

# Održivost u sustavu društvene prehrane - primjer studentskih jelovnika

---

**Vukadinović, Nikola**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Food Technology and Biotechnology / Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:159:737496>

*Rights / Prava:* [Attribution-NoDerivatives 4.0 International/Imenovanje-Bez prerada 4.0 međunarodna](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-03**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the Faculty of Food Technology and Biotechnology](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
PREHRAMBENO-BIOTEHNOLOŠKI FAKULTET

# DIPLOMSKI RAD

Zagreb, rujan 2023.

Nikola Vukadinović

**ODRŽIVOST U SUSTAVU  
DRUŠTVENE PREHRANE -  
PRIMJER STUDENTSKIH  
JELOVNIKA**

Rad je izrađen u Laboratoriju za mjerenje, regulaciju i automatizaciju na Zavodu za procesno inženjerstvo Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu pod mentorstvom prof. dr. sc. Jasenke Gajdoš Kljusurić.

# TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Diplomski rad

Sveučilište u Zagrebu  
Prehrambeno-biotehnološki fakultet  
Zavod za procesno inženjerstvo  
Laboratorij za mjerenje, regulaciju i automatizaciju

**Znanstveno područje:** Biotehničke znanosti

**Znanstveno polje:** Nutricionizam

**Diplomski sveučilišni studij:** Nutricionizam

ODRŽIVOST U SUSTAVU DRUŠTVENE PREHRANE - PRIMJER STUDENTSKIH JELOVNIKA

*Nikola Vukadinović, univ. bacc. nutr. 0058206307*

**Sažetak:** Koncept održive prehrane potiče iz 80-ih godina prošlog stoljeća, ali se unazad zadnjih deset godina bilježi pojačani interes za njegovom primjenom. Kako bi se moglo utvrditi koji su obrasci prehrane održivi razvijene su mnoge metode i alati, a jedan od njih je i online računaljka za procjenu održivosti jela/jelovnika tzv. NAHGAST (njem. *Nachhaltigkeitsbewertung*). Cilj ovog rada je analizirati održivost jela/jelovnika u sustavu društvene prehrane, na primjeru jela odnosno jelovnika u studentskim restoranima, primjenom navedene online računaljke. Održivosti je praćena za tri kategorije jelovnika (vegetarijanski, mesni i kombinirani), a kao kategorije procjene su praćeni sljedeći parametri: (i) okolišni (materijalni i CO<sub>2</sub> otisak), (ii) zdravstveni odnosno nutritivni (energija, makronutrijenti, vlakna, sol i šećer) te (iii) društveni (dobrobit životinja i poštena trgovina). Rezultati analiza pokazuju značajne raspone za sve promatrane parametre u sve tri kategorije jelovnika te neusklađenost postojećih normativa s preporukama održive prehrane.

**Ključne riječi:** *analiza održivosti, studentska prehrana, NAHGAST, CO<sub>2</sub> otisak*

**Rad sadrži:** 70 stranica, 44 slike, 1 tablica, 61 literaturnih navoda, 2 priloga

**Jezik izvornika:** hrvatski

**Rad je u tiskanom i elektroničkom (pdf format) obliku pohranjen u:** Knjižnica Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta, Kačićeva 23, Zagreb

**Mentor:** prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić

**Stručno povjerenstvo za ocjenu i obranu:**

1. prof. dr. sc. Zvonimir Štalić (predsjednik)
2. prof. dr. sc. Jasenka Gajdoš Kljusurić (mentor)
3. izv. prof. dr. sc. Ana Jurinjak Tušek (član)
4. prof. dr. sc. Anet Režek Jambrak (zamjenski član)

**Datum obrane:** 29. rujna 2023.

## BASIC DOCUMENTATION CARD

Graduate Thesis

**University of Zagreb**  
**Faculty of Food Technology and Biotechnology**  
**Department of Process Engineering**  
**Laboratory for Measurement, Control and Automatisation**

**Scientific area:** Biotechnical Sciences

**Scientific field:** Nutrition

**Graduate university study programme:** Nutrition

SUSTAINABILITY IN THE SOCIAL FOOD SYSTEM – A CASE STUDY ON STUDENT MENUS

*Nikola Vukadinović, univ. bacc. nutr. 0058206307*

**Abstract:** The concept of sustainable nutrition originates from the 80s of the last century, but over the last ten years there has been an increased interest in its application. In order to be able to determine which dietary patterns are sustainable, many methods and tools are developed, and one of them is an online calculator for assessing the sustainability of meals/menu, the so-called NAHGAST. The aim of this work is to analyze the sustainability of dishes/menus in the social catering system, using the example of student menu dishes, using the aforementioned online computer. Sustainability was monitored for three menu categories (vegetarian, meat and combined), and the following parameters were monitored as assessment categories: (i) environmental (material and CO<sub>2</sub> footprint), (ii) health and nutritional (energy, macronutrients, fiber, salt and sugar) and (ii) social (animal welfare and fair trade). The results of the analysis show significant ranges for all observed parameters in all three categories of the menu and the inconsistency of existing norms with sustainable nutrition recommendations.

**Keywords:** *sustainability assessment, student diet, NAHGAST, CO<sub>2</sub> footprint*

**Thesis contains:** 70 pages, 44 figures, 1 table, 61 references, 2 supplements

**Original in:** Croatian

**Graduate Thesis in printed and electronic (pdf format) form is deposited in:** The Library of the Faculty of Food Technology and Biotechnology, Kačićeva 23, Zagreb.

**Mentor:** Jasenka Gajdoš Kljusurić, PhD, Full professor

**Reviewers:**

1. Zvonimir Štalić, PhD, Full professor (president)
2. Jasenka Gajdoš Kljusurić, PhD, Full professor (mentor)
3. Ana Jurinjak Tušek, PhD, Associate professor (member)
4. Anet Režek Jambrak, PhD, Full professor (substitute)

**Thesis defended:** September 29<sup>th</sup>, 2023

## Sadržaj

<b>1. UVOD.....</b>	<b>1</b>
<b>2. TEORIJSKI DIO .....</b>	<b>2</b>
<b>2.1. ODRŽIVA PREHRANA .....</b>	<b>2</b>
<b>2.2. RAZVOJ METODA PROCJENE ODRŽIVOSTI PREHRANE.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. STUDENTSKA PREHRANA U HRVATSKOJ .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4. PREHRAMBENE SMJERNICE.....</b>	<b>11</b>
<b>3. EKSPERIMENTALNI DIO .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1. MATERIJALI .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2. METODE.....</b>	<b>13</b>
3.2.1. NAHGAST računaljka .....	13
3.2.2. Obrada podataka.....	17
<b>4. REZULTATI I RASPRAVA .....</b>	<b>19</b>
<b>4.1. REZULTATI ANALIZE ODRŽIVOSTI JELA / JELOVNIKA.....</b>	<b>19</b>
4.1.1. Sendviči.....	19
4.1.2. Pojedinačna jela.....	24
4.1.3. Meni ručak.....	29
4.1.4. Meni vegetarijanski ručak .....	34
4.1.5. Meni večera .....	39
4.1.6. Meni vegetarijanski večera.....	44
4.1.7. Jelovnici .....	52
<b>5. ZAKLJUČCI.....</b>	<b>65</b>
<b>6. LITERATURA.....</b>	<b>66</b>
<b>7. PRILOZI</b>	
<b>Prilog 1. 7.1. Sastavnice jela tj. ponude za ručak i večeru</b>	
<b>Prilog 2. 7.2. Sastavnice jelovnika</b>	

# 1. UVOD

Kontinuiran rast svjetske populacije stvara sve veći pritisak na trenutno dostupne prirodne resurse i dostupnost hrane te se u brojnim područjima ljudskog djelovanja razvijaju i primjenjuju strategije održivog razvoja. Proizvodnja hrane i prehrana, koja je 2015. godine doprinijela s 34 % ukupne svjetske emisije stakleničkih plinova (Crippa i sur., 2021), nije izuzetak. Tako je 2010. godine Organizacija za prehranu i poljoprivredu (FAO) definirala je održivu prehranu kao onu koja ima nizak okolišni učinak, doprinosi prehranbenoj sigurnosti i zdravlju sadašnjih i budućih generacija (FAO, 2010). Kako bi se mogla procijeniti održivost prehrane razvijene su različite metode procjene održivosti (engl. *sustainability assessment*, SA) (Engelmann i sur., 2019) koje svoje početke nalaze u metodama industrijske ekologije (engl. *industrial ecology*) i analize životnog ciklusa (engl. *Life Cycle Assessment*, LCA) (ISO 14040, 2006) (Guinée, 2016). Pošto je održiv razvoj višedimenzionalni i složen problem, za razvoj prikladnih SA metoda potreban je multidisciplinarni pristup (Risku-Norja, 2011).

Studentska populacija u Hrvatskoj ima pristup subvencioniranoj prehrani u sklopu studentskih restorana koja je regulirana Pravilnikom o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata (Pravilnik 2023, Pravilnik 2022, Pravilnik 2014 i Pravilnik 2013). Iako su normativi jela javno dostupni putem navedenih Pravilnika, nedostaje podataka o okolišnoj prihvatljivosti i nutritivnoj kakvoći ponuđenih obroka. Dostupnost ovih podataka omogućila bi studentima lakši odabir obroka, pružila priliku za edukaciju studenata o načelima održivosti te pokazala potencijalne mete za optimizaciju postojećih normativa.

Cilj ovog rada je bio provest analizu održivosti izabranih jelovnika, trenutno važećeg normativa studentske prehrane objavljenog u Pravilniku o izmjeni pravilnika o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata (Pravilnik 2014) te dati komentar na isti. Analiza održivosti provedena je upotrebom online računaljke procjene održivosti (njem. *Nachhaltigkeitsbewertung*, NAHGAST) njemačkog ministarstva za obrazovanje i istraživanje tzv. (NAHGAST, 2018)) koja se temelji na metodi nutritivnog otiska (engl. *Nutritional Footprint*) razvijenog od strane Lukas i sur., 2016.



## 2. TEORIJSKI DIO

### 2.1. ODRŽIVA PREHRANA

U posljednjih nekoliko godina, sve veća važnost pridaje se razvoju i promociji održive prehrane u cijelom svijetu. Koncept održive prehrane prvi put se spominje u radu Gussow i Clancy iz 1986. godine u kojem autori naglašavaju da edukacija ljudi o pravilnoj prehrani nije dovoljna te da bi se ljude trebalo educirati i o ekonomskim, poljoprivrednim i okolišnim aspektima hrane kako bi mogli izabrati onu koja doprinosi njihovom zdravlju i očuvanju prirodnih resursa. Iste godine u Njemačkoj na Sveučilištu u Gissenu razvija se pojam ekologije prehrane (njem. *Ernährungsökologie*) (Spitzmüller i sur., 1993) kao interdisciplinarnog područja znanosti koje bi na holistički način razmatralo sve poveznice unutar sustava prehrane s ciljem održivosti (Leitzmann, 2003). U to vrijeme koncept nije zaživio te je u fokusu javnosti ostala "zdrava" prehrana.

Ponovni interes za konceptom javlja se nakon što je FAO 2010. godine postavio definiciju održive prehrane. Uz ranije spomenutu definiciju FAO donosi pet jednako važnih principa održive prehrane - okoliš, zdravlje, ravnopravnost, kultura i ekonomija (Burlingame i Dernini, 2012). Do sada svega je nekoliko država uvrstilo ciljeve održivosti u svoje prehrambene smjernice (Guillaumie i sur., 2020). Uvrštavanje ciljeva održivosti u nacionalne prehrambene smjernice je važno zato što su one temelj rada zdravstvenih djelatnika, potiču krajnje konzumente prema održivoj prehrane te mogu povećati potražnju za održivom hranom (Wegener, 2018). Najčešće preporuke koje se navode u prehrambenim smjernicama za postizanje održive prehrane su: povećati unos proteina iz biljnih izvora u odnosu na animalne proteine i povećati unos voća i povrća, smanjiti unos animalnih proteina, izbjegavati procesirano meso te koristiti meso peradi i jaja umjesto mesa preživača i drugih stočnih životinja, kupovati ribu iz održivog ribolova, izabrati svježe, cjelovite ili manje prerađene namjernice, odabrati nepakiranu, manje pakiranu ili hranu pakiranu u ambalaži koja se može reciklirati, koristiti sezonsku i lokalno dostupnu hranu, jesti umjereno i izbjegavati otpad korištenjem ostataka ili kompostiranjem, odabrati hranu bez pesticida, iz organskog uzgoja i s oznakom poštene trgovine (engl. *fair trade*) te naučiti o proizvodnji hrane (Guillaumie i sur., 2020). Uz navedeno treba pripaziti da primjena preporuka poštuje načela ravnopravnosti i razlike u kulturi i običajima. Stoga se u literaturi kao okolišno održivi obrasci prehrane navode semi vegetarijanska,

vegetarijanska, veganska i Mediteranska prehrana (Dernini i Berry, 2015; Hallström i sur., 2015; Van Dooren i sur., 2014). Ono što je zajedničko svim navedenim obrascima prehrane je da se temelje na konzumaciji žitarica, voća i povrća s djelomičnom ili potpunom redukcijom unosa mesa i namjernica životinjskog podrijetla u odnosu na modernu zapadnjačku prehranu. Također naglasak se stavlja na konzumaciju lokalno proizvedene i sezonske hrane. Što se tiče nutritivne kakvoće u održivoj prehrani prednost bi trebalo dati hrani veće nutritivne gustoće nasuprot hrani veće energetske gustoće. Tu dolazimo do prvog problema s održivom prehranom. Najme hrana veće nutritivne gustoće nije nužno okolišno najprihvatljivija (Drewnowski, 2017). U istraživanjima provedenim u Francuskoj (Vieux i sur., 2013) i Ujedinjenom Kraljevstvu (MacDiarmid, 2013) navodi se kako je prehrana bogata namjericama visoke nutritivne gustoće povezana s većom emisijom stakleničkih plinova umjesto da doprinosi smanjenu emisije. Naravno korištenje samo jednog parametra za procjenu održivosti može dovesti do pogrešnih zaključaka. Zato u novijim radovima osim procjene utjecaja na emisiju stakleničkih plinova koriste se i drugi parametri poput potrošnje vode ili obradive zemlje. Kako dolazimo do novih spoznaja, razvijaju se nove metode procjene održivosti prehrane koje uzimaju u obzir više dimenzija održivosti, o čemu će biti više rečeno u sljedećem poglavlju.

S ekonomske strane održiva prehrana bi trebala biti financijski prihvatljiva svim slojevima društva. No Masset i sur. (2014) navode kako je relativno mali broj studija koje su promatrale održivu prehranu uključile analizu ekonomske isplativosti. Također trenutno dostupne studije donose različite zaključke u pogledu financijske prihvatljivosti od toga da je održiva prehrana skuplja od trenutne prehrane i time nedostupna ljudima nižeg ekonomskog statusa (Drewnowski, 2017; Darmon i Drewnowski, 2015) do toga da nije uočena razlika u cijeni (Macdiarmid i sur., 2012) ili da bi vegetarijanska i veganska prehrana mogle biti jeftinije od trenutne prehrane u Ujedinjenom Kraljevstvu (Berners-Lee i sur., 2012).

Kulturološki, održiva prehrana trebala bi poštivati navike i običaje populacije. Najme društvene i kulturološke norme imaju važnu ulogu u izboru prehrane (Johnston i sur., 2014). Isto tako različiti obrasci prehrane diljem svijet su oblikovani pod utjecajem religijskih praksi (npr. košer prehrana) ili običaja koju su se prenosili generacijama. Nažalost takvi obrasci prehrane mogu ponekad negativno utjecati na zdravlje populacije koja ih provodi (Bogin i sur., 2014). Također osobno znanje pojedinca o prehrani i njenim utjecajima na zdravlje može potaknuti

raznolikiji izbor namjernica i generalno prihvatljiviju prehranu (Johston i sur., 2014). Nadalje razlike u životnom stilu pokazale su utjecaj na učestalost i količine konzumacije pojedine hrane. Istraživanja pokazuju da je prejedanje povezano s vremenom provedenim gledajući televiziju i visokom količinom stresa (Etiévant, 2012). Kada gledamo razlike po spolovima, u nekim državama, ženska populacija češće pati od pothranjenosti, prekomjerne tjelesne mase ili pretilosti od muške, ukazujući na mogućnost postojanja društvenih normi diskriminacije (Smith i sur., 2003). Isto tako pod utjecajem globalizacije i porastom prihoda raste konzumacija hrane životinjskog podrijetla dok opada konzumacija lokalno uzgojene ili tradicionalne hrane jer se za istu smatra da je lošije kvalitete ili u društvu postoji percepcija da je to "hrana za siromašne" iako studije ukazuju da je tradicionalna hrana nutritivno i okolišno održiva (Seale Jr i sur, 2003).

Iz svega navedenog možemo vidjeti kako je održiva prehrana složeni problem koji zahtjeva suradnju stručnjaka iz različitih područja znanosti poput agronomije, ekologije, ekonomije, nutricionizma, sociologije, antropologije i drugih. Također vrlo vjerojatno neće biti moguće napraviti univerzalni obrazac održive prehrane koji bi bio pogodan za sve socio-ekonomske skupine populacije u svim geografskim regijama. Isto tako potrebno je napraviti dodatna istraživanja kako bi se mogle bolje uočiti i razumjeti poveznice između različitih dimenzija održive prehrane.

## **2.2. RAZVOJ METODA PROCJENE ODRŽIVOSTI PREHRANE**

Razvoj metoda procjene održivosti usko je povezan s razvojem industrijske ekologije kao zasebne znanstvene discipline. Idejni začetci industrijske ekologije javljaju se krajem 60-ih i početkom 70-ih godina prošloga stoljeća. Tako se u Sjedinjenim Američkim Državama 1970. godine osniva Agencija za zaštitu okoliša (engl. *Environmental Protection Agency*, EPA) s ciljem provođenjem aktivnosti koje bi umanjile zagađenje zrak i vode (Graedel i Lifset, 2016). Dvije godine kasnije, na konferenciji Ujedinjenih naroda o ljudskom okolišu u Stockholmu donosi se deklaracija s 26 principa koji bi trebali pomoći u zaštiti okoliša (Graedel i Lifset, 2016). Prvu definiciju industrijske ekologije dat će Frosch i Gallopoulos 1989. godine navodeći kako tradicionalni oblik industrijske aktivnosti treba transformirati u integrirani oblik koji nazivaju industrijski ekosistem. U novom modelu prema autorima potrošnja energije i materijala je optimizirana, minimizirano je stvaranje otpada, a nusprodukti jednog procesa koriste se kao sirovine za druge. Valja napomenuti kako su Frosch i Gallopoulos tada bili zaposlenici General

Motors-a, stoga umjesto iz akademske zajednice ideja dolazi iz industrije (Graedel i Lifset, 2016). Definiciju industrijske ekologije proširit će White 1994. godine navodeći kako: "Industrijska ekologija proučava tok materijala i energije u industrijskim i potrošačkim aktivnostima, učinke tih tokova na okoliš te utjecaj ekonomskih, političkih, regulatornih i društvenih čimbenika na tok, korištenje i transformaciju resursa." Navedenu definiciju će po svom osnutku 2001. godine prihvatiti Međunarodno udruženje za industrijsku ekologiju (engl. *International Society for Industrial Ecology*, ISIE) (Graedel i Lifset, 2016).

Kako bi se mogli identificirati i pratiti učinci industrijskih procesa na okoliš razvijene su brojne metode procjene. Među prvim metodama procjene učinka industrijske aktivnosti razvijena je metoda analize životnog ciklusa (LCA). Prvi pokušaji da se analitički kvantificiraju emisije i gubici na temelju životnog ciklusa potiču iz 70-ih godina (Bousted, 1972.; Hunt i Welch, 1972), no ubrzani razvoj LCA usko je povezan s industrijskom ekologijom. Prema definiciji Međunarodne organizacije za standardizaciju (engl. *International Organisation for Standardization*, ISO) danoj u ISO normi 14040 2006. godine: "LCA proučava okolišne aspekte i potencijalne učinke kroz životni ciklus proizvoda od nabave sirovina preko proizvodnje, korištenja i odlaganja. Generalne kategorije okolišnih učinaka koje moraju biti razmotrene uključuju upotrebu resursa, ljudsko zdravlje i ekološke posljedice." LCA je obično podijeljen u nekoliko stadija gdje se u svakom procjenjuje učinak primijenjenih metoda proizvodnje, utroška materijala i energije te se izračunavaju emisije u okoliš. Stadiji su međusobno povezani procesima transporta i recikliranja te konačna analiza procjenjuje kumulativni učinak proizvoda, procesa ili usluge na okoliš (Klöpffer i Grahl, 2014). Cilj LCA je pokazati ukupni učinak procesa kako bi se mogao unaprijediti te izbjeći sub-optimizacije do kojih bi došlo kada bi se promatrao samo određeni stadij proizvodnje (EPA, 2006). Zbog složenosti LCA s vremenom su se razvile baze podataka kojima se može pristupiti putem openLCA programa. Kao neki od nedostataka LCA kao metode navode se složenost izračuna, problem s postavljanjem granica sustava i prikladnost uporabe za pojedina područja (Graedel i Lifset, 2016). U industrijskoj ekologiji osim LCA koriste se i druge metode poput analiza toka materijala (engl. *Material Flow Analysis*, MFA) i ulazno-izlazna analiza (engl. *Input-Output Analysis*, IOA) te njihove izvedenice (Graedel i Lifset, 2016).

Uz parametre iz LCA, 90-ih godina se počinju razvijati metode otiska (engl. *Footprint*) kao pokazatelj ljudskog djelovanja na okoliš (Čuček i sur., 2012). Pojam ekološki otisak (engl.

*Ecological Footprint*) prvi puta je definiran 1992. godine od strane Williama E. Ressa kao količina prirodnih resursa potrebnih za proizvodnju proizvoda i usluga koje podržavaju životni stil pojedinca, nacionalno blagostanje ili ukupnu ekonomsku aktivnost čovječanstva. Tijekom godina razvijaju se i drugi otisci poput ugljičnog (engl. *Carbon Footprint*), vodenog otiska (engl. *Water Footprint*), energetske otiska (engl. *Energy footprint*), zemljišnog otiska (engl. *Land Footprint*) i sl. (Čuček i sur., 2012) koji se uvrštavaju u obitelj otisaka (engl. *Footprint Family*) (Galli i sur., 2012). Cilj razvoja otisaka bio je ujednačiti metodologiju procjene okolišnih učinaka kako bi rezultati analiza u različitim istraživanjima bili usporedivi te dati lako razumljiv parametar procjene (Galli i sur., 2012). Uspjeh ovog pristupa je i dalje diskutabilan jer se pod istim nazivom otiska često se krije više različitih metodologija procjene, no zbog jednostavnosti konačnog pokazatelja pojam je postao popularan u medijima te se često koristi od strane nevladinih organizacija i kompanija (Matuštić i Kočić, 2021).

Kada govorimo o metodama procjene održivosti prehrane, trenutno ne postoji univerzalna metodologija za procjenu. U preglednom radu iz 2016. Jones i sur. uključili su 113 studija u kojima je provedena analiza održivosti prehrane. Autori navode kako je u radovima analizirano 30 različitih komponenti održivosti. Najčešće analizirani okolišni parametar bio je procjena emisije stakleničkih plinova koja se je koristila u 63 % radova, a zatim korištenje zemlje (28 %) i konzumacija hrane životinjskog podrijetla, pogotovo mesa (27 %). Što se tiče nutritivnih pokazatelja održivosti pristupi također variraju od unosa dovoljno energije ili esencijalnih mikronutrijenata do umjerenosti u konzumaciji procesirane hrane, zasićenih masnih kiselina ili soli. Ostali parametri održivosti poput utjecaja kulture, preferencije potrošača ili jednakosti bili su slabo zastupljeni. U 59 % studija procjena okolišnih parametara provedena je uporabom LCA metoda dok su nutritivni parametri bili procijenjeni upotrebom različitih vrsta upitnika. Jones i sur. (2016) također navode da zbog uporabe različitih metodologija rezultati studija nisu nužno usporedivi. Iz svega navedenog može se uočiti da je potrebno provesti standardizaciju metoda. Jedan od prijedloga standardizacije metoda daju Gustafson i sur. (2016). Njihov koncept baziran je na održivoj prehranbenoj sigurnosti (engl. *sustainable nutrition security*, SNS). Autori predlažu da se promatra sedam kategorija koja se svaka sastoji od više parametara. Na temelju parametara ukupna ocjena svake kategorije kreće se od 0 do 100. Predložene kategorije su adekvatnost hranjivih tvar u hrani, stabilnost ekosistema, dostupnost i pristupačnost hrane, socio-kulturološka dobrobit, otpornost, sigurnost hrane te smanjenje otpada

i gubitaka. Autori u radu navode kako je metoda prikladna za procjenu na nacionalnoj razini dok bi za procjenu na nižim razinama bila potrebna prilagodba.

Iste godine Lukas i sur. (2016) objavljuju alat koji su nazvali nutritivni otisak (engl. *nutritional footprint*). Za razliku od Gustafson i sur. (2016), njihov pristup kreće od razine pojedinih jela i obroka s ciljem davanja informacije krajnjem korisniku na lako razumljiv način. Alat koristi dva indikatora, okolišni i nutritivni, te svakom dodjeljuje četiri parametra. Za okolišne parametre uzeti su materijalni otisak (engl. *Material Footprint*), ugljični otisak, vodeni otisak i upotreba zemljišta dok su za nutritivne uzeti energetska vrijednost obroka/jela, unos soli, unos vlakana i unos zasićenih masnih. Za svaki parametar određene su tri kategorije učinka (niski, srednji, visoki) kojima su dodijeljene ocjene od jedan do tri. Ukupna ocjena za svaki indikator izračunava se kao prosjek parametara dok se ukupna ocjena izračunava kao prosjek ocjena indikatora (Lukas i sur., 2016). Iz ukupne ocjene donosi zaključak o prihvatljivosti obroka pa tako obroci koji ostvare ocjenu između jedan i dva se smatraju prihvatljivijim od onih koji su ostvarili ocjenu između dva i tri. Autori u radu navode nedostatke alata koji se vežu na nedostupnost validiranih podataka za procjenu okolišnog učinka te da su se ograničili samo na stanje u industrijaliziranim zemljama. Nutritivni otisak je korišten za razvoj NAHGAST računaljke u istoimenom projektu (Speck i sur., 2020a). Projekt se je provodio u Njemačkoj od 2015. do 2018. godine te je financiran od strane Saveznog ministarstva obrazovanja i istraživanja (njem. *Bundesministerium für Bildung und Forschung*) (NAHGAST, 2018). Jedan od ciljeva projekta bio je razviti alat za procjenu održivosti koji bi se mogao koristiti u ugostiteljstvu. Razvijeni alat testiran je i validiran na uzorku od 120 recepata te je dostupan na web stranici projekta (Speck i sur., 2020a).

