha vsebovala še sadni jogurt in je zato imela višjo energijsko vrednost maščob (169 kJ) in beljakovin (115 kJ).

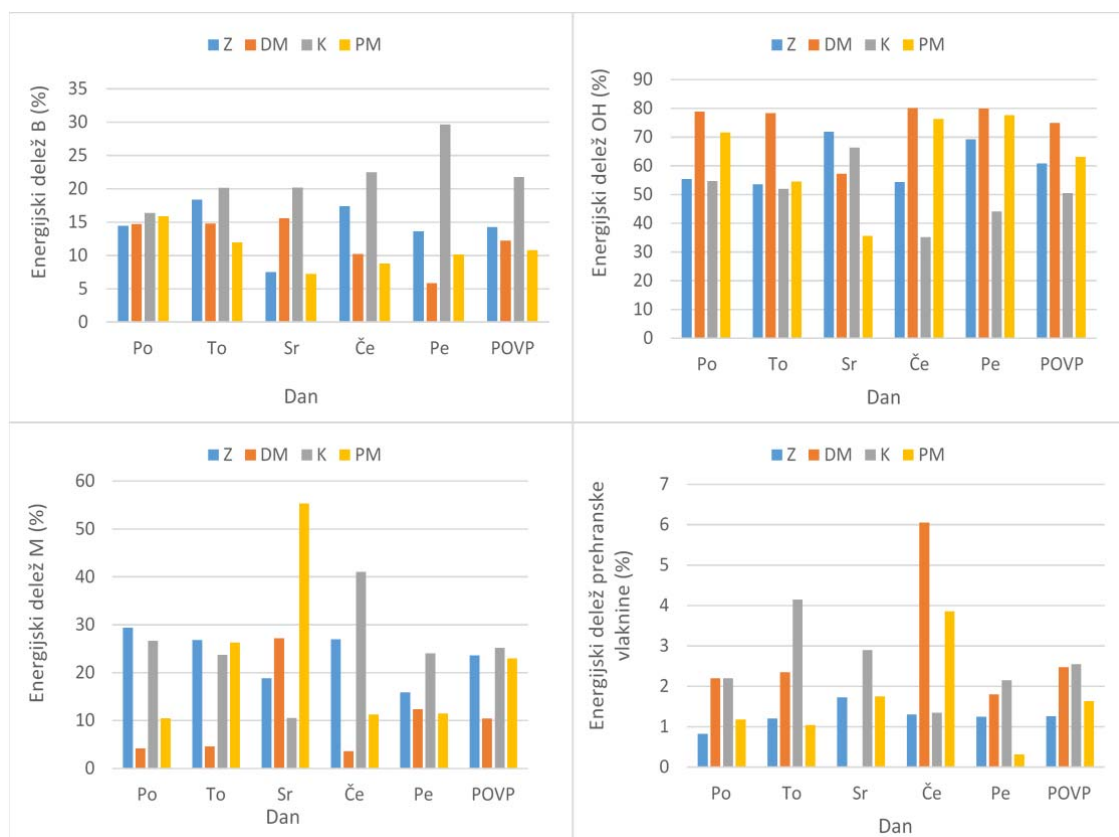
Statistična analiza podatkov ni pokazala razlik v energijski vrednosti hranljivih snovi znotraj posameznih skupin analiziranih obrokov.

4.1.7 Energijski deleži hranljivih snovi v analiziranih obrokih

Iz analitskih podatkov smo izračunali tudi energijske deleže hranljivih snovi v analiziranih obrokih. Kot je razvidno s slike 8, so bila med obroki posameznih dni precejšnja odstopanja v energijskih deležih hranljivih snovi.

Energijski delež beljakovin se je v zajtrkih gibal od 8 do 18 %, v dopoldanskih malicah od 6 do 16 %, v kosilih od 16 do 30 % ter v popoldanskih malicah od 7 do 16 %. Visok je bil v torkovem zajtrku zaradi vsebnosti ribjega namaza (18 %; priloga C) ter v petkovem kosilu zaradi vsebnosti telečjega mesa in jajca v solati (30 %; priloga C).

Energijski delež maščob se je v zajtrkih gibal od 16 do 29 %, v dopoldanskih malicah od 4 do 27 %, v kosilih od 11 do 41 % ter v popoldanskih malicah od 10 do 55 %. Energijski delež maščob je bil zelo visok (55 %) v sredini popoldanski malici na račun polnozrnatega francoskega rogljička, v četrtkovem kosilu na račun vsebnosti polnomastnih mlečnih izdelkov (41 %; priloga C) ter v sredini dopoldanski malici na račun jogurta (27 %; priloga C).



Slika 8: Energijski deleži hranljivih snovi v analiziranih obrokih (%)

Energijski delež ogljikovih hidratov se je v zajtrkih gibal od 54 do 72 %, v dopoldanskih malicah od 57 do 80 %, v kosilih od 35 do 66 % ter v popoldanskih malicah od 36 do 78 %. Na račun visokega energijskega deleža maščob je bil energijski delež ogljikovih hidratov zelo nizek v četrtkovem kosilu (35 %; priloga C) in v sredini popoldanski malici (36 %; priloga C).

Energijski delež prehranske vlaknine je v zajtrkih znašal od 1 do 2 %, v dopoldanskih malicah od 2 do 6 % ter v kosilih in popoldanskih malicah od 1 do 4 %.

Statistična analiza podatkov ni pokazala razlik v energijskih deležih hranljivih snovi znotraj posameznih skupin analiziranih obrokov.

4.2 PRIMERJAVA ENERGIJSKIH IN KOLIČINSKIH DELEŽEV HRANLJIVIH SNOVI V ANALIZIRANIH VRTČEVSKIH OBROKIH S PRIPOROČILI

Rezultate o vsebnosti hranljivih snovi ter energijskih vrednosti analiziranih obrokov in hranljivih snovi v njih, smo združili glede na module obrokov, podane v Smernicah (DM+K; DM+K+PM; Z+DM+K; Z+DM+K+PM), kakor jih prikazuje preglednica 1. Tako smo lahko rezultate o vsebnosti hranljivih snovi in energijski vrednosti hranljivih snovi v vrtčevskih obrokih za otroke stare 4-6 let primerjali s priporočili ter opredelili, ali zadostijo potrebam opazovane populacije otrok. Podatki za energijsko vrednost obrokov v obravnavanem modulu vključujejo tudi energijsko vrednost prehranske vlaknine, medtem ko le-ta v Smernicah pri priporočeni energijski vrednosti obrokov ni obravnavana.

Preglednica 3: Primerjava energijskih in količinskih deležev hranil v analiziranih obrokih s Smernicami zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah* (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)

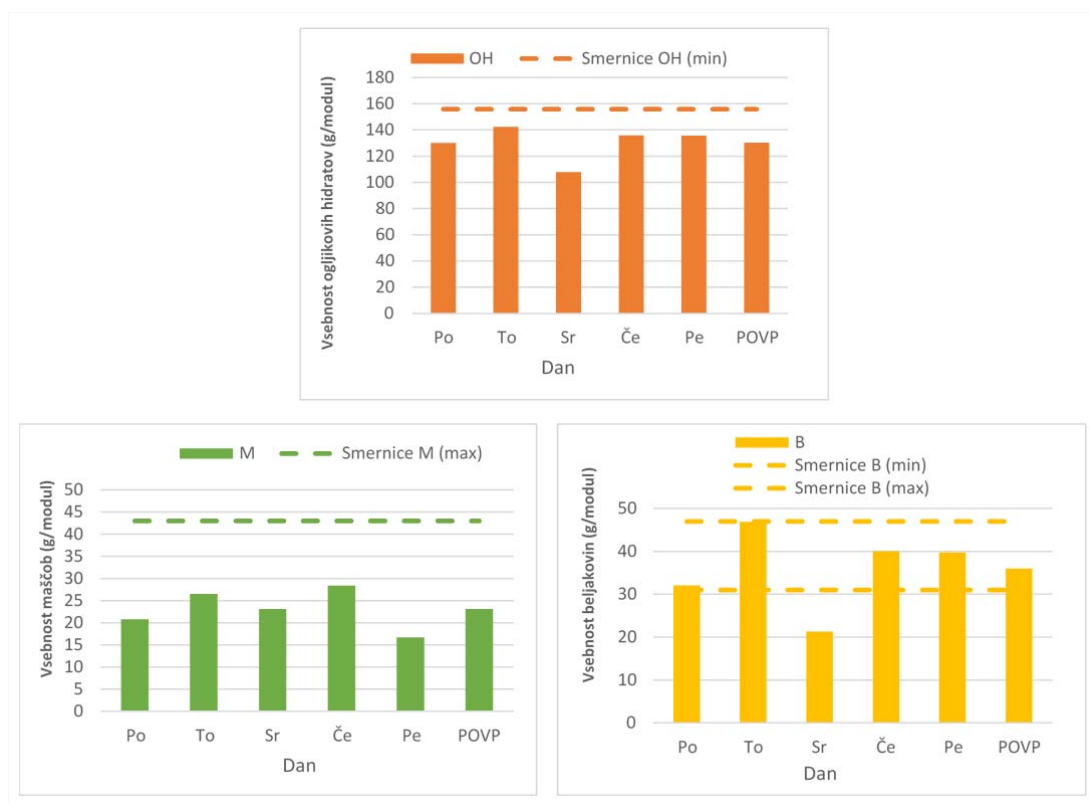
Modul obrokov		Ogljikovi hidrati		Maščobe		Beljakovine		EV skupaj	% dnevnega energijskega vnosa
		g	kJ	g	kJ	g	kJ	kJ	%
DM+K	analiza povprečje	66	1115	11	418	22	368	1950	30,4
	Smernice*	>94	>1610	<26	<960	19-28	320-480	3210	50,0
DM+K+PM	analiza povprečje	91	1540	13,37	505	27	458	2567	40,0
	Smernice*	>118	>2010	<33	<1200	24-35	400-600	4010	62,5
Z+DM+K	analiza povprečje	108	1828	18,73	703	32	548	3143	49,0
	Smernice*	>132	>2250	<36	<1350	26-40	450-670	4490	70,0
Z+DM+K+PM	analiza povprečje	130	2211	23	865	36	612	3765	58,6
	Smernice*	>156	>2650	<43	<1590	31-47	530-790	5300	82,5

V preglednici 3 je podana primerjava analitskih podatkov s priporočili v Smernicah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Kot je razvidno iz preglednice 3, bi otroci stari 4-6 let

z organizirano prehrano v vrtcu s posameznim modulom analiziranih obrokov v povprečju zaužili premalo ogljikovih hidratov, prav tako bi bila količina zaužitih maščob zelo nizka. Posledično bi bila tudi energijska vrednost obrokov v posameznem modulu prenizka.

