

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Barbara OZBIČ

**VREDNOTENJE KAKOVOSTI PREHRANE DIJAKOV
Z METODO PREHRANSKEGA DNEVNIKA**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SECONDARY SCHOOL
STUDENTS' NUTRITION BY THE METHOD OF NUTRITION
DIARY**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2016

Diplomsko delo je zaključek univerzitetnega študija živilske tehnologije. Opravljeno je bilo na Biotehniški fakulteti Univerze v Ljubljani na Katedri za tehnologijo, prehrano in vino ter na Katedri za tehnologijo mesa in vrednotenje živil. Podatki so bili zbrani na Klasični škofijski gimnaziji Ljubljana.

Študijska komisija Oddelka za živilstvo je za mentorico imenovala doc. dr. Mojco Korošec, za recenzenta doc. dr. Iztoka Prislana.

Mentorica: doc. dr. Mojca Korošec
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo

Recenzent: doc. dr. Iztok Prislana
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik:

Član:

Član:

Datum zagovora:

Podpisana izjavljam, da je naloga rezultat lastnega raziskovalnega dela. Izjavljam, da je elektronski izvod identičen tiskanemu. Na univerzo neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve avtorskega dela v elektronski obliki in reproduciranja ter pravico omogočanja javnega dostopa do avtorskega dela na svetovnem spletu preko Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete.

Barbara Ozbič

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dd
DK	UDK 612.3+613.2-053.6:641.1(043)=163.6
KG	prehrana / prehrana mladostnikov / dijaki / prehransko stanje dijakov / indeks telesne mase / prehranske navade / dnevni vnos hranil / hranilna vrednost / energijska vrednost / makrohranila / mikrohranila / prehranski dnevnik / računalniški program Prodi 5.0
AV	OZBIČ, Barbara
SA	KOROŠEC, Mojca (mentorica) / PRISLAN, Iztok (recezent)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo
LI	2016
IN	VREDNOTENJE KAKOVOSTI PREHRANE DIJAKOV Z METODO PREHRANSKEGA DNEVNIKA
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	IX, 67 str., 22 pregl., 29 sl., 7 pril., 39 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	S pomočjo prehranskega dnevnika smo aprila 2009 ocenili prehranski status dijakov Škofijske klasične gimnazije v Ljubljani. Sodelovalo je 55 dijakov, 43 deklet in 12 fantov. Dijaki so imeli skoraj popoln indeks telesne mase (ITM) med 20 in 22. Večina med njimi je v šoli pojedla šolsko malico in/ali kosilo kot topel obrok. Dijaki so pet dni izpolnjevali prehranski dnevnik. Dobljene rezultate smo obdelali s pomočjo programa za strokovno načrtovanje Prodi expert 5.0 in nato statistično obdelali s programom Excel ter SPSS. Rezultate smo primerjali s podatki zbranimi v publikaciji Referenčne vrednosti za vnos hranil (2016). Iz zaužitih maščob so dijaki prejeli približno 32 odstotkov dnevne energije, iz ogljikovih hidratov 50 odstotkov in iz beljakovin več kot 15 odstotkov. Dijaki so spili dovolj tekočine, predvsem vode. Predvidevali smo, da bodo zaužili premalo v maščobi topnih vitaminov, a so zaužili priporočeno količino vitamina A in celo presegli priporočeno količino vitamina K in E. Primanjkovalo jim je le vitamina D. Tudi v vodi topnih vitaminov so iz hrane prejeli dovolj. Dijaki so zaužili mnogo preveč natrija, zato priporočamo, da so bolj pozorni na vnos soli in da le tega omejijo.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN Dn
DC UDC 612.3+613.2-053.6:641.1(043)=163.6
CX nutrition /adolescent nutrition / secondary school students / nutritional status of students / body mass index /eating habits / daily nutrient intake / nutrition values /calorific values / macronutrients / micronutrients /food diary / computer program Prodi 5.0
AU OZBIČ, Barbara
AA KOROŠEC, Mojca (supervisor) / PRISLAN, Iztok (co-supervisor)
PP SI-1000 Ljubljana, Jamnikarjeva 101
PB University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Food Science and Technology
PY 2016
TI ASSESSMENT OF THE QUALITY OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' NUTRITION BY FOOD DIARY METHOD
DT Graduation Thesis (University studies)
NO IX, 67 p., 22 tab., 29 fig., 7 ann., 39 ref.
LA sl
AL sl/en
AB With the help of the food diaries, we assessed the nutrition status of the students of Škofijska klasična gimnazija in Ljubljana in April 2009. 55 students participated in the assessment, 43 of them were girls and 12 were boys. The students had an almost perfect body mass index (ITM) between 20 and 22. The majority of them ate school snack and/or lunch as a warm meal at school. The students filled out a food diary every day for five days. We compared the data with the reference values published in Reference values for nourishment input (2016). Reference values for nutrient intake (2016). It was calculated that fat intake provides 32 % of daily energy, carbohydrates are responsible for 50 % of daily energy and proteins supply additional 15 %. The students drank enough fluids, mostly water. We predicted that the intake of fat soluble vitamins would be too low, but according to our data the students reached the recommended intake values for vitamin A and exceeded recommended intake values for vitamins K and E. On the other hand our data suggest that the intake of vitamin D is too low. Students reached the recommended intake values for water-soluble vitamins. The students consumed way too much sodium, therefore we recommend that they are more attentive to the salt intake and to limit its consumption.

KAZALO VSEBINE

str.

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA	II
KEY WORDS DOCUMENTATION	III
KAZALO VSEBINE	IV
KAZALO PREGLEDNIC	VI
KAZALO SLIK	VII
KAZALO PRILOG	VIII
OKRAJŠAVE IN SIMBOLI	IX
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	2
2.1 PREHRANSKA POLITIKA V SLOVENIJI	2
2.2 RAZISKAVE O PREHRANI SREDNJEŠOLCEV V SLOVENIJI	4
2.3 RAZISKAVE O PREHRANI MLADOSTNIKOV V TUJINI	6
2.4 PREHRANA V ŠOLI	9
2.5 MERJENJE VNOSA HRANE	10
2.5.1 Sledljivost ter ocena vnosa hranil	10
2.5.1.1 Posredne metode vrednotenja vnosa hranil	11
2.5.1.2 Neposredne metode vrednotenja vnosa hranil	11
2.6 HRANILA	14
2.6.1 Vnos energije s hrano	14
2.6.2 Ogljikovi hidrati	16
2.6.3 Maščobe	17
2.6.4 Beljakovine	18
2.6.5 Voda	19
2.6.6 Alkohol	20
2.6.7 Minerali in elementi v sledovih	20
2.6.7.1 Minerali	20
2.6.7.2 Mikroelementi – elementi v sledovih	22
2.6.8 Vitamini	23
2.6.8.1 V maščobi topni vitamini	23
2.6.8.2 V vodi topni vitamini	24
3 MATERIAL IN METODE	27
3.1 DIJAKI IN DIJAKINJE VKLJUČENI V RAZISKAVO	27
3.2 METODE	27
3.2.1 Prehranski dnevnik	28
3.2.2 Vrednotenje hranilne sestave jedilnikov	28
3.2.3 Obdelava podatkov	28
4 REZULTATI.....	29
4.1 OSNOVNI PODATKI O SODELUJOČIH UDELEŽENCIH V RAZISKAVI	29
4.2 POVPREČEN DNEVNI ENERGIJSKI VNOS Z DIJAŠKO PREHRANO	30
4.3 POVPREČNA KOLIČINA MAKROHRANIL V DIJAŠKI PREHRANI	32

4.3.1	Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v dijaški prehrani	35
4.3.1.1	Saharidi in škrob	35
4.3.1.2	Prehranska vlaknina	37
4.3.2	Povprečna vsebnost maščob v dijaški prehrani	38
4.3.3	Povprečna vsebnost beljakovin v dijaški prehrani	40
4.3.3.1	Povprečna vsebnost aminokislin v prehrani dijakov in dijakinj	41
4.3.4	Povprečna količina vode v dijaški prehrani	41
4.3.5	Povprečna količina alkohola v dijaški prehrani	42
4.3.6	Povprečna vsebnost mineralov in elementov v sledovih v dijaški prehrani	43
4.3.6.1	Vsebnost mineralov v dijaški prehrani	43
4.3.6.2	Vsebnost elementov v sledovih v dijaški prehrani	44
4.3.7	Vsebnost vitaminov v prehrani dijakov	45
4.3.7.1	Vsebnost v maščobah topnih vitaminov v prehrani dijakov	45
4.3.7.2	Vsebnost v vodi topnih vitaminov v prehrani dijakov	48
4.4	STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV	56
5	RAZPRAVA IN SKLEPI.....	58
5.1	RAZPRAVA	58
5.1.1	Dijaki, ki so sodelovali v raziskavi	58
5.1.2	Povprečen dnevni vnos hranljivih snovi in vode	58
5.1.3	Povprečen dnevni vnos mineralov in vitaminov	59
5.1.4	Delo z računalniškim programom Prodi expert 5.0	60
5.2	SKLEPI	60
6	POVZETEK.....	62
7	VIRI	64

KAZALO PREGLEDNIC

str.

Preglednica 1: Prehranjenost mariborskih srednješolcev v šolskem letu 1992/1993 in 2002/2003 (Lovše Perger, 2004)	5
Preglednica 2: Deleži posameznih hranljivih snovi in energije v posameznih dnevnih obrokih hrane za šolarja (Pokorn, 1996)	10
Preglednica 3: Orientacijske vrednosti za povprečen energijski vnos pri osebah različne starosti v odvisnosti od bazalnega metabolizma in od naraščajoče fizične aktivnosti (vrednosti PAL) (Referenčne vrednosti..., 2004).....	15
Preglednica 4: Priporočeni dnevni energijski vnosi v kJ (kcal)/dan pri osebah z normalno telesno maso in višino ter starosti prilagojeno zmerno, nizko in visoko ravno telesne dejavnost (Referenčne vrednosti..., 2016)	15
Preglednica 5: Naravni vir ogljikovih hidratov v prehrani človeka (Pokorn, 1996).....	16
Preglednica 6: Orientacijski dnevni vnosi maščob (Referenčne vrednosti, 2016).....	17
Preglednica 7: Priporočeni vnosi esencialnih maščobnih kislin (Referenčne vrednosti..., 2004).....	18
Preglednica 8: Priporočeni dnevni vnosi beljakovin (Referenčne vrednosti..., 2016).....	18
Preglednica 9: Dnevne potrebe esencialnih aminokislin pri odraslih (Pokorn, 1996).....	19
Preglednica 10: Orientacijske vrednosti za vnos vode (Referenčne vrednosti..., 2004)...	19
Preglednica 11: Priporočeni dnevni vnosi kalcija, klorida, kalija, magnezija, natrija in fosforja (Referenčne vrednosti..., 2016)	21
Preglednica 12: Viri mineralov v prehrani (Sharma in sod., 2016)	22
Preglednica 13: Priporočeni dnevni vnosi železa, joda, cinka ter ocenjene vrednosti za primerni dnevni vnos mineralov bakra in mangana (Referenčne vrednosti..., 2016).....	22
Preglednica 14: Vir elementov v sledovih v hrani (Sharma in sod., 2016)	23
Preglednica 15: Priporočeni dnevni vnosi vitamina A in D ter ocenjene vrednosti za primerni dnevni vnos vitamina E in K (Referenčne vrednosti..., 2016).....	23
Preglednica 16: Viri v maščobi topnih vitaminov (Sharma in sod., 2016)	24
Preglednica 17: Priporočeni dnevni vnosi vitaminov B ₁ , B ₂ , B ₆ , B ₁₂ (Referenčne vrednosti..., 2016).....	25
Preglednica 18: Priporočeni dnevni vnosi vitamina C in folne kisline, ter ocenjene vrednosti za primerni dnevni vnos pantotenske kisline in biotina (Referenčne vrednosti..., 2016).....	25
Preglednica 19: Viri v vodi topnih vitaminov (Sharma in sod., 2016)	26
Preglednica 20: Povprečen dnevni vnos aminokislin pri dijakinjah in dijakih	41
Preglednica 21: Povprečen dnevni vnos mineralov v prehrani dijakinj in dijakov.....	43
Preglednica 22: Povprečni dnevni vnos elementov v sledovih v prehrani dijakinj in dijakov	44

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Indeks telesne mase in starost dijakinj.....	29
Slika 2: Indeks telesne mase in starost dijakov	30
Slika 3: Povprečen dnevni energijski vnos (kJ in kcal) pri dijakinjah in dijakih.....	31
Slika 4: Povprečni dnevni vnos makrohranil v odstotkih v celodnevni prehrani dijakinj ..	32
Slika 5: Povprečne dnevni vnos makrohranil v odstotkih v celodnevni prehrani dijakov.	33
Slika 6: Povprečni dnevni vnos makrohranil pri dijakinjah.....	34
Slika 7: Povprečni dnevni vnos makrohranil pri dijakih.....	34
Slika 8: Povprečni dnevni vnos nekaterih ogljikovih hidratov (g) pri dijakinjah.....	36
Slika 9: Povprečni dnevni vnos nekaterih ogljikovih hidratov (g) pri dijakih.....	36
Slika 10: Povprečni dnevni vnos prehranske vlaknine v 5 dnevni prehrani dijakinj in dijakov	37
Slika 11 A, B, C, D: Povprečna vsebnost maščob, enkrat nasičenih maščobnih kislin, nenasičenih maščobnih kislin ter večkrat nasičenih maščobnih kislin v prehrani dijakinj.....	38
Slika 12: A, B, C, D: Povprečna vsebnost maščob, enkrat nasičenih maščobnih kislin (ENMK), nenasičenih maščobnih kislin (NMK) ter večkrat nasičenih maščobnih kislin (VNMK) v celodnevni prehrani dijakov	39
Slika 13: Povprečni dnevni vnos holesterola v prehrani dijakinj in dijakov	40
Slika 14: Povprečni dnevni vnos vode (g) pri dijakinjah in dijakih.....	41
Slika 15: Povprečni dnevni vnos alkohola pri dijakinjah in dijakih	42
Slika 16: Povprečna vsebnost vitamina A (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	45
Slika 17: Povprečna vsebnost retinola (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	46
Slika 18: Povprečna vsebnost vitamina D (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	47
Slika 19: Povprečna vsebnost vitamina E (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj.....	47
Slika 20: Povprečna vsebnost vitamina K (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	48
Slika 21: Povprečna vsebnost biotina (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	49
Slika 22: Povprečna vsebnost folne kisline (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	50
Slika 23: Povprečna vsebnost niacina (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj.....	51
Slika 24: Povprečna vsebnost pantotenske kisline (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	52
Slika 25: Povprečna vsebnost vitamina B1 (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	53
Slika 26: Povprečna vsebnost vitamina B12 (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	54
Slika 27: Povprečna vsebnost vitamina B2 (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	54
Slika 28: Povprečna vsebnost vitamina B6 (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj	55
Slika 29: Povprečna vsebnost vitamin a C (mg/dan) prehrani dijakov in dijakinj	56

KAZALO PRILOG

Priloga A: Prehranski dnevnik, ponedeljek, 20. 4.2009	
Priloga B: Prehranski dnevnik, torek, 21. 4.2009.....	
Priloga C: Prehranski dnevnik, sredo, 22. 4.2009	
Priloga D: Prehranski dnevnik, četrtek, 23. 4.2009	
Priloga E: Prehranski dnevnik, petek, 24. 4.2009	
Priloga F: Prehranski dnevnik, doma	
Priloga G: Primer podatkov vrednotenih s programom Prodi expert 5.0.....	

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

BMR	bazalni metabolizem
DACH	referenčne vrednosti hranil za Nemčijo, Avstrijo in Švico (nem. D-A-CH Referenzwerte)
DLW	dvojno izotopsko označena voda
DONALD	Dortmunska prehranska in antropometrična dolgoročna raziskava (ang. The Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed study)
DRI	referenčni vnos hranil (ang. Dietary Reference Intakes)
ENMK	enkrat nenasičene maščobne kisline
GI	glikemični indeks
HELENA	zdrav življenjski slog v Evropi s primerno prehrano mladostnikov (ang. Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescents)
ITM	indeks telesne mase
m	moški spol (dijaki)
NaCl	natrijev klorid, kuhinjska sol
NMK	nasičene maščobne kisline
PAL	raven telesne dejavnosti (ang. Physical Activity Level)
SZO	Svetovna zdravstvena organizacija
TEE	povprečna dnevna poraba energije (ang. Total Energy Expenditure)
VNMK	večkrat nenasičene maščobne kisline
ž	ženski spol (dijakinje)

1 UVOD

V času odraščanja se potrebe po hranilih spreminjajo, in sicer se količina hranil, ki jih potrebujemo za zdrav razvoj večja. Do vstopa v srednjo šolo je za uravnoteženost obrokov in optimalen razpored le teh v prehrani otrok poskrbljeno ne samo s strani staršev, ampak tudi s strani šol. V obdobju obiskovanja srednje šole pa večina mladostnikov nima urejene redne prehrane. Posledično posegajo po hitro pripravljenih obrokih, veliko obrokov pa tudi izpustijo. Čeprav morda dosežejo potreben energijski vnos, pa izbrana živila vsebujejo preveč maščob in ogljikovih hidratov ter premalo vitaminov. Prav obdobje mladostništva, ko se mladostniki osamosvajajo, je ključno za privzetje zdravega življenjskega sloga. Vemo, da sta neuravnotežena in nezdrava prehrana dejavnika tveganja za razvoj kroničnih nenalezljivih bolezni.

Cilj naloge je na osnovi analize prehranskih dnevnikov petih dni in vrednotenja hranilne sestave živil, ki so jih dijaki zaužili, s programom Prodi expert 5.0 dokazati, da bi morali posvečati večjo pozornost pravilni prehrani mladostnikov. Čeprav so dijaki tik pred polnoletnostjo in zaključkom šolanja, se večina ne zaveda pomena pravilne prehrane. Kljub zadovoljivemu energijskemu vnosu, v dijaški prehrani primanjkuje tako sadja in zelenjave kot tudi v maščobi topnih vitaminov.

Ob pričetku raziskave smo postavili naslednji hipotezi:

- Prehrana dijakov ni skladna s priporočenimi vrednostmi za vnos makro in mikrohranil.
- Kljub povečanemu vnosu maščob, dijaki ne zaužijejo dovolj v maščobi topnih vitaminov (vitaminov A, D, E, K).

2 PREGLED OBJAV

2.1 PREHRANSKA POLITIKA V SLOVENIJI

Leta 1994 je Inštitut za varovanje zdravja RS skupaj z zavodi poskušal urediti zdravstveno prehranske normative za zagotavljanje kakovostnih obrokov, urediti enotne jedilnike in kadrovske ter tehnične normative na področju srednješolske prehrane. Prav tako je Strokovno združenje nutricionistov in dietetikov Slovenije leta 1998 organiziralo odmevno okroglo mizo na to problematiko, vendar brez rezultatov (Vomberger, 2004)

Vombergerjeva (2004) ugotavlja, da so bili podzakonski predpisi v zvezi s prehrano v 90. letih prejšnjega stoletja urejeni le za osnovno šolo, za srednjo pa ne. Zakoni o šolski prehrani so se v zadnjih letih večkrat spremenili in dopolnjevali. V Zakonu o osnovni šoli (2006), Zakonu o gimnazijah (2007) ter Zakonu o poklicnem in strokovnem izobraževanju (2006) omenjajo prehrano v členu, ki določa »da so šole dolžne organizirati za dijake vsaj en obrok dnevno«.

Vombergerjeva (2004) ugotavlja tudi, da je v Sloveniji veliko srednjih šol, ki imajo več kot 500 ali tudi 1000 dijakov, tako da je pouk organiziran v dopoldanskem in popoldanskem času, včasih tudi cel dan. Prav tako je veliko šol, ki imajo t.i. vozače, ki gredo v šolo od doma zelo zgodaj (okoli 5. ure zjutraj) in se domov vračajo zelo pozno (tudi po 22. uri). Ker v tehnični standard srednjih šol spadajo le učilnice, strokovne učilnice, učne delavnice in laboratoriji, ne pa tudi kuhinje (razen kadar le predstavlja učno delavnico) in jedilnice, je za urejene ustrezne pogoje prehranjevanja v šolah težko poskrbeti. Nekatere šole se poskušajo povezati z dijaškimi domovi, podjetji za pripravo hrane ali poskušajo težavo rešiti same. Redke so šole, ki lahko ponujajo dijakom topli obrok v primernih prostorih. Malice so enolične in prilagojene možnostim priprave na šoli, kar pomeni, da ponujajo bolj enostavne malice kot so sendviči, hitro pripravljeno hrano (pizze, hamburgerje, hot doge,...) morda kakšen jogurt in zelo redko sadje in zelenjavo.

Šele leta 2003 sta skupini poslancev predlagali državnemu zboru »predlog Zakona o subvencioniranju prehrane dijakov in vajencev«.

Na Ministrstvu za zdravje so objavili novo Resolucijo o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za obdobje 2015-2025 (MZRS, 2015) saj se zavedajo, da neustrezne prehranjevalne navade v mladostništvu vplivajo na navade v kasnejših življenjskih obdobjih in s tem povezanimi boleznimi.

Kljub vsem priporočilom in programom (Resolucija za obdobje 2005-2010) Fajdiga Turk (2011) ugotavlja, da je še zmeraj problem predvsem neurejena prehrana otrok in

mladostnikov. Ti uživajo premalo zelenjave in rib ter prevečkrat energijsko bogata, a hranilno revna živila. Vsak dan uživa sladkarije 25 odstotkov anketiranih in kar 37 odstotkov pije sladkane pijače, ob tem da slovenski najstniki popijejo premalo tekočine. Več kot polovico dnevnega vnosa tekočin predstavljajo sladke pijače, s čimer se slovenski mladostniki uvrščajo v sam svetovni vrh, ugotavlja Gregorič (2011).

Gregorič in sod. (2014) ugotavljajo, da imamo v Sloveniji nekaj primerov medsektorsko dobro delujočih sistemskih ukrepov, ki omogočajo zdrave izbire, kot je na primer sistem organizirane prehrane v vzgojno-izobraževalnih zavodih (vrtcih in šolah). Prednost zagotavljanja zdravih izbir v vzgojno-izobraževalnih zavodih je v tem, da gre načeloma za sistemske in trajnostne rešitve. Slovenija je ena izmed držav v svetu, ki namenja šolski prehrani otrok posebno skrb, saj je dobro sistemsko urejena šolska prehrana najučinkovitejši in najracionalnejši način za omogočanje dostopnosti obrokov vsem učencem in dijakom ter vplivanje na njihov zdrav način življenja in zdrave prehranjevalne navade, kar ureja Zakon o šolski prehrani (Zakon o šolski prehrani, 2013), skupaj s Smernicami zdravega prehranjevanja (MZRS, 2005) v vzgojno-izobraževalnih zavodih.

Strokovno spremljanje šolske prehrane pa kaže, da se sestava jedilnikov glede na Smernice zdravega prehranjevanja (2005) z izjemo vrtcev v splošnem ne uresničuje v zeleni meri, kljub temu, da so v skladu z Zakonom o šolski prehrani (2013) smernice obvezujoče tako za šole kot vrtce. Še slabše je uresničevanje teh smernic med srednjimi šolami, ki imajo v splošnem slabše kadrovske in prostorske možnosti. Največ težav pri organizaciji prehrane je mogoče pripisati slabim prehranjevalnim navadam otrok, pomanjkanju strokovnega kadra zlasti v šolah in prostorskim omejitvam kuhinj. Velik izziv predstavljajo od doma prineseni vzorci prehranjevanja, zato pri sestavi jedilnikov odgovorni v šolah težko uskladijo zahteve iz smernic na eni strani in želje otrok in staršev na drugi, kot še ugotavlja Gregorič in sod. (2014).

Na Ministrstvu za zdravje ugotavljajo, da praksa kaže, da javni zavodi naročajo hrano, ki je cenovno ugodna, a dostikrat manj kakovostna na račun pridelave in predelave ter dolge poti do njene priprave in zaužitja. Zelenjava in sadje sta pogosto že vključena v lokalno trajnostno oskrbo javnih zavodov, potrebno je vključiti tudi druge skupine živil. Ker slovenski mladostniki izstopajo po količini popitih pijač z dodanimi sladkorji, je potrebno v šolah še dodatno spodbujati predvsem uživanje pitne vode. Pomembno je, da obstoječe preventivne programe nadgradimo tako, da poleg zgodnjega odkrivanja in svetovanja v primeru slabih prehranskih navad in nezadostne telesne dejavnosti, ki se kaže v povečani telesni masi in debelosti, ponudijo otrokom, mladostnikom in njihovim družinam ustrezne programe v podporo spremembam prehranjevalnih in gibalnih navad ter se pri tem povezujejo z lokalnim okoljem (MZRS, 2015).

Glavni cilj ministrstva za zdravje z Resolucijo o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za obdobje 2015-2025 je zmanjšati delež otrok s povečano telesno maso in delež debelih otrok.

Ukrepi Resolucije o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje 2015 – 2025 (MZRS, 2015):

zgodnje odkrivanje in zdravljenje otrok in mladostnikov, ki so ogroženi z dejavniki tveganja za razvoj bolezni in stanj, povezanih z neustreznim prehranjevanjem, čezmerno hranjenostjo, debelostjo in nezdravim življenjskim slogom ter motnjami hranjenja, nadgradnja obstoječih preventivnih in zdravstveno-vzgojnih programov za ogrožene otroke in mladostnike ter njihove starše v okviru primarnega zdravstvenega varstva.

2.2 RAZISKAVE O PREHRANI SREDNJEŠOLCEV V SLOVENIJI

Sistematični pregledi srednješolcev (Zdravstveni dom Adolfa Drolca Maribor), ki so del rednega preventivnega programa, opravljeni med 6830 dijaki v 1. in 3. letniku srednje šole, so pokazali, kot ugotavlja Lovše Perger (2004), da je bilo v šolskem letu 2002/2003 dobro prehranjenih 68,8 % mariborskih srednješolcev. Čezmerno prehranjenih je bilo 9,4 % in podhranjenih 5,0 % dijakov. V primerjavi med spoloma so opazili, da je preveč presuhih fantov in predebelih deklet (10,5 %). V primerjavi z leti 1992/1993, sta se deleža predebelih in presuhih dijakov zvišala. V raziskavi v šolskem letu 1997/1998 je bilo opaziti, da je bilo dobro prehranjenih 72,0 % dijakov, od tega je bilo predebelih več fantov (12,4 %) kot deklet (7,9 %), ki so bile v primerjavi s fant presuhe (20,7 % podhranjenih, med dijaki 13,3 %).

Lovše Pergerjeva (2004) ugotavlja tudi, da nimamo svojih standardov za merjenje telesne višine in mase dijakov. Uporabljajo se rastne krivulje in krivulje telesne mase, iz standardnih pediatričnih učencov, ki so jih izdelali na osnovi podatkov o zdravih otrocih iz ZDA. Tudi vrednosti indeksa telesne mase (ITM) so prirejene za odrasle niso primerne za otroke ter mladostnike v dobi odraščanja.

Dnevne potrebe po energiji se za srednješolce gibljejo od 2000 do 3600 kcal (8,3 do 15 MJ) za fante in od 1700 do 3000 kcal za dekleta (Lovše Perger, 2004).

