

# Energetska i nutritivna vrijednost jelovnika osnovnih škola

---

**Turić, Josip**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2024**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Tourism and Rural Development in Požega / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet turizma i ruralnog razvoja u Požegi**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:277:896320>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-23**



*Repository / Repozitorij:*

[FTRR Repository - Repository of Faculty Tourism and Rural Development Požega](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET TURIZMA I RURALNOG RAZVOJA U POŽEGI**



**JOSIP TURIĆ, 0253054958**

**ENERGETSKA I NUTRITIVNA VRIJEDNOST  
JELOVNIKA OSNOVNIH ŠKOLA**

***ZAVRŠNI RAD***

Požega, 2024. godina

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU**  
**FAKULTET TURIZMA I RURALNOG RAZVOJA U POŽEGI**  
PREDDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ ENOGASTRONOMIJA

**ENERGETSKA I NUTRITIVNA VRIJEDNOST**  
**JELOVNIKA OSNOVNIH ŠKOLA**

***ZAVRŠNI RAD***

IZ KOLEGIJA OSNOVE ZNANOSTI O PREHRANI

MENTOR: doc. dr. sc. MAJA ERGOVIĆ RAVANČIĆ

STUDENT: JOSIP TURIĆ

JMBAG studenta: 0253054958

Požega, 2024. godina

## **SAŽETAK**

Djeca većinu svog vremena provode u školama, zbog čega je važno omogućiti i promicati pravilnu školsku prehranu. Osim stvaranja zdravih navika, poput konzumiranja doručka, ona utječe i na obrazovanje, zdravstvene, socijalne i ekonomske aspekte djetetovog razvoja. Pravilna prehrana zadovoljava potrebu organizma za dnevnim unosom energije i dovoljnom količinom prehrambenih tvari koje su nužne za održavanje fizioloških funkcija organizma i zdravlja. Hranom se osiguravaju hranjive tvari nužne za izgradnju tkiva, energija za metabolizam i drugo. Važno je kvalitetno odabrati namirnice jer se pravilnim izborom hrane pridonosi održavanju zdravlja te mentalnoj i tjelesnoj sposobnosti. Analiza tjednog jelovnika tri osnovne škole sa programom produženog boravka za dobnu skupinu 7-9 godina pokazala je odstupanje raspona vrijednosti od preporučenih prema nacionalnim smjernicama za sve makronutrijente. Vrijednosti koncentracija vitamina i minerala u tjednim jelovnicima često odstupaju od preporučenih vrijednosti.

**Ključne riječi:** pravilna prehrana, zdravlje, djeca, škola, jelovnik

## **SUMMARY**

Children spend most of their time in schools, which is why it is important to enable and promote proper school nutrition. In addition to creating healthy habits, such as eating breakfast, it also affects education, health, social and economic aspects of the child's development. Proper nutrition meets the body's need for daily energy intake and a sufficient amount of food substances that are necessary to maintain the body's physiological functions and health. Food provides nutrients necessary for building tissues, energy for metabolism and more. It is important to choose high-quality food because the correct choice of food contributes to maintaining health and mental and physical ability. The analysis of the weekly menu of three elementary schools with an extended stay program for the age group 7-9 years showed a deviation of the range of values from those recommended according to national guidelines for all macronutrients. The values of vitamin and mineral concentrations in the weekly menus often deviate from the recommended values.

**Keywords:** nutrition, health, children, school, menu

# SADRŽAJ

|  |    |
|--|----|
| 1. Uvod .....  | 1  |
| 2. Pregled literature .....  | 2  |
| 2.1. Važnost pravilne prehrane kod djece .....                         | 2  |
| 2.1.1. Utjecaj roditelja na prehrambene navike djece .....             | 2  |
| 2.1.3. Poremećaji u prehrani kod djece .....                           | 3  |
| 2.2. Pravilna prehrana djece .....                                     | 4  |
| 2.2.1. Ugljikohidrati .....  | 7  |
| 2.2.2. Bjelančevine .....  | 8  |
| 2.2.3. Masti .....   | 10 |
| 2.2.4. Vitamini .....  | 11 |
| 2.2.5. Minerali .....  | 16 |
| 2.3. Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama ..... | 18 |
| 3. Materijali i metode istraživanja .....                              | 20 |
| 4. Rezultati i rasprava .....  | 23 |
| 5. Zaključak .....   | 30 |
| 6. Literatura .....  | 32 |

## 1. UVOD

Kako većinu svog vremena djeca provode u školama, važno je omogućiti i promicati pravilnu školsku prehranu. Osim stvaranja zdravih navika, poput konzumiranja doručka, ona utječe i na obrazovanje, zdravstvene, socijalne i ekonomske aspekte djetetovog razvoja (Kletečki Radović i Zrnić, 2022).

Pravilna prehrana zadovoljava potrebu organizma za dnevnim unosom energije i dovoljnom količinom prehrambenih tvari koje su nužne za održavanje fizioloških funkcija organizma i zdravlja. Hranom se osiguravaju hranjive tvari nužne za izgradnju tkiva, energija za metabolizam i drugo. Važno je kvalitetno odabrati namirnice jer se pravilnim izborom hrane pridonosi održavanju zdravlja te mentalnoj i tjelesnoj sposobnosti (Musić Milanović, 2006).

Često zbog modernog načina života koji je obilježen brzim tempom, nedostatkom vremena za pripremu zdravih obroka te većom dostupnošću brze hrane, dolazi do povećanja pretilosti te loših prehrambenih navika koje mogu dovesti do brojnih zdravstvenih problema. Kako bi se izbjegle loše prehrambene navike na koje utječe moderan način života, važno je od dječje dobi usvojiti pravilne obrasce glede prehrane i spoznati njezinu važnost za zdravlje. Osim što pravilne prehrambene navike u dječjoj dobi utječu na izgradnju stavova o hrani u odrasloj dobi, također igraju ključnu ulogu u rastu i razvoju djece (Kúzbicka i Rachoú, 2013).

## **2. PREGLED LITERATURE**

### **2.1. Važnost pravilne prehrane kod djece**

Pravilna prehrana kod razvoja djece je ključna zbog toga što je ona zaslužena za pravilan rast i razvoj cjelokupnog organizma. Osim toga ima važnu ulogu u prevenciji nekih od najčešće kroničnih bolesti u odrasloj i starijoj životnoj dobi, kao što su debljina, šećerna bolest, povišeni krvni tlak te bolest srca i krvnih žila. Za razvoj mišića potrebna je velika količina energije koja se osigurava primjerenom prehranom. Bez odgovarajućih hranjivih sastojaka, mišići će biti slabi i sporo će se razvijati (Komnenović, 2010).

Prilikom prehrane djece u obzir treba također uzeti da se svako dijete ne može jednako promatrati. Zbog toga prehrambene potrebe ovise o: spolu djeteta, veličini djeteta, intenzitetu rasta te o genetskim predispozicijama. Osim što pravilna prehrana utječe na zdravlje djeteta, također utječe i na njegove buduće prehrambene navike (Agostoni i sur., 2018).

#### **2.1.1. Utjecaj roditelja na prehrambene navike djece**

Nezanemariv je utjecaj roditelja na dječje ponašanje vezano uz prehranu. Na to kako roditelj odluči hraniti svoje dijete i poticati ga na prihvatanje određene hrane od najranijeg djetinjstva. Čimbenici koji utječu su vlastiti stavovi roditelja o prehrani, njihove reakcije na djetetove znakove, ali i kultura u kojoj žive (Greenley i sur., 2017).

Kako bi roditelji bili u mogućnosti utjecati na pravilne prehrambene navike svoje djece nužno je educirati roditelje o važnosti redovitih obiteljskih obroka pripremljenima u domaćinstvima (u većem postotku doručak u usporedbi s ručkom) te smanjenom mogućnosti prekomjerne tjelesne mase članova obitelji (Bere i sur., 2016).

Prilikom podučavanja o važnosti pravilne prehrane i odnosa prema hrani potrebno je prema djetetu se odnositi s poštovanjem i uvažavanjem njegovih želja i potreba. Djeci je nužno na adekvatan način omogućiti da izreknu svoje želje ili odaberu od dvije ili više ponuđene vrste hrane koje na nutritivan i energetski način zadovoljavaju njihove potrebe (Guthrie Medlen, 2006).

### 2.1.2. Utjecaj vršnjaka na prehrambene navike djece

Osim roditelja, značajan utjecaj na prehrambene navike djece također imaju i njihovi vršnjaci koji mogu pozitivno, ali i negativno utjecati na njihove prehrambene navike. Negativne navike koji vršnjaci bude su povećani unos *fast food* hrane te unos hrane s visokim udjelom dodanog šećera. Najveći razlog zbog kojih vršnjaci imaju utjecaj na prehrambene navike su ti što djeca često žele biti prihvaćena i pripadati u grupi, pa će se ponašati i jesti kao njihovi vršnjaci kako bi se uklopili (Bowker i sur., 2012).

Djeca trebaju steći pravilne prehrambene navike prije nego li stupe u kontakt sa svojim vršnjacima te osim toga također treba ukazati na štetnost tih namirnica kako bi znala svojim vršnjacima objasniti zašto oni to ne konzumiraju te njih potaknuti na pravilan način prehrane. Osim toga, organizirani sustav prehrane u školama može biti od velikog značaja. Razlog tomu je što su sva djeca na jednome mjestu i svi jedu istu hranu te nema razlika i natjecanja tko će što jesti. Također bi se trebalo i roditeljima ukazati da djeci u toj dobi ne daju džeparac jer imaju osigurane kvalitetne obroke u školama koji će ju podmiriti njihove energetske potrebe te da ne dolazi do grupiranja učenika (Grgurić, 2020).

### 2.1.3. Poremećaji u prehrani kod djece

#### ***Pretilost***

Pretilost djece je danas sve učestaliji problem kako u Republici Hrvatskoj, tako i u ostatku svijeta. Djeca se smatraju pretilom kada je njihova tjelesna masa veća od preporučene za njihovu visinu i dob. Naime, ona može dugoročno utjecati na fizičko, a također i na mentalno zdravlje djeteta. Na fizičko zdravlje djeteta pretilost utječe tako što se povećava rizik od razvoja dijabetesa tipa 2, srčanih bolesti, visokog krvnog tlaka te u starijoj životnoj dobi može dovesti do osteoartritisa (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2019, URL).

Pretilost na mentalno zdravlje djeteta može utjecati tako što dijete bude izrugivano i izbačeno iz društva što onda može dovesti do depresije, tjeskobe, niskog samopoštovanja i socijalne izolacije. Zbog toga je pretilost bitno pravovremeno prepoznati i liječiti kako bi se smanjile štetne posljedice te pomoglo djeci da povrate zdrav odnos prema hrani i tijelu (Segal i Gunturu, 2024).

Na pojavu pretilosti utječu različiti čimbenici. Na neke čimbenike kao što je genetika, nije moguće utjecati, ali uklanjanjem promjenjivih rizičnih čimbenika poput nepravilne



prehrane i nedostatka tjelesne aktivnosti, moguće je utjecati na smanjenje tjelesne težine (Jovančević i sur., 2015).