Osim ovih izdvojeni primjera valja napomenuti kako se u periodu od 2010. do 2020. godine uočava ubrzani porast broja radova objavljenih na području procjene okolišni i zdravstvenih učinaka hrane te razvoju metoda usmjerenih prema održivosti (Guo i sur., 2022). Pošto se sve veći naglasak u proteklih nekoliko godina stavlja na održivu prehranu, postoji potražnja za metodama i indikatorima s kojim bi mogli odrediti okolišne i zdravstvene učinke prehrane (Guo i sur., 2022). O odabiru metoda za procjenu održivosti prednost bi se trebalo dati onima koje sadrže više parametara za istu kategoriju te procjenjuju više kategorija održivosti kako bi se izbjegla sub-optimizacija procjene (Guo i sur., 2022). Također treba poraditi na

razvoju smjernica koje bi se mogle na jednostavan način objasniti krajnjim korisnicima, prehrambenoj industriji i drugim dionicima u lancu opskrbe hranom (Guo i sur., 2022). Isto tako potrebno je prikupiti još podataka iz raznih geografskih regija kako bi se mogli utvrditi kulturološki utjecaji (Guo i sur., 2022). No u budućnosti možda ćemo uz nutritivnu deklaraciju imati podatke o okolišnom i drugim utjecajima proizvoda (Guo i sur., 2022) temeljenu na nekoj od novo razvijenih metoda procjene održivosti.

### **2.3. STUDENTSKA PREHRANA U HRVATSKOJ**

Studentska prehrana u Hrvatskoj regulirana je Pravilnikom o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata (Pravilnik 2013) i njegovim izmjenama (Pravilnik 2023, Pravilnik 2022 i Pravilnik 2014). Pravilnikom se utvrđuje uvjeti i načini ostvarivanja prava na subvenciju prehrane, vođenje evidencije korisnika, uvjeti za pružanje usluge studentske prehrane, obveze davatelja usluge, tijelo nadležno za kontrolu prehrane te normativ i sastav meni obroka i pojedinačnih jela. Pravo na subvenciju prehrane imaju redoviti studenti preddiplomskih sveučilišnih, diplomskih sveučilišnih, integriranih preddiplomskih i diplomskih sveučilišnih, kratkom stručnom, preddiplomskom stručnom i specijalističkom diplomskom stručnom studiju visokog učilišta u Hrvatskoj koji je državljanin Europske unije. Pravo na subvenciju prehrane studentima koji nisu državljani Europske unije utvrđuje se prema posebnim dogovorima i odluci Ministarstva znanosti i obrazovanja (MZO). Da bi student zadržao pravo na subvenciju mora u prethodnoj akademskoj godini ostvariti više od 18 ECTS bodova ili ostvariti više od 36 ECTS bodova u dvije uzastopne akademske godine. U slučaju da student izgubi pravo na potporu može je ponovo dobiti ako ispuni jedan od ova dva uvjeta. Treba napomenuti kako prema Pravilniku student ima pravo na potporu dodatnih 12 ili 24 mjeseca nakon završetka studija ovisno o vrsti studija. Iznos dodijeljene subvencije ovisi o razini ostvarenih prava koja se izražava prema broju kompletnih obroka odnosno koliko meni obroka student može uzeti u jednom danu. Meni obrok definira se kao složeni obrok koji je davatelj usluge dužan ponuditi studentima, a sastoji se od juhe, glavnog jela, priloga/variva, salata, deserta/napitka i kruha/peciva. Također svako jelo koje je sastavnica meni obroka davatelj usluge može ponuditi izvan menija. Isto tako postoji deset kategorija jela koja nisu sastavnica meni obroka koje također mogu biti ponuđene studentima. Sastav meni obroka i jela van meni obroka propisan je normativom koji se nalazi u prilogu Pravilnika (Pravilnik 2014).

Isti zajedno s cijenama određuje MZO. MZO potporom podmiruje 71,24 % cijene meni obroka te jela koja su sastavnica meni obroka, a ponuđena izvan menija te jela s posebnom subvencijom. Za sve ostale kategorije MZO podmiruje 50 % cijene obroka. Studenti dobivaju potporu dva puta mjesečno. Korisnici razine prava 1 ne mogu koristiti potporu u vrijeme državnih blagdana, subotom i nedjeljom, dok korisnici razine 2 i 2,5 imaju pravo na potporu sve dane u tjednu. Student u jednom danu može iskoristiti najviše dvostruki iznos dnevne potpore ili uzeti ukupno tri proizvoda koji nisu sastavnica meni obroka, osim mliječnih proizvoda kojih ukupno može uzeti pet ili dva meni obroka (korisnici razine 1), odnosno tri meni obroka (korisnici razine 2 i 2,5). Studenti ostvaruju i dokazuju svoja prava putem studentske iskaznice, a za evidenciju svih potrebnih podataka zadužen je Centar za autoriziraju prava Sveučilišnog računskog centra u Zagrebu. Davatelj usluge može biti pravna i fizička osoba s kojom MZO sklopi ugovor o pružanju studentske prehrane te mora poštivati odredbe Pravilnika, poput u koje vrijeme smije posluživati hranu, minimalni broj menija koji moraju biti posluženi tokom ručka/večere te sastav istih. Također Pravilnik (Pravilnik 2013) propisuje tijela zadužena za kontrolu prehrane studenata pa tako postoje Nacionalno i Lokalna povjerenstva za kontrolu prehrane studenata. Nacionalno povjerenstvo je daje mišljenje o obračunskim cijenama, visini potpore i o davateljima usluge, predlaže nove obroke na temelju zahtjeva koje podnose davatelji, daje preporuke o strukturi i sastavu obroka vodeći računa o suvremenim saznanjima iz područja prehrane i ostalim pitanjima vezanim za prehranu studenata. Lokalna povjerenstva služe za kontrolu davatelja usluga te izvještavaju Nacionalno povjerenstvo o uočenim propustima.

Prehrana u studentskim restoranima predstavlja sastavni dio studentskog života, na što ukazuju rezultati Upitnika o zadovoljstvu i prehrambenim navikama studenata u studentskim restoranima kojeg je provelo MZO 2020. godine. Prema upitniku 85 % ispitanika smatra da je prehrana iznimno važan element studentskog standarda, dok 77 % koristi uslugu studentskih restorana nekoliko puta tjedno ili češće. Također studenti su izrazili zainteresiranost za informacije o nutritivnoj vrijednosti (54 %) i podrijetlu namjernica (73 %). Nažalost navedeni podatci kao i podatci o generalnoj nutritivnoj kvaliteti prehrane su teško dostupni ili u potpunosti nedostupni (MZO, 2020). Pokušaj pružanja informacija o nutritivnoj vrijednosti predstavlja izrada aplikacije NutriMenza. Aplikacija je napravljena 2019. godine od strane tadašnjih studenata diplomskog studija Nutricionizma Prehrambeno-biotehnološkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu Luke Kukine i Josipa Morduša (Morduš i Kukina, 2019). Aplikacija je pružala



informacije o energetskeg unosu i količinama makronutrijenata za 240 jela dostupnih u studentskim restoranima. Pošto su za izradu aplikacije korišteni podatci iz dokumenta „Standardizacija studentske prehrane“ (2012) kojeg su prihvatili Studentski centri u Zagrebu, Splitu, Osijeku i Rijeci, podatci iz aplikacije su bili primjenjivi na nacionalnoj razini. Ovo je prva i autoru jedina poznata aplikacija koja je studentima i ostalim zainteresiranim stranama davala informacije o nutritivnoj vrijednosti jela iz studentskih restorana. Nažalost u trenutku pisanja ovog rada ista više nije dostupna za preuzimanje na Google store-u. Nadalje u radu iz 2006. godine Ćurin i sur., nakon analize jelovnika (ručak i večera) rađenog u razdoblju od 1999. godine do 2005. godine u Splitu, dolaze do zaključka da su jelovnici jednolični i neujednačeni te da bi trebalo povećati zastupljenost sezonskog voća i povrća, mahunarki, ribe te mlijeka i mliječnih proizvoda. Također u Upitniku MZO-a (2020) provedena je analiza kvalitete na temelju samoprocjene studenata. Manje od polovice ispitanika smatra da je kvaliteta pripreme zadovoljavajuća te da ponuda zadovoljava sve potrebne nutritivne vrijednosti. Isto tako studenti u Upitniku navode da bi se trebala smanjiti upotreba ulja u pripremi obroka i priprema gotovih (instant) obroka te povećati raznovrsnost ponude, posebice vegetarijanskih i veganskih obroka. Do sličnih zaključaka dolazi i Barošević (2020) u svome diplomskom radu, u kojem je zadovoljstvo kvalitetom hrane procijenjeno na temelju online upitnika. Autorica navodi da iako su studenti generalno zadovoljni kvalitetom restorana, smatraju da im ponuđeni obroci ne pružaju adekvatnu prehranu. Ispitanici traže da se smanji upotreba ulja i soli u pripremi jela, smanji upotreba pohanja kao načina pripreme hrane te da je potrebno povećati raznovrsnost obroka pogotovo svježeg voća, priloga te vegetarijanskih menija i ribe. Kada ove rezultate usporedimo s rezultatima Ćurin i sur. (2006) nameće se zaključak da se u razdoblju od 2006. do 2020. godine prehrana studenata nije pretjerano poboljšala te se navode slični nedostaci.

Kada govorimo o dostupnosti drugih podataka o studentskoj prehrani poput podrijetla namjernica ili bilo kakvim pokazateljima utjecaja hrane na okoliš, prilikom pretraživanja literature za izradu rada iste nije bilo moguće pronaći. Podatci o podrijetlu namjernica vjerojatno postoje na razini pojedinih studentskih restorana pošto isti vjerojatno vode popis inventara i dobavljača, no navedeni nisu javno dostupni. Za ostale podatke koji bi mogli biti od interesa studentskoj populaciji, poput pokazatelja utjecaja hrane na okoliš ili bilo kakve analize održivosti studentske prehrane, autor nema saznanja o postojanju istih niti su bili pronađeni prilikom pretrage literature. Studentska populacije je u Upitniku MOZ-a (2020) izrazila interes

za dostupnošću barem dijela podataka, a u literaturi se navodi kako njihova dostupnost može imati povoljan utjecaj na izbor hrane pojedinca (Volanti i sur., 2022) te pomoći restoranima u pripremi održivijih obroka optimizacijom postojećih menija (Speck i sur., 2020a). Isto tako primjenom načela održive prehrane mogli bi se ispraviti navedeni nedostaci. No za provedbu optimizacije prema načelima održivosti potrebni su podatci o trenutnom stanju koji u ovom trenutku nedostaju.

## 2.4. PREHRAMBENE SMJERNICE

Prehrambene smjernice predstavljaju jedan od temeljnih alata u radu nutricionista i dijetetičara (Wegener, 2018). Njihova uloga je na jednostavan način prikazati dosadašnje znanstvene spoznaje na području nutritivnih potreba te dati praktične prehrambene obrasce na razini generalne populacije ili određenih populacijskih skupina (Seow i Wang, 2017). Na nacionalnim razinama one su često temelj za izradu edukacijskih programa i politika vezanih za hranu i prehranu s ciljem promicanja zdravlja i smanjenja rizika od razvoja bolesti (Seow i Wang, 2017). Također jedan od ciljeva korištenja prehrambenih smjernica je potaknuti potrošače prema kupovini namjernica koje pomažu u održavanju zdravlja (Wegener, 2018). Osim toga izrada prehrambenih smjernica predstavlja priliku za postizanje dogovora između različitih vladinih i nevladinih organizacija o pravilnoj prehrani (Schneeman, 2013).

Pa tako Ministarstvo poljoprivrede SAD-a (engl. *United States Department of Agriculture*, USDA) svakih 5 godina izdaje nove prehrambene smjernice (engl. *Dietary Guidelines for Americans*, DGA). Najnovije smjernice izdane su 2020. godine te uključuju preporuke za sve dobne skupine, uključujući dojenčad i malu djecu te trudnice i dojilje (USDA, 2020). U sklopu ovog rada bit će navedene prehrambene smjernice za populaciju od 18 do 30 godina, pošto studentska populacija pripada toj dobnoj skupini. Valja napomenuti kako su ove smjernice rađene na razini populacije, stoga pojedinci mogu imati veće ili manje potrebe ovisno o dobi, spolu, antropometrijskim parametrima i razini tjelesne aktivnosti. Prema DGA dnevni unos energije trebao bi se kretati između 2400 kcal i 3000 kcal za muškarce, odnosno između 1800 kcal i 2400 kcal za žene, ovisno o stupnju tjelesne aktivnosti (USDA, 2020). Stupanj tjelesne aktivnosti procjenjuje se prema vremenu provedenom baveći se tjelesnom aktivnošću,

pa tako umjereno aktivne osobe bi trebale provesti barem 30 min dnevno (USDA, 2020). Kada govorimo u udjelu makronutrijenata u DGA se navodi kako bi se unos proteina trebao kretati u rasponu od 10 % do 35 % ukupnog dnevnog energetskeg unosa za oba spola (USDA, 2020). Preporuka za unos ugljikohidrata kreće se u rasponu od 45% do 65 % dnevnog energetskeg unosa s time da bi unos jednostavnih šećera trebao biti manji od 10 % energetskeg unosa (USDA, 2020). Također preporuka za unos masti kreće se u rasponu od 25 % do 35 % dnevnog energetskeg unosa te bi unos zasićenih masnih kiselina trebao biti manji od 10 % (USDA, 2020). Preporučeni dnevni unos vlakana trebao bi biti 14 g / 1000 kcal, odnosno između 25 g i 35 g. Također dnevni unos natrija bi trebao biti manji od 2300 mg što bi odgovaralo unosu od 5 g soli (USDA, 2020). Na temelju ovih prehrambenih smjernica USDA je napravilo grafički prikaz nazvan *My Plate*. Prema *My Plate*-u polovicu tanjura trebalo bi zauzimati raznovrsno voće i povrće, polovica unesenih žitarica trebale bi biti cjelovite, unos hrane bogate proteinima trebao bi biti raznovrstan s time da bi prednost trebalo davati manje masnom ili bezmasnom mesu, ribi i morskim plodovima te mahunarkama, a mlijeko i mliječni proizvodi trebali bi imati što niži unos mliječne masti (USDA, 2020).

Kada govorimo o nacionalnim smjernicama za organiziranu društvenu prehranu Ministarstvo zdravstva Republike Hrvatske (MZ) izdalo je 2013. godine smjernice za prehranu u školama. Prema ovim smjernicama dnevni unos energije iznosi 2755 kcal za mladiće, odnosno 2110 kcal za djevojke umjerene razine tjelesne aktivnosti (MZ, 2013). Unos proteina trebao bi se kretati u rasponu od 10 % do 15 % ukupnog dnevnog energetskeg unosa za oba spola što je manji raspon od onoga preporučenog prema DGA. Nadalje unos preporučeni unos ugljikohidrata trebao bi biti veći od 50 % dnevnog energetskeg unosa s time da bi unos jednostavnih šećera trebao biti manji od 10 % energetskeg unosa (MZ, 2013). Također preporučeni unos masti trebao bi biti između 25 % i 30 % te bi unos zasićenih masnih kiselina trebao biti manji od 10 % (MZ, 2013). Preporuka za unos vlakana dana je na razini 10 g / 1000 kcal dok preporuka za unos soli iznosi 5 g do 6 g (MZ, 2013). Isto tako smjernice daju prednost hrani veće nutritivne gustoće poput voća, povrća i žitarica. Ove smjernice također navode da bi cjelodnevni obrok u organiziranoj društvenoj prehrani trebao zadovoljiti 80 % dnevnih potreba (MZ, 2013).

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

Cilj istraživanja ovog diplomskog rada je bio provesti analizu održivosti trenutno važećeg normativa studentske prehrane danog u Pravilniku o izmjeni pravilnika o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata (Pravilnik 2014) te usporediti dobivene rezultate s podacima iz literature. Također istraživanjem se je htjelo pokazati prati li normativ načela održive prehrane te ukazati na eventualne nedostatke i prostor za unapređenje istog.

#### **3.1. MATERIJALI**

Analizirana jela i meni obroci preuzeti su iz dokumenta "Sastav meni obroka i popis pojedinačnih jela i drugih prehrambenih proizvoda" koji je dodatak Pravilnika o izmjeni pravilnika o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata (Pravilnik 2014) ta kao takav čini njegov sastavni dio. U analizu su uzete kategorije sendviči, pojedinačna jela, meni ručak, meni vegetarijanski ručak, meni večera i meni vegetarijanski večera. Prilikom analize meni obroka nisu uzeti u obzir sva jela koja mogu biti sastavnica meni jela već samo ona navedena pod kategorijama meni ručak, meni vegetarijanski ručak, meni večera i meni vegetarijanski večera kako bi se smanjio broj mogućih kombinacija i smanjila složenost analize. Također korištenjem meni obroka složeni su primjer jelovnika za sedam dana raspoređenih u tri kategorije (mesni, kombinirani i vegetarijanski). Kategorije sendviči, pojedinačna jela, meni ručak, meni vegetarijanski ručak, meni večera i meni vegetarijanski večera uspoređeni su s kriterijima koje daje NAHGAST računaljka, dok su primjeri jelovnika uspoređeni s DGA (USDA, 2020) smjernicama i Nacionalnim smjernicama za prehranu učenika u osnovnim školama (MZ, 2013) kako bi se mogao dati komentar na njihovu okolišnu i nutritivnu prihvatljivost te dati prijedloge za unaprjeđenje istih.

#### **3.2. METODE**

##### **3.2.1. NAHGAST računaljka**

Analiza održivosti provedena je pomoću NAHGAST online računaljke dostupne na web stranici istoimenog projekta (NAHGAST, 2018). Računaljka je rađena za njemački ugostiteljski sektor te nije prevedena na engleski ili neki drugi jezik, stoga je za rad potrebno poznavanje

njemačkog jezika ili upotreba prevoditelja. Dobiveni podatci analizirani su upotrebom programa Microsoft Excel 2019 i XLSTAT 2023.

Računaljka za analizu održivosti koristi deset parametara podijeljenih u tri kategorije. Svakom parametru dodjeljuje se ocjena od 1 do 3, pri čemu "1" označava "nije preporučljivo", "2" označava "ograničeno preporučljivo", a "3" označava "preporučljivo". Ocjena kategorije prikazuje se na skali od 1 do 6 te se određuje iz srednje vrijednosti ocjena parametara za pripadajuću kategoriju preko formule:

$$X_{kat} = \overline{X_{par}} + (\overline{X_{par}} - 1) \cdot 1,5 \quad [1]$$

gdje je  $X_{kat}$  ocjena kategorije (-), a  $\overline{X_{par}}$  je srednja vrijednost ocjena parametara pripadajuće kategorije (-) (Speck i sur., 2020a). Kategorije procijene zajedno s pripadajućim parametrima i kriterijima ocjenjivanja navedeni su u Tablici 1.

Analiza se provodi u tri koraka. U prvom koraku obavezno se navodi ime jela/menija, na koliko porcija se odnosi recept te za koju dobnu skupinu (djeca, odrasli, starija populacija) je jelo/meni namijenjen. Također u ovom koraku moguće je napisati opis recepta, označiti vrstu prehrane za koju je recept namijenjen (veganska, vegetarijanska,...) , je li napravljen bez određenih alergena (bez glutena, bez jaja, bez laktoze,...), za koje godišnje doba je pripremljen te u kojem okruženju se isti poslužuje (škola, dječji vrtić, bolnica,...). Isto tako moguće je objaviti analizu na web stranici za druge korisnike. Ovi navodi su opcionalni te ne utječu na rezultate konačne analize. U drugom koraku potrebno je navesti sve komponente od kojih se meni sastoji. U slučaju kada se analizira pojedinačno jelo, u ovom koraku navodi se samo to jelo. Računaljka u ovom koraku nudi odabir opcije zajedničkog upisa sastojaka. Ova opcija se koristi ako se učinak pojedinih sastojaka ili koraka pripreme ne može pripisati samo jednoj komponenti menija. U trećem koraku upisuju se svi sastojci jela i ostale potrebne informacije potrebne za provedbu analize. Sastojci/namjernice odabiru se iz baze podataka web stranice. Za svaki sastojak je potrebno upisati masu u gramima ili kilogramima te koliko je dugo skladišten i u kojim uvjetima (sobna temperatura, hladnjak ili smrznut). Ako je poznato može se upisati zemlja podrijetla sastojka kako bi računaljka uzela u obzir potrebnu udaljenost i vrstu transporta. Ako zemlja podrijetla nije poznata, računaljka će za izračun uzeti prosječnu udaljenost potrebnu

za transport. Također za namjernice životinjskog podrijetla moguće je odabrati da su proizvedene obraćajući pažnju na dobrobit životinja. Za pojedine vrste namjernica poput papra, šećera i začina moguće je naznačiti da potječu iz "poštene trgovine", dok je za neke vrste voća i povrća moguće navesti da potječu iz bio uzgoja. Nakon upisa sastojaka za svaku komponentu menija potrebno je navesti vrijeme i koji uređaj je korišten za termičku obradu (plinski štednjak, električni štednjak, friteza,...). Za uređaje koji koriste električnu energiju za termičku obradu moguće je navesti da je ista dobivene iz obnovljivih izvora energije. Ako komponenta nije bila podvrgnuta termičkoj obradi (poput salata, svježeg voća ili mliječnih proizvoda) navodi se da je pripremljena u "hladnoj kuhinji" te nije potrebno navesti vrijeme pripreme. Nakon upisa sastojaka i načina pripreme svih komponenti menija računaljka brojčano i grafički prikazuje rezultate analize te daje savjete kako bi se pojedini parametar mogao po potrebi optimizirati. Prikazani rezultati su preračunati na razinu jedne porcije navedenog jela/menija.

**Tablica 1.** Kategorije procjene s pripadajućim parametrima i kriterijima (Speck i sur., 2020a)

<b>kategorija procjene</b>	<b>parametar procjene</b>	<b>kriterij</b>	<b>ocjena</b>
okoliš	materijalni otisak	< 2,7 kg	3
		< 4 kg	2
		> 4 kg	1
	ugljični otisak	< 800 g	3
		< 1200 g	2
		> 1200 g	1
zdravlje/nutritivno	energija	< 670 kcal	3
		< 830 kcal	2
		> 830 kcal	1
	vlakna	> 8 g	3
		> 6 g	2
		< 6 g	1
	masti	< 24 g	3
		< 30 g	2
		> 30 g	1
	ugljikohidrati	< 90 g	3
		< 95 g	2
		> 95 g	1

**Tablica 1.** Kategorije procjene s pripadajućim parametrima i kriterijima (Speck i sur., 2020a) - nastavak

kategorija procjene	parametar procjene	kriterij	ocjena
zdravlje/nutritivno	od čega šećeri	< 17 g	3
		< 19 g	2
		> 19 g	1
	sol	< 2 g	3
		< 3,3 g	2
		> 3,3 g	1
društvena	dobrobit životinja	> 60 %	3
		> 55 %	2
		< 55 %	1
	poštena trgovina	> 90 %	3
		> 85 %	2
		< 85 %	1

Kako bi se mogla provest analiza održivosti, bilo je potrebno uvesti određene pretpostavke (ograničenja sustava). S obzirom na način kao su recepti zadani u normativu, pretpostavljeno je da su isti napisani za pripremu deset porcija. Pošto nije bilo moguće doći do podataka o podrijetlu namjernica za transport je korištena prosječna vrijednost koju je predlagala računaljka. Također, iz istog razloga, pretpostavljeno je da namjernice ne dolaze iz bio uzgoja, nemaju oznaku "poštene trgovine" te da namjernice životinjskog podrijetla nisu nabavljene od proizvođača koji vode brigu o dobrobiti životinja. U slučaju juha za koje je u normativu navedeno da se "rade prema uputama proizvođača", sastav istih određen je pregledom web stranica prehrambene industrije i dostupnih recepata te je isti aproksimacija recepta. Za sva jela, gdje je za očekivati da će voda biti konzumirana kao sastavnica obroka poput juha i variva ista je nadodana prilikom upisa sastojaka. Količina vode procijenjena je pregledom recepata jer u normativu ni za jedno jelo količina vode potrebne za pripremu obroka nije navedena. Način na koji je provedena termička obrada jela zaključen je iz naziva jela. U slučaju da iz naziva nije bilo moguće, odluka na koji način je provedena termička obrada donesen je na temelju pregleda recepata. Vrijeme trajanja termičke obrade određeno je na temelju recepata i osobnog iskustva autora. Za uređaje koji koriste električnu energiju za termičku obradu pretpostavljeno je da ne koriste električnu energiju proizvedenu iz obnovljivih izvora. Za sve salate i sendviče

pretpostavljeno je da se pripremaju u "hladnoj kuhinji". Za sve namjernice određeno je da su skladištene na sobnoj temperaturi, osim mesa i mliječnih proizvoda, za koje je stavljeno da su skladištene u hladnjaku, te onih za koje je u normativu navedeno da dolaze smrznute. Kolači i krafne su isključeni iz analize jer u normativu nema podataka o sastavu istih niti koja se količina poslužuje. U svim menijima koji sadrže voće kao desert korištena je jabuka kao najčešće voće koje se poslužuje (Barošević, 2020). Nadalje za ulje korišteno je suncokretovo ulje, za sol jodirana sol, za brašno pšenično brašno tip 550. Pošto je računaljka rađena za njemačko tržište u nekim slučajevima nije bilo moguće naći namjericu/sastojak u bazi podataka. U tom slučaju korištene su zamjenske namjernice vodeći računa da imaju sličan kemijski sastav (npr. mješavina začina umjesto vegete). Kada se upišu svi potrebni podaci računaljka u sljedećem koraku daje brojčanu i grafičku analizu održivosti jela ili meni obroka prema parametrima i kriterijima navedenim u Tablici 1. Uz to za svaki parametar procjene računaljka daje brojčanu vrijednost parametra. Nakon provedenih izračuna sastavljeni su primjeri jelovnika za sedam dana razvrstanih u tri kategorije. Mesni jelovnici sastoje se od kombinacije menija ručak i menija večera. Prilikom sastavljanja kombiniranih jelovnika korištene su sve četiri kategorije meni jela s time da je raspodjela između mesnih i vegetarijanskih jela 50 % - 50 %. Vegetarijanski jelovnici sastavljeni su korištenjem samo meni obroka iz skupina meni vegetarijanski ručak i meni vegetarijanski večera. Kako bi se smanjio utjecaj osobne preference autora meni jela koja su ušli u sastav cjelodnevnih ponuda izabrani su nasumično.

### 3.2.2. Obrada podataka

Nakon provedenih izračuna dobiveni podaci upisani su u tablice programa Microsoft Excel 2019. Za sve analizirane kategorije jela izračunata je količina proteina, pošto NAHGAST online računaljka ne daje podatke za iste. Udio proteina izračunat je prema formuli:

$$prot = \frac{(E - masa_{masti} \cdot 9 - masa_{ugljikohidrati} \cdot 4)}{4} \quad [2]$$

gdje je prot masa proteina u jelu (g), E je ukupna energija jela (kcal), masti masa masti u jelu (g), ugljikohidrati masa ugljikohidrata u jelu (g), a 9 i 4 su faktori pretvorbe (kcal/g).

Za sve kategorije jela izračunata je srednja vrijednost i standardna devijacija za sve parametre procjene, izračunatu masu proteina i dobivene ocjene prema NAHGAST računaljci. Za vrijednosti parametara procjene napravljeni su kutijasti dijagrami (engl. *Box and Whiskers*



*plot*). Za ocjene koje su jela ostvarila napravljene su radarske karte (engl. *Radar chart*). Također za sve kategorije analiziranih jela napravljene su toplinske karte (engl. *Heat map*). Toplinske karte napravljene su pomoću programa XLSTAT 2023. Kako bi se provjerilo postoji li statistički značajna razlika između kategorija meni ručak i meni večera, meni vegetarijanski ručak i meni vegetarijanski večera te ručak ukupno i večera ukupno, napravljen je obostrani t-test s razinom značajnosti  $p = 0,05$ . Za prosječne vrijednosti ocjena ručak ukupno i večera ukupno napravljena je radarska karta.