4.2.1 Primerjava energijskih vrednosti in vsebnosti hranljivih snovi v analiziranih obrokih s priporočili glede na modul Z+DM+K+PM

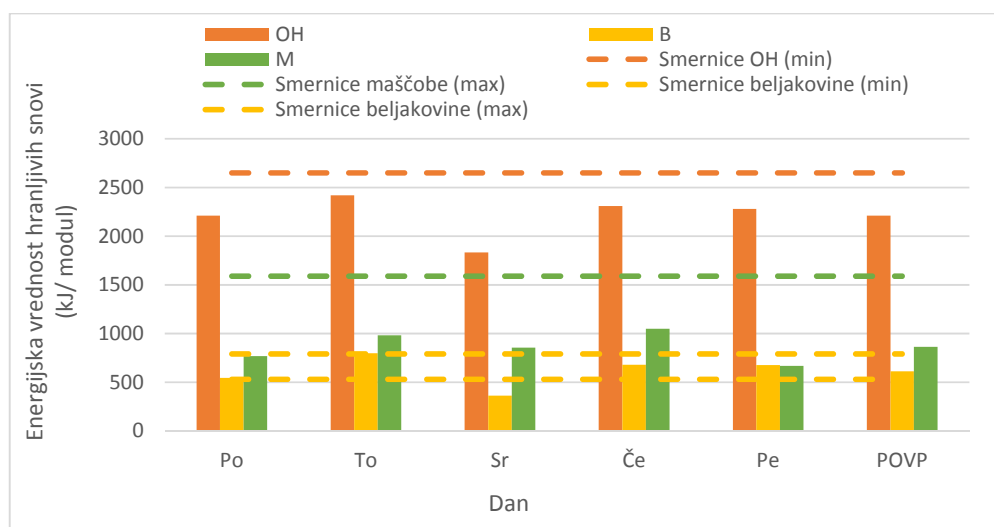
V nadaljevanju podajamo primerjavo rezultatov kemijske analize vsebnosti hranljivih snovi v vrtčevskih obrokih (slika 9) in izračunane energijske vrednosti analiziranih obrokov ter hranljivih snovi v teh obrokih (slika 10) s priporočili, za modul obrokov, ki obsega celodnevno vrtčevsko prehrano in vključuje zajtrk, dopoldansko malico, kosilo ter popoldansko malico (Z+DM+K+PM).



Slika 9: Vsebnost hranljivih snovi v analiziranih obrokih glede na modul Z+DM+K+PM (g/module) in primerjava s priporočili (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)

Kot je razvidno iz preglednice 3 in slike 9, bi otroci z modulom Z+DM+K+PM, povprečno zaužili le 130 g ogljikovih hidratov (priporočila: >156 g), kar znaša le 83 % spodnje meje

priporočenega vnosa ogljikovih hidratov. Temu primerno bi bil z obravnavanim modulom analiziranih obrokov nezadosten tudi energijski vnos ogljikovih hidratov, le 2211 kJ (priporočila: >2650 kJ). Povprečen vnos beljakovin in maščob bi bil glede na priporočila zadosten (preglednica 3 in slika 9), saj je bila vsebnost maščob v modulu Z+DM+K+PM manjša od 43 g in energijski vnos maščob manjši od 1590 kJ. Vsebnost beljakovin je bila med 31 in 47 g (povprečna vsebnost beljakovin v analiziranem modulu obrokov: 36 g) in energijski vnos beljakovin med 530 in 790 kJ (povprečna energijska vrednost beljakovin v analiziranem modulu obrokov: 612 kJ). Vendar pa moramo poudariti, da bi bil vnos maščob z zajtrkom, dopoldansko malico, kosilom ter popoldansko malico pri otrocih, starih 4-6 let na spodnji meji, saj bi otroci s tem modulom analiziranih obrokov, zaužili le 23 g maščob in bi zato energijski vnos maščob znašal le 865 kJ (slika 9), kar predstavlja 54 % priporočenega energijskega vnosa maščob.



Slika 10: Energijska vrednost hranljivih snovi v analiziranih obrokih glede na modul Z+DM+K+PM (kJ/modul) in primerjava s priporočili (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005)

Glede na povprečno vsebnost beljakovin in maščob v obravnavanem modulu obrokov (Z+DM+K+PM) v posameznih dneh bi do odstopanj od priporočil prišlo le pri vnosu beljakovin v sredo, ko bi otroci z zajtrkom, dopoldansko malico, kosilom in popoldansko malico zaužili premalo beljakovin glede na priporočila, saj smo s kemijsko analizo v sredinih obrokih določili le 21 g beljakovin (slika 9).

Zaradi prenizkega vnosa ogljikovih hidratov, kakor tudi zelo nizkega vnosa maščob in beljakovin z zajtrkom, dopoldansko malico, kosilom in popoldansko malico, bi bil nezadosten tudi skupen energijski vnos za opisan modul obrokov (preglednica 3), saj je znašal le 3765 kJ, medtem ko priporočila navajajo 5300 kJ. Ta modul obrokov naj bi glede

na priporočila znašal 82,5 % priporočenega dnevnega energijskega vnosa, vendar v vrtcu teh meril z doseženimi 59 % ne bi dosegli.

4.3 PRIMERJAVA REZULTATOV KEMIJSKE ANALIZE Z REZULTATI, PRIDOBLENIMI S SPLETNIM ORODJEM OPKP

Za ovrednotenje hranilnih in energijskih vrednosti vrtčevskih obrokov smo uporabili tudi spletno orodje OPKP (2010). Pri tem smo si pomagali z recepti tedenskega jedilnika v vrtcu. Nato smo rezultate, pridobljene s kemijsko analizo in spletnim orodjem OPKP, med seboj primerjali.

OPKP uporablja za oceno energijske in hranilne vrednosti prehranskih dnevnikov slovenske, evropske in ameriške podatke o sestavi živil. Omogoča hiter vnos podatkov in možnost izbire povsem določenega živila (določene blagovne znamke), kakor tudi vnašanje novih receptov ter izbiranja že vnesenih receptov za posamezne jedi ter na podlagi vnosov ponuja možnost izračuna hranilnih in energijskih vrednosti obrokov. Pri vnosih je potrebno upoštevati mase sestavin ter posamezne korekcijske faktorje glede na uporabljene sestavine (jedilni del) ter način priprave jedi (kuhanje, dušenje,...).

Ker OPKP v bazi podatkov nima vseh živil, ki so bila navedena na vrtčevskem jedilniku, je bilo potrebno pri vnosu obrokov določene recepte prilagoditi in zanje poiskati ustrezne nadomestke. Predvidevamo, da tudi osebe v kuhinji pri pripravi jedi ne upoštevajo čisto natančno vseh predvidenih količin za sestavine jedi in posamezne recepte prilagodi v skladu s svojimi izkušnjami. Zaradi omenjenih dejavnikov moramo pri uporabi spletnega orodja upoštevati možnost napake in posledičnega odstopanja od rezultatov kemijskih analiz.

4.3.1 Primerjava hranilnih vrednosti glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP)

V preglednici 4 so navedene povprečne vsebnosti hranljivih snovi v analiziranih vrtčevskih obrokih glede na dan. Med hranilnimi vrednostmi, določenimi s kemijskimi analizami in z računalniško analizo s spletnim orodjem OPKP, so vidne razlike.

Primerjava povprečnih vsebnosti hranljivih snovi za vseh pet dni je pokazala, da so bile z OPKP določene povprečne vsebnosti ogljikovih hidratov za vsak dnevni obrok (Z, DM, K, PM) manjše od vsebnosti, določenih s kemijsko analizo, in sicer pri primerjavi vsebnosti ogljikovih hidratov v zajtrkih za 14 %, v dopoldanskih malicah za 12 %, v kosilih za 20 % in v popoldanskih malicah za 15 %. Največjo razliko smo opazili pri primerjavi vsebnosti ogljikovih hidratov v kosilih.

Vsebnosti beljakovin v obrokih, določene s spletnim orodjem OPKP, so bile za dopoldansko malico, kosilo in popoldansko malico manjše od povprečnih vsebnosti določenih s kemijsko analizo (DM: 25 %, K: 11 %, PM: 21 %). V primeru zajtrka pa je bila povprečna vsebnost beljakovin, določena z OPKP, za 4 % večja.

Preglednica 4: Primerjava povprečnih vsebnosti analiziranih sestavin v obrokih (g/obrok) glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP)

Obrok	Vsebnost analiziranih sestavin (g/obrok)							
	ogljikovi hidrati		beljakovine		maščobe		prehranska vlaknina	
	kemijska analiza	OPKP	kemijska analiza	OPKP	kemijska analiza	OPKP	kemijska analiza	OPKP
PoZ	47,0	38,5	12,3	12,2	11,5	11,9	1,5	2,3
PoDM	30,8	33,7	5,7	4,3	0,8	0,7	1,8	1,6
PoK	32,8	30,2	9,8	14,6	7,3	9,1	2,8	3,4
PoPM	19,3	14,5	4,3	2,4	1,3	0,5	1,2	1,3
ToZ	48,0	32,0	16,5	9,8	11,0	4,2	2,3	1,0
ToDM	24,7	19,7	4,7	3,7	0,7	0,5	1,6	1,4
ToK	49,1	47,6	19,0	14,8	10,3	6,3	8,3	9,3
ToPM	20,6	30,5	6,7	6,6	4,6	1,7	1,0	0,4
SrZ	47,0	35,8	4,9	4,7	5,7	3,9	2,4	1,7
SrDM	16,6	18,0	4,5	3,4	3,6	3,8	0,0	0,0
SrK	27,7	24,6	8,4	13,1	2,0	3,9	2,6	4,7
SrPM	16,6	11,3	3,4	2,4	11,8	6,5	1,8	0,9
ČeZ	29,4	27,7	9,4	17,4	6,7	11,8	1,5	1,4
ČeDM	33,5	28,9	4,3	2,9	0,7	0,4	5,4	3,6
ČeK	34,2	15,1	21,8	18,0	18,3	17,4	2,8	1,5
ČePM	38,7	27,5	4,5	3,1	2,6	1,3	3,9	3,0
PeZ	36,9	44,6	7,2	8,3	3,9	4,3	1,4	2,6
PeDM	39,4	27,1	2,8	2,4	1,4	1,5	1,8	3,2
PeK	40,5	30,0	27,2	16,3	10,1	8,4	4,2	2,9
PePM	18,8	12,8	2,5	2,5	1,3	0,3	0,3	0,3
Povprečje Z	41,7	35,7	10,1	10,5	7,8	7,2	1,8	1,8
Povprečje DM	29,0	25,5	4,4	3,3	1,4	1,4	2,1	1,9
Povprečje K	36,9	29,5	17,3	15,4	9,6	9,0	4,1	4,4
Povprečje PM	22,8	19,3	4,3	3,4	4,3	2,1	1,6	1,2