### ***Nedovoljan unos hranjivih tvari kao posljedica izbirljivosti i nepravilne prehrane***

Izbirljivost djece u prehrani je prilično čest slučaj. Zbog toga često dolazi i do promjene nutritivnog statusa i tjelesne mase djece koje može predstavljati rizik za zdravlje. Kroz svoju izbirljivost djeca u svoj organizam ne unose dovoljne količine makro i mikro nutrijenata. Manjim unosom nutrijenata može doći do imunološke slabosti, probavnih tegoba te oštećenja stanica. Djeca koja su izbirljiva, podložnija su većoj konzumaciji slatke hrane što na kraju može dovesti do prekomjerne tjelesne mase. Izbirljivost je iznimno frustrirajuća pojava za roditelje jer se s razlogom brinu da djeca ovakvim režimom prehrane ne ispunjavaju nutritivne potrebe za normalan rast i razvoj. Strategije za izbjegavanje izbirljivosti u prehrani uključuju izlaganje nepoznatoj hrani, roditeljsko modeliranje voća, povrća i nepoznate hrane te stvaranje pozitivnih društvenih iskustava oko obroka (Tirić, 2017).

## **2.2. Pravilna prehrana djece**

Od rođenja do starosti, energetske i nutritivne potrebe organizma se mijenjaju. Zbog toga je važno napomenuti da optimalna prehrana nije za svaku osobu jednaka. Optimalna, a ujedno zdrava prehrana podrazumijeva mješovitu i uravnoteženu prehranu koja osigurava optimalan unos kalorija, vitamina, minerala, tekućine te pravilan omjer makronutrijenata. Energijski vrijednost prehrambenih proizvoda izražava se pomoću dviju mjernih jedinica, a to su: kilokalorija (kcal) i kilodžul (kJ) (tablica 1.) (Remenar, 2018).

Tablica 1. Energetska vrijednost makronutrijenata (Ministarstvo zdravlja, 2012, URL)

|                |                   |
|----------------|-------------------|
| Ugljikohidrati | 1g → 4,1kcal/17kJ |
| Masti          | 1g → 9,3kcal/37kJ |
| Bjelančevine   | 1g → 4,1kcal/17kJ |

Različiti organski sustavi troše različitu količinu energije. Tako npr. mozak iskoristi 25% energije, želudac, crijeva i bubrezi 35%, skeletna muskulatura 20% te srce 6% energije. Dnevne potrebe za energijom ovise o pet čimbenika: o energiji koja se potroši za potrebe bazalnog metabolizma, o energiji koja se potroši tijekom dana tjelesnom aktivnošću, o specifičnom dinamičkom djelovanju hrane (tj. energija koja se potroši tijekom procesa probave, apsorpcije

i metabolizma hrane), o dobi te o klimi. Bazalni metabolizam označava količinu energije koju tijelo troši u mirovanju, samo da bi održalo osnovne funkcije kao što su disanje, rad srca, održavanje tjelesne temperature, rada mozga i probavnog sustava. On se izračunava kada je osoba u potpunom mirovanju, 14h nakon uzimanja posljednjeg obroka te 5 minuta nakon buđenja (Šatalić, 2008).

Osim što je važno da tijelu osiguramo dovoljno energije za normalno funkcioniranje, također je značajno odakle ta energija potječe, tj. od kojih makronutrijenata (tablica 2.). Glavni energetske izvor od makronutrijenata u ljudskom tijelu trebaju biti ugljikohidrati. Iako masti imaju veću energetske vrijednost od ugljikohidrata, tijelo ipak preferira ugljikohidrate kao primarni izvor energije. Razlog tomu je što su ugljikohidrati brzo dostupan izvor energije koji se brzo razgrađuju u tijelu. Tijelo ih lako pretvara u glukozu, koja se koristi kao gorivo za mozak, mišiće i druge vitalne funkcije. Osim toga, tijelo može pohraniti višak glukoze u obliku glikogena u mišićima i jetri. Pohranjeno gorivo može se brzo osloboditi kada je to tijelu potrebno. Iako tijelo ugljikohidrate preferira kao izvor energije, to ne znači da su masti loše i da ih nije poželjno konzumirati. Dapače, masti su dobar izvor energije tijekom dužih perioda između obroka ili tijekom intenzivnih fizičkih aktivnosti. Zbog toga je važno održavati uravnoteženu prehranu koja sadrži i masti i ugljikohidrate kako bi se osigurala optimalna razina energije i dobrog zdravlja. Za razliku od ugljikohidrata i masti, bjelančevine u ljudskome organizmu nemaju energetske ulogu osim u situacijama nedostataka ugljikohidrata i masti. Nedostatak se događa kada tijelo ulazi u stanje gladovanja ili intenzivne tjelesne aktivnosti. U tim situacijama, bjelančevine se razgrađuju i pretvaraju u glukozu kako bi osigurali energiju za tijelo (Maršić, 2018).

Tablica 2. Preporučeni dnevni unos makronutrijenata za dob 7- 9 godina (Ministarstvo zdravlja, 2012, URL)

| MAKRONUTRIJENTI | PREPORUČENI DNEVNI UNOS, % |
|-----------------|----------------------------|
| Ugljikohidrati  | >50                        |
| Bjelančevine    | 10 – 15                    |
| Masti           | 30 – 35                    |

Vitamini i minerali nemaju energetske ulogu kao makronutrijenti. Iako ih je u organizmu potrebno u malim količinama, imaju veoma važnu ulogu (tablice 3. i 4.). Vitamini su važni zbog jačanja imunološkog sustava, održavanja zdravlja kože te regulaciji metabolizma, dok su

minerali važni zbog izgradnje kostiju, regulacije tjelesne tekućine te funkcioniranju živčanog sustava (Ministarstvo zdravlja, 2012, URL).

Tablica 3. Preporučeni dnevni unos vitamina za dob 7- 9 godina (Normativi za prehranu učenika u osnovnoj školi, 2013, URL)

| VITAMINI                          | PREPORUČENI DNEVNI UNOS |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Vitamin A (retinol), β-karoten    | 0,8 mg                  |
| Vitamin D (kalciferoli)           | 5 μg                    |
| Vitamin E (tokoferoli)            | 9,5 mg                  |
| Vitamin K                         | 30 μg                   |
| Vitamin B1 (tiamin)               | 1,0 mg                  |
| Vitamin B2 (riboflavin)           | 1,1 mg                  |
| Vitamin B3 (niacin)               | 12 mg                   |
| Vitamin B6 (piridoksin)           | 0,7 mg                  |
| Folat/folna kiselina (vitamin B9) | 300 μg                  |
| Vitamin B5 (pantotenska kiselina) | 5 mg                    |
| Vitamin B7 (biotin)               | 15 – 20 μg              |
| Vitamin B12 (kobalamini)          | 1,8 μg                  |
| Vitamin C                         | 80 mg                   |

Tablica 4. Preporučeni dnevni unos minerala za dob 7 – 9 godina (Ministarstvo zdravlja, 2012, URL)

| MINERAL  | PREPORUČENI DNEVNI UNOS |
|----------|-------------------------|
| Natrij   | 1380 mg                 |
| Klorid   | 690 mg                  |
| Kalij    | 3800 mg                 |
| Kalcij   | 900 mg                  |
| Fosfor   | 800 mg                  |
| Magnezij | 170 mg                  |
| Željezo  | 10 mg                   |
| Jod      | 130 μg                  |
| Fluor    | 1,1 mg                  |

|          |              |
|----------|--------------|
| Cink     | 7,0 mg       |
| Selen    | 20 – 50 µg   |
| Bakar    | 1,0 – 1,5 mg |
| Mangan   | 2,0 – 3,0 mg |
| Krom     | 20 - 100 µg  |
| Molibden | 40 – 80 µg   |

### 2.2.1. Ugljikohidrati

Ugljikohidrati su jedan od glavnih makronutrijenata i predstavljaju primarni izvor energije za ljudsko tijelo. Više od 50% energetske vrijednosti za ljudsko tijelo potječe od njih. Osim što imaju energetske ulogu u tijelu, također su važni zbog toga što štede bjelančevine za dobivanje energije. Ugljikohidrati imaju antiketonski učinak, pohranjuju se u obliku glikogena u mišićima, jetri i srcu te služe za pravilan rad živčanog sustava. Razlikuju se prema složenosti njihove strukture te se dijele na tri kategorije: monosaharidi, disaharidi i polisaharidi (Mandić, 2017).

Monosaharidi su najjednostavniji oblik ugljikohidrata. Najučestaliji monosaharidi su glukoza (u voću, medu i ljudskoj krvi), fruktoza (u zrelom voću i medu) i galaktoza (u mlijeku). Disaharidi su oblik ugljikohidrata koji se sastoji od dvije međusobno povezane molekule monosaharida. Najučestaliji disaharidi su saharoza (šećer), laktoza (mliječni šećer) te maltoza (šećer u sladu). Polisaharidi su oblik ugljikohidrata koji se sastoji od deset i više molekula monosaharida. Najučestaliji polisaharidi su škrob, glikogen i vlakna (celuloza i hemiceluloza). Naspram monosaharida i disaharida, polisaharidi nemaju sladak okus zbog čega ga ujedno djeca i izbjegavaju konzumirati (Čerkez Habek, 2024).

Za ljudsko tijelo se preporučuje veća konzumacija polisaharida naspram monosaharida i disaharida. Razlog tomu je što su polisaharidi korisniji u različitim biološkim i prehrambenim kontekstima:

1. Postepeno oslobađanje energije: Polisaharidi se sporije razlažu u organizmu, što omogućava postepeno oslobađanje energije. To pomaže u održavanju stabilne razine šećera u krvi.
2. Zasićenje i sitost: Hrana bogata polisaharidima obično je bogata vlaknima, što omogućava različite uloge u organizmu, od skladištenja do strukturne podrške.

3. Manje slatkoće: Polisaharidi su manje slatki od monosaharida i disaharida, što ih čini pogodnijim za proizvode koji ne bi trebali biti previše slatki (Mandić, 2017).

Prilikom konzumiranja ugljikohidrata treba pripaziti da koncentracija šećera/glukoze u krvi bude konstantna bez prevelikih oscilacija hormona inzulina. Ukoliko koncentracija glukoze bude niža od norme, dolazi do hipoglikemije, koja se očituje umorom, glađu, drhtavicom. Ako je koncentracija glukoze viša od norme, dolazi do hiperglikemije, koja izaziva umor i pospanost. Oba stanja su opasna i ako potraju duže vrijeme može doći do kome (Čerkez Habek, 2024).

Prehrambena vlakna ljudski organizam ne može iskoristiti u energetske svrhe. Tri glavne komponente koje pripadaju biljnim vlaknima su celuloza, hemiceluloza i lignin. Njihova uloga u organizmu je da pokreću gibanje crijeva te smanjuju gastrointestinalne probleme. Zbog vezanja vode na sebe, celuloza omekšava i gura sadržaj u crijeva. S tim procesom se skraćuje zadržavanje hrane u crijevima što smanjuje mogućnost zatvora ili većih problema kao što je rak debelog crijeva. Osim toga, celulozi se također pripisuje nadzor razine glukoze u krvi, jer duže zadržava hranu u želucu te smanjuje zadržavanje hrane u crijevima i resorpciju nutrijenata (Mandić, 2017).

### **2.2.2. Bjelančevine**

Bjelančevine su glavna gradivna tvar u ljudskom organizmu. Sastavljeni su od aminokiselina koje se s obzirom na mogućnost njihove sinteze u organizmu mogu podijeliti na: esencijalne, poluesencijalne i neesencijalne aminokiseline. Esencijalne aminokiseline su aminokiseline koje ljudski organizam ne može sintetizirati te ih mora unijeti putem hrane, dok neesencijalne aminokiseline ljudski organizam može sintetizirati. Poluesencijalne aminokiseline su aminokiseline koje u normalnim okolnostima nisu esencijalne, ali u specifičnim situacijama postaju esencijalne jer organizam gubi mogućnost njihove sinteze. Prema složenosti građe, bjelančevine možemo podijeliti na jednostavne i složene. Jednostavne bjelančevine su sastavljene samo od aminokiselina (albumini, globulini), a složene bjelančevine su sastavljene od proteinskog i ne proteinskog dijela (nukeloproteini, glikoproteini, fosfoproteini, lipoprotein) (Čerkez Habek, 2024).

