

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Lucija KOVAČIČ

**HRANILNA IN ENERGIJSKA VREDNOST CELODNEVNIH
OBROKOV V DOMOVIH CENTRA ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH
DEJAVNOSTI**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**NUTRITIONAL AND ENERGY VALUE OF DAILY MEALS IN
CHILDREN'S HOMES OF CENTRE FOR CURRICULAR AND
EXTRACURRICULAR ACTIVITIES**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija živilske tehnologije. Opravljeno je bilo na Katedri za vrednotenje živil Oddelka za živilstvo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za živilstvo je za mentorico diplomskega dela imenovala prof. dr. Terezijo Golob in za recenzenta prof. dr. Marjana Simčiča.

Mentorica: prof. dr. Terezija Golob

Recenzent: prof. dr. Marjan Simčič

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Lucija KOVAČIČ

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD Dd
DK UDK 613.22-053.5:641.1(043)=863
KG prehrana/prehrana otrok/dnevni vnos hranil/celodnevni obroki/kemijska sestava/prehranska vrednost/energijska vrednost/energijska gostota
AV KOVAČIČ, Lucija
SA GOLOB, Terezija (mentorica)/SIMČIČ, Marjan (recenzent)
KZ 1000 Ljubljana, SI, Jamnikarjeva 101
ZA Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI 2007
IN HRANILNA IN ENERGIJSKA VREDNOST CELODNEVNIH OBROKOV V DOMOVIH CENTRA ŠOLSKIH IN OBŠOLSKIH DEJAVNOSTI
TD Diplomsko delo (Univerzitetni študij)
OP X, 56 str., 10 preg., 11 sl., 3 pril., 36 vir.
IJ sl
JI sl / en
AI Namen naloge je bil ugotoviti hranilno in energijsko vrednost celodnevni obrok iz domov Centra šolskih in obšolskih dejavnosti (CŠOD) ter oceniti njihovo ustreznost glede na priporočene hranilne in energijske potrebe otrok starih od 10 do 15 let. Raziskava je obsegala petdnevno vzorčenje konec marca 2006 v šestih domovih ter kemijske analize. Določena je bila vsebnost vode in pepela z gravimetrično metodo, vsebnost beljakovin z metodo po Kjeldahlu, maščob z ekstrakcijsko gravimetrično metodo ter vsebnost vlaknin z metodo po Proskyu. Ugotovljeno je bilo, da so imeli analizirani obroki zelo različno hranilno in energijsko vrednost ter niso ustrezali priporočilom za vnos hranljivih snovi. Energijski deleži beljakovin (15,6 – 19,8 %) in maščob (31,2 – 39,6 %) so bili previsoki, energijski deleži ogljikovih hidratov (43,3 – 52,1 %) pa prenizki. Povprečne energijske vrednosti celodnevni obrok so bile zelo različne, od 3900 kJ do 17300 kJ, medtem ko je predvidena energijska poraba otrok te starostne skupine med 8500 in 11200 kJ/dan. Tudi povprečne energijske gostote obrok iz posameznega doma niso dosegale priporočene vrednosti (4,2 – 5 kJ/mL), bile so od 3,1 do 4,0 kJ/mL.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dd
DC UDC 613.22-053.5:641.1(043)=863
CX nutrition/children nutrition/dietary reference intakes/daily meals/chemical composition/nutritional values/energy intake/energy density
AU KOVAČIČ, Lucija
AA GOLOB, Terezija (supervisor)/SIMČIČ, Marjan (reviewer)
PP 1000 Ljubljana, SI, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology
PY 2007
TI NUTRITIONAL AND ENERGY VALUE OF DAILY MEALS IN CHILDREN'S HOMES OF CENTRE FOR CURRICULAR AND EXTRACURRICULAR ACTIVITIES
DT Graduation Thesis (University studies)
NO X, 56 p., 10 tab., 11 fig., 3 ann., 36 ref.
LA sl
AL sl / en
AB This work focuses on defining nutritional and energy value of daily meals from 6 children's homes of Center for curricular and extracurricular activities and evaluation of nutritional and energy requirements which are recommended for children 10 to 15 years old. The study included five days sampling at the end of March 2006 in six kitchens and also chemical analyses. It was determined the content of water and ash by gravimetric method, the content of proteins by Kjeldahl, fats were extracted, and by method of Prosky were determined fibers. Regarding to recommendation it was found out that daily meals which were chemical analysed had very various nutritional and energy values and deviated from recommended values. The percent of total calories from proteins and fat exceeded recommendations (15.6 – 19.8 % and 31.2 – 39.6 %, respectively), while the percent of calories from carbohydrates was lower than recommended values (43.3 – 52.1 %). The average energy intakes were also very various, from 3900 to 17300 kJ, however for the children, mentioned age, recommended values are between 8500 and 11200 kJ/day (2000 – 2700 kcal/day). The average energy densities of all analysed daily meals were under the recommended values (4.2 – 5 kJ/mL).

KAZALO VSEBINE

	str.
KAZALO PREGLEDNIC	VII
KAZALO SLIK	VIII
KAZALO PRILOG	IX
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	X
1 UVOD	1
1.1 NAMEN DELA IN HIPOTEZA	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 PRIPOROČILA ZA VNOS MAKROHRANIL	2
2.1.1 Beljakovine	2
2.1.2 Maščobe	2
2.1.3 Ogljikovi hidrati, prehranska vlaknina	3
2.2 VODA	4
2.3 PRIPOROČILA ZA VNOS MIKROHRANIL	4
2.3.1 Minerali	4
2.3.2 Vitamini	5
2.4 ENERGIJSKA VREDNOST HRANE	5
2.4.1 Energija	5
2.4.2 Energijska gostota	7
2.5 PREHRANSKE NAVADE OTROK	7
2.5.1 Pomen pravih prehranskih navad	7
2.5.2 Vzgoja in izobraževanje o prehrani	8
2.5.3 Prehransko stanje naših otrok	9
2.6 PRAVILNA OZ. ZDRAVA PREHRANA ŠOLSKEGA OTROKA	9
2.6.1 Prehranska piramida	10
2.6.2 Pravila zdrave prehrane šolskega otroka	11
2.7 PRIPOROČILA ZA OBROKE HRANE	11
2.7.1 Prehranska priporočila za šolske otroke	11
2.8 ORGANIZACIJA PREHRANE V KUHINJAH	14
2.8.1 Smernice zdravega prehranjevanja v šolskih kuhinjah	14
2.8.2 Nadzor nad kuhinjami	14
2.8.3 Center šolskih in obšolskih dejavnosti	15
3 MATERIAL IN METODE	16
3.1 NAČRT DELA	16
3.2 MATERIAL	16
3.3 ANALITSKE METODE	18
3.3.1 Določanje zračne sušine	18
3.3.2 Določanje vode v zračni sušini	19
3.3.3 Izračun vsebnosti vode v svežem obroku	19
3.3.4 Določanje vsebnosti pepela	19
3.3.5 Določanje vsebnosti maščob (metoda po Weibull in Stoldt)	20
3.3.6 Določanje vsebnosti beljakovin z metodo po Kjeldahlu	21
3.3.7 Določanje vsebnosti vlaknine z modificirano encimsko – gravimetrično metodo po Proskyju	23

3.3.8	Izračun vsebnosti ogljikovih hidratov	25
3.3.9	Izračun energijske vrednosti v kJ	25
3.3.10	Izračun energijske gostote v kJ/mL	26
3.3.11	Izračun energijskih deležev posameznih hranljivih snovi	26
3.4	STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	27
3.4.1	Osnovni statistični parametri	27
3.4.2	Večvzorčna analiza ene spremenljivke	27
4	REZULTATI.....	29
4.1	REZULTATI KEMIJSKIH ANALIZ CELODNEVNIH OBROKOV IZ DOMOV CŠOD	29
4.1.1	Rezultati kemijskih analiz celodnevni obrok iz domov CŠOD ...	29
4.1.2	Rezultati vsebnosti beljakovin v celodnevni obroki iz domov CŠOD	33
4.1.3	Rezultati vsebnosti maščob v celodnevni obroki iz domov CŠOD	34
4.1.4	Rezultati vsebnosti ogljikovih hidratov v celodnevni obroki iz domov CŠOD	36
4.1.5	Rezultati vsebnosti vlaknine v celodnevni obroki iz domov CŠOD	37
4.1.6	Primerjava energijske vrednosti in energijske gostote celodnevni obrok iz domov CŠOD	38
4.1.7	Primerjava energijskih deležev hranljivih snovi v analizirani celodnevni obroki iz domov CŠOD.....	43
5	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	48
5.1	RAZPRAVA.....	48
5.2	SKLEPI.....	51
6	POVZETEK.....	52
7	VIRI	54
7.1	CITIRANI VIRI.....	54
	ZAHVALA	
	PRILOGE	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Priporočila za dnevni vnos vlaknine (Dietary reference intakes..., 2006) ..	4
Preglednica 2: Orientacijske vrednosti za povprečen vnos energije v kJ in kcal na dan za otroke stare od 10 do 15 let (Referenčne vrednosti..., 2004).....	6
Preglednica 3: Priporočeni dnevni energijski vnosi in količine hranil za otroke stare od 10 do 15 let (Ministrstvo za zdravje..., 2004).....	6
Preglednica 4: Delež posameznih hranljivih snovi in energije v posameznih obrokih za šolarja (Simčič, 1999).....	12
Preglednica 5: Energijski deleži hranljivih snovi v posameznih obrokih (Pokorn, 1996).	13
Preglednica 6: Mase in volumni analizirani celodnevni obroki iz domov CŠOD	17
Preglednica 7: Povprečna vsebnost hranljivih snovi v celodnevni obrokih iz domov CŠOD	29
Preglednica 8: Energijska vrednost 100 g obroka in celodnevni obroka ter energijska gostota v celodnevni obrokih iz domov CŠOD	38
Preglednica 9: Povprečna energijska vrednost treh celodnevni obrokov iz domov CŠOD	39
Preglednica 10: Energijski deleži hranljivih snovi v celodnevni obrokih iz domov CŠOD	43

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Prehranska piramida ZDA (Dietary guidelines..., 2005).....	10
Slika 2: Kemijska sestava analiziranih celodnevni obrok iz domov ČŠOD podana na suho snov	32
Slika 3: Vsebnost beljakovin (g/100 g) v celodnevni obrok iz domov ČŠOD	33
Slika 4: Vsebnost maščob (g/100 g) v celodnevni obrok iz domov ČŠOD.....	34
Slika 5: Vsebnost ogljikovih hidratov (g/100 g) v celodnevni obrok iz domov ČŠOD	36
Slika 6: Vsebnost vlaknine (g/100 g) v celodnevni obrok iz domov ČŠOD	37
Slika 7: Energijske vrednosti celodnevni obrok (kJ/co) iz domov ČŠOD	40
Slika 8: Energijske gostote celodnevni obrok (kJ/mL) iz domov ČŠOD	42
Slika 9: Energijski deleži beljakovin v posamezni obrok iz različni domov ČŠOD ...	45
Slika 10: Energijski deleži maščob v posamezni obrok iz različni domov ČŠOD	45
Slika 11: Energijski deleži ogljikovih hidratov v posamezni obrok iz različni domov ČŠOD	46

KAZALO PRILOG

PRILOGA A1: Jedilniki celodnevni obrokov hrane iz domov CŠOD

PRILOGA B1: Povprečna masa in volumen petdnevni obrokov iz posameznega doma CŠOD

PRILOGA B2: Povprečna energijska vrednost (kJ) celodnevni obrokov v posameznem domu CŠOD

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

Za analizirane vzorce celodnevni obrok smo uporabili naslednje oznake:

belj.	beljakovine
CCEA	Centre for curricular and extracurricular activities
co	celodnevni obrok
CŠOD	Center šolskih in obšolskih dejavnosti
DACH	Deutschland, Österreich, Schweiz
DRI	Dietary reference intakes
ED	energijski delež
EG	energijska gostota
EV	energijska vrednost celodnevnega obroka
EV 100g	energijska vrednost 100 g obroka
kcal	kilokalorija
kJ	kilojoule
mašč.	maščobe
oglj. hydr.	ogljikovi hidrati
ss	suha snov
SZO	Svetovna zdravstvena organizacija
WHO	World Health Organization

OZNAKE VZORCEV

A	Dom 1
B	Dom 2
C	Dom 3
D	Dom 4
E	Dom 5
F	Dom 6
Pr	priporočilo
1	ponedeljek
2	torek
3	sreda
4	četrtek
5	petek

1 UVOD

Zdrava prehrana je pomemben dejavnik v obdobju odrasčanja. Zagotavljanje ustreznega psihofizičnega razvoja in zdravih prehranjevalnih navad, ki jih otroci pridobijo v zgodnjem otroštvu, vpliva na izbiro živil in način prehranjevanja ter zdravja v odrasli dobi. Za zagotavljanje zdravja prebivalstva je potrebno zagotoviti čim boljše pogoje za zdravo prehrano v vrtcih, osnovnih in srednjih šolah ter raznih ustanovah za izobraževanje in dijaških domovih.

Pri načrtovanju prehrane otrok in mladostnikov v raznih ustanovah je pomembno, da so obroki pravilno sestavljeni in da osebje, ki načrtuje in pripravlja te obroke pozna načela strokovnih prehranskih priporočil in posebnosti otroške in mladostniške prehrane.

Življenjski tempo 21. stoletja se vse bolj odraža v načinu prehranjevanja današnjega otroka in mladostnika. Družinskih kosil ni, več je hitre prehrane, namesto naravnih sokov pijejo mladi gazirane pijače, pozablja se na uživanje tekočine med obroki. Rezultati raziskav kažejo na to, da so prehranske navade otrok in mladih slabe. Tako v tujini kot v Sloveniji se povečuje število debelih otrok in mladostnikov, narašča pa tudi število mladostnikov, pri katerih se pojavljajo motnje hranjenja. Zelo je pomembna skrb za ustrezno prehrano že v najzgodnejših letih, kajti težo je zelo lahko pridobiti, a jo je nadvse težko zmanjšati.

Priporočila za zdravo prehrano so pomembna tako za otroke in mladostnike kot tudi za odrasle. Energijsko in hranilno uravnotežena ter specifičnim potrebam otrok in mladostnikov v fazi rasti in razvoja prilagojena prehrana je eden najbolj pomembnih pozitivnih dejavnikov varovanja zdravja.

1.1 NAMEN DELA IN HIPOTEZA

V naši raziskavi smo želeli ovrednotiti kakovost obrokov pripravljenih v kuhinjah domov Centra šolskih in obšolskih dejavnosti (CŠOD). Zanimalo nas je, ali vodje prehrane v teh domovih sledijo sodobnim prehranskim smernicam in normativom, ki zagotavljajo kakovostne obroke hrane, se pravi ali je sestava jedilnikov prilagojena hranilnim in energijskim potrebam otrok v starosti 10 – 15 let. Dalje nas je zanimalo, ali je dnevni energijski vnos prilagojen dnevni telesni dejavnosti otrok, ali se pri planiranju obrokov upošteva priporočila o režimu prehrane, priporočila o pogostosti uživanja posameznih skupin živil, energijske in količinske deleže hranil po posameznih obrokih in starostnih skupinah otrok in mladostnikov ter priporočila organiziranosti obrokov.

Predvideli smo, da kakovost prehrane v domovih CŠOD ustreza DACH-ovim referenčnim vrednostim za vnos hranil, da je ponudba sadja in zelenjave dobra, da je prehrana v domovih CŠOD prehransko in energijsko ustrezna, ter da je kakovost prehrane med različnimi domovi primerljiva.

2 PREGLED OBJAV

2.1 PRIPOROČILA ZA VNOS MAKROHRANIL

Makrohranila so snovi, ki jih s hrano vsak dan vnašamo v količinah do več 100 gramov. Samo nekateri sestavni deli makrohranil, npr. nekatere aminokisline ali maščobne kisline, so življenjsko pomembne, večina pa služi kot vir energije (Referenčne vrednosti..., 2004).

Vsaka od osnovnih skupin makrohranil opravlja v telesu specifično nalogo. Dnevne potrebe se po posameznih hranljivih snoveh razlikujejo. SZO oz. WHO (1990) priporoča, da z ogljikovimi hidrati pokrijemo 55-75 % dnevnih energijskih potreb, z maščobami 10-30 % in z beljakovinami 10-15 % dnevnih potreb po energiji.

2.1.1 Beljakovine

Beljakovine so življenjsko pomembno energijsko hranilo in oskrbujejo organizem z aminokislinami, ki so pomembni gradniki telesa. Potrebe otrok in mladostnikov po beljakovinah vključujejo vrednosti za vzdrževanje in rast. Beljakovinske potrebe za vzdrževanje in rast s starostjo upadajo, celotne beljakovinske potrebe se tako gibljejo med 0,7 in 0,63 g na kg telesne mase na dan. Organizem ne more sintetizirati vseh aminokislin (esencialne aminokisline), zato jih mora obvezno dobiti s hrano. Esencialne aminokisline so: histidin, izolevcin, levcin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan in valin. Poleg tega so potrebe tudi po neesencialnih aminokislinah, ker 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).

Za človeka so nadvse dober vir beljakovin živila živalskega izvora: meso, ribe, jajca, sir, mleko. Tudi med živila rastlinskega izvora so nekatere vrste, ki vsebujejo več beljakovin, predvsem zrna stročnic (npr. fižol, grah, soja), nekaj beljakovin premorejo tudi žita in jedrca oreškov (Koch, 1997).

2.1.2 Maščobe

Maščobe predstavljajo za organizem pomemben vir energije. Prisotnost določenega deleža maščob v hrani je pomembna predvsem zaradi esencialnih maščobnih kislin in razpoložljivosti v maščobah topnih vitaminov ter okusa, ki ga maščobe dajejo hrani. Prehrana naj bi dnevno vsebovala od 15 do 30 % energije iz maščob. Od tega naj prehrana vsebuje nad 10 % enkrat nenasičenih maščobnih kislin, od 6 do 10 % večkrat nenasičenih maščobnih kislin, manj kot 7 % nasičenih maščobnih kislin, 1 do 2 % ω -3 maščobnih kislin in pod 1 % trans maščobnih kislin (Pokorn, 2003). Deleža maščob naj ne bi povečevali preko priporočenih vrednosti, ker je znano, da že v otroški dobi obstajajo tesne povezave med prevelikim deležem maščob v hrani in prekomerno telesno težo. Splošno priporočilo o zmanjšanju uživanja maščob upošteva epidemiološke in klinične ugotovitve o

tesni povezavi med prevelikim uživanjem maščob, zlasti nasičenih, in dislipoproteinemijo ter boleznimi srca in ožilja, pa tudi z rakom na debelem črevesju in prekomerno telesno težo (Referenčne vrednosti..., 2004).

Za zdravje so bolj priporočljive maščobe, ki vsebujejo čim manj nasičenih in čim več nenasičenih maščobnih kislin (posebno enkrat nenasičenih). Enkrat nenasičene maščobne kisline so najpogostejše v rastlinskih oljih (npr. olivno olje). Tudi večkrat nenasičene maščobne kisline se nahajajo v večji meri v rastlinskih oljih.

Maščobe se v hrani pojavljajo v vidni in nevidni obliki. V vidni obliki so kot olje za kuho in zabelo ter kot del mesa ali mesnega izdelka, v nevidni obliki pa v siru, jajčnem rumenjaku, omakah, čokoladi, ocvrti hrani, itd. Živila živalskega izvora vsebujejo več nasičenih maščobnih kislin, ki so nezaželeni, ker pripomore k nastanku ateroskleroze. Poleg tega je v teh živilih tudi holesterol. Na raven holesterola v telesu ugodno vplivajo ω -3 maščobne kisline, ki jih najdemo predvsem v ribjem mesu (Koch, 1997).

2.1.3 Ogljikovi hidrati, prehranska vlaknina

Ogljikovi hidrati so glavno energijsko hranilo in naj bi predstavljali večino energijskega vnosa. Priporočljiva so ogljikohidratna živila, ki vsebujejo esencialne hranljive snovi in prehransko vlaknino ter počasi dvigajo raven krvnega sladkorja (npr. škrobna živila). Kompleksni ogljikovi hidrati praviloma ugodno vplivajo na energijsko gostoto hrane. Enostavni sladkorji naj ne bi predstavljali več kot 10 % dnevnega energijskega vnosa, kar je tudi ugodno za manjšo pojavnost zobne gnilobe (Ministrstvo za zdravje, ...2005).

Orientacijske vrednosti za uživanje ogljikovih hidratov morajo upoštevati individualne potrebe po energiji in beljakovinah ter orientacijske vrednosti za uživanje maščob. Polnovredna mešana hrana naj bi vsebovala omejene količine maščob in veliko ogljikovih hidratov, tj. več kot 50 % dnevnih energijskih potreb (po možnosti škroba). Da bi izpolnili zahteve za preventivno prehrano in še izboljšali preskrbo z vitamini, mineralnimi snovmi, mikroelementi, sekundarnimi rastlinskimi snovmi in prehransko vlaknino, naj bi živila, ki zmanjšujejo hranilno gostoto, v še večji meri zamenjali s sadjem, zelenjavo in z drugimi nosilci ogljikovih hidratov, kot so polnozrnat izdelki in nemastni mlečni izdelki (Referenčne vrednosti..., 2004).

Prehranske vlaknine (rastlinski polisaharidi) je pojem, ki predstavlja sestavine rastlinske hrane, ki jih telesu lastni encimi človeškega želodčno-črevesnega trakta ne razgradijo (Referenčne vrednosti..., 2004). Praviloma nima izkoristljive energijske vrednosti, ima pa celo vrsto različnih pomembnih funkcij v prebavnem traktu in ugodno vpliva na presnovo. V dnevni prehrani naj vlaknina predstavlja 10 g na 4,18 MJ (1000 kcal) energijskega vnosa (Ministrstvo za zdravje..., 2005). Delimo jo na netopno (celuloza, lignin, netopni pektin, netopne hemiceluloze, pentozani) in topno vlaknino (topni pektin, gume, nekatere topne hemiceluloze) (Kostanjevec, 1997). Uživanje hrane bogate z vlaknino v mladosti je pomembna prehranska navada, ki lahko zmanjša tveganje za nastanek bolezni srca in ožilja, nekaterih vrst raka in diabetesa v kasnejših življenjskih obdobjih (Pokorn, 1997). Če posameznik ni vajen redno uživati prehrane bogate s prehransko vlaknino, morajo biti te spremembe postopne, da se izogne težavam s prebavo. Leta 2006 je Institute of Medicine

of the National Academies v Washingtonu DC izdal Dietary Reference Intakes (DRI) – priporočila za dnevni vnos hranil za celotno populacijo. V preglednici 1 so podana priporočila za dnevni vnos vlaknine za otroke in mladostnike, starosti 10 – 15 let.