Pri primerjavi povprečne vsebnosti maščob v obrokih, je prišlo do največjih razlik pri popoldanskih malicah, saj so bile vsebnosti določene z OPKP za kar 51 % manjše od vsebnosti, določenih s kemijsko analizo, sicer pa so bile te razlike pri primerjavi vsebnosti maščob v ostalih obrokih majhne in so znašale 8 % pri zajtrku in 6 % pri kosilu, medtem ko je bila povprečna vsebnost maščob v dopoldanskih malicah, določena na oba načina, enaka. Podobno je pri primerjavi povprečne vsebnosti prehranske vlaknine v obrokih prišlo do največjih razlik v popoldanskih malicah, in sicer so bile vsebnosti, določene z OPKP, za 25 % manjše od vsebnosti, določenih s kemijsko analizo.

Pri vnosu receptur za obroke s spletnim orodjem OPKP smo natančno upoštevali vrsto in maso sestavin, ki so bile navedene v jedilniku (priloga C). Zavedamo pa se, da se kuharsko osebje pri pripravi jedi ne more natančno držati vseh predvidenih sestavin in njihovih količin, kakor tudi ne velikosti porcij pri razdelitvi obroka posameznemu otroku. Vzroki za odstopanja so lahko tudi v načinu priprave, termični obdelavi jedi ter upoštevanju faktorjev izgub pri kuhanju. Vsi ti dejavniki so lahko prispevali k razlikam med rezultati vsebnosti hranljivih snovi in posledično energijskih vrednosti obrokov ter energijskih deležev hranljivih snovi, določenih na oba načina.

V povprečju so bile z OPKP določene vrednosti za vsebnost hranljivih snovi v obrokih nižje kot s kemijsko analizo določene vrednosti. Statistična analiza podatkov je pokazala razlike v vsebnosti beljakovin in ogljikovih hidratov glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP). Vse te razlike so tudi vzrok za razlike v energijskih vrednostih obrokov.

4.3.2 Primerjava energijske vrednosti obrokov in hranljivih snovi v obrokih glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP)

Glede na razlike med vsebnostmi hranljivih snovi, določenimi s kemijsko analizo in spletnim orodjem OPKP, so vidne razlike tudi v povprečnih energijskih vrednostih obrokov in energijskih vrednostih posameznih hranljivih snovi v obrokih. V preglednici 5 so prikazane povprečne energijske vrednosti obrokov in hranljivih snovi v obrokih glede na dan in vrsto obroka.

Preglednica 5: Primerjava povprečnih energijskih vrednosti analiziranih obrokov in posameznih hranljivih snovi glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP)

Obrok	Energijska vrednost obrokov in hranljivih snovi v obrokih (kJ/obrok)									
	EV cel obrok		EV ogljikovih hidratov		EV beljakovin		EV maščob		EV prehranske vlaknine	
	KEM	OPKP	KEM	OPKP	KEM	OPKP	KEM	OPKP	KEM	OPKP
PoZ	1445	1341	800	654	209	208	424	439	12	19
PoDM	664	739	524	573	97	73	28	25	15	12
PoK	1015	1158	558	514	166	249	268	337	22	28
PoPM	459	328	329	246	73	41	48	19	9	11
ToZ	1523	882	816	544	280	167	408	154	19	8
ToDM	535	440	419	334	79	64	24	20	13	11
ToK	1605	1450	835	810	324	252	380	231	66	74
ToPM	642	702	350	519	115	112	169	64	8	3
SrZ	1112	861	800	609	84	79	210	144	19	14
SrDM	491	505	282	306	77	57	133	142	0	0
SrK	709	900	471	452	144	223	75	145	21	14
SrPM	791	487	282	191	58	41	437	240	14	7
CeZ	921	1229	501	471	160	296	249	438	12	11
CeDM	711	616	570	491	73	49	26	14	43	29
CeK	1653	1230	581	256	371	306	679	642	22	12
CePM	862	621	657	468	76	53	97	48	31	24
PeZ	905	1102	627	758	123	141	144	160	11	21
PeDM	810	610	646	461	47	40	103	55	14	26
PeK	1558	1149	688	510	463	277	374	312	33	24
PePM	412	278	320	217	42	43	48	12	3	3
Povprečje Z	1181	1083	709	607	171	178	287	267	14	14
Povprečje DM	642	582	488	433	75	57	63	51	17	16
Povprečje K	1308	1177	627	508	294	261	355	334	33	30
Povprečje PM	633	483	388	328	73	58	160	77	13	10

KEM - kemijska analiza, OPKP - Odrpta platforma za klinično prehrano, OH - ogljikovi hidrati, B - beljakovine, M - maščobe, PV - pehranska vlaknina

Povprečna energijska vrednost obrokov, določena s spletnim orodjem OPKP, je bila za vse analizirane dnevne obroke (Z, DM, K, PM) nižja od energijske vrednosti obrokov, določene na podlagi rezultatov kemijske analize. Povprečna energijska vrednost zajtrkov, določena z OPKP (1083 kJ), je bila za 8 % nižja od energijske vrednosti, določene na podlagi kemijske analize (1181 kJ), dopoldanskih malic za 9 % (kemijska analiza: 642 kJ, OPKP: 582 kJ), povprečna energijska vrednost kosil, določena z OPKP, pa je bila za 10 % višja od energijske vrednosti, določene na podlagi kemijske analize (kemijska analiza: 1308 kJ, OPKP: 1177 kJ). Največja je bila razlika pri primerjavi povprečne energijske vrednosti za popoldanske malice, saj je bila povprečna energijska vrednost popoldanskih malic, določena z OPKP (483 kJ), za 24 % nižja od energijske vrednosti, določene na podlagi kemijske analize obrokov (633 kJ).

Primerjava energijskih vrednosti in energijskih deležev hranljivih snovi v obrokih je največje razlike pokazala v energijski vrednosti maščob v popoldanskih malicah (52 %) ter v energijskem deležu maščob (priloga D) v popoldanskih malicah (35 %) glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP). Do razlik je prišlo tudi pri primerjavi energijskih vrednosti beljakovin v dopoldanskih malicah (24 %) ter energijskih vrednosti prehranske vlaknine v popoldanskih malicah (23 %) glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP). Te razlike je potrdila tudi statistična analiza podatkov, ki je pokazala razlike v energijski vrednosti beljakovin ter energijskem deležu maščob glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Z raziskavo smo želeli ovrednotiti hranilno vrednost obrokov v vrtcu Slovenske Konjice, enota Tepanje in rezultate primerjati s priporočili, podanimi v Smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah. S kemijskimi analizami smo določili hranilno vrednost zajtrkov, dopoldanskih malic, kosil in popoldanskih malic, vzorčenih v petih zaporednih dneh v marcu 2013.

V prvem delu raziskave smo določili hranilno vrednost obrokov s kemijsko analizo. V analizo smo vključili posamezne obroke tedenskega jedilnika v vrtcu – zajtrk, dopoldansko malico, kosilo in popoldansko malico, skupno 20 obrokov. Pred analizo smo v laboratoriju vsak obrok stehtali in nato pripravili homogene zračno suhe vzorce. V tako pripravljenih vzorcih smo analizirali naslednje parametre: vsebnost pepela, vode, maščob, beljakovin, topne in netopne prehranske vlaknine ter izračunali vsebnost skupne prehranske vlaknine, vsebnost ogljikovih hidratov, energijsko vrednost in energijske deleže posameznih hranljivih snovi. Rezultate, dobljene s kemijsko analizo obrokov, smo nato primerjali s slovenskimi priporočili, podanimi v Smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Drugi del raziskave je obsegal določitev hranilne vrednosti obrokov s spletnim orodjem OPKP in primerjavo določenih vrednosti z rezultati kemijske analize.

5.1.1 Hranilna vrednost analiziranih obrokov in primerjava s priporočili

Iz podatkov za mase obrokov in njihovo kemijsko sestavo (priloga A) lahko vidimo, da so se obroki med seboj razlikovali v kemijski sestavi med dnevi in posameznimi skupinami obrokov. Glede na pestrost živil, ki so bila vključena v obroke (priloga C), so bile razlike v analiziranih parametrih med obroki pričakovane. Vsekakor pa je bolj kot kemijska sestava in energijska vrednost posameznega obroka ter skladnost teh parametrov s priporočili, pomembno, da se priporočeni energijski in hranilni vnosi tedensko izravnavajo (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005).

Rezultati kemijske analize so pokazali, da bi otroci, stari 4-6 let, v vrtcu s povprečnim zajtrkom zaužili 10,1 g beljakovin, s povprečnim kosilom 17,3 g beljakovin, s povprečno dopoldansko malico 4,4 ter s povprečno popoldansko malico 4,3 g beljakovin.

Priporočene kombinacije živil v obrokih dajejo prednost kakovostnim beljakovinskim živilom (npr. mleku in mlečnim izdelkom, ribam, pustim vrstam mesa ter stročnicam) (Gregorič in sod., 2014). Glede na jedilnik v vrtcu (priloga C) lahko vidimo, da so v vrtcu delno dosegli ta merila. Mleko in mlečne izdelke so vključili v jedilnik večkrat: mlečni zdrob, sadni jogurti, sir, bio kislá smetana, sladka smetana ter smetana za kuhanje, vendar pa vsa našeta živila niso najbolj optimalna izbira, saj sadni jogurti vsebujejo dodane sladkorje, izbrani siri ter smetane pa veliko nasičenih maščob. Jedilnik je vseboval tudi stročnice (fižolova mineštra ter zelena solata z lečo), puste vrste mesa (piščanec v rižoti in v smetanovi omaki), rdeče meso (telečji paprikaš) ter enkrat za zajtrk tudi ribo v obliki skušinega namaza.