Funkcije bjelančevina u ljudskome organizmu su višestruke. Na osnovu bioloških funkcija mogu se podijeliti na: koordinirano gibanje (miozin, aktin), mehanička potpora, imunološka zaštita (antitijela), transport i pohranjivanje (hemoglobin, transferin, feritri), enzima, nastanak i provođenje živaca te kontrola rasta i diferencije. Zbog gore navedenih

funkcija bjelančevina, važno je prehranu djece zadovoljiti njihovim potrebama. Potrebe organizma za količinom bjelančevina mogu ovisiti o nekoliko faktora, kao što su tjelesna masa, dob, razina aktivnosti, spol te zdravstveno stanje (Alibabić i Mujić, 2016).

Treba biti umjeren i pridržavati se preporučenog dnevnog unosa bjelančevina koji iznosi 10 – 20% od ukupnog dnevnog energetskog unosa (Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2020, URL). Premašenim unosom bjelančevina može doći do preopterećenja bubrega i jetre dok premalim unosom može doći do usporenoga rasta i pothranjenosti (Chung i sur., 2022).

Bjelančevine se s obzirom na podrijetlo mogu podijeliti na bjelančevine biljnog i životinjskog podrijetla. Bjelančevine biljnog podrijetla imaju manju biološku vrijednost u odnosu na bjelančevine životinjskog podrijetla. Što je biološka vrijednost bjelančevina veća, time je automatski veća i njihova iskoristivost u tijelu. Najvrijednije bjelančevine su one iz majčinog mlijeka, jaja te sirutke kravljeg mlijeka. Razlog tomu je optimalan sastav esencijalnih aminokiselina u njima (Šarić, 2022).

Visokovrijedne bjelančevine sadrže sve vrste mesa. Međutim, konzumacijom mesa, posebice crvenoga može doći do povećanog unosa masti, kolesterola, purina te lijekova koje je životinja primala tijekom svojega života. Zbog toga se preporučuje umjeren konzumacija crvenoga mesa, a povećana konzumacija ribe, mliječnih proizvoda te bjelančevina biljnog podrijetla. Riba kao i meso također sadrži visokovrijedne bjelančevine te osim toga ima manje masti i kolesterola od ostalih vrsta mesa. Plava riba kao što je npr. losos, tuna i srdela, osiguravaju vitamin A koji je neophodan za zdrave oči, kožu i kosu te vitamin D i mineral kalcij koji su potrebni za zdrave kosti i zube. Osim navedenih vitamina i minerala, plava riba također sadrži i omega 3 masne kiseline koje ne mogu nastati u ljudskom organizmu, a bitne su za razvoj mozga te sprječavaju stvaranje eikosanoida (Ministarstvo zdravlja, 2012, URL).

Mlijeko i mliječni proizvodi predstavljaju ključni dio dječje prehrane. Razlog tomu je visoka iskoristivost bjelančevina u organizmu (80 – 90%) te bogatstvo vitaminima A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> i C te mineral kalcij. Jaje je ekonomski siromašna namirnica, ali je zato nutritivno jako bogata s bjelančevinama i esencijalnim masnim kiselinama koje su važne za rast i razvoj središnjeg živčanog sustava. Osim bjelančevina, jaje je izvor i vitamina B<sub>12</sub>, B<sub>6</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>9</sub>, A, D i E te minerala cinka, kalcija i fosfora. Jaje je najbolje pripremati tako da ga se skuha. Razlog tomu je što prženo jaje gubi određenu količinu bjelančevina te se teže probavlja naspram kuhanoga. Namirnice biljnoga podrijetla koje su bogate bjelančevinama su grah, grašak, soja, leća, slanutak, bob, žitarice, orašasti plodovi i sjemenke. Važno je napomenuti da su sjemenke i orašasti plodovi vrlo kalorični te da nisu primjereni prehrani djece u ranoj dobi. Osobe koje ne konzumiraju hranu životinjskog podrijetla mogu unijeti sve esencijalne aminokiseline

optimalnom konzumacijom mahunarki i žitarica. Žitarice su bogate metioninom, a siromašne lizinom, dok je kod mahunarki situacija suprotna pa je optimum njihova kombinacija. Konzumacijom biljnih proteina istovremeno unosimo i biljna vlakna koja sprečavaju prevelik unos energije i proteina. Stoga se preporučuje da omjer unesenih proteina iz životinjskog i biljnog podrijetla treba biti 3/1 u korist proteina biljnog podrijetla (Čerkez Habek, 2024).

### 2.2.3. Masti

Lipidi su spojevi koji nisu topljivi u vodi, ali su topljivi u organskim otapalima. U lipide ubrajamo masti, ulja, fosfolipide i steroide. Masti i ulja su esteri glicerola i triju masnih kiselina. Važni su u prehrani kao izvor energije te doprinose sitosti, okusu i ukusu prehrane (Liu i sur., 2021).

Masti se sastoje od: triacilglicerola, masnih kiselina i negliceridne komponente (vitamini A, D, E, K, steroli, fosfatidi, pigmenti, voskovi, aldehidi i ketoni, tragovi metala...). Trigliceridi su vrsta masti koja se sastoje od tri masne kiseline povezane s molekulom glicerola. One su glavni sastojak biljnih i životinjskih ulja i masti. Za ljudsko zdravlje nisu štetni, ali visoke razine triglicerida u krvi mogu biti povezan s povećanim rizikom od srčanih bolesti. Masne kiseline su vrsta kemijskih spojeva koje su osnovne jedinice masti. Prema sastavu mogu biti zasićene i nezasićene. Zasićene masne kiseline su obično u čvrstom agregatnom stanju (maslac, mast), dok su nezasićene masne kiseline obično u tekućem agregatnom stanju (maslinovo ulje, ulje od avokada). Preporučuje se ograničena konzumacija zasićenih masnih kiselina. Razlog tomu je što se prekomjernim unosom može povećati razina „lošeg“ kolesterola (LDL) u krvi te povećati rizik za nastanak srčanih bolesti. Za razliku od zasićenih masnih kiselina, nezasićene su zdravije te mogu pomoći u održavanju rada srca tako što smanjuju razinu lošeg kolesterola (Ford i sur., 2017).

Najpoznatije nezasićene masne kiseline su linolna (omega 3) i arahidonska (omega 6) masna kiselina. Omega 3 masne kiseline u organizmu snižavaju tlak te sprečavaju upale i nastanak krvnog tlaka. Namirnice u kojima su najzastupljenije omega 3 masne kiseline su: chia i lanene sjemenke, orašasti plodovi (orah) te masne ribe poput lososa, skuše i sardine. Omega 6 masne kiseline djeluju na organizam tako što potiču stvaranje upala, povećavaju krvni tlak i bolesti srca. Osobama koje imaju prekomjernu tjelesnu masu i probleme s visokim krvnim tlakom, preporučuje se manja konzumacija omega 6 masnih kiselina, a veća konzumacija omega 3 (Rais, 2018).

Fosfolipidi i steroli su tvari koje spadaju u kategoriju masti. Iako se nalaze u istoj kategoriji, pripadaju različitim pod kategorijama. Razlikuju se po svojoj strukturi i funkciji. Funkcija fosfolipida u organizmu je da stvara sve stanice, a pogotovo stanice jetre i stijenke crijeva. Najznačajniji fosfolipidi su: lecitin, kefalin i sfingomijelin. Kako fosfolipidi, tako i steroli imaju važnu ulogu u organizmu. Sudjeluju u regulaciji fluidnosti i propusnosti membrana te su također prekursori za sintezu hormona. Osim toga, sudjeluju još u metabolizmu vitamina D i žučnih kiselina. Steroli se mogu nalaziti i u biljnim i u životinjskim namirnicama (tablica 5.). Tako se npr. steroli biljnih namirnica zovu ergosteroli, a životinjskih namirnica kolesteroli. Ergosteroli se nalaze u namirnicama poput maslinovog ulja, orašastih plodova, sjemenki, avokada i žitarica, dok se kolesteroli nalaze u namirnicama kao što su meso, jaja i mlijeko. Preporučuje se veća konzumacija ergosterola nego kolesterola. Razlog tomu je što pretjerana konzumacija kolesterola može rezultirati začepljenjem arterija koje dovode do nastanka srčanog ili moždanog udara. Preporučeni dnevni unos kolesterola kod djece ne smije biti veći od 200 mg dok kod odraslih ne smije biti veći od 300 mg (Čerkez Habek, 2024).

Tablica 5. Prisutnost kolesterola u pojedinim namirnicama (Čerkez Habek, 2024)

| Namirnica      | Kolesterol, mg/100 g |
|----------------|----------------------|
| Goveđi mozak   | 3100                 |
| Žumanjak       | 1085                 |
| Kavijar        | 586                  |
| Jaje           | 373                  |
| Janjeći bubreg | 337                  |
| Svinjska jetra | 301                  |
| Maslac         | 215                  |

#### 2.2.4. Vitamini

Vitamini su hranjive tvari koje u malim količinama pomažu održavati zdravlje i normalno funkcioniranje tijela. Dijele se u dvije osnovne skupine: vitamini topivi u vodi i vitamini topivi u mastima. Razlika između vitamina topivih u vodi i vitamina topivih u mastima



je ta što vitamine topive u vodi tijelo direktno apsorbira u krv, dok one topive u mastima u limfu te onda u krv. Osim toga, vitamini topivi u vodi se za razliku od vitamina topivih u mastim ne mogu dugoročno pohraniti u tijelu. Oni se brzo apsorbiraju i izlučuju kroz urin. Zbog toga je važno redovito unositi hranu bogatu tim vitaminima (Bender Vranešić i Krstev, 2008).

Pojava koja se zna dogoditi zbog manjka vitamina zove se hipovitaminoza. Najčešći uzroci hipovitaminoze su nedovoljan unos određenog vitamina putem prehrane, povećane potrebe za njima (oslabljeni imunitet, trudnoća, dojenje), loša apsorpcija vitamina u tijelu, unos jednolične prehrane, dugotrajno uzimanje lijekova te razne dijete za gubitak tjelesne mase. Prevencija se može provesti adekvatnom i raznolikom prehranom te dodacima prehrani (Darnton-Hill, 2019).

Pošto se vitamini topivi u mastima mogu pohraniti u tijelu, treba pripaziti na količinu njihova unosa kako ne bi došlo do hipervitaminoze. Za razliku od hipovitaminoze, hipervitaminoza je predoziranje vitaminima, tj. stanje kada u tijelu ima prekomjernog unosa određenoga vitamina. Pravilnom i uravnoteženom prehranom nije moguće postići hipervitaminozu. Ona je uglavnom rezultat pretjeranog unošenja dodataka prehrani ili prekomjernoj konzumaciji hrane bogate određenim vitaminima. Kako ne bi došlo do hipervitaminoze, važno je slijediti preporučene dnevne koncentracije za vitaminima (Zhou, 2014). Vitamini topivi u mastima su: D, E, K i A dok su vitamini topivi u vodi vitamini C i B skupine (Bender Vranešić i Krstev, 2008).

### ***Vitamin A***

Vitamin A je esencijalni nutrijent koji igra značajnu ulogu u očuvanju vida, jačanju imunološkog sustava/sistema, održavanje zdravlja kože te podrška u rastu i razvoju. Dva najčešća oblika u kojemu se javlja vitamin A su retinol i beta-karoten. Retinol se nalazi u životinjskim izvorima hrane, poput mliječnih proizvoda, jetre, jaja i ribe, dok se beta – karoten nalazi u povrću i voću zelene, crvene i narančaste boje (Gilbert, 2013).