Kod jelovnika, vrijednosti parametara dobivene su zbrajanjem parametara meni jela koji čine jelovnik za taj dan. Za svaki dan izračunat je udio makronutrijenata u obroku kako bi se mogao usporediti sa smjernicama. Također za svaku kategoriju jelovnika izračunata je prosječna vrijednost s pripadajućom standardnom devijacijom te su za rezultate napravljeni kutijasti dijagrami. Kako bi se utvrdilo postoji li statistički značajna razlika između parametara kategorija jelovnika napravljena je jednosmjerna ANOVA analiza s razinom značajnosti  $p = 0,05$ . Za parametre gdje je utvrđena statistički značajna razlika napravljeni su obostrani i jednostrani t-testovi s razinom značajnosti  $p = 0,05$  kako bi se utvrdilo između kojih točno kategorija jelovnika postoji statistički značajna razlika za navedeni parametar.

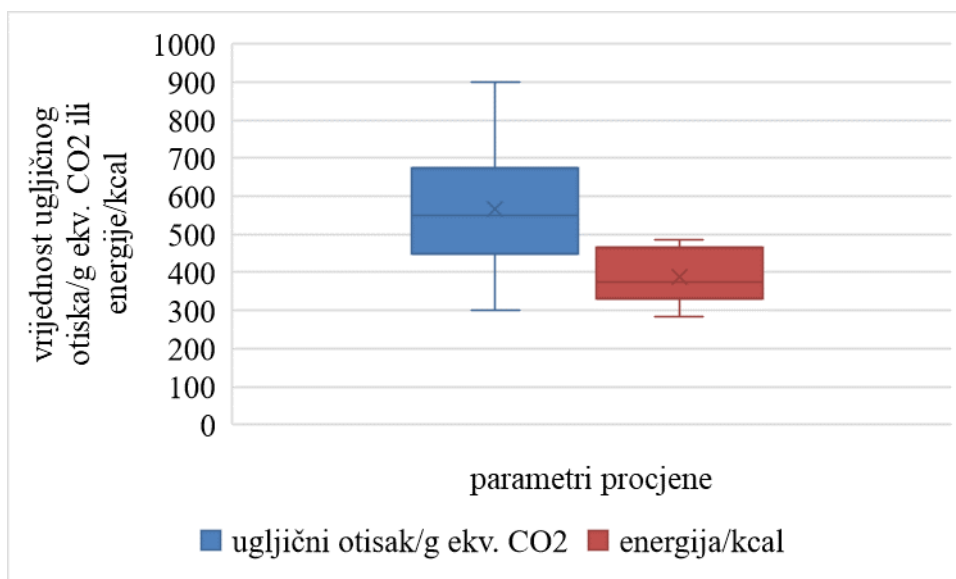
## 4. REZULTATI I RASPRAVA

Svrha ovog diplomskog rada bila je napraviti analizu održivosti normativa studentske prehrane danog u Pravilniku o izmjeni pravilnika o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata (Pravilnik 2014). Analiza održivosti napravljena je upotrebom NAHGAST online računaljke (NAHGAST, 2018) koja je napravljena za njemački ugostiteljski sektor. Računaljka provodi analizu na razini jela prema deset parametara raspoređenih u tri kategorije, dodjeljujući parametrima ocjene od 1 do 3 prema kriterijima navedenim u Tablici 1., pri čemu ocjena "1" označava "nije preporučljivo", a ocjena "3" "preporučljivo". Ocjene kategorije prikazane su na skali od 1 do 6 te se izračunavaju prema jednadžbi [1], pri čemu ocjene "1" i "2" označavaju "nije preporučljivo", a ocjene "5" i "6" "preporučljivo". Osim toga napravljeni su primjeri jelovnika koji su uspoređeni s DGA smjernicama (USDA, 2020) kako bi se moglo provjeriti prate li preporuke pravilne prehrane. Prema Upitniku MZO-a (2020) studenti su izrazili zainteresiranost za dostupnost ovih podataka, no isti trenutno nisu dostupni ili nedostaju. U nastavku ovog poglavlja izneseni su dobiveni rezultati analize ta dano pojašnjenje i komentar na iste.

### 4.1. REZULTATI ANALIZE ODRŽIVOSTI JELA / JELOVNIKA

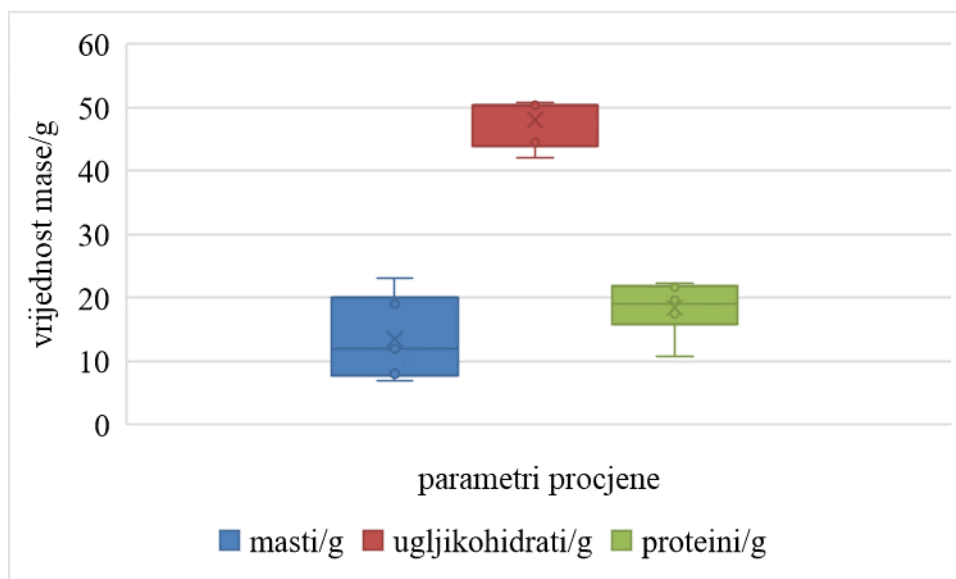
#### 4.1.1. Sendviči

Na slici 1. prikazane su izračunate vrijednosti ugljičnog otiska u gram ekvivalentima CO<sub>2</sub> i energija u kilokalorijama za sendviče. Minimalna vrijednost ugljičnog otiska iznosi 300 g ekv. CO<sub>2</sub>, dok maksimalna vrijednost iznosi 900 g ekv. CO<sub>2</sub>. Srednja vrijednost ugljičnog otiska za sendviče iznosi  $566,67 \pm 196,64$  g ekv. CO<sub>2</sub>. Minimalna energetska vrijednost iznosi 284 kcal, dok maksimalna vrijednost iznosi 484 kcal. Srednja energetska vrijednost iznosi  $387,17 \pm 75,47$  kcal. Razlike u ugljičnom otisku i energetske vrijednosti mogu se pripisati različitim sastavom nadjeva u sendvičima. Pa je tako vegetarijanski sendvič, čiji nadjev se sastoji od povrća i sirnog namaza, izračunat najmanji ugljični otisak i energetska vrijednost, dok je za sendvič od sira izračunata najviša vrijednost ugljičnog otiska, a za sendvič od sira i kulena je izračunata najviša energetska vrijednost.



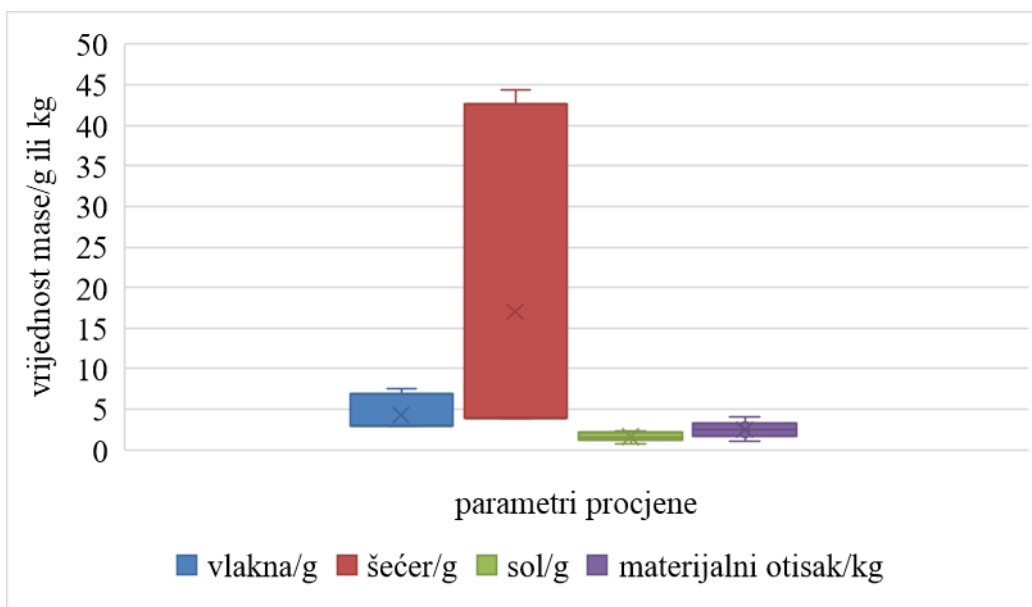
**Slika 1.** Izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za sendviče

Slika 2. prikazuje izračunate količine makronutrijenata u gramima za sendviče. Minimalna vrijednost za masti iznosi 7 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 23 g. Srednja vrijednost količine masti iznosi  $13,5 \pm 6,28$  g. Minimalna vrijednost količine ugljikohidrata iznosi 42 g, a maksimalna vrijednost iznosi 50,8 g sa srednjom vrijednošću od  $48,03 \pm 3,79$  g. Minimalna vrijednost za proteine iznosi 10,75 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 22,2 g sa srednjom vrijednosti od  $18,38 \pm 4,16$  g. Najveće razlike u količini makronutrijenta između sendviča uočene su za masti, dok su količine ugljikohidrata ujednačene za sve sendviče uz iznimku sendviča od tune. Isti trend primijećen je i za količinu proteina gdje je iznimka vege sendvič s najmanjom količinom proteina.



**Slika 2.** Izračunate vrijednosti makronutrijenata za sendviče

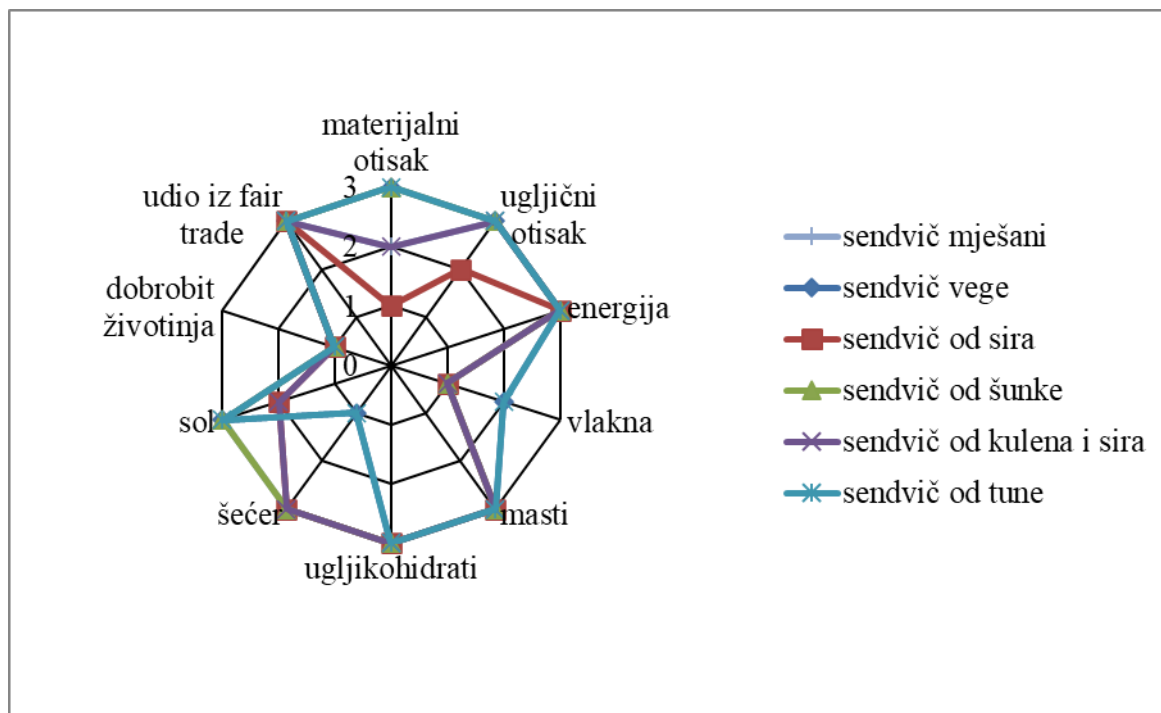
Na slici 3. prikazani su izračunate vrijednosti za količine vlakana, šećera i soli u gramima te materijalni otisak sendviča u kilogramima. Minimalna izračunata količina vlakana iznosi 2,9 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 7,6 g, a srednja vrijednost iznosi  $4,3 \pm 2,19$  g. Minimalna izračunata količina šećera iznosi 3,9 g, a maksimalna iznosi 44,4 g. Srednja vrijednost za ovu kategoriju iznosi  $17,02 \pm 20,3$  g. Valja napomenuti kako je za većinu sendviča izračunata količina šećera od 3,9 g, dok su izuzetci vege sendvič s 44,4 g i sendvič od tune s 42 g. Kada govorimo o izračunatoj količini soli, minimalna vrijednost iznosi 0,7 g, maksimalna vrijednost iznosi 2,3 g, dok srednja vrijednost iznosi  $1,63 \pm 0,59$  g. Što se tiče materijalnog otiska, minimalna vrijednost iznosi 1 kg, maksimalna vrijednost iznosi 4 kg, dok je srednja vrijednost  $2,5 \pm 1,05$  kg. Utjecaj različitih nadjeva je primjetan za ove parametre, pa tako vege sendvič ima najveću količinu vlakana i šećera uz najmanju količinu soli.



**Slika 3.** Izračunate količine vlakana, šećera, sol i materijalni otisak za sendviče

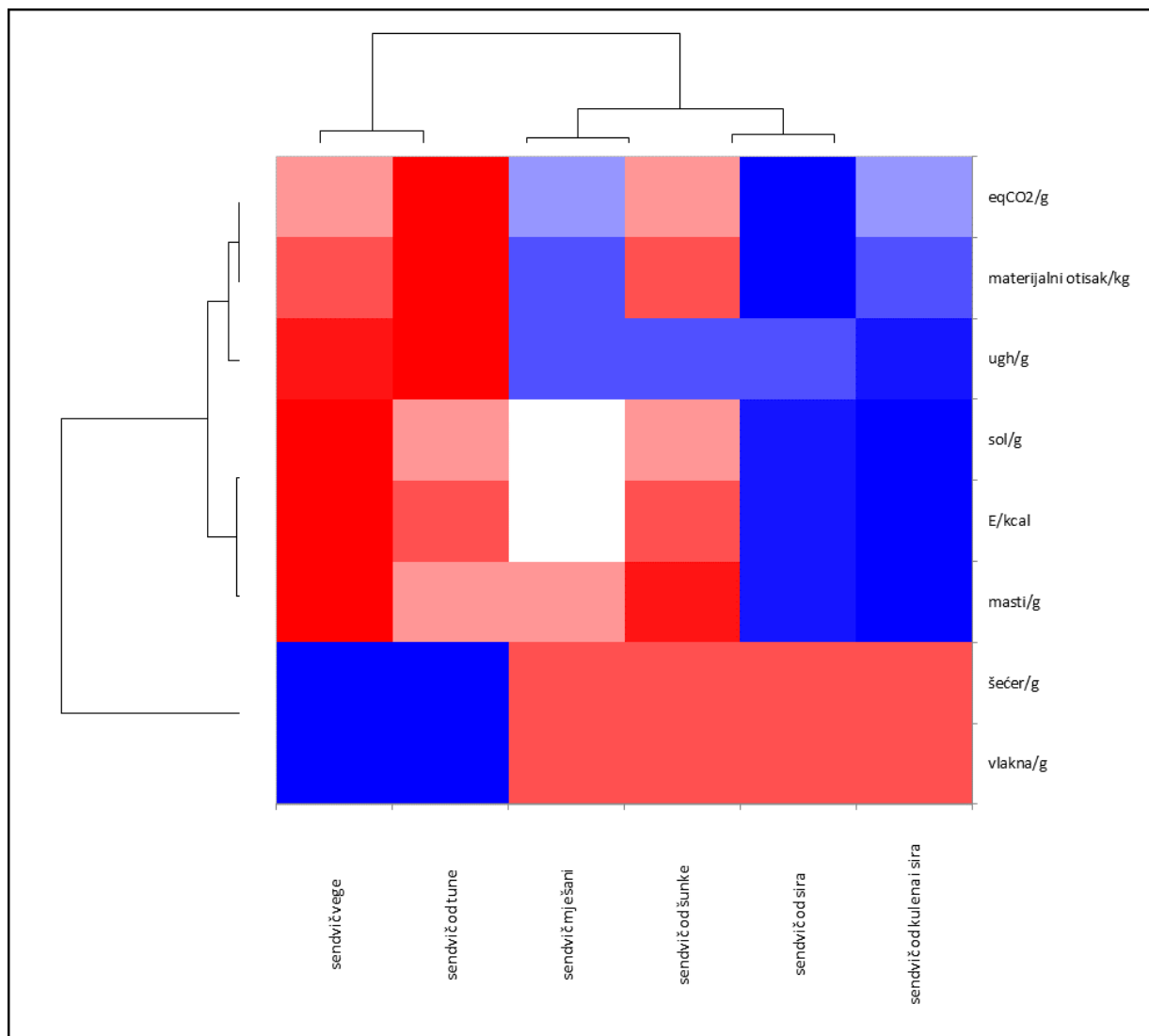
Dobiveni rezultati uspoređeni su s kriterijima procjene danim u tablici 1. te prikazani na slici 4. Za materijalni otisak vege sendvič, sendvič od šunke i sendvič od tune ostvarili su ocjenu 3 zato što je za njihovu izradu potrebno manje od 2,7 kg materijala, sendvič miješani i sendvič od sira i kulena ostvarili su ocjenu 2, dok je sendvič od sira ostvario ocjenu 1. Što se tiče ugljičnog otiska, svi sendviči ostvarili su ocjenu 3 osim sendviča od sira koji je ostvario ocjenu 2. S nutritivne strane svi sendviči ostvarili su ocjenu 3 za parametre energetska vrijednost, količina masti i količina ugljikohidrata. Za količinu šećera, vege sendvič i sendvič od tune ostvarili su ocjenu 1, dok su svi ostali ostvarili ocjenu 3. Također za količinu vlakana vege sendvič i sendvič od tune ostvarili su ocjenu 2, dok su svi ostali sendviči ostvarili ocjenu 1. Kada se gleda količina soli svi sendviči su ostvarili ocjenu 3, osim sendviča od sira i sendviča od sira i kulena koji su ostvarili ocjenu 2. Kada se promatraju parametri društvene prihvatljivosti svi sendviči su dobili ocjenu 1 za parametar dobrobit životinja zato što svi sendviči sadrže barem jednu namjernicu životinjskog podrijetla za koje je prema ograničenju sustava nije stavljeno da nisu nabavljene od proizvođača koji vode brigu o dobrobiti životinja. Za parametar udio iz poštene trgovine svi sendviči su dobili ocjenu 3 zato što sendviči ne sadrže namjernice za koje se može odabrati ta opcija pa računaljka pretpostavlja da svi sastojci dolaze iz poštene trgovine. Kada se razmotre svi parametri procjene, najnižu ukupnu ocjenu ostvario je sendvič od sira (2,2), a najvišu je ostvario sendvič od šunke (2,6). Srednja ukupna ocjena za ovu kategoriju je  $2,45 \pm 0,14$ , stoga prema NAHGAST kriterijima procjene ovu skupinu možemo smatrati prihvatljivom u održivoj

prehrani.



**Slika 4.** Radarska karta ocjena za sendviče

Na slici 5. prikazana je toplinska karta za sendviče. Sendviči su se promatrali prema parametrima materijalni otisak, ugljični otisak, energija, ugljikohidrati, sol, mast, šećer i vlakna. Iz analize su isključeni parametri dobrobit životinja i udio iz poštene trgovine jer su isti za sve sendviče. Prema promatranim parametrima sendviči su grupirani u tri skupine. U prvu skupinu svrstani su vege sendvič i sendvič od tune, u drugu miješani sendvič i sendvič od šunke te u treću sendvič od sira i sendvič od kulena i sira. Sendviči prve skupine imaju visoki udio šećera i vlakana u odnosu na ostale. Sendviči treće skupine su energetske najbogatiji te sadrže veće količine masti i soli od ostalih sendviča. Kada razmotrimo okolišne parametre za sendviče gradacija u toplinskoj mapi ide od najnižih vrijednosti označenih crvenom bojom za sendviče u prvoj kategoriji, preko bijele do tamno plave, koja označava najveće vrijednosti.

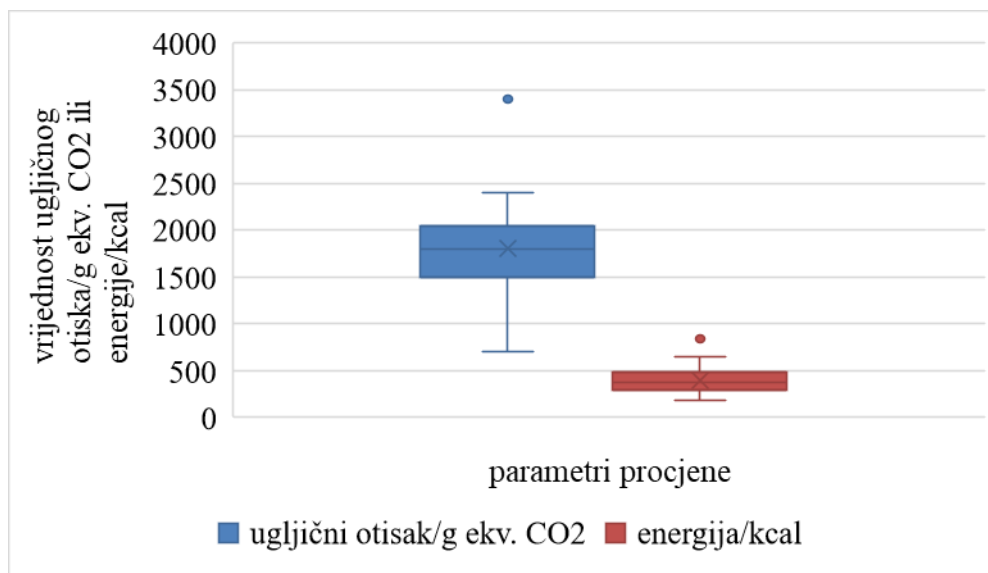


**Slika 5.** Toplinska karta za sendviče

#### 4.1.2. Pojedinačna jela

Na slici 6. prikazane su izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za pojedinačna jela. Minimalna vrijednost ugljičnog otiska iznosi 700 g ekv. CO<sub>2</sub>, dok maksimalna vrijednost iznosi 2400 g ekv. CO<sub>2</sub>. Srednja vrijednost ugljičnog otiska za pojedinačna jela iznosi 1804,76 ± 560,78 g ekv. CO<sub>2</sub>. Minimalna energetska vrijednost iznosi 177 kcal, dok maksimalna vrijednost iznosi 645 kcal. Srednja energetska vrijednost iznosi 397,81 ± 156,7 kcal. Za oba parametra uočene su stršeće vrijednosti (engl. *Outlier*) koje pripadaju različitim jelima. Stršeća vrijednost za ugljični otisak iznosi 3400 g ekv. CO<sub>2</sub>, a pripada jelu dalmatinska pašticada dok

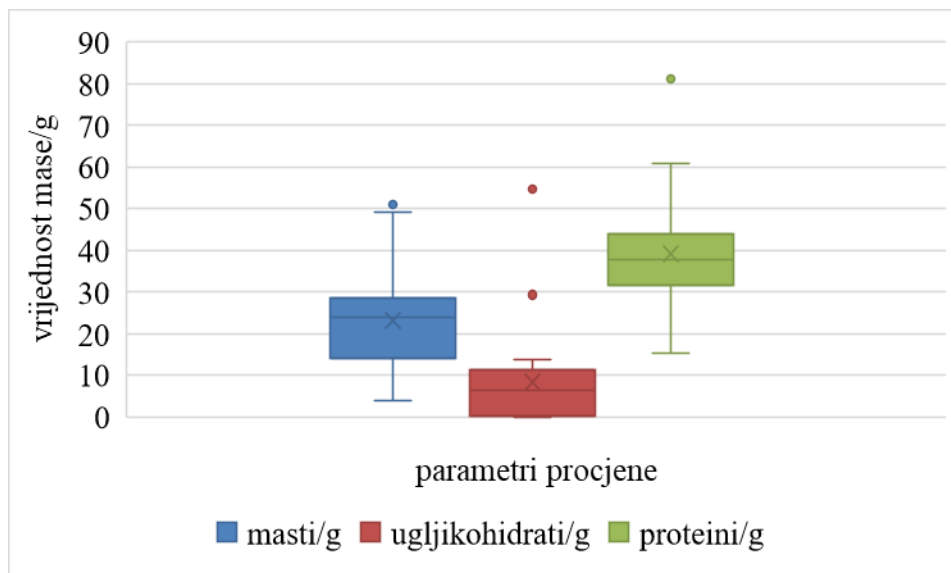
stršeća vrijednost za energiju pripada jelu svinjski odrezak u vrhnju te iznosi 838 kcal. Dalmatinska paštica kao komponente sadrži dvije vrste mesa (junetina i svinjetina) i veće količine mesa od ostalih jela ove skupine.