Povprečno bi otroci v vrtcu s ponujenimi obroki zaužili dovolj beljakovin, to je 36 g (kar znaša 612 kJ), glede na priporočila, ki navajajo, da bi naj otroci starosti 4-6 let z zajtrkom, dopoldansko malico, kosilom in popoldansko malico zaužili 31-47 g beljakovin (kar znaša med 530 in 790 kJ). Kljub temu, da bi bil vnos beljakovin zadovoljiv, pa 36 g beljakovin predstavlja le 77 % zgornje priporočene vrednosti za vnos beljakovin (47 g) za otroke stare 4-6 let, tako da bi lahko obroke v vrtcu dopolnili s kakovostnimi beljakovinskimi živilni (npr. z mlekom in mlečnimi izdelki z manj maščobami, stročnicami, ribami,...).

Povprečna vsebnost maščob bi bila v vrtčevskih obrokih sicer v skladu s prehranskimi priporočili, saj je znašala 23 g/na modul Z+DM+K+PM (povprečni energijski vnos z maščobami je tako znašal 865 kJ). Smernice (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005) navajajo, da bi naj otroci, stari 4-6 let, z zajtrkom, dopoldansko malico, kosilom in popoldansko malico zaužili manj kot 43 g maščob, energijski vnos maščob pa naj bi bil nižji od 1590 kJ. Vendar pa moramo poudariti, da bi otroci z vnosom 23 g maščob, dosegli le 53 % zgornje meje prehranskih priporočil za vnos maščob z opisanim modulom obrokov. Zato ugotavljamo, da bi bilo potrebno v vrtčevskih obrokih povečati količino kakovostnih maščob (npr. oreščki, rastlinska olja,..).

Rezultati kemijske analize so pokazali, da bi otroci, stari 4-6 let, s povprečnim zajtrkom zaužili 7,8 g maščob, s povprečnim kosilom 9,6 g maščob, s povprečno dopoldansko malico 1,4 g in s povprečno popoldansko malico 4,3 g maščob. Glede na povprečno vsebnost maščob v zajtrkih, je izstopal torkov zajtrk, ki je zaradi ribjega namaza vseboval več maščob, to je 11,5 g, med kosili je izstopalo četrtkovo kosilo, ki je zaradi vsebnosti smetanove omake (priloga C) vsebovalo 18,3 g maščob. Vsebnost maščob je bila na račun polnozrnatega rogljička zelo visoka tudi v sredini popoldanski malici, znašala je 11,8 g maščob/obrok.

V prehrani predšolskih in šolskih otrok je zelo problematično uživanje pekovskih in slaščičarskih izdelkov z večjo vsebnostjo sladkorjev in/ali maščob, vključno z deserti in sladkarijami pri popoldanski malici ter mesnih izdelkov s homogeno strukturo ali večjo

vsebnostjo maščob pri kosilu (Gregorič in sod., 2014). Čeprav bi povprečni vnos maščob v analiziranih vrtčevskih obrokih ustrezal prehranskim priporočilom, ugotavljamo, da bi lahko organizatorji prehrane v vrtcu namenili večjo pozornost postopnemu izključevanju odsvetovanih živil (v našem primeru pekovskih izdelkov z visoko vsebnostjo maščob, kot so rogljički, različnih polnomastnih mlečnih izdelkov, kot so smetana in siri) iz jedilnika ter vključevanju večjih količin kakovostnih maščob v obroke (rastlinska olja, oreščki, zdravi namazi,..).

Ogljikovi hidrati so glavno energijsko hranilo in naj bi zato predstavljali večino energijskega vnosa. Skupno naj bi predstavljali več kot 50 % dnevnega energijskega vnosa. Rezultati kemijske analize so pokazali, da bi vrtčevski otroci, stari 4-6 let, s povprečnim zajtrkom zaužili 41,7 g ogljikovih hidratov, s povprečnim kosilom 36,9 g, s povprečno dopoldansko malico 29,0 g in s povprečno popoldansko malico 22,8 g ogljikovih hidratov.

Predvsem zaradi nizkega vnosa ogljikovih hidratov s kosilom, bi imeli otroci s celodnevno prehrano v vrtcu, to je z zajtrkom, dopoldansko malico, kosilom in popoldansko malico, nezadosten vnos ogljikovih hidratov (povprečno 130 g/modul Z+DM+K+PM in 2211 kJ energijskega vnosa) glede na priporočila (več kot 156 g ogljikovih hidratov, kar znaša vsaj 2650 kJ energijskega vnosa z ogljikovimi hidrati).

Vsebnost ogljikovih hidratov v nekem obroku je lahko zelo različna, odvisno od živil, ki jih obrok vsebuje in seveda tudi velikosti obroka. Tudi za analizirane skupine obrokov smo ugotovili, da imajo različno vsebnost ogljikovih hidratov. Med kosili je največ ogljikovih hidratov vsebovalo torkovo kosilo z 49,1 g ogljikovih hidratov na obrok. Kot je razvidno iz jedilnika (priloga C), je bilo torkovo kosilo sestavljeno iz fižolove mineštre, gibanice iz polnozrnate moke ter 100 % sadnega soka in je zato vsebovalo veliko tako kompleksnih kot enostavnih ogljikovih hidratov. Med zajtrki je najbolj izstopal zajtrk, ponujen v četrtek, saj je vseboval le 29,5 g ogljikovih hidratov.

Jedilnik (priloga C) je dvakrat vključeval vire stročnic v kosilih (fižol, leča), različne vrste kruha pri zajtrkih in malicah (bel, polbel, črn, ovsen, koruzni), vendar pa je bil vsak dan na jedilniku bel kruh. V prehrano je priporočljivo vključevati čim več žit, kot so proso, pira, rž, koruza, ajda, ječmen (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). V vrtcu so sicer v kosilih vsak dan imeli različno prilogo (bel riž, rezanci, krompir), enkrat so v zajtrku imeli tudi proseno kašo kot sestavni del recepta za mlečni zdrob, vendar bi lahko bila izbira različnih vrst žit malo bolj pestra in bi lahko kakšen dan v jedilnik vključili tudi npr. ajdo ali piro. Pozitivno je, da je bila otrokom vsak dan na razpolago mešana sezonsko sadje, zelenjava pa je bila na jedilniku dvakrat za zajtrk (kisla kumarica, por v namazu) in vsak dan za kosilo, večinoma kot del glavne jedi v omakah (predvsem korenček, paradižnikova mezga, čebula) ter kot solata (zelena solata, rukola, endivija). V glavne jedi bi tako lahko vključili več različnih vrst zelenjave v različnih dneh (bučke, kolerabica, redkvica, paprika,..).

Pri primerjavi povprečne vsebnosti skupne prehranske vlaknine v analiziranih vrtčevskih obrokih smo opazili, da je bila le-ta med obroki precej izenačena in je v povprečju znašala 1,8 g v zajtrku, 2,1 g v dopoldanski malici, 1,6 g v popoldanski malici ter 4,1 g v kosilu. Med posameznimi dnevi je sicer prišlo do posameznih večjih odstopanj v vsebnosti prehranske vlaknine znotraj posameznih skupin obrokov. Posebej je izstopalo torkovo kosilo z 8,3 g prehranske vlaknine na obrok, četrtkova dopoldanska malica s 5,4 g in četrtkova popoldanska malica s 3,9 g prehranske vlaknine na obrok. Višja vsebnost prehranske vlaknine v četrtkovih malicah je lahko posledica vsebnosti pešk iz grozdja v dopoldanski malici ter semen na koruznem kruhu v popoldanski malici.

Smernice (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005) ne navajajo priporočil za energijsko vrednost prehranske vlaknine v prehrani predšolskih otrok, zato le-te nismo primerjali s priporočili. Smernice (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005) vseeno poudarjajo varovalne učinke prehranske vlaknine na ohranjanje zdravja otrok in zmanjšanje tveganja za pojav bolezni, kakor tudi vplive na uravnavanje telesne teže. Predvsem s pestro prehrano in pogostejšim vključevanjem sadja, zelenjave in stročnic ter polnozrnatih izdelkov v dnevno prehrano, lahko otroci pokrijejo svoje potrebe po prehranski vlaknini.

Kot orientacijsko vrednost pri otrocih se priporoča okoli 10 g prehranske vlaknine na 1000 kcal (2,4 g/MJ) (Referenčne vrednosti..., 2004). Ker bi glede na kemijsko analizo otroci, stari 4-6 let, v vrtcu z zajtrkom, dopoldansko malico, kosilom in popoldansko malico v povprečju zaužili 9,6 g prehranske vlaknine, skupen energijski vnos pa bi znašal 3765 kJ, bi na 1000 kcal zaužili 10,7 g prehranske vlaknine, kar je v skladu s priporočili.

Povprečna energijska vrednost zajtrka, dopoldanske malice, kosila in popoldanske malice skupaj, bi za otroke, stare 4-6 let, znašala 3765 kJ. Glede na priporočila (5300 kJ/Z+DM+K+PM), bi bil dnevni energijski vnos otrok v vrtcu nezadosten, predvsem zaradi prenizkih energijskih vrednosti kosil (povprečna energijska vrednost kosil: 1308 kJ), s katerimi bi otroci pokrili le 54 % svojih energijskih potreb glede na priporočila. Povprečni energijski vnos z zajtrki bi bil zadovoljiv (vrtec: 1181 kJ; priporočila: 1280 kJ), z dopoldanskimi in popoldanskimi malicami pa bi otroci pokrili 80 % svojih energijskih potreb glede na priporočila.