Skladištenjem i termičkom obradom hrane može se smanjiti količina vitamina A za 5% – 40 %. Može se spriječiti ili smanjiti tako da se konzumiraju svježe namirnice, namirnice čuvati ohlađene i pokrivene, pokušati kuhati na nižim temperaturama i kraće vrijeme te koristiti minimalnu količinu vode prilikom kuhanja kako bi se smanjio gubitak vitamina A u tekućini (Čerkez Habek, 2024).

### ***Vitamin D***

Vitamin D za razliku od ostalih vitamina nije esencijalan. Tijelo vitamin D proizvodi kada je izloženo sunčevoj svjetlosti, ali naravno kao i ostale vitamine može ga se u tijelo unijeti kroz određenu hranu. Ključnu ulogu ima u održavanju zdravlja kostiju i imunološkog sustava. Osim toga, također je bitan zbog toga što pomaže tijelu apsorbirati kalcij i fosfor. Preniskim unosom vitamina D može doći do: slabosti mišića, bolova u kostima i zglobovima, umora, smanjene gustoće kostiju te povećanog rizika od osteoporoze i nastanka bolesti poput rahitisa i osteomalacije. Hrana bogata vitaminom D je riba, mliječni proizvodi (jogurt, sir, mlijeko), jaja, gljive, jetra i žitarice (Percl, 1999).

### ***Vitamin E***

Vitamin E je esencijalni nutrijent koji ima značajnu ulogu u održavanju zdravlja tijela. Njegova uloga u tijelu je da djeluje kao antioksidans te također djeluje pozitivno na demenciju, Parkinsonovu bolest, različite tipove raka i zdravlje kože i očiju (Mandić, 2017).

Vitamin E je termolabilan pa se tijekom termičke obrade kao što je kuhanje, pečenje i prženje, izgubi i do 60%. Najveći gubitak vitamina E se događa prilikom mljevenja, ljuštenja i usitnjavanja hrane. Tom obradom se izgubi čak 50 do 90% vitamina E (Čerkez Habek, 2024).

Namirnice bogate vitaminom E su: mlijeko, jaja, orašasti plodovi (badem, lješnjak i orah), sjemenke sezama i suncokreta te zeleno lisnato povrće poput špinata i kelja (Mandić, 2017).

### ***Vitamin K***

Vitamin K je esencijalni nutrijent koji igra važnu ulogu u koaguliranju krvi. Osim toga ključan je i za zdravlje kostiju, jer pomaže u regulaciji metabolizma kalcija i održavanju jakih kostiju. Nedostatak za vitaminom K je vrlo rijedak, jer ga sintetiziraju bakterije probavnoga sustava. Do nedostatka vitamina K može doći zbog oštećenja sluznice crijeva ili nakon antibiotske terapije. Namirnice bogate vitaminom K su: mlijeko, brokula, špinat, peršin, zelena salata, avokado, grašak, masline te maslinovo i sojino ulje (Imbrescia i Moszczynski, 2023).

### ***Vitamin C***

Vitamin C je esencijalan nutrijent koji je u svojoj grupi (vitamina topivih u vodi) najnestabilniji vitamin, ali također i najjači antioksidans. Njegova uloga u organizmu je zaštititi stanice od oštećenja uzrokovanih slobodnim radikalima, pomoći u borbi protiv infekcija i ubrzati zacjeljivanje rana. Osim navedenog, važnu ulogu ima i u sintezi kolagena i apsorpciji

željeza iz hrane. Nedovoljnim unosom vitamina C može doći do skorbuta. Skorbut može uzrokovati slabost, umor, bol u mišićima i zglobovima, krvarenje desni, sporije zacjeljivanje rana i osjetljivost na infekcije. Namirnice bogate vitaminom C su agrumi poput naranče, limuna, grejpa te paprika, ananas, jagode, kivi, kelj i brokula (Mandić, 2017).

### ***Vitamin B<sub>1</sub>/Tiamin***

Vitamin B<sub>1</sub> je esencijalni nutrijent koji igra važnu ulogu u metabolizmu ugljikohidrata. Osim toga, pomaže u održavanju zdravlja živčanog sustava, podržava normalno funkcioniranje srca te sudjeluje u proizvodnji energije iz masti i bjelancevina. Nedovoljan unos vitamina B<sub>1</sub> može uzrokovati bolesti kao što je beri – beri (slabost mišića, paraliza donjih ekstremiteta) te dovesti organizam u stanje da ima smanjenje obrambene sposobnosti protiv infekcija. Namirnice bogate vitaminom B<sub>1</sub> su: grah, leća, orašasti plodovi, svinjsko meso, riba i žitarice (Doshi i sur., 2024).

### ***Vitamin B<sub>2</sub>/riboflavin***

Vitamin B<sub>2</sub> je esencijalni nutrijent čija je ključna uloga u metabolizmu energije i proizvodnji crvenih krvnih stanica. Osim toga, podržava zdravlje kože, očiju i sluznice. Termostabilan je, ali ga razara svjetlost. Namirnice bogate tim vitaminom su: jaja, meso, jogurt, mlijeko, riba, orašasti plodovi te zeleno lisnato povrće (Percl, 1999).

### ***Vitamin B<sub>3</sub>/niacin***

Vitamin B<sub>3</sub> je esencijalni nutrijent koji je tijelu potreban za pravilno funkcioniranje. Ključnu ulogu ima u metabolizmu hrane, održavanju zdravlja kože, živčanog i probavnog sustava te je također važan za proizvodnju hormona i regulaciju razine kolesterola u tijelu. Nedovoljnim unosom vitamina B<sub>3</sub> može se razviti oboljenje kao što je pelagra. Pelagra je ozbiljna bolest koju karakteriziraju simptomi poput umora, probavnih problema te kožnih i mentalnih promjena. Namirnice bogate vitaminom B<sub>3</sub> su: meso, orašasti plodovi, sjemenke, mliječni proizvodi, žitarice i riba (Lykstad i Sharma, 2023).

### ***Vitamin B<sub>5</sub>/pantotenska kiselina***

Vitamin B<sub>5</sub> je esencijalni nutrijent koji je vrlo rasprostranjen u prirodi. On je organizmu potreban za sintezu koenzima A te također pomaže u održavanju zdravlja očiju, kose i kože. Namirnice bogate vitaminom B<sub>5</sub> su: jaja, voće, povrće, meso i mahunarke (Lykstad i Sharma, 2023).

### ***Vitamin B<sub>6</sub>/piridoksin***

Vitamin B<sub>6</sub> je esencijalni nutrijent koji ima značajnu ulogu za stvaranje crvenih krvnih stanica. Osim toga, važan je za funkcioniranje mozga i živčanog sustava te metabolizma proteina. Treba naglasiti da alkohol potiče razgradnju vitamina B<sub>6</sub> te pospješuje njegovo izlučivanje iz organizma. Vitamin B<sub>6</sub> je dobro rasprostranjen u svim namirnicama te je zbog toga hipovitaminoza vrlo rijetka. Namirnice biljnog podrijetla koje su bogate vitaminom B<sub>6</sub> su: integralne žitarice, leća, grah, špinat, mrkva, smeđa riža, krumpir i suncokretove sjemenke. Namirnice životinjskog podrijetla bogate tim vitaminom su: piletina, puretina, goveđa jetra, losos, sir i drugi fermentirani proizvodi (Lykstad i Sharma, 2023).

### ***Vitamin B<sub>7</sub>/Biotin***

Vitamin B<sub>7</sub> je esencijalni nutrijent koji ima značajnu ulogu u metabolizmu ugljikohidrata, masti i aminokiselina. Osim toga, također povoljno djeluje na zdravlje kose, kože i noktiju. Namirnice bogate tim vitaminom su: orašasti plodovi(kikiriki, badem), jaja, sjemenke (suncokretove i lanene), avokado, riba, jetra, banane i gljive (Percl, 1999).

### ***Vitamin B<sub>9</sub>/Folna kiselina***

Vitamin B<sub>9</sub> je esencijalni nutrijent koji ima ključnu ulogu u razvoju fetusa tijekom trudnoće te zdravlju krvnih stanica. Njegovim nedostatkom u organizmu može doći do anemije, povećanog rizika od razvoja neuroloških poremećaja te komplikacija tijekom trudnoće. Alkohol kao i kod vitamina B<sub>6</sub> ometa apsorpciju te povećava izlučivanje. Namirnice bogate vitaminom B<sub>9</sub> su: grah, grašak, leća, šparoge, špinat, soja, peršin, cvjetača, tikvice, jetra, bubrezi, jaja, losos i mlijeko (Sušan, 2020).

### ***Vitamin B<sub>12</sub>/Kobalamin***

Vitamin B<sub>12</sub> je esencijalni nutrijent koji ima ključnu ulogu u održavanju zdravlja živčanog sustava, proizvodnji crvenih krvnih stanica te metabolizmu proteina i masti. Nedovoljnim unosom vitamina B<sub>12</sub> može doći do anemije i neuroloških poremećaja. Namirnice bogate tim vitaminom su: riba, jaja, jetra, mlijeko, fermentirani proizvodi te žitarice (Alibabić i Mujić, 2016).

### **2.2.5. Minerali**

Minerali su nosioci životnih funkcija u organizmu te su od velike važnosti za mentalno i fizičko zdravlje. Njihove uloge u organizmu su: reguliranje normalne podražljivosti mišića i živaca, izgradnja kostura, sudjeluju u zgrušavanju krvi te reguliraju propusnost staničnih membrana za natrij. Možemo ih podijeliti u dvije grupe, a to su: makroelementi i mikroelementi. Razlika između te dvije skupine minerala je ta što su makroelementi potrebni tijelu u većim količinama (>100mg/dan) dok su mikroelementi potrebni tijelu u manjim količinama (<100mg/dan). U makroelemente pripadaju minerali poput: Ca, P, K, Mg i Na, dok u mikroelemente pripadaju: Fe, I, Zn, Cu, Se i F (Hadžić, 2013).

#### ***Kalcij (Ca)***

Najzastupljeniji esencijalni mineral u ljudskom tijelu. Oko 99% kalcija u tijelu nalazi se u zubima i kostima, dok se preostalih 1% nalazi u krvi i mekom tkivu. Optimalan unos kalcija tijekom djetinjstva je važan za pravilan rast kostiju, postizanje vršne koštane mase. Nedovoljnim unosom kalcija može doći do problema kao što su slabljenje kostiju, osteoporoza, bolovi u mišićima te spontane frakture kostiju. Kalcij se nalazi u mnogim namirnicama, uključujući mliječne proizvode, povrće (grah, kelj) i dr (Oregon State University, 2011, URL).

#### ***Magnezij (Mg)***

Magneziji je mineral koji se u ljudskom organizmu nalazi u udjelu 65% u kostima (kao zaliha) te oko 30% sudjeluje u izmjeni tvari. Uloga magnezija u organizmu je da sudjeluje u enzimskim reakcijama i proizvodnji energije, podržava zdravlje mišića, živaca i kostiju te regulira srčani ritam i jača imunološki sustav. Nedovoljan unos magnezija može se očitovati u simptomima kao što su: umor, grčevi u mišićima, nepravilan rad srca, nervoza i loša koncentracija. Namirnice bogate magnezijem su zeleno lisnato povrće, žitarice i orašasti plodovi poput indijskog oraščića, badema i sjemenke bundeve (Banjari i Šoher, 2021).