Preglednica 1: Priporočila za dnevni vnos vlaknine (Dietary reference intakes..., 2006)

Starost	Spol	Skupne vlaknine (g/dan)
9 – 13	Dečki	31
14 – 18	Dečki	38
9 – 18	Deklice	26

2.2 VODA

Voda je osnovna komponenta človeškega telesa. V vodi potekajo vsi presnovni procesi v telesu in že manjše izsušitve (1 – 2 %) pomembno vplivajo na telesne in duševne zmožnosti otroka. Potrebe po vodi so odvisne od vnosa vode s tekočinami in hrano na eni strani in od nezaznavne izgube (dihanje, znojenje) ter izločanja vode s sečem in blatom na drugi strani. Potreba po vnosu sovпада s potrebami po energiji, torej večje ko so potrebe po energiji, večje so tudi potrebe po vodi. Voda pomembno vpliva na kislost v ustni votlini in z izpiranjem se zmanjšuje nastajanje zobnih oblog in novih gnilobnih procesov (Ministrstvo za zdravje,...2005). Dnevno potrebujejo otroci okrog 2 L vode. Dobijo jo s hrano, največ s sadjem in zelenjavo (85 – 95 %), ali s pijačami. Najnaravnejša, fiziološko in zdravstveno najprimernejša pijača za odžejanje oziroma nadomeščanje izgubljene tekočine je higiensko neoporečna voda (Simčič in sod., 1997).

2.3 PRIPOROČILA ZA VNOS MIKROHRANIL

2.3.1 Minerali

Skupna vsebnost mineralnih snovi se v analitičnem pogledu razume kot ostanek pepela po sežigu. Vsebnost pepela je pomemben pokazatelj čistosti, pristnosti živil, in je zato, čeprav z energijskega vidika nepomembna, običajna analiza pri določanju hranilne in energijske vrednosti živil. Pri izračunu energijske vrednosti vsebnost pepela odštejemo od skupne vsebnosti suhe snovi (Golob in sod., 2006). Za nemoteno delovanje človeškega organizma so potrebni Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, I, v nekaterih primerih pa še Zn, Cu, Se, Mn, Cr (Pokorn, 2003; Hung in sod., 1997).

Minerali ali rudninske snovi gradijo telo, uravnavajo biokemijske procese, so sestavni deli encimov, telesnih tekočin in uravnavajo osmotski pritisk. Najdemo jih v vseh živilih in vodi, najbogatejši vir mineralov pa sta sadje in zelenjava.

Pomanjkanje mineralov se pojavi pri enolični prehrani in pri raznih črevesnih obolenjih. Le hrana, ki poleg bistvenih hranil vsebuje tudi minerale, je polnovredna in omogoča zdrav razvoj otroka. Pri mešani in pestri prehrani se s povečano energijsko vrednostjo dnevnega

obroka hrane povečuje tudi vsebnost vitaminov in rudnin v obroku hrane. V ustrezno mešani hrani je praviloma dovolj mineralov in tudi soli (Pokorn, 1998).

2.3.2 Vitamini

Vitamini tako kot minerali uravnavajo delovanje organizma in so nujno potrebni, čeprav v zelo majhnih količinah. So sestavni del encimov, vplivajo na presnovo energijskih hranljivih snovi in delovanje celic. Organizem jih ni sposoben sam sintetizirati, zato jih moramo dobiti z vnosom različnih živil. Zaradi enolične in slabe prehrane se lahko v telesu pojavi delno ali celo popolno pomanjkanje določenega vitamina. Prav tako pa s količino vitaminov ne smemo pretiravati, saj lahko prevelik vnos vitaminov privede do hipervitaminoze.

Otroškemu telesu lahko omogočimo zadostne količine posameznih vitaminov s ponudbo svežega sadja in zelenjave. Ponudimo jim tudi dovolj polnozrnatih žit, stročnic, mleka, mesa in jeter, jajc, ter uporabljamo kakovostna rastlinska olja (Mrzlikar, 1997). Prav tako pa je treba vedeti, da pri pripravi živil pride do razgradnje vitaminov, njihova vsebnost se lahko opazno zmanjša. Delež zmanjšanja vsebnosti vitamina je odvisen predvsem od postopkov priprave (Golob in sod., 2006).

2.4 ENERGIJSKA VREDNOST HRANE

2.4.1 Energija

Človeški organizem potrebuje energijo za svoj osnovni metabolizem, za ohranjanje telesne temperature in za delo, ki ga opravlja (Kodele in sod., 1997). Določeno količino energije, ki zadostuje za pokrivanje človeških potreb, dobi telo s hrano. Najpomembnejša hranila so ogljikovi hidrati, sledijo maščobe in beljakovine.

Kalorično vrednost hrane glede na energijo vrednotimo po količini sproščene energije v organizmu pri popolni oksidaciji hranljivih snovi. Merilo za energijo je sproščena toplota. Zgorevanje hranljivih snovi v telesu ugotavljamo z merjenjem toplote, ki jo telo odda pri razgradnji določenega živila v nekem določenem času. To imenujemo indirektna kalorimetrija. Energijsko vrednost hrane izračunamo iz znane vsebnosti posameznih hranljivih snovi.

Otrokove potrebe po hranljivih snoveh se razlikujejo od potreb odraslega, ker otrok raste in se razvija. Predšolsko in šolsko obdobje je obdobje rasti, zato otroci potrebujejo več beljakovin, mineralnih snovi in energije kot odrasli.

Z izdajo prevoda priporočil »Referenčne vrednosti za vnos hranil (2004)«, ki so bila narejena na osnovi potreb po vnosu hranil za prebivalstvo centralno evropskega prostora, se je ponudila priložnost, da Slovenija prevzame ta priporočila kot standarde za načrtovanje prehrane in za izdelavo standardov za posamezne skupine prebivalstva (npr. standarde za prehrano v vrtcih, šolah, ponudbo zdravih obrokov v gostinskih in catering

obratih, itd.). Pri referenčnih vrednostih gre za količine, za katere se domneva, da skoraj pri vseh osebah, za navedeno skupino prebivalstva, ščitijo pred prehransko pogojenimi zdravstvenimi okvarami in omogočajo njihovo polno storilnost (Referenčne vrednosti..., 2004).

V preglednici 2 so navedena priporočila za (povprečen) vnos energije in makrohranil za otroke starostnih skupin 10 – 13 in 13 – 15 let z zmerno fizično aktivnostjo po DACH priporočilih.

Preglednica 2: Orientacijske vrednosti za povprečen vnos energije v kJ in kcal na dan za otroke stare od 10 do 15 let (Referenčne vrednosti..., 2004)

Starost	Spol	Energija		Beljakovine	Oglj. hydr.	Maščobe
		(kJ/dan)	(kcal/dan)	(g/dan)		
10-13 let	dečki	9400	2300	34	> 50 %	< 30 %
13-15 let	dečki	11200	2700	46		
10-13 let	deklice	8500	2000	35		
13-15 let	deklice	9400	2200	45		

Preglednica 3: Priporočeni dnevni energijski vnosi in količine hranil za otroke stare od 10 do 15 let (Ministrstvo za zdravje..., 2004)

	Priporočen dnevni vnos	Količina hranil na dan
beljakovine	10 - 15 %	64 - 96 g
maščobe	< 30 %	< 88 g
nasičene maščobne kisline	< 10 %	< 29 g
ogljikovi hidrati	> 50 %	> 320 g
enostavni sladkorji	< 10 %	< 64 g
prehranska vlaknina	> 10 g na 4180 kJ	> 26 g
energija	8500 - 11200 kJ	

Ministrstvo za zdravje v Smernicah zdravega prehranjevanja za otroke stare od 10 do 15 let priporoča, da naj bi prehrana dnevno vsebovala beljakovin med 64 in 96 g (10 – 15 %), maščob do 88 g (do 30 %), od tega manj kot 29 g nasičenih maščob (pod 10 %), nad 320 g ogljikovih hidratov (nad 50 %), od teh enostavnih sladkorjev manj kot 64 g (manj kot 10 %) in prehranske vlaknine nad 26 g. Predvidena energijska poraba za otroke stare od 10 do 15 let je med 8500 in 11200 kJ.

Za posamezne hranljive snovi se analogno s smernicami o označevanju hranilne vrednosti računa z naslednjimi faktorji za preračun: 1 g proteina: 17 kJ (4 kcal); 1 g maščobe: 37 kJ (9 kcal); 1 g ogljikovih hidratov: 17 kJ (4 kcal) (Referenčne vrednosti..., 2004).

2.4.2 Energijska gostota

Energijska gostota hrane izraža količino energijskih hranil na prostorninsko ali masno enoto (kcal/ml ali kcal/g) in je odvisna od vrste živila. Energijska gostota hrane je eden izmed dejavnikov, ki vpliva na hitrost praznjenja želodca in nasitno vrednost obroka (Pokorn, 2001; Pokorn, 2003).

V naših predšolskih in šolskih ustanovah je energijska gostota hrane za otroke razmeroma dobra. Sadje, zelenjava, juhe in kompoti zmanjšujejo energijsko gostoto zaužite hrane, maščobe pa jo zvišujejo. Če je časovni razpon med dvema obrokom hrane velik (3-5 ur), mora biti prvi obrok energijsko gostejši ali pa otroku ponudimo vmesno malico (Pokorn, 1990). Da bi zagotovili nasitno vrednost obroka, je energijsko vrednost obroka dobro povečati na podlagi povečane energijske gostote, ne pa s povečanjem količine hrane. Tako načrtovanje pa zahteva premišljen izbor živil, ki upošteva tudi prehrabene navade in posebne energijske dodatke (Pokorn, 1996).

Glede na energijsko gostoto lahko hrano razdelimo na:

- energijsko zelo gosto (maščobna in sladkorna živila, žita in žitni izdelki, mastni siri in meso),
- energijsko srednje gosto (mleko in mlečni izdelki, jajca, zelo pusto meso),
- energijsko redko (sadje in zelenjava, jedi z veliko tekočine) (Pokorn, 1985).

Priporočena energijska gostota hrane je 4,2 do 5 kJ/mL (Pokorn, 1997; Pokorn, 2001). Energijsko gosta hrana vsebuje veliko maščob in sladkorja ter malo sadja in zelenjave. Energijsko gosta hrana (> 1 kcal/mL) se prazni iz želodca hitreje kot energijsko redka hrana (< 1 kcal/mL). Hitro izpraznjena hrana iz želodca je manj nasitna in lahko pospešuje debelost. Uživanje energijsko redke hrane z veliko sadja in zelenjave ter malo maščob in sladkorja je eden izmed pomembnih preventivnih prehranskih dejavnikov pri preprečevanju debelosti (Pokorn, 2001).

Okusna, mastna in sladka hrana je energijsko gosta in vsebuje malo esencialnih hranil. Zato le-ta obremenjuje presnovo in je pogosto povezana z debelostjo ter slabim zdravjem. Otroke bi morali že zgodaj navajati na energijsko redko hrano, torej na dosti sadja, zelenjave in polnovrednih žit ter malo maščob, sladkorjev in soli.

2.5 PREHRANSKE NAVADE OTROK

2.5.1 Pomen pravih prehranskih navad

Prehranske navade so ustaljen način prehranjevanja, ki se ponavlja iz roda v rod in iz dneva v dan. Prehranske navade so človekova značilnost, ki se oblikuje že zelo zgodaj v življenju in ostane bistveno nespremenjena vse življenje (Bogataj, 1997).

Mladost je čas, ko se človeku spremenijo vzorci vedenja. Slednje postaja vse bolj odraslo. Nekateri prehranski problemi iz mlajših let izginejo in otrokov tek postane bolj enakomeren. V najstniških letih pa otroci začnejo dokazovati svojo neodvisnost od staršev,

zato želijo sami izbirati hrano. Pojavlja se tudi potreba po izkazovanju v družbi svojih vrstnikov. Tako se dogaja, da najstniki velikokrat izpuščajo določene obroke, poleg tega pa so zelo navdušeni nad raznimi modernimi dietami in vegetarijanskim načinom prehranjevanja (Patchell, 2000).

Pojem prehranskih navad zajema kakovost prehrane glede na zaužita hranila, ritem prehranjevanja in vedenje med prehranjevanjem. Oblikovati se začnejo že v zgodnji otroški dobi in se v kasnejših letih le še utrdijo. Zato moramo čimprej poskrbeti, da je otrokova hrana pestra. Na razvoj prehranskih navad ima močan vpliv socialno-ekonomsko stanje tako posameznika kot tudi družbe. So seštevek navad družinskega življenja in širšega okolja. Zaradi tega je izrednega pomena oblikovanje pravih prehranskih navad že v otroštvu (Koch, 1997).

Na oblikovanje prehranskih navad otrok močno vplivajo prehranske navade njihovih staršev, ki pa so velikokrat slabe. Starše namreč obremenjujeta delovni ritem in pomanjkanje časa, čemur sledi neredna prehrana. Zato je za otroke izredno pomembno, da jim, s ponudbo privlačnih in biološko ter energijsko dovolj bogatih obrokov šolske prehrane, omogočimo normalno rast in razvoj.

Prehranske navade, pridobljene v mladosti, lahko pripomorejo k razvoju debelosti, nezdravih načinov nadzora telesne teže in motenj hranjenja. Previsoka telesna teža kasneje v odrasli dobi pospešuje nastanek številnih kroničnih nenalezljivih bolezni. Zato je izredno pomembno, da uskladimo svoj energijski vnos, t.j. količino in vrsto hrane, ki jo pojemo, s porabo energije (Gabrijelčič – Blenkš, 2001).

2.5.2 Vzgoja in izobraževanje o prehrani

Pomembno je, da otrok že v ranem otroštvu oblikuje dobre prehranske navade, med katere uvrščamo uživanje hrane sede, redno prehrano (zajtrk, kosilo, večerja, 1-3 malice), uživanje čimbolj pestre (raznovrstne) in ne preobilne hrane, počasno uživanje hrane v miru in sproščenem okolju, hrana naj bo dobro prežvečena, nekaj minutni počitek po zaužitju hrane. Počasno uživanje hrane vzdraži parasimpatikus, hitro pa simpatikus, kar ima vpliv na počutje in prebavo (Pokorn, 1997).

Promocija pravilne prehrane in fizične aktivnosti med otroštvom ne pripomore samo k boljšemu mentalnemu, socialnemu in fizičnemu stanju, ampak tudi priskrbi osnove za boljše prehranjevanje kasneje v življenju. S pojmom "zdrava prehrana" označujemo prehrano, ki je uravnotežena, varna in varovalna. Zdrava prehrana obsega v prvi vrsti varno in uravnoteženo prehrano s pravilnim režimom prehrane (Pokorn, 1998). Pojmi zdrava prehrana, zdravo prehranjevanje, uravnotežena prehrana, priporočena prehrana celostno zajemajo na znanstvenih dognanjih temelječa priporočila o fizioloških potrebah organizma po energiji in posameznih hranilih glede na starost, spol in delo, ki ga človek opravlja, o živilih, ki vsebujejo ta hranila, in o priporočenem ritmu prehranjevanja zaradi preprečevanja obolenj in stanj, ki jih lahko povzroči nezdrava prehrana (Ministrstvo za zdravje,...2005).

Vzgoji o prehrani posvetijo starši premalo časa in tako skrb za pravilno in zdravo prehrano prepustijo vzgojno-varstvenim ustanovam in šolam. Šole in vrtci pristopajo k pripravi prehrane in izdelavi jedilnikov za otroke. Vendar njihov pristop ne more biti tako oseben kot je doma v družini.

2.5.3 Prehransko stanje naših otrok

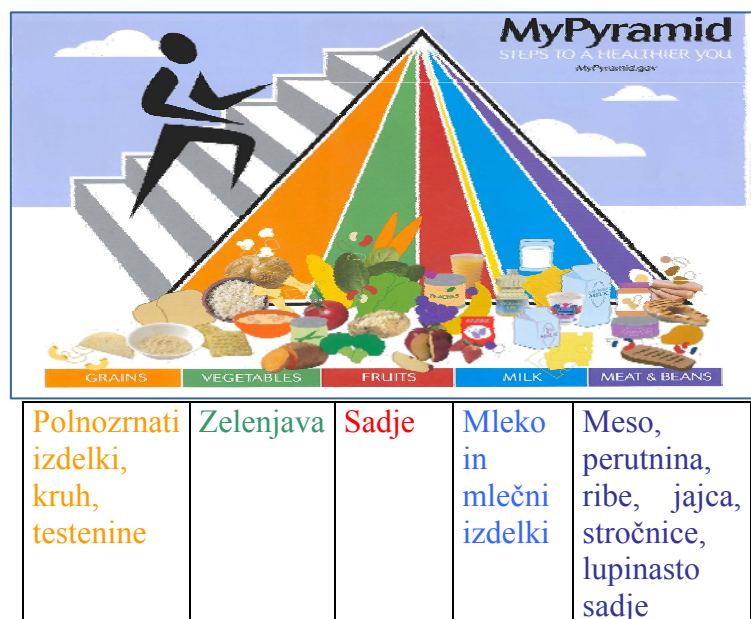
Pri nas pojedjo otroci premalo sadja in zelenjave ter preveč maščob in sladkorja, kar vpliva ne samo na možnost pojava bolezni, ampak tudi na otrokovo samopodobo. Za normalen telesni in duševni razvoj je namreč zelo nujno, da ima otrok pozitiven odnos do sebe. Vemo, da imajo debeli otroci kompleks manjvrednosti, poleg tega pa so izključeni iz kroga svojih vrstnikov. Koch (1997) navaja podatek, da velik delež otrok ne uživa zelenjave vsak dan.

V več kot 30 slovenskih vrtcih in šolah so opravili več različnih raziskav in anket o organiziranosti prehrane ter o prehranskih navadah otrok. Ugotovili so, da otroci ne jedo vseh jedi, na kar močno vplivajo navade staršev, okolje in pa same senzorične značilnosti živil. Znanje slovenskih otrok o zdravi prehrani je dokaj dobro, vendar se le-ti odločajo za manj zdrave jedi. Tako so jim v šoli zelo priljubljene hrenovke, pizza, hamburgerji, sendviči, beli kruh, pudingi. Od sadja bi želeli najraje grozdje, hruške in banane. Ne marajo pa predvsem poltrajnih klobas, sira, ribjih in skutnih namazov, ter manj sladkih čajev in bele kave. Najbolj priljubljene pijače so cola in ledeni čaji. Približno 60 % otrok zaužije sadje vsak dan, nadaljnjih 35 % pa večkrat na teden. Nekoliko manj jedo zelenjavo. Dobra polovica otrok dnevno zaužije 3-4 obroke, petina pa le dva obroka dnevno (Vombergar, 2001).

2.6 PRAVILNA OZ. ZDRAVA PREHRANA ŠOLSKEGA OTROKA

Prehrana je del okolja, ki bodisi dobro ali slabo vpliva na človekovo zdravje. Od pravilne oz. varovalne prehrane zahtevamo, da je kalorično, hranilno in biološko polnovredna, je enakomerno porazdeljena čez dan, ima pravilno nasitno vrednost, nudi zadostno količino prehranske vlaknine ter ustreza prehranskim navadam oz. daje občutek zadovoljstva in dobrega počutja ob in po jedi (Cvahte in Pokorn, 1976).

2.6.1 Prehranska piramida



Slika 1: Prehranska piramida ZDA (Dietary guidelines..., 2005)

Kako naj bo sestavljena naša prehrana, da bomo zdravo jedli, in kako naj bodo v prehrani zastopana različna živila po količini in pomembnosti, nam pove prehranska piramida. V letu 2005 so uvedli novo prehransko piramido, ki simbolizira osebni pristop k zdravemu prehranjevanju in fizični aktivnosti (Dietary guidelines..., 2005).

Stopnice in oseba, ki premaga te stopnice predstavljata fizično aktivnost. Večja ko je površina te stopnice, več je vsakodnevne fizične aktivnosti in posledično lahko oseba zaužije več hrane. Raznovernost je predstavljena s šestimi barvami, ki predstavljajo pet skupin živil in maščobe (Slika 1). Oranžna barva predstavlja vnos primernih ogljikovih hidratov. Prehransko zelo kakovostna so cela žitna zrna z zunanjo ovojnico, ker imajo največ vlaknin, mineralov in vitaminov (uživanje polnozrnatih kruha, žita in testenin, riža in krompirja). Prav tako sta zelenjava in sadje pomemben vir vseh naštetih hranljivih snovi. Njihov učinek je varovalen za zdravje, saj preprečuje mnoge bolezni. V prehranski piramidi sta zelenjava in sadje predstavljena z zeleno in rdečo barvo. Rumena barva so maščobe. Za pripravo hrane bi morali izbirati rastlinske maščobe zaradi ugodne maščobno kislinske sestave. Vendar se tudi te, poleg sladkorja, priporočajo v manjših količinah. Modra barva predstavlja mleko in mlečne izdelke, ki poleg beljakovin vsebujejo tudi dosti kalcija in določenih vitaminov. Meso, perutnina, ribe in jajca, ki jih predstavlja vijolična barva, prispevajo k vnosu pomembnih beljakovin živalskega izvora. Istočasno pa se v teh živilih skriva dosti nezdravih živalskih maščob. Poleg teh zaužijemo ustrezne beljakovine s stročnicami in lupinastim sadjem. Iz naštetega sklepamo, da za dobro počutje in zdravje dnevno potrebujemo živila iz vseh skupin živil (Dietary guidelines..., 2005).

2.6.2 Pravila zdrave prehrane šolskega otroka

Za zdravo prehrano uporabljamo tudi izraz varovalna ali uravnotežena prehrana. Ta varuje zdravje in preprečuje bolezni. To je prehrana, ki otroku oz. mladostniku zagotavlja ustrezno energijo, ter hranilne in varovalne snovi za zdrav razvoj in normalno psihofizično delovanje.

Za uravnovešeno delovanje telesa je nujno, da je krvna slika čim bolj stabilna. Hrana povzroča nihanje višine krvnega sladkorja med mejo sitosti in mejo lakote. Zato je hranjenje v obliki enega ali dveh obrokov dnevno nepravilno, saj je dovajanje energije organizmu neenakomerno. Enako nepravilen je prekratek razpon med posameznimi obroki, saj obremenjuje želodec in otežuje prebavo, hranljive snovi se slabše izkoristijo, kar ima za posledico slabšo delovno sposobnost in počutje. S pravilno prehrano namreč vplivamo na biološko kakovost organizma (Ministrstvo za zdravje..., 2005). Poleg tega otroci glede na manjšo želodčno kapaciteto ne morejo zaužiti velikih obrokov naenkrat; potrebujejo pa relativno veliko kalorij. Mnogi avtorji priporočajo dnevno pet obrokov hrane, ki morajo biti seveda tudi pravilno razporejeni.

Pomembno je omeniti, da se v času pubertete pojavita hitrejša rast in razvoj, kar imenujemo adolescenčni rastni sunek. Le-ta se prične nekje med 10. in 12. letom in traja približno dve leti. To pa zahteva tudi večje količine kakovostne hrane ter urejene higienske pogoje (Garrow in sod., 2000). Prehrani otrok in mladostnikov je potrebno posvečati mnogo pozornosti, saj ima le-ta več posebnosti.