Preglednica 1: Prehranjenost mariborskih srednješolcev v šolskem letu 1992/1993 in 2002/2003 (Lovše Perger, 2004)

PREHRANJENOST (v odstotkih)	Šol. leto 1992/1993	Šol. leto 1997/1998	Šol. leto 2002/2003
dobra	70,2	72,0	68,8
srednja	19,5	-	16,6
slaba +	6,31	9,8	9,4
slaba -	3,8	18,2	5,0
SKUPAJ	100	100	100

Legenda:

Slaba + - prevelika prehranjenost, previsok ITM (ITM >25)

Slaba - - prenizka prehranjenost, prenizek ITM (ITM < 18)

Podobno raziskavo so izvedli tudi Podkrajšek in sod. (2004) v šolskem dispanzerju Zdravstvenega doma Celje, kjer so v šolskem letu 2001/2002 3899 dijakov prosili, da izpolnijo vprašalnik o prehranskih navadah ter samooceni telesne mase in telesnega videza. Rezultati so pokazali, da dijaki neredno uživajo glavne obroke (zajtrk, kosilo, večerja), pri čemer zajtrkuje 45 % dijakov, malico v šoli poje 80 % dijakov, kosi le 43 % dijakov, še redkejši pa so popoldanski obroki, saj ima popoldansko malico le 12 % dijakov, večerjo pa 23 %. Prigrizke redno uživa 57 % dijakov, običajno 1 do 2 krat na dan, vsak deseti dijak pa tudi 5 in večkrat na dan. Prigrizki večinoma vsebujejo preveč sladkorja in maščob ter zelo malo ali skoraj nič vitaminov, mineralov in vlaknin. Ob tem dijaki zaužijejo premalo mleka in mlečnih izdelkov, rib, polnovrednih žit, sadja in zelenjave.

Zanimivo je, da dijaki glede svoje prehrane niso pretirano samokritični, saj jih skoraj 60 % meni, da se prehranjujejo zdravo, kar je v nasprotju z ocenami strokovnjakov, ki kažejo, da se zdravo prehranjuje le petina srednješolcev. So pa zato mnogo bolj nezadovoljni s svojo telesno maso, pri čemer je s telesno maso zadovoljnih več fantov (76 %) in samo 47 % deklet, popolnoma nezadovoljnih s svojo telesno maso pa je kar 22 % vseh deklet, ki se same sebi zdijo predebele. Posledično dekleta še bolj omejujejo vnos hrane in nasedajo marketinškemu trikom modne industrije (Podkrajšek in sod., 2004).

Fidler Mis in sod. (2012) navajajo, da slovenski mladostniki zaužijejo preveč sladkorja (16 odstotkov dnevnega energijskega vnosa), nasičenih maščobnih kislin (13 % dnevnega energijskega vnosa, od priporočeno največ 10% (Referenčne vrednosti, 2004)), natrija (fantje 203 %, dekleta pa 210 % glede na reference, ki priporočajo 550 mg natrija na dan (Referenčne vrednosti, 2004)). Glede na priporočila (Referenčne vrednosti, 2004) pa mladostniki zaužijejo premalo večkrat-nenasičenih maščobnih kislin, vode, folne kisline, kalcija in vitamina D.

Gregorič in sod. (2015) ugotavljajo, da slovenski mladostniki glede na priporočila zaužijejo premalo zelenjave (163 g/dan dekleta in 179 g/dan fantje), kruha in žit (226-271 g/dan), krompirja, riža in testenin (povprečno od 163 do 212 g/dan). Fantje so imeli nižji

vnos sadja v primerjavi z vrstnicami in prevelik vnos mesa oz mesnih izdelkov. Mladostniki uživajo premalo rib in olj, ter spiijejo mnogo preveč pijač z dodanimi sladkorji.

Zadnje raziskave v Sloveniji so pokazale, da 41,5 % mladostnikov med šolskim tednom zajtrkuje, 39,4 % jih vsak dan je sadje in 26,9 % zelenjavo. Žal 24,3 % mladostnikov vsak dan uživa sladkane pijače, 36,6 % mladostnikov pa večkrat pije različne energijske pijače. 13,1 % slovenskih mladostnikov je na dieti, še ugotavljajo Gregorič in sod. (2015), žal pa ne navajajo ali so diete zdravniško predpisane ali so le želje mladostnikov imeti vitko postavo. Slednje je v veliki meri povezano z oglaševanjem v medijih.

2.3 RAZISKAVE O PREHRANI MLADOSTNIKOV V TUJINI

Delež predebelih otrok narašča že 20 let. Število otrok s telesno maso nad 95 odstotkov se je med otroci starimi od 12 do 19 let potrojilo. Od 5 odstotkov v letih 1976/80 je delež pretežkih otrok narasel na kar 17 odstotkov do leta 2006 (Stallings in sod., 2007).

Prehranjevalne navade, kot ugotavlja De Henauw in sod. (2007), se bistveno spremenijo v prehodnem obdobju od osnovnošolske starosti do najstniških letih, in sicer predvsem zaradi osebne svobode mladostnikov in neodvisnosti od staršev, povečanega dostopa do hrane, ki se razlikuje od tiste, ki je na voljo doma, povečane socialne interakcije in subkulturnega pomena določenih živil.

Število dokazov, da je s prehrano povezanih več dejavnikov tveganja za kronične bolezni, ki se začnejo v zgodnjem otroštvu in nadaljujejo v mladostništvu še narašča. Puberteta je ključno obdobje v življenju, ko oseba doživi v razvoju več fizioloških in psiholoških sprememb, ki vplivajo tudi na prehranske potrebe in navade. V primerjavi z mlajšimi otroki in odraslimi so mladostniki bolj svojeglavi pri izbiri ter pripravi hrane in obrokov. Razlikujejo se v nepravilnih vzorcih prehranjevanja, pogostejše uživajo priboljške in večkrat preskakujejo obroke, predvsem zajtrk, ugotavljajo Moreno in sod. (2005).

Evropa ima zelo zanimivo raznoliko paleto ljudi in kultur, kar se odraža tudi v velikih razlikah v prehranjevalni kulturi in tradiciji priprave obrokov.

V zadnjih desetletjih je možno zaslediti precej slabše prehranjevanje evropskih mladostnikov – predvsem nizek vnos sadja in zelenjave, pogosti so prigrizki. Na splošno mladostniki precej pogostejše uživajo živila z visoko vsebnostjo maščobe in/ali visoko vsebnostjo sladkorja. Posledica je razširjenost prekomerne telesne teže in debelosti pri otrocih in mladostnikih. Možnost natančnega preverjanja prehranjevalnih navad in vnosa hrane ter hranil pri otrocih in mladostnikih je zelo pomembna v boju proti trenutno opazovani rasti prekomerne telesne mase, ki jo opazimo tudi pri vedno višjemu deležu starejši ljudi (De Henauw in sod., 2007).

Na splošno pa so podatki o prehrani in prehranjevalnih navadah mladostnikov v Evropi večinoma nepopolni. Za spremljanje prehranjevalnih navad v mladosti obstaja potreba po privlačnem, za uporabo enostavnem in poceni orodju, ki bi bilo dovolj prilagodljivo za metodološko primerjavo kulturnih prehranskih razlik (Moreno in sod., 2005).

De Henauw in sod. (2007) je predstavil projekt HELENA (Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescents - zdrav življenjski slog v Evropi s primerno prehrano za mladostnike), katerega glavni cilj je bil pridobiti zanesljive in primerljive podatke iz naključnega vzorca evropskih mladostnikov (fantov in deklet, starih od 13-16 let). Mladostniki potrebujejo v okviru prehranskih življenjskih slogov, mladostniki takšen vzorec prehranjevanja, ki bo temeljil na "živilih, ki jih naj jedo" namesto na "živilih, ki se jih naj izogibajo". Mladostnike je potrebno opazovati z namenom, da bi ugotovili, kako je njihov življenjski stil povezan s prehranskimi navadami in posledičnim vplivom na njihovo zdravje.

V raziskavi HELENA so dijaki izpolnjevali vprašalnik po metodi jedilnika prejšnjega dne (metoda »24 h recall«). Vprašalnik je bil izdelan s pomočjo literature, preteklih izkušenj in povratne informacije majhne pilotne raziskave (n = 10). Zanesljivost vprašalnika je potrdil ponoven test, narejen 2 tedna kasneje. Raziskava je zajemala več parametrov prehranskega in zdravstvenega področja: vnosa in izbiro hrane ter priljubljenih živil, antropometrijo, vnos in sestavo lipidov ter vnos glukoze v presnovo, vnos vitaminov in mineralov, imunoloških markerjev, telesno dejavnost, gibanje in generične označevalce (Vereecken in sod., 2008).

Nedavno so za flamske mladostnike razvili enostaven računalniški program za beleženje vnosa živil po metodi jedilnika prejšnjega dne (»24-h recall«), ki se imenuje YANA-C. To inovativno orodje uporablja posebne tehnike za podporo in izboljšanje spomina anketiranca in omogoča zelo podroben opis in kvantifikacijo živil in jedi (Vereecken in sod., 2005).

V projektu HELENA, v katerem je sodelovalo več kot 2000 mladostnikov iz več držav, Grčije (Atene, Heraklion), Velike Britanije (Birmingham), Nemčije (Dortmund, Bonn), Belgije (Gent), Francije (Lille), Španije (Madrid, Zaragoza, Granada), Italije (Neapelj, Rim), Madžarske (Pecs), Švedske (Stockholm), Avstrije (Dunaj), so za pridobivanje podatkov uporabili računalniški program YANA-C, ki so ga znanstveniki že prej uporabili v Belgiji (Moreno in sod., 2008).

V skupini CCS HELENA so vsi partnerji prispevali k nadgradnji tega programa na evropski ravni z dopolnitvijo prvotnega seznama hrane (živil, jedi) z dodanimi lokalnimi jedmi in velikostjo porcij. S tem programom je projekt HELENA prvič v Evropi poskušal

zagotoviti standardizirane primerljive podatke o prehrani evropskih mladostnikov (Moreno in sod., 2008).

79 raziskovalnih skupin iz 23 vključenih držav, je iz raziskav prejelo podatke o vnosu energije, beljakovin, maščob, ogljikovih hidratov, alkohola, vitaminov, mineralov in elementov v sledovih, ki so bili zbrani in prikazani v obliki preglednic. Čeprav so raziskovalne skupine zbrale veliko podatkov o vnosu beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov, so pri nekaterih drugih hranilih podatki zelo omejeni, še ugotavljajo De Henauw in sod. (2007).

Izsledki raziskave kažejo, da so bolj telesno aktivni dijaki zaužili več polisaharidov, beljakovin, vode in vitamina C ter manj saharidov, v primerjavi z manj aktivnimi dijaki. Zaužili so predvsem več zelenjave in mesa, rib, jajc in vegetarijanskih izdelkov. Manj telesno aktivni dijaki pa so v prehranskih dnevnikih beležili večji vnos žit in izdelkov iz žit ter krompirja. Dijakinje z najvišjo stopnjo telesne dejavnosti so v primerjavi z manj telesno dejavnimi vrstnicami zaužile več polisaharidov. Telesno aktivnejše dijakinje so zaužile bistveno manj kruha, žitnih izdelkov in različnih namazov. Evropski dijaki in dijakinje z višjo stopnjo telesne dejavnosti zaužijejo več sadja in mlečnih izdelkov in manj sira, v primerjavi z manj dejavnimi dijaki. Kljub temu pa ni mogoče sklepati, da se telesno dejavnejši mladostniki zmeraj prehranjujejo bolj zdravo, v primerjavi z njihovimi telesno manj aktivnimi sošolci (Ottevaere in sod., 2011).

Gajdoš Kljusurić in sod. (2016) ugotavljajo, da je na Hrvaškem približno 7 % vseh dijakov (starih med 14-18 let) nastanjenih v dijaških domovih. Domovi bi naj kot ustrezne institucionalne ustanove za bivanje mladostnikov zagotavljali pravilno prehranjevanje mlade populacije s primernim vnosom makro in mikrohranil, kar bi moral biti interes javnega zdravstvenega sistema. Hrvaška je podobno kot Slovenija zelo geografsko razgibana država, a na grobo bi lahko ločili dve regiji, in sicer celinsko ter jadransko. Raziskavo so razdelili na dva dela, in sicer na jesensko - zimski in pomladno - poletni del, ko so dijaki 14 dni, vključno z vikendi izpolnjevali prehranski dnevnik. Večjih razlik med pridobljenimi podatki glede na letni čas ni bilo zaslediti, so pa raziskovalci ugotovili, da dijaki jadranskega področja zaužijejo več sadja, zelenjave in mlečnih izdelkov, medtem ko so dijaki celinskega dela zaužili več žit, mesa in maščob. Takšni rezultati so bili pričakovani, saj sta sadje in zelenjava pomemben del prehrane jadranskega področja in del t.i. mediteranske diete. Zaradi zelenjave, dodane v jedilnike (listnata zelenjava in zelenjava iz rodu križnic (cvetača, brokoli, belo in rdeče zelje, ohrovt), ki so vir vitamina C in K), je vsebnost vitaminov v obalnih jedilnikih dvakrat večja kot v celinskih. Povprečni dnevni energijski vnos z jedilniki se je gibal okoli 10180 kJ (2433 kcal), s čimer je presegal priporočila ameriških referenčnih vrednosti za 12 % pri fantih in celo za 46 % pri dekletih. Žal jedilniki niso bili prilagojeni glede na spol, saj dekleta potrebujejo manj energije, kar bi bilo možno narediti v prihodnje, še ugotavljajo Gajdoš Kljusurić in sod. (2016).

Velikosti obrokov v zadnjih 30-ih letih nenehno raste. Ta trend se je začel okoli leta 1970. Veliki obroki ne samo da vsebujejo več energije, ampak ljudi tudi zavedejo, da pojejo več. Ob glavnih obrokih imajo otroci vedno več vmesnih obrokov in prigrizkov, sestavljenih pogosto iz sladic ali slanih jedi in sladkih pijač (Stallings in sod., 2007).

Za otroke, ki so sodelovali v raziskavi v šolah v San Diegu (Kalifornija, ZDA), Lauren in sod. (2016) ugotavljajo, da predstavljajo šolski obroki dijakov (zajtrk, malica, kosilo), polovico njihovega dnevnega energijskega vnosa, pri čemer dobijo z zajtrkom do 22 % in s kosilom do 31 % in dnevne energije. V raziskavi, so uporabili metodo jedilnika prejšnjega dne (»24-hour recall«) in v kateri je bilo udeleženih več kot 4000 dijakov, so ugotovili, da je bilo uživanje šolskih kosil povezano z višjo kvaliteto živil ter hranil.

Dijaki šol iz San Diega, ki so uživali šolski zajtrk, so zaužili več sadja, mlečnih izdelkov in manj živil morskega izvora (živalskih in rastlinskih proteinov), manj soli in manj živil s t.i. »praznimi kalorijami« (kot jih najdemo v prigrizkih in slaščicah, živilih z visokim glikemičnim indeksom (GI)). Prav tako so dijaki, ki so uživali šolsko kosilo, imeli boljše prehranske navade kot njihovi sošolci, ki so kosili doma, saj so zaužili več mlečnih izdelkov, polnozrnatih žit, ter manj maščob in manj dodanega sladkorja. Iz tega lahko sklepamo, da imajo otroci, ki uživajo domače obroke oz si zajtrk in malico prinesejo s seboj v šolo, v njih več sladkih pijač, prigrizkov in sladic. Posledično je toliko bolj pomembno, da se v šolah izvajajo različni programi za zdravo prehranjevanje (kot je npr. HHFKA - The Healthy Hunger-free Kids Act - Zakon o zdravih otrocih brez lakote) zaključujejo Lauren in sod. (2016).

2.4 PREHRANA V ŠOLI

Otroci potrebujejo za dobro zdravje in ustrezen razvoj ustrezno količino energijskih in za življenje nujnih hranil. Že pred letom 1925 je Norvežan Schiotz predlagal, da bi šolska malica oz šolski obrok vsaj delno nadomestila pomanjkljivo hrano doma, saj se je že dolgo domnevalo, da otroci doma ne dobijo zadosti potrebnih hranil, kot piše Pokorn (1996). Ta dopolnilni obrok se še danes imenuje zajtrk ali malica, in bi naj vseboval do 0,5 l mleka, kos sira, kruha in sadja. Priporočila o tem, koliko energije in hranljivih snovi potrebujejo šolski otroci in dijaki se glede na novejša znanstvena spoznanja dopolnjujejo vsakih nekaj let. Pri nas večinoma upoštevamo tuja priporočila, ki pravijo, da se potrebe starejših otrok, srednješolcev in študentov po energiji gibljejo med 2000 in 3600 kcal na dan za moške in 1700 do 3000 kcal za ženske oz. dekleta. V tem obdobju se povečajo potrebe po zaščitnih snoveh, potrebe po beljakovinah pa se pri dijakih in študentih zmanjšajo (glede na kg telesne mase na dan) na 0,83 g/kg/dan, še piše Pokorn (2004).

Preglednica 2: Deleži posameznih hranljivih snovi in energije v posameznih dnevniških obrokih hrane za šolarja (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	20	20-25
Skupaj	100	100	100	100

Vzgojno osebje, ki nadzoruje delitev hrane ali jo deli, naj otroke navaja k izbiri ustrezne količine živil. Seveda ima velik vpliv tudi okolje, v katerem hrano uživamo. Energijska gostota hrane za otroke v slovenskih predšolskih in šolskih ustanovah je razmeroma dobra. Če je razpon med obroki hrane velik (npr. med zajtrkom in kosilom), je smotno pripraviti energijsko gostejši prvi obrok ali ponuditi vmesno malico. Ker so otroci v celodnevni šoli lahko zdoma tudi 8 do 9 ur, je šolski režim prehranjevanja še toliko bolj pomemben. Pokorn (1996) še ugotavlja, da mladostniki potrebujejo kakovostnejšo in obilnejšo hrano v primerjavi z osnovnošolci. Nasprotno pa študenti, ki ne rastejo in se ne razvijajo več, potrebujejo podobno hrano kot odrasli pri lahkem fizičnem delu. Seveda moramo biti pozorni na športne in druge telesne aktivnosti posameznika in po potrebi uporabiti energijske ali hranilne dodatke.

2.5 MERJENJE VNOSA HRANE

2.5.1 Sledljivost ter ocena vnosa hranil

Pri prehranskem stanju anketiranih oseb nas zanima način vnosa hrane in njena kakovost. Proučevani vzorec predstavljajo posamezne osebe ali prebivalci celotne pokrajine. Glede na velikost vzorca izberemo ustrezno metodo sledljivosti in ocene vnosa hrane (Rustihauser in Black, 2002).

Sledljivost je eden osnovnih parametrov zagotavljanja varnosti živil v verigi od pridelave do končne uporabe. Največkrat se moramo zadovoljiti z informacijo o povprečni količini porabljene skupine živil na prebivalca. Zaradi kompleksnosti postopkov izbire živil in načina prehranjevanja običajno nimamo podatkov o količini in kakovosti hrane, ki jo zaužijemo v enem dnevu. S posebnimi metodami pa lahko to ovrednotimo in prehransko ocenimo (Simčič, 2005).

2.5.1.1 Posredne metode vrednotenja vnosa hranil

Za merjenje vnosa uporabljamo posredne metode, kjer je bistveno, da podatke dobimo posredno (npr. uporaba podatkov iz različnih virov, ki so posredno povezani s porabo živil, kot npr. poraba živil v gospodinjstvih ali analize prodaje živil v trgovskih verigah) in da ne izhajajo iz direktnega merjenja vnosa živil (Simčič, 2005).

Razdelimo jih na (Simčič, 2005):

- metode za spremljanje pretoka blaga (podatki o proizvodnji, uvozu, izvozu živil),
- ocene na osnovi podatkov o potrošnji živil (podatki o prodaji živil v veletrgovini ali trgovskih mrežah),
- ocene na osnovi izdatkov v gospodinjstvu (preverjanje količine denarja, ki ga gospodinjstvu porabijo za nakup živil),
- ocene na osnovi skupne porabe živil v gospodinjstvu (spremljamo količine živil, ki jih v gospodinjstvu porabijo).

Metode niso zahtevne in so cenejše v primerjavi z neposrednimi metodami sledljivosti vnosa hranil. Primerne so za raziskave trendov prehranjevanja na zelo velikih vzorcih populacije, pomanjkljivost pa je, da iz podatkov ne dobimo informacij o porabi živil posameznika (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

2.5.1.2 Neposredne metode vrednotenja vnosa hranil

Pri metodah za neposredno ugotavljanje hranilne in prehranske vrednosti oceno vnosa ugotovimo z opazovanjem vnosa hrane posameznika oz. posameznih gospodinjstev.

Razdelimo jih lahko na dve skupini (Rustihauser in Black, 2002):

- metode, kjer sledimo vnos hrane v specifičnem dnevu,
- metode, kjer sledimo vnos hrane dalj časa.

K prvi skupini metod štejemo metodo zapisovanja jedilnika (prehranski dnevnik), metodo zapisovanja količine obroka, metodo zapisovanja ocenjene količine obroka in metodo jedilnika prejšnjega dne. K drugi skupini metod pa prištevamo metodo jedilnika prejšnjega dne (»24 hour recall«) in metodo pogostosti uživanja posameznih živil (Food Frequency Questionnaire). Pri metodi prehranskega dnevnika se vnos hrane preučuje od 3 do 7 dni, pogosto le 24 ur ali v posebnih primerih 48 ur. V kolikor preučujemo prehrano 7 dni, lahko podatke uporabimo kot standard, s katerim primerjamo rezultate manj natančnih metod. Z metodo jedilnika prejšnjega dne in metodo pogostosti uživanja posameznih živil pa sledimo vnos hrane dalj časa, lahko tudi eno leto ali več (Rustihauser in Black, 2002).

Z obema metodama, kjer sledimo vnosu hrane dalj časa, pridobimo:

- podatke o vseh živilih, ki jih je posameznik zaužil,
- dovolj natančno identifikacijo teh živil, da jim lahko določimo ustrezno živilo v prehranskih tabelah (tabele o sestavi živil za izračun hranilne vrednosti),
- dovolj natančno določene velikosti posameznih porcij za vsako zaužito živilo,
- pogostost uživanja posameznega živila,
- vsebnost zaužitih hranil, ocenjenih s pomočjo prehranskih tabel (velikost porcije (g) x pogostost x količina hranila (g)) (Simčič, 2005).

Pri natančnih raziskavah lahko opravimo kemijsko analizo dvojnika proučevanega obroka in tako določimo njegovo hranilno vrednost. Pogoji za dosledno spremljanje in oceno vnosa hranil je izdelava in uporaba nacionalnih prehranskih tabel (Simčič, 2005, Rustihauser in Black, 2002).

Med pomembnejše neposredne metode za spremljanje vnosa živil in hranil uvrščamo: metodo tehtanja, metodo jedilnika prejšnjega dne in metodo pogostosti uživanja posameznih živil (Simčič, 2005).

Metoda tehtanja (metoda »weighed food records«), je metoda, kjer posameznik tehta vsako živilo in pijačo pred in zaužitjem, natančen opis pa podaja v posebej pripravljenem dnevniku, ki ga izpolnjuje povprečno 3 do 7 dni (Bingham in Nelson, 1991).

Prednost te metode je njena široka uporabnost in natančna določitev količine zaužite hrane, slabost pa dolgotrajnost in zahtevnost postopka. Če je skupna porabljena energija manjša od vnesene energije, rezultati niso primerni za nadaljnjo uporabo (Simčič, 2005, Rustihauser in Black, 2002).

Metoda jedilnika prejšnjega dne (metoda »24 hour recall«), kjer anketirano osebo prosimo, da po spominu opiše vsa zaužita živila in njihove količine le teh v določenem časovnem obdobju, največkrat v zadnjih 24 urah. Raziskovalec pomaga anketirancu pri oceni količine posameznih porcij in po končani anketi z njim ponovno preveri podatke. Prednost metode je manjša obremenitev oseb, primerna je za raziskave pri otrocih in starostnikih, kakor tudi za raziskovanje na večjem vzorcu udeležencev. Slabost je nenatančno določanje velikosti porcij in selektiven spomin anketirane osebe (ločevanje med ti. »dobrimi« in »slabimi« živil). Anketa se lahko izvede tudi preko telefona (Simčič, 2005, Rustihauser in Black, 2002).

Metoda pogostosti uživanja posameznih živil (metoda »food frequency questionnaire«), je enostavna metoda uporabna za velike epidemiološke študije. Temelji na za vsako študijo posebej pripravljenem in oblikovanem vprašalniku, kjer lahko glede na vrsto vprašalnika o pogostosti uživanja živil za želeno časovno obdobje (dan, teden, mesec ali celo na leto) ocenimo količinsko zaužito hrano. Prednost metode je v manjši obremenjenosti anketiranih

oseb, saj anketo lahko rešujejo sami in primerna pa je tudi za obsežnejše raziskave (prehranske navade prebivalstva določene regije ali države). Tudi to anketo lahko izpolnimo preko telefona ali interneta. Pomanjkljivost te metode je težje določanje velikosti porcij (možnost uporabe fotografij), pristranskost anketirancev pri poudarjanju uživanja »zdravih« živil (sadje, zelenjava) in potreba po validaciji z referenčno metodo. Pri tej metodi, v primerjavi z metodo prehranskega dnevnika, običajno določimo višjo oceno vnosa hranljivih in varovalnih snovi, do 30 % višjo energijsko vrednost, do 40 % višji vnos maščob, ter kar do 100 % višji vnos vitaminov in mineralov (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

Pri **metodi ocenjene količine obroka** posameznik živil ne tehta, ampak le oceni njihovo količino. Pri tem uporabi različne pripomočke za oceno, ki so na voljo tako doma kot v restavracijah, kot so gospodinjske enote (žlica, kozarec, skodelica, zajemalka). Uporabi lahko tudi barvne fotografije porcij standardnih velikosti ali modele standardnih obrokov. Raziskovalec mora ocenjene vrednosti spremeniti v enote, s katerimi lahko izračuna količino in sestavo zaužite hrane (Young in sod., 1953).

Prednost te metode je manjša zahtevnost in dolgotrajnost postopka ter s tem manjša obremenitev anketiranih oseb. Metoda se uporablja pogosto, zato omogoča primerljivost rezultatov med posameznimi raziskavami. Bistvena slabost metode je nenatančno določanje velikosti porcij, nedoslednost udeleženca, ter podobne pomanjkljivosti kot pri metodi tehtanja, pišejo Simčič (2005) ter Rustihauser in Black (2002).

Na glavne vzroke za napake, ki se pojavijo pri prehranskih raziskavah, lahko vplivamo oz jih zmanjšamo s primernim načrtom in izvedbo poskusa. Pomembna je izbira in velikost vzorca, vpliv odziva anketiranca, nepravilno razvrščanje živil v posamezne skupine in uporaba prehranskih tabel namesto neposrednih podatkov kemijskih analiz. Težko pa nadziramo napake kot so ocena velikosti porcije, pozabljenost pri vnosu podatkov, variabilnost vnosa živil med posameznimi dnevi in vpliv raziskave na spremenjeno prehransko obnašanje anketiranca (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

Kadar zaprosimo osebe za sodelovanje v raziskavi, pride do sprememb njihovih prehranskih navad (učinek opazovanja), zaradi česa pride tudi do sprememb pri odgovorih (učinek poročanja). Zaradi učinka opazovanja so določili znatne spremembe pri uživanju makrohranil; ženske zmanjšajo vnos maščob (-12 %), moški pa porabo alkohola (-13 %). V povprečju pride do 5 % zmanjšanja skupnega vnosa energije (Simčič, 2005).

Pri izpolnjevanju anketnih vprašanj so raziskovalci ugotovili večjo variabilnosti napačnih odgovorov, ki je znašala od 5 do 20 %. Napake so bile večje, kadar je anketiranje potekalo v domačem okolju, v primerjavi z anketiranjem v laboratoriju. Napačni odgovori niso bili

v povezavi z razlikami v spolu, starosti, ITM ali s posebnimi prehranskimi zahtevami (Black, 2000; Jahns in sod., 2004).

Zaradi omenjenih sistemskih napak je v prehranskih raziskavah poleg opisanih metod potrebno vzporedno opraviti eno ali več objektivnih fizioloških ali biokemijskih meritev, ki so neodvisno povezane s porabo živil (Thiebaut in sod., 2004).