**Slika 6.** Izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za pojedinačna jela.

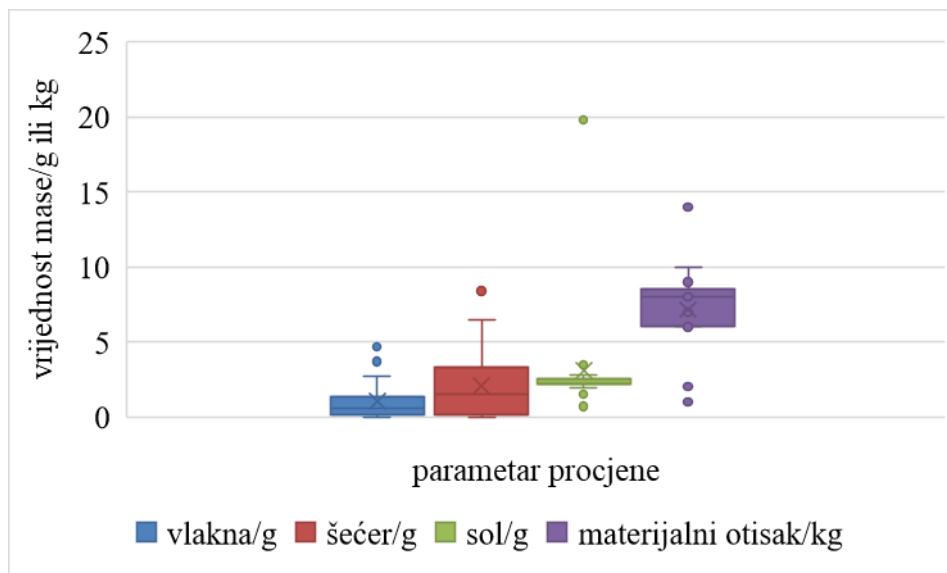
Slika 7. prikazuje izračunate količine makronutrijenata za pojedinačna jela. Minimalna vrijednost za masti iznosi 4 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 49 g. Srednja vrijednost količine masti iznosi  $23,1 \pm 11,41$  g. Odstupajuća vrijednost za masti iznosi 51 g te pripada jelu svinjski odrezak u vrhnju. Minimalna vrijednost količine ugljikohidrata iznosi 0 g, a maksimalna vrijednost iznosi 13,6 g sa srednjom vrijednošću od  $8,42 \pm 12,69$  g. Za ovu kategoriju uočene su dvije stršeće vrijednosti koje pripadaju jelima ljubljanski odrezak s 29,3 g ugljikohidrata i osječki odrezak s 54,6 g. Ova jela pripremaju se pohanjem te ove vrijednosti proizlaze od uporabe brašna i krušnih mrvica korištenih za paniranje. Minimalna vrijednost za proteine iznosi 15,35 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 60,85 g sa srednjom vrijednosti od  $39,07 \pm 13,51$  g. Stršeća vrijednost u ovoj kategoriji iznosi 81,15 g i pripada jelu svinjski odrezak u vrhnju.





**Slika 7.** Izračunate vrijednosti makronutrijenata za pojedinačna jela

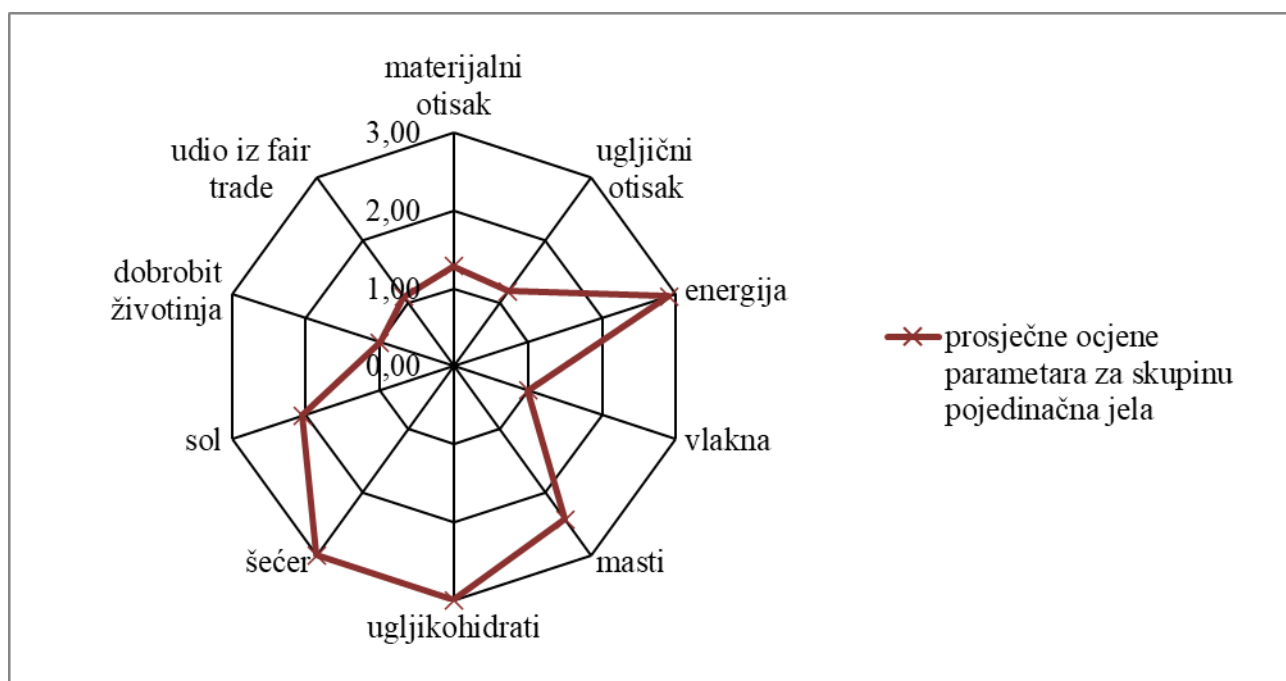
Na slici 8. prikazane su izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za pojedinačna jela. Minimalna vrijednost za vlakna iznosi 0 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 2,7 g. Srednja vrijednost iznosi  $1,05 \pm 1,28$  g. Za ovu kategoriju uočene su dvije stršeće vrijednosti koje pripadaju jelima čobanac s 3,7 g i osječki odrezak s 4,7 g. Minimalna vrijednost za parametar šećer iznosi 0 g, maksimalna iznosi 6,5 g, dok srednja vrijednost iznosi  $2,08 \pm 2,46$  g. Ovdje je uočena stršeća vrijednost od 8,4 g, a pripada jelu čobanac. Minimalna vrijednost za sol iznosi 1,9 g, a maksimalna vrijednost iznosi 2,8 g. Zbog nekoliko stršećih vrijednosti srednja vrijednost iznosi  $3,09 \pm 3,86$  g te se nalazi izvan očekivane vrijednosti parametra. Odstupajuće vrijednosti nalaze se ispod minimalne vrijednosti za jela kotlet od šampinjona (0,7 g) i svinjski odrezak u vrhnju (1,5 g) te iznad maksimalne vrijednosti za jela morski pas (3,5 g) i svinjski odrezak u umaku od šampinjona (19,8 g). Minimalna vrijednost za materijalni otisak iznosi 6 kg, maksimalna vrijednost iznos 10 kg, dok srednja vrijednost iznosi  $7,14 \pm 2,87$  kg. I u ovoj kategoriji je uočeno nekoliko stršećih vrijednosti. Stršeće vrijednosti koje se nalaze ispod minimalne pripadaju jelima morski pas (1 kg), pastrva na žaru (2 kg) i škarpina filet na roštilju (2 kg), dok stršeća vrijednost iznad maksimalne pripada jelu dalmatinska paštica (14 kg). Kod ribljih jela izračunata je niža vrijednost materijalnog otiska u usporedbi s ostalim jelima.



**Slika 8.** Izračunate količine vlakana, šećera, sol i materijalni otisak za pojedinačna jela

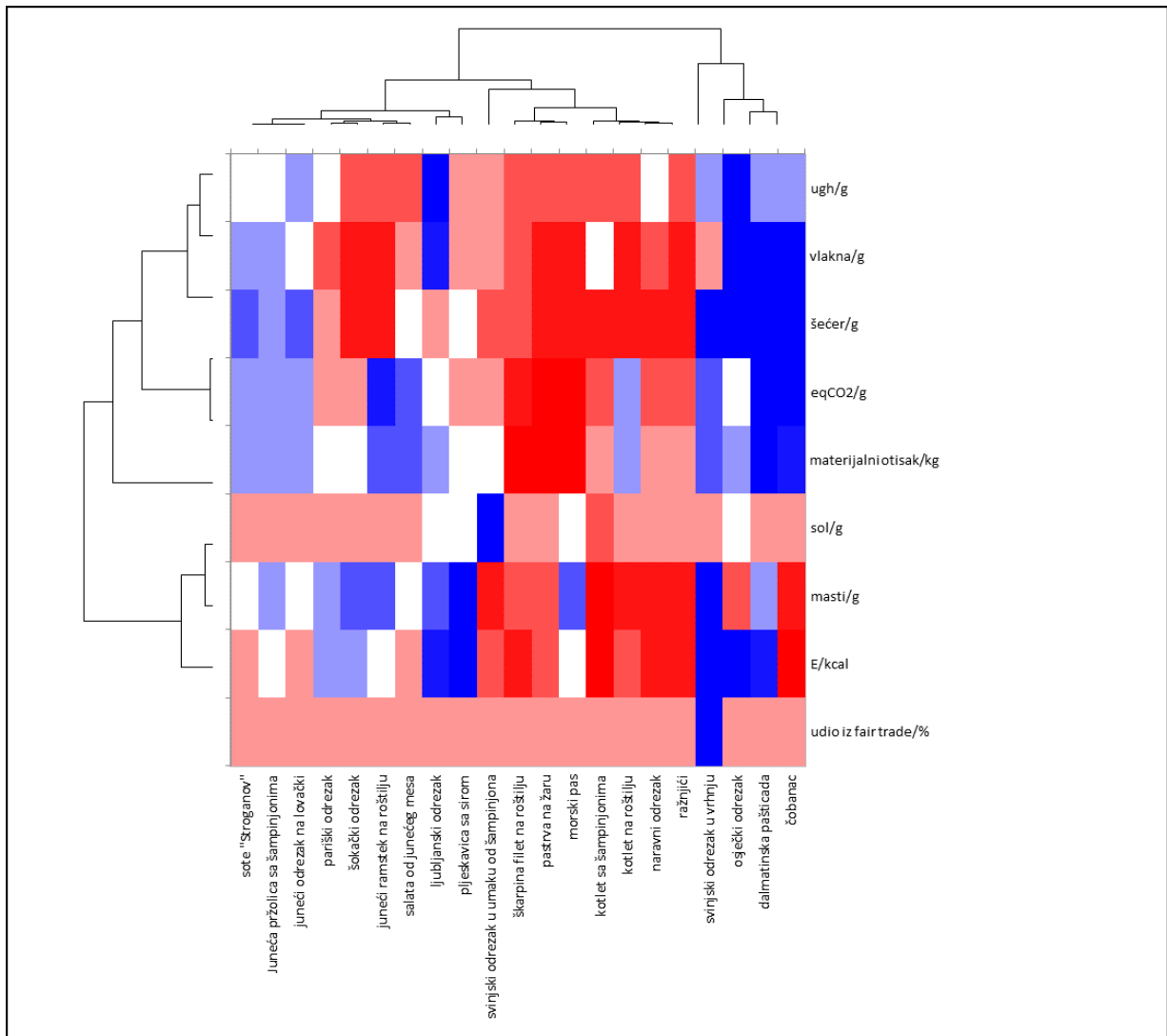
Dobiveni rezultati uspoređeni su s kriterijima procjene danim u tablici 1. te je na slici 9. prikazana prosječna ocjena parametara. Za materijalni otisak jela pastrva na žaru, šarpina filet na roštilju i morski pas ostvarili su ocjenu 3, dok su sva ostala jela ostvarila ocjenu 1. Kada se promatra parametar ugljični otisak samo su pastrva na žaru i morski pas ostvarili ocjenu 3, a sva ostala jela su ostvarila ocjenu 1. Dobivene ocjene za oba parametra su niže od onih koje navode Speck i sur. (2020b). Za nutritivne parametre, skoro sva jela ostvarila su ocjenu 3 za energiju, osim svinjskog odreska u vrhnju koji je ostvari ocjenu 1. Sva jela su ostvarila ocjenu 1 za količinu vlakana, pošto sadrže male količine povrća i ostalih izvora vlakana. Za kategorije količina ugljikohidrata i šećera sva jela su ostvarila ocjenu 3. Kada se promatra količina masti svinjski odrezak u vrhnju i pljeskavica sa sirom su ostvarili ocjenu 1, sedam jela je ostvarilo ocjenu 2, dok je preostalih 11 ostvarilo ocjenu 3. Kada se promatra količina soli većina pojedinačnih jela je ostvarilo ocjenu 2, osim jela morski pas i svinjski odrezak u umaku od šampinjona koji su ostvarili ocjenu 1 te jela čobanac, svinjski odrezak u vrhnju i kotlet sa šampinjonima koji su ostvarili ocjenu 3. U ovoj kategoriji pojedinačna jela su ostvarila bolje ocjene od onih koje navode Speck i sur. (2020b) za sve parametre, osim količine vlakana gdje je ostvarena ocjena niža. Za parametre društvene održivosti, sva jela su ostvarila ocjenu 1 za parametar dobrobit životinja pošto sva sadrže namjernice životinjskog podrijetla. Za parametar poštena trgovina samo je svinjski odrezak u vrhnju ostvario ocjenu 3, dok su sva ostala jela ostvarila ocjenu 1. Svinjski odrezak u vrhnju ne sadrži namjernice za koje se je mogla odabrati ova opcija pa računaljka pretpostavlja da sve dolaze iz poštene trgovine. Rezultati za ove

parametre odgovaraju postavljenim ograničenjem sustava. Kada se gleda ukupna ocjena, srednja vrijednost za pojedinačna jela iznosi  $1,9 \pm 0,14$ . Najveću ukupnu ocjenu ostvarilo je jelo pastrva na žaru (2,3), a najmanju pljeskavica sa sirom (1,7). Prema NAHGAST kriterijima procjene ova kategorija jela je djelomično preporučljiva za upotrebu u održivoj prehrani, s time da bi se prednost trebalo dati ribljim jelima. Također valja napomenuti da za kompletan obrok ovim jelima treba dodati prilog. Uz odabir odgovarajućeg priloga, poput povrća, obrok bi mogao biti prihvatljiv za održivu prehranu. Da bi se to postiglo, studentima bi trebalo dati podatke za priloge kako bi mogli napraviti prikladnu kombinaciju jela.



**Slika 9.** Radarska karta prosječnih ocjena za skupinu pojedinačna jela

Na slici 10. prikazana je toplinska karta za pojedinačna jela. Pojedinačna jela su se promatrala prema parametrima materijalni otisak, ugljični otisak, energija, ugljikohidrati, sol, mast, šećer, vlakna te poštena trgovina. Iz analize je isključen parametar dobrobit životinja jer je isti za sva pojedinačna jela. Prema promatranim parametrima jela su grupirana u tri skupine s pripadajućim pod skupinama. Jela prve kategorije odlikuje se umjerenom vrijednostima svih promatranih parametara što je prikazano svjetlijim nijansama plave i crvene te bijelom bojom. Jela druge skupine odlikuju se nižim vrijednostima svih promatranih parametara što je prikazano tamnijim nijansama crvene boje, dok jela treće skupine imaju veće vrijednosti parametara što je prikazano tamnijim nijansama plave boje.

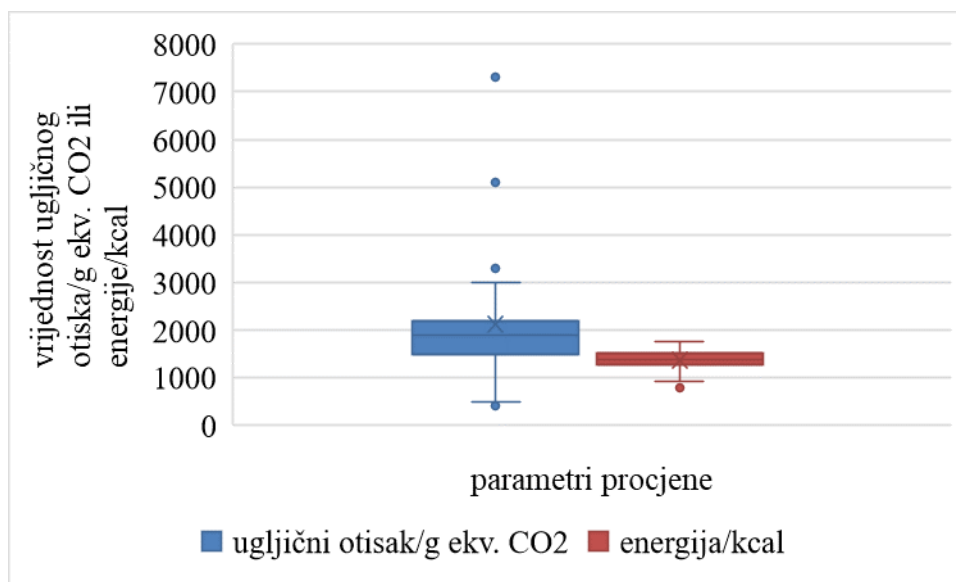


**Slika 10.** Toplinska karta za pojedinačna jela

#### 4.1.3. Meni ručak

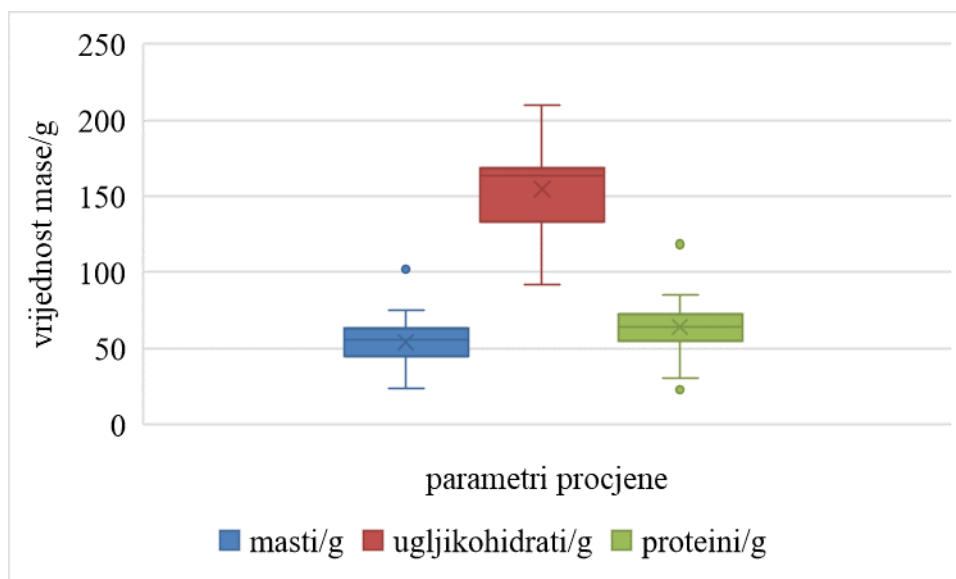
Na slici 11. prikazane su izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za kategoriju meni ručak. Minimalna vrijednost ugljičnog otiska iznosi 500 g ekv. CO<sub>2</sub>, dok maksimalna vrijednost iznosi 3000 g ekv. CO<sub>2</sub>. Srednja vrijednost ugljičnog otiska za meni ručak iznosi 2125,81 ± 1293,57 g ekv. CO<sub>2</sub>. Minimalna energetska vrijednost iznosi 922 kcal, dok maksimalna vrijednost iznosi 1747 kcal. Srednja energetska vrijednost iznosi 1362,94 ± 219,28 kcal te se podudara s rezultatima istraživanja Colić Barić i sur. (2003). Za oba parametra uočene su stršeće

vrijednosti. Za ugljični otisak stršeća vrijednost ispod minimalne vrijednosti iznosi 400 g ekv. CO<sub>2</sub> te pripada meniju 28, dok stršeće vrijednosti iznad maksimalne pripadaju meniju 9 (3300 g ekv. CO<sub>2</sub>), meniju 8 (5100 g ekv. CO<sub>2</sub>) i meniju 6 (7300 g ekv. CO<sub>2</sub>). Stršeća vrijednost za energiju, koja se nalazi ispod minimalne vrijednosti, pripada meniju 28 te iznosi 797 kcal.



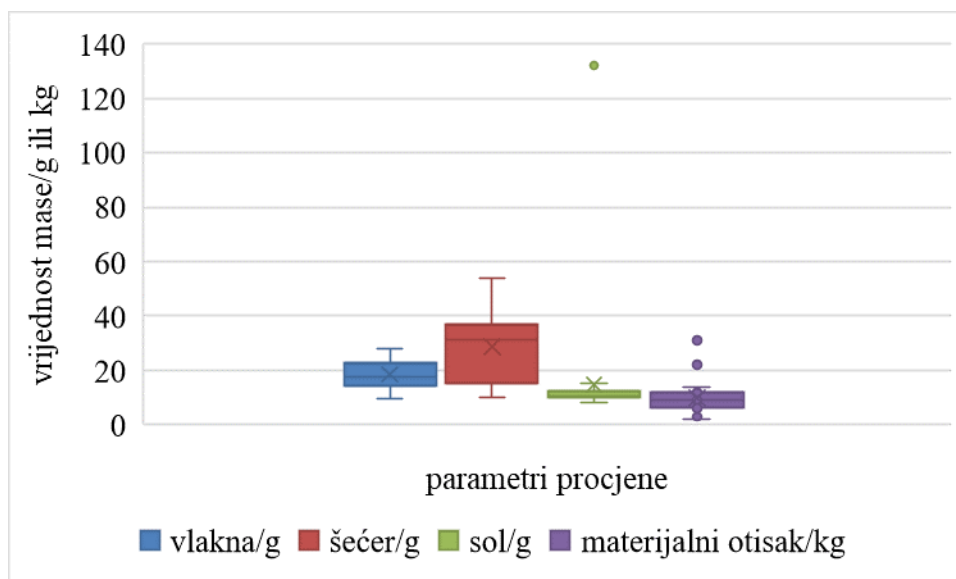
**Slika 11.** Izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za meni ručak

Slika 12. prikazuje izračunate količine makrohranjenata za kategoriju meni ručak. Minimalna vrijednost za masti iznosi 24 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 75 g. Srednja vrijednost količine masti iznosi  $54,16 \pm 15,3$  g. Stršeća vrijednost za masti iznosi 102 g te pripada meni jelu 31. Minimalna vrijednost količine ugljikohidrata iznosi 92,2 g, a maksimalna vrijednost iznosi 209,6 g sa srednjom vrijednošću od  $154,86 \pm 27,34$  g. Minimalna vrijednost za proteine iznosi 30,1 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 85,3 g sa srednjom vrijednosti od  $64,01 \pm 18,72$  g. Za ovaj parametar uočene su dvije stršeće vrijednosti, vrijednost ispod minimalne pripada meni obroku 28 te iznos 22,95 g, dok stršeća vrijednost iznad maksimalne pripada meni obroku 12 te iznosi 118,4 g. Izračunate srednje vrijednosti za masti i proteine su više od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je srednja vrijednost za ugljikohidrate niža od one navedene u istom radu. Uočena odstupanja mogu se objasniti upotrebom različitih podataka o kemijskom sastavu namjernica.



**Slika 12.** Izračunate vrijednosti makronutrijenata za meni ručak

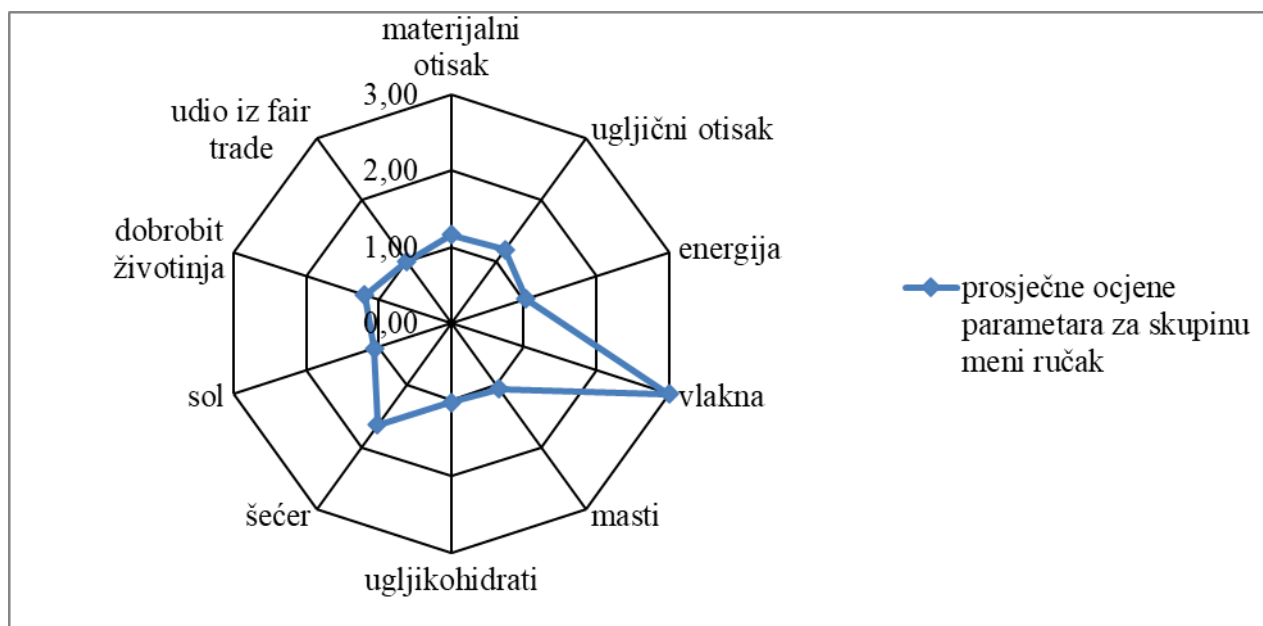
Na slici 13. prikazane su izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za meni ručak. Minimalna vrijednost za vlakna iznosi 9,7 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 27,7 g. Srednja vrijednost iznosi  $18,53 \pm 4,98$  g te je veća od vrijednosti koju navode Colić Barić i sur. (2003). Minimalna vrijednost za parametar šećer iznosi 10,1 g, maksimalna iznosi 53,8 g, dok srednja vrijednost iznosi  $28,53 \pm 12,11$  g. Minimalna vrijednost za sol iznosi 7,9 g, a maksimalna vrijednost iznosi 15,1 g. Srednja vrijednost količine soli za kategoriju meni ručak iznosi  $14,67 \pm 21,89$  g. Odstupajuća vrijednost nalaz se iznad maksimalne vrijednosti pripada meni jelu 12 te iznosi 132,2 g. Minimalna vrijednost za materijalni otisak iznosi 2 kg, maksimalna vrijednost iznos 14 kg, dok srednja vrijednost iznosi  $9,71 \pm 5,62$  kg. Stršeće vrijednosti u ovoj kategoriji nalaze se iznad maksimalne vrijednosti pripadaju meni jelu 8 (22 kg) te meni jelu 6 (31 kg).