#### ***Natrij (Na)***

Natrij je važan mineral za održavanje normalne stanične homeostaze i ravnoteže tekućine te u regulaciji krvnog tlaka. Višak natrija u hrani je uobičajen za većinu populacije zbog soli koja se dodaje proizvodima tijekom obrade hrane. Taj višak je uzročni čimbenik hipertenzije i kardiovaskularnih bolesti. Namirnice bogate natrijem su grickalice, sirevi, kruh, sol te prerađeno meso (Leclercq i Strazzullo, 2014).

### ***Fluor (F)***

Uloga minerala fluora je sprečavanje stvaranje karijesa, smanjenje prisutnosti bakterijskih enzima u mesu te održava čvrstoću zubi. Prisutnost fluora u većini namirnica je nizak (manje od 0.05mg). Bogati izvori fluorom su crni čaj, voćni sokovi, kuhana riža, riba i školjke (Oregon State University, 2011, URL).

### ***Kalij (K)***

Kalij je mineral koji ima važnu ulogu za organizam. Neke od uloga su: da sudjeluje u sintezi glukoze, glikogena i bjelančevina, važan je za aktivnost staničnih enzima te sudjeluje u prenošenju neuromuskulatornih podražaja pri kontrakciji mišića. Namirnice bogate kalijem su: avokado, krumpir, banane, grah, špinat, jogurt, šljive, losos i orasi (Percl, 1999).

### ***Bakar (Cu)***

Bakar je mineral koji igra važnu ulogu u stvaranju hemoglobina i eritrocita. Osim toga, također potiče pravilan rast tijela, učinkovito iskorištavanje željeza, poboljšava zdravlje vezivnog tkiva, kose i očiju, te je važan za prevenciju privremenih znakova starenja i veću razinu energije. Nedostatkom bakra može doći do anemije i smanjene pigmentacije kože. Namirnice bogate bakrom su iznutrice, meso, mahunarke i crno brašno (Burkhead i Collins, 2022).

### ***Željezo (Fe)***

Željezo je najvažniji mikroelement u organizmu. Njegova uloga je da pomaže u transportu kisika u krvi te sudjeluje u oksidaciji glukoze (proizvodnja energije). Nedovoljan unos željeza može dovesti do slabosti, glavobolje, vrtoglavice, blijede kože te u najgorem slučaju do anemije. Zbog toga je važno održavati uravnoteženu prehranu koja uključuje dovoljno željeza. Apsorpciju željeza u organizmu možemo podijeliti u dvije grupe, a to su hemska i nehemska željezo. U hemska željezo pripadaju namirnice životinjskog podrijetla te naspram nehenskog željeza, puno je bolja i lakša apsorpcija. S druge strane, nehemska željezo pripada namirnicama biljnog podrijetla te naspram henskog željeza, teže se apsorbira (Oregon State University, 2011, URL).

### ***Selen (Se)***

Selen je esencijalan mineral koji se može koristiti kao antioksidans. Osim što djeluje kao antioksidans, također je važan za pravilno funkcioniranje enzima te igra ključnu ulogu u

održavanju zdravlja. Namirnice bogate tim mineralom su crveno meso, jaja, riba, žitarice te brazilski oraščić (Percl, 1999).

### ***Jod (I)***

Jod je mineral koji je potreban za sintezu hormona štitnjače. U štitnjači se skladišti oko 70% joda. Danas se nedostatak joda prihvaća kao najčešći uzrok oštećenja mozga. Poremećaji uzrokovani nedostatkom joda su intelektualne teškoće, hipotireoza i gušavost. Zbog toga je važno osigurati dovoljan unos joda kako bi se održalo zdravlje štitnjače i cjelokupnog organizma. Morski plodovi su bogati jodom te određene vrste morskih algi. Također, mliječni proizvodi su bogati jodom (Oregon State University, 2011, URL).

### ***Fosfor (P)***

Fosfor je esencijalni mineral koji je u metaboličkoj vezi s kalcijem. Osim što oba elementa imaju važnu ulogu u održavanju zdravlja kostiju i zubi, fosfor također još sudjeluje u proizvodnji energije u obliku ATP-a te u prijenosu genetskih informacija. Namirnice bogate fosforom su mlijeko, meso, jaja, žitarice i leguminoze (Calvo i sur., 2014).

### ***Cink (Zn)***

Mineral cink sudjeluje u procesu rasta i razvoja te je važan za metabolizam ugljikohidrata i bjelančevina. Prisutan je u svim tkivima, a najviša koncentracija cinka se nalazi u mišićima i kostima te u jetri. Djeca su izložena povećanom riziku od nedostatka cinka, što može dovesti do oslabljenog imuniteta te mogućeg odgođenog mentalnog razvoja. Namirnice bogate cinkom su mahunarke, meso, jaja, riba, žitarice i mlijeko (Oregon State University, 2011, URL).

## **2.3. Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama**

Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama za cilj imaju promoviranje zdravih prehrambenih navika među djecom školske dobi. U njima se navode preporuke o smanjenom unosu šećera, soli i zasićenih masti te poticanju konzumacije povrća, voća, cjelovitih žitarica i dovoljne količine tekućine. Također, preporuka je da se obroci podijele na tri glavna obroka (zajuttrak, ručak i večera) i dva međuobroka (doručak i užina) te je detaljno objašnjeno koja se jela poslužuju za određeni dio obroka (Starčević, 2015).

Nacionalne smjernice za zajutak i doručak preporučuju da se konzumiraju namirnice i proizvodi kao što su: mlijeko i mliječni proizvodi, žitne pahuljice, kruh od cjelovitog zrna, sjemenke i orašasti plodovi, marmelada, med, jaja, sezonsko voće i povrće te prirodni voćni sokovi. Učenici bi trebali 20% dnevne energije osigurati kroz zajutak, a 15% kroz doručak. Za ručak nacionalne smjernice preporučuju da se konzumiraju namirnice i proizvodi kao što su: juhe, miješana variva od povrća, krumpira i mahunarki, složena jela od mesa uz krumpir ili neki drugi prilog te salate od svježeg povrća i voće kao desert. Ručak bi trebao kod učenika osigurati 35% dnevne energije, dok bi užina trebala 10%. Namirnice i proizvodi koji se preporučuju za užinu su sljedeće: mlijeko, jogurt i drugi fermentirani mliječni proizvodi, pahuljice od žitarica, pekarski proizvodi iz cijeloga zrna te voće i voćni sok bez dodanog šećera. Večera kao obrok osigurava 20% dnevne energije. Namirnice i proizvodi koji se preporučuju za večeru su: različita variva, tjestenina (bolonjez, karbonara i itd.), rižoto, jaja, orašasti plodovi, žitarice te fermentirani proizvodi. Nacionalne smjernice preporučuju da razmak između pojedinih obroka treba biti najmanje dva sata. Tako npr. doručak bi se u školama trebao posluživati nakon 2. školskog sata, dok bi se ručak trebalo posluživati nakon 4. školskog sata ili ako škole nemaju osiguran ručak, u periodu od 12 do 13:30h. Užina bi se trebala konzumirati u 15h, a večera u vremenskom periodu od 18 – 19h. Spajanje obroka je učestala pojava kod djece, dok je kod odraslih učestalija. Ono se ne preporučuje jer dovodi do prejedanja, osjećaja umora, nedostatka koncentracije te neravnomjerne podjele energije tijekom dana. Prema nacionalnim smjernicama, hranu koju ne bi trebalo konzumirati su mesni i krem/čokoladni namazi, tvrdi margarin, industrijski deserti, gazirana i negazirana slatka pića, pekarski i slastičarski proizvodi, instant juhe te hrana s velikim udjelom masti i hrana koja sadrži pretežno zasićene i trans masne kiseline (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL).



### 3. MATERIJALI I METODE ISTRAŽIVANJA

U svrhu analize prehrane u produženom boravku osnovnih škola u Požegi prikupljeni su tjedni jelovnici koji su javno dostupni na internetskim stranicama škole (tablice 6.-8.). Zbog zaštite privatnosti, jelovnici pojedine škole su označeni kao ŠK-1, ŠK-2 i ŠK-3. Prema pravilniku o organizaciji i provedbi produženoga boravka u osnovnoj školi (Ministarstvo znanosti i obrazovanja, 2019), produženi boravak se definira kao posebni oblik odgojno-obrazovnog rada koji se organizira za učenike izvan redovite nastave. Može se izvoditi i u vrijeme odmora za učenike, što se propisuje školskim kurikulumom i godišnjim planom i programom.

Analizirani jelovnici su uspoređeni prema preporukama za unos hranjivih tvari za dob 7-9 godina. Dobiveni podaci o raspodjeli i vrsti obroka su analizirani kroz nutricionističku web aplikaciju Program prehrane, a sukladno važećim preporukama za prehranu djece školskog uzrasta 7-9 godina godine koji za vrijeme boravka u osnovnoj školi imaju tri obroka: doručak, ručak i užina. Web aplikacija ima određene normative za pripremu i serviranje obroka prema dobi i modulu prehrane, zbog čega nije potrebno unositi masu ili volumen svake pojedine namirnice. Navedeni preporučeni unos energije i broj obroka prilagođen je s obzirom na duljinu boravka djeteta u školi prema modulu 2 koji obuhvaća tri obroka i iznosi 60% od preporučenog dnevnog unosa koje definiraju Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013). Rezultati analiziranih podataka dobivenih u Programu prehrane obrađeni su pomoću programa Microsoft Excel i prikazani tablično i grafički.

Tablica 6. Tjedni jelovnik za prehranu učenika u produženom boravku osnovne škole ŠK-1

| DAN         | DORUČAK                                       | RUČAK  | UŽINA             |
|-------------|---|--|-------------------|
| Ponedjeljak | Slane kiflice<br>Jogurt                       | Pileći paprikaš s taranom                              | Kremasti jogurt   |
| Utorak      | Zobene i čoko pahuljice<br>Voće               | Pohana piletina u sezamu<br>Rizi bizi<br>Zelena salata | Muffin<br>Mlijeko |
| Srijeda     | Namaz od slanutka<br>Jogurt<br>Voće           | Slavonski čobanac s<br>tjesteninom                     | Voće              |
| Četvrtak    | Burek s mesom<br>Jogurt s probiotikom<br>Voće | Špagete bolonjez<br>Zelena salata                      | Mramorni kolač    |
| Petak       | Kukuruzni žganci s<br>kiselim vrhnjem         | Tortellini sa sirom u<br>umaku<br>Salata<br>Voće       | Mliječni sladoled |

Tablica 7. Tjedni jelovnik za prehranu učenika u produženom boravku osnovne škole ŠK-2

| DAN         | DORUČAK   | RUČAK  | UŽINA                           |
|-------------|---|--|---------------------------------|
| Ponedjeljak | Raženi kruh<br>Domaća marmelada<br>Čaj<br>Voće            | Školski rižoto na<br>mediteranski način<br>Sezonska salata | Sladoled<br>Voće                |
| Utorak      | Školski sendvič<br>Napitak<br>Voće                        | Špageti bolonjez<br>Sezonska salata                        | Muffin s čokoladom              |
| Srijeda     | Buhtla s čokoladom<br>Kakao<br>Voće                       | Pečeni zabatak<br>Mlinci<br>Kupus                          | Sensia jogurt sa<br>žitaricama  |
| Četvrtak    | Chia kruh<br>Kuhana jaja<br>Zdenka sir<br>Napitak<br>Voće | Pljeskavice<br>Đuveč riža<br>Sezonska salata               | Kiflice s domaćom<br>marmeladom |
| Petak       | Integralni keksi od<br>suhog voća<br>Mlijeko<br>Voće      | Juha od brokula<br>Tjestenina s tunom                      | Pužići s makom                  |

Tablica 8. Tjedni jelovnik za prehranu učenika u produženom boravku osnovne škole ŠK-3

| DAN                | DORUČAK   | RUČAK   | UŽINA                         |
|--------------------|---|---|-------------------------------|
| <b>Ponedjeljak</b> | Pecivo s hrenovkom<br>Sok<br>Keksi  | Grašak varivo<br>Kruh                         | Kruh s<br>linoladom           |
| <b>Utorak</b>      | Tjestenina u umaku<br>od tunjevine<br>Parmezan<br>Kruh<br>Voće                  | Pečeni zabatak<br>Kruh<br>Rizi bizi<br>Salata | Voćni jogurt                  |
| <b>Srijeda</b>     | Kobasica<br>Kruh<br>Prilozi<br>Voće   | Knedle od šljiva                              | Čoko loko                     |
| <b>Četvrtak</b>    | Piletina u bešamel<br>umaku<br>Tjestenina<br>Salata<br>Kruh<br>Voće<br>Sladoled | Ćufte<br>Pire krumpir<br>Kruh                 | Voće                          |
| <b>Petak</b>       | Burek sa sirom<br>Mlijeko   | Panirana riba<br>Krumpir salata               | Čokoladno<br>mlijeko<br>Keksi |

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Energetske i nutritivne vrijednosti jelovnika u tri analizirane osnovne škole u Požegi prikazane su u tablicama 9.-12. te slici 1. Analizom jelovnika obuhvaćena je dobna skupina djece od 7-9 godina koja je u programu produženog boravka u školi te je nutritivna i energetska vrijednost jelovnika uspoređena s nacionalnim preporukama za navedenu dob.