Med prehranske biološke markerje uvrščamo naslednje sisteme meritev: poraba energije, vsebnosti razpadnih produktov beljakovin v urinu, vsebnost natrija in kalija v plazmi, vsebnost vitaminov v plazmi, vsebnost mineralov v tkivih, sestavo maščobnih kislin v podkožnem adipoznem tkivu (Simčič, 2005)

Najpogosteje se uporabljajo naslednji markerji:

- vsebnost dušika v urinu za ugotavljanje količine zaužitih beljakovin,
- dvojno izotopsko označena voda (DLW) za določanje vnosa energije pri posameznikih,
- razmerje med vnosom energije in bazalnim metabolizmom za določanje verodostojnosti podatkov o vnosu hrane (Simčič, 2005).

Z uporabo bioloških markerjev lahko informacije s pomočjo anket verodostojno in objektivno ovrednotimo ter izločimo netočne podatke. Z dobljenimi rezultati se tako približamo pravim vrednostim o dejanskem vnosu hranil in varovanih snovi. Dobljeni rezultati predstavljajo verodostojen temelj za odločanje v prehranski politiki, pri razvoju kmetijstva, živilstva in zdravstveni preventivi (Simčič, 2005; Rustihauser in Black, 2002).

2.6 HRANILA

Za odrasle je bil kot referenčna mera uveden indeks telesne mase (ITM). Izračunamo ga tako, da telesno maso (v kg) delimo s kvadratom v metrih merjenje telesne višine. Območje ITM normalne prehranjenosti je med 20 in 25 kg/m². Energijski vnos, ki porabo dolgoročno presega, pripelje do debelosti in do ogrožajočih posledic za zdravje (Referenčne vrednosti, 2004).

2.6.1 Vnos energije s hrano

Poraba energije je odvisna od fizične aktivnosti posameznika, ki se navaja kot večkratnik bazalnega metabolizma (BMR). Povprečno dnevno porabo energije (»total energy expenditure«, TEE) izmerimo eksperimentalno z dvojno izotopsko označeno vodo (metoda DLW, »doubly labelled water method«). S pomočjo indirektna kalorimetrije lahko pri istih

osebah določimo tudi bazalni metabolizem (BMR). V odvisnosti od poklicnih aktivnosti in gibanja v prostem času dobimo iz kvocienta TEE/BMR povprečne dnevne potrebe po energiji v večkratnikih BMR. Za to vrednost se uporablja izraz stopnja telesne dejavnosti oz. PAL (Physical Activity Level). Običajno se ta vrednost giblje med 1,2 in 2,4, pri aktivnih odraslih s pretežno sedečim delom pa znaša vrednost PAL 1,55-1,65, vendar se zaradi splošno manjše telesne dejavnosti in pogoste prekomerne mase v posameznem primeru raje uporablja nižja vrednost PAL (1,4). Za laborante, voznike in študente, ki imajo sedečo dejavnost in občasno tudi večjo porabo energije za hojo ali stoječe dejavnosti, se uporablja vrednost PAL 1,6-1,7 (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 3: Orientacijske vrednosti za povprečen energijski vnos pri osebah različne starosti v odvisnosti od bazalnega metabolizma in od naraščajoče fizične aktivnosti (vrednosti PAL) (Referenčne vrednosti..., 2004)

Starost	Bazalni metabolizem		Telesna dejavnost (vrednosti PAL)							
			1,4		1,6		1,8		2,0	
	MJ/dan	kcal/dan	MJ	kcal	MJ	kcal	MJ	kcal	MJ	kcal
Mladostniki in odrasli moški										
15 - 18	7,6	1820	10,6	2500	12,2	2900	13,7	3300	15,2	3600
19 - 25	7,6	1820	10,6	2500	12,2	2900	13,7	3300	15,2	3600
Mladostnice in odrasle ženske*										
15 - 18	6,1	1460	8,5	2000	9,8	2300	11,0	2600	12,2	2900
19 - 25	5,8	1390	8,1	1900	9,3	2200	10,4	2500	11,6	2800

Legenda:

* Nosečnice in doječe matere potrebujejo dodatek energijskega vnosa (ki je neodvisen od vsakokratne vrednosti PAL);

Preglednica 4: Priporočeni dnevni energijski vnosi v kJ (kcal)/dan pri osebah z normalno telesno maso in višino ter starosti prilagojeno zmerno, nizko in visoko ravno telesne dejavnosti (Referenčne vrednosti..., 2016)

Starost (leta)	Priporočen dnevni energijski vnos (kJ (kcal)/dan)					
	Nizka raven telesne dejavnosti (PAL 1,4) ¹		Zmerna raven telesne dejavnosti (PAL 1,6) ¹		Nizka raven telesne dejavnosti (PAL 1,6) ¹	
	m	ž	m	ž	m	ž
Mladostniki 15 – 18	10878 (2600)	8368 (2000)	12552 (3000)	9623 (2300)	14226 (3400)	10878 (2600)
Odrasli 19 – 24	10042 (2400)	7950 (1900)	11715 (2800)	9205 (2200)	12970 (3100)	10460 (2500)

Legenda:

¹ PAL - raven telesne dejavnosti (physical activity level): PAL v običajnih življenjskih razmerah variira med 1,2 in 1,4

PAL (1,4): raven telesne dejavnosti za izključno sedečo dejavnost, malo ali brez naporne aktivnosti v prostem času

PAL (1,6): raven telesne dejavnosti za sedečo dejavnost, običajno z večjo porabo energije in stoječe dejavnosti

PAL (1,8): raven telesne dejavnosti za pretežno stoječe delo. Za športne aktivnosti v prostem času se lahko doda še 0,3 enote PAL

Energijski vnos oz energijo označujemo s kilojouli (kJ) ali pogosto še vedno s kilokalorijami (kcal), pri čemer je $1 \text{ kcal} = 4,18 \text{ kJ}$. Za lažje računanje se za pretvarjanje energije iz hranljivih snovi v živilih uporablja pretvorne faktorje (Sharma in sod., 2016):

- ogljikovi hidrati (monosaharidi): 17 kJ/g
- maščoba: 37 kJ/g
- beljakovine: 17 kJ/g
- prehranska vlaknina: 8 kJ/g
- alkohol: 29 kJ/g
- organske kisline: 13 kJ/g.

2.6.2 Ogljikovi hidrati

Po priporočilih Svetovne zdravstvene organizacije (SZO) bi naj dnevna prehrana odraslega človeka vsebovala 40-60 % energije iz ogljikovih hidratov, od tega 5-15 % v obliki mono in disaharidov iz sadja, zelenjave in mleka. Le 10 % dnevno zaužite energije naj bi odrasli človek prejel iz saharoze oz kuhinjskega sladkorja (Pokorn, 1996).

Preglednica 5: Naravni vir ogljikovih hidratov v prehrani človeka (Pokorn, 1996)

Ogljikovi hidrati	Naravni vir
monosaharidi: glukoza fruktoza	sadje, med sadje, med
disaharidi: saharoza laktoza maltoza trehaloza	sladkorna pesa, sladkorni trs mleko razgrajen škrob gobe in žuželke
polisaharidi: škrob dekstrin glikogen	žita, gomolji, fižol manjša količina v naravnih škrobih meso

Vlaknine so rastlinski polisaharidi, ki jih človek s svojimi prebavnimi encimi ne more razgraditi, ampak se razgradijo s pomočjo bakterij v debelem črevesu. Ločimo jih na netopne (celuloza, hemiceluloza in lignin), ter na topne vlaknine (pektini, različne rastlinske gume). Največ topnih vlaknin je v sadju, nekaterih žitih (oves, ječmen) in v stročnicah (Pokorn, 1996).

Med vlaknine prištevamo tudi neprebavljive oligosaharide, in sicer oligofruktoze ali oligosaharidi iz družine rafinoz (rafinoza, stahioza, verbaskoza v stročnicah) (Referenčne vrednosti, 2004).

Definicij prehranske vlaknine je več, Uredba 1169/2011 (2011) definira prehransko vlaknino kot polimere ogljikovih hidratov s tremi ali več monomerskimi enotami, ki se ne prebavijo niti se ne absorbirajo v tankem črevesu človeka in spadajo v naslednje kategorije:

- užitni polimeri ogljikovih hidratov, naravno prisotni v živilih v obliki, v kateri se zaužijejo,
- užitni polimeri ogljikovih hidratov, ki so bili pridobljeni iz surovine za živilo s fizikalnimi, encimskimi ali kemijskimi sredstvi in ki imajo ugoden fiziološki učinek, dokazan s splošno sprejetim znanstvenim dokazom,
- užitni sintetični polimeri ogljikovih hidratov, ki imajo ugoden fiziološki učinek, dokazan s splošno sprejetim znanstvenim dokazom.

2.6.3 Maščobe

Maščobe so v prehrani pomembne kot vir maščobnih kislin in služijo za povečanje energijske gostote obroka. Če hrana vsebuje zelo malo maščob, se vitamini topni v maščobah ne morejo absorbirati (Pokorn, 1996). Prav tako je maščoba nosilec okusa.

Prehranske maščobe so sestavljene skoraj povsem iz mešanih trigliceridov, ki jih zdravi ljudje absorbirajo povprečno 98 %. Najpomembnejša komponenta prehranskih maščob so maščobne kisline, ki jih delimo na nasičene maščobne kisline (NMK), enkrat nenasičene maščobne kisline (ENMK) in večkrat nenasičene maščobne kisline (VNMK) (Referenčne vrednosti, 2004).

Preglednica 6: Orientacijski dnevni vnosi maščob (Referenčne vrednosti, 2016)

Starost (leta)	Maščobe (% energije)
Mladostniki	
5-18	do 30 ¹
Odrasli	
19-24	do 30 ¹

Legenda:

¹Delavci s težkimi fizičnimi deli (PAL >1,7) lahko potrebujejo večji odstotek.

V maščobah živali prevladujejo n-6 maščobne kisline, v ribah in ribjih oljih pa n-3 maščobne kisline. Rastline vsebujejo n-6 in n-3 maščobne kisline. Človeški organizem ne more sintetizirati življenjsko pomembne linolne in linolenske kisline, arahidonsko kislino

pa sintetizira zelo počasi. Potrebe po esencialnih maščobnih kislinah so majhne 0,2-0,54 % glede na skupne energijske potrebe (Pokorn, 1996).

Preglednica 7: Priporočeni vnosi esencialnih maščobnih kislin (Referenčne vrednosti..., 2004)

Starost	Esencialne maščobne kisline (% energije)	
	n-6	n-3 ¹
Mladostniki in odrasli		
15 - 18	2,5	0,5
19 - 25	2,5	0,5

Legenda:

¹ocenjene vrednosti

2.6.4 Beljakovine

Z beljakovinami oskrbujemo organizem z aminokislinami in drugimi dušikovimi spojinami, potrebnimi za izgradnjo telesu lastnih beljakovin ter metabolično aktivnih substanc. Ljudje potrebujemo devet esencialnih aminokislin: histidin, izolevcin, levcin, lizin, metionin, fenilalanin, treonin, triptofan in valin, ki jih moramo vnesti s hrano. Čeprav biokemično potrebujemo le aminokisline, pa so priporočila prirejena za beljakovine, saj lahko aminokisline zaužijemo le preko hrane. Potrebe po beljakovinah pri odraslih ljudeh z mešano prehrano in upoštevano zmanjšano prebavljivostjo znašajo 0,8 g na kg telesne mase na dan, oz prehranske beljakovine predstavljajo 8-10 % delež pri vnosu energije (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 8: Priporočeni dnevni vnosi beljakovin (Referenčne vrednosti..., 2016)

Starost (leta)	beljakovine			
	g/kg/dan		g/dan ¹	
	m	ž	m	ž
Mladostniki				
15 -18	0,9	0,8	62	48
Odrasli				
19-24	0,8		57	48

Legenda:

¹ Te vrednosti so bile posodobljene glede na novo referenčno telesno maso

Preglednica 9: Dnevne potrebe esencialnih aminokislin pri odraslih (Pokorn, 1996)

Aminokislina	Dnevna potreba v mg/kg/dan pri odraslih
histidin	8-12
izolevcin	10
levcin	14
lizin	12
metionin s cistinom	13
fenilalanin s tirozinom	14
teonin	7
triptofan	3,5
valin	10

V preglednici 9 so označene potrebe po esencialnih aminokislina pri odraslih.

2.6.5 Voda

Voda je osnovna komponenta človeškega telesa. Pri odraslem moškem predstavlja 60 %, pri odrasli ženski (z bolj izraženim maščobnim tkivom) 50 % in pri dojenčku 70 % telesne mase. Dnevno se pri odraslem človeku zamenja okoli 6 % vode. Pomanjkanje vode hitro povzroči okvare v telesu, po dveh do štirih dneh organizem ni več sposoben izločati snovi, ki se izločajo s sečem, pride do zgostitve krvi in odpovedi krvnega odtoka. Manj kot jemo, več moramo piti, da telesu zagotovimo oksidacijsko vodo. Pri delu v vročem okolju potrebe po vodi narastejo tudi 3 do 4 krat (Referenčne vrednosti..., 2004).

Zaradi izgorevanja zaužitih hranljivih snovi nastaja ti. oksidacijska voda (107 ml vode iz 100 g maščob, 41 ml iz 100 g beljakovin in 55 ml iz 100 g ogljikovih hidratov). Odrasel človek povprečno s pijačo prejme 1440 ml, z vodo v trdi hrani 875 ml, iz oksidacijske vode pa 334 ml, skupaj torej 2650 ml vode na dan (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 10: Orientacijske vrednosti za vnos vode (Referenčne vrednosti..., 2004)

Starost	Vnos vode s		Oksidacijska voda ³	Skupno sprejeta voda ⁴	Vnos vode s pijačami in trdno hrano
	Pijačami ¹	Trdno hrano ²			
	ml/dan	ml/dan	ml/dan	ml/dan	ml/kg in dan
Mladostniki in odrasli					
15 - 18	1530	920	350	2800	40
19 - 25	1470	890	340	2700	35

Legenda:

¹Vnos vode s pijačami = skupno sprejeta voda – oksidacijska voda – vnos vode s trdno hrano

²Voda v trdni hrani pribl. 78,9 ml/MJ (≈0,33 ml/kcal)

³Okoli 29,9 ml/MJ (≈0,125 ml/kcal)

⁴Dojeni dojenčki okoli 360 ml/MJ (≈1,5 ml/kcal), majhni otroci okoli 290 ml/MJ (≈1,2 ml/kcal), šolski otroci, mladi odrasli okoli 250 ml/MJ (≈1,0 ml/kcal), starejši odrasli okoli 270 ml/MJ (≈1,1 ml/kcal) vključno z oksidacijsko vodo (okoli 29,9 ml/MJ oz. 0,125 ml/kcal).

2.6.6 Alkohol

Prodaja in ponudba alkoholnih pijač in pijač, ki jim je dodan alkohol, je za mladoletne osebe z Zakonom o omejevanju porabe alkohola (2003) prepovedana.

Uživanje alkohola se začne v mladostništvu in doseže višek okoli 19. leta starosti. Običajno je uživanje alkohola omejeno na en ali dva dni v tednu, pogosto med vikendi. Uživanje alkohola med mladostniki je zaskrbljujoče tako iz zdravstvenih kot socialnih vzrokov. Mladostniki slabše presnavljajo alkohol kot odrasli in so zato bolj dovzetni za njegove učinke (More in sod., 2013).

2.6.7 Minerali in elementi v sledovih

Človeško telo vsebuje 70 elementov, od tega je 22 elementov za življenje nujno potrebnih. Makroelementi so elektroliti in minerali: natrij, kalij, klor, kalcij, magnezij, fosfor, žveplo, Mikroelementi pa so železo, jod, baker, cink, kobalt, krom, molibden, selen, fluor, mangan, silicij in vanadij (Pokorn, 1996).

Primarno pomanjkanje elementov je pri raznoliki prehrani v srednjeevropskem pasu zelo redko in se običajno pojavi le pri zelo enolični prehrani (npr. samo s kravjim mlekom) oz pri prehrani, z manj vrednimi živili (živila pridelana na področjih z malo selenom, joda, fluora in magnezija). Pomanjkanje običajno nastane zaradi slabše absorpcije ob črevesnih vnetjih ali kadar se povečajo potrebe po njih (ob infekcijah, nosečnosti, dojenju) (Pokorn, 1996).

2.6.7.1 Minerali

Minerali so anorganske sestavine, ki jih telo potrebuje v manjši količini. Glede na potrebe po mineralih, jih ločimo na minerale (makro minerale) in elemente v sledovih oz mikroelemente. Med minerale prištevamo kalcij, fosfor, magnezij in elektrolite natrij, klorid, in kalij ter žveplo.

Kalcij je najbolj zastopan mineral v človeškem telesu in predstavlja 1,5-2% telesne mase oz skoraj 40 % mineralne mase človeškega telesa. Največ ga je v kosteh in zobeh (99 %). Sodeluje tudi pri več fizioloških procesih, kot so mišično krčenje, funkcije nevrotansmitorjev, celični rasti in diferenciaciji. Prav tako stabilizira in aktivira veliko encimov in je odgovoren za izločanje nekaterih hormonov (Sharma in sod., 2016).

Fosfor je drug najpogostejši mineral (okoli 1 % telesne mase), 85 % ga je v kosteh in zobeh, preostalih 15 % je vključenih v telesu v organski ali anorganski obliki in je v

membranah fosfolipidov, v DNA in RNA in ATP, ADP komponentah. Tudi magnezij je prisoten predvsem v kosteh (60 %) in je prav tako potreben pri več kot 300 encimskih reakcijah (pri glikolizi, oksidaciji maščobnih kislin, glukoneogenezi, DNA in RNA polimerazi...)(Sharma in sod., 2016).

Elektroliti natrij, klorid in kalij imajo ključno vlogo pri procesih ravnovesja v telesu. Prav tako so nepogrešljivi pri prenosu živčnih impulzov, krčenju mišic in aktivnem transportu snovi preko celične membrane. Približno 50 % natrija je v medcelični tekočini (kot pozitivni ion oz kation). Klor je glavni negativni ion (anion) v medcelični tekočini, potreben pa je tudi za proizvodnjo HCl v želodcu. Kalij je glavni kation v celici (celični tekočini) (Sharma in sod., 2016).

Žveplo je del aminokislin metionin in cistein ter ima zato pomembno vlogo v strukturi proteinov. Prav tako je pomemben kot komponenta v metabolnih reakcijah (Sharma in sod., 2016). Z dovolj velikim vnosom aminokislin zadostimo človekovim potrebam po količini žvepla, zato ga ne opisujemo posebej (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 11: Priporočeni dnevni vnosi kalcija, klorida, kalija, magnezija, natrija in fosforja (Referenčne vrednosti..., 2016)

Starost (leta)	Kalcij	Klorid ^{1,2}	Kalij ²	Magnezij		Natrij ^{1,2}	Fosfor
	[mg]	[mg]	[mg]	[mg]		[mg]	[mg]
				m	ž		
Mladostniki							
15-18	1200	830	2000	400	350	550	1250
Odrasli							
19-65	1000	830	2000	350-400	300-310	550	700

Legenda:

¹Ocenjena vrednost za minimalni vnos

²mmol natrija ustreza 23,0 mg; 1 mmol klorida ustreza 35,5 mg; 1 mmol kalija ustreza 39,1 mg; 1 g kuhinjske soli (NaCl) sestoji iz po 17 mmol natrija in klorida; NaCl (g)=Na(g) x 2,54; 1 g NaCl = 0,4 g Na

V preglednici 12 so zbrani pomembnejši viri mineralov v naši prehrani.

Preglednica 12: Viri mineralov v prehrani (Sharma in sod., 2016)

Mineral	Vir
kalcij	Mleko in mlečni izdelki, listnata zelena zelenjava, ribe majhnimi kostmi, oreščki in semena, suho sadje, trda voda.
fosfor	Meso, perutnina, ribe, jajca, oreščki (arašidi, oreh), mleko mlečni izdelki, polnozrnata žita, stročnice. Kot dodatek je uporabljen v pekarskih izdelkih, predelanem mesu in gaziranih pijačah.
magnezij	Stročnice, oreščki (orehi), morska hrana in zelena listnata zelenjava. Zmerni delež je tudi v sadju – banane, in mlečnih izdelkih. Rafinirana in predelana živila vsebujejo malo magnezija.
natrij	Delež v živilih, posebej v rastlinski hrani je majhen. Sol, morska hrana, mleko, meso. Običajno se ga v obliki kuhinjske soli (NaCl) dodaja jedem med izdelavo (npr. siri) pripravo ali kuhanjem. Zato ga več najdemo v kruhu, testeninah, sirih.
kalij	Bogat vir so banane, kivi, avokado, krompir, špinata, stročnice, suho sadje. Najdemo ga tudi v mesu in ribah. Predelana hrana ima majhen delež kalija.
žveplo	Hrana z veliko beljakovinami: meso, ribe, jajca, mleko in mlečni izdelki.

2.6.7.2 Mikroelementi – elementi v sledovih

S tem izrazom označujemo anorganske sestavine hrane, katerih vsebnost v tkivu znaša manj kot 50 ppm (manj kot 50 mg/kg), katerih esencialnost je pri človeku eksperimentalno dokazana v količini < 50 mg/dan in katerih funkcija je biokemično potrjena. Mikroelementi so železo (Fe), jod (I), fluorid (F), cink (Zn), baker (Cu), mangan (Mn) (Referenčne vrednosti za vnos hranil..., 2004).

Preglednica 13: Priporočeni dnevni vnosi železa, joda, cinka ter ocenjene vrednosti za primerni dnevni vnos mineralov bakra in mangana (Referenčne vrednosti..., 2016)

Starost (leta)	Priporočeni dnevni vnos					Ocenjene vrednosti	
	Železo		Jod	Cink		Baker	Mangan
	mg		µg	mg		mg	mg
	m	ž		m	ž		
Mladostniki							
15-18	12	15	200	10	7	1,0-1,5	2,0-2,5
Odrasli							
19-65	10	10-15	180-200	10	7	1,0-1,5	2,0-2,5

Orientacijske vrednosti za skupne vnose fluoridov (hrana, pitna voda in prehranska dopolnila ter prehranska dopolnila v obliki fluoridov za preprečevanje kariesa) so za mladostnike stare 15 do 19 let 2,9 mg/dan za dekleta in 3,2 mg/dan za fante. Za odrasle (starost 19 do 25 let) so orientacijske vrednosti malo višje, in sicer 3,1 mg/dan za ženske in 3,8 mg/dan za moške (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 14: Vir elementov v sledovih v hrani (Sharma in sod., 2016)

Element v sledovih	Vir
železo	Meso, ribe, rumenjaki, jetra. Slabša presnova iz živil rastlinskega izvora, od katerih imajo večji delež železa žita, stročnice in zelenjava, krompir, suho sadje.
cink	Predvsem živila z veliko beljakovinami- meso, morska hrana, jajca, mlečni izdelki, žita, stročnice.
baker	Meso, mesni izdelki, žitarice, jetra, školjke, oreščki (mandlji) in semena, stročnice, polnozrnata žita, ovseni kosmiči, pa tudi banane, krompir, paradižnik in gobe.
jod	Morska hrana, tudi morske alge, jodirana sol, zelenjava s področij z dovolj joda v vodi in zemlji.
selen	Brazilski oreščki, meso, jajca, žita, mlečni izdelki in ribe
mangan	Polnozrnata žita, stročnice, oreščki, pravi čaj
fluorid	Prisoten v vodi v različnih koncentracijah. Najdemo ga tudi v pravem čaju in morski hrani.
krom	Začimbe, kvas, govedina, polnozrnata žita, stročnice, suho sadje in oreščki.

2.6.8 Vitamini

2.6.8.1 V maščobi topni vitamini

Čeprav poznamo 4 v maščobi topne vitamine - vitamine A, D, E, K, pa le ti nastopajo v več oblikah ti. vitamere. Pod ime oz skupino vitamin A tako uvrščamo vse sestavine, ki vsebujejo retinol, in sicer retinol, retinal, retinolska kislina, β karotene in ostale provitamine A karotenoidov (Sharma in sod., 2016).

Preglednica 15: Priporočeni dnevni vnosi vitamina A in D ter ocenjene vrednosti za primerni dnevni vnos vitamina E in K (Referenčne vrednosti..., 2016)

Starost (leta)	Priporočeni dnevni vnos			Ocenjene vrednosti za primerni dnevni vnos			
	Vitamin A		Vitamin D ¹	Vitamin E		Vitamin K	
	mg ekvivalent ²		μg ³	mg ekvival ^{4,5}		μg	
	m	ž		m	ž	m	ž
Mladostniki							
15-18	1,1	0,9	20	15	12	70	60
Odrasli							
19-65	1,0	0,8	20	13-15	12	70-80	60-65

Legenda:

¹ vnos vitamina D z običajno prehrano (2 do 4 μg /dan za mladostnike in odrasle) ne zadošča za doseganje priporočene serumske koncentracije 25-hidroksi vitamina D v koncentraciji 50 nmol/l v odsotnosti endogene sinteze. V teh primerih je potrebnih 20 μg /dan. To pomeni, da je potrebno zagotoviti dodaten vnos bodisi z endogeno sintezo in/ali z dodajanjem vitamina D v obliki prehranskega dopolnila. Priporočena vrednosti vitamina D se lahko doseže tudi brez uživanja pripravkov vitamina D, in sicer s pogostim izpostavljanjem soncu.

² 1 mg retinolnega ekvivalenta = 1 mg retinola = 6 mg celokupen-trans- β -karotena = 12 mg drugih provitamin A karotenoidov = 1,15 mg celokupen-trans-retinilacetata = 1,83 mg celokupen-trans- β -retinilpalmitata; 1 IE = 0,3 μ g retinola

³ 1 μ g = 40 IE, 1 IE = 0,025 μ g

⁴ 1 mg RRR- α -tokoferol ekvivalenta (TE) = 1 mg RRR- α -tokoferola = 1,49 IE; 1 IE = 0,67 mg RRR- α -tokoferola = 1 mg celokupen rac α -tokoferilacetata

⁵ 1 mg RRR- α -tokoferola (D- α -tokoferola) – ekvivalenta = 1,1 mg RRR- α -tokoferilacetata (D- α -tokoferilacetata) = 2 mg RRR- β -tokoferola (D- β -tokoferola) = 4 mg RRR- γ -tokoferola (D- γ -tokoferola) = 100 mg RRR- δ -tokoferola (D- δ -tokoferola) = 3,3 mg RRR- α -tokotrienola (D- α -tokotrienola) = 1,49 mg celokupen rac- α -tokoferilacetata (D, L- α -tokoferilacetata)

Posebnost med vitamini je vitamin D, ki ga lahko človeško telo, v kolikor smo izpostavljeni sončni svetlobi ali umetni UV-B svetlobi, valovne dolžine 290-320 nm samo proizvaja s pomočjo provitamina D (7-dehidroholesterol), ki je v človeški koži. Čeprav je izpostavljenost soncu glavni vir tega vitamina, je v jesenskih in zimskih mesecih, ko je svetlobe te valovne dolžine manj, potrebno dovolj vitamina D zagotoviti s primerno prehrano (Wardlaw in sod., 2004).

Preglednica 16: Viri v maščobi topnih vitaminov (Sharma in sod., 2016)

Vitamin	Vir
A	Kot retinol: v živilih živalskega izvora, vključno z jetri, mesom, mlekom in mlečnimi izdelki, jajci, ribe in ribje olje Kot karotenoidi v živilih rastlinskega izvora- predvsem zelena, rdeča in oranžna zelenjava (korenje, špinaca, pesa...) ter rdeče in oranžno sadje (marelica)
D	Za sintezo v koži- izpostavljenost UV svetlobi V živilih: mastne ribe, ribje olje, jetra, jajca in mlečni izdelki
E	Rastlinska olja, polnozrnata žita in izdelki iz njih, oreščki in semena, perutnina, ribe in jajca
K	Rastlinska olja, zelena listnata zelenjava, mlada čebula, špinaca, brokoli in jetra

2.6.8.2 V vodi topni vitamini

Vitamini B, z razliko vitamina B₁₂, ki je edinstven, saj ga prejmemo samo v živilih živalskega izvora in zahteva intrinzičen faktor za absorpcijo, so si ostali vitamini B podobni. Zelo razširjeni so tako v rastlinskih kot živalskih virih prehrane, pri čemer žita predstavljajo glavni vir. Topni so v vodi in se hitro absorbirajo, presežek izločimo v urinu. Med kuhanjem se vsebnost manjša, vitamin preide v vodo, v kateri kuhamo (npr. med kuhanjem zelenjave). B vitamini delujejo kot koencimi za določene encime z dodajanjem ali sprejemanjem kemijskih skupin pri biokemijskih reakcijah.