Tuji viri (Erinosho in sod., 2011) navajajo, da naj bi otroci s prehrano v vrtcu dobili vsaj 50 % celodnevne energijskega vnosa, spletne strani nekaterih slovenskih vrtcev pa navajajo vrednosti 70-75 % (npr. vrtec Domžale in vrtec Urša: 70-75 %; vrtec Črnuče: 70 %; vrtec Šentvid: 70 %, vrtec Trbovlje: 70 %,...). Navedene vrednosti so nižje v primerjavi s priporočili v Smernicah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005) za celodnevni energijski vnos otrok starosti 4-6 let v vrtcih, to je 82,5 %. Kobe in sod. (2011) in Fidler Mis in sod. (2012) so glede na opravljeno študijo o prehranskih navadah slovenskih otrok in mladostnikov opozorili, da otroci prekomerno uživajo sladkane pijače, sladice in ostale sladkorje,

industrijsko pripravljene jedi in prečiščena živila. Posledično uživajo preveč nasičenih maščobnih kislin in premalo enkrat in večkrat nenasičenih maščobnih kislin. Vsi ti dejavniki prispevajo k prekomernemu dnevniemu energijskemu vnosu otrok in povečajo tveganje za pojav debelosti, prekomerne telesne teže ter posledično sladkorne bolezni tipa 2. Glede na tuje vire (Erinosho in sod., 2011), informacije na spletnih straneh slovenskih vrtcev in prehranske navade slovenskih otrok (Kobe in sod., 2011; Fidler Mis in sod., 2012), lahko sklepamo, da bi otroci starosti 4-6 let, kljub temu, da bi bil s prehrano v vrtcu njihov energijski vnos nezadosten glede na priporočila, s prehrano v popoldanskem času doma pokrili svoje dnevne energijske potrebe. Vendar pa obstaja tveganje, da zaradi nezadostnega vnosa ogljikovih hidratov, nizkega vnosa maščob ter beljakovin v vrtcu ter morebitno hranilno revne prehrane doma, z le malo kakovostnih virov ogljikovih hidratov kot so polnovredna žita in žitni izdelki ter tudi sadje, zelenjava in stročnice, otroci tega starostnega obdobja ne zaužijejo dovolj hranljivih in esencialnih snovi, antioksidantov, prehranske vlaknine in sekundarnih rastlinskih zaščitnih snovi, ki nas varujejo pred različnimi kroničnimi boleznimi.

5.1.2 Primerjava rezultatov kemijskih analiz z rezultati, pridobljenimi s spletnim orodjem OPKP

Hranilno vrednost vrtčevskih obrokov smo ovrednotili tudi s pomočjo spletnega orodja Odprta platforma za klinično prehrano (OPKP). Med hranilnimi vrednostmi, določenimi s kemijsko analizo in rezultati računalniške analize z OPKP, so vidne razlike. V povprečju so bile z OPKP določene vrednosti za vsebnost hranljivih snovi v obrokih nižje, kot s kemijsko analizo določene vrednosti. Statistična analiza podatkov je pokazala statistično značilne razlike v vsebnosti beljakovin in ogljikovih hidratov glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP).

V primerjavi z rezultati kemijske analize smo z izračuni z OPKP dobili manjšo povprečno vsebnost ogljikovih hidratov za vsak dnevni obrok (Z, DM, K, PM). Največjo razliko (20 %) smo opazili pri primerjavi vsebnosti ogljikovih hidratov v kosilih. Večje razlike v povprečni vsebnosti beljakovin med viroma podatkov (kemijska analiza, OPKP) smo dobili za dopoldansko malico (25 %) in popoldansko malico (21 %). Tudi pri primerjavi povprečne vsebnosti maščob med viroma podatkov (kemijska analiza, OPKP) smo z OPKP določili manjšo povprečno vsebnost maščob za dnevne obroke, z izjemo dopoldanske malice. Največje razlike med viroma podatkov so opazne pri popoldanskih malicah, vsebnost maščob, določena z OPKP, je bila za 51 % manjša kot vsebnost maščob, določena s kemijsko analizo.

Glede na razlike med hranilnimi vrednostmi, dobljenimi s kemijsko analizo in z računalniškim izračunom z OPKP, so med viroma podatkov vidne razlike tudi v povprečni energijski vrednosti obrokov in povprečnih energijskih deležih hranljivih snovi v obrokih.

Statistična analiza podatkov je pokazala statistično značilne razlike v energijski vrednosti beljakovin glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP).

Povprečna energijska vrednost obrokov, določena z OPKP, je bila v povprečju za zajtrke, dopoldanske in popoldanske malice nižja, za kosila pa višja od vrednosti, določenih na podlagi kemijske analize.

Pri primerjavi energijskih deležev hranljivih snovi v analiziranih obrokih smo, glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP), največjo razliko dobili v energijskem deležu maščob v popoldanskih malicah, saj je bil energijski delež maščob, določen z OPKP za 34 % manjši od energijskega deleža maščob, določenega na podlagi kemijske analize. Tudi statistična analiza podatkov je pokazala razlike v energijskem deležu maščob glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP).

Menimo, da predstavlja pglavitni vzrok za odstopanja v vrednostih med viroma podatkov neupoštevanje receptov pri pripravi jedi in razdelitev obrokov otrokom, pri čemer lahko pride do odstopanj od predvidenih receptur za posamezne obroke in količin postreženih obrokov. Zelo pomemben vzrok za odstopanja pa predstavlja tudi slabost spletnega orodja OPKP, ki v podatkovni bazi nima podatkov o vseh uporabljenih živilih in je treba zanje poiskati ustrezen nadomestek. Po drugi strani pa so Koroušič Seljak in sod. (2013) s svojo raziskavo o podatkovnih bazah o sestavi živil potrdili, da je OPKP lahko zanesljivo orodje za preverjanje hranilnih vrednosti jedi.

5.2 SKLEPI

Na podlagi rezultatov raziskave vrednotenja prehrane otrok starosti 4-6 let v vrtcu s kemijsko analizo ter spletnim orodjem OPKP (2010) lahko oblikujemo naslednje sklepe:

- Zaradi pestrosti vključenih živil so se analizirani vrtčevski obroki med seboj razlikovali v kemijski sestavi med posameznimi skupinami obrokov (Z, DM, K, PM) in med dnevi. Na vsebnost hranljivih snovi v analiziranih obrokih je vplivala vrsta obroka (Z, DM, K, PM), izbor živil in njihova količina v obroku.
- Glede na priporočila bi bila povprečna energijska vrednost zajtrkov zadovoljiva, s povprečno dopoldansko in popoldansko malico bi otroci zadovoljili 80 %, s povprečnim kosilom pa le 54 % priporočenih vrednosti svojih energijskih potreb. Ugotavljamo, da bi morali obroki v vrtcu vsebovati večjo količino kakovostnih virov ogljikovih hidratov in maščob.
- Povprečna energijska vrednost zajtrka, dopoldanske malice, kosila in popoldanske malice bi skupaj znašala 3765 kJ in bi bila za 29 % nižja od navedene v Smernicah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Ugotavljamo, da bi bil energijski vnos otrok s celodnevno prehrano v vrtcu nezadosten predvsem zaradi prenizke vsebnosti ogljikovih hidratov (le 84 % zgornje meje priporočenega vnosa ogljikovih hidratov) in zelo nizke vsebnosti maščob v obrokih, s katerimi bi otroci s celodnevno prehrano v vrtcu dosegli le 53 % zgornje meje prehranskih priporočil za vnos maščob.
- S spletnim orodjem OPKP določene vrednosti za vsebnost hranljivih snovi v obrokih in energijske vrednosti obrokov so bile nižje, kot smo jih določili s kemijsko analizo.
- Pri primerjavi hranilne vrednosti analiziranih obrokov glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP) smo s statistično analizo ugotovili razlike v vsebnosti beljakovin in ogljikovih hidratov ter v energijski vrednosti beljakovin in energijskem deležu maščob.
- Obe postavljeni hipotezi, da bo hranilna vrednost analiziranih obrokov ustrezala priporočilom, podanim v Smernicah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005), ter da bo hranilna vrednost analiziranih obrokov, določena s kemijsko analizo primerljiva z rezultati, pridobljenimi s spletnim orodjem OPKP, lahko le delno potrdimo.

6 POVZETEK

V otroštvu je optimalna prehrana predpogoj za zdrav telesni in duševni razvoj. Zdrave prehranske navade, ki jih otroci pridobijo v zgodnjem otroštvu, vplivajo na izbiro živil in način prehranjevanja tudi v kasnejšem življenjskem obdobju in s tem na zdravje v odrasli dobi. Neustrezno prehranjevanje lahko povzroči slabše počutje in slabšo delovno storilnost, hkrati pa vpliva na zmanjšano odpornost organizma in je dejavnik tveganja za razvoj kroničnih nenalezljivih bolezni v poznejšem življenjskem obdobju, kot so prekomerna teža, sladkorna bolezen, bolezni srca in ožilja ter rak.

Z raziskavo smo želeli ovrednotiti hranilno vrednost obrokov v vrtcu za otroke starosti 4-6 let in rezultate primerjati s priporočili, podanimi v Smernicah zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005). Hranilno vrednost teh obrokov smo ovrednotili na podlagi rezultatov kemijske analize in tudi s pomočjo spletnega orodja OPKP (2010) ter rezultate, pridobljene s kemijsko analizo in OPKP, med seboj primerjali.

Obroke smo vzorčili v petih zaporednih dneh. S kemijskimi analizami smo določili hranilno vrednost zajtrkov, dopoldanskih malic, kosil ter popoldanskih malic, skupaj 20 obrokov. Kemijske analize so obsegale analizo vsebnosti beljakovin, maščob, prehranske vlaknine, vode ter pepela v obrokih. Iz analitskih podatkov smo izračunali vsebnost ogljikovih hidratov, energijsko vrednost in energijske deleže hranljivih snovi v analiziranih obrokih. Rezultate kemijskih analiz smo statistično obdelali s pomočjo programa Microsoft Excel in SPSS 20.0.

Uravnotežena prehrana je sestavljena iz kakovostnih virov ogljikovih hidratov (ki naj predstavljajo >50 % dnevnega energijskega vnosa), ki jih zaužijemo predvsem s polnovrednimi žiti in žitnimi izdelki ter tudi s sadjem, zelenjavo in stročnicami, in iz manjšega deleža maščob (predstavljajo naj do največ 30 % energijskega vnosa), predvsem rastlinskega izvora. 10-15 % energije bi morali pridobiti iz kakovostnih živalskih in rastlinskih beljakovin (npr. iz mleka in mlečnih izdelkov z manjšo vsebnostjo maščob, mesa, rib ter žit, krompirja in stročnic).