**Slika 13.** Izračunate količine vlakana, šećera, sol i materijalni otisak za meni ručak

Dobiveni rezultati uspoređeni su s kriterijima procjene danim u tablici 1. te je na slici 14. prikazana prosječna ocjena parametara. Za parametar materijalni otisak većina jela u ovoj skupini je dobila ocjenu 1, osim meni jela 23, 24 i 25 koji su dobili ocjenu 2 te meni jela 28 koji je dobio ocjenu 3. Također za ugljični otisak većina menija je dobila ocjenu 1, osim meni jela 23 i 24 koji su dobili ocjenu 2 te meni jela 25 i 28 koji su dobili ocjenu 3. Ovi meniji kao glavni obrok sadrže lignje ili oslić za razliku od ostalih koji za glavni obrok imaju mesnu komponentu. Uspoređujući rezultate analize s rezultatima rada Speck i sur. (2020b), jela skupine meni ručak ostvarila su niže ocjene za parametre okolišne održivosti od mesnih jela prikazanih u radu. Najme Speck i sur. (2020b) navode prosječnu ocjenu od 1,65 za ugljični otisak te 1,43 za materijalni otisak, dok su jela skupine meni ručak u prosjeku ostvarila ocjenu  $1,19 \pm 0,54$  za ugljični otisak odnosno  $1,16 \pm 0,45$  za materijalni otisak. Sva meni jela ostvarila su ocjenu 1 za parametar energije i količinu soli. Također sva jela ostvarila su ocjenu 3 za količinu vlakana pošto je jedna od sastavnica meni obroka salata. Za kategoriju količina masti meni jela 25 i 28 ostvarila su ocjenu 2, dok su sva ostala meni jela ostvarila ocjenu 1. Isto tako za parametar količina šećera meni jela 6, 7, 10, 12, 14, 20, 23, 24, 28 i 30 su ostvarili ocjenu 3, a sva ostala su ostvarili ocjenu 1. I za parametre ove kategorije jela skupine meni ručak ostvarila su niže ocjene od onih navedenih u radu Speck i sur. (2020b), osim za parametar količina vlakana gdje su jela ostvarila veću ocjenu od one koju navode Speck i sur. (2020b). Kada promatramo kategoriju društvene održivosti, meni jela 23, 25 i 28 ostvarili su ocjenu 3 u kategoriji dobrobit životinja,

dok su svi ostali meniji ostvarili ocjenu 1. U ova 3 menija glavno jelo ima lignje kao sastavnicu. Za parametar poštene trgovine sva meni jela ostvarila su ocjenu 1 prema ograničenju sustava. Kada se gleda ukupna ocjena, srednja vrijednost za meni ručak iznosi  $1,34 \pm 0,25$ . Najveću ukupnu ocjenu ostvarilo je meni 28 (2,2), dok je najmanju ukupnu ocjenu od 1,2 ostvarilo 20 meni jela. Prema NAHGAST kriterijima procjene ova kategorija jela nije preporučljiva za upotrebu u održivoj prehrani.

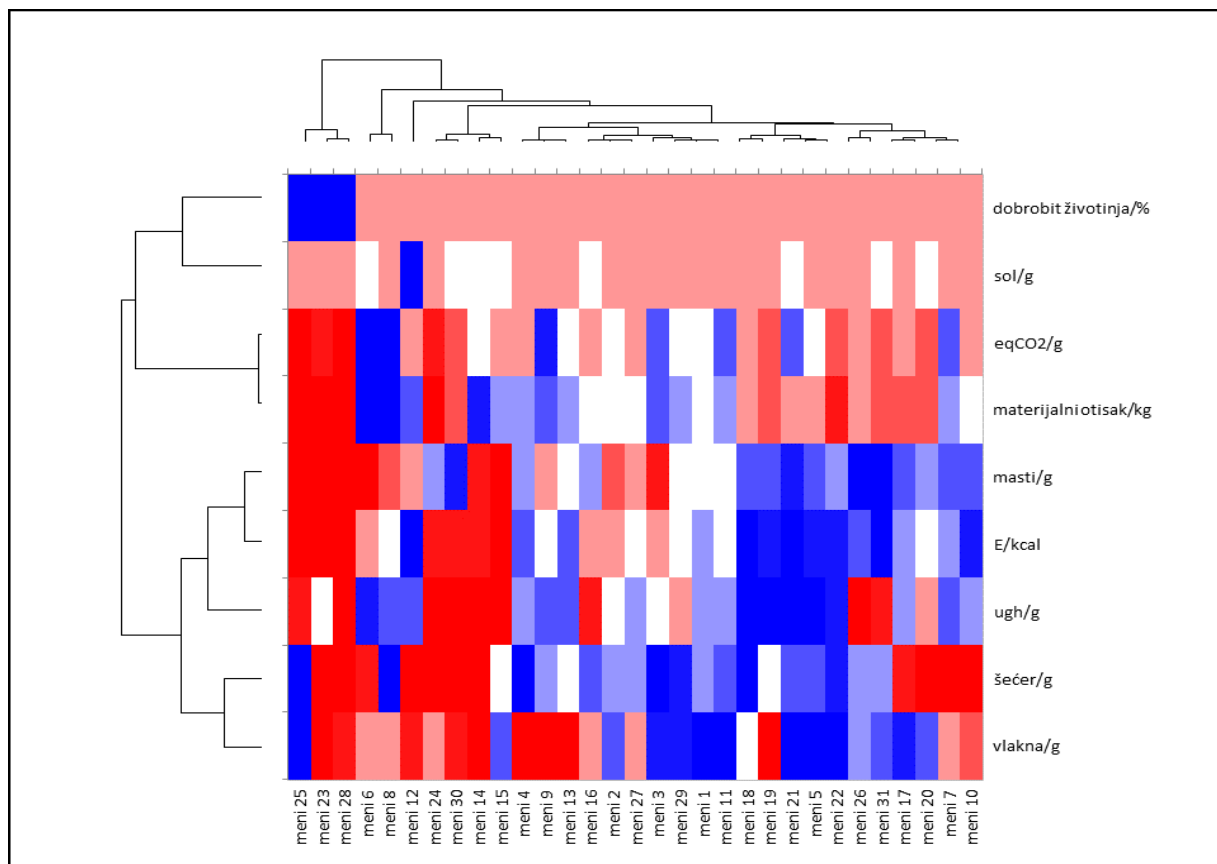


**Slika 14.** Radarska karta prosječnih ocjena za skupinu meni ručak

Na slici 15. prikazana je toplinska karta za kategoriju meni ručak. Parametar poštene trgovine isključen je iz analize jer se ne mijenja za sva analizirana jela. U prvu skupinu svrstani su meni jela 25, 23 i 28. Ova jela se odlikuju niskim materijalnim i ugljičnim otiskom te niskom količinom energije i masti, što predstavlja crvena boja. U drugoj skupini nalaze se meni 6 i 8. Ovi meniji imaju visok materijalni i ugljični otisak, prikazan tamno plavom bojom, no manje količine energije i masti. Meni 12 pripada zasebnoj skupini. Meniji 24, 30, 14 i 15 odlikuju se niskom količinom energije i ugljikohidrata, te niskim do umjerenim materijalnim otiskom, prikazanim svjetlijom nijansom crvene te bijelom bojom. Meniji 4, 9, 13, 16, 2, 27, 3, 29, 1, i 11 pokazuju umjerene prema visokim materijalni i ugljični otisak. Meniji od 4 do 21 sadrže manje količine vlakana od menija 3 do 11. Sljedeću skupinu čine meniji 18, 19, 21, 5 i 22. Ova skupina odlikuje se visokom količinom energije i ugljikohidrata, no ima niži materijalni i ugljični otisak. Zadnje dvije skupine razlikuje se prema količini šećera, pa tako meniji 17, 20, 7



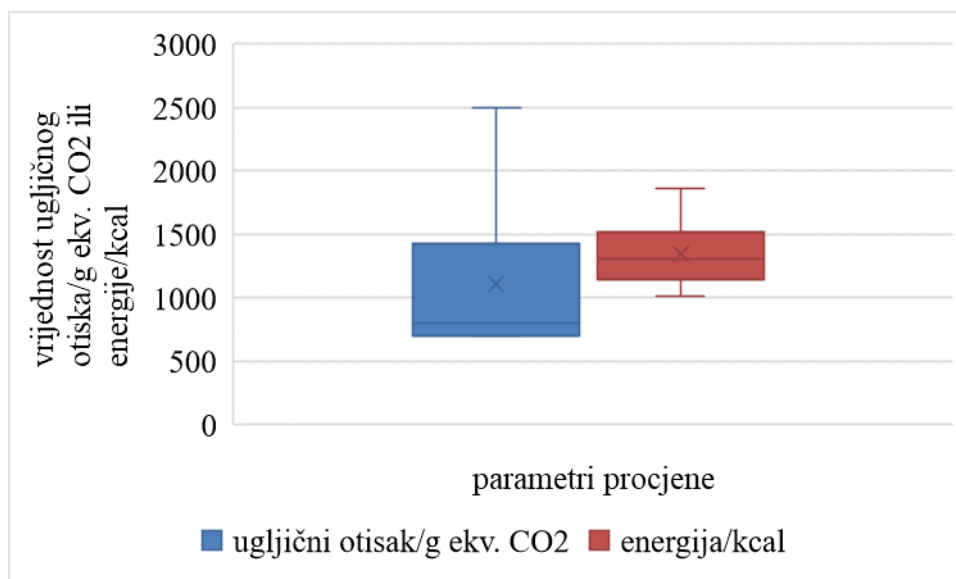
i 10 imaju nižu količinu šećera od menija 26 i 31.



**Slika 15.** Toplinska karta za kategoriju meni ručak

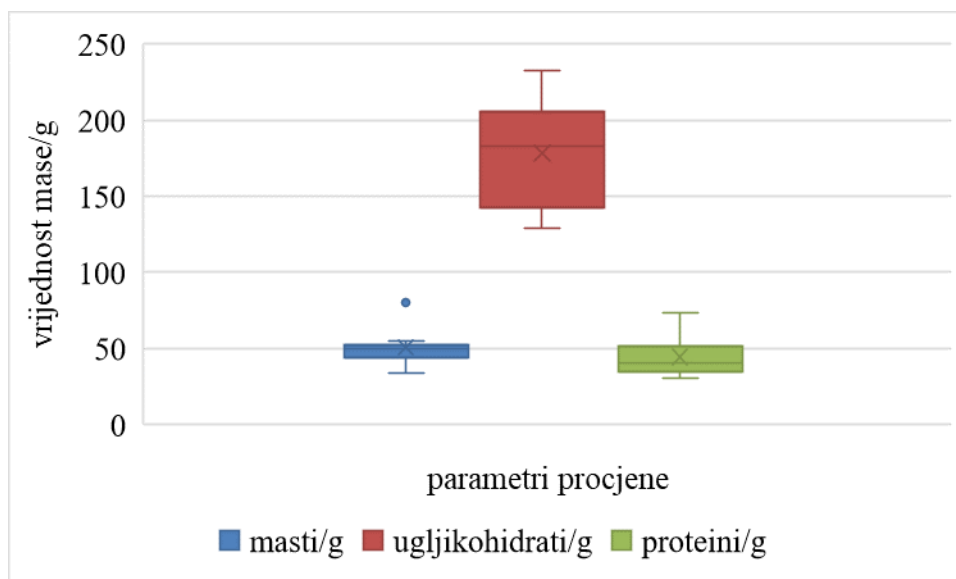
#### 4.1.4. Meni vegetarijanski ručak

Na Slici 16. prikazane su izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za kategoriju meni vegetarijanski ručak. Minimalna vrijednost ugljičnog otiska iznosi 700 g ekv. CO<sub>2</sub>, dok maksimalna vrijednost iznosi 2500 g ekv. CO<sub>2</sub>. Srednja vrijednost ugljičnog otiska za meni vegetarijanski ručak iznosi 1110 ± 583,95 g ekv. CO<sub>2</sub>. Minimalna energetska vrijednost iznosi 1013 kcal, dok maksimalna vrijednost iznosi 1864 kcal. Srednja energetska vrijednost iznosi 1347,2 ± 250,71 kcal što odgovara rezultatima koje navode Colić Barić i sur. (2003).



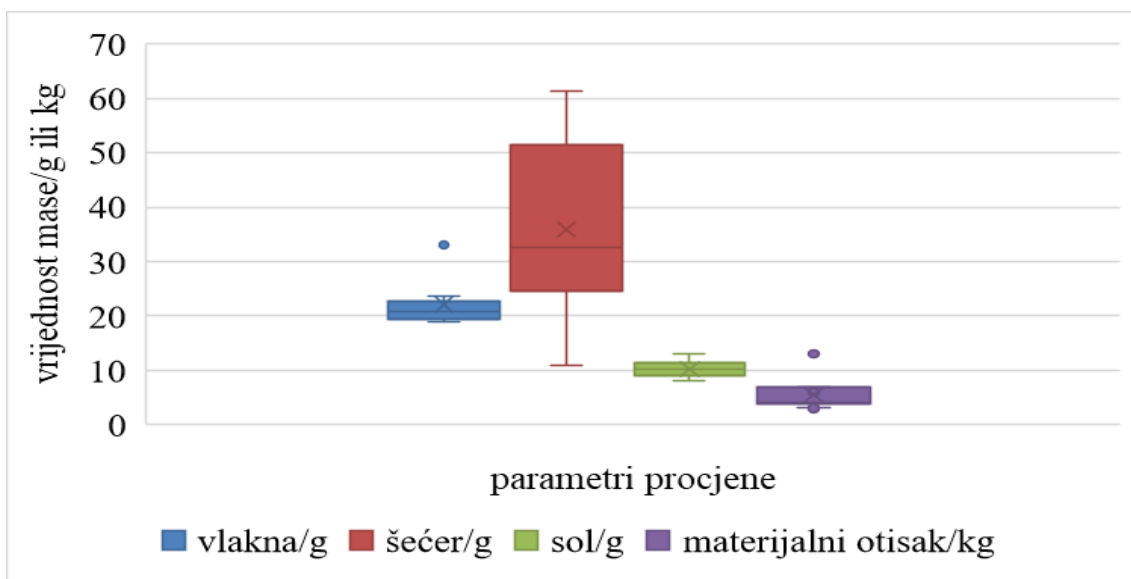
**Slika 16.** Izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za meni vegetarijanski ručak

Slika 17. prikazuje izračunate količine makronutrijenata za kategoriju meni vegetarijanski ručak. Minimalna vrijednost za masti iznosi 34 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 55 g. Srednja vrijednost količine masti iznosi  $50,7 \pm 11,96$  g. Stršeća vrijednost za masti iznosi 80 g te pripada meni jelu 3. Minimalna vrijednost količine ugljikohidrata iznosi 128,6 g, a maksimalna vrijednost iznosi 232,8 g sa srednjom vrijednošću od  $178,3 \pm 34,97$  g. Minimalna vrijednost za proteine iznosi 30,15 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 73,1 g sa srednjom vrijednosti od  $44,43 \pm 12,94$  g. Srednje vrijednosti ugljikohidrata i proteina su niže od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je srednja vrijednost masti viša od one koja se navodi u istom radu. No i za ovu skupinu razlike se mogu pripisati upotrebom različitih podataka o kemijskom sastavu namjernica.



**Slika 17.** Izračunate vrijednosti makronutrijenata za meni vegetarijanski ručak

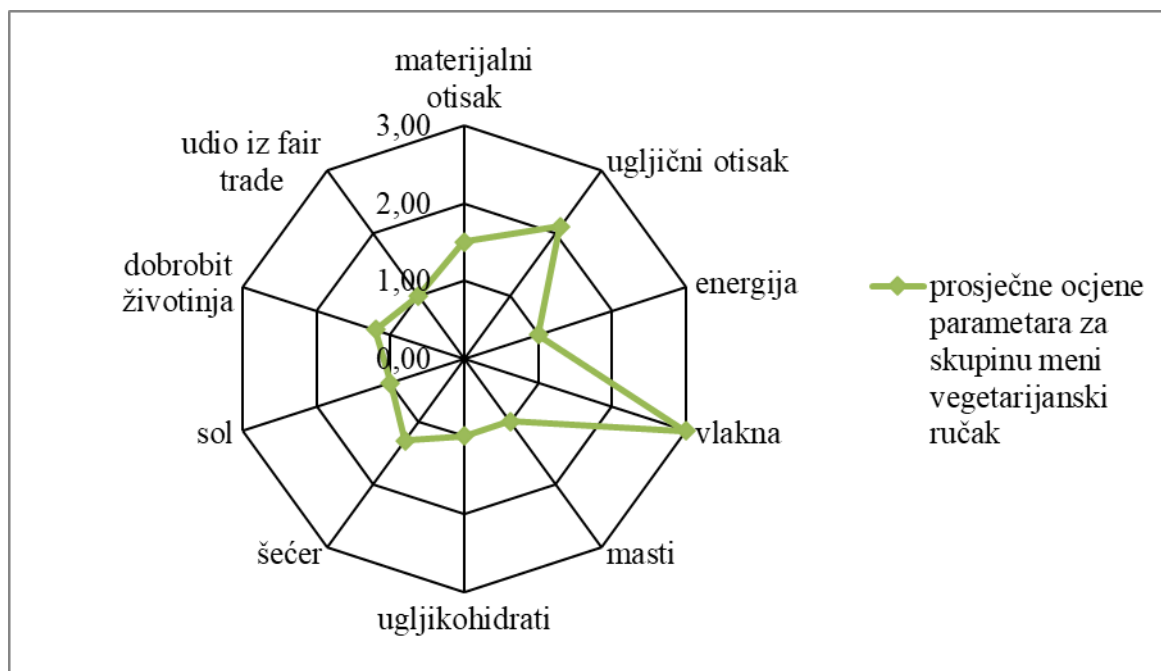
Na slici 18. prikazane su izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za meni vegetarijanski ručak. Minimalna vrijednost za vlakna iznosi 18,9 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 23,7 g. Srednja vrijednost iznosi  $22,09 \pm 4,14$  g koja je veća od one koju navode Colić Barić i sur. (2003). Za ovaj parametar postoji stršeća vrijednost koja pripada meniju 8 te iznosi 33 g. Minimalna vrijednost za parametar šećer iznosi 10,9 g, maksimalna iznosi 61,4 g, dok srednja vrijednost iznosi  $35,9 \pm 16,51$  g. Minimalna vrijednost za sol iznosi 8,1 g, a maksimalna vrijednost iznosi 13 g. Srednja vrijednost količine soli za kategoriju meni vegetarijanski ručak iznosi  $10,21 \pm 1,48$  g. Minimalna vrijednost za materijalni otisak iznosi 3 kg, maksimalna vrijednost iznos 7 kg, dok srednja vrijednost iznosi  $5,5 \pm 3,03$  kg. Stršeća vrijednost u ovoj kategoriji nalaze se iznad maksimalne vrijednosti pripada meni jelu 3 te iznosi 13 kg.



**Slika 18.** Izračunate količine vlakana, šećera, sol i materijalni otisak za meni vegetarijanski ručak

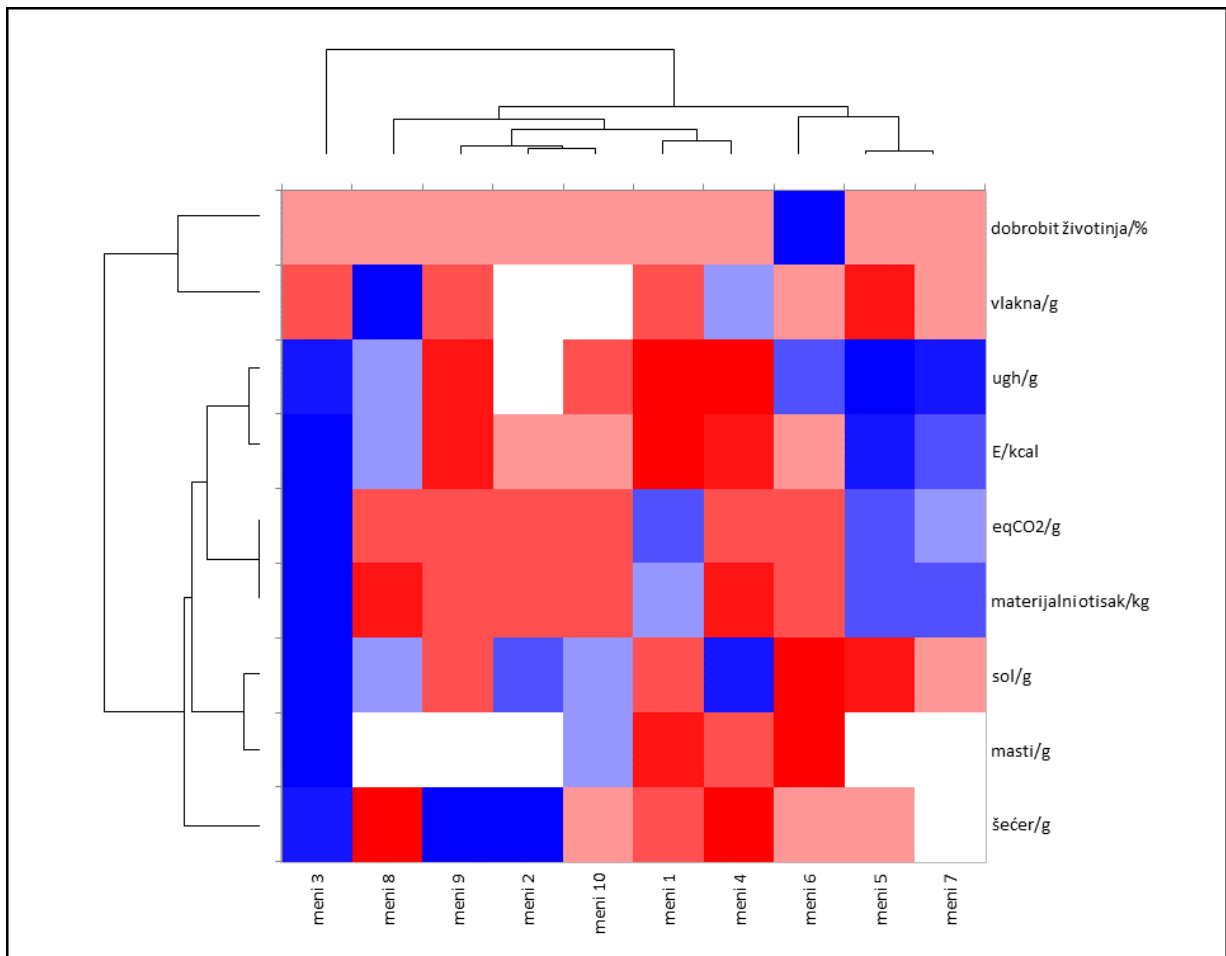
Dobiveni rezultati uspoređeni su s kriterijima procjene danim u tablici 1. te je na slici 19. prikazana prosječna ocjena parametara. Za parametar materijalni otisak polovica jela u ovoj skupini je dobila ocjenu 1, osim meni jela 4, 6, 8, 9 i 10 koji su dobili ocjenu 2. Nadalje za ugljični otisak meniji 1, 3, 5 i 7 dobili su ocjenu 1, meni jelo 10 je dobilo ocjenu 2, a meni jela 2, 4, 6, 8 i 9 su dobili ocjenu 3. Uspoređujući rezultate analize s rezultatima rada Speck i sur. (2020b), jela skupine meni vegetarijanski ručak ostvarila su niže ocjene za parametre okolišne održivosti od mesnih jela prikazanih u radu. Najme Speck i sur. (2020b) navode prosječnu ocjenu od 2,27 za ugljični otisak te 2,07 za materijalni otisak, dok su jela skupine meni vegetarijanski ručak u prosjeku ostvarila ocjenu  $2,1 \pm 0,99$  za ugljični otisak odnosno  $1,5 \pm 0,53$  za materijalni otisak. Sva meni jela ostvarila su ocjenu 1 za parametar energije, količine masti, ugljikohidrata i soli. Također sva jela ostvarila su ocjenu 3 za količinu vlakana. Za parametar količina šećera meni jelo 4 je ostvarilo ocjenu 3, meni 8 je ostvario ocjenu 2, a svi ostali su ostvarili ocjenu 1. I za parametre ove kategorije jela skupine meni vegetarijanski ručak ostvarila su niže ocjene od onih navedenih u radu Speck i sur. (2020b), osim za parametar količina vlakana gdje su jela ostvarila veću ocjenu od one koju navode Speck i sur. (2020b). Kada se promatra kategoriju društvene održivosti, meni-jelo 6 je ostvarilo ocjenu 3 u kategoriji dobrobit životinja, dok su svi ostali meniji ostvarili ocjenu 1. Ovaj meni ne sadrži namjernice životinjskog podrijetla. Za parametar poštene trgovine sva meni jela ostvarila su ocjenu 1 prema ograničenju

sustava. Kada se gleda ukupna ocjena, srednja vrijednost za meni vegetarijanski ručak iznosi  $1,41 \pm 0,21$ . Najveću ukupnu ocjenu ostvarili su meniji 4 i 6 (1,7), dok su meniji-1 i 3 ostvarili najmanju ukupnu ocjenu od 1,2. Prema NAHGAST kriterijima procjene ni ova kategorija jela nije preporučljiva za upotrebu u održivoj prehrani iako su vrijednosti materijalnog i ugljičnog otiska niže nego kod skupine meni ručak.



**Slika 19.** Radarska karta prosječnih ocjena za skupinu meni vegetarijanski ručak

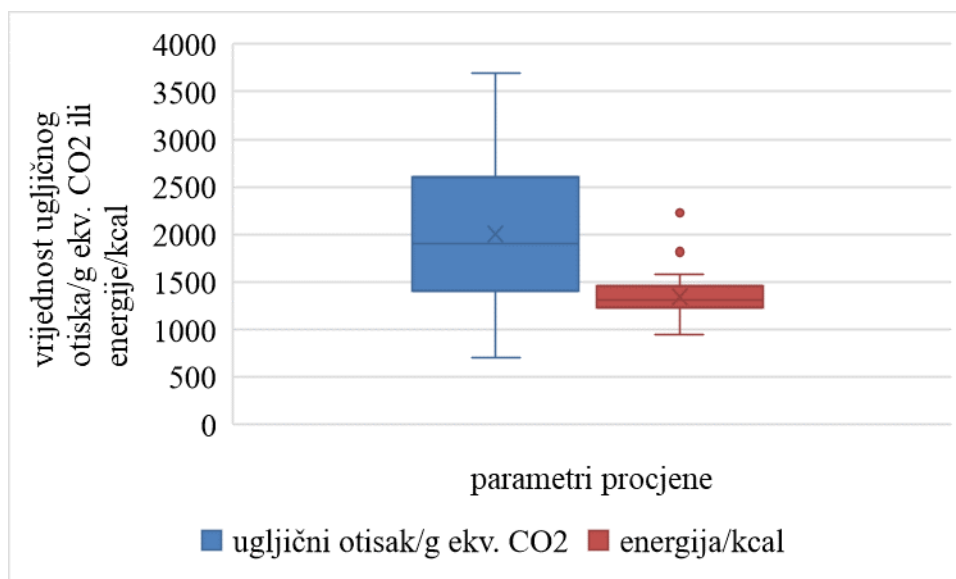
Na slici 20. prikazana je toplinska karta za kategoriju meni vegetarijanski ručak. Parametar poštene trgovine isključen je iz analize jer se ne mijenja za sva analizirana jela. Meni 3 izdvojen je u zasebnu skupinu. Ovaj meni odlikuje se najviši razinama za većinu promatranih parametara što je označeno tamno plavom bojom. Također meni 8 je izdvojen u zasebnu skupinu iako je po svojim karakteristikama bliže menijima 9, 2 i 10. Ovi meniji imaju niži materijalni i ugljični otisak prikazan svjetlo crvenom bojom, no meni 8 sadrži veću količinu ugljikohidrata i energije od menija 9, 2 i 10. Meniji 1 i 4 grupirani su u istu skupinu jer sadrže niske količine ugljikohidrata i energije u odnosu na ostale skupine. Zadnju skupinu čine meniji 5 i 7, a karakteristika ove skupine je da sadrže veću količinu energije i ugljikohidrata te imaju srednje prema visokim vrijednosti materijalnog i ugljičnog otiska.