Vitamin C je pomemben antioksidant, ki ga najdemo v zelenjavi (paprika, brokoli, krompir, paradižnik) in sadju (črni ribez, kosmulje, agrumi) (Sharma in sod., 2016). Kot donor elektronov je askorbinska kislina pri mnogih intra in ekstracelularnih reakcijah zelo učinkovito redukcijsko sredstvo. Pomanjkanje vitamina C povzroči bolezen skorbut pri

odraslem in Moeller-Barlowovo bolezen pri dojenčku, vendar se v razvitih državah praktično ne pojavljata več (Referenčne vrednosti..., 2004).

Preglednica 17: Priporočeni dnevni vnosi vitaminov B₁, B₂, B₆, B₁₂ (Referenčne vrednosti..., 2016)

Starost (leta)	Vitamin B ₁ Tiamin		Vitamin B ₂ Riboflavin		Vitamin B ₃ Niacin		Vitamin B ₆		Vitamin B ₁₂
	mg		mg		mg ekvivalent ¹		mg		µg
	m	ž	m	ž	m	ž	m	ž	
Mladostniki									
15-18	1,4	1,1	1,6	1,2	17	13	1,6	1,2	3,0
Odrasli									
19-65	1,2-1,3	1,0	1,3-1,4	1,0-1,1	15-16	11-13	1,5	1,2	3,0

Legenda:

¹ 1mg niacinskega ekvivalenta = 60 mg triptofana

Preglednica 18: Priporočeni dnevni vnosi vitamina C in folne kisline, ter ocenjene vrednosti za primerni dnevni vnos pantotenske kisline in biotina (Referenčne vrednosti..., 2016)

Starost (leta)	Priporočen dnevni vnos			Ocenjene vrednosti za primerni dnevni vnos	
	Vitamin C		Folna kislina ¹	Pantotenska kislina B ₅	Vitamin H biotin
	mg		µg ²	mg	µg
	m	ž			
Mladostniki					
15-18	105	90	300	6	30-60
Odrasli					
19-65	110 ³	95 ⁴	300	6	30-60

Legenda:

¹ prehranski folat

² izračunano po vsoti folatno učinkovitih spojin v običajni prehrani (folatni ekvivalenti)

³ za napolnitev zaloga in za ohranitev hranilne gostote snovi

⁴kadilci (moški) 155 mg na dan

V preglednici 19 so zbrani najpomembnejši viri v vodi topnih vitaminov.

Preglednica 19: Viri v vodi topnih vitaminov (Sharma in sod., 2016)

Vitamin	Vir
B ₁ - tiamin	polnozrnata žita, obogatena žita za zajtrk, obogatena moka, fižol in ostale stročnice, semena in oreščki, svinjina, jetra, rumenjak, kvas
B ₂ - riboflavin	Mleko in mlečni izdelki, jetra, jajca, obogatena žita za zajtrk, žita za zajtrk, temno zelena zelenjava
pantotenska kislina	Zelo razširjena: meso (posebej iz organske vzreje), jajca, arašidi, mleko, krompir in zelena listnata zelenjava, agrumi
niacin	Lahko je tudi sintetiziran iz triptofana, torej ga pridobimo tudi iz hrane, ki vsebuje le tega. Meso (tudi piščančje in jetra), stročnice, žita, otrobi, arašidi, mleko in mlečni izdelki, morska hrana, zelenjava.
B ₆ - piridoksin	Obogatena žita za zajtrk, polnozrnata žita, arašidi, orehi, stročnice, meso (vključujoč perutnino in jetra), ribe, krompir, banane, slive, rozine
B ₇ - biotin (vitamin H)	Zelo razširjen: jetra, jajca, arašidi, kvas, otrobi, zelenjava, meso, ribe, žita in mleko
folna kislina	Zelenjava (posebej zelena listnata)-špinača, brokoli, jetra, žita in izdelki iz obogatenih žit, izdelki iz polnozrnatih žit, arašidi, orehi, agrumi, krompir, pšenični kalčki
B ₁₂ - cianokobalamin	Najdemo ga samo v hrani živalskega izvora: meso jetra in ostala drobovina, jajca, mleko in ribe
C – askorbinska kislina	Sadje – posebej agrumi in črn ribez, zelena zelenjava- paprika, paradižnik, krompir, peteršilj

3 MATERIAL IN METODE

Leta 2003 so v Sloveniji začeli razmišljati tudi o organizirani subvencionirani prehrani za dijake. Škofijska klasična gimnazija, kjer smo raziskavo izvajali, je v sklopu dijaškega doma Zavoda svetega Stanislava nudila tople šolske obroke že prej.

3.1 DIJAKI IN DIJAKINJE VKLJUČENI V RAZISKAVO

V raziskavi je sodelovalo 55 dijakinj in dijakov Škofijske klasične gimnazije Ljubljana. Med sodelujočimi je bilo 12 dijakov, starih med 16 in 19 let (povprečna starost 17,26 let). Dva izmed njih sta se izključno prehranjevala s šolskimi obroki (zajtrk, dopoldanska malica, kosilo, popoldanska malica, večerja). Vsi ostali so v šoli zaužili en ali dva obroka in sicer večinoma dopoldansko malico in / ali kosilo. Posebnih diet, ki niso bile zdravstveno predpisane in niso bile določene po lastni želji dijaka, ni zabeležil noben izmed njih. Povprečni indeks telesne mase dijakov je bil 22,16.

V raziskavi je sodelovalo 42 dijakinj, starih med 15 in 19 let (povprečna starost 17,2 let). Njihov povprečni indeks telesne mase je znašal 20,30. Ena dijakinja je uživala želodčno dieto. Na šoli so ji zato prilagodili jedilnik in so ji namesto svinjskega mesa pripravili kuhano puranje ali piščančje meso. Šest dijakinj se je prehranjevalo vegetarijansko. Pet dijakinj se je prehranjevalo izključno doma, šest dijakinj pa je glavne obroke (zajtrk, dopoldanska malica, kosilo, popoldanska malica, večerja) uživalo samo v šoli. Te dijakinje so bile najverjetneje nastanjene v dijaškem domu. Večina dijakinj je v šoli uživala dopoldansko malico (toplo ali hladno) in kosilo.

3.2 METODE

Raziskava je potekala v dveh delih. V prvem delu raziskave smo sledili celodnevno zaužito količino hrane dijakov. Drug del raziskave pa je obsegal obdelavo podatkov z računalniškim programom za strokovno načrtovanje prehrane Prodi 5.0 expert in programom Excel in IBM SPSS 22.0 za statistično obdelavo.

V času med ponedeljkom 20. in petkom 24. aprilom 2009 so dijaki pet dni beležili dnevni vnos hrane s pomočjo prehranskega dnevnika.

Kuharice Škofijske klasične gimnazije so nam posredovale šolski jedilnik in natančne recepte jedi, kar nam je omogočilo, da smo s pomočjo programa Prodi 5.0. ocenili hranilno vrednost jedi in energijske deleže.

Po podatkih v prehranskih dnevnikih dijakov, smo v programu Prodi poiskali najprimernejše živilo in s pomočjo kuharskih knjig in domačih receptov našli najprimernejšo jed oz. živilo, da smo ocenili sestavo makro in mikrohranil. S podatki vnesenimi v program Prodi 5.0 expert smo pridobili informacijo o količini in razmerju makro in mikrohranil, ki jih je dijak zaužil tekom dneva.

3.2.1 Prehranski dnevnik

Za namen raziskave smo dijakom pripravili poseben prehranski dnevnik. Obsegal je navodila za izpolnjevanje in 5 listov za vpisovanje zaužitih obrokov razdeljenih po dnevih. Za pomoč dijakom smo na prvo stran dnevni listov prehranskega dnevnika vpisali šolski dnevni jedilnik v obliki seznama posameznih jedi. Dijaki so tako morali le z oznako X označiti ali so zaužili cel obrok, polovico ali določene jedi niso zaužili. Na drugi strani dnevni listov so imeli dijaki tabelo, v katero so vpisovali živila, ki so jih jedli doma ali med obroki.

Uporabili smo metodo ocenjene količine obroka, pri kateri so dijaki maso hrane ocenili s pomočjo opisa (število žlic, zajemalk, oz. s število kosov npr. kruha, sadja npr. jabolka, pomaranča) in s pomočjo deklariranih podatkov na embalaži živil (npr. 100 g čokolade). Posameznih obrokov, ki so jih zaužili, nismo tehtali. Primer dnevnika je v Prilogi A.

3.2.2 Vrednotenje hranilne sestave jedilnikov

Zbrane podatke v prehranskih dnevnikih smo ovrednotili s programom za strokovno načrtovanje prehrane Prodi 5.0 expert. Z njim smo ovrednotili hranilno vrednost in količino energije, posameznega jedilnika in jedilnikov petih dni sodelujočih dijakov in dijakinj.

3.2.3 Obdelava podatkov

V raziskavi zbrane podatke smo uredili s programom Excel (Microsoft). Podatke pridobljene na ta način smo statistično obdelali s programom IBM SPSS 22.0 (IBM Software). Podatke smo prikazali s pomočjo grafov narejenih v programih Excel in SPSS.

Izračunali smo osnovne opisne statistike (povprečna vrednost, standardni odklon, najmanjša, največja vrednost). Ugotavljali smo, če se hranilna sestava in energijska vrednost povprečne prehrane dijakov razlikuje od povprečne prehrane dijakinj (Studentov t -test, $p \leq 0,05$) in če se prehranska kakovost dijaških jedilnikov razlikuje med posameznimi dnevi (ANOVA, $p \leq 0,05$).

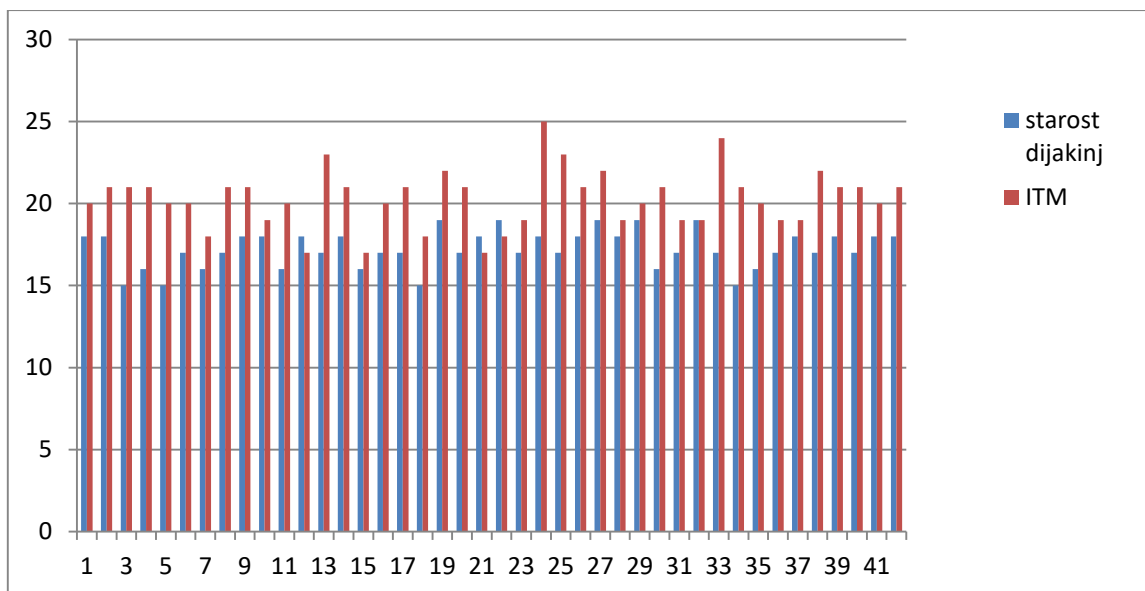
4 REZULTATI

V raziskavi smo s pomočjo prehranskega dnevnika preučevali 5 dnevno prehrano dijakov in dijakinj Klasične škofijske gimnazije v Ljubljani. Dijaki so anonimno izpolnili pripravljen prehranski dnevnik. Za pridobitev podatkov o ITM smo dijake stekali in izmerili smo njihovo višino.

Podatke pridobljene s pomočjo prehranskega dnevnika smo obdelali s programom Prodi ter programoma za statistično analizo podatkov Excel ter IBM SPSS.

4.1 OSNOVNI PODATKI O SODELUJOČIH UDELEŽENCIH V RAZISKAVI

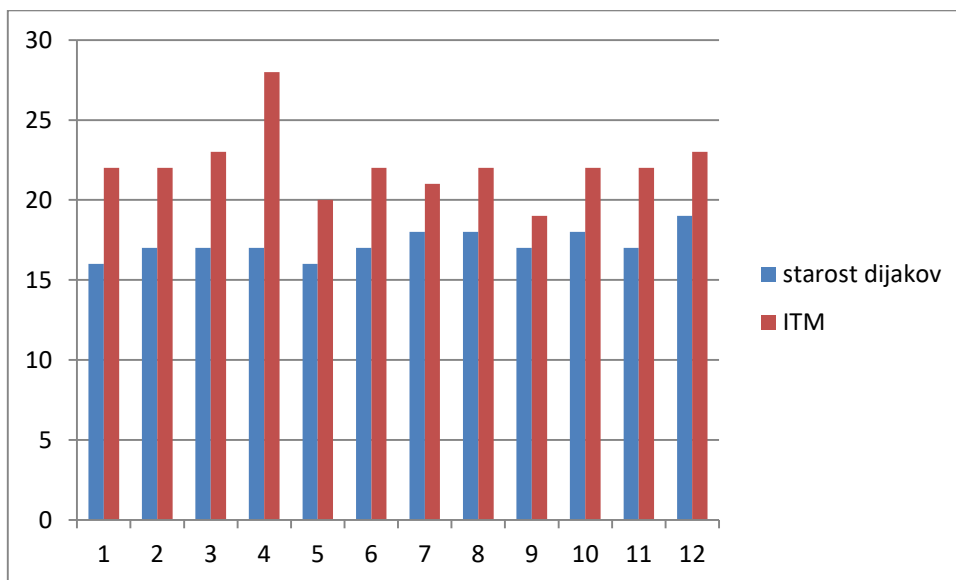
V raziskavi je sodelovalo 42 dijakinj starih med 16 in 19 let. Povprečni ITM deklet je 20,30. Ena dijakinja je uživala želodčno dieto. Na šoli so ji zato prilagodili jedilnik in so ji namesto svinjskega mesa pripravili kuhano puranje ali piščančje meso. Šest dijakinj (dijakinje pod zaporedno št. 12, 21, 29, 32, 33, 41) se prehranjuje vegetarijansko. Pet dijakinj se je prehranjevalo izključno doma (dijakinje pod zaporedno številko 5, 23, 28, 42, 43), šest dijakinj pa je glavne obroke (zajtrk, dopoldanska malica, kosilo, popoldanska malica, večerja) uživalo samo v šoli (dijakinje pod zaporedno številko 15, 19, 29, 31, 35, 36). Te dijakinje so bile najverjetneje nastanjene v dijaškem domu. Večina dijakinj je v šoli uživala dopoldansko malico (toplo ali hladno) in kosilo.



Slika 1: Indeks telesne mase in starost dijakinj

Iz Slike 1 lahko vidimo, da je bilo glede na ITM, šest dijakinj rahlo podhranjenih ($ITM < 18,5$). Samo ena dijakinja je imela ITM na stopnji 25, kar je na zgornji meji za normalno prehranjenost (slika 1).

V raziskavi je sodelovalo 12 dijakov starih med 16 in 19 let. Povprečni ITM je bil 22,16. Dva izmed dijakov (dijaka pod zaporedno številko 7 in 11) sta se prehranjevala izključno s šolskimi obroki (zajtrk, dopoldanska malica, kosilo, popoldanska malica, večerja). Ostali dijaki pa so v šoli zaužili en ali dva obroka, večinoma dopoldansko malico in / ali kosilo.



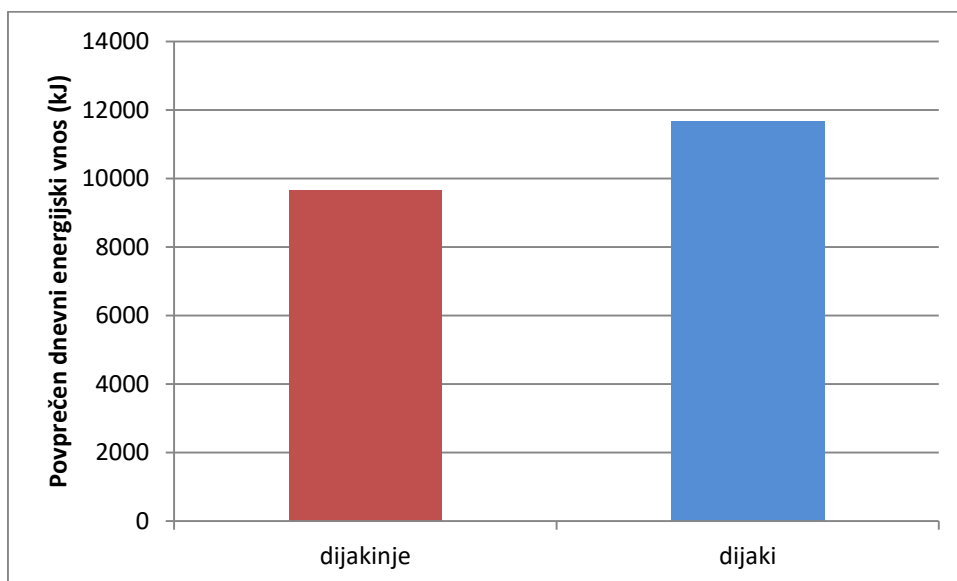
Slika 2: Indeks telesne mase in starost dijakov

Iz Slike 2 lahko vidimo, da je bil glede na ITM en dijak blago podhranjen ($ITM < 18,5$) in en dijak s povečano telesno maso ($ITM = 28$).

Pri dijakih obeh spolov ni bilo zaznati težav s povečano maso (preadipoznostjo). S statistično analizo pa smo ugotovili, da je starost mladostnikov vplivala na ITM, saj je bil le ta statistično višji pri sedemnajstletnikih, ki so imeli ITM 21,5 (v primerjavi s petnajstletniki, šestnajstletniki, osemnajstletniki ter devetnajstletniki) kot tudi pri sedemnajstletnicah ($ITM = 21,0$) v primerjavi z mlajšimi in starejšimi dekleti.

4.2 POVPREČEN DNEVNI ENERGIJSKI VNOS Z DIJAŠKO PREHRANO

Energijo, ki jo telo potrebuje, pridobimo iz hrane, torej iz živil ki vsebujejo makrohranila – ogljikove hidrate, maščobe in beljakovine in alkohola. Minerali in vitamini ne zagotavljajo energije, so pa bistveni v vlogi kofaktorjev v biokemijskih procesih s katerimi se energija v telesu sprošča (Sharma in sod., 2016).



Slika 3: Povprečen dnevni energijski vnos (kJ in kcal) pri dijakinjah in dijaki

Iz Slike 3 lahko vidimo, da je povprečni dnevni energijski vnos pri dijakinjah 9652 kJ (2300 kcal) in se je gibal med 4669 kJ in 13576 kJ.

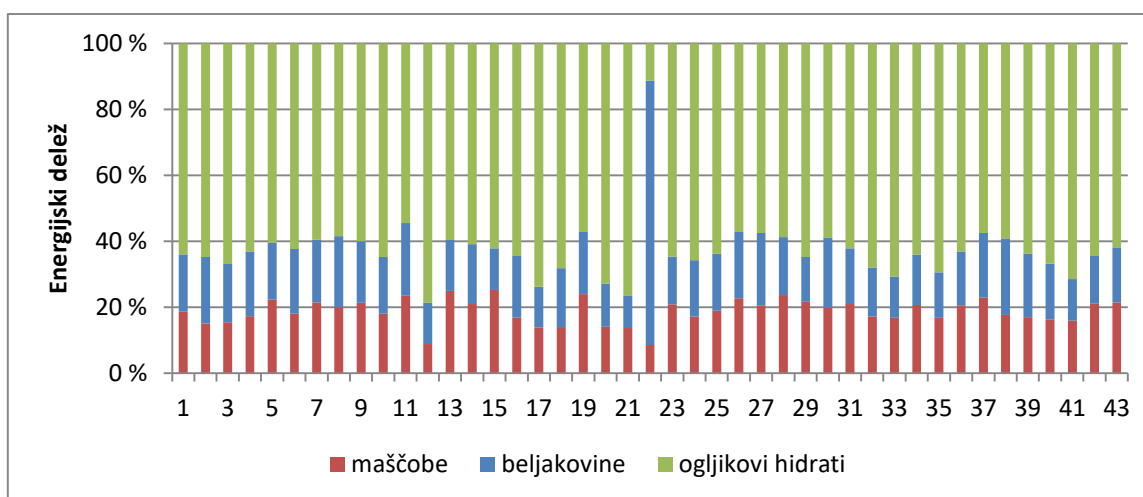
Povprečni dnevni energijski vnos pri dijaki je bil 11655 kJ (2778 kcal) oz. med 7077 kJ in 22824 kJ. Glede na izračunan povprečni rezultat, lahko potrdimo, da imajo dijakinje in dijaki glede na priporočila, ki so za dijakinje med 8370 kJ in 10878 kJ ter za dijake med 10878 kJ in 14226 kJ primeren energijski vnos (Referenčne vrednosti..., 2016), vendar pa posamezniki pri tem odstopajo.

Poleg povprečne vrednosti dnevno zaužite energije, ki jo prikazuje slika 3, pa smo ugotovili, da so devetnajstletniki zaužili največ energije, 14403 kJ/dan, petnajstletniki pa najmanj (9007 kJ/dan). Šestnajst, sedemnajst in osemnajstletniki so v povprečju zaužili med 10026 in 10250 kJ energije na dan. Pri dekletih so najmanj energije zaužile šestnajstletnice (8387 kJ/dan), največ pa, tako kot pri dijaki, devetnajstletnice z povprečnim dnevnim vnosom 14968 kJ/dan. Petnajstletnice, sedemnajstletnice ter osemnajstletnice so zaužile med 9000 in 9750 kJ/dan.

4.3 POVPREČNA KOLIČINA MAKROHRANIL V DIJAŠKI PREHRANI

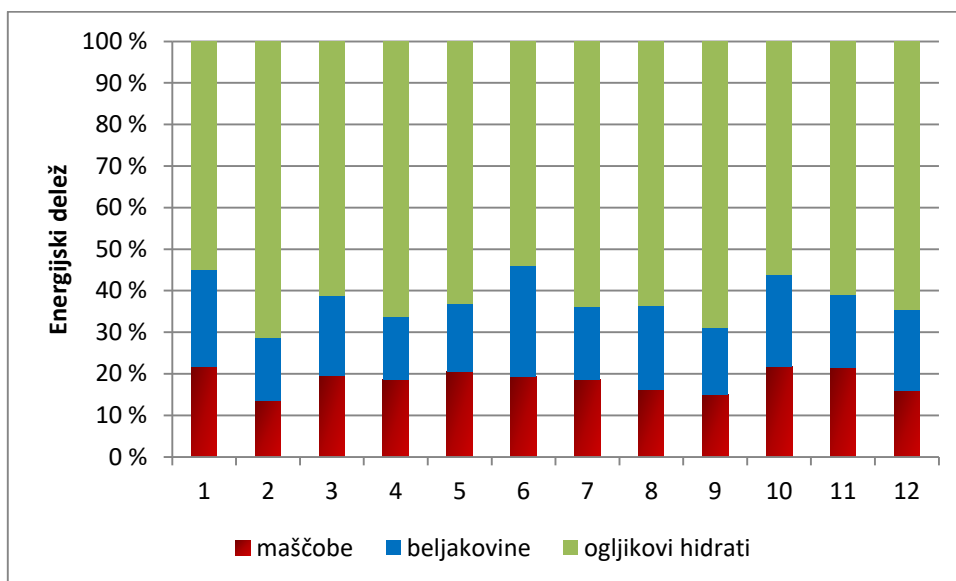
Med makrohranila prištevamo beljakovine, maščobe in ogljikove hidrate (Referenčne vrednosti, 2004).

Povprečni dnevni vnos beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov, predstavljen kot delež energije v celodnevni energiji, ki so jo s hrano zaužile dijakinje, je predstavljen na Sliki 4.



Slika 4: Povprečni dnevni vnos makrohranil v deležih energije celodnevne prehrane dijakinj

Povprečni vnos energije z ogljikovimi hidrati dosega 47 % dnevno zaužite energije s hrano, s čimer imajo dijakinje primeren vnos od priporočenega (Referenčne vrednosti..., 2016). Povprečni dnevni vnos energije z maščobami pri dijakinjah s 32 odstotki presegal priporočila 30 odstotkov, in ne ustreza prehranskim priporočilom o dnevnem vnosu energije iz maščob v prehrani dijakinj oz mladostnic starih med 15 in 19 let. Pri dijakinjah je povprečni dnevni vnos beljakovin znašal 19 %. Dijakinja pod zaporedno številko 22 z 80% deležem zaužitih beljakovin močno presega priporočeno vrednost 15 % dnevnega vnosa beljakovin (Referenčne vrednosti..., 2016).

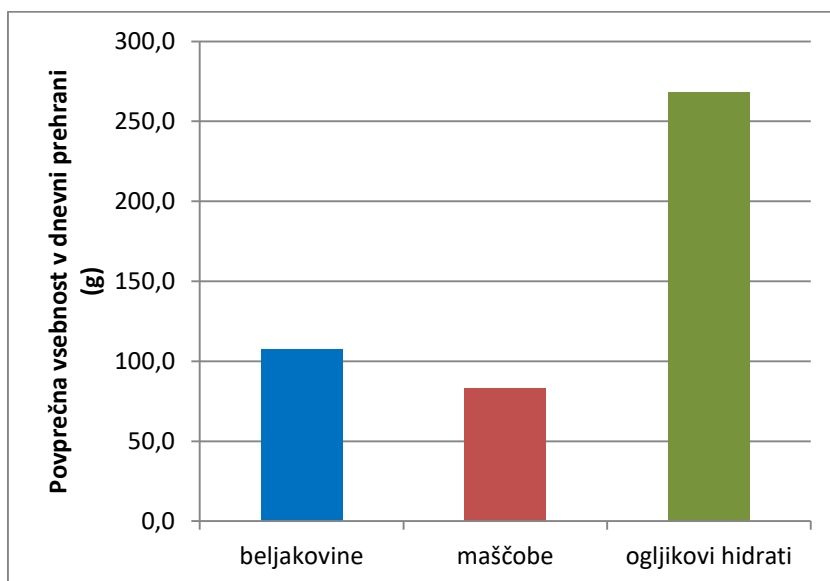


Slika 5: Povprečni dnevni vnos makrohranil v deležih energije celodnevne prehrane dijakov

Povprečen dnevni vnos energije z ogljikovimi hidrati dosega 50% in ne presega 40-60 % celotne energije povprečne dnevne prehrane dijakov, kot je to prikazano na sliki 5. Dijaki povprečno z maščobami prejmejo 33 % energije s čimer malo presegajo priporočene najvišje vrednosti 30 % celotnega dnevnega energijskega vnosa, in tako zadostijo priporočilom (Referenčne vrednosti..., 2016). Kot razberemo iz slike 5, povprečen dnevni vnos beljakovin znaša 15 %, kar pomeni, da s prehrano dijaki prejmejo dovolj beljakovin, saj bi naj po priporočilih iz celotne prehrane zaužili vsaj 10% beljakovin.