Hrana mora imeti primerno nasitno vrednost. Živila, bogata z beljakovinami se zadržujejo v želodcu dlje časa kot ostala živila, zato je njihova nasitna vrednost največja. Vendar naj otroci mesa, kljub visoki vsebnosti beljakovin, ne bi jedli vsak dan. Zelo dobro ga je kdaj nadomestiti z nemastnimi ribami, ki so lahko prebavljivo in biološko polnovredno živilo. Bogat vir beljakovin in nadomestilo za meso pa predstavljajo stročnice.

Prehranski strokovnjaki svetujejo, naj otroci do sedmega leta ne uživajo gaziranih pijač, večjim otrokom pa jih omejimo na najmanjšo možno mero. Najbolj zdravi napitki za otroke so: pitna voda, naravna limonada, nesladkani čaji ter kompoti iz svežega ali suhega sadja. Priporočljivo je, da obrokov za otroke ne pripravljamo iz zamrznjenih živil in da jih čimmanj solimo (Pavlič, 1998).

2.7 PRIPOROČILA ZA OBROKE HRANE

2.7.1 Prehranska priporočila za šolske otroke

Definicija prehranskih priporočil temelji na znanstvenih spoznanjih o vplivu posameznih sestavin hrane na zdravje organizma. Priporočila navajajo minimalno količino posameznih hranil, ki jih mora človek dnevno zaužiti, da se ne pojavijo znaki pomanjkanja (Koch, 1997). Količine posameznih sestavin hrane so za kritje potreb organizma določene empirično. Osnovni faktor za načrtovanje jedilnika predstavlja poznavanje prehranskih

potreb posameznih starostnih skupin. To so priporočene dnevne potrebe oz. RDA (recommended dietary allowances) (Cergol, 1982).

Za optimalno rast in razvoj otrok je najboljša uravnotežena prehrana, ki vsebuje hranljive snovi v takih količinah in razmerjih, da kar najbolj zadostijo delovanju organizma. Če to želimo doseči, moramo upoštevati priporočila – normative za hranila in živila (Mrzlikar, 1997). Spoznanja, da posamezne oblike prehranjevanja vsebujejo preveč maščob, kalorij, holesterola, soli, ter premalo sadja, zelenjave in vlaknin, so vodila strokovnjake za prehrano, da so pripravili priporočila o potrebnih količinah posameznih snovi, ki naj jih človek dobi s hrano vsak dan. Količina in kakovost hrane bosta glede na potrebe organizma ustrezni, če bomo upoštevali strokovna priporočila.

Ker je organizem aktiven ves dan, je zelo pomembno, da ima vedno dovolj energije, to pa pomeni, da morajo biti dnevni obroki enakomerno porazdeljeni čez dan. Hrovatin in Gantar (1996) predstavljata glavne obroke, ki naj bi dnevno pokrili, kot zajtrk 25 %, kosilo 35 % in večerja s 25 % energijskih potreb. Dopolnilna obroka, dopoldanska malica z 10 % in popoldanska s 5 %, sta le kalorično in hranilno dopolnilo glavnemu obroku hrane in sta tudi sestavni del naših prehranskih navad.

Posamezni obroki lahko odstopajo od priporočenih vrednosti na račun drugih obrokov, vendar pa dnevna vrednost vseh obrokov ne sme odstopati od priporočil. Pri laboratorijskih analizah se upoštevajo dnevni odstopi od normativa za ± 15 % s tem, da se odstopi v enem tednu izravnavajo (Trček, 1984).

Priporočila o potrebah šolskih otrok po energiji in hranljivih snoveh se dopolnjujejo in popravljajo glede na najnovejša znanstvena spoznanja. Pri nas se večinoma upoštevajo tuja priporočila, ki se prilagajajo glede na naše zahteve. Šolska prehrana mora vsebovati določen delež potreb po energiji in hranilih, vendar je potrebno upoštevati tudi otrokove prehranske navade (Pokorn, 1996).

Preglednica 4: Delež posameznih hranljivih snovi in energije v posameznih obrokih za šolarja (Simčič, 1999)

Obrok	EV (%)	ED Beljakovin (%)	ED maščob (%)	ED ogljikovih hidratov (%)
zajtrk	15 - 20	10 - 15	15 - 30	55 - 75
dopoldanska malica	15			
kosilo	30 - 35			
popoldanska malica	15 - 20			
večerja	20			

Za otroke in odraščajočo mladino se priporočajo naslednji energijski deleži hranljivih snovi v vnosu hrane: 10 – 15 % beljakovin, 15 – 30 % maščob in 55 – 75 % ogljikovih hidratov. Dnevno naj bi bile pokrite energijske potrebe z zajtrkom 15 – 20 %, dopoldansko malico 15 %, kosilom 30 – 35 %, popoldansko malico 15 – 20 % in večerjo 20 %.

Navedene odstotke se upošteva pri preračunavanju dnevnih energijskih potreb (Simčič, 1999). Drug avtor pa navaja, da naj bi bila prehrana šolarja sestavljena tako, da bi k dnevnemu kaloričnemu pokritju v organizem prinesla 15 – 20 % beljakovin, 15 – 30 % skupnih maščob in 50 – 70 % ogljikovih hidratov (Govc Eržen, 2001).

Preglednica 5: Energijski deleži hranljivih snovi v posameznih obrokih (Pokorn, 1996)

Obrok	Beljakovine (%)	Maščobe (%)	Ogljikovi hidrati (%)	Energija (%)
zajtrk	20	20	20	15 - 35
dopoldanska malica	15	10	20	15
kosilo	40	40	30	30 - 45
popoldanska malica	5	5	10	10
večerja	20	25	50	20 - 25
SKUPAJ	100	100	100	100

Pokorn (1996) navaja, da ogljikovi hidrati po pravih energijsko dopolnjujejo hrano. Če obrok zadošča potrebam po beljakovinah in minimalnim priporočilom po maščobah, še ne pomeni, da vsebuje preveč ogljikovih hidratov. Iz preglednice 5 je razvidno, da bi k celodnevni vnosu hranljivih snovi in energije moral zajtrk doprinesiti 20 % beljakovin, 20 % maščob, 20 % ogljikovih hidratov in 15 – 30 % energije, dopoldanska malica 15 % beljakovin, 10 % maščob, 20 % ogljikovih hidratov in 15 % energije, kosilo 40 % beljakovin, 40 % maščob, 30 % ogljikovih hidratov in 30 – 45 energije, večerja 20 % beljakovin, 25 % maščob, 50 % ogljikovih hidratov in 20 – 25 % energije.

Pri prehrani otrok je potrebno upoštevati predvsem njihovo starost. Potrebe mlajših in starejših otrok po energiji so namreč različne in se spreminjajo z leti in fizično aktivnostjo. Tako je razpon potrebne energijske vrednosti za otroke in mladostnike, stare od 6 do 15 let po priporočilu ameriških avtorjev med 1900 in 2800 kcal na dan, za dijake in študente pa se giblje med 2000 in 3000 kcal na dan, za moške in ženske 1700 do 3000 kcal na dan (Pokorn, 1996).

Potrebe po hranilih so za šolarja relativno visoke, še posebej po beljakovinah, vitaminih in mineralih (predvsem železu in kalciju). Razlikujejo se med fanti in dekleti. Prav tako potrebujejo adolescenti več energije. Energijo dobijo v večini primerov z glavnimi obroki ter z vmesnimi malicami. Ekstremno omejevanje kalorij v prehrani, ki se zlasti pojavlja pri mladih dekletih, lahko vodi do pomanjkanja beljakovin kot vira energije. Tako se po daljšem času to pokaže kot počasnejša rast in zelo nizka telesna masa (Patchell, 2000).

Med posameznimi obroki naj se zagotovi najmanj 2 uri presledka. Zagotoviti je treba ustaljen čas uživanja obrokov. Glede na organiziranost prehrane v organizaciji, naj se za uživanje malice nameni najmanj 15 minut, medtem ko naj se za uživanje kosila nameni vsaj 30 minut časa.

2.8 ORGANIZACIJA PREHRANE V KUHINJAH

2.8.1 Smernice zdravega prehranjevanja v šolskih kuhinjah

Prehranska navodila za organizacijo prehrane v vzgojno-izobraževalnih ustanovah, da se uskladijo z načeli zdrave prehrane pri otrocih in mladostnikih:

- Jedilniki naj bodo usklajeni s priporočenimi energijskimi in hranilnimi vnosi vsake starostne skupine otrok in mladostnikov, ki upoštevajo starosti prilagojeno zmerno težko telesno dejavnost.
- Energijski vnos in poraba naj bosta v ravnovesju, kar lahko uravnavamo z zadostno telesno dejavnostjo otrok in mladostnikov.
- 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 hranil, 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 sadje in/ali zelenjava, ki pomembno prispevata k vzdrževanju hranilnega in energijskega ravnovesja.
- Pri obrokih, zlasti pa med obroki, naj se ponudi otrokom in mladostnikom zadostne količine pijač, predvsem zdravstveno ustrezne pitne vode.
- Za uživanje vsakega obroka mora biti dovolj časa, obroki pa morajo biti ponujeni v 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 energijsko-hranilne kakovostne sestave ter splošne zdravstvene ustreznosti ponujenih obrokov (Ministrstvo za zdravje..., 2005).

Nezdrave prehranske navade, zlasti neprimerna izbira živil in neredna prehrana lahko povzročijo slabše počutje in slabšo delovno storilnost, hkrati vplivajo na zmanjšano odpornost organizma in so dejavnik tveganja za nastanek kroničnih nenalezljivih bolezni v poznejšem življenjskem obdobju.

2.8.2 Nadzor nad kuhinjami

Obrati javne prehrane, kamor sodijo tudi šolske kuhinje, spadajo med obrate z visokim tveganjem, zato se uradni nadzor praviloma opravlja dvakrat letno.

Uradni zdravstveni nadzor obsega pregled, vzorčenje, preskušanje, preverjanje dokumentacije in ugotovitve glede:

- higienskih in zdravstveno tehničnih pogojev objektov za proizvodnjo in promet z živili in pitno vodo ter za javno oskrbo s pitno vodo oziroma prometa živil izven objektov ali na javnih površinah,

- zdravstvene ustreznosti živil, pitne vode in izdelkov ter snovi, ki prihajajo v stik z živilom v vseh fazah njihove proizvodnje in prometa ter vseh snovi, ki se uporabljajo v vseh fazah proizvodnje in prometa od surovin, polizdelkov, pol gotovih do končnih izdelkov ter ustreznost tehnoloških postopkov,
- higienskega stanja prostorov, naprav, opreme in pripomočkov za proizvodnjo in promet z živilom in pitno vodo,
- zdravja oseb, ki delajo v proizvodnji in prometu z živilom in pitno vodo, zaradi preprečevanja nastanka in širjenja nalezljivih bolezni,
- osebne higiene oseb, ki delajo z živilom v proizvodnji in prometu,
- strokovne usposobljenosti oseb in njihovega znanja o osebni higieni in higieni živil, če delajo v proizvodnji in prometu z živilom,
- izvajanje notranjega nadzora po principih HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point oz. Analiza tveganja in kritične kontrolne točke sistema) (Lubej, 2004).

2.8.3 Center šolskih in obšolskih dejavnosti

Center šolskih in obšolskih dejavnosti (CŠOD) je l. 1992 ustanovila Vlada Republike Slovenije, z namenom, da se šola v naravi sistemsko vključi v program dela osnovnih šol. Delovanje CŠOD sega na področje šolstva, športa, znanosti in kulture (Center šolskih..., 2006).

Večinoma imajo kuhinje v posameznih domovih majhno kapaciteto. Ponavadi imajo samo dva zaposlena, po enega v vsaki izmeni. Običajno je to kuhar, ki opravi vsa dela sam, pripravi 30 – 40 obrokov ter sam oblikuje jedilnike. Sestavljanje jedilnikov tako v nobenem domu ne vrši vodja kuhinje ali vodja prehrane, oziroma strokovnjak za prehrano.

V našo raziskavo smo zajeli šest domov Centra šolskih in obšolskih dejavnosti (CŠOD), v katerih smo odvzeli pet celodnevni obrok, ki so bili pripravljeni za otroke stare od 10 do 15 let. Vzorec je zajelo: zajtrk, dopoldansko malico, kosilo in večerjo. Otroci so imeli na razpolago dobro ponudbo sadja, soka ali čaja, ki je bila otrokom na voljo v poljubnih količinah pri in med obroki. V kemijsko analizo celodnevni obrok to ni bilo vključeno. Analizirani celodnevni obroki prav tako niso vključevali raznih prigrizkov, ki jih učenci včasih prinesejo s seboj od doma, poleg tega pa marsikje otrokom omogočijo tudi obisk trgovine vsaj enkrat tedensko.

Domovi Centra šolskih in obšolskih dejavnosti (CŠOD) so locirani na različnih koncih Slovenije, kar bi lahko bila odlična priložnost, da bi otroci, ki v te domove prihajajo, spoznali jedi, ki so tipične za to področje. Menimo, da bi se morali bolj posvetiti tradicionalni, slovenski narodni prehrani, ki naj bi bila pripravljena po načelih zdrave prehrane. Zaželeno je torej, da bi domačo prehrano iz določenega okolja ponudili tudi otrokom, ki prihajajo v domove CŠOD. Pri tem imamo v mislih vsaj izbor jedi, pripravo pa bi nekoliko priredili, da bi dobili energijsko in prehransko ustrezne obroke

3 MATERIAL IN METODE

3.1 NAČRT DELA

Z raziskavo smo želeli:

- določiti osnovno kemijsko sestavo enotedenskih celodnevni obrok v šestih domovih CŠOD,
- ugotoviti energijsko in hranilno ustreznost obrok,
- primerjati kakovost obrok med posameznimi kuhinjami,
- določiti ustreznost obrok glede na priporočila Referenčne vrednosti za vnos hranil za otroke (2004) stare od 10 do 15 let.

3.2 MATERIAL

Raziskava je obsegala analizo celodnevni obrok (zajtrka, malice, kosila in večerje) iz domov Centra šolskih in obšolskih dejavnosti (CŠOD). Vzorčenje je zajelo šest domov in je potekalo konec marca 2006, pet dni, od ponedeljka do petka; skupaj smo torej analizirali 30 celodnevni obrok hrane. Odvzet je bil vsak obrok posebej, in sicer zajtrk, dopoldanska malica, kosilo in večerja. Izjemi sta prvi in peti dan. V ponedeljek so otroci prišli v dom sredi dneva in imeli ta dan le kosilo in večerjo. V petek pa so odšli domov po kosilu, torej ta dan imeli le zajtrk, dopoldansko malico in kosilo. Vzorčenje ni zajelo sadja in pijač, kar imajo otroci v vseh domovih na voljo v poljubni količinah. Prav tako v vzorčenje niso bili vključeni razni prigrizki. Posamezen celodnevni obrok so v kuhinjah shranili v suho in čisto plastično posodo, jo pokrili s pokrovom ter hranili v hladilniku. Nato smo obroke v izolirni posodah prepeljali v laboratorij. Tu smo odstranili nejedilni del (kosti, olupek, kožo), celodnevni obrok smo stekali, izmerili volumen in homogenizirali ter pripravili za nadaljnje kemijske analize.

Preglednica 6: Mase in volumni analiziranih celodnevni obrokov iz domov CŠOD

Dom	Celodnevni obrok	Masa obroka (g)	Volumen obroka (mL)
dom A	A1	1361	1600
	A2	2595	2600
	A3	1876	1800
	A4	2279	2100
	A5	2029	2100
	$\bar{A}$	2028	2040
dom B	B1	1548	1750
	B2	2153	2600
	B3	2680	2700
	B4	2746	3000
	B5	1454	1500
	$\bar{B}$	2116	2310
dom C	C1	1541	1500
	C2	1913	1800
	C3	1759	1500
	C4	2077	2000
	C5	726	1400
	$\bar{C}$	1603	1640
dom D	D1	2015	1900
	D2	2667	2600
	D3	2066	2300
	D4	2326	2200
	D5	1976	2000
	$\bar{D}$	2210	2200
dom E	E1	2791	2600
	E2	3545	3400
	E3	2988	3000
	E4	3469	3600
	E5	2410	2400
	$\bar{E}$	3041	3000
dom F	F1	2881	2800
	F2	3247	3200
	F3	3257	3000
	F4	3704	3700
	F5	2472	2400
	$\bar{F}$	3112	3020

Preglednica 6 prikazuje mase in volumne tridesetih analiziranih celodnevni obrok. Celodnevni obroki so se razlikovali po sestavi, masi in volumnu. Točni jedilniki so podani v prilogi A1. V domovih sta bila prvi dan odvzeta kosilo in večerja, peti dan pa so bili odvzeti zajtrk, dopoldanska malica in kosilo. Zato sta masa in volumen analiziranih celodnevni obrok prvi in peti dan najmanjša. Izjema je le v domu A, ki je imel prvi dan res najmanjšo maso in volumen, medtem ko je imel obrok peti dan, kljub temu, da ni vključeval večerje, večjo maso in volumen kot npr. v sredo. Iz preglednice 6 sta razvidna tudi povprečna masa in volumen petdnevnega vzorčenja celodnevni obrok v posameznem domu.

3.3 ANALITSKE METODE

Kemijske analize smo opravili v času od aprila do julija 2006 na Katedri za vrednotenje živil na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani.

Celodnevne obroke hrane smo najprej zračno posušili, nato pa analizirali: vsebnost vode, pepela, beljakovin, maščob ter prehranske vlaknine in na koncu izračunali vsebnost ogljikovih hidratov, energijsko vrednost, energijsko gostoto in energijske deleže hranljivih komponent.

3.3.1 Določanje zračne sušine

(Plestenjak in Golob, 2000)

Princip

Obroke, ki so vsebovali visok odstotek vode, smo po homogenizaciji najprej zračno posušili v sušilniku z ventilatorjem (12 – 24 ur, pri $T = 60 - 70\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Postopek določanja

Celodnevnu obroku smo najprej odstranili nejedilni del, jedilni del smo stehali, izmerili volumen v merilnem valju in ga homogenizirali s sekljalnikom. Del vzorca smo odtehtali v predhodno stehano petrijevko s palčko ter sušili ca 16 ur pri $60 - 70\text{ }^{\circ}\text{C}$. Vmes smo večkrat premešali. Nato smo petrijevke z zračno suhim vzorcem pustili 2 uri na sobni temperaturi in stehali. Tako smo dobili zračno suh vzorec. Za nadaljnje analize smo vzorce zmleli in jih v obliki prahu hranili do nadaljnjih analiz.

Enačba

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

$$A \text{ (g/100 g)} = 100 - \text{zrač. suš.} \quad \dots(2)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = masa zračno suhega vzorca (g)

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

3.3.2 Določanje vode v zračni sušini

(Plestenjak in Golob, 2000)

Princip

Sušenje vzorca v sušilniku pri temperaturi 105 °C 3 – 4 ure do konstantne mase.

Postopek določanja

V predhodno posušen stehtan steklen tehtič smo odtehtali 2 – 5 g ($\pm 0,1$ mg) zračno suhega vzorca. Sušili smo pri 105 °C do konstantne mase, ohladili v eksikatorju in stehali.

Enačbe

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

$$B\ (g/100\ g) = 100 - vsebnost\ suhe\ snovi \quad \dots(4)$$

a = odtehta vzorca (g)

b = masa vzorca po sušenju (g)

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

3.3.3 Izračun vsebnosti vode v svežem obroku

(Plestenjak in Golob, 2000)

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

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

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

Vsebnost suhe snovi v obroku je:

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

3.3.4 Določanje vsebnosti pepela

(Plestenjak in Golob, 2000)

Princip

Suhi sežig – direktni sežig vzorca pri temperaturi 550 °C.

Postopek določanja

V predhodno prežarjen, ohlajen in stehtan žarilni lonček smo odtehtali ca 3 g ($\pm 0,1$ mg) zračno suhega vzorca in ga previdno sežgali nad gorilnikom, nato žarili v žarilni peči 4-5 ur, pri 550 °C, dokler ni bil pepel svetlo siv. V eksikatorju smo žarilne lončke s pepelom ohladili in hitro stehali.

Enačbe

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

a = odtehta vzorca (g)

b = masa pepela (g)

Izračunali smo vsebnost pepela v svežem obroku:

$$\text{vsebnost pepela v obroku (g/100 g)} = \frac{\text{pepel v zračni susini} \cdot \text{suha snov}}{100 - B} \quad \dots(8)$$

3.3.5 Določanje vsebnosti maščob (metoda po Weibull in Stoldt)

(Plestenjak in Golob, 2000)

Princip

Hidroliza vzorca s HCl, filtriranje, sušenje in ekstrakcija v Soxhletovem aparatu.

Pribor

- aparat po Soxhletu,
- 200 mL čaša,
- steklena palčka,
- lij za filtriranje,
- lij za filtriranje,
- urno steklo,
- 100 mL merilni valj.

Reagenti

- koncentrirana HCl,
- petroleter.

Postopek določanja

V čašo smo odtehtali ca 7 g zračno suhega vzorca, dodali 100 mL vode in 80 mL koncentrirane HCl. Postavili smo na kuhalnik, segrevali 15 minut in med tem mešali. Potem smo pustili še 30 minut rahlo vreti. Še vroče smo razredčili z destilirano vodo in takoj filtrirali skozi naguban vlažen filtrirni papir. Filter smo izpirali z vročo vodo, s katero smo predhodno izprali čašo, v kateri smo kuhali vzorec, do negativne reakcije filtrata na Cl^- ion (kapljica filtrata + 0,1 N AgNO_3). Nato smo filtrirni papir z vsebino položili na urno steklo in sušili 2-4 ure pri 105 °C.

Suh filtrirni papir z vsebino smo dali v ekstrakcijski tulec, pokrili z vato, tulec vstavili v ekstrakcijski nastavek Soxhletovega aparata, spodaj smo namestili čisto, stehtano bučko, katero smo tudi predhodno sušili 1 uro v sušilniku pri 105 °C, in prelili s topilom, petroletrom. Topila je moralo biti dovolj, da se je lahko v ekstraktorju pretakalo. Ekstrakcija je potekala 4-6 ur na vodni kopeli. Po končani ekstrakciji smo topilo oddestilirali, bučko z mastjo pa smo sušili približno eno uro pri 105 °C, ohladili in stehtali.