**Slika 20.** Toplinska karta za meni vegetarijanski ručak

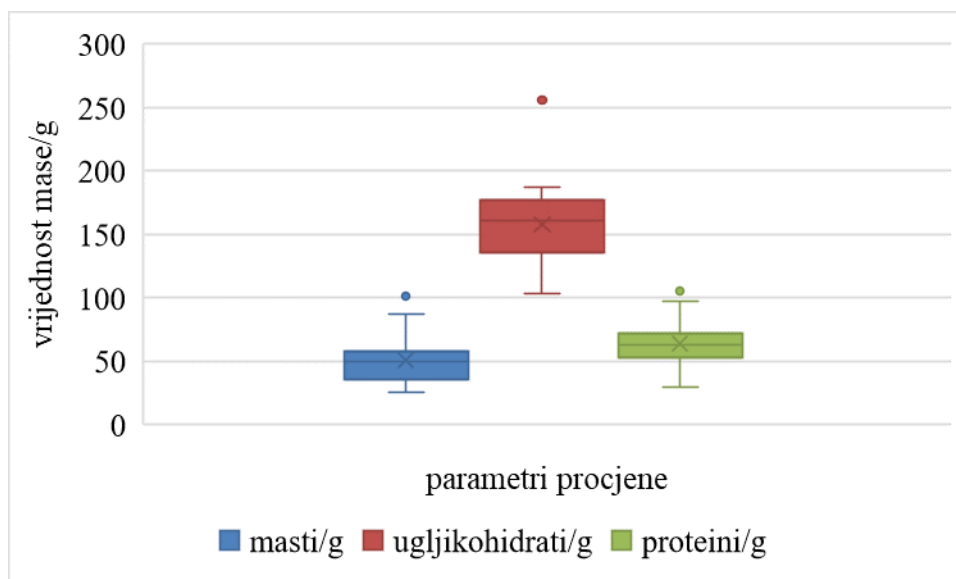
#### 4.1.5. Meni večera

Na slici 21. prikazane su izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za kategoriju meni večera. Minimalna vrijednost ugljičnog otiska iznosi 700 g ekv. CO<sub>2</sub>, dok maksimalna vrijednost iznosi 3700 g ekv. CO<sub>2</sub>. Srednja vrijednost ugljičnog otiska za meni večera iznosi 2006,45 ± 759,36 g ekv. CO<sub>2</sub>. Minimalna energetska vrijednost iznosi 943 kcal, dok maksimalna vrijednost iznosi 1579 kcal. Srednja energetska vrijednost iznosi 1344,71 ± 243,08 kcal koja je veća od one koju navode Colić Barić i sur. (2003). Također za parametar energija uočene su dvije stršeće vrijednosti iznad maksimalne vrijednosti koje pripadaju meniju 21 (1815 kcal) i meniju 27 (2230 kcal).



**Slika 21.** Izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za meni večera

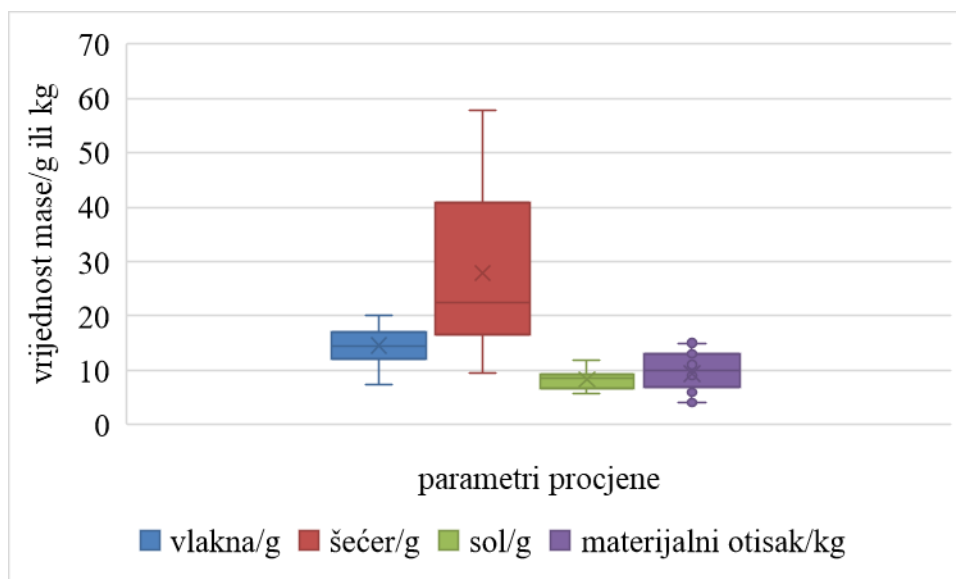
Slika 22. prikazuje izračunate količine makronutrijenata za kategoriju meni večera. Minimalna vrijednost za masti iznosi 25 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 87 g. Srednja vrijednost količine masti iznosi  $50,9 \pm 17,64$  g. Odstupajuća vrijednost za masti iznosi 101 g te pripada meni jelu 21. Minimalna vrijednost količine ugljikohidrata iznosi 103,4 g, a maksimalna vrijednost iznosi 187,1 g sa srednjom vrijednošću od  $157,87 \pm 29,49$  g. Stršeća vrijednost za ugljikohidrate, koja se nalazi iznad maksimalne vrijednost, pripada meniju 27 te iznosi 255,7 g. Minimalna vrijednost za proteine iznosi 29,35 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 97 g sa srednjom vrijednosti od  $63,77 \pm 18,82$  g. Stršeća vrijednost za ovaj parametar iznosi 105,4 g te pripada meniju 21. Srednje vrijednosti masti i proteina su više od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je srednja vrijednost ugljikohidrata niža od one koja se navodi u istom radu. Razlike između srednjih vrijednosti mogu se pripisati upotrebom različitih podataka o kemijskom sastavu namjernica.



**Slika 22.** Izračunate vrijednosti makronutrijenata za meni večera

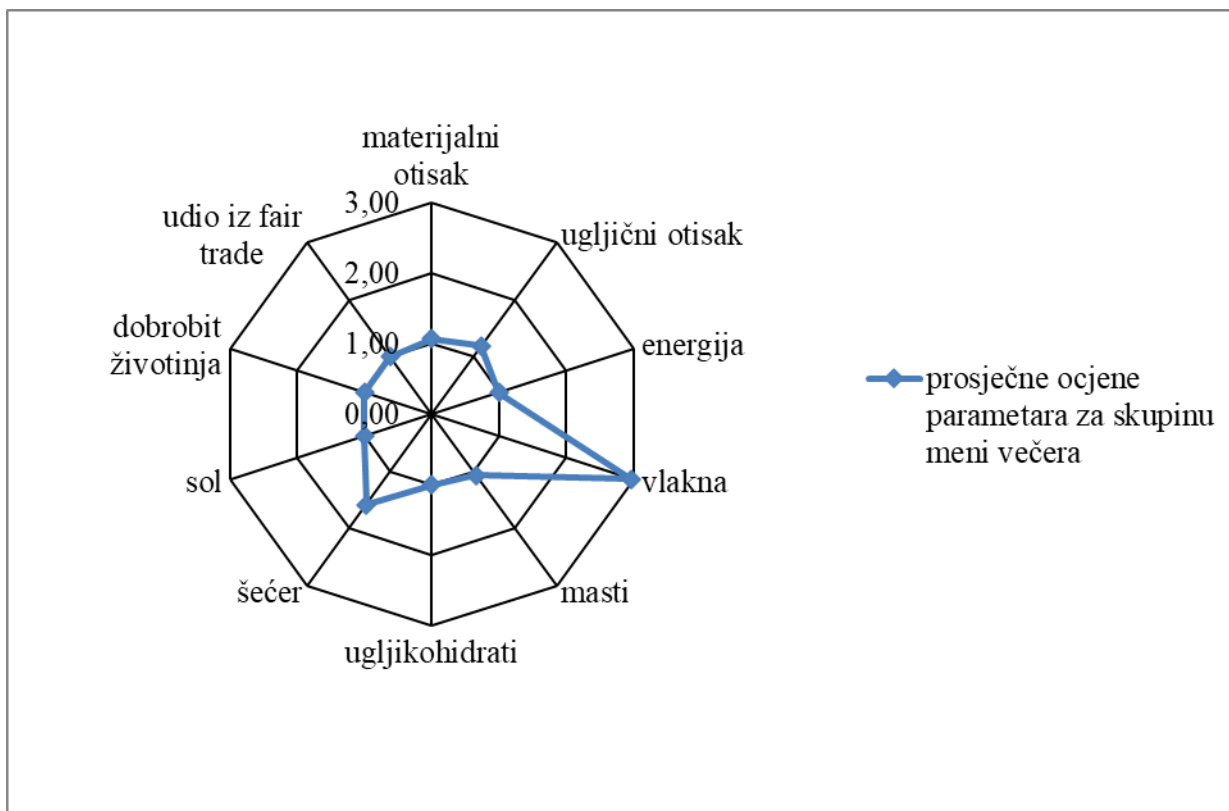
Na slici 23. prikazane su izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za meni večera. Minimalna vrijednost za vlakna iznosi 7,4 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 20 g. Srednja vrijednost iznosi  $14,5 \pm 3,32$  g te je viša od one koju navode Colić Barić i sur. (2003). Minimalna vrijednost za parametar šećer iznosi 9,4 g, maksimalna iznosi 57,9 g, dok srednja vrijednost iznosi  $27,87 \pm 13,8$  g. Minimalna vrijednost za sol iznosi 5,6 g, a maksimalna vrijednost iznosi 11,8 g. Srednja vrijednost količine soli za kategoriju meni večera iznosi  $8,35 \pm 1,56$  g. Minimalna vrijednost za materijalni otisak iznosi 4 kg, maksimalna vrijednost iznosi 15 kg, dok srednja vrijednost iznosi  $9,35 \pm 3,55$  kg.





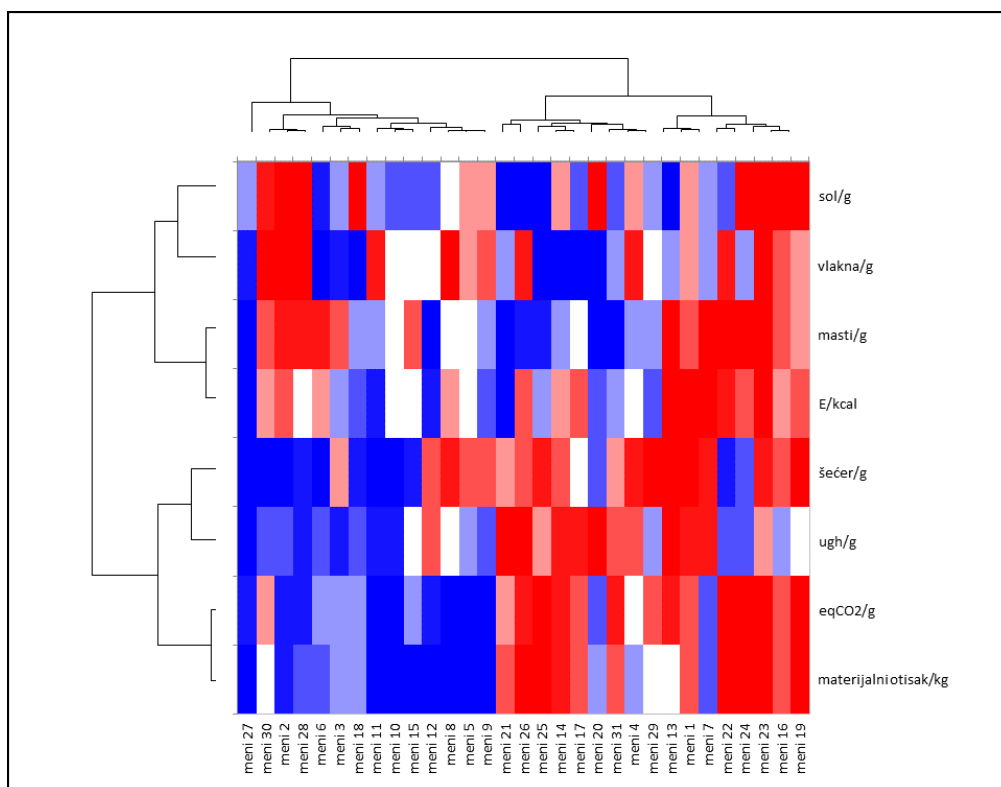
**Slika 23.** Izračunate količine vlakana, šećera, sol i materijalni otisak za meni večera

Dobiveni rezultati uspoređeni su s kriterijima procjene danim u Tablici 1. te je na slici 24. prikazana prosječna ocjena parametara. Za parametar materijalni otisak većina jela u ovoj skupini je dobila ocjenu 1, osim meni jela 22 i 23 koji su dobili ocjenu 2. Također za ugljični otisak većina menija je dobila ocjenu 1, osim meni jela 19, 23, 24 i 25 koji su dobili ocjenu 2 te meni jela 22 koje je dobilo ocjenu 3. Svi navedeni meniji, osim menija 19, su riblji meniji. Sva meni jela ostvarila su ocjenu 1 za parametar energije, količine ugljikohidrata i soli. Većina jela ostvarila su ocjenu 3 za količinu vlakana, osim menija 23 koji je ostvario ocjenu 2. Za kategoriju količina masti meni jela 13 i 23 ostvarila su ocjenu 2, dok su sva ostala meni jela ostvarila ocjenu 1. Nadalje za parametar količina šećera meni jela 1, 4, 7, 13, 19, 23, 25 i 29 su ostvarili ocjenu 3, meni jela 8 i 14 su ostvarili ocjenu 2, a sva ostala su ostvarila ocjenu 1. Za jela skupine meni večera uočen je isti trend kao i za jela skupine meni ručak kada su se ocjene parametara okolišne i nutritivne održivosti usporedile s rezultatima rada Speck i sur. (2020b). Kada promatramo kategoriju društvene održivosti, sva jela u ovoj skupini ostvarili su ocjenu 1 za parametre dobrobit životinja i poštena trgovina. Kada se gleda ukupna ocjena, srednja vrijednost za meni večera iznosi  $1,29 \pm 0,13$ . Najveću ukupnu ocjenu ostvarilo je meni 23 (1,6), dok je najmanju ukupnu ocjenu od 1,2 ostvarilo 19 meni jela. Prema NAHGAST kriterijima procjene ni ova kategorija jela nije preporučljiva za upotrebu u održivoj prehrani.



**Slika 24.** Radarska karta prosječnih ocjena za skupinu meni večera

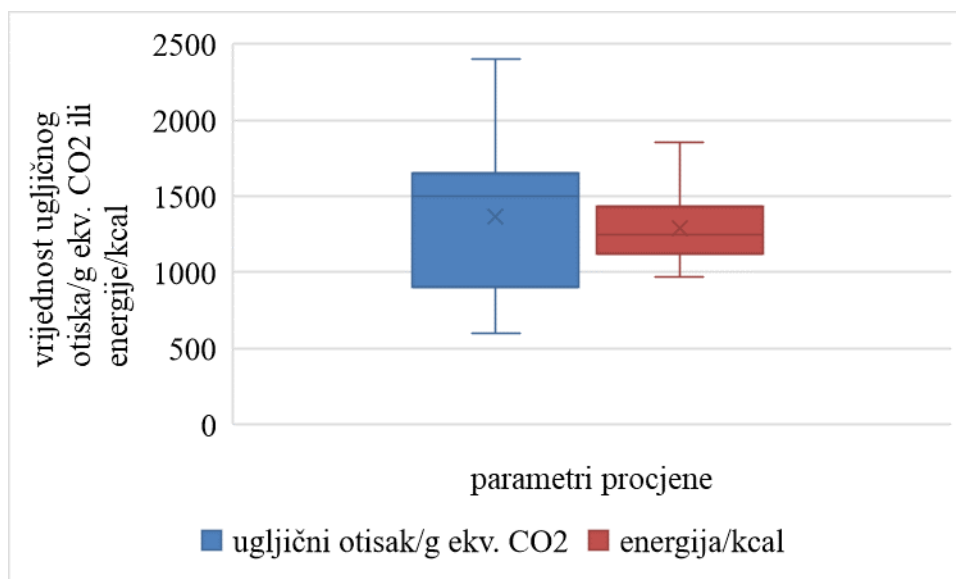
Na slici 25. prikazana je toplinska karta za kategoriju meni večera. Parametri dobrobit životinja i poštena trgovina isključeni su iz analize jer su isti za sva jela ove skupine. Prema toplinskoj karti jela su podijeljena u dvije velike skupine. Jela prve skupine odlikuju se visokim materijalnim i ugljičnim otiskom što je prikazano nijansama plave boje, dok jela druge skupine imaju niže otiske što je prikazano nijansama crvene boje. Također jela prve skupine sadrže veće količine ugljikohidrata i šećera od jela druge skupine. Unutar druge skupine nalaze se dvije podskupine. One se međusobno razlikuju prema količini soli, masti i vlakana. Tako jela prve podskupine sadrže veće količine navedenih sastavnica, dok jela druge podskupine sadrže niže količine. Također jela druge podskupine imaju manje količine energije u usporedbi s jelima drugih skupina što je prikazano crvenom bojom.



**Slika 25.** Toplinska karta za kategoriju meni večera

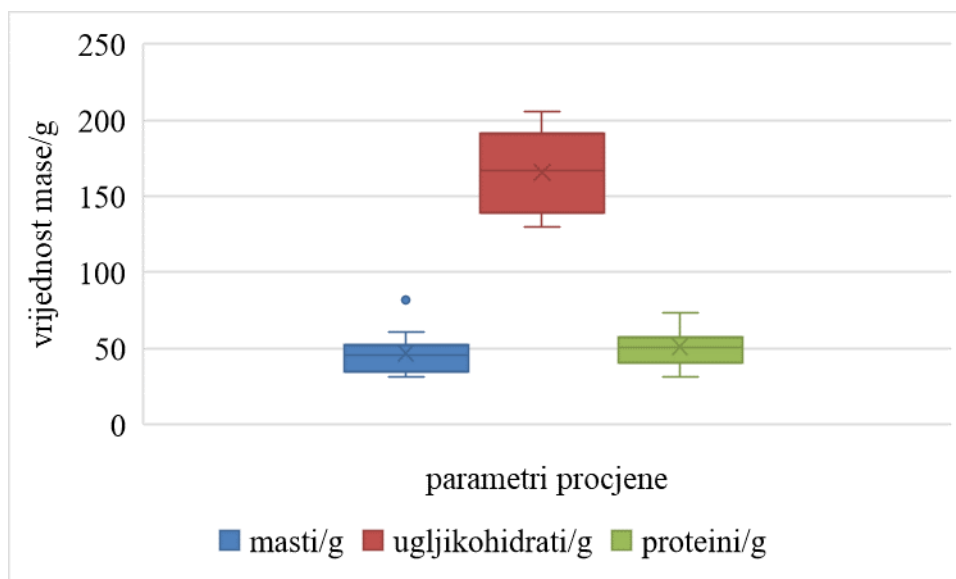
#### 4.1.6. Meni vegetarijanski večera

Na slici 26. prikazane su izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za kategoriju meni vegetarijanski večera. Minimalna vrijednost ugljičnog otiska iznosi 600 g ekv. CO<sub>2</sub>, dok maksimalna vrijednost iznosi 2400 g ekv. CO<sub>2</sub>. Srednja vrijednost ugljičnog otiska za meni vegetarijanski večera iznosi  $1366,67 \pm 499,7$  g ekv. CO<sub>2</sub>. Minimalna energetska vrijednost iznosi 973 kcal, dok maksimalna vrijednost iznosi 1856 kcal. Srednja energetska vrijednost iznosi  $1290,75 \pm 230,89$  kcal te je veća od one koju navode Colić Barić i sur. (2003).



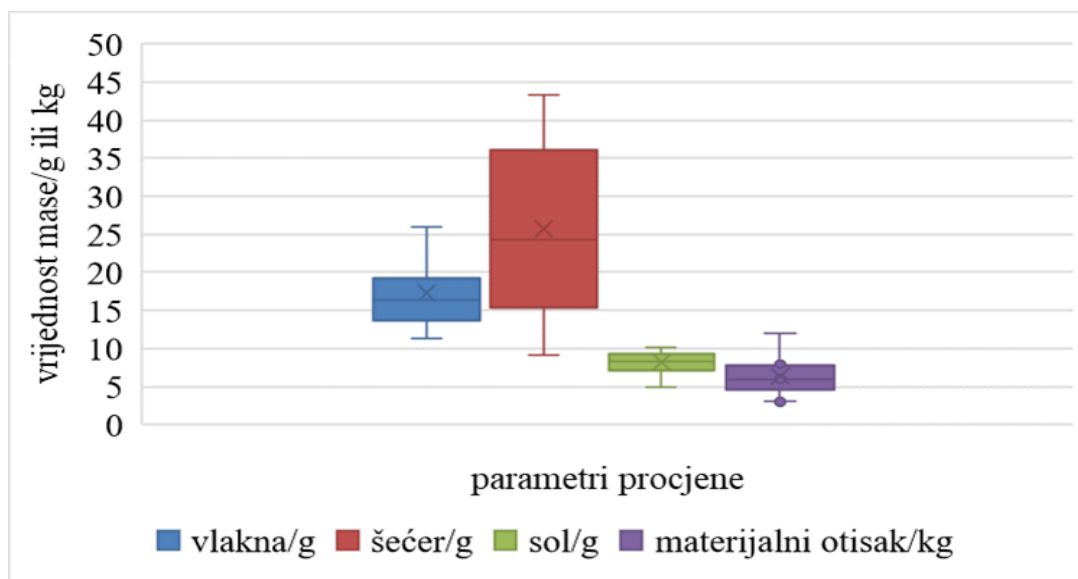
**Slika 26.** Izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za meni vegetarijanski večera

Slika 27. prikazuje izračunate količine makronutrijenata za kategoriju meni vegetarijanski večera. Minimalna vrijednost za masti iznosi 31 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 61 g. Srednja vrijednost količine masti iznosi  $47,08 \pm 14,37$  g. Stršeća vrijednost za masti iznosi 82 g te pripada meni jelu 4. Minimalna vrijednost količine ugljikohidrata iznosi 130,2 g, a maksimalna vrijednost iznosi 205,8 g sa srednjom vrijednošću od  $165,8 \pm 26,7$  g. Minimalna vrijednost za proteine iznosi 31,1 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 73,7 g sa srednjom vrijednosti od  $50,95 \pm 11,92$  g. Srednje vrijednosti masti i ugljikohidrata su više od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je srednja vrijednost proteina niža od one koja se navodi u istom radu. Razlike između srednjih vrijednosti mogu se pripisati korištenjem različitih podataka o kemijskom sastavu namjernica.



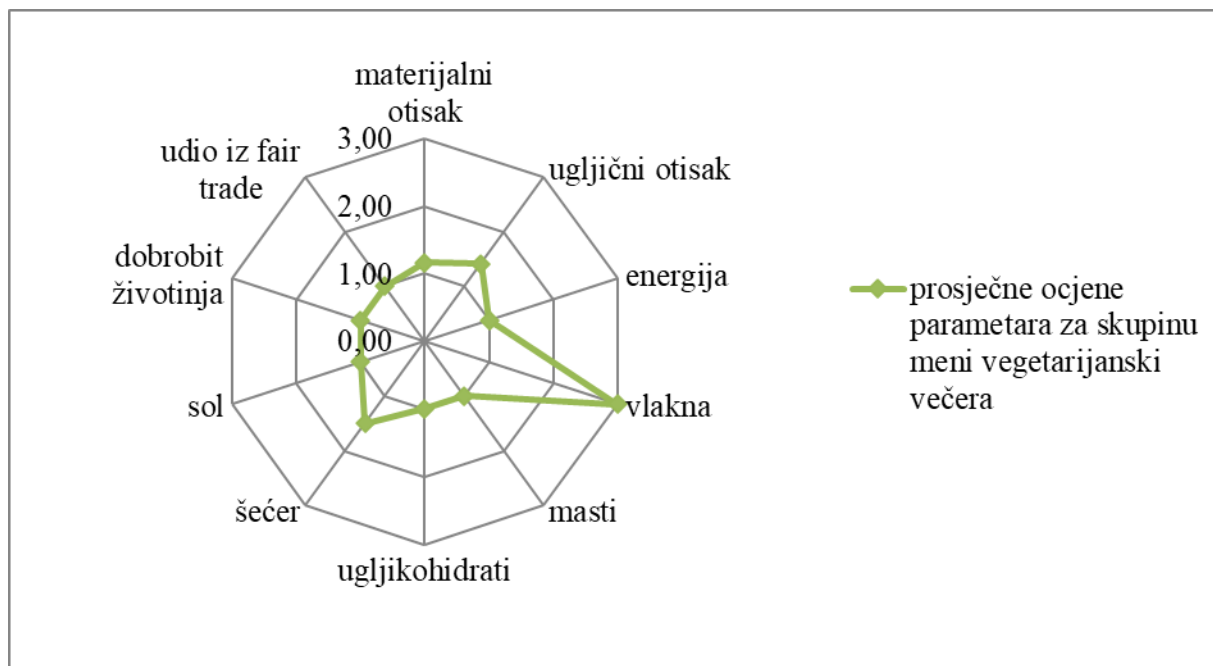
**Slika 27.** Izračunate vrijednosti makronutrijenata za meni vegetarijanski večera

Na slici 28. prikazane su izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za meni vegetarijanski večera. Minimalna vrijednost za vlakna iznosi 11,4 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 26 g. Srednja vrijednost iznosi  $17,32 \pm 4,61$  g te je viša od one koju navode Colić Barić i sur. (2003). Minimalna vrijednost za parametar šećer iznosi 9,2 g, maksimalna iznosi 43,3 g, dok srednja vrijednost iznosi  $25,72 \pm 10,99$  g. Minimalna vrijednost za sol iznosi 4,9 g, a maksimalna vrijednost iznosi 10,2 g. Srednja vrijednost količine soli za kategoriju meni vegetarijanski večera iznosi  $8,21 \pm 1,52$  g. Minimalna vrijednost za materijalni otisak iznosi 3 kg, maksimalna vrijednost iznos 12 kg, dok srednja vrijednost iznosi  $6,33 \pm 2,53$  kg.