Na podlagi kemijske analize smo določili, da bi otroci, stari 4-6 let, z zajtrkom, z dopoldansko malico, kosilom in popoldansko malico v vrtcu zaužili premalo ogljikovih hidratov (20 % manj od priporočenega vnosa ogljikovih hidratov z vsemi vrtčevskimi obroki). Vnosa maščob in beljakovin bi s prehrano v vrtcu sicer ustrezala priporočilom v Smernicah, vendar bi bila na spodnji meji priporočil. Posledično bi bil zaradi nizkega energijskega vnosa ogljikovih hidratov in precej nizkega energijskega vnosa maščob in beljakovin, skupni energijski vnos otrok z zajtrkom, dopoldansko malico, kosilom in popoldansko malico v vrtcu nezadosten, to je za 29 % manjši od priporočenega v

Smernicah. Ugotavljamo, da morajo prehrano v vrtcu še izpopolniti in obroke obogatiti predvsem s kakovostnimi viri ogljikovih hidratov, kot tudi maščob in beljakovin.

Med slovenskimi otroki in mladostniki so še vedno prisotne nezdrave prehranske navade in posledično prekomeren dnevni energijski vnos. Zato sklepamo, da kljub morebitnemu nezadostnemu energijskemu vnosu ogljikovih hidratov in skupnemu energijskemu vnosu z obroki v vrtcu, otroci s celodnevno prehrano (doma in v vrtcu) dosežejo (mogoče celo presežejo) priporočila glede dnevnega energijskega vnosa. Poudariti pa moramo, da ni dovolj samo zadosten dnevni energijski vnos, temveč tudi zadosten vnos hranljivih in esencialnih snovi, antioksidantov, prehranske vlaknine in sekundarnih rastlinskih zaščitnih snovi, ki nas varujejo pred različnimi kroničnimi boleznimi. Pomembno je, da je prehrana in vsebnost hranljivih snovi v obrokih tedensko uravnotežena.

Pri primerjavi hranilne vrednosti analiziranih obrokov glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP) smo s statistično analizo ugotovili razlike v vsebnosti beljakovin in ogljikovih hidratov ter v energijski vrednosti beljakovin in energijskem deležu maščob. Povprečno je bila s kemijsko analizo določena vsebnost hranljivih snovi v obrokih ter izračunana energijska vrednost obrokov večja od izračunane s spletnim orodjem OPKP. Menimo, da je OPKP zanesljivo orodje za preverjanje prehranske kakovosti jedi, vendar pa ne more povsem zadovoljivo nadomestiti natančne kemijske analize.

Pri sestavi jedilnika je treba upoštevati načelo pestrosti, priporočila glede pogostosti uživanja priporočenih živil, hranilno bogato hrano z dovolj svežega sadja in zelenjave, zadostno količino tekočine, priporočila glede uživanja odsvetovanih, hranilno revnih živil, kakovost ponudbe in ustrezno organizacijo prehrane z vsemi dnevnimi obroki glede na čas in trajanja varstva.

Glede na rezultate naše raziskave in analizo tedenskega jedilnika v vrtcu ugotavljamo, da je vrtčevska prehrana pestra, vsebuje raznolika živila, vsak dan je otrokom na razpolago sezonsko sadje, dostop do pitne vode ali čajev in je v skladu z organizacijo prehrane za celodnevno varstvo otrok, ki vključuje zajtrk, dopoldansko malico, kosilo in popoldansko malico. Predlagamo pa, da poskušajo organizatorji prehrane v vrtcu s povečanjem energijske gostote kosil z vključevanjem kakovostnih virov ogljikovih hidratov in maščob, postopnim izključevanjem odsvetovanih živil ter povečano pestrostjo zelenjave na jedilniku še izboljšati prehrano v vrtcu ter doseči priporočila, ki jih podajajo Smernice (Gabrijelčič Blenkuš in sod., 2005), na vseh področjih.

7 VIRI

- AOAC Official Method 991.43. Total, soluble, and insoluble dietary fiber in foods. 1995. V: Official methods of analysis of AOAC international. 15th ed. Cunniff P. (ed.). Gaithersburg, AOAC International, Chapter 32: 7-9
- Başkale H., Bahar Z. 2011. Outcomes of nutrition knowledge and healthy food choices in 5- to 6-year-old children who received a nutrition intervention based on Piaget's theory. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 16, 4: 263-279
- Bevan L. A., Reilly M. S. 2011. Mothers' efforts to promote healthy nutrition and physical activity for their preschool children. *Journal of Pediatric Nursing*, 26, 5: 395-403
- Brands B., Egan B., Györei E., López-Robles C. J., Gage H., Campoy C., Decsi T., Koletzko B., Raats M. M. 2012. A qualitative interview study on effects of diet on children's mental state and performance. Evaluation of perceptions, attitudes and beliefs of parents in four European countries. *Appetite*, 58, 2: 739-746
- Bravo A., Cass Y., Tranter D. 2008 Good food in family day care: Improving nutrition and food safety in family day care. *Nutrition and Dietetics*, 65, 1: 47-55
- Campbell J. K., Abbott G., Spence C. A., Crawford A. D., McNaughton A. S., Ball K. 2013. Home food availability mediates associations between mothers' nutrition knowledge and child diet. *Appetite*, 71: 1-6
- Dipti A. D., Brent A. M. 2011. Academy of nutrition and dietetics benchmarks for nutrition in child care 2011: Are child-care providers across contexts meeting recommendations? *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 113, 10: 1346-1353
- Erinosho T., Dixon B. L., Young C., Brotman M. L., Hayman L. L. 2011. Nutrition practices and children's dietary intakes at 40 child-care centers in New York City. *Journal of the American Dietetic Association*, 111, 9: 1391-1397
- Fidler Mis N., Kobe H., Štimec M. 2012. Dietary intake of macro- and micronutrients in Slovenian adolescents: comparison with reference values. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 61, 4: 305-313
- Fox K. M., Devaney B., Reidy K., Razafindrakoto C., Ziegler P. 2006. Relationship between portion size and energy intake among infants and toddlers: Evidence of self-regulation. *Journal of the American Dietetic Association*, 106, 1: 77-83
- Frick D. K., Sai Ma S. 2009. Overcoming challenges for the economic evaluation of investments in children's health. *Academic Pediatrics*, 9, 3: 136-137

- Gabrijelčič Blenkuš M., Pograjc L., Gregorič M., Adamič M., Širca-Čampa A. 2005. Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 80 str.
- Gregorič M., Ceglar K., Poličnik R., Đukić B. 2014. Strokovno spremljanje prehrane s svetovanjem v vzgojno-izobraževalnih zavodih v šolskem letu 2012/13. Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje: 4-7
http://www.ivz.si/prehrana?pi=5&_5_Filename=attName.png&_5_MediaId=7907&_5_AutoResize=false&pl=8-5.3. (marec 2014)
- Gregorič M., Gabrijelčič Blenkuš M., Dobrila I., Kastelic B., Simčič I., Bažec B., Đukić B., Zupančič Tisovec B., Sušec C., Brovč Jelušič K., Jerič I., Krampač L., Stanojevič O., Ješe M., Hudopisk N., Pavlič H., Škornik Tovornik T. 2009. Analiza prehranske kakovosti osnovnošolskih malic po posameznih regijah v Sloveniji. Raziskovalno poročilo. Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije: 9-12
http://www.ivz.si/prehrana?pi=5&_5_Filename=56.pdf&_5_MediaId=56&_5_AutoResize=false&pl=8-5.3. (marec 2014)
- Hackett R. 2012. The IGD report 'Energy density and its role in helping consumers make healthy choices': a resource for food businesses. British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin, 37, 2: 138–141
- Han C. J., Lawlor A. D., Kimm Y. S. S. 2010. Childhood obesity. Lancet, 375, 9727: 1737-1748
- Hlastan Ribič C. 2009. Uvod v prehrano. Učbenik za študente medicine in stomatologije. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Medicinska fakulteta, Katedra za javno zdravje: 1-12
- Holdsworth M., Madden A., Webster-Gandy J. 2006. Oxford handbook of nutrition and dietetics. Oxford, Oxford University Press: 58-74
- Howe P., Meyer B., Record S., Baghurst K. 2006. Dietary intake of long-chain ω -3 polyunsaturated fatty acids: contribution of meat sources. Nutrition, 22: 47-53
- Jennings A., McEvoy S., Corish C. 2011. Nutritional practices in full-day-care pre-schools. Journal of Human Nutrition and Dietetics, 3, 24: 245-259
- Kobal Grum D., Seničar M. 2012. Uvod v psihologijo prehrane. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 37-40
- Kobe H., Štimec M., Hlastan Ribič C., Fidler Mis N. 2010. Food intake in Slovenian adolescents and adherence to the optimized mixed diet: a nationally representative study. Public Health Nutrition, 15, 4: 600-608

- Korenman S., Abner S. K., Kaestner R., Gordon A. R. 2013. The child and adult care food program and the nutrition of preschoolers. *Early Childhood Research Quarterly*, 28, 2: 325-336
- Koroušić Seljak B., Stibilj V., Pograjc L., Fidler Mis N., Benedik E. 2013. Food composition databases for effective quality nutritional care. *Food Chemistry*, 140, 3: 553-561
- Koroušić Seljak B. 2011. Spletna aplikacija za oceno prehranskega stanja "OPKP". V: Vloga humanega mleka v razvoju črevesne mikrobiote dojenčka. *Moje-MLEKO: Zbornik prispevkov. Mednarodni znanstveni simpozij*, Ljubljana, 18. okt. 2011. Rogelj I., Fidler Mis N., Matijašič B. B. (ur.). Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Inštitut za mlekarstvo in probiotike: 45-48
- Kristensen M., Jensen G. M. 2011. Dietary fibres in the regulation of appetite and food intake: Importance of viscosity. *Appetite*, 56, 1: 65-70
- Leahy E. K., Birch L. L., Rolls J. B. 2008. Reducing the energy density of multiple meals decreases the energy intake of preschool-age children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 88, 6: 1459-1468
- Matheson D., Spranger K., Saxe A. 2002. Preschool children's perceptions of food and their food experiences. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 34, 2: 85-92
- McConahy L. K., Smiciklas-Wright H., Birch L. L., Mitchell C. D., Picciano F. M. 2002. Food portions are positively related to energy intake and body weight in early childhood. *Journal of Pediatrics*, 140, 3: 340-347
- McConahy L. K., Smiciklas-Wright H., Mitchell C. D., Picciano F. M. 2004. Portion size of common foods predicts energy intake among preschool-aged children. *Journal of the American Dietetic Association*, 104, 6: 975-979
- Mrdjenovic G., Levitsky A. D. 2005. Children eat what they are served: the imprecise regulation of energy intake. *Appetite*, 44, 3: 273-282
- Nasir M. T. M., Norimah K. A., Hazizi S. A., Nurliyana R. A., Loh H. S., Suraya I. 2012. Child feeding practices, food habits, anthropometric indicators and cognitive performance among preschoolers in Peninsular Malaysia. *Appetite*, 58, 2: 525-530
- Natsiopoulou T., Vidali-Laloumi E., Zachopoulou E., Trevlas E. 2010. An innovative preschool health education program. *Health Science Journal*, 4, 2: 110-117