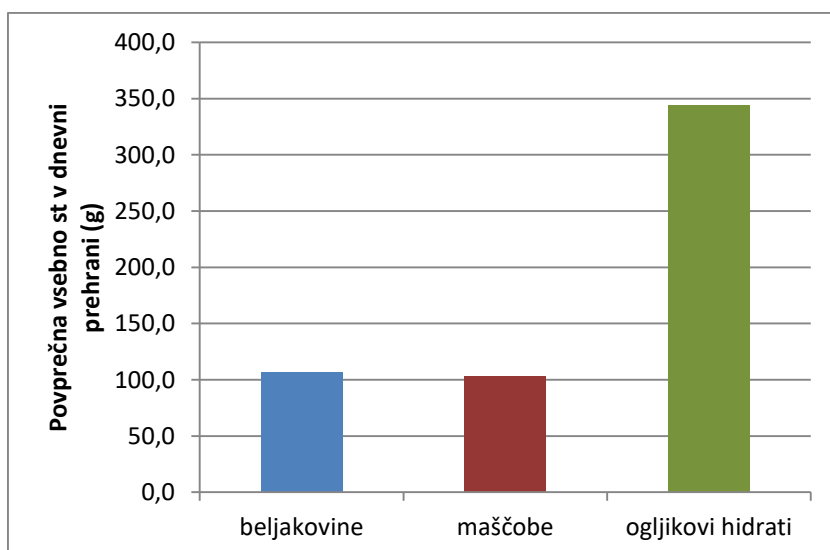
Na Sliki 6 so prikazani povprečni dnevni vnosi beljakovin, maščob in ogljikovih hidratov, izračunani iz petdnevniških jedilnikov dijakinj. Dijakinje so v povprečju zaužile 107,1 g beljakovin, 82,9 g maščob in 268,4 g skupnih ogljikovih hidratov na dan.

Primerjava med jedilniki je pokazala, da so največ beljakovin so dijakinje zaužile v sredo (160g), ko so zaužile tudi največ maščob (150g). Najmanj beljakovin so pojedle v torek (80g), najmanj maščob pa v ponedeljek (75g). Največ ogljikovih hidratov dijakinje pojedle v petek (369 g/dan), preostale dni med 240 in 278 g/dan.



Slika 6: Povprečni dnevni vnos makrohranil pri dijakinjah

Slika 7 prikazuje povprečne dnevne vnose makrohranil, izračunane iz petdnevnik jedilnikov dijakov. Dijaki so v povprečju zaužili 106,4 g beljakovin, 103,3 g maščob in 344,1 g skupnih ogljikovih hidratov na dan. Primerjava med jedilniki posameznih dni je pokazala, da so dijaki največ beljakovin zaužili v sredo (povprečno 160 g), najmanj pa v torek (80 g). Najmanj maščob so zaužili v ponedeljek (povprečno 75 g), največ pa v sredo (150 g). V ponedeljek so zaužili najmanj ogljikovih hidratov (povprečno 264 g) ter v sredo največ (441 g).



Slika 7: Povprečni dnevni vnos makrohranil pri dijakih

Ugotovili smo, da so imeli najvišji vnos beljakovin devetnajstletniki in sicer v povprečju 317 g, medtem, ko so imeli ostali povprečen vnos beljakovin med 69 in 90 g na dan.

Prav tako so devetnajstletniki zaužili največ maščob (povprečno 118 g/dan). Šestnajst, sedemnajst in osemnajstletniki so zaužili povprečno med 82 in 103 g maščob/dan, petnajstletniki pa povprečno le 74 g maščob na dan.

4.3.1 Povprečna vsebnost ogljikovih hidratov v dijaški prehrani

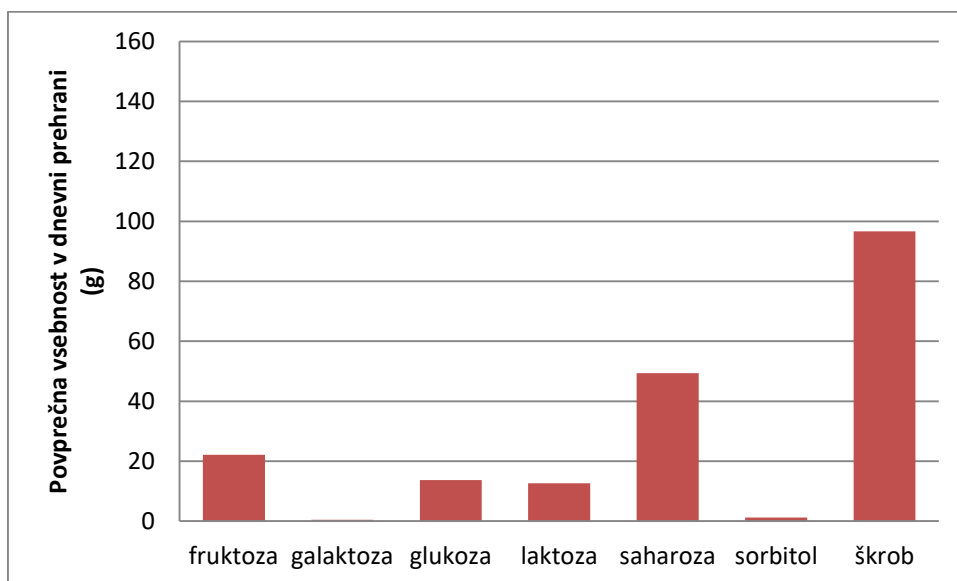
Najpomembnejšo vlogo pri zagotavljanju energije imajo maščobe in ogljikovi hidrati, zato bi naj polnovredna mešana prehrana vsebovala omejene količine maščob in veliko ogljikovih hidratov (več kot 50 % skupne energije, po možnosti iz škroba) (Referenčne vrednosti..., 2016).

4.3.1.1 Saharidi in škrob

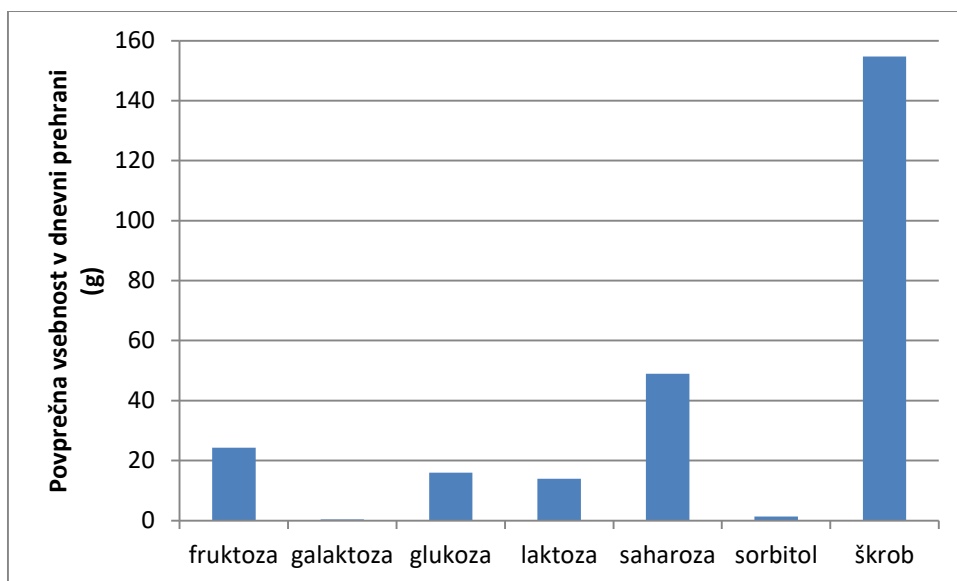
Z vrednotenjem petdnevnik jedilnikov dijakov in dijakinj s programom Prodi smo ocenili povprečne količine sladkorjev, sorbitola in škroba v njihovi dnevni prehrani. Na Slikah 8 in 9 vidimo, da dijakinje in dijaki v povprečju na dan zaužijejo podobno količino fruktoze, 22,1 g in 24,2 g, laktoze (12,7 g dijakinje in 13,9 g dijaki) in saharoze (49,3 g dijakinje in 49,0 g dijaki). Dijaki zaužijejo veliko več škroba (154,8 g dijaki in 96,7 g dijakinje) ter nekaj več glukoze (16,0 g vs. 13,7 g) kot dijakinje.

Dekleta in fantje dnevno v povprečju zaužijejo 50 g saharoze ter 50 g ostalih sladkorjev, kar predstavlja 17% energijskega deleža pri dekletih in 15 % pri fanti. Po priporočilih bi naj primeren vnos saharoze znašal do 10 odstotkov na dan, kar pomeni, da oboji zaužijejo preveč sladkorjev, predvsem saharoze (Referenčne vrednosti, 2004).

Zanimivo je, da lahko na osnovi statistične analize podatkov dekleta glede na vnos škroba razdelimo na kar 8 skupin. Od prve skupine ki je zaužila od 0 do 17 g škroba na dan, do skupine, ki je zaužila med 29 in 38 g škroba na dan.



Slika 8: Povprečni dnevni vnos nekaterih ogljikovih hidratov (g) pri dijakinjah



Slika 9: Povprečni dnevni vnos nekaterih ogljikovih hidratov (g) pri dijakih

Na Sliki 9 vidimo, da so dijaki zaužili v povprečju 155 g škroba.

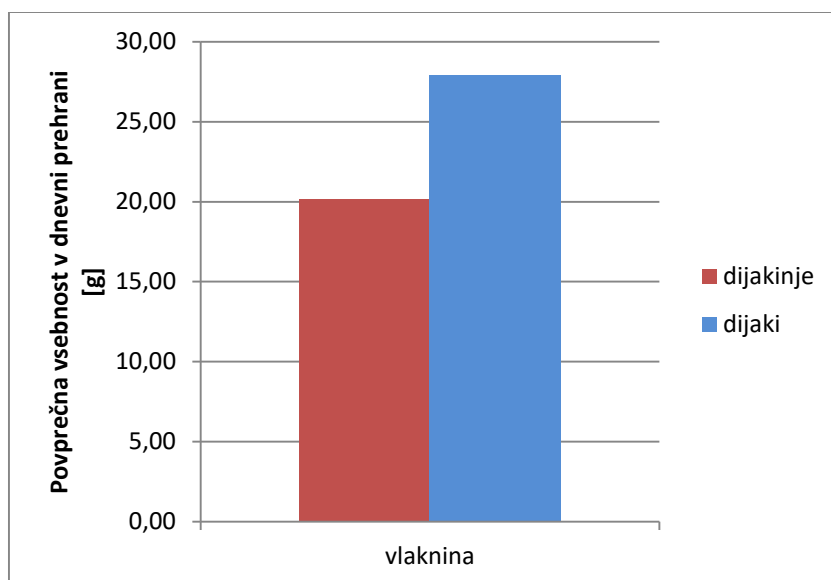
Statistična analiza je pokazala, da je količina zaužitega škroba sedemnajstletnikov in sedemnajstletnic statistično značilno višja (povprečno 133 g/dan) od petnajstletnikov, šestnajstletnikov in osemnajstletnikov, ki so v povprečju zaužili med 84 in 95 g škroba na dan, od devetnajstletnikov pa se ne razlikuje.

Vnos laktoze je bil statistično značilno najnižji pri šestnajstletnikih in šestnajstletnicah (9,0 g/dan), najvišji pa pri sedemnajstletnikih in sedemnajstletnicah 14,8 g/dan. Ostali so zaužili povprečno 12,3-13,7 g laktoze na dan. Dekleta so v petek zaužila največ laktoze (19,2 g/dan), kar je precej več kot ostale dni (9,9 – 13,1 g/dan). Tudi dijaki so največ laktoze zaužili v petek (18,6 g/dan), preostale dni pa le 11,2 do 13,4 g/dan.

Galaktoze so dijaki zaužili največ v ponedeljek (1,1 g), vse ostale dni pa pod 0,3g/dan. Dijakinje so zaužile največ galaktoze v ponedeljek (0,7 g/dan), ostale dni pa pod 0,5 g/dan.

4.3.1.2 Prehranska vlaknina

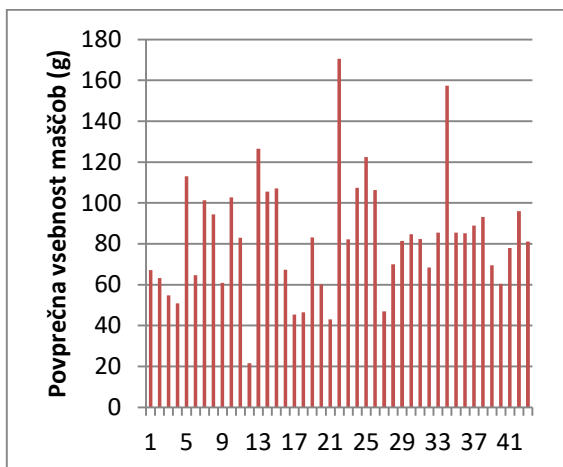
Za vnos prehranske vlaknine velja orientacijska vrednost najmanj 30 g/dan, kar pomeni 3,9 g/MJ oz 16,7 g/1000 kcal pri ženskah in 3,1 g/MJ oz. 13 g/1000 kcal pri moških med 25-50 let in stopnji telesne dejavnosti PAL 1,4 (Referenčne vrednosti, 2016).



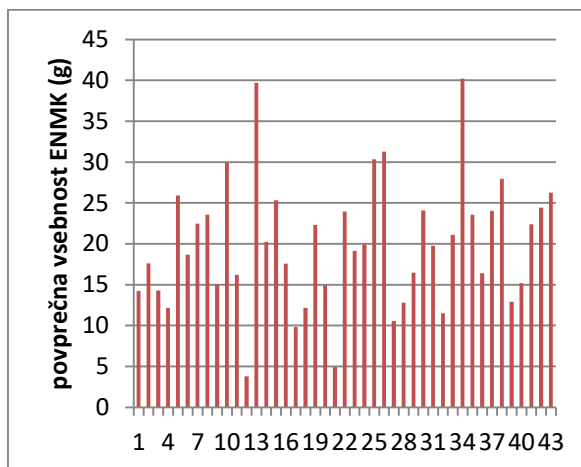
Slika 10: Povprečni dnevni vnos prehranske vlaknine v 5 dnevni prehrani dijakinj in dijakov

Na Sliki 10 vidimo povprečni dnevni vnos prehranske vlaknine. Dijakinje so zaužile med 9,17 g in 50,65 g skupne prehranske vlaknine na dan, povprečno $20,1 \pm 8,0$ g/dan. Dijaki so je zaužili med 11,6 g in 51,4 g, povprečno, $27,9 \pm 14,9$ g/dan. Tako dijakinje kot dijaki so zaužili primerno količino skupne prehranske vlaknine, saj se priporoča do 30 g/dan (Referenčne vednosti, 2016).

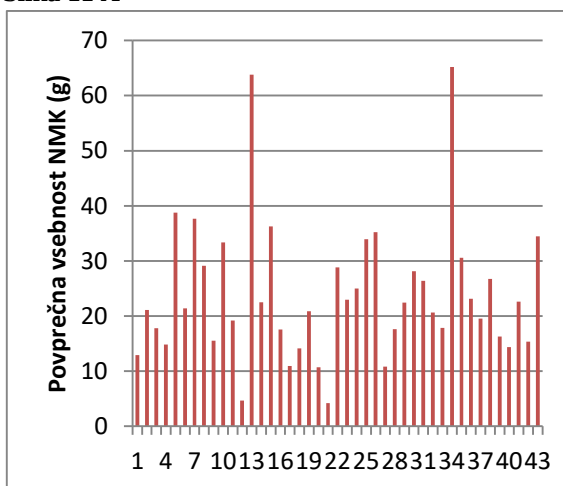
4.3.2 Povprečna vsebnost maščob v dijaški prehrani



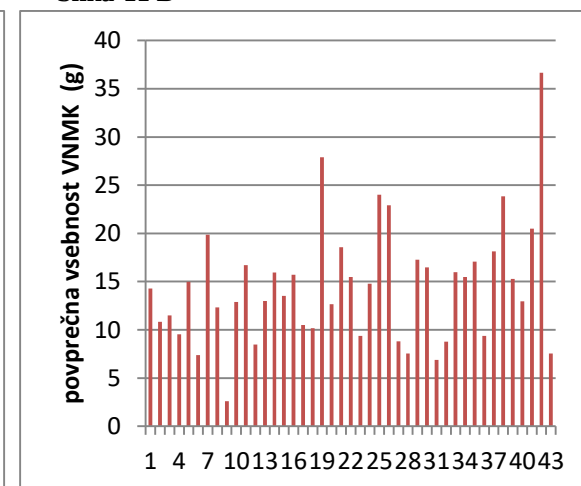
Slika 11 A



Slika 11 B



Slika 11 C

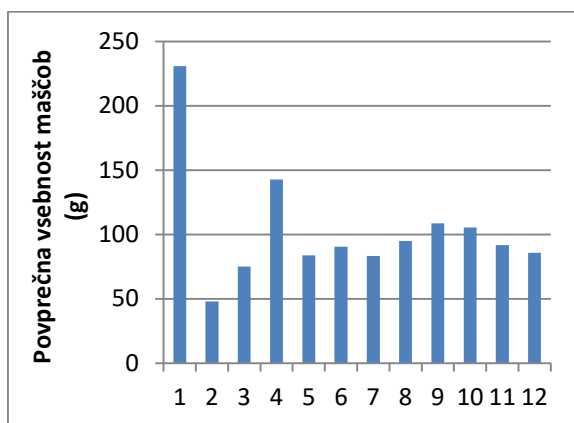


Slika 11 D

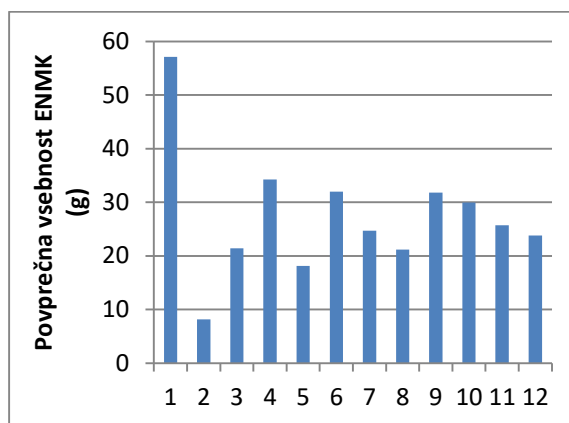
Slika 11A, 11B, 11C, 11D: Povprečna vsebnost maščob, enkrat nasičenih maščobnih kislin, nenasičenih maščobnih kislin in večkrat nasičenih maščobnih kislin v prehrani dijakinj

Iz Slik pod zaporedno št. 11 lahko vidimo, da so dekleta so zaužila med 21,5 g in 170,5 g maščob dnevno, v povprečju $82,9 \pm 29,5$ g/dan, kar kaže na velike razlike pri vnosu maščob pri dekletih. Zaužile so povprečno $20,0 \pm 7,9$ g/dan enkrat nasičenih maščobnih kislin (ENMK), $23,8 \pm 12,5$ g/dan nasičenih maščobnih kislin in $14,5 \pm 7,6$ g/dan večkrat nenasičenih maščobnih kislin na dan.

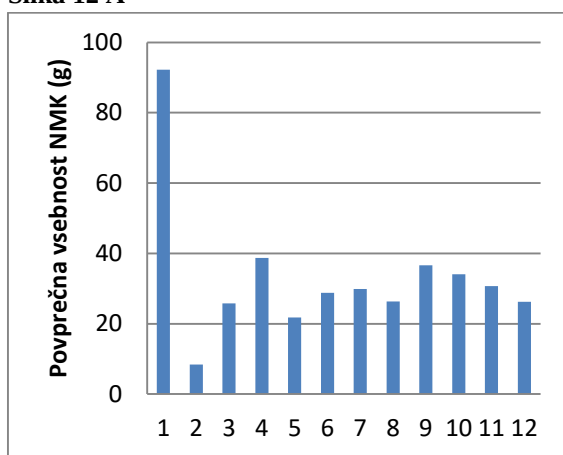
Ugotovili smo, da so imele dijakinje največji vnos VNMK v torek, saj so jih zaužile 23,1 g/dan. Ostale dni so zaužile povprečno od 9,5 do 17 g/dan VNMK.



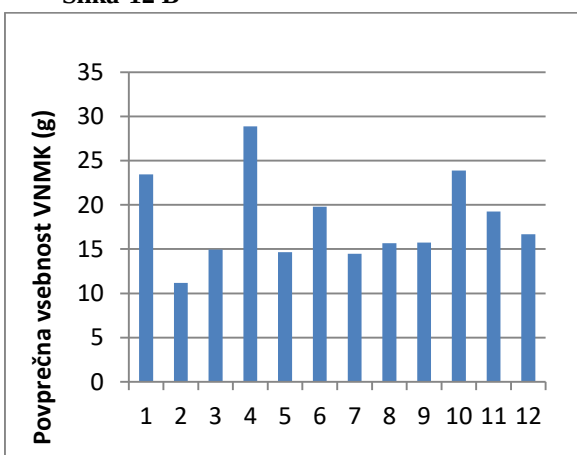
Slika 12 A



Slika 12 B



Slika 12 C

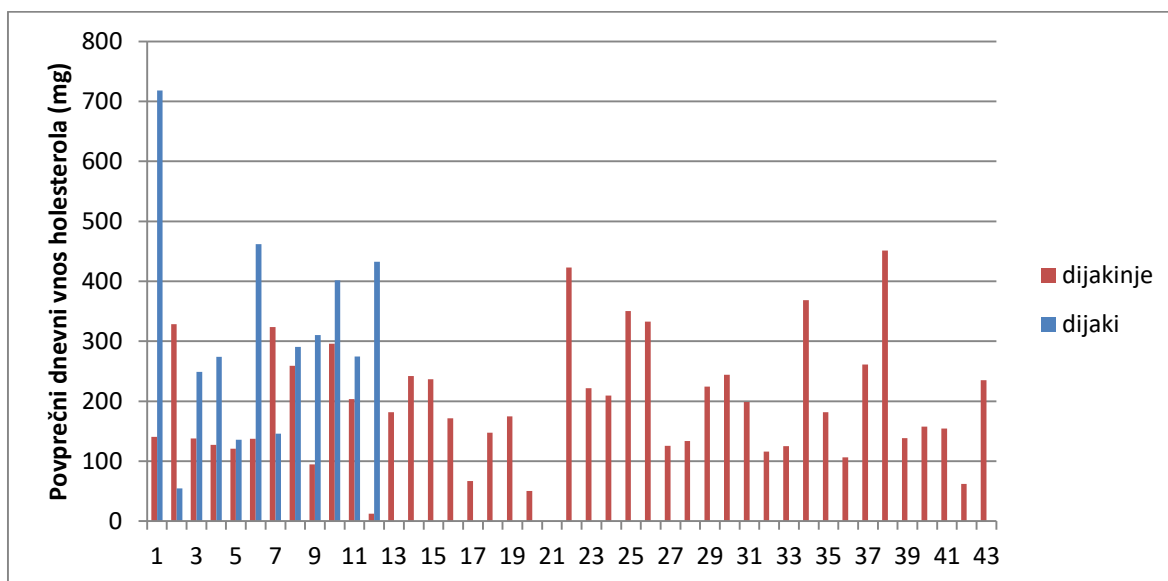


Slika 12 D

Slika 12A, 12B, 12C, 12D: Povprečna vsebnost maščob, enkrat nasičenih maščobnih kislin (ENMK), nenasičenih maščobnih kislin (NMK) ter večkrat nasičenih maščobnih kislin (VNMK) v celodnevni prehrani dijakov

Iz Slik pod zaporedno št. 12 lahko vidimo, da so fantje so v povprečju zaužili $103,3 \pm 47,8$ g maščob, oz. med 47,9 in 230,8 gramov maščob na dan. Njihov povprečni dnevni vnos enkrat nenasičenih maščobnih kislin (ENMK) je znašal $27,4 \pm 12,3$ g. Zaužili so povprečno $33,3 \pm 21,0$ g nasičenih maščobnih kislin (NMK) ter $18,2 \pm 5,3$ g večkrat nenasičenih maščobnih kislin (VNMK).

Ugotovili smo, da so dijaki največ VNMK zaužili v torek, ko so jih v poprečju zaužili 26,6 g/dan. Ostale dni so zaužili med 13 in 26 g VNMK/dan. Zanimivo, da je prišlo do podobnega rezultata tudi pri dekletih, saj so tudi one zaužile največ VNMK prav v torek.



Slika 13: Povprečni dnevni vnos holesterola v prehrani dijakinj in dijakov

Iz Slike 13 lahko vidimo, da je večina dijakinj in dijakov zaužila primerno količino holesterola na dan, torej do 300 mg, vseeno pa izstopajo nekateri posamezniki z visoko povprečno vrednostjo holesterola v prehrani. Med dijaki so ga štirje, kar pomeni ena tretjina vseh sodelujočih, dnevno zaužili več kot 400 mg. Med dekletji jih je 7 zaužilo v povprečju več od najvišje priporočene vrednosti 300 mg holesterola na dan (Referenčne vrednosti..., 2004), med njimi sta dve dijakinji zaužili povprečno več kot 400 mg dnevno.

Statistična analiza je še pokazala, da so največ holesterola zaužili devetnajstletniki in sicer 1102 mg/dan in devetnajstletnice (1214 mg/dan), s čimer so krepko presegli priporočila. Ostali dijaki obeh spolov so zaužili med 146 in 256 mg holesterola na dan, kar je primerna količina glede na priporočila (Referenčne vrednosti..., 2004).

4.3.3 Povprečna vsebnost beljakovin v dijaški prehrani

Dijakinje in dijaki zaužijejo primerno količino beljakovin, saj prejmejo v petdnevem povprečju več kot 10 oz do 15 % energije z beljakovinami (glede na vnos energije). Povprečni energijski vnos pri dijakinjah je bil 9652 kJ, iz česar lahko sklepamo, da bi naj dijakinje zaužile okoli 85 g beljakovin na dan, če bi njihov prispevek k energiji znašal 15 odstotkov. Ugotovili smo, da so jih s prehrano petih dni zaužile povprečno 107 g na dan.

Dijaki so imeli povprečni energijski vnos 11655 kJ, iz česar lahko od enaki predpostavki energijskega deleža beljakovin izračunamo, da bi naj zaužili v povprečju 103 g beljakovin na dan (minimalno 69 g beljakovin). Z analizo jedilnikov smo ugotovili, da so jih zaužili nekoliko več, povprečno 106 g na dan.