U tablici 9. prikazane su energetske vrijednosti tjednih jelovnika u tri škole označene kao ŠK-1, ŠK-2 i ŠK-3. Obroci su podijeljeni na doručak, ručak i užinu prema modulu 2 koji je definiran Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL) te Normativima za prehranu učenika u osnovnoj školi (Ministarstvo zdravlja, 2012, URL). Prema navedenim propisima, udio energetske vrijednosti dobiven konzumacijom obroka u produženom boravku osnovne škole, djeci dobi od 7-9 godina bi trebao osigurati 60% ukupno preporučenog dnevnog energetskeg unosa, koji iznosi 1970 kcal/dan za dječake i 1740 kcal/dan za djevojčice. Kako je vidljivo u tablici 9., udio energetske vrijednosti u analiziranim jelovnicima osnovnih škola kreće se od 53,5% do 101,6%. Najbliže vrijednosti udjela energetske vrijednosti koje zadovoljavaju preporučeni iznos od 60% ima ŠK-3. Sve škole imaju tendenciju pripreme obroka koji su energetske veći od preporučenog udjela.

Doručak bi u osnovnoj školi trebao biti takav da osigura 15% ukupnog dnevnog energetskeg unosa, što za dob 7-9 godina prosječno za oba spola iznosi 278 kcal/dan (250-306 kcal/dan). U tablici 9 je vidljivo kako se energetske vrijednosti doručka kreću u rasponu od 312,1 kcal/dan do 876,2 kcal/dan. Navedene značajno više energetske vrijednosti doručka rezultat su izbora namirnica koje se koriste za pripremu obroka, a temelje se uglavnom na bijelom brašnu, mesu i siru te namirnicama s dosta dodanog šećera (tablice 6.-8.).

Prema Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL), ručak bi za djecu od 7-9 godina u produženom boravku osnovne škole prosječno za oba spola trebao osigurati 35% ukupnih dnevnih energetskeg potreba, što iznosi 649 kcal/dan (584-714 kcal/dan). Prema tablici 9. energetska vrijednost ručka za tri analizirane osnovne škole kreće se od minimalnih 268,7 kcal/dan do maksimalnih 807,7 kcal/dan. Prema izračunatim energetskeg vrijednostima jelovnika, ŠK-3 sve dane u tjednu ima vrijednosti ispod minimalno preporučene 584 kcal/dan te su vrijednosti za većinu dana značajno manje u odnosu na energetske vrijednosti doručka.

Energetska vrijednost užine u osnovnim školama, prema nacionalnim smjernicama, iznosi 186 kcal/dan (167-205 kcal/dan) što je 10 % ukupne dnevne energetske vrijednosti koju bi djeca dobi 7-9 godina trebali unijeti putem hrane. Dobivene vrijednosti analiziranih jelovnika

osnovnih škola iznose od 90,3 kcal/dan do 549,0 kcal/dan što je vidljivo u tablici 9. Raznolik sastav namirnica u užini rezultira velikim rasponom vrijednosti s obzirom da se određene dane poslužuje voće, jogurt, ali i pekarski proizvodi s visokim udjelom dodanog šećera.

Tablica 9. Energetska vrijednost dnevnih jelovnika u produženom boravku osnovnih škola za dob 7-9 godina

| Dan                | Energetska vrijednost, kcal |       |       | Ukupna dnevna energetska vrijednost obroka, kcal | Udio u preporučenom dnevnom energetske unosu*, % |            |
|--------------------|-----------------------------|-------|-------|--|--|------------|
|                    | Doručak                     | Ručak | Užina |  | Dječaci  | Djevojčice |
|                    |                             |       |       |  |  |            |
| <b>ŠK-1</b>        |                             |       |       |  |  |            |
| <b>Ponedjeljak</b> | 375,3                       | 488,5 | 220,8 | 1084,6   | 55,1   | 62,3       |
| <b>Utorak</b>      | 500,3                       | 294,2 | 549,0 | 1343,5   | 68,2   | 77,2       |
| <b>Srijeda</b>     | 637,7                       | 410,3 | 124,7 | 1172,7   | 59,5   | 67,4       |
| <b>Četvrtak</b>    | 876,2                       | 800,9 | 90,3  | 1767,4   | 89,7   | 101,6      |
| <b>Petak</b>       | 506,2                       | 428,6 | 259,6 | 1194,4   | 60,6   | 68,6       |
| <b>ŠK-2</b>        |                             |       |       |  |  |            |
| <b>Ponedjeljak</b> | 437,6                       | 369,1 | 315,2 | 1121,9   | 56,9   | 64,5       |
| <b>Utorak</b>      | 494,4                       | 800,9 | 384,0 | 1679,3   | 85,2   | 96,5       |
| <b>Srijeda</b>     | 609,1                       | 330,6 | 329,6 | 1269,3   | 64,4   | 72,9       |
| <b>Četvrtak</b>    | 364,4                       | 732,3 | 256,8 | 1353,5   | 68,7   | 77,8       |
| <b>Petak</b>       | 436,2                       | 807,7 | 287,0 | 1530,9   | 77,7   | 88,0       |
| <b>ŠK-3</b>        |                             |       |       |  |  |            |
| <b>Ponedjeljak</b> | 684,4                       | 268,7 | 253,3 | 1206,4   | 61,2   | 69,3       |
| <b>Utorak</b>      | 603,3                       | 346,2 | 231,7 | 1181,2   | 60,0   | 67,9       |
| <b>Srijeda</b>     | 312,1                       | 420,0 | 322,0 | 1054,1   | 53,5   | 60,6       |
| <b>Četvrtak</b>    | 705,3                       | 477,9 | 124,7 | 1307,9   | 66,4   | 75,2       |
| <b>Petak</b>       | 670,7                       | 307,7 | 305,5 | 1283,9   | 65,2   | 73,8       |

\* Udio u preporučenom dnevnom energetske unosu (%) odnosi se na odnos ostvarene ukupne energetske vrijednosti (kcal) tijekom boravka u školi i preporučenog dnevnog unosa energije prema Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL). Preporučeni dnevni energetske unos za djecu od 7-9 godina s umjerenom dnevnom tjelesnom aktivnošću iznosi za dječake 1970 kcal/dan, a za djevojčice 1740 kcal/dan.

U tablici 10. prikazane su vrijednosti sadržaja makronutrijenata u tjednom jelovniku tri analizirane osnovne škole za dobnu skupinu 7-9 godina. Prema Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL) od ukupnog energetskeg dnevnog unosa koji za djecu 7-9 godina iznosi 1979 kcal/dan za dječake i 1740 kcal/dan za djevojčice, odnosno prosječno 1855 kcal/dan, ugljikohidrati osiguravaju >50% energetskeg unosa što iznosi >217,5 g za djevojčice, odnosno >246,3 g za dječake. S obzirom da je preporuka da se u osnovnim školama podmiri za dob 7-9 godina 60% ukupnog dnevnog energetskeg unosa kroz tri obroka, tada količina ugljikohidrata koju djeci treba osigurati kroz prehranu u osnovnoj školi iznosi >130,5 g za djevojčice te 172,4 g za dječake. Prema podacima u tablici 10. vidljivo je kako je u analiziranim jelovnicima količina ugljikohidrata iznosila od 118,0 g do 214,3 g što je u prihvatljivim granicama.

Prema Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL) osigurani obroci u osnovnim školama moraju sadržavati 43,5-65,3 g bjelančevina na dan za djevojčice i 49,3-73,9 g/dan za dječake s obzirom da je preporuka za bjelančevine 10-15% ukupnog dnevnog energetskeg unosa. Preračunato na 60% koliko moraju iznositi ukupno osigurane energetske vrijednosti obroka u osnovnim školama prema ukupnom dnevnom energetskeg unosu, osigurana količina bjelančevina bi trebala iznositi 26,1-39,2 g/dan za djevojčice i 29,6-44,3 g/dan za dječake. Kako je vidljivo u tablici 10. analizirani jelovnici u osnovnim školama obuhvaćaju od 23,0 do 73,3 g bjelančevina na dan, ovisno o dnevnom jelovniku i namirnicama koje obroci sadržavaju što je više od preporučenih vrijednosti.

Prema navedenim nacionalnim smjernicama i preporukama za prehranu djece u osnovnim školama, masti iznose 30-35% ukupne energetske vrijednosti koju djeci treba osigurati tijekom dana, što je iznos 58,0-67,7 g/dan za djevojčice i 65,7-76,6 g/dan za dječake masti. Preračunato na 60% energetskeg unosa koji treba osigurati tijekom boravka u osnovnoj školi, obroci unutar jelovnika trebaju sadržavati 34,8-40,6 g/dan masti za djevojčice i 39,4-46,0 g/dan za dječake. U tablici 10. je vidljivo kako analizirani obroci u tjednom jelovniku sadrže od 25,1 do 75,7 g masti na dan pri čemu je za većinu dana u obrocima, količina masti iznad gornje preporučene granice.