Enačbe

$$\text{vsebnost maščob v zračno suhem vzorcu (g/100 g)} = \frac{b-c}{a} \cdot 100 \quad \dots(9)$$

b = masa bučke z ostankom (g)

c = masa prazne bučke (g)

a = odtehta vzorca (g)

Izračunali smo vsebnost maščob v svežem obroku:

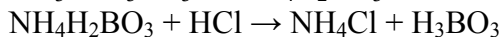
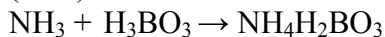
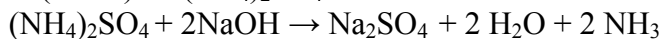
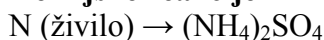
$$\text{vsebnost maščob v obroku (g/100 g)} = \frac{\text{masc. v zračni susini} \cdot \text{suha snov}}{100 - B} \quad \dots(10)$$

3.3.6 Določanje vsebnosti beljakovin z metodo po Kjeldahlu

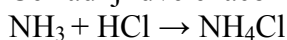
(Plestenjak in Golob, 2000)

Princip

Metoda temelji na določanju beljakovin neposredno preko dušika (ob upoštevanju, da je ves dušik, prisoten v živilu, beljakovinski). Za preračunavanje dušika v beljakovine uporabljamo ustrezne faktorje (F). V tem primeru vzamemo, da je v beljakovinah povprečno 16 % dušika, faktor za izračun beljakovin iz dušika je: $100/16 = 6,25$.

Kemijske reakcije

Če zadnji dve enačbi združimo:

**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,
- papirnate tehtirne ladjice.

Reagenti

- koncentrirana H_2SO_4 ,
- Katalizator KJELTABS Cu/3,5 (3,5 g K_2SO_4 + 0,4 g $\text{CuSO}_4 \times 5 \text{H}_2\text{O}$),
- nasičena razt. H_3BO_3 (ca 3 %),
- 30 % razt. NaOH,
- ca 15 % razt. NaOH,
- indikator bromtimol modro,
- 0,1 M HCl.

Postopek določanja

Vzorec smo razklopili z mokrim sežigom s pomočjo kisline H_2SO_4 , katalizatorja in visoke temperature. Z destilacijo z vodno paro ob dodatku močne baze smo sprostiti NH_3 , ki smo ga lovili v prebitek borne kisline in nato titrirali amonijev borat s standardno klorovodikovo kislino.

Delo smo razdelili v tri faze:

a) Mokri sežig pripravljenega homogeniziranega vzorca.

V sežigno epruveto smo s pomočjo papirnate ladjice odtehtali ca 0,7 g vzorca. Delali smo v dveh paralelkah. Dodali smo 2 tableti bakrovega katalizatorja in 20 mL koncentrirane H_2SO_4 . Epruvete smo postavili v stojalo in jih pokrili s steklenimi zvonci. Vse skupaj smo postavili v ogreto enoto za razklop (Digestion unit), kjer je temperatura 370 °C. Z vodno črpalko se odvajajo zdravju škodljivi hlapi prek enote imenovane Scrubber, kjer se del hlapov utekočini, preostanek se nevtralizira v cca 15 % raztopini NaOH in končno vodi prek aktivnega oglja. Sežig je bil končan po eni uri, ko je postala tekočina bistre svetlo zelene barve.

b) Destilacija.

Vzorec smo ohladili v epruveti na sobno temperaturo. Epruveto smo postavili v destilacijsko enoto (Distillation unit), kjer poteka doziranje 50 mL destilirane vode in 70 mL baze (NaOH) v vzorec. V destilacijsko predložko se dozira 60 mL borne kisline (H_3BO_3). Nato se začne uvajati para v vzorec. Destilacija traja 4 minute.

c) Titracija.

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

Opozorilo:

Vzporedno z vzorci smo naredili tudi slepi poskus (vsaj enkrat dnevno oz. pri vsaki zamenjavi reagentov).

Enačbe

$$vsebnost\ beljakovin\ (g/100\ g) = \frac{mL\ 0,1M\ HCl \cdot 1,4 \cdot f}{m} \cdot 100 \cdot 6,25 \quad \dots(11)$$

$$f = \frac{tocna\ molarlost\ HCl}{0,1\ M\ HCl}$$

$$vsebnost\ beljakovin = vsebnost\ N \cdot f$$

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 preračun N v beljakovine

f = faktor molarlosti HCl

3.3.7 Določanje vsebnosti vlaknine z modificirano encimsko – gravimetrično metodo po Proskyju

(Prosky in sod., 1994)

Princip

Encimska razgradnja škroba in beljakovin, filtracija in gravimetrična določitev ostanka vlaknine. S to metodo smo določili skupno, topno in netopno vlaknino. Vse analize smo opravili v štirih paralelnih določitvah.

Reagenti

- fosfatni pufer pH 6,0: 1,5 g Na_2HPO_4 in 10 g $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ raztopimo v 700 mL destilirane vode, uravnamo pH na 6,0 z NaOH ali H_3PO_4 in dopolnimo z vodo do 1000 mL.,
- 0,287 N NaOH: 5,7 g NaOH raztopimo v destilirani vodi in dopolnimo do 500 mL,
- 0,329 M H_3PO_4 : 37,9 g 84 % H_3PO_4 razredčimo z vodo do 1000 mL,
- encimi: α -amilazna raztopina (112979 Merck, Bioquant Total Dietary Fiber), proteazna raztopina (112979 Merck, Bioquant Total Dietary Fiber), amiloglukozidazna raztopina (112979 Merck, Bioquant Total Dietary Fiber).
- etanol (96 %, v/v),
- aceton,
- dietileter.

Pribor

- | | |
|---|--------------------------|
| - analitska tehtnica | - vakuumaska črpalka |
| - erlenmajerice (250 mL, 500 mL) | - presesalne buče |
| - pipete, mikropipete | - termostat |
| - filtrirni lončki G1 (2r = 20 mm) | - žarilni lončki |
| - filtrirni papir (črni trak) | - žarilna peč |
| - vrelna vodna kopel | - eksikator |
| - pH meter | - alufolija |
| - termostatorirana vodna kopel s stresalnikom | - merilni valji, kapalke |

Postopek določanja

Delali smo v štirih vzporednih določitvah in v vsako erlenmajerico (250 mL) odtehtali 1 g vzorca ($\pm 0,1$ mg) ter dodali 50 mL fosfatnega pufera pH 6,0. Z mikropipeto smo dodali 50 μL termostabilne α -amilaze, dobro premešali, pokrili z alufolijo in inkubirali v vreli vodni kopeli 30 minut, od trenutka, ko je raztopina v erlenmajerici dosegla 90 °C. Raztopino smo ohladili na sobno temperaturo (okrog 20 °C) in uravnali pH na 7,5 ($\pm 0,1$) z dodajanjem 0,287 N NaOH. Nato smo dodali 50 μL proteaze, dobro premešali, pokrili z alufolijo in med stalnim stresanjem inkubirali 30 minut pri 60 °C. Čas inkubacije smo začeli meriti, ko je temperatura raztopine v erlenmajerici dosegla 60 °C. Raztopino smo ohladili na sobno temperaturo (okrog 20 °C) in uravnali pH na 4,5 ($\pm 0,2$) z dodajanjem 0,329 M H_3PO_4 . Dodali smo 150 μL amiloglukozidaze, dobro premešali, pokrili z alufolijo in med stalnim stresanjem inkubirali 30 minut pri 60 °C. Čas inkubacije smo začeli meriti, ko je

temperatura raztopine v erlenmajerici dosegla 60 °C. Nato smo raztopino filtrirali skozi stehtan in s filtrirnim papirjem obložen filtrirni lonček G1. Postopek za določitev topne in netopne vlaknine je potekal ločeno.

Netopne prehranske vlaknine

Ostanek v filtrirnem lončku smo spirali dvakrat s po 10 mL destilirane vode, nato smo odvzeli filtrat in spirali še s po 20 mL etanola, acetona in etra. Posušili smo na zraku, nato še v termostatu pri 105 °C eno uro. Po ohladitvi v eksikatorju smo stehali na 0,1 mg natančno. Od te mase smo odšteli maso praznega filtracijskega lončka s filtrirnim papirjem in dobili maso ostanka netopne vlaknine. Ostanek, ki smo ga na ta način dobili, smo morali nato korigirati na vsebnost pepela (dve vzporedni določitvi) in na vsebnost beljakovin v preostanku (drugi dve vzporedni določitvi).

Topne prehranske vlaknine

Filtrat v presesalni buči smo skupaj z izparilno vodo prenesli v 500 mL erlenmajerico. Dodali smo etanol (96 %, v/v) v prebitku (250 mL, segret na 60 °C, pri čemer smo volumen alkohola izmerili pred segrevanjem) in pustili obarjati eno uro. Po obarjanju smo raztopino filtrirali skozi stehtan filtrirni lonček G1, ki smo ga v notranjosti obložili s filtrirnim papirjem. Spirali smo s po 20 mL etanola, acetona in etra, posušili na zraku in nato termostatirali pri 105 °C eno uro. Ohladili smo v eksikatorju in stehali na 0,1 mg natančno. Ko smo od te mase odšteli maso praznega filtracijskega lončka s filtrirnim papirjem, smo dobili maso ostanka topne vlaknine.

Določanje pepela v ostanku netopne vlaknine

V predhodno prežarjen, ohlajen in stehtan žarilni lonček smo dali filtrirni papir s sedimentom (ostanek netopne vlaknine iz dveh vzporednih določitev). Najprej smo previdno sežgali nad gorilnikom, nato žarili v žarilni peči 4 – 5 ur, pri 550 °C dokler ni bil pepel svetlo siv. Ohladili smo v eksikatorju in stehali. Razlika med praznim žarilnim lončkom in žarilnim lončkom s pepelom je predstavljala maso pepela.

Določanje beljakovin v ostanku netopne vlaknine

Iz drugih dveh vzporednih določitev določamo delež beljakovine z metodo po Kjeldahlu. Postopek je opisan pod točko 3.3.6.

Enačbe

V nadaljevanju so prikazane enačbe, ki smo jih uporabili za računanje vsebnosti netopne, topne in skupne vlaknine v izbranih obrokih hrane.

$$\text{vsebnost netopne vlaknine (g/100 g)} = \frac{b - c - d}{a} \cdot 100 \quad \dots(12)$$

a = masa vzorca

b = masa ostanka netopne vlaknine

c = masa pepela v netopnem ostanku

d = masa beljakovin v netopnem ostanku

$$\text{vsebnost topne vlaknine (g/100 g)} = \frac{b - c - d}{a} \cdot 100 \quad \dots(13)$$

a = masa vzorca

b = masa ostanka topne vlaknine

c = masa pepela v topnem ostanku

d = masa beljakovin v topnem ostanku

$$\text{vsebnost netopne vlaknine (g/100 g ss)} = \frac{\% \text{ netopne vlaknine}}{100 - \% \text{ vode}} \cdot 100 \quad \dots(14)$$

$$\text{vsebnost topne vlaknine (g/100 g ss)} = \frac{\% \text{ topne vlaknine}}{100 - \% \text{ vode}} \cdot 100 \quad \dots(15)$$

Vsota topne in netopne vlaknine, določene z modificirano encimsko gravimetrično metodo, nam daje skupne prehranske vlaknine:

$$\text{vsebnost skupne vlaknine (g/100 g)} = \text{topne vlaknine} + \text{netopne vlaknine} \quad \dots(16)$$

3.3.8 Izračun vsebnosti ogljikovih hidratov

(Plestenjak in Golob, 2000)

Količino ogljikovih hidratov smo izračunali iz znanih vsebnosti vode oziroma suhe snovi, pepela, vlaknin, maščob in beljakovin.

$$\text{vsebnost ogljikovih hidratov v obroku (g/100 g)} = SS - (\text{pepel} + \text{vlaknine} + \text{mašč.} + \text{belj.}) \quad \dots(17)$$

3.3.9 Izračun energijske vrednosti v kJ

(Plestenjak in Golob, 2000)

$$EV \text{ beljakovin (kJ)} = \text{vsebnost beljakovin} \cdot 17 \quad \dots(18)$$

$$EV \text{ maščob (kJ)} = \text{vsebnost maščob} \cdot 37 \quad \dots(19)$$

$$EV \text{ ogljikovih hidratov (kJ)} = \text{vsebnost ogljikovih hidratov} \cdot 17 \quad \dots(20)$$

$$EV \text{ 100g obroka (kJ)} = EV \text{ belj.} + EV \text{ mašč.} + EV \text{ oglj. hidr.} \quad \dots(21)$$

$$EV \text{ celotnega obroka} = \frac{EV \text{ 100 g obroka (kJ)}}{100} \cdot \text{masa svežega obroka} \quad \dots(22)$$

3.3.10 Izračun energijske gostote v kJ/mL

(Plestenjak in Golob, 2000)

Energijsko gostoto smo izračunali s pomočjo energijske vrednosti in znanega volumna celotnega obroka. Pove nam, koliko energije ima določen obrok hrane na prostorninsko enoto.

$$EG \text{ (kJ/mL)} = \frac{EV \text{ celotnega obroka}}{V(\text{obroka})} \quad \dots(23)$$

3.3.11 Izračun energijskih deležev posameznih hranljivih snovi

$$ED \text{ beljakovin (\%)} = \frac{EV \text{ beljakovin (v 100 g)}}{EV \text{ 100 g obroka}} \cdot 100 \quad \dots(24)$$

$$ED \text{ maščob (\%)} = \frac{EV \text{ maščob (v 100 g)}}{EV \text{ 100 g obroka}} \cdot 100 \quad \dots(25)$$

$$ED \text{ oglj. hidratov (\%)} = \frac{EV \text{ oglj. hydr. (v 100 g)}}{EV \text{ 100 g obroka}} \cdot 100 \quad \dots(26)$$

3.4 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Statistika je znanstvena veda, ki z njej lastnimi metodami zbira, obdeluje in analizira statistične podatke. Na ta način proučuje masovne pojave v skupini statističnih enot, odkriva njihove zakonitosti, ter jih poizkuša prenesti na širšo množico – statistično populacijo.

Pri obdelavi analiziranih celodnevni obrok smo izračunali osnovne statistične parametre: aritmetična sredina ($\bar{x}$), standardni odklon (sd), koeficient variabilnosti (KV), ter določili spodnjo (min) in zgornjo vrednost (max).

3.4.1 Osnovni statistični parametri

Aritmetična sredina ali povprečje vzorca ($\bar{x}$) je najpogosteje izbrano merilo srednje vrednosti. Predstavlja nekakšno težišče podatkov, saj je vsota odklonov posameznih vrednosti spremenljivke od povprečja navzgor enaka vsoti odklonov navzdol. Vsota vseh odklonov od aritmetične sredine je tako vedno enaka nič. Hkrati je tudi vsota kvadratov odklonov posameznih vrednosti od aritmetične sredine manjša kot vsota kvadratov teh odklonov od katerega koli drugega števila. Aritmetično sredino vzorca izračunamo po spodnji enačbi (Adamič, 1989).

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad \dots(27)$$

Varianca in standardni odklon

Varianca vzorca (s^2) je merilo variiranja oziroma razpršenosti podatkov okoli aritmetične sredine. Izračunamo jo iz enačbe (28) kot povprečje kvadratov odklonov posameznih vrednosti od aritmetične sredine. Kadar je število statističnih enot vzorca manjše od 30, je imenoalec v enačbi zmanjšan za ena (Adamič, 1989).

Varianca je za statistično analizo podatkov zelo pomembna, kot opisni parameter pa manj, saj kvadrat merske enote spremenljivke pogosto nima pravega smisla. V ta namen se pogosto uporablja kvadratni koren variance (29), ki ga imenujemo tudi standardna deviacija ali standardni odklon in ga izračunamo po naslednji enačbi (Adamič, 1989).

$$s^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad \dots(28)$$

$$SD = \sqrt{s^2} = s \quad \dots(29)$$

3.4.2 Večvzorčna analiza ene spremenljivke

Metode statistične analize temeljijo na postavljanju, preverjanju, sprejemanju ali zavračanju domnev. Vselej natančno definiramo osnovno domnevo (H), ki v splošnem

pravi, da se preiskovane vrednosti med seboj statistično značilno razlikujejo. Tej poiščemo nasprotno, ničelno domnevo (H_0), ki trdi, da razlik ni ali pa so zgolj naključne. Ker si osnovna in ničelna domneva nasprotujeta, ima zavrnitev ničelne domneve za posledico sprejetje osnovne domneve. Pred preverjanjem domnev je potrebno določiti kritično oz. zgornjo mejo tveganja (α), pri kateri sprejmemo ali zavrnemo ničelno hipotezo. V biostatistiki so najpogostejše izbrane vrednosti 0,05, 0,01 ali 0,001, glede na to govorimo tudi o 5 %, 1 % ali 0,1 % stopnji značilnosti rezultatov oziroma stopnji tveganja. Nato za podatke, ki jih želimo analizirati, izberemo ustrezen statistični test. Če je izračunana vrednost izraza manjša od kritične vrednosti, ki jo pri izbrani stopnji tveganja in številu prostostnih stopinj odčitamo iz ustrezne statistične preglednice, zavrnemo ničelno domnevo in sprejmemo osnovno. V nasprotnem primeru, ničelne domneve ne moremo zavrniti in osnovna ostane nepotrjena (Adamič, 1989).

Podatke, ki smo jih pridobili z analizami, smo pripravili in uredili s programom Microsoft Excel. Tako urejene podatke smo statistično obdelali s pomočjo računalniškega statističnega programa SPSS, pri 0,05 stopnji tveganja. Rezultati obdelav eksperimentalnih podatkov so podani v obliki vrednosti statistične značilnosti – signifikance (*Sig*) in predstavljajo izračunano vrednost izraza, ki ji je bila pripisana verjetnost, odčitana iz ustrezne statistične preglednice vzorčnih podatkov pri 0,05 stopnji tveganja. Kadar je vrednost signifikance manjša od 0,05, sprejmemo osnovno hipotezo, saj je tveganje, s katerim zavračamo ničelno hipotezo, dovolj majhno. Signifikanca večja od 0,05 pomeni, da je tveganje zavrnitve ničelne domneve preveliko.

Duncanov test je zaključni test, namenjen analizi večjega števila vzorcev, za katere je znano, da so homogeni, a ne pripadajo isti populaciji. Razlikovanje vzorcev je osnovano na večkratnem preizkušanju variacijskih razmikov. Stopnja značilnosti – signifikance temelji na številu neodvisnih primerjav med aritmetičnimi sredinami. S pomočjo tega testa razdelimo posamezne vzorce v več podskupin, v katerih se vzorci glede na opazovano statistično spremenljivko ne razlikujejo.

4 REZULTATI

Rezultati opravljenih kemijskih analiz in izračunanih vrednosti za 30 celodnevni obrok v šestih domovih ČŠOD so podani v preglednicah 7 – 9 ter slikah od 2 – 9; statistična obdelava podatkov, kjer so bile vrednosti za ponedeljek in petek korigirane, je prikazana v prilogah B1 in B2. Domovi so označeni z črkami: A, B, C, D, E in F, dnevi od ponedeljka do petka pa so označeni s številkami med 1 in 5.

4.1 REZULTATI KEMIJSKIH ANALIZ CELODNEVNIH OBROKOV IZ DOMOV ČŠOD

4.1.1 Rezultati kemijskih analiz celodnevni obrok iz domov ČŠOD

Preglednica 7: Povprečna vsebnost hranljivih snovi v celodnevni obrokih iz domov ČŠOD

Dom	Obrok	Voda (g/100 g)	Beljakovine (g/100 g)	Maščobe (g/100 g)	Ogljikovi hidrati (g/100 g)	Skupna vlaknina (g/100 g)	Pepel (g/100 g)
dom A	A1	77,0	3,2	2,2	14,5	2,4	0,66
	A2	78,6	3,3	3,2	11,6	2,4	0,99
	A3	73,8	4,6	3,5	13,1	3,9	1,05
	A4	77,4	3,2	3,5	10,9	4,1	0,85
	A5	84,9	2,6	2,5	5,6	3,7	0,66
	$\bar{A}$	78,3	3,4	3,0	11,2	3,3	0,84
dom B	B1	79,0	3,2	1,7	13,6	1,8	0,63
	B2	77,4	4,3	2,5	12,6	2,5	0,70
	B3	78,5	4,7	3,5	6,6	5,8	0,87
	B4	80,1	4,1	4,4	6,5	3,6	1,29
	B5	79,0	2,8	2,9	9,3	5,1	0,89
	$\bar{B}$	78,8	3,8	3,0	9,7	3,7	0,88
dom C	C1	81,7	3,6	2,6	8,0	3,2	0,82
	C2	77,7	2,9	3,8	11,6	3,1	0,86
	C3	73,9	4,9	4,8	12,3	3,1	1,00
	C4	78,9	3,5	2,4	10,6	3,6	0,94
	C5	68,4	6,3	5,8	12,5	5,1	1,82
	$\bar{C}$	76,1	4,3	3,9	11,0	3,6	1,09

Nadaljevanje Preglednice 7: Povprečna vsebnost hranljivih snovi v celodnevni obrokih iz domov CŠOD