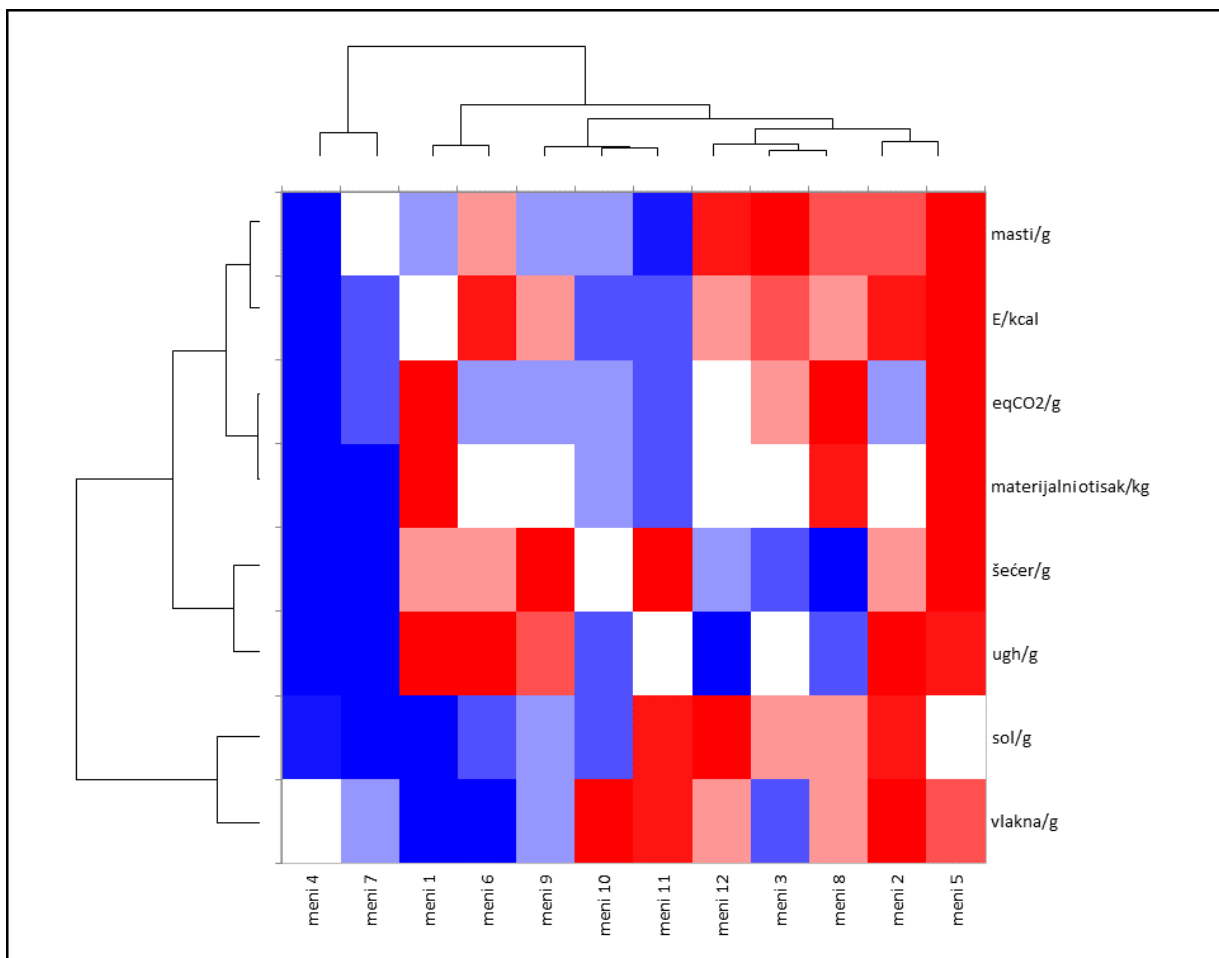
**Slika 28.** Izračunate količine vlakana, šećera, sol i materijalni otisak za meni vegetarijanski večera

Dobiveni rezultati uspoređeni su s kriterijima procjene danim u tablici 1. te je na slici 29. prikazana prosječna ocjena parametara. Za parametar materijalni otisak većina jela u ovoj skupini je dobila ocjenu 1, osim meni jela 1 i 5 koji su dobili ocjenu 2. Također za ugljični otisak većina menija je dobila ocjenu 1, osim meni jela 8 koje je dobilo ocjenu 2 te meni jela 1 i 5 koja su dobili ocjenu 3. Sva jela su dobila ocjenu 1 za parametre energija, količina masti, ugljikohidrata i soli. Isto tako sva jela su dobila ocjenu 3 za parametar količina vlakana. Za parametar količina šećera većina jela je dobilo ocjenu 1, osim menija 5, 9 i 11 koji su dobili ocjenu 3. Za jela skupine meni vegetarijanski večera uočen je isti trend kao i za jela skupine meni vegetarijanski ručak kada su se ocjene parametara okolišne i nutritivne održivosti usporedile s rezultatima rada Speck i sur. (2020b). Pri promatranju kategorije društvene održivosti, sva jela u ovoj skupini ostvarili su ocjenu 1 za parametre dobrobit životinja i poštena trgovina. Kada se gleda ukupna ocjena, srednja vrijednost za meni vegetarijanski večera iznosi  $1,31 \pm 0,16$ . Najveću ukupnu ocjenu ostvarilo je meni 5 (1,7), dok je najmanju ukupnu ocjenu od 1,2 ostvarilo 7 meni jela. Prema NAHGAST kriterijima procjene ni ova kategorija jela nije preporučljiva za upotrebu u održivoj prehrani.



**Slika 29.** Radarska karta prosječnih ocjena za skupinu meni vegetarijanski večera

Na slici 30. prikazana je toplinska karta za kategoriju meni večera. Parametri dobrobit životinja i poštena trgovina isključeni su iz analize jer su isti za sva jela ove skupine. U prvoj skupini nalaze se meni jela 4 i 7. Jela ove skupine imaju veće vrijednosti svih promatranih parametara što je prikazano plavom bojom. U drugu skupinu svrstana su jela 1 i 6. Ova jela imaju više vrijednosti soli i vlakana, no niske vrijednosti ugljikohidrata što je prikazano crvenom bojom. Jela treće skupine odlikuju se umjereno prema višim vrijednostima za promatrane parametre, što je prikazano bijelom bojom te nijansama plave boje. U četvrtoj skupini nalaze se jela s nižim vrijednostima masti i energije, umjerenim vrijednostima otisaka te višim vrijednostima šećera i ugljikohidrata. Jela pete skupine odlikuju se nižim vrijednostima za većinu promatranih parametara u odnosu na jela ostalih skupina.

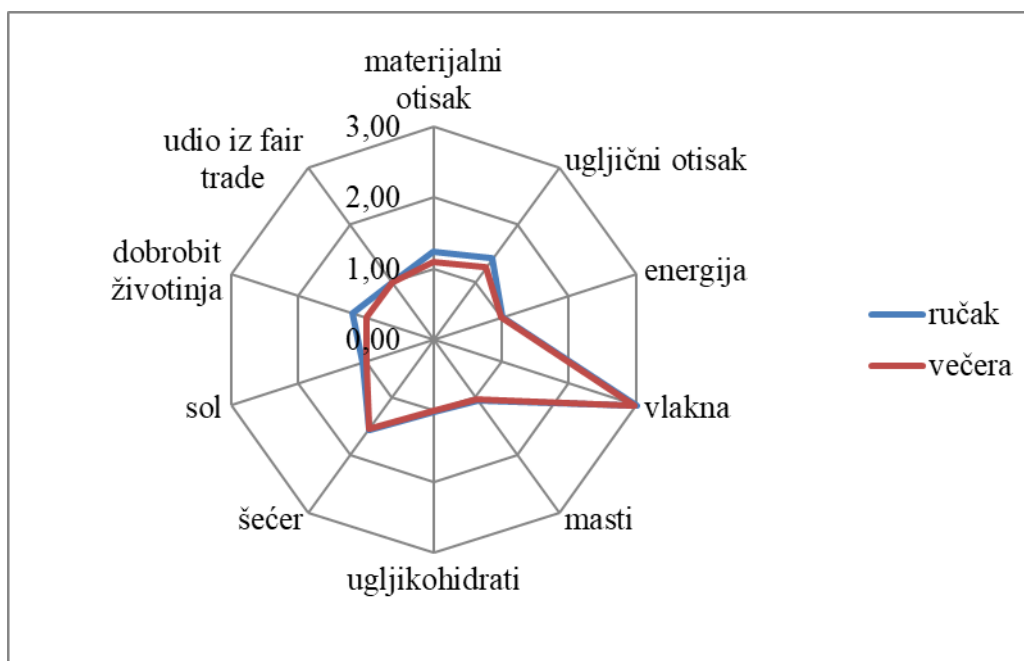


**Slika 30.** Toplinska karta za kategoriju meni vegetarijanski večera

Kako bi se utvrdilo postoje li statistički značajne razlike između meni jela, parametri, ostvarene ocjene te ukupne ocjene u kategoriji za meni ručak i meni večera, meni vegetarijanski ručak i meni vegetarijanski večera te meni ručak ukupno i meni večera ukupno uspoređeni su obostranim t – testom uz razinu značajnosti  $p = 0,05$ . Za par meni ručak vs. meni večera statistički značajna razlika uočena je jedino za količinu vlakana ( $p = 0,0004$ ). Kod para meni vegetarijanski ručak vs. meni vegetarijanski večera statistički značajne razlike uočene su za količinu vlakana ( $p = 0,0198$ ) i količinu soli ( $p = 0,0054$ ). Iako su razlike uočene za ove parametre iste nisu uočene za ocjene koje su ova jela ostvarila prema kriterijima procjene. Također statistički značajna razlika uočena je za ukupnu ocjenu kategorije okolišna održivost ( $p = 0,0418$ ). Za par meni ručak ukupno vs. meni večera ukupno statistički značajne razlike uočene su za parametre količina vlakana ( $p = 6,094 \times 10^{-5}$ ) i dobrobit životinja ( $p = 0,0361$ ). Kod parametra količina vlakana ista razlika nije uočena za ocjenu, no za parametar dobrobit životinja ista je uočena i za ocjenu ( $p = 0,0361$ ). Na slici 31. prikazana je radarska karta za prosječne



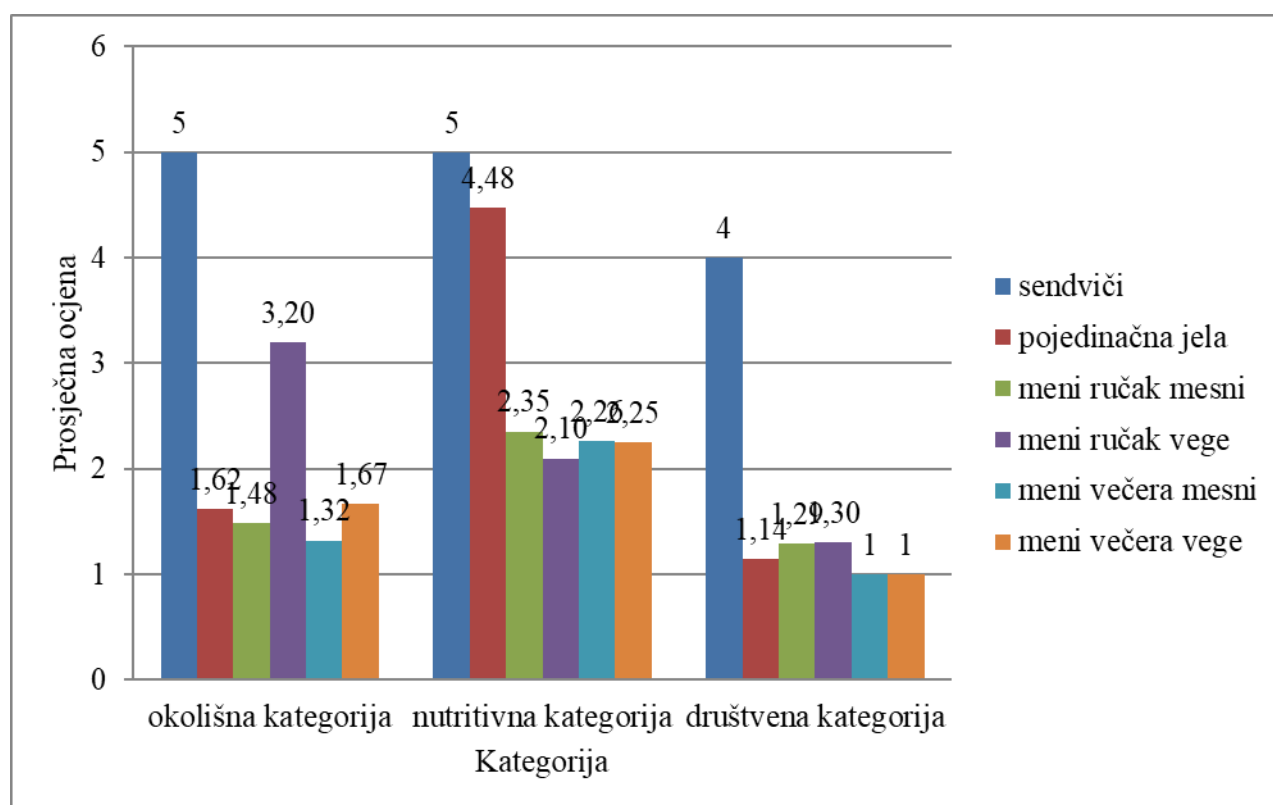
ocjene para meni ručak ukupno vs. meni večera ukupno za sve promatrane parametre. Iako se na slici 31. može vidjeti da je meni ručak ukupno ostvario veće prosječne ocjene za parametre materijalni otisak, ugljični otisak i dobrobit životinja, jedino razlika za ocjenu parametra dobrobit životinja je statistički značajna.



**Slika 31.** Radarska karta prosječnih ocjena za meni ručak ukupno vs. meni večera ukupno

Slika 32. prikazuje prosječne ukupne ocjene svih analiziranih skupina jela za kategorije zadane u Tablici 1. Ocjene kategorija prikazane su na skali od 1 do 6. U kategoriji okolišne održivosti najveću ocjenu dobila je skupina sendviči (5), skupina meni vegetarijanski ručak dobila je ocjenu 3,2, dok sve ostale skupine nisu ostvarile ocjenu veću od 2. Skupine pojedinačna jela, meni ručak, meni vegetarijanski ručak, meni večera i meni vegetarijanski večera ostvarile su niže ocjene od onih koje se navode u radovima Speck i sur. (2020a) te Speck i sur. (2020b) za mesna i vegetarijanska jela. Za nutritivnu kategoriju najveću ocjenu ostvarila je skupina sendviči (5), skupina pojedinačnih jela ostvarila je ocjenu 4,48, meni ručak je ostvario ocjenu 2,35, meni vegetarijanski ručak 2,1, meni večera 2,26, a meni vegetarijanski večera 2,25. Ocjena skupine pojedinačna jela za ovu kategoriju veće je od ocjene mesnih jela koja se navodi u literaturi (Speck i sur., 2020a; Speck i sur., 2020b), dok su sve skupine meni jela ostvarile niže ocjene. U kategoriji društvene održivosti najveću ocjenu ostvarila je skupina sendviči (4), dok su sve ostale skupine ostvarile ocjenu oko 1. Ove ocjene odgovaraju onima navedenim u radu Speck i sur.

(2020a), no niže su od ocjena iz rada Speck i sur. (2020b). Valja napomenuti kako je ova kategorija najviše pod utjecajem ograničenja sustava, koja su morala biti postavljena zbog nedostupnosti podataka, stoga ocjene ne prikazuju nužno stvarno stanje. Kada se razmotre ostvarene ocjene skupina za sve kategorije, skupina sendviči može se smatrati prikladnom u održivoj prehrani prema parametrima procjene iako rezultate nije bilo moguće usporediti s rezultatima drugih radova. Skupina pojedinačna jela nije okolišno i društveno održiva, no zbog visoke ocjene u nutritivnoj kategoriji, može se smatrati djelomično prihvatljivom. Sve skupine meni jela ostvarile su niske ocjene u svim kategorijama procjene (osim meni vegetarijanski večera za okolišnu), stoga ih ne možemo smatrati prihvatljivima za korištenje u održivoj prehrani. Na temelju rezultata ove analize vidi se da je potrebno promijeniti normative meni jela kako bi bila nutritivno kvalitetnija i prihvatljivija za okoliš.

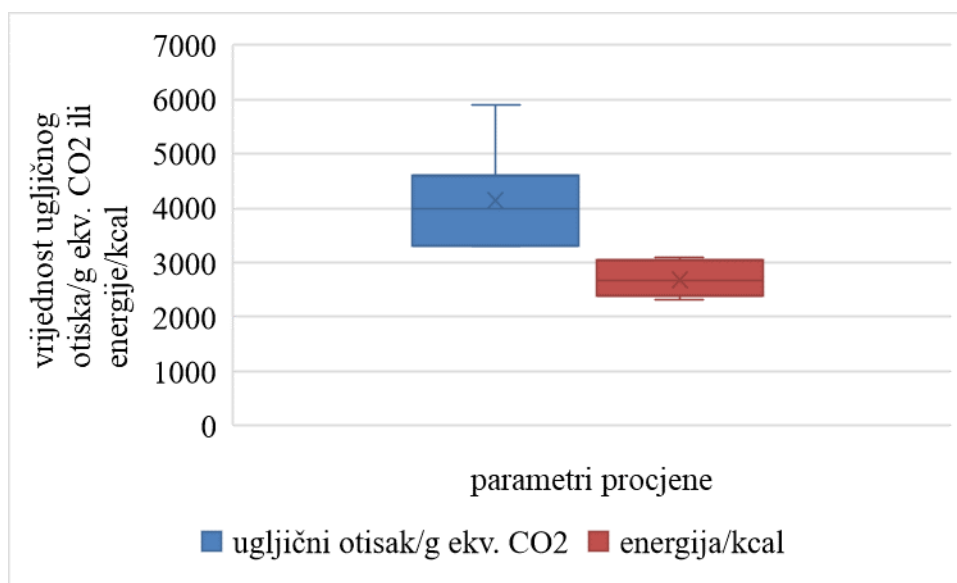


**Slika 32.** Prikaz ukupnih prosječnih ocjena analiziranih skupina jela za kategorije procjene

#### 4.1.7. Jelovnici

Nakon analize dobivenih rezultata sastavljeni su primjeri jelovnika korištenjem meni jela. Primjeri su sastavljeni za tri skupine, mesni, kombinirani i vegetarijanski. Kombinirani jelovnici sadrže 50 % jela iz skupina meni ručak i meni večera, dok je drugih 50 % uzeto iz skupina meni vegetarijanski ručak i meni vegetarijanski večera. U nastavku bit će prikazani dobiveni rezultati.

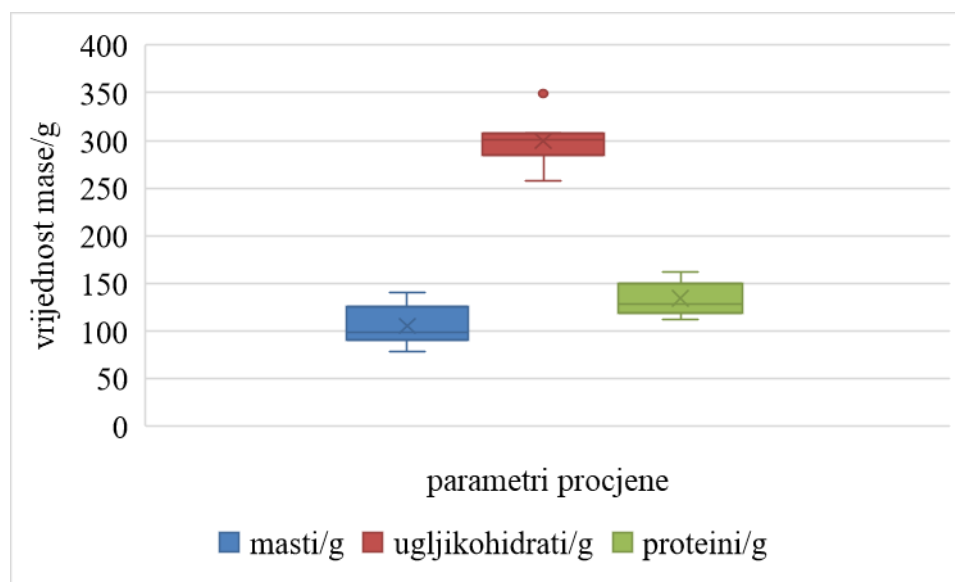
Na slici 33. prikazane su izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za mesne jelovnike. Minimalna vrijednost ugljičnog otisak iznosi 3300 g ekv. CO<sub>2</sub>, dok maksimalna vrijednost iznosi 5900 g ekv. CO<sub>2</sub>. Srednja vrijednost ugljičnog otiska za mesnu cjelodnevnu ponudu iznosi 4142,86 ± 932,48 g ekv. CO<sub>2</sub>. Minimalna energetska vrijednost iznosi 2324 kcal, maksimalna vrijednost iznosi 3104 kcal, dok srednja vrijednost iznosi 2681,71 ± 306,92 kcal te je veća od one koju navode Colić Barić i sur. (2003).



**Slika 33.** Izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za mesne jelovnike

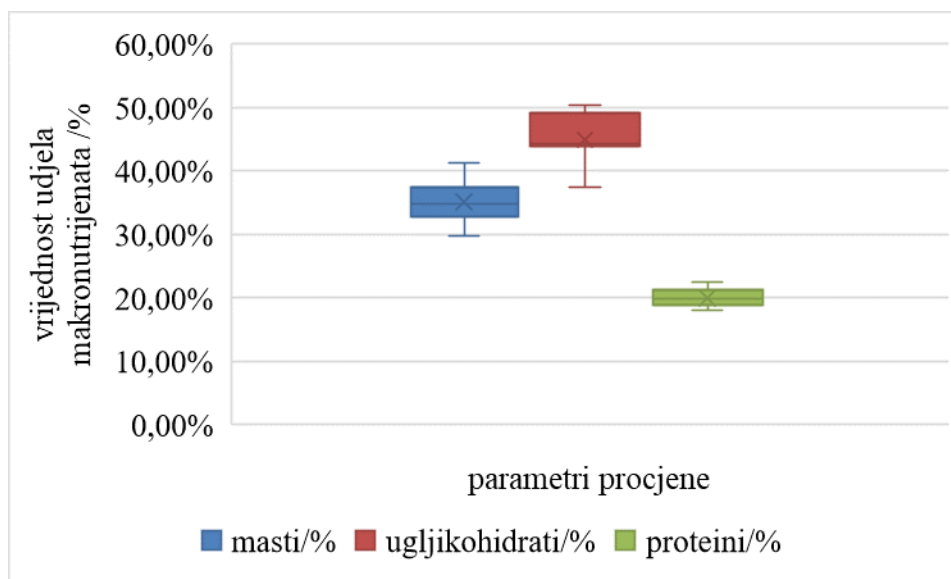
Slika 34. prikazuje izračunate količine makronutrijenata za mesne jelovnike. Minimalna vrijednost za masti iznosi 79 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 140 g. Srednja vrijednost količine masti iznosi 105,43 ± 21,75 g. Minimalna vrijednost količine ugljikohidrata iznosi 257,2 g, a maksimalna vrijednost iznosi 307,1 g sa srednjom vrijednošću od 299,17 ± 27,44 g. Stršeća vrijednost pripada mesnom cjelodnevnoj ponudi 5 te iznosi 348,7 g. Minimalna

vrijednost za proteine iznosi 111,9 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 162,5 g sa srednjom vrijednosti od  $134,04 \pm 18,73$  g. Srednje vrijednosti masti i proteina veće su od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je srednja vrijednost ugljikohidrata niža od one navedene u istom radu. Isti trend uočen je u skupinama jela od kojih su jelovnici sastavljeni te je pripisan razlikama u podacima o kemijskom sastavu namjernica.



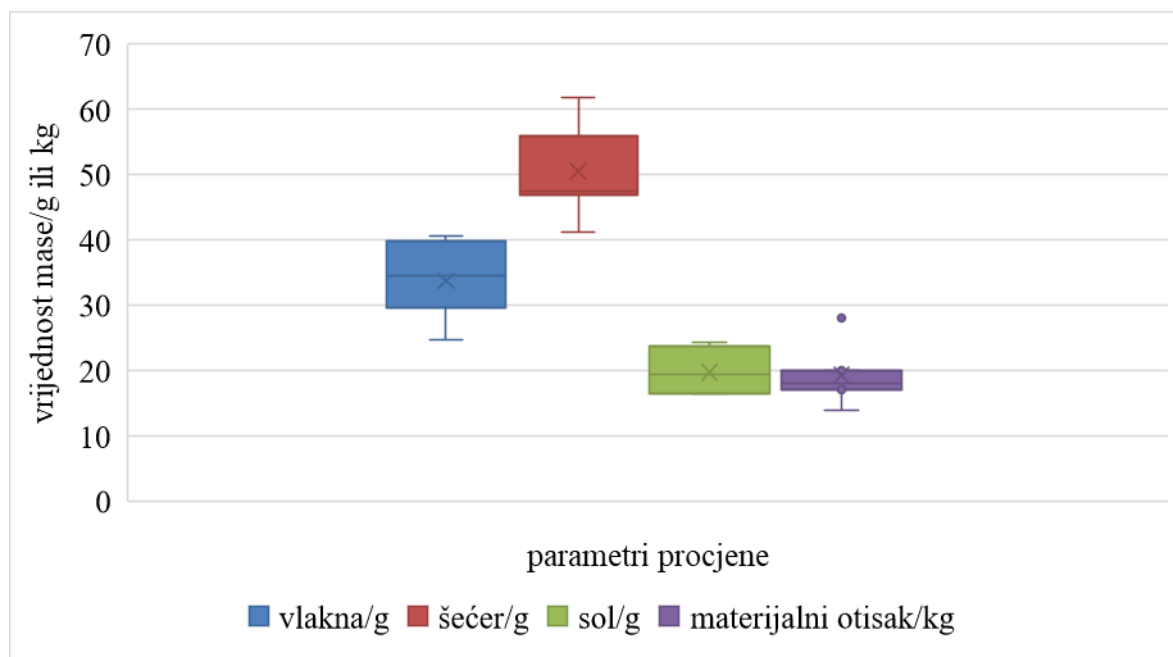
**Slika 34.** Izračunate vrijednosti makronutrijenata za mesne jelovnike

Na slici 35. prikazani su energetske udjeli makronutrijenata za mesnu cjelodnevnu ponudu. Minimalna vrijednost udjela masti iznosi 29,76 %, maksimalna vrijednosti iznos 41,34 %, dok srednja vrijednost iznosi  $35,12 \pm 3,7$  %. Minimalna vrijednost udjela ugljikohidrata iznosi 37,34 %, dok maksimalna vrijednost iznosi 50,4 %. Srednja vrijednost udjela ugljikohidrata iznosi  $44,89 \pm 4,25$  %. Minimalna vrijednost udjela proteina iznosi 17,94 %, maksimalna iznosi 22,38%, dok srednja vrijednost iznosi  $19,99 \pm 1,6$  %. Srednje vrijednosti eneretskog udjela masti i proteina su više od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je srednja vrijednost eneretskog udjela ugljikohidrata niža od one koja se navodi u istom radu.



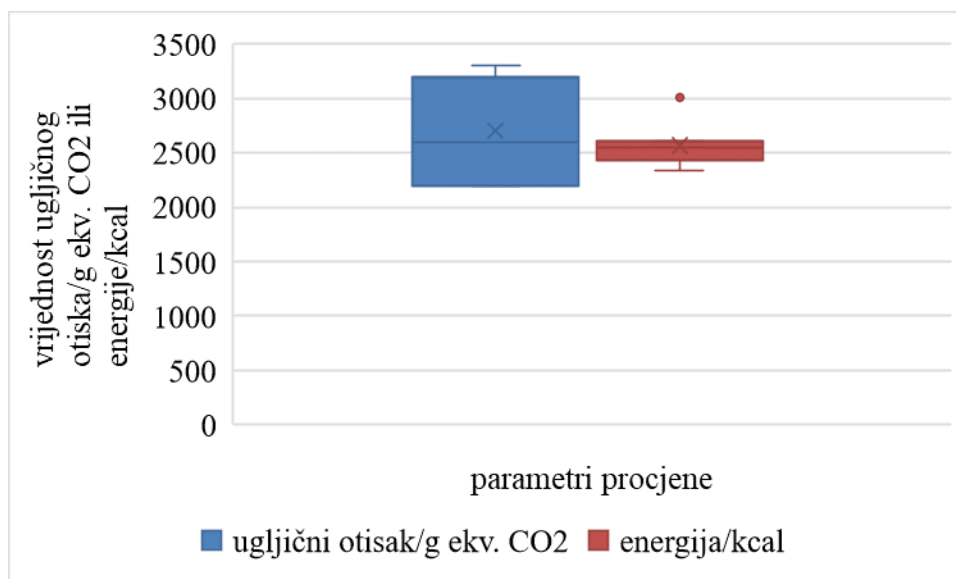
**Slika 35.** Izračunati energetske udjele makrohranjenata za mesne jelovnike

Na slici 36. prikazane su izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za mesnu cjelodnevnu ponudu. Minimalna vrijednost za vlakna iznosi 24,7 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 40,6 g. Srednja vrijednost iznosi  $33,71 \pm 5,57$  g te je viša od one koju navode Colić Barić i sur. (2003). Minimalna vrijednost za parametar šećer iznosi 41,2 g, maksimalna iznosi 61,8 g, dok srednja vrijednost iznosi  $50,49 \pm 6,84$  g. Minimalna vrijednost za sol iznosi 16,5 g, a maksimalna vrijednost iznosi 24,4 g. Srednja vrijednost količine soli za mesnu cjelodnevnu ponudu iznosi  $19,7 \pm 3,36$  g. Minimalna vrijednost za materijalni otisak iznosi 14 kg, maksimalna vrijednost iznosi 20 kg, dok srednja vrijednost iznosi  $19,29 \pm 4,35$  kg. Stršeća vrijednost za ovu kategoriju iznosi 28 kg, a pripada mesnoj cjelodnevnoj ponudi 4.