- Neelon B. E. S., Briley E. M. 2011. Position of the American dietetic association: Benchmarks for nutrition in child care. *Journal of the American Dietetic Association*, 111, 4: 607-615
- Nethe A., Dorgelo A., Kugelberg S., van Assche J., Buijs G., Yngve A., de Henauw S., Boskou G., Manios Y. 2012. Existing policies, regulation, legislation and ongoing health promotion activities related to physical activity and nutrition in pre-primary education settings: an overview. *Obesity Reviews*, 13, 1: 118–128
- Nicklas T., Johnson R. 2004. Position of the American Dietetic Association: Dietary guidance for healthy children ages 2 to 11 Years. *Journal of the American Dietetic Association*, 104, 4: 660-677
- Olstad D. L., McCargar L. 2009. Prevention of overweight and obesity in children under the age of 6 years. *Physiologie Appliquée, Nutrition Et Métabolisme*, 34, 4: 551-70
- OPKP. 2010. Odprta platforma za klinično prehrano. Ljubljana, Inštitut Jožef Štefan: spletno orodje
http://www.opkp.si/sl_SI/cms/vstopna-stran (december 2013)
- Önnerfält J., Erlandsson L. K., Orban K., Broberg M., Helgason C., Thorngren-Jerneck K. 2012. A family-based intervention targeting parents of preschool children with overweight and obesity: conceptual framework and study design of LOOPS- Lund overweight and obesity preschool study. *BMC Public Health*, 12, 1: 879-887
- Plestenjak A., Golob T., 2003. Analiza kakovosti živil. 2. izd. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 13-14, 91-99
- Pokorn D. 2003. Prehrana v različnih življenjskih obdobjih: prehranska dopolnila v prehrani. Ljubljana, Marbona: 240 str.
- Pograjc L., Poličnik R., Hlastan Ribič C., Čibej Andlovec A., Fajdiga Turk V., Gregorič M., Toth G., Cenčič L., Nahtigal B., Pavlovec A., Simčič I. 2008. Priročnik z merili kakovosti za živila v vzgojno-izobraževalnih ustanovah. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 4-4
[http://www.mz.gov.si/si/medijsko_sredisce/novica/browse/2/article/698/5805/27ffce8a04/?tx_ttnews\[year\]=2008](http://www.mz.gov.si/si/medijsko_sredisce/novica/browse/2/article/698/5805/27ffce8a04/?tx_ttnews[year]=2008) (april 2014)
- Puš T. 2013. Primerjava metod za določanje prehranskega statusa posameznika. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 108 str.
- Referenčne vrednosti za vnos hranil. 2004. 1. izd. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 2-12

- Rust P., Höld E. 2012. Importance of diet in children's health. V: A Nutrition guide for early childhood active stakeholders. Lifelong Learning Programme Leonardo da Vinci Partnership Project. Selçuk, Üniversitesi Mesleki Eğitim Fakültesi: 6-36
http://www.nutgecs.eu/outcomes/Guidebook_of_NUTGECS_nutrition_guide.pdf
(maj 2014)
- Scaglioni S., Arrizza C., Vecchi F., Tedeschi S. 2011. Determinants of children's eating behavior. *American Journal of Clinical Nutrition*, 94, 6: 2006S-2011S
- Schwartz C., Scholtens J. M. A. P., Lalanne A., Weenen H., Nicklaus S. 2011. Development of healthy eating habits early in life. Review of recent evidence and selected guidelines. *Appetite*, 57, 3:796-807
- Sigman-Grant M., Byington A. T., Lindsay R. A., Lu M., Mobley R. A., Fitzgerald N., Hildebrand D. 2013. Preschoolers can distinguish between healthy and unhealthy foods: The All 4 Kids Study. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 42, 2: 121-127
- Sisson B. S., Campbell E. J., May B. K., RD; Brittain R. D., Monroe A. L., Shannon H. Guss H. S., Ladner L. J. 2012. Assessment of food, nutrition and physical activity practices in Oklahoma child-care centers. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112, 8: 1230-1240
- Spill K. M., Birch L. L., Roe S. L., Rolls J. B. 2010. Eating vegetables first: the use of portion size to increase vegetable intake in preschool children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 91, 5: 1237-1243
- Spill K. M., Birch L. L., Roe S. L., Rolls J. B. 2011. Hiding vegetables to reduce energy density: an effective strategy to increase children's vegetable intake and reduce energy intake. *American Journal of Clinical Nutrition*, 94, 3: 735-741
- Tatlow-Golden M., Hennessy E., Dean M., Hollywood L. 2013. 'Big, strong and healthy'. Young children's identification of food and drink that contribute to healthy growth. *Appetite*, 71: 163-170
- Turner-McGrievy M. G., Hales B. S., Baum C. A. 2013. Transitioning to new child-care nutrition policies: nutrient content of preschool menus differs by presence of vegetarian main entree. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 114, 1: 117-123
- Yabancı N., Kısaç İ., Karakuş Ş. S., 2014. The effects of mother's nutritional knowledge on attitudes and behaviors of children about nutrition. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116: 4477-4481

Wardlaw M. G., Hampi S. J., Disilvestro A. R. 2004. Perspectives in nutrition. 6th ed. New York, McGraw-Hill College: 624-632

Webb D., Nesbitt W., McBride P., Doran M., Scullion M., Calvert J., Rafferty M., Johnston S. 2012. Maternal and pre-school child nutrition guidelines. Belfast, Public Health Agency: 110-111
<http://www.publichealth.hscni.net/sites/default/files/Maternal%20and%20Pre%20School%20Child%20Nutrition%20Guidelines%20complete.pdf> (maj 2014)

Williams L. C. 2006. Dietary fiber in childhood. Journal of Pediatrics, 149, 5: 121-130

ZAHVALA

Iskreno se zahvaljujem mentorici doc. dr. Jasni Bertonec za strokovne usmeritve, vso pomoč in podporo ter za natančen pregled magistrske naloge. Za strokovni pregled magistrske naloge se zahvaljujem tudi recenzentki doc. dr. Lei Pogačnik. Za pomoč, ki sem je bila deležna pri izvedbi laboratorijskih analiz, bi se rada zahvalila celotni Katedri za tehnologijo mesa in vrednotenje živil, še posebej pa Marinki Jan.

Posebej bi se zahvalila tudi Doroteji Purkeljc, vodji prehrane v vrtcu Slovenske Konjice, kakor tudi celotnemu osebju v kuhinji v enoti Tepanje, ki so mi omogočili izvedbo magistrske naloge.

Iskrena zahvala gre staršem ter starim staršem, ki so mi ves čas študija stali ob strani in me spodbujali. Za pozitivne misli, spodbudo in pomoč pri študiju ter pisanju magistrske naloge, bi se zahvalila tudi fantu, Tomiju Kostricu.

Navsezadnje pa hvala vsem, ki so kakorkoli prispevali k mojemu študiju in pisanju magistrske naloge.

PRILOGE**Priloga A: Kemijska sestava analiziranih obrokov**

Obrok	Mase obrokov (g) in vsebnost analiziranih sestavin (g/obrok)									
	masa obroka	voda	suha snov	pepel	beljakovine	maščobe	OH	TPV	NPV	SPV
PoZ1	344,5	271,3	73,3	2,6	12,1	11,4	45,4	0,7	1,0	1,7
PoZ2	349,2	272,5	76,6	2,7	12,5	11,5	48,7	0,4	0,8	1,2
PoDM	88,9	48,6	40,3	1,2	5,7	0,8	30,8	0,4	1,4	1,8
PoK1	247,1	196,8	50,2	2,7	9,3	7,5	28,1	0,1	2,6	2,7
PoK2	261,3	200,5	60,8	3,0	10,3	7,0	37,6	0,1	2,7	2,9
PoPM	38,4	11,5	26,9	0,8	4,3	1,3	19,3	0,3	0,9	1,2
ToZ1	285,6	203,8	81,8	2,6	16,1	11,1	49,7	0,4	1,9	2,3
ToZ2	285,3	206,2	79,1	2,6	16,8	11,0	46,3	0,4	1,9	2,3
ToDM	115,4	82,6	32,7	1,2	4,7	0,7	24,7	0,4	1,1	1,6
ToK1	417,9	331,1	86,9	3,9	18,1	9,9	46,8	2,5	5,6	8,1
ToK2	435,8	341,3	94,5	4,1	20,0	10,6	51,4	2,6	5,9	8,5
ToPM	162,3	127,8	34,5	1,5	6,7	4,6	20,6	0,6	0,5	1,0
SrZ1	210,7	149,1	61,6	1,1	5,4	6,0	46,8	1,2	1,1	2,3
SrZ2	222,7	162,2	60,4	0,9	4,5	5,3	47,3	1,2	1,2	2,4
SrDM	150,0				4,5	3,6	16,6	0,0	0,0	0,0
SrK	270,5	226,2	44,2	3,5	8,4	2,0	27,7	0,6	1,9	2,6
SrPM	41,7	7,5	34,2	0,7	3,4	11,8	16,6	1,0	0,7	1,8
ČeZ1	205,2	154,0	51,2	2,2	9,8	6,6	31,1	0,6	0,9	1,5
ČeZ2	197,4	150,2	47,2	2,1	9,0	6,9	27,7	0,6	0,8	1,5
CeDM	180,0	134,8	45,2	1,4	4,3	0,7	33,5	0,8	4,6	5,4
CeK	278,1	198,3	79,8	2,6	21,8	18,3	34,2	0,5	2,3	2,8
CePM	198,1	147,4	50,7	1,1	4,5	2,6	38,7	0,6	3,2	3,9
PeZ1	145,5	94,4	51,1	1,7	6,8	3,6	37,5	0,4	0,9	1,3
PeZ2	161,1	109,9	51,3	1,8	7,6	4,2	36,2	0,4	1,0	1,5
PeDM	180,0	133,7	46,3	1,0	2,8	1,4	39,4	0,2	1,6	1,8
PeK1	352,4	262,5	89,9	4,1	29,7	9,9	41,9	0,8	3,5	4,3
PeK2	332,0	250,1	82,0	3,8	24,8	10,3	39,0	0,7	3,3	4,0
PePM	32,6	9,1	23,4	0,5	2,5	1,3	18,8	0,1	0,5	0,3