Tablica 10. Sadržaj makronutrijenata u dnevnim jelovnicima produženog boravka osnovnih škola za dob 7-9 godina

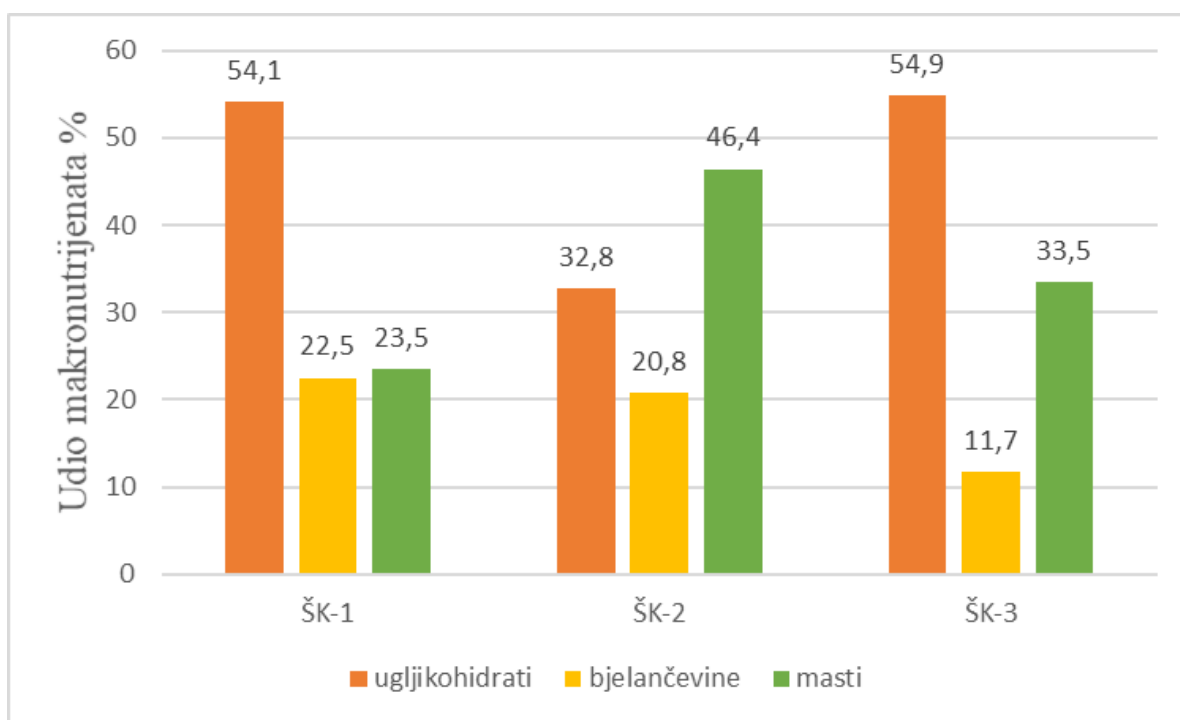
| Dan                | Makronutrijenti, g |              |       |
|--------------------|--------------------|--------------|-------|
|                    | Ugljikohidrati     | Bjelančevine | Masti |
| <b>ŠK-1</b>        |                    |              |       |
| <b>Ponedjeljak</b> | 155,9              | 60,8         | 28,2  |
| <b>Utorak</b>      | 164,5              | 48,9         | 58,9  |
| <b>Srijeda</b>     | 144,7              | 48,4         | 41,2  |
| <b>Četvrtak</b>    | 210,5              | 73,3         | 75,7  |
| <b>Petak</b>       | 170,4              | 32,3         | 46,1  |
| <b>ŠK-2</b>        |                    |              |       |
| <b>Ponedjeljak</b> | 214,3              | 23,0         | 25,1  |
| <b>Utorak</b>      | 214,0              | 66,1         | 68,0  |
| <b>Srijeda</b>     | 174,6              | 46,5         | 47,0  |
| <b>Četvrtak</b>    | 118,0              | 70,4         | 69,6  |
| <b>Petak</b>       | 184,6              | 37,6         | 36,7  |
| <b>ŠK-3</b>        |                    |              |       |
| <b>Ponedjeljak</b> | 176,6              | 35,2         | 44,9  |
| <b>Utorak</b>      | 127,0              | 35,0         | 42,6  |
| <b>Srijeda</b>     | 149,5              | 29,6         | 38,3  |
| <b>Četvrtak</b>    | 175,0              | 48,9         | 50,3  |
| <b>Petak</b>       | 139,0              | 46,2         | 64,1  |

Na slici 1. prikazan je udio makronutrijenata u dnevnim jelovnicima, za sva tri obroka u tri osnovne škole s programom produženog boravka dobne skupine 7-9 godina. Udio ugljikohidrata u jelovnicima osnovnih škola gledano kao prosjek dana u tjednu kada djeca borave u školi iznosi od 32,8 do 54,9% kako je vidljivo na slici 1. Navedeni raspon vrijednosti je manji u ŠK-2 u odnosu na nacionalne preporuke koje iznose od >50%. Udio bjelančevina iznosi od 11,7 do 22,5% što je nešto više od preporučenih vrijednosti od 10-15% prema

Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL).

Udio masti u analiziranim jelovnicima iznosio je od 23,5-46,4%, dok su preporuke prema Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL) od 30-35 % od ukupne dobivene energetske vrijednosti za analizirani jelovnik.

Prema dobivenim vrijednostima, vidljivo je odstupanje u udjelima makronutrijenata pri čemu je unos bjelančevina i masti uglavnom iznad preporučenih vrijednosti dok je unos ugljikohidrata ispod preporučenih vrijednosti. Osnovna škola označena kao ŠK-3 ima u svojem jelovniku udjele makronutrijenata prema nacionalnim smjernicama.



Slika 1. Udio makronutrijenata u tjednim jelovnicima produženog boravka osnovnih škola za dob 7-9 godina

U tablici 11. vidljiv je sadržaj vitamina u tjednim jelovnicima tri osnovne škole za dobnu skupinu 7-9 godina te uspoređen s preporučenim vrijednostima za navedenu dob prema Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL). Vrijednosti koncentracija vitamina u tjednim jelovnicima su za sve tri škole su raznolike, s obzirom da su i namirnice od kojih je sačinjen jelovnik različite. Najveće odstupanje je zabilježeno kod vitamina A i D prema nižim vrijednostima, a analizirajući



jelovnik škole ŠK-3 nije ni zabilježeno prisustvo, što upućuje na nedostatak namirnica u pripremi obroka koje sadržavaju ovaj vitamin poput jetre, masne ribe, jaja, punomasnog mlijeka i mliječnih proizvoda, lisnatog tamnozelenog povrća, bundeve, mrkve i slično.

Tablica 11. Sadržaj vitamina u tjednim jelovnicima produženog boravka osnovnih škola za dob 7-9 godina

| Vitamins                     | ŠK-1  | ŠK-2  | ŠK-3  | Preporučeni dnevni unos |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------------------------|
| Vitamin A, µg                | 206,4 | 185,5 | N     | 800,0                   |
| Vitamin D, µg                | 0,78  | 3,8   | N     | 5,0                     |
| Vitamin E, mg                | 2,6   | 13,6  | 4,3   | 9,5                     |
| Vitamin K, µg                | 11,0  | 11,1  | 35,7  | 30,0                    |
| Vitamin B <sub>1</sub> , mg  | 1,5   | 1,0   | 1,5   | 1,0                     |
| Vitamin B <sub>2</sub> , mg  | 1,9   | 1,0   | 0,33  | 1,1                     |
| Vitamin B <sub>3</sub> , mg  | 13,2  | 13,4  | 8,3   | 12,0                    |
| Vitamin B <sub>5</sub> , mg  | 2,3   | 3,5   | 1,7   | 5,0                     |
| Vitamin B <sub>6</sub> , mg  | 2,1   | 1,4   | 0,91  | 0,7                     |
| Vitamin B <sub>9</sub> , µg  | 140,4 | 333,8 | 147,6 | 300,0                   |
| Vitamin B <sub>12</sub> , µg | 2,5   | 5,1   | 0,7   | 1,8                     |
| Biotin, µg                   | 3,9   | 20,6  | 20,6  | 15,0-20,0               |
| Vitamin C, mg                | 28,0  | 85,4  | 95,9  | 80,0                    |

Sadržaj mineralnih tvari u tjednim jelovnicima tri osnovne škole za dobnu skupinu 7-9 godina prikazan je u tablici 12. Uspoređujući s preporučenim dnevnim unosom pojedine mineralne tvari prema Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (Ministarstvo zdravlja, 2013, URL) vidljivo je najveće odstupanje količina natrija i klorida prema većim koncentracijama od preporučenih za školu ŠK-3. Tako je masa natrija u jelovniku iznosila 1825,4 mg što je značajno više od preporučenog dnevnog unosa od 1380 mg, dok je masa klora iznosila čak 2753,6 mg što je višestruko od preporučene vrijednosti 690,0 mg. Količine kalcija, fosfora i magnezija su također niže u jelovniku škole ŠK-3 u odnosu na ostale dvije škole i preporučene vrijednosti.

Tablica 12. Sadržaj mineralnih tvari u tjednim jelovnicima produženog boravka osnovnih škola za dob 7-9 godina

| <b>Mineralne tvari</b> | <b>ŠK-1</b> | <b>ŠK-2</b> | <b>ŠK-3</b> | <b>Preporučeni dnevni unos</b> |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------------|
| Natrij, mg             | 942,6       | 1702,9      | 1825,4      | 1380,0                         |
| Klor, mg               | 1314,6      | 2652,2      | 2753,6      | 690,0                          |
| Kalij, mg              | 2095,0      | 3151,1      | 1342,2      | 3800,0                         |
| Kalcij, mg             | 897,9       | 703,0       | 377,4       | 900,0                          |
| Fosfor, mg             | 1096,5      | 1042,4      | 503,7       | 800,0                          |
| Magnezij, mg           | 224,0       | 217,8       | 109,1       | 170,0                          |
| Željezo, mg            | 4,3         | 11,7        | 6,6         | 10,0                           |
| Jod, µg                | 16,6        | 86,7        | 37,6        | 130,0                          |
| Cink, mg               | 7,0         | 6,6         | 3,7         | 7,0                            |
| Selen, µg              | 26,3        | 39,2        | 14,5        | 20,0-50,0                      |
| Bakar, mg              | 0,58        | 0,54        | 0,5         | 1,0-1,5                        |
| Mangan, mg             | 1,4         | 1,9         | 1,6         | 2,0-3,0                        |

## 5. ZAKLJUČAK

Na temelju analiziranih jelovnika tri osnovne škole s produženim boravkom s obzirom na energetske vrijednosti i količine makro i mikronutrijenata za dobnu skupinu 7-9 godina može se zaključiti sljedeće:

- Prema nacionalnim smjernicama, udio energetske vrijednosti dobiven konzumacijom obroka u produženom boravku osnovne škole, djece dobi od 7-9 godina bi trebao osigurati 60% ukupno preporučenog dnevnog energetskeg unosa. Udio energetske vrijednosti u analiziranim jelovnicima osnovnih škola kreće se od 53,5% do 101,6%.
- Najbliže vrijednosti udjela energetske vrijednosti koje zadovoljavaju preporučeni iznos od 60% ima ŠK-3.
- Sve škole imaju tendenciju pripreme obroka koji su energetski veći od preporučenog.
- Energetske vrijednosti doručka kreću u rasponu od 312,1 kcal/dan do 876,2 kcal/dan što je više od preporučenih.
- Energetska vrijednost ručka kreće se od minimalnih 268,7 kcal/dan do maksimalnih 807,7 kcal/dan dok je preporuka 584-714 kcal/dan.
- Energetska vrijednost užine iznosi od 90,3 kcal/dan do 549,0 kcal/dan dok se preporučene vrijednosti kreću od 167 do 205 kcal/dan.
- Količina ugljikohidrata u jelovnicima je iznosila od 118,0 g do 214,3 g što je u prihvatljivim granicama.
- Jelovnici u osnovnim školama obuhvaćaju od 23,0 do 73,3 g bjelančevina na dan što je više od preporučenih vrijednosti 26,1-39,2 g/dan za djevojčice i 29,6-44,3 g/dan za dječake.
- Obroci u tjednom jelovniku sadrže od 25,1 do 75,7 g masti na dan pri čemu je za većinu dana količina masti iznad gornje preporučene granice koja je 34,8-40,6 g/dan masti za djevojčice i 39,4-46,0 g/dan za dječake.
- Udio ugljikohidrata u tjednim jelovnicima škola iznosi od 32,8 do 54,9% dok je preporučeno >50%.
- Udio bjelančevina u tjednim jelovnicima škola iznosi od 11,7 do 22,5% što je nešto više od preporučenih vrijednosti od 10-15% .
- Udio masti u tjednim jelovnicima škola iznosi od 23,5-46,4%, dok je preporuka 30-35% od ukupne dobivene energetske vrijednosti.