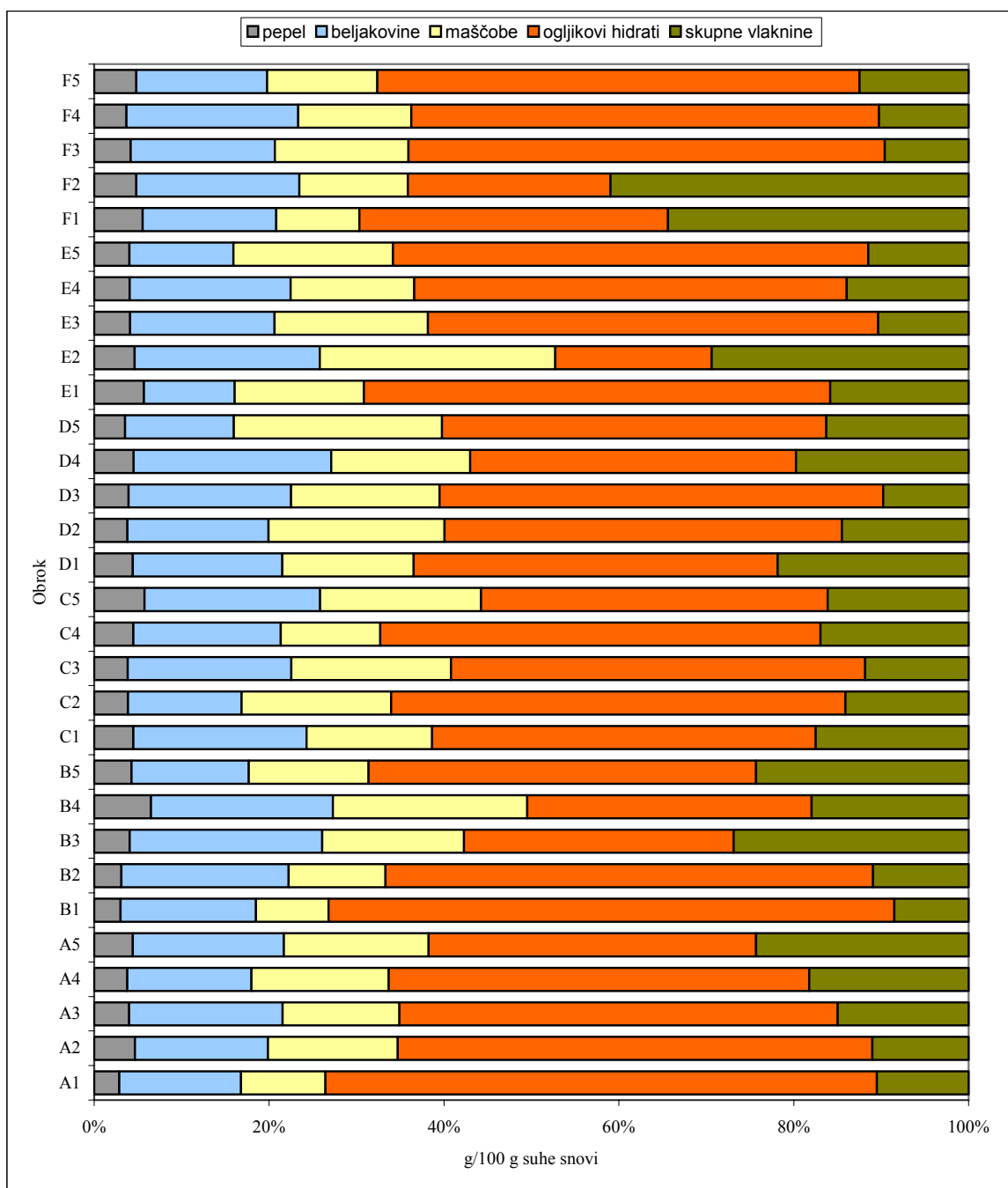
Dom	Obrok	Voda (g/100 g)	Beljakovine (g/100 g)	Maščobe (g/100 g)	Ogljikovi hidrati (g/100 g)	Skupna vlaknina (g/100 g)	Pepel (g/100 g)
dom D	D1	80,7	3,3	2,9	8,0	4,2	0,85
	D2	77,3	3,7	4,6	10,3	3,3	0,86
	D3	71,6	5,3	4,8	14,4	2,8	1,12
	D4	77,7	5,0	3,5	8,3	4,4	1,01
	D5	76,2	3,0	5,7	10,5	3,9	0,84
	$\bar{D}$	76,7	4,0	4,3	10,3	3,7	0,94
dom E	E1	85,2	1,5	2,2	7,9	2,3	0,84
	E2	80,6	4,1	5,2	3,5	5,7	0,90
	E3	77,2	3,8	4,0	11,7	2,4	0,94
	E4	78,6	3,9	3,0	10,6	3,0	0,86
	E5	79,5	2,4	3,7	11,1	2,3	0,82
	$\bar{E}$	80,2	3,2	3,6	9,0	3,1	0,87
dom F	F1	83,5	2,5	1,6	5,8	5,7	0,91
	F2	82,1	3,3	2,2	4,1	7,3	0,86
	F3	72,6	4,5	4,2	14,9	2,6	1,14
	F4	72,9	5,3	3,5	14,5	2,8	1,00
	F5	75,8	3,6	3,0	13,3	3,0	1,16
	$\bar{F}$	77,4	3,9	2,9	10,5	4,3	1,14

V preglednici 7 so zbrani rezultati kemijskih analiz celodnevni obrok za vsebnost vode, pepela, beljakovin, maščob in vlaknine ter izračunana vsebnost ogljikovih hidratov. Za posamezen dnevni obrok je bila podana povprečna vrednost dveh paralelnih določitev. Rezultati analiziranih komponent so pokazali, da so bili analizirani vzorci celodnevni obrok med seboj zelo raznoliki.

Preglednica 7 podaja tudi povprečno vsebnost analiziranih komponent v petih celodnevni obrokih posameznega doma. Povprečne vsebnosti posameznih hranil v obrokih posameznega doma so bile med seboj podobne. Povprečna vsebnost vode je bila od 76,1 g/100 g v obrokih iz doma C do 80,2 g/100 g v obrokih iz doma E, povprečna vsebnost beljakovin od 3,2 g/100 g v obrokih iz doma E do 4,3 v obrokih iz doma C, povprečna vsebnost maščob se je gibala med 2,9 g/100 g v obrokih doma F in 4,3 g/100 g v obrokih doma D, povprečna vsebnost ogljikovih hidratov od 9,0 g/100 g v obrokih doma E do 11,2 g/100 g v obrokih doma A, vsebnost vlaknin od 3,1 g/100 g v obrokih doma E do 4,3 g/100 g v obrokih doma F, vsebnost pepela pa od 0,84 g/100 g v obrokih doma A do 1,09 g/100 g v obrokih doma C.

Največji delež v vseh celodnevni obrok je predstavljala voda. Najmanjša vsebnost vode je bila v obroku C5 (68,4 g/100 g) in največja v obroku E1 (85,2 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da celodnevni obrok C5 ni vseboval nobene tekočine, obrok E1 pa je vseboval korenčkovo juho, piščančjo rižoto, solato, sadje in sok (kosilo), ter ješprenj, jogurtov biskvit z višnjami in čaj (večerja). Vsebnost mineralnih snovi oz. pepela se je v posameznih obrok gibala med 0,63 in 1,82 g/100 g, najmanjšo vsebnost je imel obrok B1 in največjo C5.

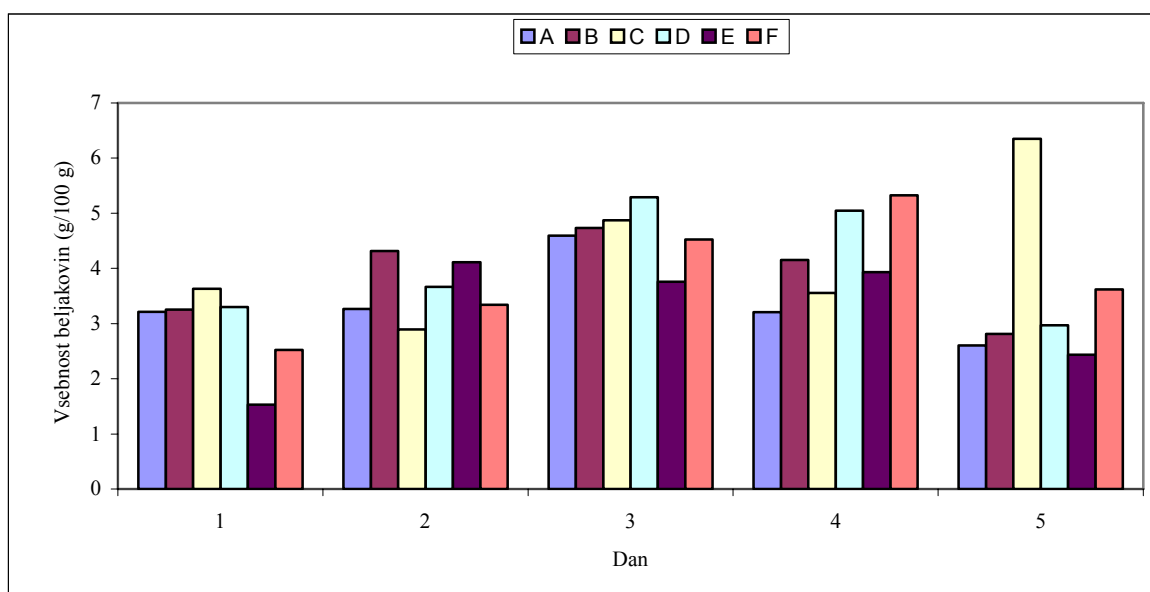
Statistična obdelava podatkov (Duncanov test) je pokazala, da se obroki med posameznimi domovi statistično niso razlikovali v vsebnosti posamezne hranljive komponente ($p > 0,05$).



Slika 2: Kemijska sestava analiziranih celodnevni obrokov iz domov CŠOD podana na suho snov

Zaradi bolj nazorne primerjave kemijske sestave (pepela, beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov, skupnih vlaknin) posameznih celodnevni obrok smo rezultate preračunali na suho snov, kar prikazuje slika 2. Največji delež v suhi snovi celodnevni obrok so predstavljali ogljikovi hidrati, sledijo beljakovine in maščobe. Iz slike 2 je razvidno, da se je v obrokih vsebnost posamezne hranljive snovi razlikovala tako v obrokih posameznega doma kot tudi v obrokih med različnimi domovi.

4.1.2 Rezultati vsebnosti beljakovin v celodnevni obrokih iz domov CŠOD



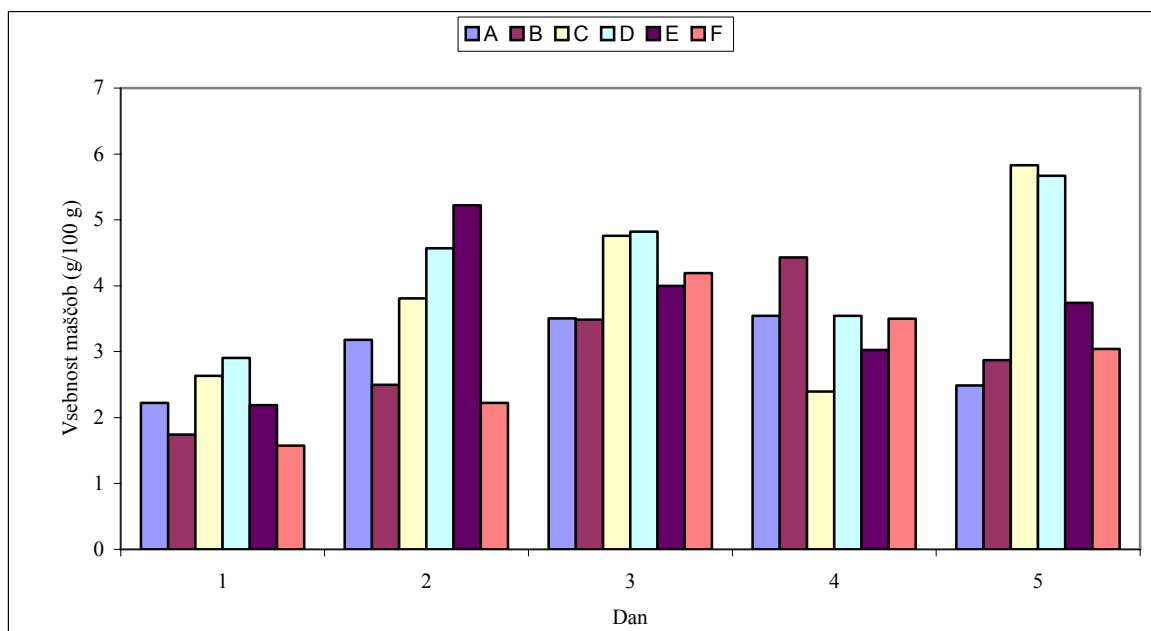
Slika 3: Vsebnost beljakovin (g/100 g) v celodnevni obrokih iz domov CŠOD

Iz slike 3 je razvidno, da je obrok E1 vseboval najmanj beljakovin (1,5 g/100 g), največ pa obrok C5 (6,3 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok E1 vključeval korenčkovo juho, piščančjo rižoto, solato, sadje in sok (kosilo) ter ješprenj, jogurtov biskvit z višnjami in čaj (večerja). Obrok C5 pa je sestavljal: kruh, salama, sir (zajtrk), sadni jogurt, polnozrnata žemlja (malica) ter ocvrt puranji zrezek in zelenjavni riž (kosilo).

Iz slike 3 so razvidne razlike v vsebnosti beljakovin v dnevnih obrokih iz posameznega doma. V domu A je imel najmanjšo vsebnost beljakovin obrok A5 (2,6 g/100 g), največjo pa obrok A3 (4,6 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok A5 vključeval v zajtrku: kruh, maslo, marmelado in kakav; v malici: sirovo štručko in jabolko; v kosilu: primorsko mineštro, čokoladni puding in sladko smetano. Obrok A3 je vključeval v zajtrku: kruh, pašteto, belo kavo; v malici: sendvič, sadje; v kosilu: zelenjavno juho, pražen krompir, dušeno zelenjavo, ocvrtega purana, solato ter v večerji: joto in skutin zavitek. V domu B je vseboval najmanj beljakovin obrok B5 (2,8 g/100 g), največ pa obrok B3 (4,7 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je bil zajtrk v obroku B5 sestavljen iz: kruha, marmelade, mleka, čokolina; malica je vključevala krof s čokolado; kosilo pa: kostno juho, goveji golaž, polento, solato in sok. V domu C je imel najmanjšo vsebnost beljakovin obrok C2 (2,9 g/100 g) ter

največjo obrok C5 (6,3 g/100 g), ki je imel tudi največjo vsebnost beljakovin med vsemi 30 obroki, razvidno iz slike 3. Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je zajtrk obroka C2 obsegal kruh, marmelado, margarino; malica: žemljo, jabolko; kosilo: zelje, klobaso, krompir, sladico; večerja: ričet s suhim mesom in zelenjavo, kruh, pomarančo, čaj ter sok. Najmanj beljakovin iz doma D je vseboval obrok D5 (3,0 g/100 g), največ pa obrok D3 (5,3 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da so otroci za zajtrk pri obroku D5 dobili: kruh, Viki kremo, čaj, mleko; za malico: sirovo štručko, sok; za kosilo: zelenjavno juho, makarone, tuno – smetanovo omako, solato, parmezan ter kruh. Zajtrk obroka D3 je bil sestavljen iz: kruha, mortadele, margarine, marmelade, čaja, bele kave, kruha; malica iz: kajzerice s sirom, banane, soka; kosilo iz: pasulja, vratnika, buhtlja, kruha, soka ter večerja iz: pizze, jogurta, pomaranče. V domu E ima najmanjšo vsebnost beljakovin obrok E1 (1,5 g/100 g), ki ima hkrati tudi najmanjšo vsebnost v vseh 30 obrokih, največjo pa obrok E2 (4,1 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok E2 vključeval v zajtrku: kruh, smetanov namaz, kakav; v malici: sendvič, sadje, čaj; v kosilu: brokoli juho, široke rezance, svinjsko pečenko, solato, sadje ter v večerji: hrenovko, francosko solato, kruh. Iz doma F je vseboval najmanj beljakovin obrok F1 (2,5 g/100 g), največ pa F4 (5,3 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok F1 vključeval v kosilu: govejo juho, zrezek v omaki, pečen krompir, solato, sadje, čaj, kruh ter v večerji: rižoto z mesom, solato, sadje, kruh, sok. Obrok F4 je imel zajtrk sestavljen iz: kruha, paštete, čaja; malico iz: jogurta, kruha; kosilo iz: goveje juhe, dušene govedine, žlikrofov, solate, sadja; večerjo pa iz: makaronov z mesom in solate.

4.1.3 Rezultati vsebnosti maščob v celodnevni obrokih iz domov CŠOD



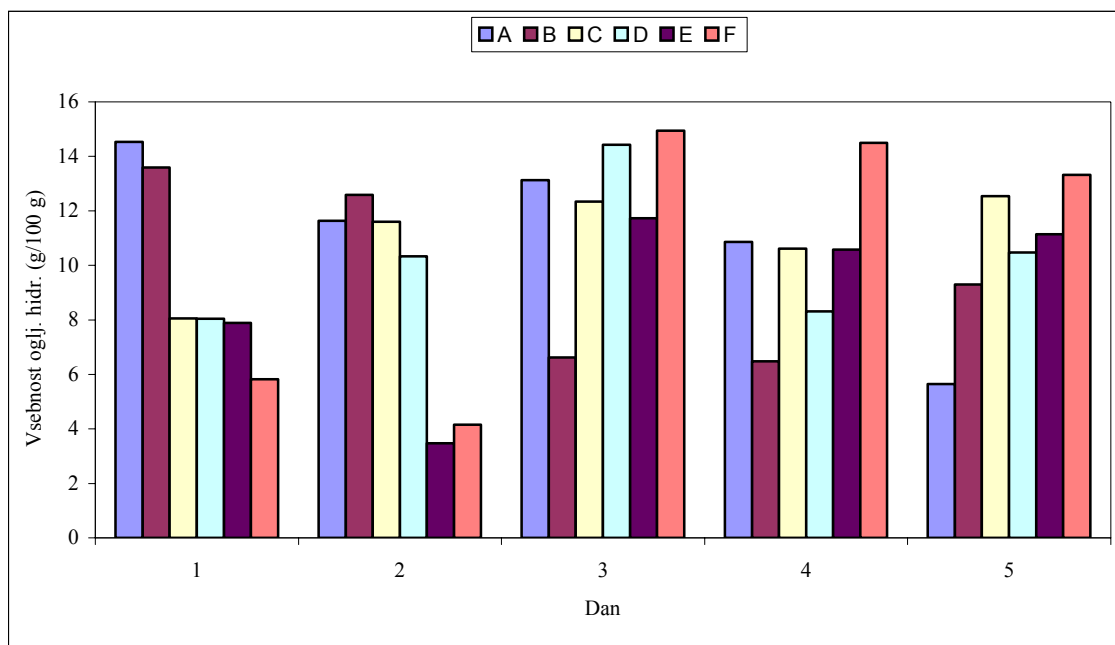
Slika 4: Vsebnost maščob (g/100 g) v celodnevni obrokih iz domov CŠOD

Iz slike 4 lahko vidimo, da je bila vsebnost maščob v analiziranih obrokih zelo različna. Najmanjša vsebnost maščob je bila v obroku F1, le 1,6 g maščob/100 g svežega vzorca. Iz jedilnika (Priloga A1) vidimo, da je bil obrok F1 sestavljen iz juhe, zrezka v omaki,

pečenega krompirja, 2x solate, 2x sadja, čaja, dveh kosov kruha, rižote z mesom in soka. Največja vsebnost maščobe je bila v vzorcu C5, 5,8 g/100 g svežega vzorca. Take razlike v vsebnosti maščob so možne zaradi slučajnih napak (pri vzorčenju, tehtanju ali analiziranju), lahko pa tudi zaradi nerealnega odvzema vzorcev, ki ga je opravilo osebje zaposleno v domovih. Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok C5 v zajtrku vključeval: kruh, salamo, sir; v malici: sadni jogurt, polnozrnat žemljo; v kosilu: ocvrt puranji zrezek in riž. Obrok C5 ni vključeval nobene tekočine.

Iz slike 4 je razvidno, da je bila vsebnost maščob v posameznem obroku iz istega doma različna. Najbolj enakomerna vsebnost maščob je bila v obrokih iz doma A, obrok A1 je vseboval najmanj maščob (2,2 g/100 g), največ pa obrok A4 (3,4 g/100 g). V domu B je imel najmanjšo vsebnost maščob obrok B1 (1,7 g/100 g), največjo pa obrok B4 (4,4 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok B1 v kosilu vključeval: grahovo juho, testenine z bolonjsko omako, solato, sok ter v večerji: mlečni riž in kompot. Obrok B4 pa je vključeval v zajtrku: kruh, viki kremo, koruzne kosmiče, mleko; v malici: sirovo štručko, čaj; v kosilu: kostno juho, pire krompir, svinjsko pečenko, špinačo, solato, sok ter v večerji: testenine z omako iz svežega paradižnika, solato, sok. V domu C je bila najmanjša vsebnost maščob v obroku C4 (2,4 g/100 g), največja pa v obroku C5 (5,8 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je bila sestava zajtrka obroka C4: čokolino, čaj; malice: jogurt, sadje; kosila: obara, pecivo ter večerje ocvrt oslič, krompir, solata, čaj, sok, sadje. Iz doma D je najmanj maščob vseboval obrok D1 (2,9 g/100 g), največ pa D5 (5,7 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok D1 vključeval v kosilu: govejo juho, njoke, gorganzola-paradižnikovo omako, parmezan, kruh, solato ter v večerji: polpet, slan krompir, zelje, jabolko, kruh. V domu E je imel najmanjšo vsebnost maščob obrok E1 (2,2 g/100 g), največjo pa obrok E2 (5,2 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok E1 vključeval v kosilu: korenčkovo juho, piščančjo rižoto, solato, sadje, sok ter v večerji: ješprenj, jogurtov biskvit z višnjami in čaj. Obrok E2 pa je vključeval v zajtrku: kruh, smetanov namaz, kakav; v malici: sendvič, sadje, čaj; v kosilu: brokoli juho, široke rezance, svinjsko pečenko, solato, sadje ter v večerji: hrenovko, francosko solato, kruh. V domu F je imel najmanjšo vsebnost maščob obrok F1 (1,6 g/100 g), ki je bila hkrati tudi najmanjša vsebnost maščob izmed 30 obrokov, najvišjo je imel obrok F3 (4,2 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok F3 vključeval v zajtrku: kruh, margarino, marmelado, mleko; v malici: kruh, sadje; v kosilu: golaž, polento, solato, sladico, sok ter v večerji: kruh, ribo, sadje, sok.

4.1.4 Rezultati vsebnosti ogljikovih hidratov v celodnevni obrokih iz domov CŠOD

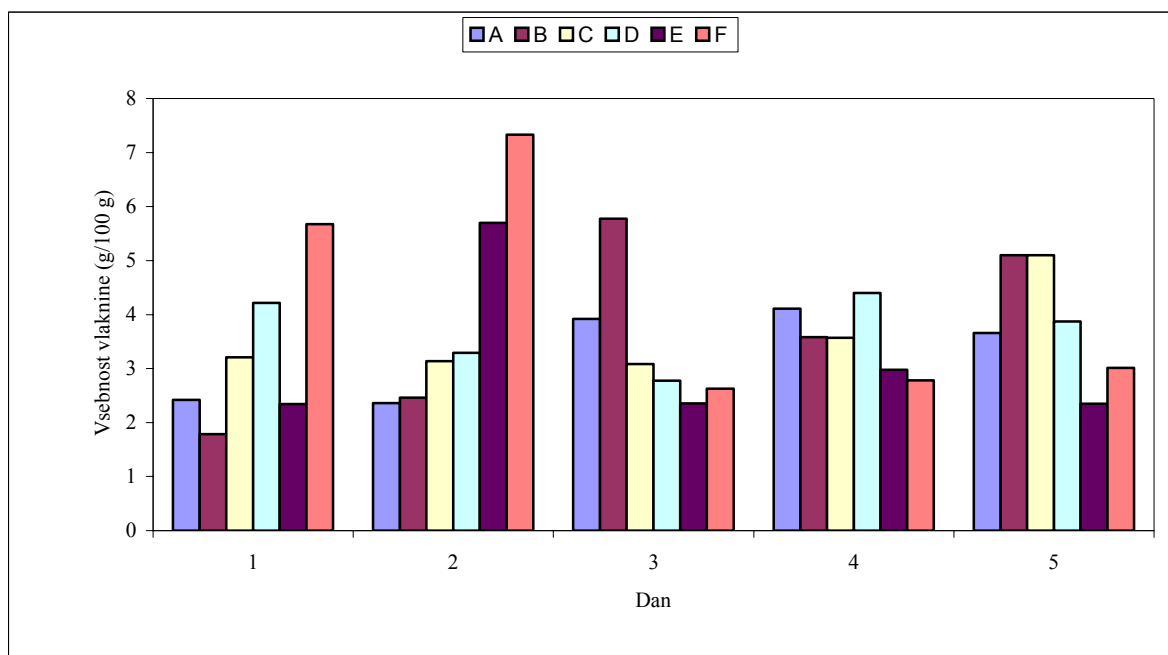


Slika 5: Vsebnost ogljikovih hidratov (g/100 g) v celodnevni obrokih iz domov CŠOD

Iz slike 5 je razvidno, da je najmanj ogljikovih hidratov vseboval obrok E2 (3,47 g/100 g), največ pa obrok F3 (14,95 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) vidimo, da je obrok E2 vključeval kruh, sirni namaz, kakav, sendvič, sadje, čaj, brokoli juho, široke rezance, svinjsko pečenko, solato, sadje, hrenovke in francosko solato. Obrok F3 pa je vključeval kruh, margarino, marmelado, mleko, sadje, golaž, polento, solato, sladico, sok, ribo, sadje in sok.