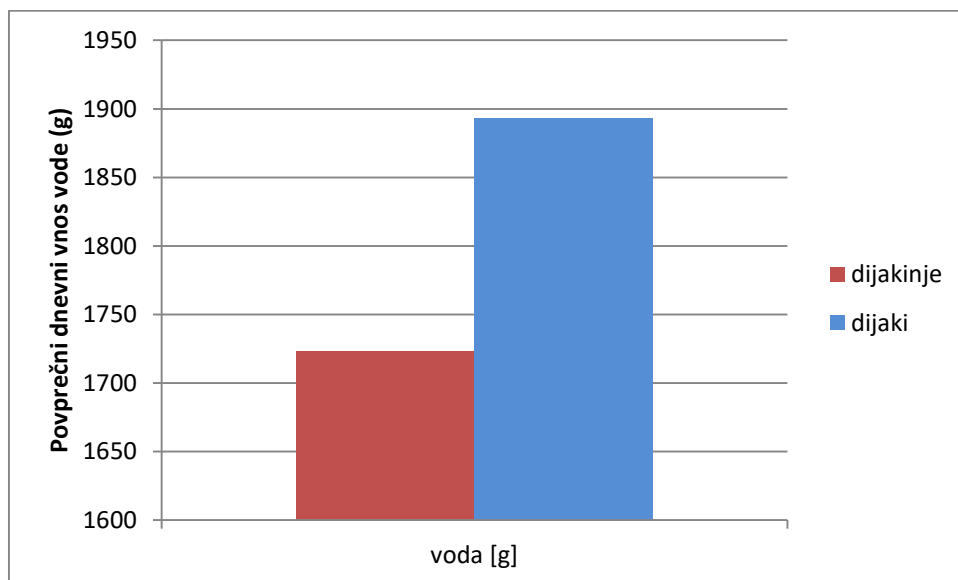
4.3.3.1 Povprečna vsebnost aminokislin v prehrani dijakov in dijakinj

Preglednica 20: Povprečen dnevni vnos aminokislin pri dijakinjah in dijakih

Aminokislina	Povprečen dnevni vnos (mg)	
	dijakinje	dijaki
arginin	3005,3	4407,9
cistein	748,5	1100,5
histidin	1476,2	2342,3
izolevcin	2688,3	4259,8
levcin	4332,9	7023,0
lizin	3564,7	5800,1
metionin	1176,9	1901,6
fenilalanin	2484,9	3965,1
treonin	2198,2	3496,5
triptofan	652,7	1029,8
tirozin	1976,5	3261,5
valin	3028,7	4821,4

Dijakinje in dijaki so v dnevni prehrani, kot je videti iz Preglednice 20, zaužili vse potrebne esencialne aminokisline. Referenčne vrednosti za aminokisline ne obstajajo, saj jih lahko v telo vnesemo samo z beljakovinami in so zato priporočila formulirana le za beljakovine.

4.3.4 Povprečna količina vode v dijaški prehrani

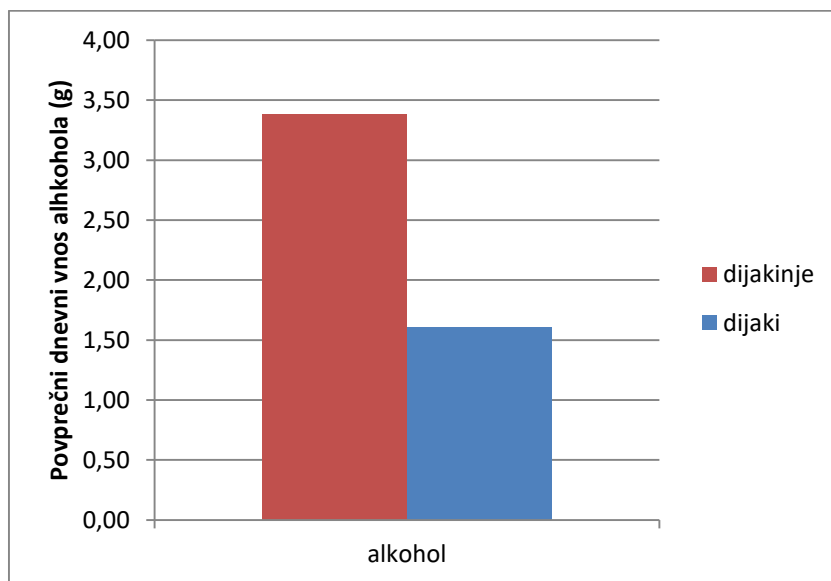


Slika 14: Povprečni dnevni vnos vode (g) pri dijakinjah in dijakih

Iz Slike 14 lahko vidimo, da so dijakinje v povprečju s pijačo in zaužito hrano prejele 1723 $\pm$ 578 g vode, oz med 557 g in 2700 g vode dnevno. Dijaki so zaužili s pijačo in hrano v

povprečju 1892 ± 204 g vode, kot kaže slika 14. Povprečno so tako dekleta in fantje glede na priporočila, 1530 g vode na dan z dnevno prehrano zaužili dovolj vode (Referenčne vrednosti..., 2004). Vendar pa na nivoju posameznic to ne drži, saj je ena med njimi povprečno spila le 557 g vode, 4 dekleta pa manj kot 1 liter (1000g) vode na dan.

4.3.5 Povprečna količina alkohola v dijaški prehrani



Slika 15: Povprečni dnevni vnos alkohola pri dijakinjah in dijakih

Dijakinje in dijaki so zaužili malo alkohola. Nekaj anketirancev je ob izpolnjevanju prehranskih dnevnikov posebej označilo, da so bili na maturantskem plesu. V sredo, na dan maturantskega plesa, je večina anketiranih zaužila alkohol. Najpogosteje so pili vino in žgane pijače v kombinaciji s sokovi (koktajle). Večje porabe alkohola v petek zvečer ni bilo. Alkohol je pila skoraj polovica anketiranih in sicer 20 dijakinj in 7 dijakov. Med dekleti so v petih dneh obravnavanij štiri spile povprečno 13 g alkohola na dan. Ena dijakinja je spila v treh dneh, od srede do petka, 316 g alkohola. V sredo je spila 91 g alkohola. V petek popoldan in zvečer pa je spila 209 g alkohola. Pila je različne alkoholne pijače, od piva, vina, kot tudi koktajle. Kljub precejšnjemu vnosu alkohola pa je najbolj šokantno, da je kljub temu, da je jedla zelo malo in še to skoraj samo presno hrano, v četrtek dopoldan za pozen zajtrk oz. dopoldansko malico spila pivo. Fantje so v povprečju spili manj alkohola, le en je spil povprečno 12,7 g/dan v petih dneh vodenja prehranskega dnevnika. Večinoma so pili pivo, nekateri manjšo količino žganja oz. »šilce za zdravje«, kot se je izrazil eden med njih.

4.3.6 Povprečna vsebnost mineralov in elementov v sledovih v dijaški prehrani

4.3.6.1 Vsebnost mineralov v dijaški prehrani

Priporočen dnevni vnos kalcija znaša 1200 mg (Referenčne vrednosti..., 2016), kar pomeni, da tako dijakinje (povprečen dnevni vnos 696 mg) kot dijaki (povprečen dnevni vnos 1026 mg) s hrano ne zaužijejo dovolj tega elementa (Preglednica 21).

Preglednica 21: Povprečen dnevni vnos mineralov v prehrani dijakinj in dijakov

minerali	kalcij (mg)	fosfor [mg]	magnezij [mg]	natrij [mg]	klor [mg]	kalij [mg]
povprečen dnevni vnos- dijakinje	695,4	988,8	277,9	1854,0	2984,5	2436,1
povprečen dnevni vnos- dijaki	1025,5	1439,4	317,3	2933,2	4761,0	2819,9

Iz Preglednice 21 lahko vidimo, da dijakinje ne zaužijejo dovolj fosforja (v povprečju le 989 mg), dijaki pa ga zaužijejo dovolj (1439 mg) glede na priporočenih 1250 mg dnevno (Referenčne vrednosti..., 2016).

Tako dijakinje kot tudi dijaki z dnevno prehrano ne zaužijejo dovolj magnezija, saj ga dekleta prejmejo le 278 mg (priporočeno 350 mg/dan) in fantje 317 mg (priporočeno 400 mg/dan) (Referenčne vrednosti..., 2016).

Količina natrija, ki ga v dnevni prehrani zaužijejo dijakinje in dijaki je glede na priporočila mnogo prevelika, saj ga dijakinje zaužijejo povprečno 1854 mg, dijaki pa celo 2933 mg na dan, čeprav bi po priporočilih zadoščalo 550 mg. Tudi količina zaužitega klorida je mnogo previsoka, namesto priporočenih 830 mg (Referenčne vrednosti, 2016), ga zaužijejo dijakinje v povprečju skoraj 3,5 krat več, tj. 2985 mg, dijaki pa celo 4761 mg, kar je 5,7 krat več od priporočene količine. Predvidevamo lahko, da je posledica prevelikega vnosa natrija in klorida vnos prevelike količine soli (NaCl) oz. slanih živil.

Statistična analiza je pokazala, da so dijaki in dijakinje največ natrija zaužili v ponedeljek in sicer kar 3009 mg, najmanj pa v sredo in četrtek (1415 oz 1978 mg).

Dijakinje in dijaki v dnevni prehrani zaužijejo primerno količino kalija (2000 mg), saj dnevno povprečje znaša 2436 pri dijakinjah in 2820 pri dijakih (Referenčne vrednosti, 2016).

4.3.6.2 Vsebnost elementov v sledovih v dijaški prehrani

Dijakinje so s prehrano zaužile premalo železa tj. 10,7 mg od priporočenih 15 mg, s čimer lahko imajo dijakinje predvsem v času mesečnega perila težave s slabokrvnostjo. Dijaki pa so ga s prehrano v povprečju zaužili dovolj tj. 13,2 mg (priporočilo 12 mg, Referenčne vrednosti, 2016). V Preglednici 22 so prikazani povprečni dnevni vnosi še za preostalih pet elementov v sledovih.

Preglednica 22: Povprečni dnevni vnos elementov v sledovih v prehrani dijakinj in dijakov

elementi v sledovih	železo [mg]	fluorid [μg]	jod [μg]	baker [μg]	mangan [μg]	cink [mg]
povprečen dnevni vnos-dijakinje	10,67	550,2	82,2	1920,9	3170,6	9,0
povprečen dnevni vnos-dijaki	13,1	684,1	101,6	2190,9	4291,8	13,6

Orientacijska vrednost za fluorid znaša 2,9 mg za ženske oz 3,2 mg za moške (Referenčne vrednosti, 2004). Dijakinje in dijaki s prehrano niso zaužili primerne količine fluorida, saj so dijakinje zaužile povprečno 550 μg, dijaki pa 684 μg.

Priporočeni dnevni vnos joda znaša 200 μg (Referenčne vrednosti, 2016). Dijakinje in dijaki so ga zaužili premalo, dijakinje samo 82,2 μg in dijaki skoraj polovico priporočene količine, okoli 101,7 μg na dan.

Glede na ocenjene vrednosti primerne vnosa bakra in mangana so se dijaki primerno prehranjevali. S hrano so dijakinje zaužile povprečno 1,9 mg in dijaki 2,1 mg bakra (Priporočena vrednost je 1,0-1,5 mg/dan (Referenčne vrednosti, 2016).

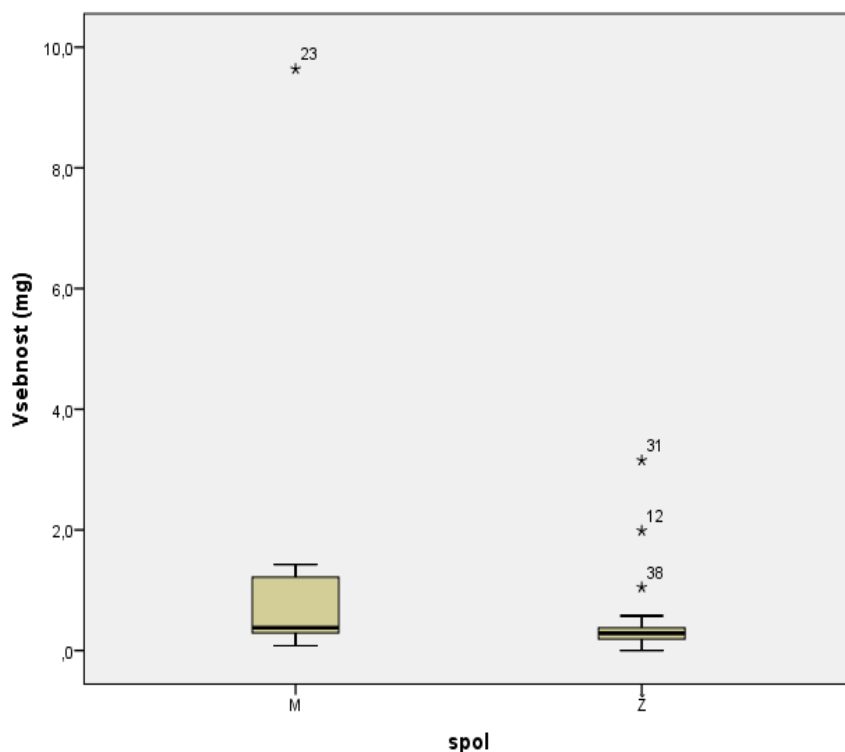
Mangana so mladostniki zaužili malo več kot je ocenjeni primerni dnevni vnos (2,0-2,5 mg), saj so dijakinje zaužile med 1179 μg in 5275 μg na dan (povprečno 3170 μg na dan) in dijaki med 2029 μg in 9697 μg na dan (povprečno 4291 μg na dan). Ob tem smo s statistično analizo ugotovili, da so sedemnajstletniki in sedemnajstletnice zaužili več mangana (4022 μg) kot ostali, ki so zaužili povprečno med 2802 in 3398 μg na dan. Vprašanje je, ali se sedemnajstletniki in sedemnajstletnice bolj kvalitetno prehranjujejo ali zaužijejo večjo količino hrane. Raziskava je prav tako pokazala, da so dijaki največ mangana zaužili v torek (4961 μg), najmanj pa v ponedeljek in četrtek (2677 μg oz. 2782 μg).

Dijakinje in dijaki so zaužili primerno količino cinka, saj so prve zaužile 9,1 mg (priporočenih 7,0 mg) in dijaki 13,6 mg (priporočeno 10 mg na dan), (Referenčne vrednosti, 2016).

4.3.7 Vsebnost vitaminov v prehrani dijakov

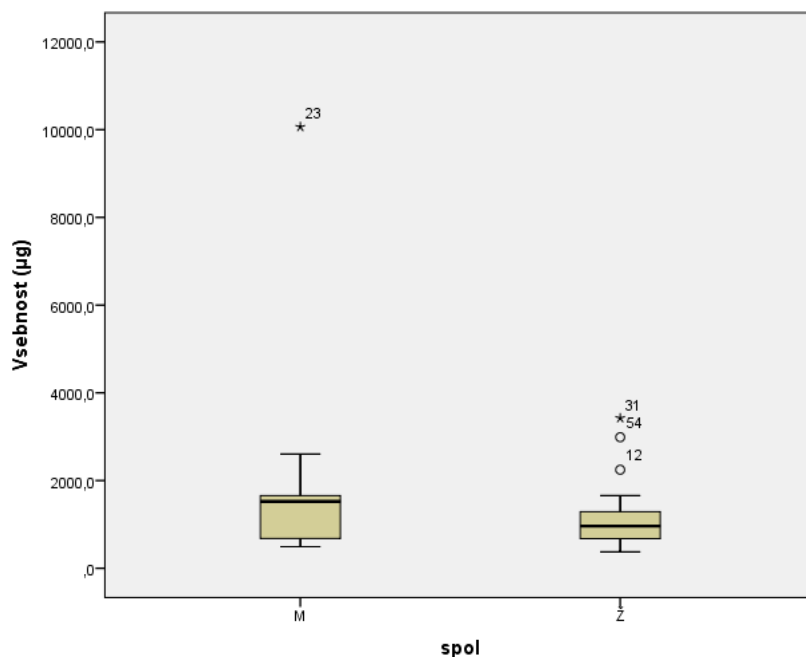
4.3.7.1 Vsebnost v maščobah topnih vitaminov v prehrani dijakov

Dijakinje so zaužile v povprečju le 0,33 mg vitamina A na dan, kar je precej manj kot navajajo priporočila (0,9 mg, Referenčne vrednosti, 2016). Kot je prikazano na Sliki 16, posameznice izstopajo z večjimi količinami vitamina A v prehrani. Dijaki so s prehrano zaužili dovolj vitamina A, saj so priporočeno količino 1,1 mg (Referenčne vrednosti..., 2016) nekoliko prekoračili s povprečnim dnevnim vnosom 1,3 mg. Dijak pod zaporedno številko 23 močno izstopa iz povprečja in je označen kot ekstremni osamelec (zvezdica). Pri dijakinjah v količini zaužitega vitamina A izstopajo dijakinje pod zaporedno število 38, 12 in 3.



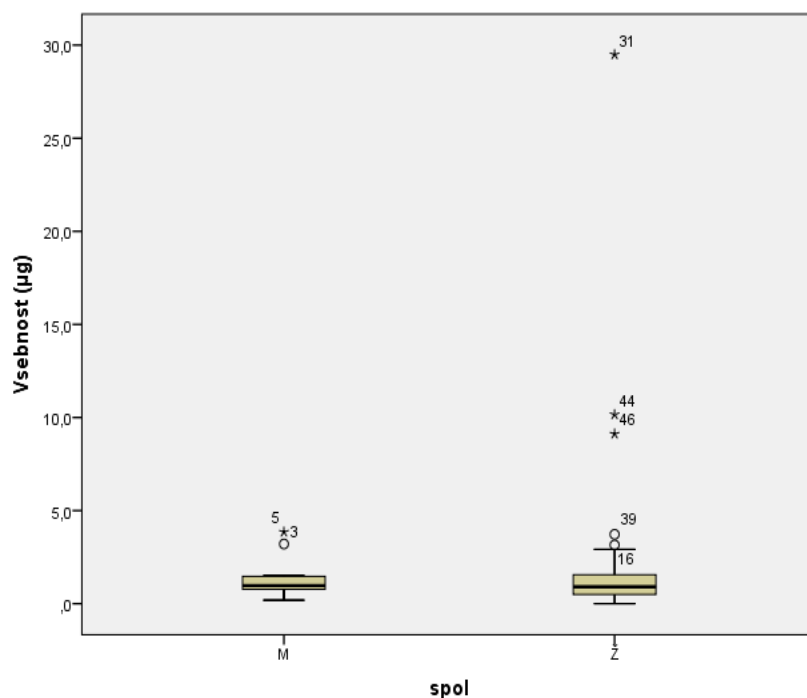
Slika 16: Povprečna vsebnost vitamina A (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj

Povprečni dnevni vnos retinola v prehrani dijakinj je znašal 979 μg in 2003 μg pri dijakih. Na sliki 17 je prikazana primerjava povprečnih rezultatov za vnos retinola pri dijakinjah in dijakih v obliki okvira z ročaji. Glede na oceno hranilne sestave s programom Prodi eden od dijakov močno izstopa v količini zaužitega retinola. Podobno velja za tri dijakinje, ki so na sliki prikazane kot osamelci (krogci) oziroma ekstremni osamelci (zvezdica).

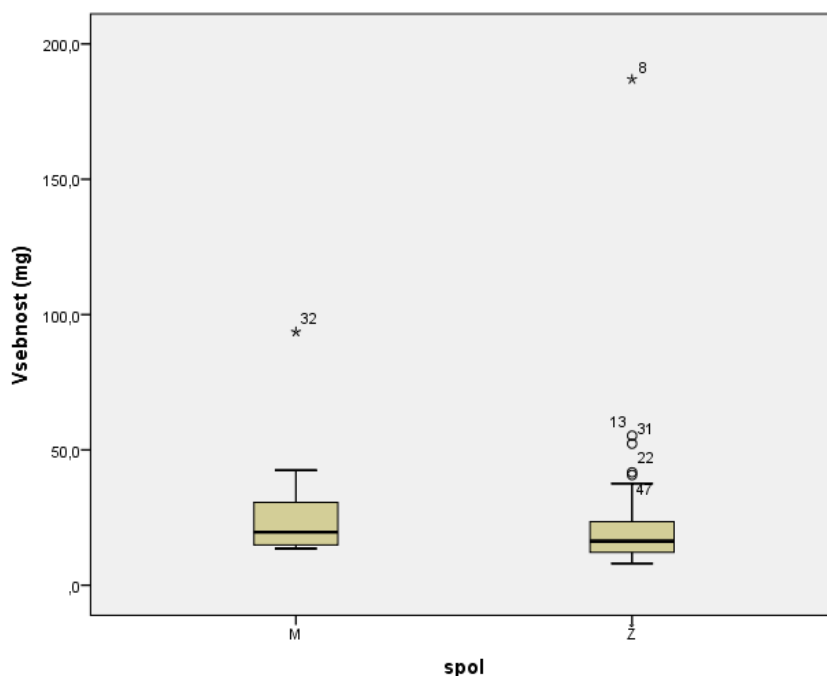


Slika 17: Povprečna vsebnost retinola ($\mu\text{g}/\text{dan}$) v prehrani dijakov in dijakinj

Na Sliki 18 vidimo, da so tako dijakinje kot tudi dijaki so s hrano zaužili precej manj vitamina D, t.j. 1,37 μg dijakinje oz 1,46 μg dijaki, od priporočenih 20 $\mu\text{g}/\text{dan}$ (Referenčne vrednosti..., 2016). Ker večino vitamina pridobimo s sintezo v koži, kadar smo izpostavljeni soncu, je bil takšen rezultat pričakovan. Zelo veliko vitamina D je zaužila dijakinja pod zaporedno številko 31, kar je prikazano kot ekstremni osamelec, označen z zvezdico na sliki 18. Opazili smo, da je jedla veliko jajc in solate s tunino (tunina konzerva), kar je vzrok za višji vnos vitamina D v primerjavi z ostalimi vrstnicami.



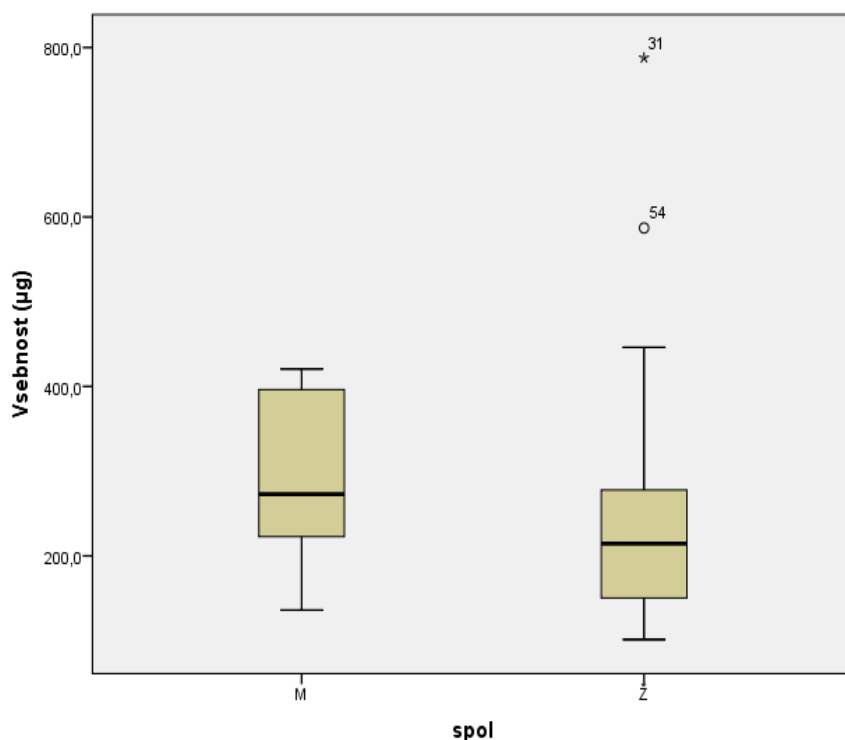
Slika 18: Povprečna vsebnost vitamina D (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj



Slika 19: Povprečna vsebnost vitamina E (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj

Kot lahko razberemo iz Slike 19, so dijakinje povprečno zaužile 23,4 mg in dijaki 27,9 mg vitamina E na dan, s čimer so tako dijakinje kot dijaki za skoraj 100 odstotkov presegli ocenjen primerni dnevni vnos tega vitamina (12 oz 15 mg, Referenčne vrednosti..., 2016).

Višji vnos vitamina E sta imela dijak pod zaporedno številko 32 ter dijakinja pod zaporedno številko 8, ki je dnevno spila več kot 1 liter Cedevite. Omenjen prašek vsebuje dodane vitamine, vprašanje pa je, koliko teh vitaminov telo dejansko izkoristi. Kot navaja Pokorn (1996), lahko visoki odmerki vitamina E znižajo zaloge vitamina A in zavrejo absorpcijo vitamina K.



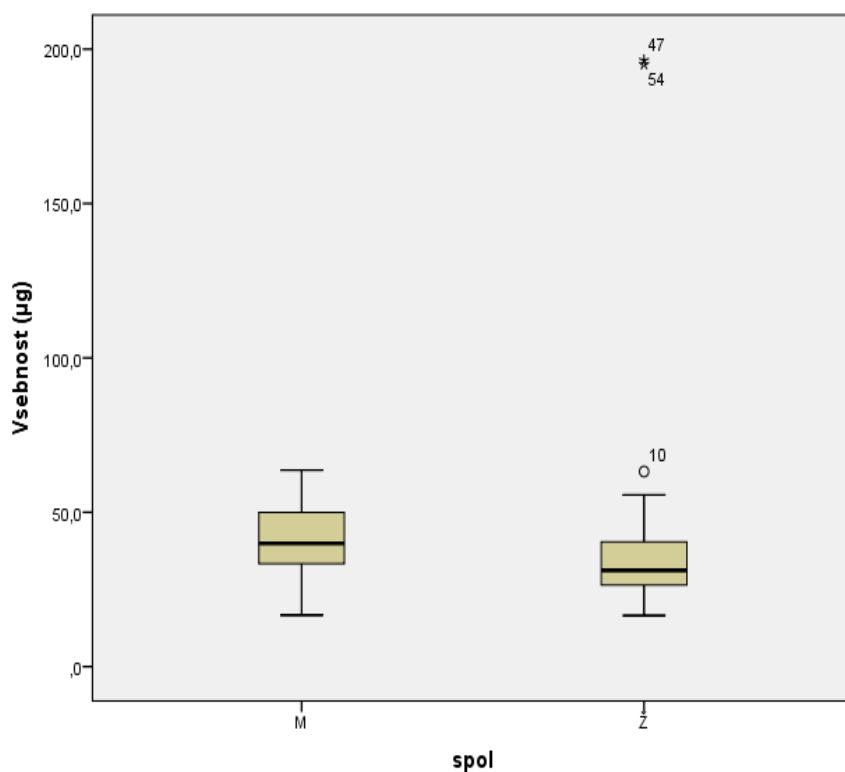
Slika 20: Povprečna vsebnost vitamina K ($\mu\text{g}/\text{dan}$) v prehrani dijakov in dijakinj

Ocenjene vrednosti za primerni dnevni vnos vitamina K so $60 \mu\text{g}$ za dekleta in $70 \mu\text{g}$ za mladostnike (Referenčne vrednosti..., 2016). Dijakinje in dijaki so ocenjeni vnos vitamina K močno presegli, skoraj za 4 kratnik, saj so v povprečju zaužili $224,5 \mu\text{g}$ (dekleta) in $292,8 \mu\text{g}$ (fantje). Slika 20 prikazuje območje 50 % vrednosti za vnos vitamina K pri dijakih in dijakinjah (okvir) ter najvišjo in najnižjo vrednost (ročaja). Dve dijakinji sta izstopali z večjim vnosom tega vitamina in sta prikazani kot osamelec oz ekstremni osamelec

4.3.7.2 Vsebnost v vodi topnih vitaminov v prehrani dijakov

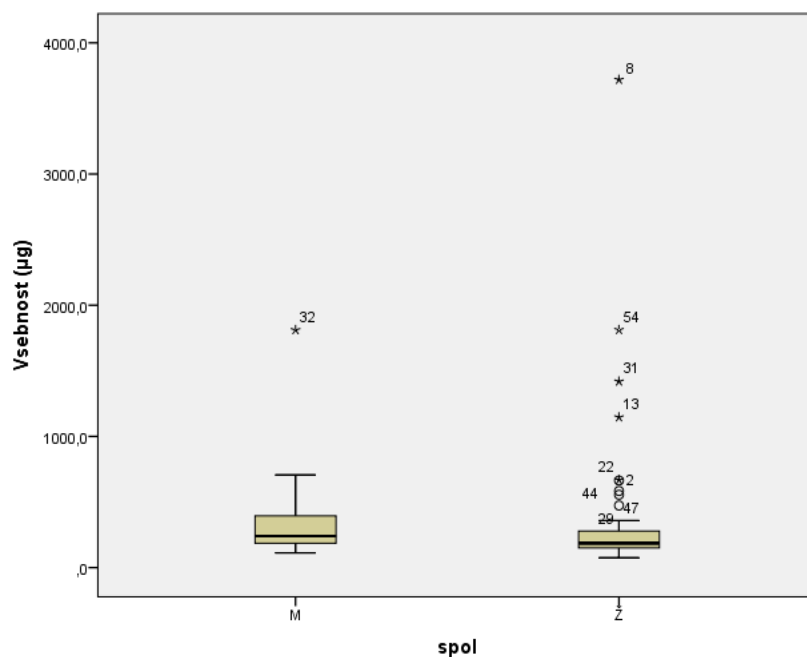
S programom Prodi expert 5.0 smo ovrednotili tudi vsebnost v vodi topnih vitaminov biotina, folne kisline, niacina, pantotenske kisline in vitamina C v jedilnikih petih dni dijakov in dijakinj. Iz ocenjenih vrednosti smo izračunali povprečen dnevni vnos

posameznega vitamina pri dijakinjah in dijakih. V nadaljevanju rezultate predstavljamo v obliki okvira z ročaji, kjer dolžina okvira pomeni 50 % vrednosti oziroma kvartilni razmik vrednosti vitamina v povprečni dnevni prehrani sodelujočih, ročaja pa najvišjo in najnižjo vrednost. Vrednosti, ki močno odstopajo od ostalih, so osamelci (označeni s krogcem) oziroma ekstremni osamelci (zvezdica).