- Osnovna škola označena kao ŠK-3 ima u svojem jelovniku udjele makronutrijenata prema nacionalnim smjernicama.
- Najveće odstupanje u količini prisutnih vitamina u jelovnicima je zabilježeno kod vitamina A i D prema nižim vrijednostima.
- Analizirajući sadržaj mineralnih tvari u tjednim jelovnicima tri osnovne škole vidljivo je najveće odstupanje količina natrija i klorida prema većim koncentracija od preporučenih za školu ŠK-3.

## 6. LITERATURA

1. Agostoni, C., Brambilia, P., Ciappolino, V., Cosmi, V., Parazzini, F., Scaglioni, S. (2018) Factors Influencing Children's Eating Behaviours. *Nutrients*, 10(6), 706. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6024598/> [pristup: 11.7.2024.]
2. Alibabić, V., Mujić, I. (2016) *Pravilna prehrana i zdravlje*. Rijeka: Veleučilište u Rijeci.
3. Banjari, I., Šoher, L. (2021) Public Health Perspective on Magnesium. *Journal of Applied Health Sciences*, vol.7, No.2. URL: <https://hrcak.srce.hr/256384> [pristup: 20.8.2024.]
4. Bender-Vranešić, D., Krstev, S. (2008) *Makronutrijenti i mikronutrijenti u prehrani čovjeka*. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
5. Bere, E., Bringolf-Isler, B., Brug, J., Kovacs, E., Lippevelde, W., Manios, Y., Velde, S.J., Vik, FN. (2016) Regular family breakfast was associated with children's overweight and parental education: Results from the ENERGY cross – sectional study. *Preventive Medicine*, vol.91, str. 197-203. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5061554/> [pristup: 11.7.2024.]
6. Bowker, J.C., Haye, K., Hermans R., C.J., Salvy, S.-J. (2012) Influence of peers and friends on children's and adolescent's eating and activity behaviors. *Physiolog & Behavior*, vol.106, str. 369-378. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22480733/> [pristup: 16.7.2024.]
7. Burkhead, L.J., Collins, F.J. (2022) Nutrition Information Brief-Copper. *Advances in Nutrition*, vol.13, str. 681-683. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8970836/> [pristup: 22.8.2024.]
8. Calvo, S.M., Moshfegh, A.J., Tucker, L.K. (2014) *Assessing the Health Impact of Phosphorus in the Food Supply: Issues and Considerations*. Lowell: University of Massachusetts.
9. Chung, S., Hwang, J.T., Kim, E., Park, Y.J., Shon, J. (2022) A review of recent evidence of dietary protein intake and health. *Nutrition Research and Practice*, vol.16, str. 37-46. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35651841/> [pristup: 25.7.2024.]
10. Čerkez Habek, J. (2023.) *Medicina prehrane*. Zagreb: Medicinska naklada.
11. Darnton-Hill, I. (2019) *Public Health Aspects in the Prevention and Control of Vitamin Deficiencies*. Boston: Tufts University.
12. Doshi, H., Franklin, D.S., Kerndt, C.C., Martel, J.L., Sina, E.R. (2024) *Vitamin B1*. StatPearls Publishing LLC.
13. Ford, A.N., Kris-Etherton, P.M., B.Hu, F., Liu, A.G., Mozaffarian, D., Zelman, M.K. (2017) A healthy approach to dietary fats: understanding the science and taking action to reduce consumer confusion. *Nutrition Journal*, 16(53). URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5577766/> [pristup: 6.8.2024.]

14. Gilberth, C. (2013) What is vitamin A and why do we need it? *Community Eye Health*, 26(84):65. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3936685/> [pristup: 22.8.2024.]
15. Greenley Neff, R., Polfuss, M., Sawin, K.J., Simpson, P., Zhang, L. (2017) Parental Feeding Behaviors and Weight-Related Concerns in Children with Special Needs. *Western Journal Nursing Research*, 39(8):1070-1093. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28322650/> [pristup: 11.7.2024.]
16. Grgurić, P. (2020) *Utjecaj obitelji i društvene okoline na prehrambeni izbor i navike u adolescenciji*. Završni rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
17. Gunturu, S., Segal, Y. (2024) *Psychological Issues Associated with Obesity*. StatPearls Publishing LLC. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK603747/> [pristup: 7.8.2024.]
18. Guthrie Medlen, J.E. (2006) *The Down Syndrome Nutrition Handbook: A Guide to Promoting Healthy Lifestyles*, Phrouesis Publishina, LLC, Portland, USA.
19. Hadžić, A. (2013) *Minerali u ishrani*. Sarajevo: Sveučilište u Sarajevu.
20. Hrvatski zavod za javno zdravstvo (2019) Hrvatski dani osviještenosti o debljini URL: <https://www.hzjz.hr/sluzba-promicanje-zdravlja/hrvatski-dan-osvijestenosti-o-debljini-16-03-2019/> [pristup: 28.05.2024.]
21. Imbrescia, K., Moszczynski, Z. (2023) *Vitamin K*. StatPearls Publishing LLC. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31869059/> [pristup: 20.8.2024.]
22. Jovačević, M., Jovačević, S., Školnik-Popović, V. (2015) Pretilost djece- nove spoznaje i zadaće. *Medicinski vjesnik*, 47(1-2):117-125. URL: <https://hrcak.srce.hr/193318> [pristup: 25.7.2024.]
23. Kletečki Radović, M., Zrnić, T. (2022) Uloga univerzalnog prava na besplatni školski obrok. *Pravnik: časopis za pravna i društvene pitanja*, 56(108). URL: <https://hrcak.srce.hr/file/411236> [pristup: 25.7.2024.]
24. Komnenović, J. (2010.) *Od prvog obroka do školske užine: Vodič kroz dječju ishranu*. Zagreb: Tiskara Znanje d.d.
25. Kúzbicka, K., Rachoú, D., (2013) Bad eating habits as the main cause of obesity among children. *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab*, 19(3):106-110. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25577898/> [pristup: 29.8.2024.]
26. Leclercq, C., Strazzullo, P. (2014) Sodium. *Advances in Nutrition*, 5, 188-190. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24618759/> [pristup: 22.8.2024.]
27. Liu, Y., Xu, Y.-J., Ye, Z. (2021) Influences of dietary oils and fats, and the accompanied minor content of components on the gut microbiota and gut inflammation: A review. *Trend sin*

- Food Science & Technology*, 113,255-276. URL: <https://www.sciencedirect.com/topics/biochemistry-genetics-and-molecular-biology/lipid> [pristup: 29.8.2024.]
28. Lykstad, J., Sharma, S. (2023) Biochemistry, Water Soluble Vitamins. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing LLC. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538510/> [pristup: 26.8.2024.]
29. Mandić, M.L. (2017) Znanost o prehrani: Hrana i prehrana u čuvanju zdravlja. Osijek: Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku.
30. Musić Milanović, S. (2006) Prehrambene navike. *Hrvatski časopis za javno zdravstvo*, 2(8). URL: <https://hrcak.srce.hr/clanak/431664> [pristup: 11.7.2024.]
31. Maršić, A. (2018) Procjena energetske vrijednosti i nutritivnog sastava jelovnika u dječjem vrtiću „Pčelica“ u Vrgorcu. Diplomski rad. Osijek: Sveučilište J.J. Strossmayera.
32. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske (2012) Normativi za prehranu učenika u osnovnoj školi. Zagreb: Narodne novine d.d. 146/2012. URL: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012\\_12\\_146\\_3164.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_12_146_3164.html) [pristup: 3.9.2024.]
33. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske (2013) Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama. Zagreb: Narodne novine d.d. URL: [https://www.hdnd.hr/wpcontent/uploads/2015/05/Nacionalne\\_smjernice\\_za\\_prehranu\\_u\\_cenika\\_u\\_osnovnim\\_skolama.pdf](https://www.hdnd.hr/wpcontent/uploads/2015/05/Nacionalne_smjernice_za_prehranu_u_cenika_u_osnovnim_skolama.pdf) [pristup: 20.6.2024.]
34. Ministarstvo zdravlja Republike Hrvatske (2019) Pravilnik o organizaciji i provedbi produženoga boravka u osnovnoj školi. Zagreb: Narodne novine, NN 62/2019. URL: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019\\_06\\_62\\_1222.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2019_06_62_1222.html) [pristup: 3.9.2024.]
35. Oregon State University (2011) *Micronutrient Requirements of Children Ages 4 to 13 Years*. URL: <https://lpi.oregonstate.edu/mic/life-stages/children> [pristup: 22.8.2024.]
36. Percl, M. (1999) Prehrana djeteta: Kako pravilno hraniti dijete od začeca do adolescencije. Zagreb: Školska knjiga.
37. Rais, J. (2018) Zdravstveni učinci masti i ulja u prehrani s posebnim osvrtom na trans masne kiseline. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
38. Remenar, S. (2018) Energetska i nutritivna vrijednost obroka u gradskom i privatnom dječjem vrtiću. Završni rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
39. Starčević, L. (2015) Prehrambene navike učenika osnovnih škola. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
40. Šarić, M. (2022) Proteini. Završni rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
41. Šatalić, Z. (2008) Energetske i nutritivne potrebe. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.

42. Tirić, Z. (2017) Poremećaji hranjenja u dječjoj i predadolescentnoj dobi. Diplomski rad. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu.
43. Zhou, S.-S., Zhou, Y. (2014) Excess vitamin intake: An unrecognized risk factor for obesity. *Wordl Journal of Diabetes*, 5(1):1-13. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3932423/> [pristup: 26.8.2024.]



## **POPIS TABLICA**

Tablica 6. Energetska vrijednost makronutrijenata (Ministarstvo zdravlja, 2012, URL)

Tablica 7. Preporučeni dnevni unos makronutrijenata za dob 7- 9 godina (Ministarstvo zdravlja, 2012, URL)

Tablica 8. Preporučeni dnevni unos vitamina za dob 7- 9 godina (Normativi za prehranu učenika u osnovnoj školi, 2013, URL)

Tablica 9. Preporučeni dnevni unos minerala za dob 7 – 9 godina (Ministarstvo zdravlja, 2012, URL)

Tablica 10. Prisutnost kolesterola u pojedinim namirnicama (Čerkez Habek, 2024)

Tablica 6. Tjedni jelovnik za prehranu učenika u produženom boravku osnovne škole ŠK-1

Tablica 7. Tjedni jelovnik za prehranu učenika u produženom boravku osnovne škole ŠK-2

Tablica 8. Tjedni jelovnik za prehranu učenika u produženom boravku osnovne škole ŠK-3

Tablica 9. Energetska vrijednost jelovnika u produženom boravku osnovnih škola za dob 7-9 godina

Tablica 10. Sadržaj makronutrijenata u jelovniku produženog boravka osnovnih škola za dob 7-9 godina

Tablica 11. Sadržaj vitamina u jelovniku produženog boravka osnovnih škola za dob 7-9 godina

Tablica 12. Sadržaj mineralnih tvari u jelovniku produženog boravka osnovnih škola za dob 7-9 godina

## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Udio makronutrijenata u jelovniku produženog boravka osnovnih škola za dob 7-9 godina

## IZJAVA O AUTORSTVU RADA

Ja, Josip Turić, pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog/diplomskog rada pod naslovom: **Energetska i nutritivna vrijednost jelovnika osnovnih škola** te da u navedenom radu nisu na nedozvoljen način korišteni dijelovi tuđih radova.

U Požegi, 11.9.2024.

Potpis studenta