Pri primerjavi vsebnosti ogljikovih hidratov v obrokih posameznega doma CŠOD ugotavljamo, da je le-ta v pet dnevni raziskavi zelo različna. Vrednosti so se gibale v zelo širokih intervalih; med 5,6 g/100 g (A5) in 14,5 g/100 g (A1) v obrokih iz doma A, od 6,6 g/100 g (B3) do 13,6 g/100 g (B1) v obrokih doma B, med 8,0 g/100 g (C1) in 12,3 g/100 g (C3) oziroma 12,5 g/100 g (C5) v obrokih doma C, med 8,0 g/100 g (D1) in 14,4 g/100 g (D3) v obrokih doma D, od 3,5 g/100 g (E2) do 11,7 g/100 g (E3) v obrokih doma E ter med 4,1 g/100 g (F2) in 14,9 g/100 g (F3) v obrokih doma F.

4.1.5 Rezultati vsebnosti vlaknine v celodnevni obrokih iz domov CŠOD



Slika 6: Vsebnost vlaknine (g/100 g) v celodnevni obrokih iz domov CŠOD

Na sliki 6, kjer so podane vsebnosti skupne vlaknine izstopa obrok F2, v katerem smo določili povprečno 7,33 g skupne vlaknine v 100 g svežega vzorca. Iz jedilnika (Priloga A1) vidimo, da je obrok F2 vključeval v zajtrku: kruh, smetanov namaz, sadje, čaj; v malici: jogurt, kruh; v kosilu: juho, dušeno govedino, žlikrofe, solato ter v večerji: ocvrto ribo, kruh, solato, sok. Najmanjšo vsebnost skupne vlaknine je imel obrok B1 (1,79 g/100 g). Iz jedilnika (Priloga A1) vidimo, da je obrok B1 vključeval v kosilu: grahovo juho, testenine z bolonjsko omako, solato, sok ter v večerji: mlečni riž in kompot.

Iz slike 6 je razvidno, da je vsebnost vlaknine v posameznem obroku iz istega doma različna. V domu A je imel najmanjšo vsebnost vlaknine obrok A2 (2,4 g/100 g), največjo pa obrok A4 (4,1 g/100 g). Vsebnost vlaknine je zelo variirala po dnevih v obrokih iz doma B. Obrok B1 (1,8 g/100 g) je vseboval najmanj vlaknine, obrok B3 (5,8 g/100 g) pa je vseboval 3,2 krat več vlaknine. V domu C je bila najmanjša vsebnost vlaknine v obroku C3 (3,1 g/100 g), največja pa v obroku C5 (5,1 g/100 g). V domu D je imel najmanjšo vsebnost vlaknine obrok D3 (2,8 g/100 g), največjo pa obrok D4 (4,4 g/100 g). V domu E je bila vsebnost vlaknine v obrokih E1, E3, E4 in E5 podobna (2,3 – 3,0 g/100 g), v obroku E2 (5,7 g/100 g) pa je bila 2,5 krat večja od najnižje vrednosti. V domu F je imel najmanjšo vsebnost vlaknine obrok F3 (2,6 g/100 g), obrok F2 (7,3 g/100 g) pa je imel 2,8 krat večjo vsebnost.

4.1.6 Primerjava energijske vrednosti in energijske gostote celodnevni obrok iz domov ČŠOD

Preglednica 8: Energijska vrednost 100 g obroka in celodnevni obrok ter energijska gostota v celodnevni obrokih iz domov ČŠOD

Dom	Obrok	ΣEV 100 g (kJ)	EV co (kJ/co)	EG (kJ/mL)	Poprečna EG (kJ/mL)
dom A	A1	384	5224	3,3	3,5
	A2	371	9625	3,7	
	A3	431	8084	4,5	
	A4	370	8438	4,0	
	A5	232	4712	2,2	
dom B	B1	351	5431	3,1	3,1
	B2	380	8178	3,1	
	B3	322	8631	3,2	
	B4	345	9466	3,2	
	B5	312	4537	3,0	
dom C	C1	296	4562	3,0	3,8
	C2	387	7408	4,1	
	C3	469	8242	5,5	
	C4	330	6846	3,4	
	C5	537	3898	2,8	
dom D	D1	300	6049	3,2	4,0
	D2	407	10854	4,2	
	D3	514	10610	4,6	
	D4	358	8331	3,8	
	D5	438	8661	4,3	
dom E	E1	241	6726	2,6	3,4
	E2	322	11423	3,4	
	E3	411	12287	4,1	
	E4	359	12441	3,5	
	E5	369	8900	3,7	
dom F	F1	200	5766	2,1	3,6
	F2	210	6808	2,1	
	F3	486	15830	5,3	
	F4	466	17274	4,7	
	F5	401	9901	4,1	

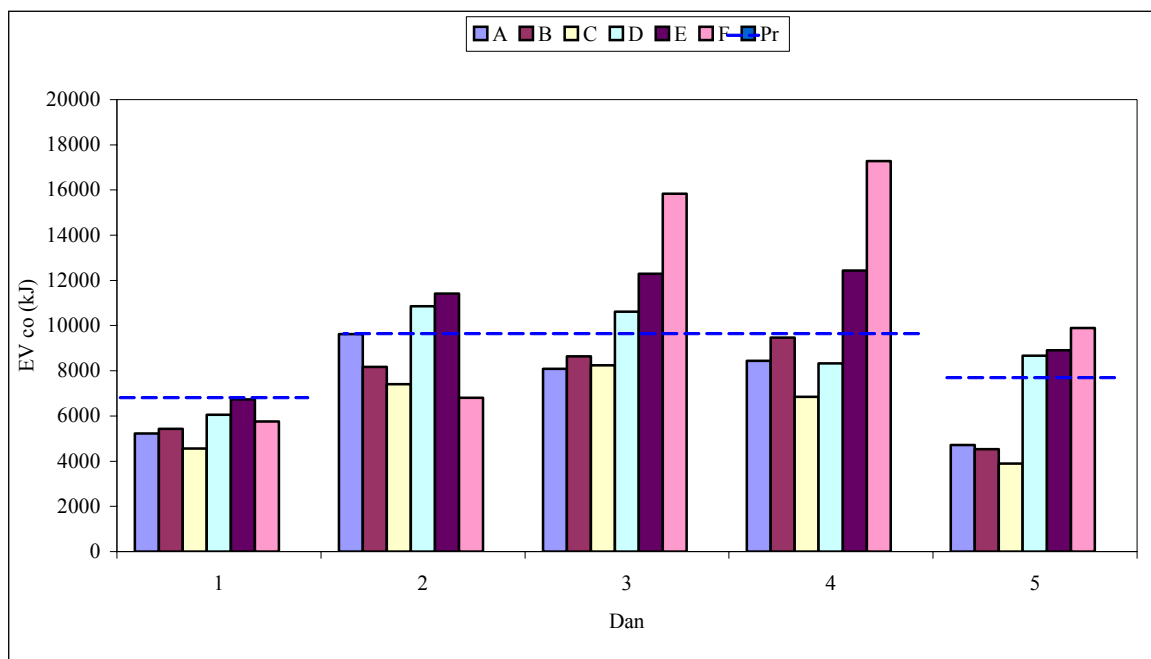
V preglednici 8 so predstavljeni rezultati energijskih vrednosti in energijske gostote posameznih celodnevni obrok ter povprečna energijska gostota petih celodnevni obrok iz posameznega doma. EV 100 g obroka so bile precej različne, od 232 (A5) do 537 (C5) kJ. Iz preglednice je razvidno, da najmanjša energijska vrednost na 100 g celodnevni obroka še ne pomeni najmanjše energijske vrednosti v celodnevni obroku.

Razpon povprečnih vrednosti za energijsko gostoto obrok petih dni je bil med 3,1 kJ/mL v obrok doma B in 4,0 kJ/mL v obrok doma D.

Preglednica 9: Povprečna energijska vrednost treh celodnevni obrok iz domov CŠOD

Dom	Obrok	EV co (kJ/co)
dom A	povprečje A2; A3; A4	8716
dom B	povprečje B2; B3; B4	8758
dom C	povprečje C2; C3; C4	7499
dom D	povprečje D2; D3; D4	9932
dom E	povprečje E2; E3; E4	12050
dom F	povprečje F2; F3; F4	13304

V preglednici 9 so podane izračunane povprečne energijske vrednosti treh celodnevni obrok. Tu so upoštevani trije popolni celodnevni obroki, torek, sredo in četrtek. Energijski vrednosti ponedeljkega in petkovega celodnevni obroka nista bili upoštevani, ker prvi obrok ni vključeval zajtrka in dopoldanske malice, zadnji celodnevni obrok pa ni vključeval večerje. Med izračunanimi povprečnimi energijskimi vrednostmi celodnevni obrok iz posameznega doma je zelo velik razpon, in sicer v domu C je bila povprečna energijska vrednost treh dni samo 7499 kJ/dan, v domu F pa kar 13304 kJ/dan.



Slika 7: Energijske vrednosti celodnevni obrok (kJ/co) iz domov CŠOD

Na sliki 7 je predstavljena energijska vrednost celodnevni obrok iz posameznega doma, izražena v kJ/celodnevni obrok. Priporočen dnevni energijski vnos v kJ/dan pri otrocih z normalno telesno težo in višino, ki je prilagojen na starost (10 – 15 let), je v povprečju 9625 kJ/dan. To je za dečke stare od 10 do 15 let v povprečju 10300 kJ/dan, za deklice iste starosti pa 8950 kJ/dan (Referenčne vrednosti,... 2004). V ponedeljek, prvi dan, so otroci dobili le kosilo in večerjo, zato smo predpostavljali, da morajo energijske vrednosti ustrezati približno 70 % dnevnemu vnosu energije (Simčič, 1999), to je 6738 kJ/dan. Ob upoštevanju spola je priporočilo za dečke 7210 kJ/dan, za deklice 6265 kJ/dan, stare od 10 do 15 let. V petek, peti dan, pa so otroci dobili le zajtrk, malico in kosilo, tako morajo energijske vrednosti pokriti 80 % celodnevne vnosa energije, to je 7700 kJ. Priporočilo za dečke je 8240 kJ/dan, za deklice je 7160 kJ/dan.

Iz slike 7 je razvidno, da je energijska vrednost celodnevni obrok med dnevi v posameznem domu podobna, izstopa le energijska vrednost celodnevni obrok v domu F. V domu A je bila energijska vrednost obroka A1 (5224 kJ) nižja od priporočene vrednosti, glede na to, da bi moral energijski vnos prvi dan zagotoviti 6738 kJ. Energijska vrednost obroka A2 (9625 kJ) je ustrezala povprečni energijski vrednosti (9625 kJ), energijski vrednosti obrok A3 (8048 kJ) in A4 (8438 kJ) pa sta kvečjemu ustrezno pokrila energijske potrebe deklic (8950 kJ). Energijska vrednost obroka A5 (4712 kJ) je bila 1,6 krat nižja od priporočila za peti dan (7700 kJ).

V domu B je bila energijska vrednost v obroku B1 (5431 kJ) in obroku B5 (4537 kJ) nižja 1,2 krat oziroma 1,7 krat od priporočila za prvi (6738 kJ) in peti dan (7700 kJ). Energijske vrednosti obrok B2 (8187 kJ), B3 (8631 kJ) in B4 (9466 kJ) so bile nižje od priporočene povprečne energijske vrednosti za otroke stare od 10 do 15 let (9625 kJ), kvečjemu so pokrili energijske potrebe deklic (8950 kJ).

V domu C so bile energijske vrednosti vseh obrok nižje od priporočil, v obroku C1 (4562 kJ) kar 1,5 krat nižja od priporočene vrednosti za prvi dan (6738 kJ). Energijska vrednost

obroka C5 (3898 kJ) je bila 2 krat nižja od energijske vrednosti priporočene za peti dan (7700 kJ). Prav tako so bile energijske vrednosti obrokov C2 (7408 kJ), C3 (8242 kJ) in C4 (6846 kJ) pod priporočeno povprečno energijsko vrednostjo (9625 kJ).

Energijske vrednosti obrokov v domu D so nihale med višjo in nižjo energijsko vrednostjo glede na priporočila za otroke stare 10 – 15 let. Energijska vrednost obroka D1 (6049 kJ) je bila 1,1 krat nižja od priporočila (6738 kJ), ter 1 krat nižja od priporočila za deklice (6265 kJ). Energijske vrednosti obroka D2 (10854 kJ) in D3 (10610 kJ) sta bili 1,1 krat višji od povprečne priporočene energijske vrednosti (9625 kJ). Rahlo sta celo presegali priporočilo za dečke stare 10 – 15 let (10300 kJ). Energijska vrednost obroka D4 (8331 kJ) pa je bila 1,1 krat nižja od povprečne priporočene energijske vrednosti (9625 kJ) ter prav tako 1,1 krat nižja od povprečnih energijskih potreb deklic (8950 kJ). Energijska vrednost obroka D5 (8661 kJ) pa je bila višja 1,1 krat od priporočila za peti dan (7700 kJ) ter 1 krat višja od priporočila za dečke (8240 kJ).

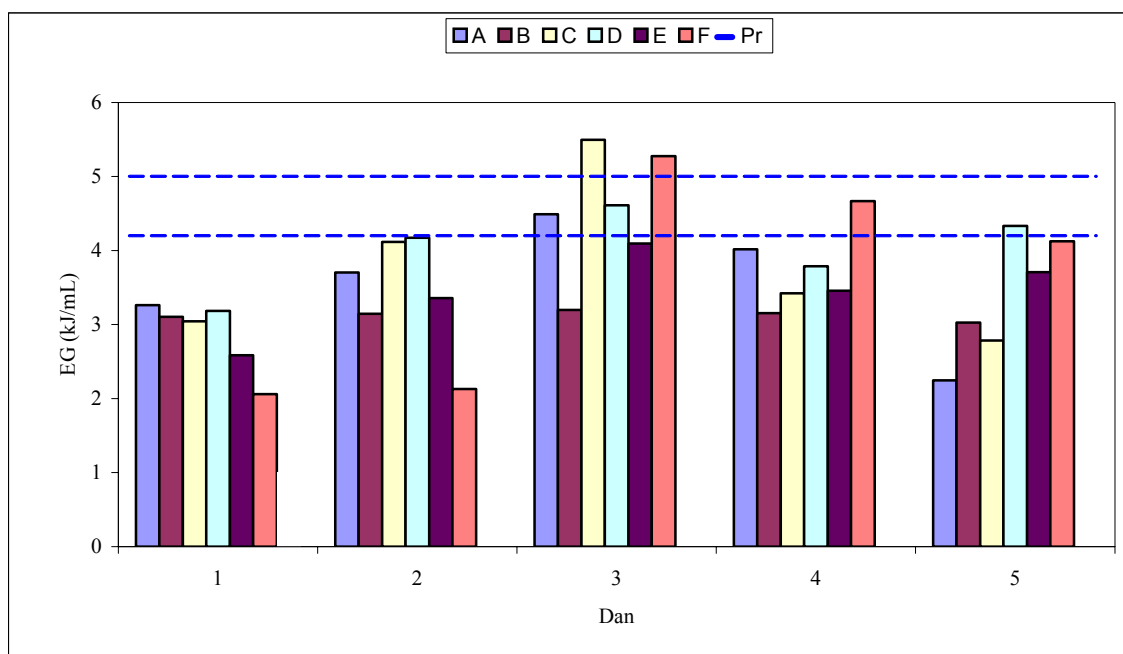
V domu E je bila energijska vrednost obroka E1 (6726 kJ) energijsko ustrezna (6738 kJ). Energijske vrednosti obrokov E2 (11423 kJ), E3 (12287 kJ) in E4 (12441 kJ) so presegale 1,2 krat oziroma 1,3 krat povprečno energijsko vrednost (9625 kJ). Energijska vrednost obroka E5 (8900 kJ) pa je presegala 1,1 krat priporočilo za peti dan (7700 kJ).

Energijske vrednosti obrokov v domu F so ekstremno odstopale. Energijska vrednost obroka F1 (5766 kJ) je bila 1,2 krat nižja od priporočila za prvi dan (6738 kJ). Drugi dan je bila energijska vrednost obroka F2 (6808 kJ) 1,4 krat nižja od povprečne priporočene vrednosti (9625 kJ), tretji in četrti dan (15830 kJ oz. 17274 kJ) pa kar 1,6 oz. 1,8 krat višja od povprečne priporočene vrednosti (9625 kJ). Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da je obrok F2 vseboval za zajtrk: kruh, smetanov namaz, čaj, sadje, za malico: kruh, jogurt, za kosilo: govejo juho, dušeno govedino, žlikrofe, solato ter za večerjo: ocvrto ribo, kruh, solato, sadje in sok. Obrok F3 je vseboval za zajtrk: kruh, margarino, marmelado, mleko, za malico: kruh, sadje, za kosilo: golaž, polento, solato, sladico, sok ter za večerjo: kruh, ribo, sadje, sok. Obrok F4 pa je vseboval za zajtrk: kruh, pašteto, čaj, za malico: jogurt, kruh, za kosilo: govejo juho, dušeno govedino, žlikrofe, solato, sadje ter za večerjo: makarone z mesom, solato. Energijska vrednost obroka F5 (9901 kJ) pa je bila 1,3 krat višja od povprečne priporočene vrednosti za peti dan (7700 kJ).

Povprečne energijske vrednosti treh celodnevni obrokov v domovih A (8716 kJ), B (8758 kJ) in C (7499 kJ) so prenizke, kar pomeni, da je bila prehrana v treh dneh energijsko nezadostna. V dveh domovih, E (12050 kJ) in F (13304 kJ), pa sta energijski vrednosti obrokov presegali priporočilo. Priporočilu se je najbolj približala povprečna energijska vrednost obrokov iz doma D (9932 kJ).

Med primerjavo vseh 30 obrokov opazimo zelo velik razpon v energijski vrednosti. Le ta je bila najnižja v obroku C5 (3898 kJ/dan) in najvišja v obroku F4 (17274 kJ/dan), ki je kar 4,4 krat višja kot v obroku C5. Iz jedilnika (Priloga A1) je razvidno, da celodnevni obrok C5 ni bil popoln. Obsegal je le zajtrk (kruh, salamo, sir), dopoldansko malico (sadni jogurt, polnozrnat žemlj) ter kosilo (ocvrt puranji zrezek ter riž). Ta obrok razen jogurta ni vseboval nobene tekočine.

Duncan-ov test (Priloga B2), kjer je bila narejena korekcija za prvi in peti dan, je pri 95 % stopnji zaupanja pokazal, da so bile med seboj podobne energijske vrednosti obrokov iz doma A, B, C ter iz doma E, F.



Slika 8: Energijske gostote celodnevni obrok (kJ/mL) iz domov CŠOD

Slika 8 prikazuje energijsko gostoto celodnevni obrok ter priporočilo energijske gostote hrane, ki je v območju med 4,2 in 5 kJ/mL. Iz slike 8 je razvidno, da sta imela najnižjo energijsko gostoto obroka F1 in F2, to je 2,1 kJ/mL, najvišjo pa obrok C3, to je 5,5 kJ/mL.

Iz slike 8 je razvidno, da je bila energijska gostota obrok med posameznimi dnevi v istem domu različna.

V domu A je bila energijska gostota obrok zelo raznolika. Obrok A5 (2,2 kJ/mL) je imel najnižjo energijsko gostoto, 2 krat višjo energijsko gostoto pa je imel obrok A3 (4,5 kJ/mL).

V domu B so imeli obroki podobno energijsko gostoto (ca 3,1 kJ/mL), to je 1,3 – 1,6 krat nižjo od priporočila (4,2 – 5 kJ/mL).

V domu C je bila energijska gostota v obrokih zelo raznolika, gibala se je med najnižjo vrednostjo v obroku C5 (2,8 kJ/mL) in 2 krat višjo vrednostjo v obroku C3 (5,6 kJ/mL). Obrok C3 je bil energijsko najgostejši, je presegel priporočilo. Iz jedilnika (Priloga A1) vidimo, da je obrok C3 vseboval dosti živil, ki zgostijo obrok. Obrok C3 je bil sestavljen iz: kruha, masla, marmelade, čaja (zajtrk), sirove štručke, jabolka, soka (malica), testenin z bolonjsko omako, rdeče pese, soka (kosilo), hrenovk, kruha, čaja, soka, sadja (večerja).

V domu D je imel najnižjo energijsko gostoto obrok D1 (3,2 kJ/mL), najvišjo pa obrok D3 (4,6 kJ/mL).

V domu E pa je bila najnižja energijska gostota v obroku E1 (2,6 kJ/mL), 1,6 krat višja pa je bila v obroku E3 (4,1 kJ/mL).

V domu F je bila energijska gostota petih celodnevni obrok najbolj raznolika. Obroka F1 in F2 (2,1 kJ/mL) sta imela najnižjo energijsko gostoto, obrok F3 (5,3 kJ/mL) pa je imel najvišjo energijsko gostoto. Obrok F3 je bil, poleg obroka C3, energijsko gostejši, je presegal priporočilo. Iz jedilnika (Priloga A1) vidimo, da je obrok F3 vseboval dosti živil, ki so zgostili obrok. Obrok F3 je bil sestavljen iz: kruha, margarine, marmelade, mleka (zajtrk), kruha, sadja

(malica), goveje juhe, dušene govedine, žlikrofov, solate (kosilo), ocvrte ribe, kruha, solate, sadja, soka (večerja).

Najbolj ustrezno energijsko gostoto hrane v območju med 4,1 in 5 kJ/mL so imeli: obroki C2 (4,1 kJ/mL), D2 (4,2 kJ/mL), A3 (4,5 kJ/mL), D3 (4,6 kJ/mL), F4 (4,7 kJ/mL), D5 (4,3 kJ/mL) in F5 4,1 (kJ/mL).

Duncan-ov test (Priloga B2) je pri 95 % stopnji zaupanja pokazal, da med obroki iz različnih domov ni bilo statistično značilnih razlik v energijski gostoti.