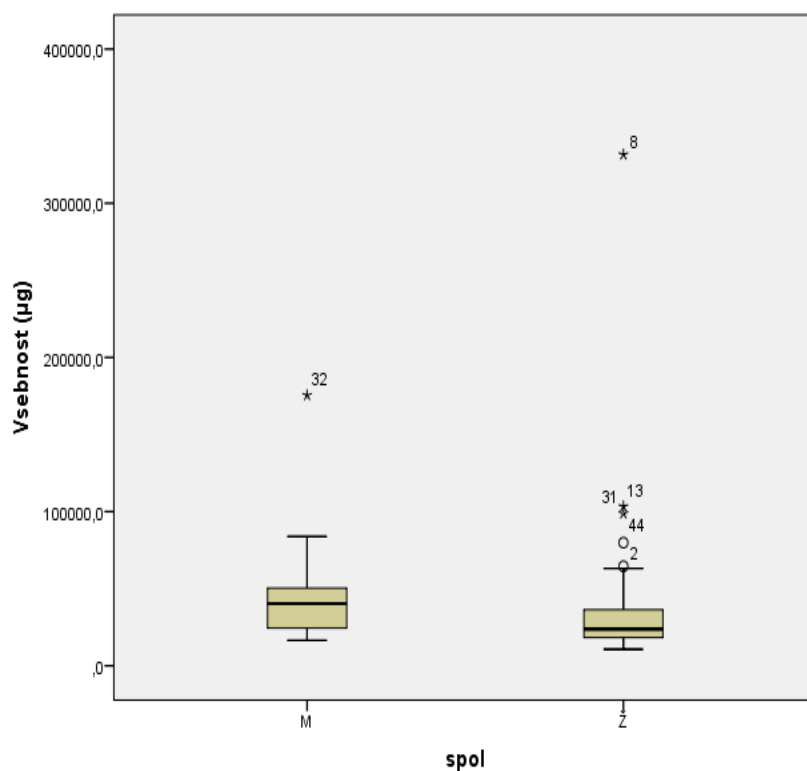
Slika 21: Povprečna vsebnost biotina ($\mu\text{g}/\text{dan}$) v prehrani dijakov in dijakinj

Ocenjena primerna vsebnost biotina naj bi v prehrani mladostnikov znašala med 30 do 60 $\mu\text{g}/\text{dan}$ (Referenčne vrednosti..., 2016). Na sliki 21 vidimo, da so dijakinje zaužile v povprečju 37 μg in dijaki 42 μg biotina oz vitamina H na dan, s čimer so oboji zagotovili primeren dnevni vnos. Na sliki opazimo tudi, da sta dve dijakinji imeli precej višji vnos biotina kot ostale – označeni sta kot osamelca z zvezdico (dijakinji pod zaporedno številko 47 in 54). Dijakinja pod zaporedno številko 54 je imela v prehrani veliko sira in pomaranč, kar je vplivalo na višjo vrednost biotina kakor tudi drugih vitaminov.



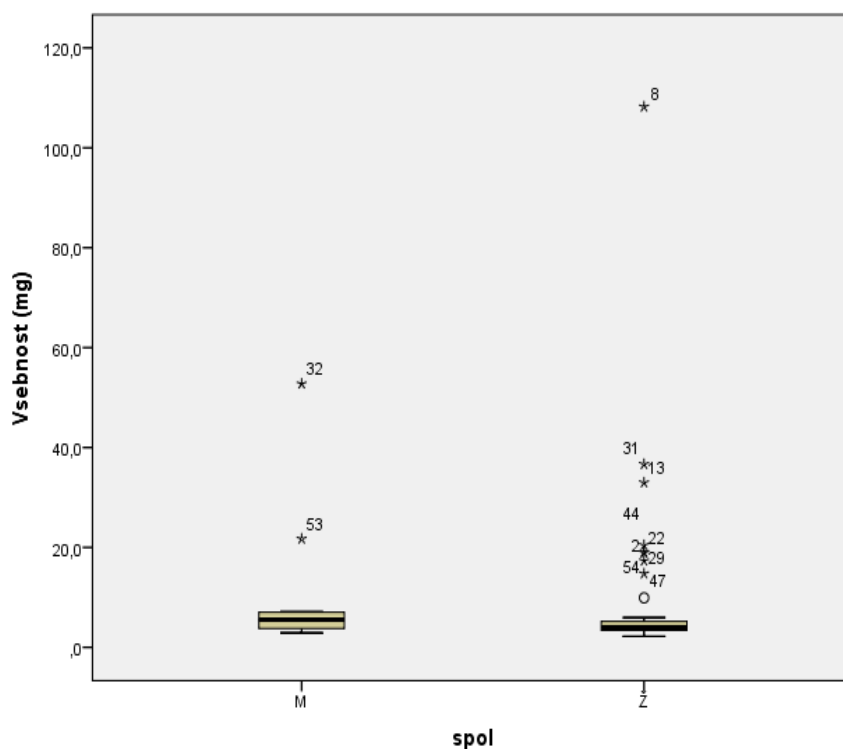
Slika 22: Povprečna vsebnost folne kisline (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj

Na Sliki 22 vidimo, da so dijakinje v povprečju zaužile 345 µg in dijaki 412 µg folne kisline na dan, s čimer so zadostili potrebam po tem vitaminu, ki je 300 µg/dan (Referenčne vrednosti..., 2016). Dijakinje pod zaporedno številko 8, 31 in 54 z najvišjim vnosom folne kisline, so se prehranjevale izključno doma. Zaužile so 1500 µg ali več folne kisline na dan, s čimer so močno presegle priporočene vrednosti, kot lahko vidimo na sliki 22. Dijakinja pod zaporedno številko 8 je presegla povprečen dnevni vnos predvsem zaradi pitja vitaminskega napitka.



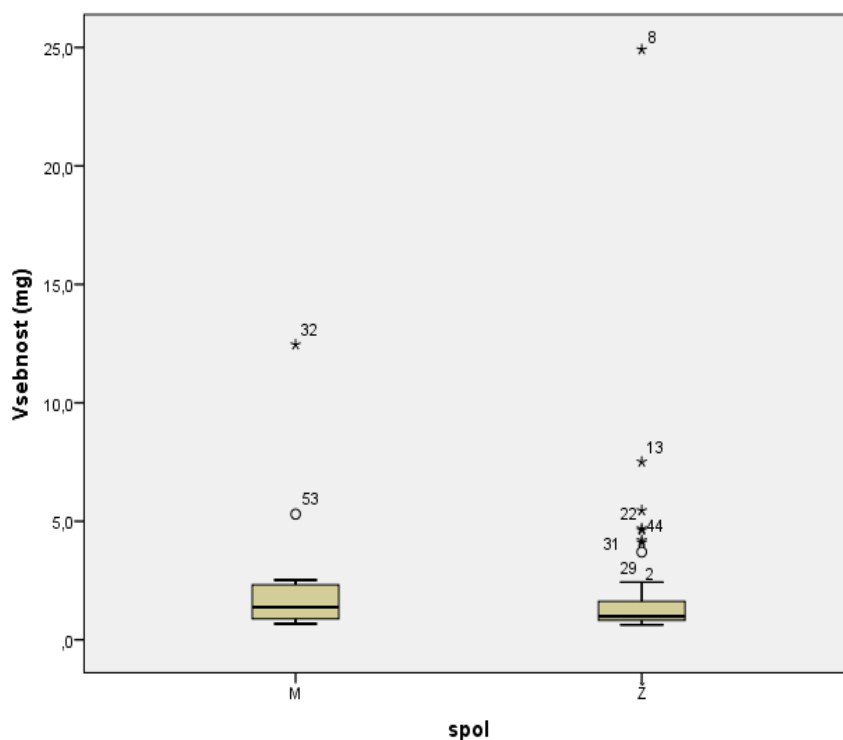
Slika 23: Povprečna vsebnost niacina ($\mu\text{g}/\text{dan}$) v prehrani dijakov in dijakinj

Priporočene vrednosti za dnevni vnos niacina znašajo 13 mg za dekleta in 17 mg za fante (Referenčne vrednosti..., 2016). Kot vidimo na Sliki 23 so dijakinje v povprečju zaužile 36,9 mg in dijaki 49,5 mg niacina z dnevno prehrano, s čimer so zaužili za dve tretjini več niacina kot priporočeno.



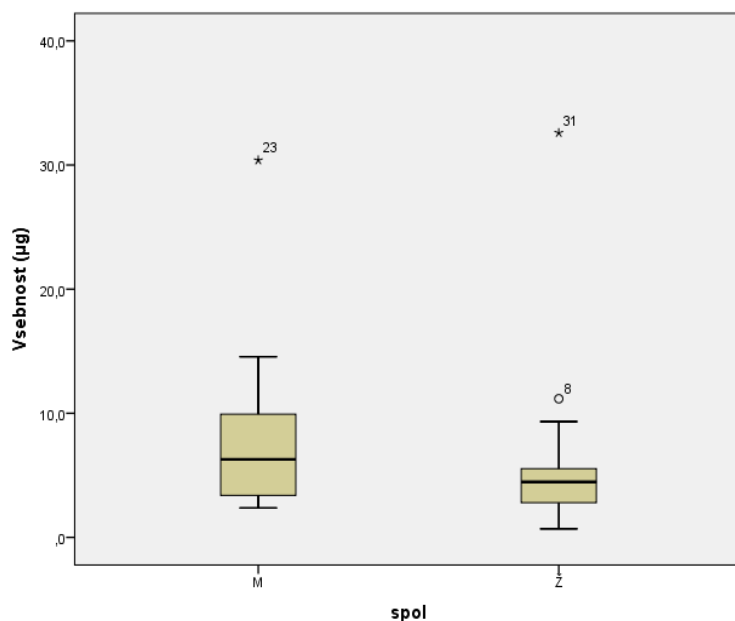
Slika 24: Povprečna vsebnost pantotenske kisline (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj

Kot lahko vidimo na sliki 24, so imele dijakinje zelo različne vnose pantotenske kisline, saj so vrednosti močno razpršene okoli grafa. Ocenjena primerna vsebnost pantotenske kisline (vitamina B₅), bi naj znašala 6 mg na dan (Referenčne vrednosti..., 2016). Dijaki so zaužili podobne količine pantotenske kisline, kar je videti na grafu kot zelo strjen kvadrat, ki skoraj nima ročaja. Izstopata le dva dijaka pod zaporedno številko 53 in 32, ki sta označena kot ekstremna osamelca z zvezdico. Dijakinje so zaužile povprečno 8,6 mg in dijaki 10,3 mg dnevno, s čimer so vsi zaužili primerno količino pantotenske kisline.



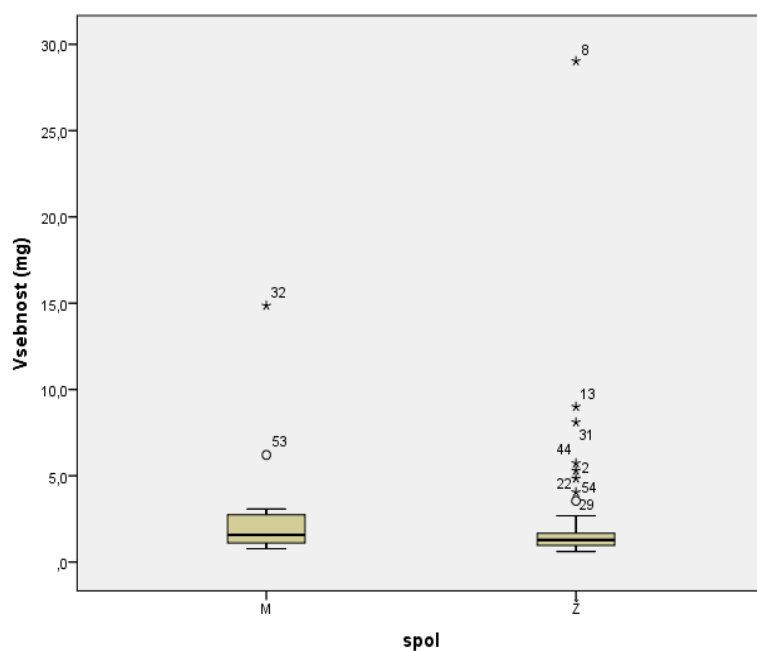
Slika 25: Povprečna vsebnost vitamina B₁ (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj

Na Sliki 25 vidimo, označeno kot okvir območje 50% vrednosti za vnos vitamina B₁. Pri dijakih sta najvišja ter najnižja vrednost (ročaja) blizu okvirja, kar nakazuje, da so imeli dijaki precej podoben vnos vitamina B₁. Izstopata dijaka 53 (krogec) ter 32 (zvezdica), ki sta prikazana kot osamelec in ekstremni osamelec. Dijakinje so imele različne vnose vitamina B₁, saj je eden od ročajev bolj oddaljen od 50% vrednosti, na grafu pa vidimo še več osamelcev. Dijakinje so v povprečju zaužile 2,1 mg, dijaki pa 2,6 mg vitamina B₁, s čimer so zadostili priporočenim vrednostim, 1,1 oz 1,4 mg vitamina B₁ na dan (Referenčne vrednosti..., 2016).



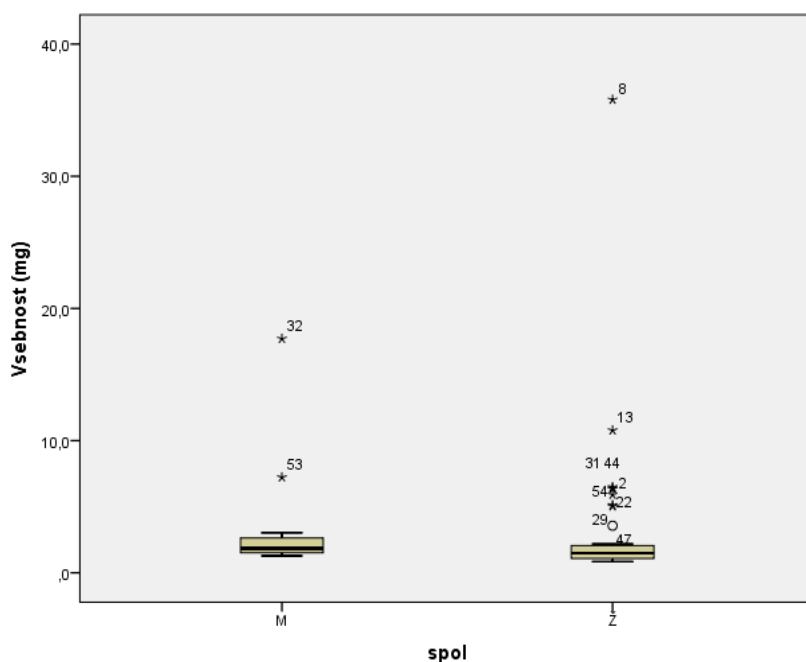
Slika 26: Povprečna vsebnost vitamina B₁₂ (µg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj

Slika 26 nam prikazuje povprečno vsebnost vitamina B₁₂ v prehrani dijakov in dijakinj. V prehrani mladostnika, ki bi naj bi bila vsebnost vitamina B₁₂ 3,0 µg na dan (Referenčne vrednosti..., 2016). Dijakinje so ga v povprečju zaužile 4,4 µg in dijaki 8,4 µg na dan, s čimer so zaužili primerno količino. Dijakinje pod zaporedno številko 17, 28, 39, 42, 43 in 51, ki se prehranjujejo vegetarijansko so zaužile precej manj vitamina B₁₂ od priporočil in sicer v povprečju le 1,6 µg na dan (dijakinja pod zaporedno številko 28 le 0,69 µg/dan).



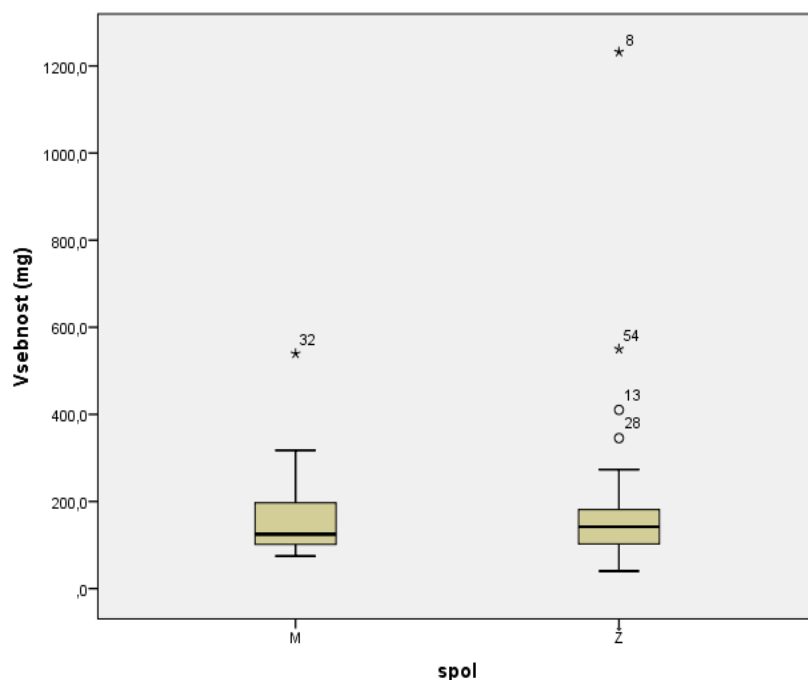
Slika 27: Povprečna vsebnost vitamina B₂ (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj

Na Sliki 27 vidimo, da so dijaki in dijakinje zaužili skoraj 100 odstotkov več vitamina B₂ (dijakinje 2,45 mg in dijaki 3,06 mg), kot bi ga po priporočilih naj zaužili, saj ta predvidevajo 1,2 oz 1,6 mg B₂ na dan (Referenčne vrednosti..., 2016). Eno četrtno tega vitamina prejmemo iz mleka in mlečnih izdelkov (Wardlaw in sod., 2004), ki so jih dijaki pogosto uživali za zajtrk (mleko, mlečni namazi, jogurt) ali za malice in večerjo (sir, skuta, sirni namaz). Tudi pri vitaminu B₂ so vsebnosti močno razpršene v okolici okvirja, kar nakazuje na to, da je del dijakinj zaužil zelo podobno dnevno količino tega vitamina (kratek okvir), preostale pa precej višje vrednosti, ki so na sliki 27 prikazane kot osamelci in ekstremni osamelci.



Slika 28: Povprečna vsebnost vitamina B₆ (mg/dan) v prehrani dijakov in dijakinj

Slika 28 nam prikazuje da, so dijakinje in dijaki so s petdnevnimi jedilniki zaužili primerno količino vitamina B₆ na dan, saj so v povprečju zaužili 2,95 oz 3,16 mg tega vitamina dnevno. Priporočila predvidevajo vsaj 1,2 mg oz 1,6 mg vitamina B₆ na dan (Referenčne vrednosti..., 2016).



Slika 29: Povprečna vsebnost vitamina C (mg/dan) prehrani dijakov in dijakinj

V povprečni prehrani dijakinj in dijakov bi naj vsebnost vitamina C znašala 90 mg oz. 105 mg na dan (Referenčne vrednosti..., 2016). Dijakinje so ga zaužile v povprečju 174 mg in dijaki 177 mg dnevno. Na sliki 29 posebej izstopa dijakinja pod zaporedno številko 8, ki je vsak dan spila več kot 1 liter napitka Cedevisa in verjetno tudi zato v povprečju zaužila kar 1232,25 mg vitamina C. Cedevis sicer vsebuje 9 dodanih vitaminov: B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₉, B₁₂, vitamin C in vitamin E.

4.4 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV

Vrednosti makro in mikro hranil v povprečni dnevni prehrani dijakov, ki smo jih pridobili s programom Prodi expert 5.0, smo obdelali z metodami statistične analize. Zanimala nas je primerjava vrednosti med dnevi v tednu, tudi v odvisnosti od spola, primerjava vrednosti v povprečni dnevni prehrani v odvisnosti od starosti dijakov oziroma dijakinj in če na vrednosti vpliva ITM dijakinja oz. dijak. Ugotavljali smo še, če se povprečna dnevna prehrana posameznih dijakinj značilno razlikuje in enako tudi pri dijakih.

Ugotovili smo, da se povprečna dnevna prehrana v odvisnosti od spola značilno razlikuje v vsebnostih aminokislin arginina, cisteina, histidina, izolevcina, levcina, lizina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofana in tirozina. Prav tako se razlikujeta ($p < 0,05$) tudi povprečna ITM dijakinj in dijakov.

Ugotovili smo, da je bila vsebnost VNMK in mangana v dnevni prehrani dijakinj in dijakov odvisna od dneva ($p < 0,05$). V torek, je bila vsebnost VNMK in Mn večja kot ostale dni, v ponedeljek pa so dijakinje in dijaki zaužili najmanj VNMK, značilno manj kot v torek in sredo. Najmanj Mn so zaužili v ponedeljek, značilno manj kot v torek in petek.

Potrdili smo, da so ITM ter vsebnosti škroba in mangana v povprečni dnevni prehrani odvisni od starosti sodelujočih. Sedemnajstletniki so imeli značilno višji ITM kot 15-, 16-, 18- in 19-letniki in letnice ($p < 0,05$). Prav tako je ta starostna skupina zaužila značilno več škroba kot ostali, razlikovali se niso edino od 19-letnikov. Podobno smo ugotovili tudi za vsebnost Mn, ki je bila v prehrani 17-letnikov večja kot pri 15-, 16- in 19-letnikih.

Sočasni vpliv spola in starosti na opazovane parametre smo potrdili edino za vsebnost laktoze v povprečnih dnevni jedilnikih. Značilno najvišje ($p < 0,05$) vrednosti so bile v prehrani 19 letnih dijakov, najnižje pa v prehrani 16 letnih dijakinj.

Sočasnega vpliva spola in dneva prehranjevanja na dnevni vnos makro- in mikrohranil ter ITM nismo potrdili.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

Namen raziskave je bil ovrednotiti prehransko vrednost prehrane mladostnikov s pet dnevним spremljanjem količine zaužite hrane 12 dijakov in 43 dijakinj. Spremljali smo naslednje parametre: energijski vnos, vnos količine zaužitih ogljikovih hidratov, maščob, beljakovin, mineralov in vitaminov ter alkohola.

5.1.1 Dijaki, ki so sodelovali v raziskavi

V raziskavo je bilo vključenih 55 dijakov Škofijske klasične gimnazije Ljubljana, 43 deklet in 12 fantov, kar je 7 do 8 odstotkov vseh dijakov na šoli. Anketiranci so bili stari med 15 in 19 let. Indeks telesne mase dijakinj in dijakov je bil optimalen (20,30 oz. 22,16). Glede na raziskave verjetno ni povprečni indeks telesne mase mladostnikov med 15. in 19. letom. Večina dijakov je uživala po 5 obrokov na dan. V šoli so skoraj vsi jedli dopoldansko malico in/ali kosilo (topli obrok). Samo 4 dijakinje so se prehranjevale izključno doma (tudi malico so prinesle s seboj). Pet dijakinj in dva dijaka so vse obroke zaužili v šoli. Predvidevamo, da so bili med tednom nastanjeni v dijaškem domu Škofijske gimnazije. Raziskava je trajala zelo kratek čas, 5 dni, zato nam rezultati dajo le manjši vpogled v prehrano mladostnikov. Prehrano dijakov in dijakinj smo sledili z metodo prehranskega dnevnika, pri kateri vsak posameznik vpisuje jedi, ki jih zaužije in oceni njihovo količino. Dijaki so sicer dnevnike izpolnjevali natančno in dosledno, a opaziti je bilo, da je proti koncu tedna natančnost popustila. Predvsem v petek popoldne so bili vnosi skromnejši in bolj posplošeni v primerjavi z vnosi v začetku tedna.

5.1.2 Povprečen dnevni vnos hranljivih snovi in vode

Dijakinje in dijaki so zaužili primerne količine hranljivih snovi: ogljikovih hidratov, maščob in beljakovin. Predvsem delež maščob je bil, kot smo pričakovali, večji od priporočil, saj je v povprečju pri dijakinjah in dijakih predstavljal 32 oz. 33 odstotkov celotnega dnevnega vnosa energije. Priporočen dnevni vnos maščob je do 30 odstotkov na dan (Referenčne vrednosti..., 2016). Vnos ogljikovih hidratov je bil med 47 in 50 odstotki je dosegal priporočila 40 do 60 odstotkov (Referenčne vrednosti..., 2016). Dijaki so večkrat dnevno uživali ogljikove hidrate, velikokrat tudi v obliki sladice. Dijakinje in dijaki so povprečno zaužili 50 g saharoze in 50 g drugih sladkorjev na dan oz. 15 (fantje) do 18 % (dekleta) dnevnega vnosa energije. To je glede na priporočila, ki omejujejo vnos sladkorja in s tem saharoze na 10% dnevnega vnosa, preveč. Veliko dijakov in dijakinj je že za zajtrk jedlo kruh z različnimi sladkimi namazi, kot so med, marmelada oz.

čokoladnimi in lešnikovimi namazi kot npr. Nutella, ki vsebuje 58 % sladkorja. Prav tako dijaki za zajtrk velikokrat uživajo različne kosmiče kot je npr. Čokolino, ki vsebuje veliko sladkorja oz. podobna živila. Za popoldansko malico in med obroki dijakinja in dijaki velikokrat uživajo sladice (različna peciva, torte) in sladkarije (čokolado in bombone).

Djakinja in dijaki s prehrano zaužijejo primerno količino beljakovin. Tudi vode, zaužite s tekočinami in vnesene s hrano, prejmejo dovolj (1723 g dekleta in 1892 g fantje).

Opaziti je bilo, da veliko dijakinj in dijakov pije navadno vodo (pitno vodo iz vodovoda) in da v šoli običajno pijejo z vodo razredčene sokove (npr. malinovec). Le redko pijejo gazirane sladke pijače. Polovica dijakinj in dijakov je občasno, predvsem ob posebnih dogodkih (npr. maturantski ples), spila manjše količine alkohola. Izstopala je ena dijakinja, ki je pila alkohol tri zaporedne dni med 16 do 208 g/dan.).

Dijaki so se večinoma prehranjevali v šoli in doma, v restavracije so šli redko. Tudi v restavracije in gostilne s t.i. hitro hrano niso zahajali, so pa včasih pojedli kos pizze ali burek.

5.1.3 Povprečen dnevni vnos mineralov in vitaminov

V okviru mikrohranil smo preučevali vnos mineralov in elementov v sledovih ter v maščobi in v vodi topnih vitaminov.