OH - ogljikovi hidrati, TPV - topna prehranska vlaknina, NPV - netopna prehranska vlaknina, SPV - skupna prehranska vlaknina

Priloga B: Energijska vrednost in energijski deleži hranljivih snovi v analiziranih obrokih

Obrok	Energijska vrednost - EV (kJ/obrok)					Energijski delež - ED (%)			
	EV obroka	EVB	EVM	EVOH	EVPV	EDB	EDM	EDOH	EDPV
PoZ1	1413	206	421	772	14	15	30	55	1
PoZ2	1476	212	427	827	10	14	29	56	1
PoDM	664	97	28	524	15	15	4	79	2
PoK1	933	157	276	478	22	17	30	51	2
PoK2	1097	174	261	639	23	16	24	58	2
PoPM	459	73	48	329	9	16	11	72	2
ToZ1	1546	274	409	845	19	18	26	55	1
ToZ2	1500	286	407	788	19	19	27	53	1
ToDM	535	79	24	419	13	15	5	78	2
ToK1	1535	307	368	795	65	20	24	52	4
ToK2	1674	340	392	874	68	20	23	52	4
ToPM	642	115	169	350	8	18	26	55	1
SrZ1	1128	91	224	795	18	8	20	71	2
SrZ2	1096	76	196	804	19	7	18	73	2
SrDM	491	77	133	282	0	16	27	57	0
SrK	709	144	75	471	21	20	11	66	3
SrPM	791	58	437	282	14	7	55	36	2
ČeZ1	952	167	243	530	12	18	26	56	1
ČeZ2	890	153	254	472	12	17	29	53	1
CeDM	711	73	26	570	43	10	4	80	6
CeK	1653	371	679	581	22	23	41	35	1
CePM	862	76	97	657	31	9	11	76	4
PeZ1	899	116	134	638	11	13	15	71	1
PeZ2	911	130	155	615	12	14	17	68	1
PeDM	810	47	103	646	14	6	12	80	2
PeK1	1618	506	366	713	34	31	23	44	2
PeK2	1499	421	382	663	32	28	26	44	2
PePM	412	42	48	320	3	10	12	78	1

Priloga C: Jedilnik v vrtcu Slovenske Konjice, enota Tepanje, od 4. 3. 2013 do 8. 3. 2013

Obrok	Zajtrk (~100 obrokov)	Dopoldanska malica (1 obrok)	Kosilo (~115 obrokov)			Popoldanska malica (1 obrok)
Jed	mlečni zdrob s kakavovim posipom	mešano sezonsko sadje + rezina kruha	porova juha	rižota	zelena solata z rukolo in koruzo	ajdovo pecivo
Ponedeljek 4. 3. 2013	18,6 l mleka, 71 dag prosene kaše, 1,43 kg pšeničnega zdroba, 21,4 g soli, 700 g čokolade v prahu	pol rezine črnega kruha, pol rezine belega kruha, 40 g banane	3 kg pora, 3,9 kg krompirja, 174 g čebule, 0,4 dl olja, 909 g pečene hamburške slanine, 0,4 kg bele pšenične moke, 1,5 žlice mlete rdeče paprike, sol po okusu, poper po okusu	2,6 kg čebule, 2 kg korenja, 1,3 kg zamrznjenega graha, 5,2 kg dolgozrnatega parboiled belega riža, začimbe po okusu (cury, timijan, česen v prahu, origano), 6 kg puranjih prsi	4,3 kg kristalke, 435 g rukole, 496 g koruze	40 g pecivo
Jed	črni kruh brez aditivov + ribji namaz iz skuše + por + sadni čaj z limono	mešano sezonsko sadje + rezina kruha	fižolova mineštra	gibanica iz polnozrnate moke	100 % sadni sok	tekoči sadni jogurt + kruh
Torek 5. 3. 2014	5,7 kg črnega kruha brez aditivov, 214 g čebule, 2435 g skuše v konzervi, 9 trdo kuhanih jajc, žlica gorčice, 2,5 žlici majoneze, 107 g pora, 28 l vode, 1,5 kg sladkorja, 1,5 dcl limone, 357 g čaja	40 g belega kruha, pol pomaranče (75 g)	5,2 kg suhi fižol v zrnju, 0,8 kg čebule, 1,5 žlica paradižnikove mezge, sol, poper, lovor, kumina po okusu, 80 dag česna, 20 dag korenčka, 870 g makaronov, 2,6 kg prekajene vratovine, 0,8 kg hamburške slanine	0,65 kg bele moke, 0,65 kg polnozrnate moke, 14 jajc, 4 rumenjaki, 109 g kvasa, 1,7 dcl olja, 1,7 kg sladkorja, 1 žlica soli, 1 žlica vaniljevega sladkorja, 2 žlici cimeta, 1 žlica limonine lupine	120 ml soka	150 ml jogurta, 40 g belega kruha

se nadaljuje

nadaljevanje

Priloga C: Jedilnik v vrtcu Slovenske Konjice, enota Tepanje, od 4. 3. 2013 do 8. 3. 2013

Obrok	Zajtrk (~100 obrokov)	Dopoldanska malica (1 obrok)	Kosilo (~115 obrokov)			Popoldanska malica (1 obrok)
Jed	ovseni in polbeli kruh + bio kislá smetana + borovničev džem + planinski čaj	jogurt	segedin golaž	krompir v kosih	sadje	polnozrnat francoski rogljiček
Sreda 6. 3. 2013	8 kg koruznega kruha s semeni, 3 kg ovsenega kruha, 3 kg polbelega kruha, 1860 g kisle smetane, 2514 g džema borovnica	Okidoki jogurt, vanilija/jagoda (150 g)	7 kg kislega zelja, 6 kg svinjskega stegna, 3,5 kg čebule, 10 dag česna, sol, poper, kumina, lovor po okusu, 700 g pelatov, 2 žlici rdeče sladke paprike, 50 dag moke	19 kg krompirja, sol po okusu, 300 g ocvirkov	½ banane na otroka	40 g
Jed	koruzni mešani kruh + sir edamec + kislá kumarica + čaj z medom	mešano sezonsko sadje + rezina kruha	piščanec v smetanovi omaki	široki rezanci	zelena solata z lečo	koruzni kruh s posipom in jabolko
Četrtek 7. 3. 2013	2 kg polbelega kruha, 2 kg koruznega kruha, 1 kg belega kruha (kruh za cel dan za 100 obrokov), 3 kg kislíh kumaric, 6 kg sira	pol rezine belega kruha (35 g), belo grozdje (20–30 g), hruška (120 g)	8 kg piščančjih prsi, sol, poper po okusu, 3 žlice začinke, 2 žlici sladke paprike, 350 g pšenič. zdroba, 5 l sladke smetane, 2,6 l smetane za kuhanje, 1 l mleka	6 kg širokih rezancev, sol po okusu	5 kg kristalke, 720 g leče	koruzni kruh s semeni (40 g), 1 jabolko (160 g)

se nadaljuje

nadaljevanje

Priloga C: Jedilnik v vrtcu Slovenske Konjice, enota Tepanje, od 4. 3. 2013 do 8. 3. 2013

Obrok	Zajtrk (~100 obrokov)	Dopoldanska malica (1 obrok)	Kosilo (~115 obrokov)			Popoldanska malica (1 obrok)
	Jed	mešano sezonsko sadje + rezina kruha	telečji paprikaš	kuskus	endivija z jajcem	mlečna štručka
Petek 8. 3. 2013	100 koruznih žemelj, 4,3 l vode, 0,7 kg proje, 11 l mleka, sladkor po okusu, 85 dag rozin	pol rezine belega kruha (30 g), belo grozdje (60-75 g), pol jabolka (80 g)	7 kg telečjega mesa, 6 kg čebule, 3 žlice sladke paprike, 0,5 kg polbele moke, balzamični kis, česen, majaron, sol, lovor	5 kg kuskusa	4 kg endivije, 18 jajc	38 g

Priloga D: Primerjava energijskih deležev ogljikovih hidratov (EDOH), beljakovin (EDB), maščob (EDM) in prehranske vlaknine (EDPV) (%) v analiziranih obrokih glede na vir podatkov (kemijska analiza, OPKP)

Obrok	Energijski delež hranljivih snovi v obrokih (%)							
	kemijska analiza				OPKP			
	EDOH	EDB	EDM	EDPV	EDOH	EDB	EDM	EDPV
PoZ	55	15	29	1	49	16	33	1
PoDM	79	15	4	2	78	10	3	2
PoK	55	16	27	2	44	22	29	2
PoPM	72	16	11	2	75	13	6	3
ToZ	54	18	27	1	62	19	17	1
ToDM	78	15	5	2	76	14	5	3
ToK	52	20	24	4	56	17	16	5
ToPM	55	18	26	1	74	16	9	0
SrZ	72	8	19	2	71	9	17	2
SrDM	57	16	27	0	61	11	28	0
SrK	66	20	11	3	50	25	16	4
SrPM	36	7	55	2	39	8	49	1
CeZ	54	17	27	1	38	24	36	1
CeDM	80	10	4	6	80	8	2	5
CeK	35	23	41	1	21	25	52	1
CePM	76	9	11	4	76	9	8	4
PeZ	69	14	16	1	69	13	15	2
PeDM	80	6	12	2	76	7	9	4
PeK	44	30	24	2	44	24	27	2
PePM	78	10	12	1	78	16	4	1
Povprečje Z	61	14	24	1	58	16	23	1
Povprečje DM	75	12	10	3	74	10	9	3
Povprečje K	51	22	25	3	43	23	28	3
Povprečje PM	63	12	23	2	68	12	15	2