4.1.7 Primerjava energijskih deležev hranljivih snovi v analiziranih celodnevni obrok iz domov ČŠOD

Preglednica 10: Energijski deleži hranljivih snovi v celodnevni obrok iz domov ČŠOD

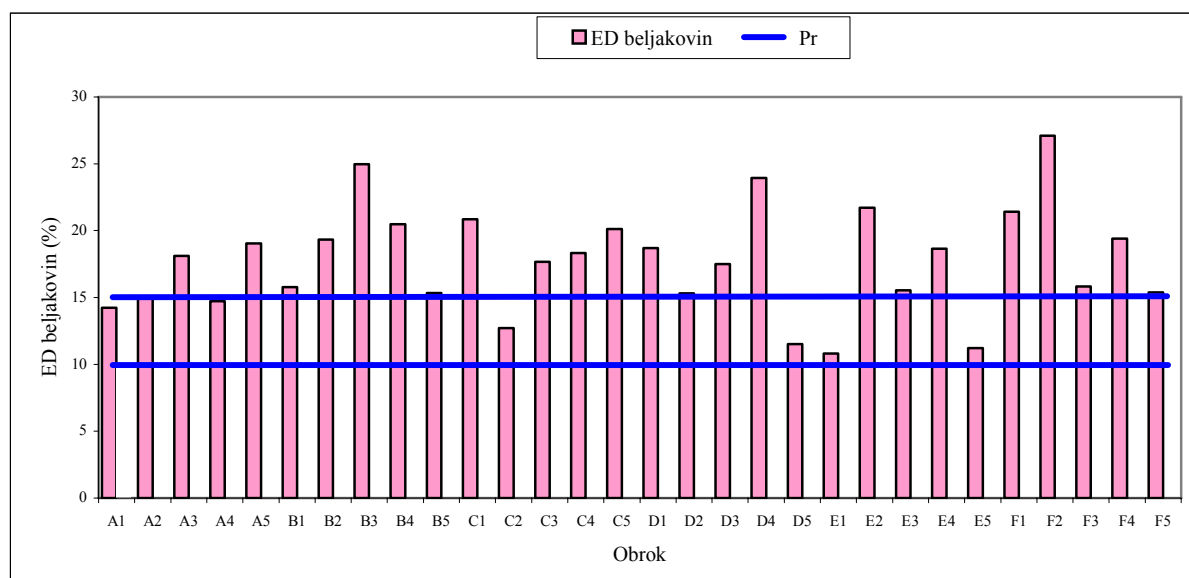
Dom	Obrok	Beljakovine ED (%)	Maščobe ED (%)	Ogljikovi hidrati ED (%)
dom A	A1	14,2	21,4	64,4
	A2	15,0	31,7	53,3
	A3	18,1	30,1	51,8
	A4	14,7	35,4	49,9
	A5	19,1	39,6	41,3
	$\bar{A}$	16,2	31,7	52,1
dom B	B1	15,8	18,4	65,9
	B2	19,3	24,3	56,3
	B3	25,0	40,1	35,0
	B4	20,5	47,6	32,0
	B5	15,3	34,0	50,6
	$\bar{B}$	19,2	32,9	47,9
dom C	C1	20,9	32,9	46,2
	C2	12,7	36,4	50,9
	C3	17,7	37,6	44,8
	C4	18,3	26,9	54,7
	C5	20,1	40,2	39,7
	$\bar{C}$	17,9	34,8	47,3

Nadaljevanje Preglednice 10: Energijski deleži hranljivih snovi v celodnevni obrokih iz domov ČŠOD

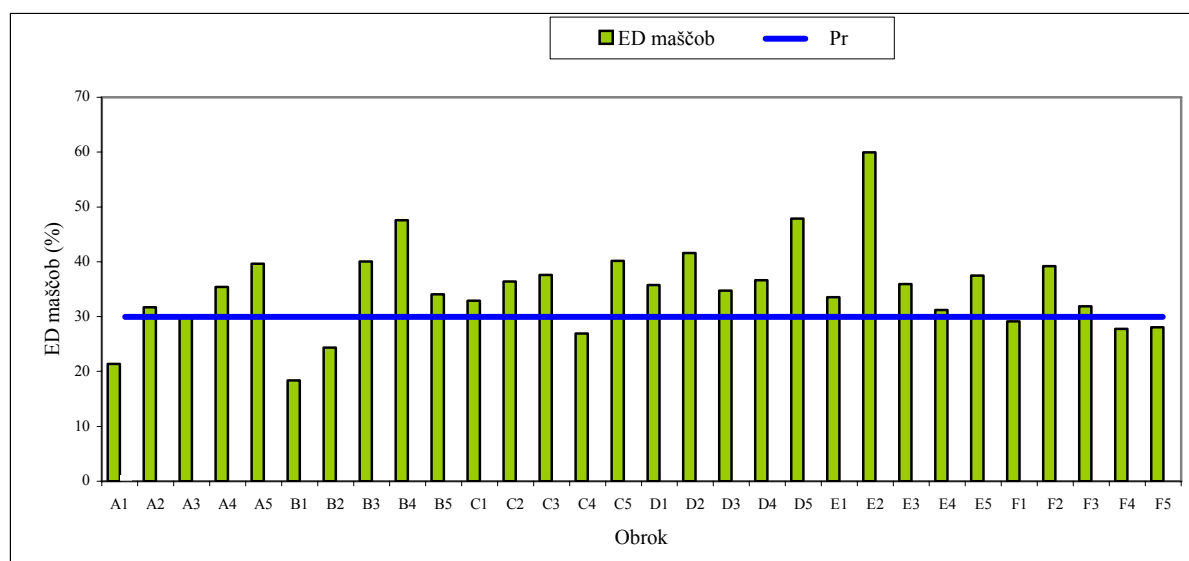
Dom	Obrok	Beljakovine ED (%)	Maščobe ED (%)	Ogljikovi hidrati ED (%)
dom D	D1	18,7	35,8	45,5
	D2	15,3	41,6	43,1
	D3	17,5	34,7	47,8
	D4	23,9	36,6	39,5
	D5	11,5	47,9	40,6
	$\bar{D}$	17,4	39,3	43,3
dom E	E1	10,8	33,6	55,6
	E2	21,7	60,0	18,3
	E3	15,5	36,0	48,5
	E4	18,6	31,2	50,1
	E5	11,2	37,5	51,3
	$\bar{E}$	15,6	39,6	44,8
dom F	F1	21,4	29,1	49,5
	F2	27,1	39,2	33,7
	F3	15,8	31,9	52,3
	F4	19,4	27,8	52,8
	F5	15,4	28,1	56,6
	$\bar{F}$	19,8	31,2	49,0

V preglednici 9 so podani izračunani energijski deleži posameznih hranljivih snovi: beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov. Podani so tudi povprečni deleži hranil petih obrokov iz posameznega doma. Povprečni deleži hranil niso ustrezali priporočilom.

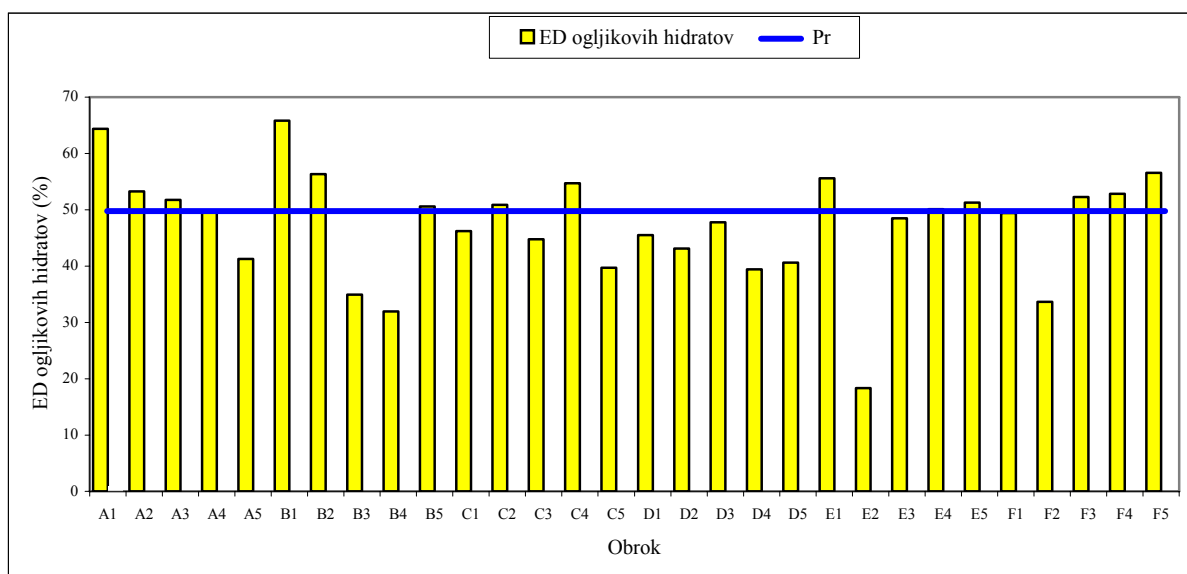
Duncan-ov test je pri 95 % stopnji zaupanja pokazal, da med obroki iz različnih domov ni bilo statistično značilnih razlik v energijskih deležih posameznih hranljivih snovi.



Slika 9: Energijski deleži beljakovin v posameznih obrokih iz različnih domov CŠOD



Slika 10: Energijski deleži maščob v posameznih obrokih iz različnih domov CŠOD



Slika 11: Energijski deleži ogljikovih hidratov v posameznih obrokih iz različnih domov ČŠOD

Slike 9, 10, 11 prikazujejo energijske deleže hranljivih snovi v posameznem obroku iz različnih domov. Ugotavljamo, da je bil energijski delež beljakovin med analiziranimi obroki dokaj različen, med 10,8 % v celodnevni obroku E1 in 27,1 % v obroku F2. Na račun maščob je delež energije še bolj variiral in je znašal od 18,4 % v obroku B1 do 60 % v obroku E2. Iz jedilnika (Priloga A1) vidimo, da je bila sestava obroka E2 iz: kruha, smetanovega namaza, kakava (zajtrk), sendviča, sadja, čaja, (malica), brokoli juhe, širokih rezancev, svinjske pečenke, solate, sadja (kosilo) ter hrenovke, francoske solate, kruha (večerja). Glede na precej visok energijski delež maščob menimo, da je bil odvzem vzorca v kuhinji doma E nerealen. Tudi za energijske deleže ogljikovih hidratov ugotavljamo veliko variabilnost med obroki. Najnižji energijski delež ogljikovih hidratov v obroku E2, 18,3 % ter najvišji v obroku B1, 65,9 % je posledica najvišjega oziroma najnižjega deleža maščob.

Iz slik 9, 10, 11 je razvidno, da je bil energijski delež posameznega hranila v obrokih med posameznimi dnevi v istem domu različen. V domu A je imel najnižji energijski delež beljakovin obrok A1 (14,2 %), maščob obrok A1 (21,4 %) ter ogljikovih hidratov obrok A5 (41,3 %), najvišji energijski delež beljakovin pa je imel obrok A5 (19,1 %), maščob obrok A5 (39,6 %) ter ogljikovih hidratov obrok A1 (64,6 %). V domu B je imel najnižji energijski delež beljakovin obrok B5 (15,3 %), maščob obrok B1 (18,4 %) ter ogljikovih hidratov obrok B4 (32,0 %), najvišji energijski delež beljakovin je imel obrok B3 (25,0 %), maščob obrok B4 (47,6 %) ter ogljikovih hidratov obrok B1 (65,9 %). V domu C je imel najnižji energijski delež beljakovin obrok C2 (12,7 %), maščob obrok C4 (26,9 %), ogljikovih hidratov obrok C5 (39,7 %), najvišji energijski delež beljakovin je imel obrok C1 (20,9 %), maščob obrok C5 (40,2 %) ter ogljikovih hidratov obrok C4 (54,7 %). V domu D je imel najnižji energijski delež beljakovin obrok D5 (11,5 %), maščob obrok D3 (34,7 %), ogljikovih hidratov obrok D4 (39,5 %), najvišji energijski delež beljakovin je imel obrok D4 (23,9 %), maščob obrok D5 (47,9 %) ter ogljikovih hidratov obrok D3 (47,8 %). V domu E je imel najnižji energijski delež beljakovin obrok E1 (10,8 %), maščob obrok E4 (31,2 %), ogljikovih hidratov obrok E2 (18,3 %), najvišji energijski delež beljakovin je imel obrok E2 (21,7 %), maščob obrok E2 (60,0 %) ter ogljikovih hidratov obrok E1 (55,6 %). V domu F je imel najnižji energijski delež beljakovin obrok F5 (15,4 %), maščob obrok F4 (27,8 %), ogljikovih hidratov obrok F2 (33,7

%), najvišji energijski delež beljakovin je imel obrok F2 (27,1 %), maščob obrok F2 (39,2 %) ter ogljikovih hidratov obrok F5 (56,6 %).

Iz slik 9, 10, 11 je tudi razvidno, da delež beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov v večini primerov ni ustrezal priporočilom. Energijski deleži beljakovin v različnih obrokih so presegali priporočilo (10 – 15 %), prav tako tudi energijski deleži maščob (15 – 30 %). Energijski deleži ogljikovih hidratov v različnih obrokih pa so bili pod priporočili (nad 50 %).

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

S kemijskimi analizami smo določili hranilno in energijsko vrednost v 30 celodnevni obrok. Vzorčenje je bilo opravljeno konec marca 2006. Analize celodnevni obrok od ponedeljka do petka iz šestih domov Centra šolskih in obšolskih dejavnosti (CŠOD) smo opravili od aprila do julija 2006. Predvidevali smo, da imajo celodnevni obroki ustrezno hranilno sestavo in energijsko vrednost prilagojeno dnevni telesni dejavnosti otrok starih 10 – 15 let, ter da med celodnevni obroki posameznega doma, kot tudi med različni domovi ni velikih odstopanj v hranilni sestavi in energijski vrednosti.

Celodnevni obroki različni domov so se razlikovali v sestavi jedilnika, masi in volumnu. Kemijska sestava analizirani obrok se je razlikovala tako med dnevi v istem domu kot tudi med posameznimi domovi. Razlike med posameznimi obroki so bile pričakovane, saj je iz jedilnikov razvidno, da so vključevali različna živila. Poleg tega obroki prvi in peti dan niso bili popolni. Prvi dan ni vključeval zajtrka in malice, zadnji dan pa ne večerje. Ugotavljamo, da je bila najmanjša masa 726 g (C5), največja pa 3704 g (F4); najmanjši volumen je bil 1400 mL (C5), največji pa 3700 mL (F4). Če pa upoštevamo samo 3 popolne celodnevne obroke (torek, sredo in četrtek), ki so vključevali zajtrk, malico, kosilo in večerjo, vidimo, da so se volumni gibali od 1500 mL do 3700 mL, mase pa od 1759 g do 3704 g.

Preden smo začeli s kemijskimi analizami obrok, smo najprej izmerili celotni volumen in tehtali maso celodnevni obrok. Analitika je obsegala analizo vsebnosti vode, pepela, maščob, beljakovin in vlaknine, nato smo izračunali še vsebnost ogljikovih hidratov in energijsko vrednost, energijsko gostoto ter energijske deleže hranljivih snovi. Rezultate smo tudi statistično obdelali.

Rezultati kemijskih analiz 30 celodnevni obrok kažejo na precejšnje razlike v vsebnosti beljakovin. Vsebnosti so se gibale med najmanjšo vsebnostjo beljakovin v obroku E1 (1,5 g/100 g) in največjo vsebnostjo v obroku C5 (6,3 g/100 g). Tudi vsebnost maščob se je v analizirani obrok bistveno razlikovala. Najmanj maščob je vseboval obrok F1 (1,6 g/100 g), največ obrok C5 (5,8 g/100 g). Vsebnost ogljikovih hidratov je prav tako precej nihala, od najmanjše vsebnosti v obroku E2 (3,5 g/100 g) do največje v obroku F3 (14,9 g/100 g). Tudi rezultati v vsebnosti skupne vlaknine analizirani obrok kažejo veliko raznolikost. To je med najmanjšo vsebnostjo skupne vlaknine v obroku B1 (1,8 g/100 g) in največjo v obroku F2 (7,3 g/100 g). V obrokih B3, E2, F1 in F2 je bila vsebnost skupne vlaknine v suhi snovi previsoka. Vzrok je lahko v tem, da v samo analitsko metodo nismo vključili razmaščevanja homogeniziranega vzorca s petroletrom, glede na to, da so bili obroki precej mastni. Možno je tudi, da je v nekaterih jedeh potekla retrogradacija škroba, to pomeni, da škrobne molekule odpuščajo vodo in so nedostopne encimom. Primer je suh, drobljiv krompir, star kruh, skratka postanost škrobnih jedi.

Preračunani povprečni energijski deleži beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov petih celodnevni obrok hrane šestih domov kažejo, da obroki niso ustrezali sprejetim Referenčnim vrednostim za vnos hranil (2004).

Pri primerjavi povprečnih energijskih deležev beljakovin petih celodnevni obrokov med domovi vidimo, da so imeli največji energijski delež beljakovin obroki doma F (19,8 %), najmanjši delež pa obroki doma E (15,6 %). Iz tega sledi, da je povprečni energijski delež beljakovin petih obrokov v vseh šestih domov presegal postavljen normativ (10 – 15 %). Vzrok za visok energijski delež beljakovin v celodnevni obrokih je bil verjetno v prisotnosti beljakovinsko bogatih živil (meso, mleko, jogurt,...). Vzrok za največji odstotek beljakovin v obrokih doma F je bil verjetno povezan z večjim vnosom beljakovinsko bogatejših obrokov, predvsem kosila in večerje, v primerjavi z domom E, kar smo ugotovili pri pregledu jedilnikov. Kosila v domu F so bila sestavljena iz goveje juhe, zrezka v omaki, pečenega krompirja, dušene govedine 2x, žlikrofov, golaža, polente in rižote z mesom. Večerje so vključevale rižoto z mesom, ribe in makarone z mesom. Kosila in večerje doma E so vključevala: korenčkovo juho, piščančjo rižoto, brokoli juho, široke rezance, svinjsko pečenko, ocvrtega piščanca, žemljo, cvetačno juho, ocvrt sir, krompirjevo solato, ješprenj, hrenovko, sojin zrezek, pečen krompir, testenine z bolonjsko omako.

Največji energijski delež beljakovin je imel celodnevni obrok F2 (27,1 %), najmanjši pa celodnevni obrok E1 (10,8 %). Celodnevni obrok F2 je vključeval kruh, smetanov namaz, sadje, čaj (zajtrk), jogurt, kruh (malica), juho, dušeno govedino, žlikrofe, solato (kosilo) in ribo, kruh, solato, sadje, sok (večerja). Obrok E1 pa je vključeval le korenčkovo juho, piščančjo rižoto, solato, sadje, sok (kosilo) ter ješprenj, jogurtov biskvit z višnjami in čaj (večerja). Predvidevamo lahko, da so na energijski delež beljakovin v celodnevni obrokih vplivala tudi količinsko različno odmerjena beljakovinska živila.

Obroki v posameznih domovih so imeli povprečni energijski delež maščob nad 30 % in tako niso ustrezali predpisanim normativom (< 30 %) (Simčič, 1999). Povprečni energijski delež maščob se je gibal med 31,2 % v obrokih doma F in 39,6 % v obrokih doma E. Pri pregledu jedilnikov smo ugotovili, da so obroki vključevali dosti maščobnih živil (npr. margarino in salame, ocvrto ribo, ocvrt zrezek, svinjsko meso, francosko solato, pečen krompir). Dom E je vključeval tudi celodnevni obrok E2 z najvišjim energijskim deležem maščob (60 %). Predvidevamo, da je bila količinsko nerealno odmerjena svinjska pečenko in mogoče tudi francoska solata, poleg tega je maščobo vseboval tudi smetanov namaz in sendvič.

Obroki, ki so vsebovali manj kot 30 % energijskega deleža maščob, so bili A1 (21,4 %), B1 (18,4 %), B2 (24,3 %), C4 (26,9 %), F1 (29,1 %), F4 (27,8 %) in F5 (28,1 %). Predvidevamo, da je bil vzrok za visok delež maščob v večini celodnevni obrokih sama kakovost mesa (bolj ali manj masten), način priprave (količina dodane maščobe) ter sezona (vzorčenje je bilo opravljeno konec marca).

Energijski delež ogljikovih hidratov je v obrokih posameznih domov precej nihal, prav tako tudi med posameznimi celodnevni obroki znotraj doma. Pri primerjavi posameznih povprečnih energijskih deležev ogljikovih hidratov v obrokih med domovi, ugotovimo, da so imeli energijski delež ogljikovih hidratov nad 50 % (Referenčne vrednosti..., 2004), samo obroki v domu A (52,1 %). Obroki ostalih domov so imeli nižji energijski delež ogljikovih hidratov, najnižjega so imeli obroki doma D (43,3 %).

Energijski delež ogljikovih hidratov se je v celodnevni obrokih gibal med 18,3 % v obroku E2 in 64,6 % v obroku A1. Pri načrtovanju celodnevni obrokov bi morali upoštevati, da se

poveča vnos energije iz ogljikovih hidratov z različnimi vrstami kruha, testeninami, sadjem in zelenjavo.

Energijske vrednosti obrokov iz posameznih domov so bile zelo različne, kar je razumljivo, saj so imeli različno sestavo jedilnikov. Poleg tega moramo upoštevati tudi različno maso oz. količino celodnevni obrokov. Za otroke, stare 10 – 15 let, je predvidena energijska poraba od 8500 do 11200 kJ/dan (2000 – 2700 kcal/dan) (Referenčne vrednosti..., 2004). Prvi dan, ko je celodnevni obrok vključeval samo kosilo in večerjo, naj bi pokrival 70 % vseh energijskih potreb (povprečno 6738 kJ/dan). Peti dan, ko je celodnevni obrok vključeval le zajtrk, malico in kosilo, bi moral pokriti 80 % vseh energijskih potreb (povprečno 7700 kJ). Primerjava povprečnih energijskih vrednosti obrokov med posameznimi domovi je pokazala, da so v treh dneh s popolnimi celodnevnimi obroki pokrili energijske potrebe samo v domu D (9932 kJ), E (12050 kJ) in F (13304 kJ). Domovi A (8716 kJ), B (8758 kJ) in C (7499 kJ) pa niso dosegali postavljenega normativa. Menimo, da je bil vzrok za nižjo energijsko vrednost predvsem v količini celodnevni obrokov, ki je v domovih A, B in C manjša kot v ostalih treh.