Kljub zadostnim, pravzaprav skoraj idealnim vnosom makrohranil v prehrano dijakov in dijakinj, smo predvsem pri mineralih odkrili manjši ali previsok vnos. Naši podatki kažejo, da so dijakinja zaužile premalo kalcija, fosforja, magnezija in kalija. Dijaki so zaužili primerne količine fosforja, a premalo kalcija, magnezija in kalija. Tako dekleta kot fantje so zaužili mnogo preveč soli (NaCl), s čimer lahko sklepamo, da zaužijejo mnogo preveč slane hrane.

V prehrani dijakinj in dijakov je primerna količina elementov v sledovih: bakra, mangana in cinka. Dekleta vnesejo s prehrano premalo železa, zaradi česa imajo lahko predvsem ob mesečnem perilu težave s slabokrvnostjo. Tako fantje kot dekleta s prehrano dobijo premalo florida. Tudi joda prejmejo s prehrano premalo. Priporočamo uživanje večjih količin morske hrane, rib, morskih sadežev in predvsem alg, saj dijakinja in dijaki rib skoraj ne uživajo. Le eden je jedel pečeno ribo kot glavni obrok, nekaj dijakinj pa je jedlo ribji namaz ali solato s tuno.

Raziskava ni potrdila naših pričakovanj, da dijakinja in dijaki ne bodo dosegli zadostnega vnosa v maščobi topnih vitaminov. Djakinja in dijaki s prehrano presežejo priporočen

dnevni vnos vitamina E za polovico in vnos vitamina K celo za štirikrat. Vnos vitamina A je pri dijakih primeren, pri dekletih pa dosega dve tretjini priporočenega. Vnos vitamina D je pričakovano zelo nizek, saj je delež vitamina D, ki ga prejmemo s prehrano, zanemarljiv. Dijaki in dijakinje so zaužili primerne količine v vodi topnih vitaminov skupine B, le pri niacinu in vitaminu B₆ je bil vnos dvakrat večji od priporočenega. Dekleta, ki se vegetarijansko prehranjujejo, so zaužile premalo vitamina B₁₂. Rezultat je bil pričakovan, saj je vitamin B₁₂ mogoče prejeti le iz živil živalskega izvora. V kolikor dekleta niso striktne vegetarijanke, bi jim priporočali uživanje jajc in mlečnih izdelkov, saj dolgoročno pomanjkanje vitamina B₁₂ povzroča težave z živčevjem, kot tudi težave z koncentracijo, spominom in zmedenost. Prav tako pomanjkanje vitamina B₁₂ pri materi povzroči nevrološke težave dojenemu novorojencu (Wardlaw in sod., 2004).

Vnos vitamina C je bil 1,5 do 2-krat večji od priporočenega in skoraj enak pri dijakinjah in dijakih.

5.1.4 Delo z računalniškim programom Prodi expert 5.0

S programom za načrtovanje prehrane Prodi expert 5.0 smo dobili mnogo podatkov. Delo z njim ni težko, a je dolgotrajno, saj je potrebno vsako živilo posebej vnesti. Program je bil zasnovan za nemško govoreče področje Nemčije, Avstrije in Švice, in se navezuje na referenčne vrednosti DACH. Za jedi, ki so del slovenske prehranske kulture (potica, štruklji, žlikrofi, pohorska omleta...) ali jih pogosto uživamo v Sloveniji (ričet, sarma, burek, krapci...), je bilo potrebno vnesti recepte in na ta način dopolniti bazo podatkov. Ob tem smo žal opazili, da avtorji programa niso bili pozorni na začimbe in dišavnice, saj določenih sploh ni v bazi podatkov (npr. peteršilja, kumine). Pri nekaterih jedeh, tako nismo morali napisati pravi recept (npr. bazilikin pesto) in smo morali uporabiti zamenjave ali živilo izpustiti. Večje težave so predstavljali izdelki živilske industrije, kjer ne poznamo pravega recepta. Zato smo morali za izdelke kot so čokolada Gorenjka, ploščice Frutabela, napitek Cedevita, kosmiči Čokolino, Vegeta, Šumi bomboni, pašteta Argeta ipd. poiskati zamenjave, ki niso bile zmeraj optimalne. Najtežje je bilo najti zamenjavo za energijske napitke, saj jih ni mogoče primerjati z nobeno pijačo iz baze podatkov. Zaradi tega je lahko prišlo ob izračunu vsebnosti hranil in drugih snovi v prehrani do manjših odstopanj.

5.2 SKLEPI

Rezultate raziskave, ki izvirajo iz ocene hranilne vrednosti jedilnikov petih zaporednih dni, lahko povzamemo z naslednjimi sklepi:

- dijakinje in dijaki so s povprečno dnevno prehrano zaužili primerno količino energije. Deleži energije iz maščob, ogljikovih hidratov in beljakovin v dnevni prehrani dijakinj in dijakov so v okviru priporočenih vrednosti.
- predvidevali smo, da bodo dijaki in dijakinje zaužili več maščob kot je priporočeno, kar smo tudi potrdili, saj so z maščobo prejeli med 32 in 33 % delež energije v dnevni prehrani. Hipotezo, ki smo jo postavili na začetku raziskave lahko sprejmemo,
- dijakinje in dijaki so zaužili preveč saharoze, kar kaže na to, da uživajo veliko sladkanih živil
- povprečni dnevni vnos tekočine oz vode je bil primeren,
- dijakinje in dijaki so zaužili mnogo preveč soli (NaCl), a premalo ostalih mineralov,
- vnos elementov v sledovih, bakra, mangana in cinka, je bil primeren, so pa mladostniki zaužili premalo železa (dekleta), joda in fluoridov,
- vnos v maščobi topnih vitaminov s prehrano dijakinj in dijakov je ustrezal priporočilom oziroma jih presegel pri vitaminih E in K, vnos vitamina D je bil pričakovano nizek. Hipoteze, da bodo dijaki zaužili premalo v maščobi topnih vitaminov ne moremo potrditi.
- dijaki in dijakinje so zaužili primerne količine v vodi topnih vitaminov.

Metoda prehranskega dnevnika ima sicer svoje pomanjkljivosti, vendar si upamo trditi, da smo kljub kratkemu časovnemu okvirju in majhni populaciji v naši raziskavi, pridobili dragocene in verodostojne osnovne informacije o prehranskih navadah dijakinj in dijakov Škofijske klasične gimnazije. Pridobljeni podatki nam lahko služijo kot osnova za prihodnje raziskave.

6 POVZETEK

V diplomski nalogi smo se osredotočili na vrednotenje prehranskega statusa dijakov s pomočjo metode prehranskega dnevnika za oceno vnosa skupne energije, vnosa hranljivih snovi in mikrohranil (mineralov in vitaminov) z računalniškim programom za strokovno načrtovanje prehrane Prodi expert 5.0. V raziskavo smo vključili 43 dijakinj in 12 dijakov Škofijske klasične gimnazije Ljubljana, starih med 15 in 19 let.

Podatke smo obdelali s programoma za statistično obdelavo podatkov Excel ter IBM SPSS. Na ta način smo pridobili podatke o povprečni količini makro in mikrohranil v dnevni prehrani dijakov Škofijske gimnazije. Pridobljene in obdelane podatke smo primerjali z referenčnimi vrednostmi za vnos hranil (Referenčne vrednosti, 2004, 2016).

Dijaki in dijakinje so z zaužito hrano prejeli primerno količino energije. Vnos ogljikovih hidratov, maščob in beljakovin je bil zadovoljiv. Ali se dijaki res tako zdravo prehranjujejo je težko zanesljivo dokazati, saj je bila raziskava izvedena na majhnem vzorcu in v kratkem časovnem intervalu, ocena primernosti prehrane pa je bila izvedena le na osnovi energijskih deležev hranljivih snovi. Predvidevamo lahko, da so se v raziskavo vključili dijaki, ki se zdravo prehranjujejo in dijaki, ki jih je zanimal njihov energijski vnos in prehranska kakovost njihove prehrane, saj so imeli skoraj vsi sodelujoči idealen indeks telesne mase. Ker napake v izpolnjevanju dnevnika ne moremo nadzorovati, so možne tudi te (napačna ocena količine obroka, pozabljivost pri vnosu jedi, živil). V raziskavi so sodelovali mladostniki, zato tudi ne moremo izključiti, da so ob izpolnjevanju spremenili svoje prehranske navade (učinek opazovanja) ali prilagodili odgovore (učinek poročanja). Opazili smo, da so anketiranci med obroki (prigrizki v odmorih med šolskimi urami) uživali podobno hrano, zaradi česa bi lahko sklepali, da ge za sošolce ali prijatelje. V tem primeru bi lahko govorili o vplivu prijateljev.

Na osnovi ugotovitev raziskave bi dijakinjam in dijakom priporočali, da bolj pogosto jedo ribe, morske sadeže in alge, saj bi s tem zagotovili primeren vnos joda in vitamina D, ki ju je v njihovi prehrani najbolj primanjkovalo. Dijakinjam priporočamo uživanje zelene listnate zelenjave, izdelkov iz polnozrnatih žit in suhega sadja, ter melase, da dvignejo raven železa v prehrani. Rezultati so pokazali še, da morajo dijakinje in dijaki nujno zmanjšati vnos natrija, saj močno presegajo najvišje še priporočene vrednosti. Pomembno je, da izbirajo manj slana živila in da uživajo doma pripravljeno hrano, v kateri lahko nadzorujejo vnos dodane soli.

Metodologija, to je metoda prehranskega dnevnika, ki smo jo uporabili, ni dovolj natančna, vendar široko uporabljena za proučevanje prehranskih navad in statusa preiskovane populacije. Za večjo zanesljivost rezultatov v raziskavah pogosto uporabijo dve metodi za spremljanje prehrane. Pomanjkljivost naše raziskave je bil tudi kratek časovni okvir, ki pa

je zaradi zahtevnosti metode običajen. Kljub temu smo z raziskavo pridobili osnovne informacije o prehranskem statusu dijakinj in dijakov omenjene srednje šole, število sodelujočih v raziskavi pa je bilo premajhno, da bi iz vzorca lahko sklepali na populacijo. Pomembna ugotovitev raziskave je tudi pomanjkanje zanimanja za prehrano v obdobju mladostništva. Čeprav smo projekt predstavili dijakom in smo imeli podporo šole, se dijaki na povabilo niso odzvali v skladu z našimi pričakovanji, upali smo, da se bo odzvala vsaj ena četrtnina dijakov. Morda je krivo tudi časovno obdobje v katerem je bila raziskava narejena, saj je sovpadalo z maturantskim plesom, zaradi katerega so po našem mnenju dijakinje in dijaki raziskavi namenili manj pozornosti kot bi ji sicer. Kljub temu pa nam je ravno obdobje okoli maturantskega plesa ponudilo edinstven vpogled v pivske navade in količino zaužitega alkohola dijakov Škofijske klasične gimnazije.

7 VIRI

- Bingham S.A., Nelson M. 1997. Assessment of food consumption and nutrient intake. V: Design concepts in nutritional epidemiology. 2nd ed. Marggetts B.M., Nelson M. (eds.). Oxford, Oxford University Press: 123-169
- Black A.E. 2000. The sensitivity and specificity of the goldberg cut-off for EI: BMR for identifying dietary reports of poor validity. *European Journal of Clinical Nutrition*, 54: 395-404
- De Henauw S., Gottrand F., De Bourdeaudhuij I., Gonzalez-Gross M., Leclercq C., Kafatos A., Molnar D., Marcos A., Castillo M., Dallongeville J., Gilbert C.C., Bergman P., Widhalm K., Manios Y., Breidenassel C., Kersting M., Moreno L.A. 2007. Nutritional status and lifestyles of adolescents from a public health perspective. The HELENA project – Healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence. *Journal Public Health*, 15: 187-197
- Fajdiga Turk V. 2011. Uživanje sadja in zelenjave V: Neenakosti v zdravju in z zdravjem povezanih vedenjih slovenskih mladostnikov. Koprivnikar H., Pucelj V., Bajt M., Zupanič T. (ur.). Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije: 129-142
- Fidler Mis N., Kobe H., Stimec M. 2012. Dietary intake of macro- and micronutrients in Slovenian adolescents: comparison with reference values. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 61, 4: 305-313.
- Gajdoš Kljusurić J., Bosanac V., Šanko K., Colić Barić I. 2016. Establishing energy-nutritional variety of boarding school daily menus as a result of regional differences using multivariate analysis. *Journal of Food Composition and Analysis*, 51: 61-68
- Gregorič M. 2011. Uživanje sladkarij in sladkanih pijač V: Neenakosti v zdravju in z zdravjem povezanih vedenjih slovenskih mladostnikov. Koprivnikar H., Pucelj V., Bajt M., Zupanič T. (ur.). Ljubljana, Inštitut za varovanje zdravja Republike Slovenije: 143-154
- Gregorič M., Ceglar K., Poličnik R., Đukić B. 2014. Strokovno spremljanje prehrane s svetovanjem v vzgojno-izobraževalnih zavodih v šolskem letu 2012/13. Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje: 34 str.
http://www.nijz.si/sites/www.nijz.si/files/uploaded/strokovno_spremljanje_prehrane_s_svetovanjem_v_vi_zavodih_v_solskem_letu_2012_2013.pdf (julij 2016)
- Gregorič M. 2015. Prehranjevanje mladih v Sloveniji. Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje: 21 str.
<http://www.zdravjemladih.si/data-si/file/prehrana.pdf> (september 2016)

- Jahns L., Carriquiry A., Arabi L., Mroz T.A., Popkin B.M. 2004. Within – and between-person variation in nutrient intakes of Russian and U.S. children differs by sex and age. *Journal of Nutrition*, 134:3114-3120
- Lauren E., Rosen N. J., Fenton K., Hecht K., Ritchie L.D. 2016. Eating school lunch is associated with higher diet quality among elementary school students, *Journal of The Academy of Nutrition and Dietetics*, doi.org/10.1016/j.jand.2016.04.010: 8 str. V tisku
- Lovše Perger E. 2004. Prehranjenost mariborskih srednješolcev. V: Prehrana mladostnikov – srednješolcev, strokovni seminar. Maribor, 27. januar 2004. zbornik. Vombergar B. Nidorfer M. (ur.). Maribor, Živilska šola: 60-65
- MZRS. 2005. Smernice zdravega prehranjevanja v vzgojno-izobraževalnih ustanovah (od prvega leta starosti naprej). Ljubljana, Ministrstvo za zdravje republike Slovenije: 80 str.
- MZRS. 2015. Resolucija o nacionalnem programu o prehrani in telesni dejavnosti za zdravje. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje republike Slovenije, 2015-2025: 63 str. http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javna_razprava_2015/Resolucija_o_nac_programu_prehrane_in_in_tel_dejavnosti_jan_2015.pdf (avgust 2016)
- More J. 2013. Infant, child and adolescent nutrition, a practical handbook. Boca Raton, CRC Press, Taylor & Francis Group: 173-183
- Moreno L.A., Kersting M., de Henauw S., Gonzalez-Gross M., Sichert-Hellert W., Matthys C., Mesana MI, Ross N. 2005. How to measure dietary intake and food habits in adolescence: the European perspective. *International Journal of obesity*, 29: 66-77
- Moreno L.A., De Henauw S., González-Gross M., Kersting M., Molnár D., Gottrand F., Barrios L., Sjöström M., Manios Y., Gilbert CC., Leclercq C., Widhalm K., Kafatos A., Marcos A. 2008. Design and implementation of the healthy lifestyle in Europe by nutrition in adolescence cross-sectional study. *International Journal of obesity*, 32: 4-11
- Ottevaere C., Huybrechts I., Béghin L., Cuenca-Garcia M., De Bourdeaudhuij I., Gottrand F., Hagströmer M., Kafatos A., Le Donne C., Moreno L.A., Sjöström M., Widhalm K., De Henauw S. 2011. Relationship between self-reported dietary intake and physical activity levels among adolescents: The HELENA study, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8,8 doi: 10.1186/1479-5868-8-8: 8 str.
- Podkrajšek D., Uršič S., Goste K. 2004. Raziskava o prehranskih navadah in stanju hranjenosti dijakov celjskih srednjih šol. V: Prehrana mladostnikov – srednješolcev, strokovni seminar. Maribor, 27. januar 2004. zbornik. Vombergar B. Nidorfer M. (ur.). Maribor, Živilska šola: 52–55

- Pokorn D. 1996. S prehrano do zdravja. Hrana - čudežno zdravilo II : recepti in diete. Ljubljana, EWO d.o.o.: 527 str.
- Pokorn D. 2004. Prehrana v različnih življenjskih obdobjih: prehranska dopolnila v prehrani. Ljubljana, Marbona: 160-163
- Referenčne vrednosti za vnos hranil. 2004. 1. izd. Ljubljana, Ministrstvo za zdravje Republike Slovenije: 215 str.
- Referenčne vrednosti za energijski vnos ter vnos hranil. 2016. Tabelarična priporočila za otroke (od 1. leta starosti naprej), mladostnike, odrasle, starejše, nosečnice ter doječe matere. Ljubljana, Nacionalni inštitut za javno zdravje: 7 str.
http://www.mz.gov.si/fileadmin/mz.gov.si/pageuploads/javno_zdravje_2015/foto_DJZ/prehrana/2016_referencne_vrednosti_za_energijski_vnos_ter_vnos_hranil_17022016.pdf (junij 2016)
- Rutishauser I.H.E., Black A.E. 2002. Measuring food intake. V: Introduction to human nutrition. Gibney M.J., Vorster H.H., Kok F.J. (eds.). Oxford, Blackwell Science: 225-248
- Sharma S., Sheehy T., Kolahdooz F. 2016. Nutrition at a glance. Oxford, John Wiley & Sons.: 180 str.
- Simčič M. 2005. Sledljivost in ocena vnosa hranil. V: Sledljivost živil. 23. Bitenčevi živilski dnevi. Ljubljana, 31. marec in 1. april 2005. Gašperlin L., Žlender B. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za živilstvo: 159-165
- Stallings V.A., Yaktine A.L. 2007. Nutrition standards for foods in schools: leading the way toward healthier youth. Washington, Institute of medicine. The National Academies Press: 282 str.
- Thiebaut A., Kesse E., Com-Nougue C., Clavel-Chapelon F., Benichou J. 2004. Adjustment for energy intake in the assessment of dietary risk factors. *Revue d'épidémiologie et de santé publique*, 52,6: 539-557
- Evropski parlament. 2011. Uredba (EU) št. 1169/2011 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 25. Oktobra 2011 o zagotavljanju informacij o živilih potrošnikom, spremembah uredb (ES) št. 1924/2006 in (ES) št. 1925/2006 Evropskega parlamenta in Sveta ter razveljavitvi Direktive Komisije 87/250/EGS, Direktive Sveta 90/496/EGS, Direktive Komisije 1999/10/ES, Direktive 2000/13/ES Evropskega parlamenta in Sveta, direktiv Komisije 2002/67/ES in 2008/5/ES in Uredbe Komisije (ES) št. 608/2004. Uradni list Evropske unije, L304: 46 str.
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011R1169-20140219&from=SL> (september 2016)

- Vereecken C., Covents M., Matthys C., Maes L. 2005. Young adolescents' nutrition assessment on computer (YANA-C). *European Journal of Clinical Nutrition*, 59: 658-667
- Vereecken C., De Henauw S., Maes L., Moreno L., Manios Y., Phillipp K., Plada M., De Bourdeaudhuij I. 2008. Reability and validity of a healthy diet determinants questionnaire for adolescents. *Public Health Nutrition*, 12,10: 1830-1838
- Vombergar B. 2004. Prehrana srednješolcev – izziv stroki in politiki. V: Prehrana mladostnikov – srednješolcev, strokovni seminar. Maribor, 27. januar 2004. zbornik. Vombergar B. Nidorfer M. (ur.). Maribor, Živilska šola: 5-10
- Wardlaw G.M., Hampl J.S., DiSilvestro R.A. 2004. *Perspectives in nutrition*. 6th ed. New York, McGraw Hill Higher Education: 258 str.
- Zakon o gimnazijah. 2007. Uradni list Republike Slovenije, 17,1: 5-11
- Zakon o omejevanju porabe alkohola. 2003. Uradni list Republike Slovenije, 13,15: 2108-2111
- Zakon o osnovni šoli. 2006. Uradni list Republike Slovenije, 15,81: 8662-8673
- Zakon o poklicnem in strokovnem izobraževanju. 2006. Uradni list Republike Slovenije, 16,79: 8496-8506
- Zakon o šolski prehrani. 2013. Uradni list Republike Slovenije, 23,3: 303-307
- Young C.M., Chalmers F.W., Church H.N., Murphy G.C., Tucker R.E. 1953. Subjects' estimation of food intake and calculated nutritive value of the diet. *Journal of the American Medical Association*, 29: 1216-1220

ZAHVALA

Zahvaljujem se mentorici doc. dr. Mojci Korošec za njeno strokovno pomoč, podporo in zaupanje ob pisanju diplomskega dela. Hvala, da ste prevzeli moje mentorstvo v zadnjem hipu. Zahvaljujem se recenzentu doc. dr. Iztoku Prislanu za njegovo recenzijo.

Hvala mentorju prof. Marjanu Simčiču s katerim sva začela to raziskavo, a je žal nisva uspela skupaj zaključiti.

Posebej se zahvaljujem svojima staršema, Lidiji in Miroslavu, ter babici Silvi in dedku Ivanu, ki so me spodbujali ne samo pri študiju, ampak tudi pri mojem celotnem šolanju in vseh projektih, ki sem se jih lotila. Zoran hvala tudi tebi, da mi stojiš ob strani in me spodbujaš!

Hvala dijakom Klasične škofijske gimnazije Ljubljana, ki so sodelovali pri raziskavi in mi zaupali vpogled v svojo prehrano. Zahvaljujem se tudi vsem zaposlenim omenjene šole, da so mi omogočili opravljanje praktičnega dela diplomske naloge.

Zahvaljujem se zaposlenim na Biotehniški fakulteti, predvsem prof. Sonji Smole Možina, mag. Marleni Skvarča, prof. Janezu Hribarju, prof. Tonetu Wrablu in dr. Roku Kostanjšku ki svoje delo opravljate s srcem. Zahvaljujem se knjižničarki Barbari Slemenik za nasvete ter strokovno pomoč pri urejanju diplomske naloge.

Hvala Ana, Tea, Manca, Mateja in Lučka. Z vami je bil študij lažji!

Nazadnje se zahvaljujem tudi vsem, ki so kakor koli pripomogli k mojemu študiju in pisanju diplomske naloge.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Priloga F: Prehranski dnevnik, doma

PREHRANSKI DNEVNIK, DOMA

ŠIFRA DIJAKA: _____

	Vrsta hrane in pijače	Zaužita količina	Podrobnosti
Zajtrk:	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
Malica:	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
Kosilo:	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
Malica:	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
Večerja:	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
Med obroki:	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____
	_____	_____	_____

Priloga G: Primer podatkov vrednotenih s programom Prodi expert 5.0

PRIMER PODATKOV VREDNOTENIH S PROGRAMOM PRODI EXPERT 5.0

Ž17

		20.4.2009	21.4.2009	22.4.2009	23.4.2009	24.4.2009
Aminokisline						
Arginin	mg	918,34	1261,06	1244,2	1316,12	1371,79
Cistein	mg	268,36	352,02	417,87	288,79	386,07
Histidin	mg	436,86	613,46	674,65	542,5	681,3
Izolevcinn	mg	911,87	1172,28	1191,77	1075,4	1125,93
Leucin	mg	1422,95	1985,47	2041,76	1688,35	1933,16
Lizin	mg	1024,22	1219,71	1220,13	1347,17	1273,3
Metionin	mg	356,66	434,2	450,92	356,42	413,21
Fenilalanin	mg	894,65	1176,81	1230,93	1082,59	1172,12
Treonin	mg	710,78	971,67	970,68	877,81	931,16
Triptofan	mg	228,68	291,39	303,53	252,95	289,77
Tirozin	mg	633,68	877,91	833,01	731,38	804,6
Valin	mg	1067,71	1444,04	1374,5	1261,74	1325,99
Makrohranila						
Alkohol	g	0	0	0	0	0
Skupne beljakovine	g	26,21	28,52	25,79	27,3	30,97
Krušne enote		11,5	17,5	16,5	17,5	17,5
Beljakovine	g	24,85	31,19	32,81	35,54	30,23
Maščobe	g	16,6	33,12	23,46	25,36	9,4
Kilojouli		3448,41	5349,29	4805,37	5239,69	4507,08
Kilokalorije		824,39	1277,85	1148,41	1250,34	1076,95
Ogljikovi hidrati	g	138,39	209,5	196,15	210,73	210,75
Voda	g	836,7	796,98	776,13	837,03	917,98
Posebni ogljikovi hidrati						
Fruktoza	g	28,94	29,38	38,69	30,45	49,82
Galaktoza	g	0	0	0	0	0
Glukoza	g	13,8	15,25	23,53	14,98	31,26
Laktoze	g	8,04	7,66	9,8	7,35	7,35
Saharoza	g	18,8	24,93	26,72	19,93	35,5
Sorbitol	g	2,04	2,04	2,3	2,04	2,89
Škrob	g	66,04	129,22	94,05	60,16	81,21

... se nadaljuje

... nadaljevanje Priloge G: primer podatkov vrednotenih s programom Prodi expert 5.0.

PRIMER PODATKOV VREDNOTENIH S PROGRAMOM PRODI EXPERT 5.0

Ž17

		20.4.2009	21.4.2009	22.4.2009	23.4.2009	24.4.2009
Maščobne kisline						
Enkrat nasičene MK	g	2,64	6,34	4,02	4,87	1,11
Nenasičene MK	g	6,18	6,29	4,25	4,17	2,56
Večkrat nasičene MK	g	4,98	14,16	9,33	11,5	2,43
Minerali						
Kalcij	mg	368,1	366,06	362,93	376,89	370,48
Klor	mg	1716,11	2388,24	1833,48	1488,11	3513,13
Železo	mg	7,85	10,66	8	9,52	9,6
Fluorid	µg	249,49	280,81	253,58	250,85	278,05
Jod	µg	51,25	44,95	35,89	49,85	40,24
Kalij	mg	2041,54	2234,6	2361,52	2109,04	2699,2
Baker	µg	1127,92	1517,46	1420,02	1187,85	1501,88
Magnezij	mg	189,4	254,12	217,35	184,5	239,77
Mangan	µg	3642,64	7822,32	4099,34	3412,31	4327,63
Natrij	mg	1110,8	1366,63	1005,95	881,43	2083,92
Fosfor	mg	642,72	782,6	689,28	659,51	698,34
Cink	mg	5,03	6,95	5,36	5,52	5,32
Ostalo						
Sterini						
Holesterol	mg	13,78	17,8	12,12	9,16	9
Vitamini						
Biotin	µg	23,52	32,87	29,31	25,09	30,27
Folna kislina	µg	160,92	214,75	148,76	186,11	158,38
Niacin	µg	9098,03	14072,82	11159,13	8434,73	10624,15
Pantotenska kislina	mg	2,59	3,81	2,68	2,66	2,62
Retinol	µg	422,96	413,73	204,18	733,26	559,42
Vitamin A Retinol	mg	0,03	0,05	0,02	0,02	0,02
Vitamin B1	mg	0,59	0,86	0,62	0,61	0,63
Vitamin B12	µg	0,81	0,79	1	0,75	0,75
Vitamin B2	mg	0,71	0,79	0,78	0,7	0,74
Vitamin B6	mg	0,93	1,54	1,24	0,89	1,29
Vitamin C	mg	177,32	159,77	89,44	174,75	146,08
Vitamin D	µg	0,08	0,34	0,06	0,04	0,04
Vitamin E Aktiv.	mg	7,48	18,28	12,85	13,61	6,34
Vitamin K	µg	184,69	210,8	92,64	311,78	182,43

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ŽIVILSTVO

Barbara OZBIČ

**VREDNOTENJE KAKOVOSTI PREHRANE
DIJAKOV Z METODO PREHRANSKEGA DNEVNIKA**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2016