Najvišjo energijsko vrednost je imel obrok F4 (17274 kJ). Ta jedilnik je vključeval dosti energijsko bogatih živil (pašteto in kruh, govejo juho, dušeno govedino, žlikrofe ter makarone z mesom). Poleg tega je imel med vsemi obroki največjo maso celodnevni obroka (3704 g). Najmanjšo energijsko vrednost je imel obrok C5 (3898 kJ), ki je bil količinsko tudi najmanjši, masa je bila 726 g. Iz tega lahko sklepamo, da na energijsko vrednost, poleg sestave jedilnika, bistveno vpliva količina analiziranega celodnevni obroka.

Pri statistični obdelavi rezultatov energijskih vrednosti obrokov med domovi smo ugotovili statistično značilne razlike. Duncan-ov test (pri 95 % stopnji zaupanja) je pokazal, da obstajajo statistično značilne razlike med domovi A (7900 kJ), B (7941 kJ), C (6777 kJ) in domovoma E (11377 kJ), F (12105 kJ). Vrednosti za prvi in peti dan, kjer celodnevni obrok ni bil popoln, so preračunane. Tako velike razlike v povprečni energijski vrednosti obrokov lahko pripišemo količini analiziranih celodnevni obrokov. Primerjava energijske vrednosti in mase obrokov pokaže, da se skladno s povečano dnevno količino obroka poveča tudi dnevna energijska vrednost.

Največje razlike v energijski vrednosti smo ugotovili za dnevne obroke v domu F. Ostali domovi so imeli energijsko bolj enotne obroke.

Energijska gostota hrane (kJ/mL) nam lahko služi tudi za oceno nasitne vrednosti obroka. Predstavlja kvocient volumna obroka in njegove energijske vrednosti celodnevni obroka hrane. Veliko energijsko gostoto so imeli obroki z veliko maščob in malo sadja, zelenjave in tekoče hrane. Priporočena energijska gostota hrane je med 4,2 in 5 kJ/mL (Pokorn, 1997; Pokorn, 2001). Pri primerjavi povprečnih energijskih gostot celodnevni obrokov iz posameznih domov ugotovimo, da so imeli obroki iz šestih domov povprečno energijsko gostoto pod 4,2 kJ/mL. Največjo energijsko gostoto so imeli obroki iz doma D (4,0 kJ/mL), najmanjšo pa iz doma B (3,1 kJ/mL).

Pri statistični obdelavi rezultatov se povprečja energijskih gostot petih obrokov niso statistično značilno razlikovala med domovi.

5.2 SKLEPI

Na podlagi kemijskih analiz, ki so bile opravljene od aprila do julija 2006, in izračunanih vrednosti 30 celodnevni obrok iz šestih domov CŠOD lahko sklepamo naslednje:

- Analizirani obroki so se značilno razlikovali v sestavi, masi in volumnu.
- Rezultati kemijskih analiz so pokazali, da so bile vsebnosti posamezne hranljive snovi v obrokih zelo različne tako znotraj posameznega doma kot tudi med različnimi domovi. Količina posamezne analizirane hranljive snovi je bila odvisna od vrste obroka ter od izbora živil in njihove količine v obroku.
- Posamezni analizirani obroki so se razlikovali v energijski vrednosti in energijskih deležih posamezne hranljive snovi. Energijske vrednosti nekaterih obrok so bile previsoke, drugih pa prenizke. Energijski deleži beljakovin in maščob večine celodnevni obrok so presegali priporočene vrednosti, energijski deleži ogljikovih hidratov pa so bili pod priporočeno vrednostjo.
- Ugotavljamo, da je bila sama sestava jedilnikov pestra. Celodnevni obroki v posameznih domovih so vključevali zelo različne mlečne izdelke. Potrebno pa bi bilo v vsak obrok dodati zelenjavo ali sadje, da bi bil prehransko popoln. Namesto mesa in mesnih izdelkov bi lahko glavni obroki vključevali žita in žitne izdelke (npr.: sojine, žitne polpete, zelenjavne zrezke).
- Pozitivno je, da imajo otroci na voljo neomejeno količino soka, čaja in sadja.
- Menimo, da bi strokovnjak za prehrano prispeval k izboljšanju kakovosti in ustreznosti prehrane v domovih Centra za šolske in obšolske dejavnosti (CŠOD).

6 POVZETEK

Prehrana in način življenja pomembno vplivata na naše zdravje in počutje. Pravilna prehrana je še posebej pomembna v otroškem obdobju za rast in razvoj. Vzgojno-izobraževalne ustanove so tista okolja, kjer je možno z ustreznimi strokovnimi in sistemskimi ukrepi pomembno vplivati na prehranjevalne navade in zdravje celotne populacije otrok in mladostnikov. Nasploh je priporočljivo uživanje ogljikovih hidratov, če so to prvenstvena živila, ki vsebujejo škrob in prehranske vlaknine ter tudi esencialne hranljive snovi in sekundarne rastlinske snovi.

Otroci rastejo in se razvijajo, zato imajo večje potrebe po energiji in hranljivih snoveh. Skrbno načrtovani jedilniki so ključnega pomena za njihovo psihofizično kondicijo. Potrebe po esencialnih hranljivih snoveh in energiji morajo biti dnevno pokrite z ustreznim režimom prehrane, ki mora biti prilagojena dnevnim otrokovim potrebam. Nepravilne prehranske navade, priučene v mladosti, so lahko posledica nedohranjenosti, debelosti in številnih bolezni povezanih z neustrezno prehrano. Hrana lahko škoduje, kar ne velja le za sestavo, temveč tudi za količinska razmerja v prehrani.

Namen raziskave je bil ugotoviti, ali celodnevni obroki hrane v domovih CŠOD ustrezajo priporočenim energijskim in hranilnim potrebam ter ugotoviti morebitna odstopanja teh vrednosti med domovi. Po fizioloških normativih za prehrano otrok, starih od 10 do 15 let, naj bi dobili otroci med bivanjem v domovih zajtrk, dopoldansko malico, kosilo in večerjo. Razlika je le prvi dan, ko otroci pridejo v dom sredi dneva in dobijo le kosilo in večerjo ter zadnji, peti dan, ko otroci odidejo domov in dobijo zajtrk, dopoldansko malico in kosilo.

V kemijsko analizo, ki je bila opravljena od aprila do julija 2006, smo vključili 30 celodnevni obrok iz šestih domov CŠOD. Konec marca 2006 smo v domovih pet zaporedni dni jemali vzorce vseh dnevnih obrokov hrane, ki so jih otroci dobili v času bivanja. Določili smo vsebnost vode in pepela z gravimetrično metodo, s Kjeldahl-ovo metodo vsebnost beljakovin, z ekstrakcijsko gravimetrično metodo vsebnost maščob ter z metodo po Proskyu vsebnost vlaknine.

Uravnotežena prehrana je v veliki meri sestavljena iz ogljikovih hidratov (nad 50 % energijskih potreb), ki jih zaužijemo predvsem z žiti, zelenjavo, krompirjem in sadjem, in iz manjšega deleža maščob (do največ 35 % dnevnih energijskih potreb), predvsem iz rastlinskih maščob. Približno 10 – 15 %, izjemoma tudi več, energije bi morali pridobiti iz živalskih in rastlinskih beljakovin (npr. iz mleka in mlečnih izdelkov, mesa, rib ter žit, krompirja in stročnic). Na osnovi lastnih analiz in izračunov smo primerjali rezultate s priporočili in ugotovili, da povprečni deleži hranljivih komponent (beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov) v 30 obrokih ne ustrezajo normativom. Energijski delež maščob je prevelik, ogljikovih hidratov pa premajhen. Prav tako smo ugotovili, da energijski delež beljakovin nekoliko presega normativno vrednost. Statistično značilnih razlik v energijskem deležu hranljivih snovi med domovi ni.

Med posameznimi analiziranimi obroki so precejšna odstopanja v energijski vrednosti. V primerjavi s priporočili je energijska vrednost kar v treh domovih prenizka. Opazne so statistično značilne razlike v energijski vrednosti med domovi.

Iz dobljenih rezultatov lahko sklepamo, da je bila prehrana za otroke stare od 10 do 15 let, v treh preiskovanih domovih energijsko nezadostna, v dveh domovih je bila energijsko prebogata in le v enem je bila energijsko ustrezna. V celodnevni obrokih hrane je najbolj primanjkovalo ogljikovih hidratov.

Povprečna energijska gostota obrokov iz vseh šestih domov je bila pod priporočenimi vrednostmi. Obroki so vsebovali sadje in zelenjavo vsaj enkrat na dan.

Na podlagi ugotovitev predlagamo model organizacije, ki bi izboljšal razmere na področju prehrane v domovih CSOD. V kuhinjah je potrebno zaposliti strokovno usposobljene ljudi in jim dati potrebna navodila za delo.

7 VIRI

7.1 CITIRANI VIRI

Adamič Š. 1989. Temelji biostatistike. Ljubljana, Medicinska fakulteta, Inštitut za biomedicinsko informatiko: 27-39, 44-48, 113-122, 175

Bogataj J. 1997. Hitra prehrana – dediščina in sodobnost. V: Hitra hrana. Pokorn D. (ur.). Ljubljana, Inštitut za higieno, Medicinska fakulteta: 7-20

Cergol M. 1982. Hranilna vrednost obrokov šolske prehrane. Diplomaska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 3-4

Center šolskih in obšolskih dejavnosti. 1991. Ustanovitev. Ljubljana, Center šolskih in obšolskih dejavnosti

<http://www.csod.si/> (marec, 2006): 1 str.

Cvahte S., Pokorn J. 1976. Medicinski vidiki prehrane. V: Zdravje in hrana 2. živilski dnevi '76, Ljubljana, 17.-18. dec. 1976. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, VTOZD Živilsko tehnološki oddelek: 9-14

Dietary guidelines. 2005. United States Department of Agriculture

<http://www.mypyramid.gov/pyramid/index.html> (september, 2006): 3 str.

Dietary reference intakes - DRI: the essential guide to nutrient requirements. 2006. Otten J. J., Pitzi-Hellwig J., Meyers L. D. (eds). Washington, D.C. National Academies Press: 110-110

Furlan J., Gregorič B., Jan N., Keber I., Koch V., Koren A., Kuhar B., Lovšin-Kukman I., Markovič-Predan S., Mavčec-Zakotnik J., Medvešček M., Pavčič M., Pokorn D., Premik M., Primic-Žakelj M., Simčič M., Štangl B., Tomori M., Turk J., Uršič-Bratina N. 1997. Prehrana vir zdravja. Ljubljana, Društvo za zdravje srca in ožilja Slovenije

http://med.over.net/literatura/knjiga_prehrana_vir_zdravja/stran_29_62.htm#beljakovine

(december, 2006): 37 - 44

Gabrijelčič-Blenkuš M. 2001. Nutritional and some other characteristics of secondary school students from Ljubljana. V: Nutritional and health from the aspects of nutritional habits, 25-27 September, 2001, Ljubljana. Glažar S.A. (ed.). Ljubljana, Faculty of Education: 65-70

Garrow J. S., James W. P. T., Ralph A. 2000. Human nutrition and dietetics. 10th ed. London, Churchill Livingstone: 460-463

Golob T., Stibilj V., Žlender B., Doberšek U., Jamnik M., Polak T., Salobir J., Čandek-Potokar M. 2006. Slovenske prehranske tabele – meso in mesni izdelki. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 5-21

Govc Eržen J. 2001. Koristna priporočila in skupine živil. Celje, Zavod za zdravstveno varstvo Celje.

http://www.zzv-ce.si/za_vec_zdravja/prehrana/priporocila.php (oktober, 2006): 1 str.

Hrovatin M., Gantar V. 1996. Zajtrki. Ljubljana, DOMUS: 12-15, 19, 22-26

Hung S., Seddon J.M. 1997. The relationship between nutritional factors and age-related macular degeneration. V: Preventive nutrition. The comprehensive guide for health professionals. Bendich A., Deckelbaum R. J. (eds.). Totowa, New Jersey, Humana Press: 245-265

Koch V. 1997. Prehrambene navade odraslih prebivalcev Slovenije z vidika varovanja zdravja. Doktorska disertacija. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 2, 10, 16-17

Kodele M., Suwa – Stanojević M., Gliha M. 1997. Prehrana. Ljubljana, DZS: 150-170

Kostanjevec S. 1997. Prehrana mladostnika. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Pedagoška fakulteta: 57 str.

Lubej M. 2004. Nadzor zdravstvene inšpekcije v kuhinjah in gostinskih obratih srednjih šol. V: Prehrana mladostnikov srednješolcev-strokovni seminar, Maribor, 27. januar 2004. Zbornik. Maribor, Živilska šola Maribor: 47-51

Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije. 2005. Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno - izobraževalnih ustanovah. Ljubljana, Littera picta d.o.o.: 80 str.

Mrzlikar H. 1997. Prehrana zdravega in bolnega otroka. Ljubljana, ČŽD Kmečki glas: 8-16

Nacionalni program prehranske politike za obdobje od 2005 do 2010. 2005. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 47 str.

Patchell C. 2000. Feeding school-age children and adolescents. V: Nutrition and child health. Holden C., MacDonald A. (eds.). London, Bailliere Tindall: 65-77

Pavlič E. 1998. Za otroke kuhajmo zdravo. Za majhne in velike. Koper, samozaložba: 11-13, 15, 17, 18-19

Plestenjak A., Golob T. 2000. Analiza kakovosti živil. 2. izdaja. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 91-99

Pokorn D. 1985. Naš vsakdanji kruh. Ljubljana, Cankarjeva založba: 27-28

Pokorn D. 1990. Zdravje gre skozi želodec. Ljubljana, Forma 7: 99-101, 106-110

Pokorn D. 1996. S prehrano do zdravja. Hrana čudežno zdravilo II – Diete in jedilniki. Ljubljana, EWO d.o.o.: 217-223

Pokorn D. 1997. Zdrava prehrana in dietni jedilniki. Zdravstveno varstvo, 36, supl. 8: 42-44

Pokorn D. 1998. Gorivo za zmagovalce: prehrana športnika in rekreativca. 2. izd. Ljubljana, Forma 7 d.o.o.: 153

Pokorn D. 2001. Oris zdrave prehrane: Priporočena prehrana. Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije: 68 str.

Pokorn D. 2003. Prehrana v različnih življenjskih obdobjih, Prehranska dopolnila v prehrani. Maribor, Založba Marbona: 240 str.

Referenčne vrednosti za vnos hranil. 2004. 1. izdaja. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 26-27, 29, 37, 50-51, 129

Simčič I. 1999. Organizacija šolske prehrane z racionalizacijo stroškov. Ljubljana, Zavod Republike Slovenije za šolstvo: 5-17

Trček A. 1984. Jedilniki za predšolske otroke od 2. do 7. leta v vzgojnovarstvenih organizacijah. Ljubljana, Centralni zavod za napredek gospodinjstva: 1-3

Vombergar B. 2001. Prehranske navade otrok in mladostnikov. Dietetikus, 6, 1: 5-8

WHO. 1990. Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases: report of a WHO Study Group. Geneva, World Health Organization: 203 str.

ZAHVALA

Srčno se zahvaljujem mentorici prof. dr. Tereziji Golob za njeno strokovno pomoč, dobro voljo in spodbudo.

Hvala tudi prof. dr. Marjanu Simčiču.

Za pomoč pri delu v laboratoriju hvala osebju Katedre za vrednotenje živil. Predvsem hvala Urški Doberšek in Jasni Bertonec.

Hvala sošolcem za nepozabna leta študija.

Jaka, hvala tudi tebi za tehnično pomoč pri tej nalogi.

Nenazadnje najlepša hvala mojim staršem in bratu, ker verjamete vame...

PRILOGE

PRILOGA A1: Jedilniki celodnevni obrok hrane iz domov CŠOD

	<i>zajtrk</i>	<i>malica</i>	<i>kosilo</i>	<i>večerja</i>
A1	/	/	Polenta, goveji golaž, solata	Palačinke, marmelada, jabolčni kompot
A2	Kruh, maslo, med, čaj	Sadni jogurt, kruh	Goveja juha, kruhovi cmoki, zrezek v naravni omaki, solata	Testenine s paradižnikovo omako, zelena solata s krompirjem, kruh
A3	Kruh, pašteta, bela kava	Sendvič, sadje	Zelenjavna juha, pražen krompir, dušena zelenjava, ocvrt puran, solata	Jota, skutin zavitek
A4	Kruh, smetanov namaz, čaj	Makovka, banana	Kostna juha, krompir z blitvo, oslič v pečici, solata	Hrenovka, krompir, kečap, majoneza
A5	Kruh, maslo, marmelada, kakav	Sirova štručka, jabolko	Primorska mineštra, čokoladni puding, sladka smetana	/
	<i>zajtrk</i>	<i>malica</i>	<i>kosilo</i>	<i>večerja</i>
B1	/	/	Grahova juha, testenine z bolonjsko omako, solata, sok	Mlečni riž, kompot
B2	Cornflakes, sirčki, kruh, mleko	Kajzerca s poli salamo	Goveja juha z rezanci, piščanec, riž z grahom, solata, sok	Palačinke z marmelado, kompot
B3	Kruh, marmelada, margarina, mleko	Kruh, sadni jogurt	Zelenjavna juha, segedin, slan krompir, jabolčni sok	Pašta fižol, jabolčni zavitek, sok
B4	Kruh, Viki krema, koruzni kosmiči, mleko	Sirova štručka, čaj	Kostna juha, pire krompir, svinjska pečenka, špinača, solata, sok	Testenine z omako iz svežega paradižnika, solata, sok
B5	Kruh, marmelada, mleko, čokolino	Krof s čokolado	Kostna juha, goveji golaž, polenta, solata, sok	/

Nadaljevanje Priloge A1: Jedilniki celodnevni obrokov hrane iz domov CŠOD

	<i>zajtrk</i>	<i>malica</i>	<i>kosilo</i>	<i>večerja</i>
C1	/	/	Goveja juha, testenine z mesno omako, solata	Carski praženec, čaj, gozdni sadeži, sadje, sok
C2	Kruh, marmelada, margarina	Žemlja, jabolko	Zelje, klobasa, krompir, sladica	Ričet s suhim mesom in zelenjavo, kruh, pomaranča, čaj, sok
C3	Kruh, maslo, marmelada, čaj	Sirova žemlja, jabolko, sok	Testenine z bolonjsko omako, rdeča pesa, sok	Hrenovka, kruh, čaj, sok, sadje
C4	Čokolino, čaj	jogurt, sadje	Obara, pecivo	Ocvrt oslič, krompir, solata, čaj, sok, sadje
C5	Salama, sir, kruh	Sadni jogurt, polnozrnat žemja	Ocvrt puranji zrezek, zelenjavni riž	/
	<i>zajtrk</i>	<i>malica</i>	<i>kosilo</i>	<i>večerja</i>
D1	/	/	Goveja juha, njoki, omaka gorgonzola, paradižnikova omaka, parmezan, kruh, solata	Polpet, slan krompir, zelje, jabolko, kruh
D2	Kosmiči, mleko, čaj, kruh, marmelada	Makova žemlja, jabolko, sok	Korenčkova juha, piščančji paprikaš, štruklji, solata, kruh	Makaronova solata, ocvrt oslič, banana, kruh
D3	Kruh, mortadela, margarina, marmelada, čaj, bela kava, kruh	Kajzerica s sirom, banana, sok	Pasulj, vratnik, buhtelj, kruh, sok	Pizza, jogurt, pomaranča
D4	Kruh, pašteta, margarina, marmelada, kakav, čaj	Bela bombeta s sezamom, pomaranča, sok	Goveja juha, svinjski kotlet, pečen krompir, mešana zelenjava z maslom, solata, kruh, sok	Golaž, polenta, zelena solata, pomaranča
D5	Kruh, Viki krema, čaj, mleko	Sirova štručka, sok	Zelenjavna juha, makaroni, tuna – smetana omaka, solata, parmezan, kruh	/

Nadaljevanje Priloge A1: Jedilniki celodnevni obrokov hrane iz domov CŠOD

	<i>zajtrk</i>	<i>malica</i>	<i>kosilo</i>	<i>večerja</i>
E1	/	/	Korenčkova juha, piščančja rižota, solata, sadje	Ješprenj, jogurtov biskvit z višnjami
E2	Kruh, smetanov namaz, kakav	Sendvič, sadje, čaj	Brokoli juha, široki rezanci, svinjska pečenka, solata, sadje	Hrenovka, francoska solata, kruh
E3	Viki krema, kruh, bela kava	Kosmiči, čokolino, mleko	Goveji golaž, polenta, solata, sadje	Sojin zrezek, pražen krompir, ajvar
E4	Kruh, pašteta, čaj	Sendvič, čokoladno mleko, sadje	Ocvrt piščanec, žemlja, kumare v solati, banana, sok	Testenine z bolonjsko omako, solata
E5	Kruh, maslo, med, čaj	Žemlja, sadni jogurt	Cvetačna juha, ocvrti sir, krompirjeva solata, rulada	/
	<i>zajtrk</i>	<i>malica</i>	<i>kosilo</i>	<i>večerja</i>
F1	/	/	Goveja juha, zrezek v omaki, pečen krompir, solata, sadje, čaj, kruh	Rižota z mesom, solata, sadje, kruh, sok
F2	Kruh, smetanov namaz, čaj, sadje	Jogurt, kruh	Goveja juha, dušena govedina, žlikrofi, solata	Ocvrta riba, kruh, solata, sadje, sok
F3	Kruh, margarina, marmelada, mleko	Kruh, sadje	Golaž, polenta, solata, sladica, sok	Kruh, riba, sadje, sok
F4	Kruh, pašteta, čaj	Jogurt, kruh	Goveja juha, dušena govedina, žlikrofi, solata, sadje	Makaroni z mesom, solata
F5	Viki krema, kruh, bela kava	Kosmiči, čokolino, mleko	Juha, rižota z mesom, solata, sladica	/

PRILOGA B1: Povprečna masa in volumen petdnevni obrok iz posameznega doma CŠOD

Dom	Masa obroka (g)	Volumen obroka (mL)
A	2246 ^{a,b}	2282 ^{a,b}
B	2322 ^{a,b}	2535 ^b
C	1772 ^a	1839 ^a
D	2482 ^b	2463 ^b
E	3400 ^c	3343 ^c
F	3483 ^c	3380 ^c

a, b: vrednosti v istem stolpcu, ki imajo različne indekse se statistično značilno razlikujejo ($p \leq 0,05$).
Za obroke ponedeljke in petke so vrednosti korigirane.

PRILOGA B2: Povprečna energijska vrednost (kJ) celodnevni obrok v posameznem domu CŠOD

Dom	EV co (kJ/co)	EG (kJ/mL)
A	7900 ^a	3,93 ^a
B	7941 ^a	3,54 ^a
C	6777 ^a	4,17 ^a
D	9853 ^{a,b}	4,51 ^a
E	11377 ^b	3,85 ^a
F	12105 ^b	4,04 ^a

a, b: vrednosti v istem stolpcu, ki imajo različne indekse se statistično značilno razlikujejo ($p \leq 0,05$).
Za obroke ponedeljke in petke so vrednosti korigirane.