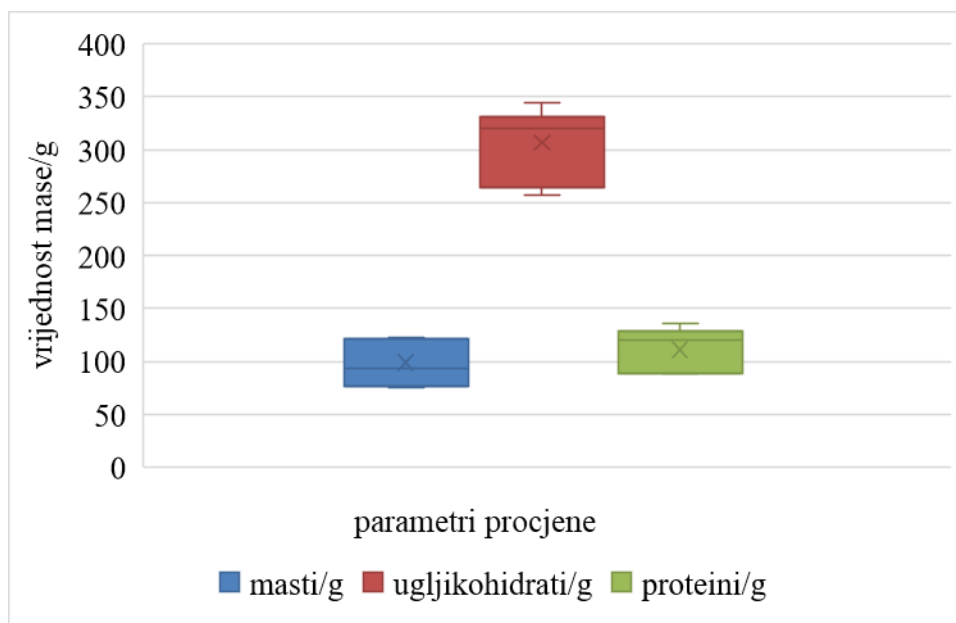
**Slika 36.** Izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za mesnu cjelodnevnu ponudu

Na slici 37. prikazane su izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za kombinirane jelovnike. Minimalna vrijednost ugljičnog otisak iznosi 2200 g ekv. CO<sub>2</sub>, dok maksimalna vrijednost iznosi 3300 g ekv. CO<sub>2</sub>. Srednja vrijednost ugljičnog otiska za kombinirane cjelodnevne obroke iznosi 2700 ± 489,9 g ekv. CO<sub>2</sub>. Minimalna energetska vrijednost iznosi 2338 kcal, maksimalna vrijednost iznosi 2603 kcal, dok srednja vrijednost iznosi 2564,71 ± 216,16 kcal te je veća od one koju navode Colić Barić i sur. (2003). Stršeća vrijednost za ovu kategoriju iznosi 3007 kcal, a pripada kombiniranoj cjelodnevnoj ponudi 4.



**Slika 37.** Izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za kombinirane jelovnike

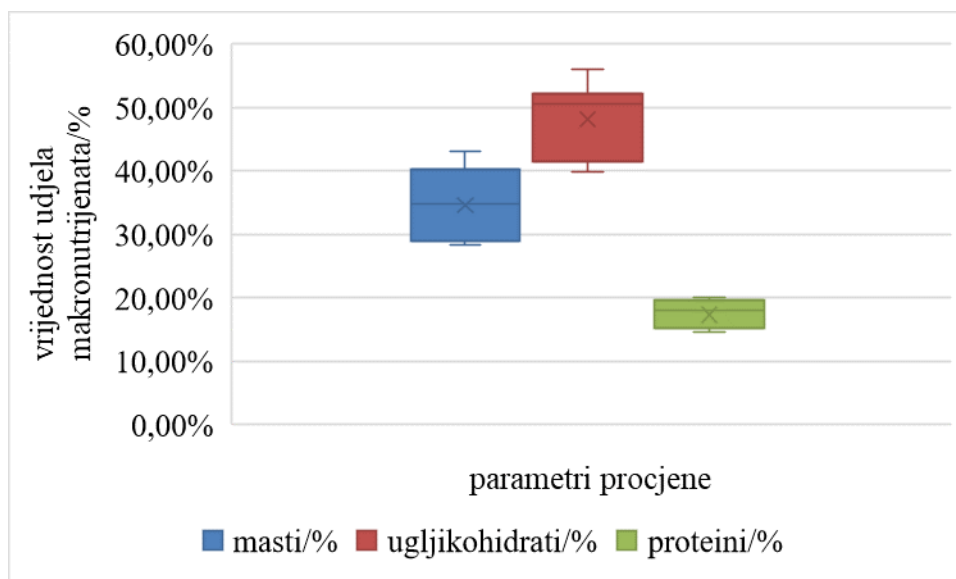
Slika 38. prikazuje izračunate količine makronutrijenata za kombinirane jelovnike. Minimalna vrijednost za masti iznosi 77 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 121 g. Srednja vrijednost količine masti iznosi  $99 \pm 20,22$  g. Minimalna vrijednost količine ugljikohidrata iznosi 256,9 g, a maksimalna vrijednost iznosi 344,1 g sa srednjom vrijednošću od  $307,11 \pm 33,9$  g. Minimalna vrijednost za proteine iznosi 88,75 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 135,4 g sa srednjom vrijednosti od  $111,31 \pm 19,28$  g. Srednje vrijednosti ugljikohidrata i proteina su niže od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je srednja vrijednost masti veća od one koja se navodi u istom radu.



**Slika 38.** Izračunate vrijednosti makronutrijenata za kombinirane jelovnike

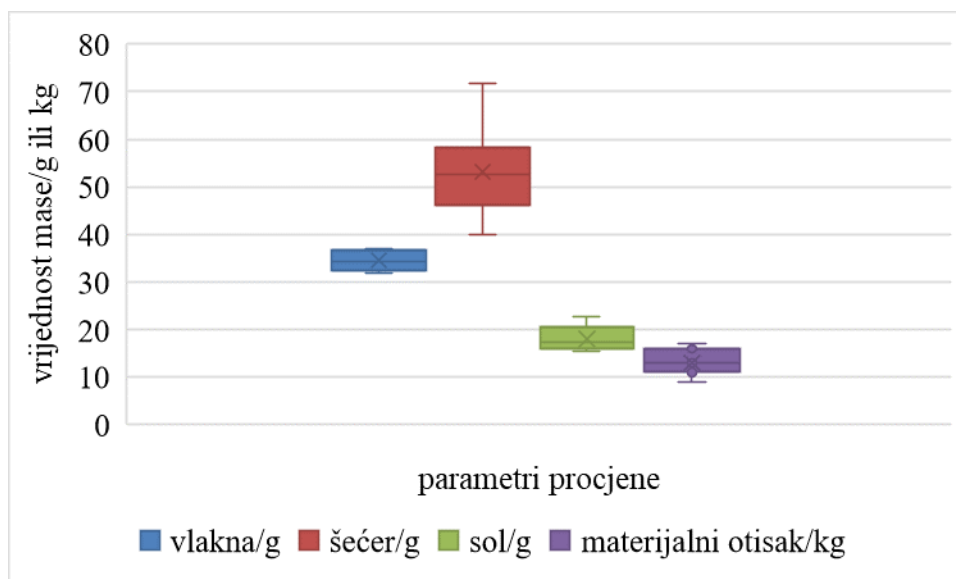
Na slici 39. prikazani su energetske udjele makronutrijenata za kombiniranu cjelodnevnu ponudu. Minimalna vrijednost udjela masti iznosi 28,25 %, maksimalna vrijednosti iznos 43,09 %, dok srednja vrijednost iznosi  $34,6 \pm 5,68$  %. Minimalna vrijednost udjela ugljikohidrata iznosi 39,88 %, dok maksimalna vrijednost iznosi 56,03 %. Srednja vrijednost udjela ugljikohidrata iznosi  $48,09 \pm 5,92$  %. Minimalna vrijednost udjela proteina iznosi 14,63 %, maksimalna iznosi 19,96 %, dok srednja vrijednost iznosi  $17,3 \pm 2,21$  %. Srednje vrijednosti eneretskog udjela ugljikohidrata i proteina su niže od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je srednja vrijednost eneretskog udjela masti viša od one koja se navodi u istom radu.





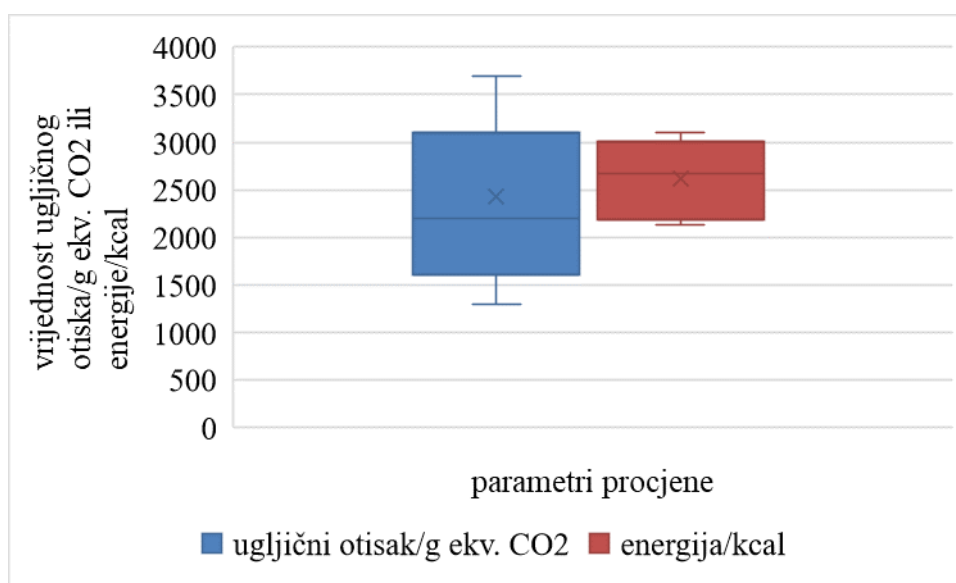
**Slika 39.** Izračunati energetske udjele makronutrijenata za kombinirane jelovnike

Na slici 40. prikazane su izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za kombinirane jelovnike. Minimalna vrijednost za vlakna iznosi 31,9 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 37 g. Srednja vrijednost iznosi  $34,3 \pm 1,95$  g te je veća od one koju navode Colić Barić i sur (2003). Minimalna vrijednost za parametar šećer iznosi 39,9 g, maksimalna iznosi 71,8 g, dok srednja vrijednost iznosi  $57,03 \pm 14,13$  g. Minimalna vrijednost za sol iznosi 15,97 g, a maksimalna vrijednost iznosi 22,6 g. Srednja vrijednost količine soli za kombiniranu cjelodnevnu ponudu iznosi  $17,71 \pm 2,59$  g. Minimalna vrijednost za materijalni otisak iznosi 9 kg, maksimalna vrijednost iznos 17 kg, dok srednja vrijednost iznosi  $13 \pm 2,89$  kg.



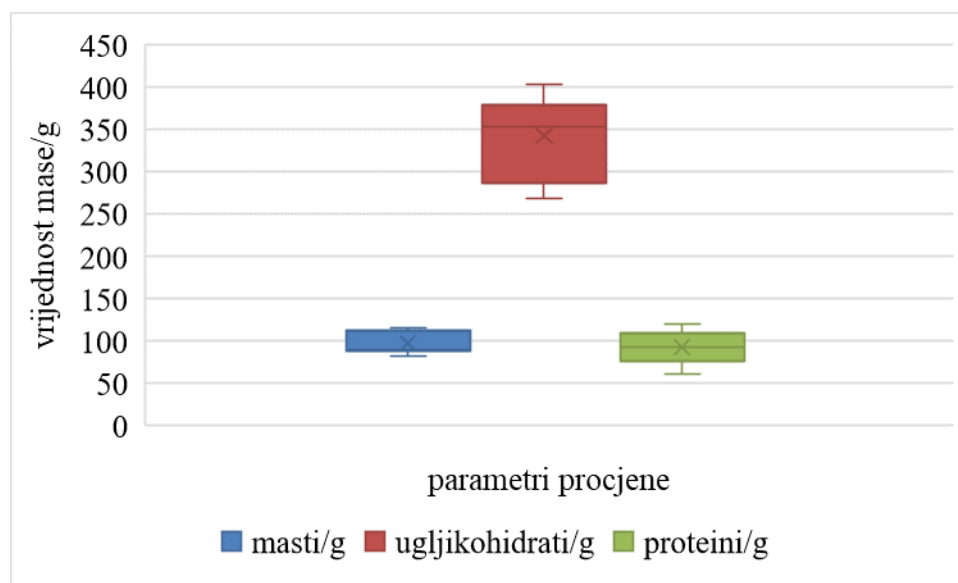
**Slika 40.** Izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za kombinirane jelovnike

Na slici 41. prikazane su izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za vegetarijanske jelovnike. Minimalna vrijednost ugljičnog otisak iznosi 1300 g ekv. CO<sub>2</sub>, dok maksimalna vrijednost iznosi 3700 g ekv. CO<sub>2</sub>. Srednja vrijednost ugljičnog otiska za vegetarijanske cjelodnevne obroke iznosi  $2428,57 \pm 851,89$  g ekv. CO<sub>2</sub>. Minimalna energetska vrijednost iznosi 2127 kcal, maksimalna vrijednost iznosi 3098 kcal, dok srednja vrijednost iznosi  $2615,71 \pm 369,69$  kcal te je veća od one koju navode Colić Barić i sur (2003).



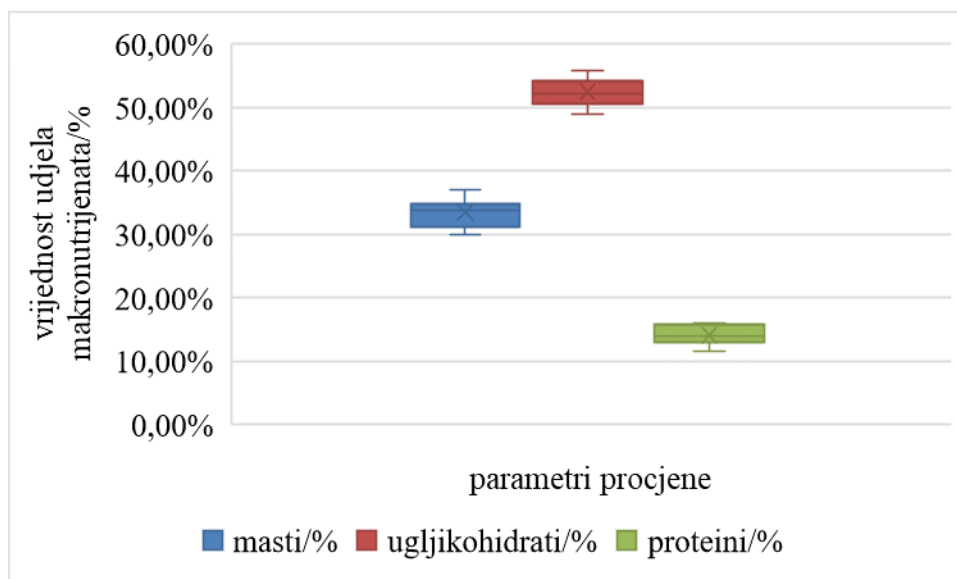
**Slika 41.** Izračunate vrijednosti ugljičnog otiska i energije za vegetarijanske jelovnike

Slika 42. prikazuje izračunate količine makronutrijenata za vegetarijanske jelovnike. Minimalna vrijednost za masti iznosi 82 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 116 g. Srednja vrijednost količine masti iznosi  $97 \pm 13,10$  g. Minimalna vrijednost količine ugljikohidrata iznosi 268,1 g, a maksimalna vrijednost iznosi 404,1 g sa srednjom vrijednošću od  $349,9 \pm 49,09$  g. Minimalna vrijednost za proteine iznosi 61,25 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 120,2 g sa srednjom vrijednosti od  $92,78 \pm 20,76$  g. Srednje vrijednosti masti i ugljikohidrata su više od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je srednja vrijednost proteina niža od one koja se navodi u istom radu.



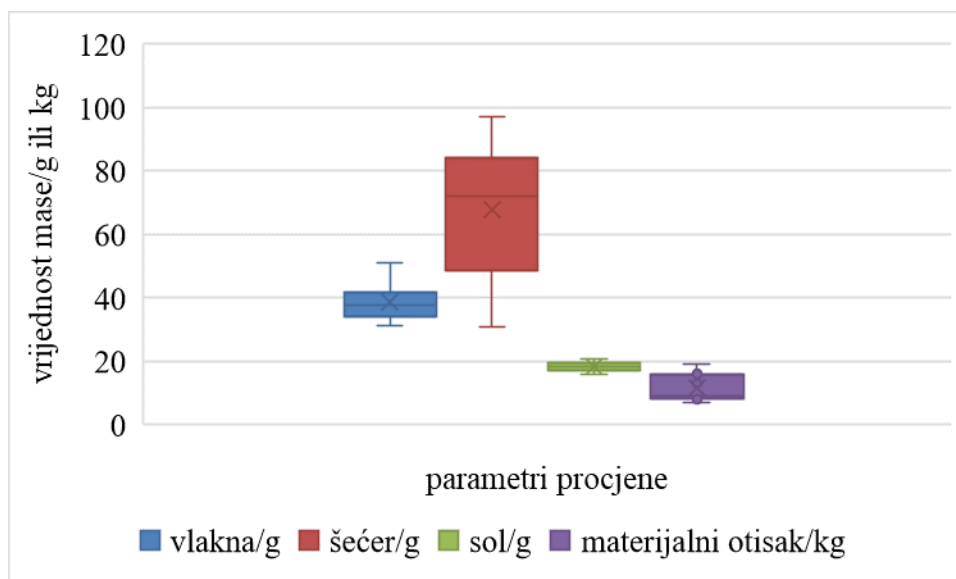
**Slika 42.** Izračunate vrijednosti makronutrijenata za vegetarijanske jelovnike

Na Slici 43. prikazani su energetske udjeli makronutrijenata za vegetarijanske jelovnike. Minimalna vrijednost udjela masti iznosi 29,87 %, maksimalna vrijednosti iznos 37 %, dok srednja vrijednost iznosi  $33,48 \pm 2,34$  %. Minimalna vrijednost udjela ugljikohidrata iznosi 48,99 %, dok maksimalna vrijednost iznosi 55,79 %. Srednja vrijednost udjela ugljikohidrata iznosi  $52,45 \pm 2,33$  %. Minimalna vrijednost udjela proteina iznosi 11,52 %, maksimalna iznosi 15,99 %, dok srednja vrijednost iznosi  $14,6 \pm 1,57$  %. Srednje vrijednosti energetskog udjela ugljikohidrata i proteina su niže od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003), dok je energetski udio masti viši od onog koji se navod u istom radu.



**Slika 43.** Izračunati energetske udjele makronutrijenata za vegetarijanske jelovnike

Na slici 44. prikazane su izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za vegetarijansku cjelodnevnu ponudu. Minimalna vrijednost za vlakna iznosi 31,4 g, dok maksimalna vrijednost iznosi 51,2 g. Srednja vrijednost iznosi  $40,11 \pm 7,28$  g te je veća od one koju navode Colić Barić i sur. (2003). Minimalna vrijednost za parametar šećer iznosi 30,6 g, maksimalna iznosi 97,1 g, dok srednja vrijednost iznosi  $62,89 \pm 24,52$  g. Minimalna vrijednost za sol iznosi 15,7 g, a maksimalna vrijednost iznosi 20,6 g. Srednja vrijednost količine soli za vegetarijansku cjelodnevnu ponudu iznosi  $18,56 \pm 1,28$  g. Minimalna vrijednost za materijalni otisak iznosi 8 kg, maksimalna vrijednost iznosi 19 kg, dok srednja vrijednost iznosi  $11,57 \pm 4,54$  kg.



**Slika 44.** Izračunate vrijednosti parametara vlakna, šećer, sol i materijalni otisak za vegetarijanske jelovnike

Kako bi se utvrdilo postoje li statistički značajne razlike između kategorija jelovnika, prvo je provedena ANOVA analiza s razinom značajnosti  $p = 0,05$  za promatrane parametre. Statistički značajne razlike utvrđene su za parametre materijalni otisak ( $p = 0,0045$ ), ugljični otisak ( $p = 0,0013$ ), količina proteina ( $p = 0,0036$ ), udio ugljikohidrata ( $p = 0,0168$ ) te udio proteina ( $p = 4,03 \times 10^{-5}$ ). Nadalje kao bi se utvrdilo između koji skupina jelovnika postoji statistička razlika za gore navedene parametre napravljen je jednostran t - test. Tako je utvrđeno da mesni jelovnici imaju veći materijalni otisak od kombiniranih ( $p = 0,0039$ ) i vegetarijanskih ( $p = 0,0035$ ) dok između kombiniranih i vegetarijanskih nije uočena razlika. Isto tako mesni jelovnici imaju veći ugljični otisak od kombiniranih ( $p = 0,0017$ ) i vegetarijanskih ( $p = 0,0018$ ). Kao i za prošli parametar razlika nije uočena između kombiniranih i vegetarijanskih jelovnika. Za parametar količina proteina utvrđeno je da mesni jelovnici imaju veću količinu proteina od kombiniranih ( $p = 0,0225$ ) i vegetarijanskih ( $p = 0,001$ ) dok između kombiniranih i vegetarijanskih nije uočena razlika. Kada se promatra energetska udio proteina u obroku uočeno je da mesni jelovnici imaju veći udio proteina od kombiniranih ( $p = 0,0113$ ) i vegetarijanskih ( $p = 7,12 \times 10^{-6}$ ) te da kombinirani jelovnici imaju veći udio proteina od vegetarijanskih ( $p = 0,04$ ). Iako za količinu ugljikohidrata u jelovnicima nije uočena statistička značajna razlika, ista je uočena za udio ugljikohidrata u jelovnicima. Pa tako vegetarijanski jelovnici imaju veći udio ugljikohidrata od mesnih ( $p = 0,0007$ ) i kombiniranih ( $p = 0,047$ ) dok između mesnih i kombiniranih nije uočena

razlika.

Uzimajući u obzir dobivene izračune, može se zaključiti kako za smanjenje materijalnog i ugljičnog otiska prehrane nije nužan prelazak na vegetarijansku prehranu, no potrebno je napraviti redukciju u konzumaciji mesa i namjernica životinjskog podrijetla. Do sličnog zaključka dolaze u svom radu van Dooren i sur. (2014). Također kombinirani cjelodnevni obroci možda bi bili prihvatljiviji studentskoj populaciji pošto je u Upitniku MZO-a 86 % studenata navelo kako im se prehrana temelji na mesu (MZO, 2020).

Cjelodnevna ponuda u organiziranoj društvenoj prehrani trebala bi zadovoljiti 80 % dnevnih potreba (MZ, 2013). Prema DGA (USDA, 2020) umjereno tjelesno aktivan student ima dnevne energetske potrebe od 2800 kcal, dok umjereno aktivna studentica ima dnevne energetske potrebe od 2200 kcal. Stoga bi cjelodnevni obroci trebali biti u rasponu od 1760 kcal do 2240 kcal. U prikazanim primjerima sve kategorije premašuju energetska vrijednost za oba spola, pošto se energetska vrijednost kreće oko 2600 kcal. Colić Barić i sur. (2003) navode kako jelovnici zadovoljavaju 86 % energetske potrebe za mušku, odnosno 113 % za žensku populaciju. Također prosječna energetska vrijednost jelovnika koju navode Colić Barić i sur. (2003) niža je za 100 kcal od onih izračunatih u ovom radu. Udjeli makronutrijenata u obrocima nalaze se unutar preporučenih vrijednosti te odgovaraju vrijednostima dnevnog unosa makronutrijenata koje navode Šatalić i sur. (2007), no zbog povišenog energetskog unosa količine makronutrijenata prelaze preporučene vrijednosti. Nadalje za sve skupine jelovnika količina i energetska udio masti ima veće vrijednosti od onih koje navode Colić Barić i sur. (2003). Također tijekom analize je uočeno da cjelodnevne ponude sadrže količine soli tri do četiri puta veće od preporučenih. Pošto su isti napravljeni iz meni jela propisanih normativom (Pravilnik, 2014), meni jela bi trebalo korigirati za ove parametre. Jedan od načina na koji bi se mogla smanjiti energetska vrijednost je smanjenje porcija. Na ovaj način osim smanjenja energetske vrijednosti postiglo bi se i smanjenje materijalnog i ugljičnog otiska (Speck i sur., 2020a) te bi se potencijalno smanjila i količina otpada čime bi jela postala prihvatljivija za okoliš. Također Šatalić i sur. (2007) navode kako studenti u prosjeku dnevno unose 30 % više energije od preporuka. Smanjenjem energetske vrijednosti jela moglo bi se utjecati na dnevni energetska unos studentske populacije i približiti ga preporučenim vrijednostima pošto većina studenata konzumira barem jedan obrok dnevno u studentskim restoranima (MZO, 2020; Colić Barić i sur., 2003).

Tijekom analize uočeno je da je pohanje čest način pripreme mesa i povrća. DGA (USDA, 2020) navode kako bi se pohanje i prženje u dubokom ulju trebali izbjegavati kao načini pripreme hrane te da bi se prednost trebalo dati hrani koja je pripremljena sa što manje masnoće. Stoga prilikom optimizacije normativa trebalo bi se obratiti pažnja na način pripreme jela. Također u Upitniku MZO-a (2020) studenti su tražili da se smanji količina pohane hrane u jelima. Isto tako uočeno je da je broj vegetarijanskih menija propisanih normativom tri puta manji od mesnih te da normativom nisu propisana veganska ili bezglutenska jela. Nadalje za sva variva, kao sastojak prilikom pripreme, koristi se slanina stoga ista ne bi trebala biti u sastav vegetarijanskih menija. Prilikom provedbe analize zbog nedostupnosti podataka bilo je potrebno uvesti ograničenja sustava koja su utjecala na rezultate same analize, pogotovo na kategoriju društvene prihvatljivosti. Dostupnost podataka o podrijetlu namjernica koje se koriste za pripremu jela, smanjile bi nepouzdanost analize, no normativom bi bilo teško to regulirati. Također u Upitniku MZO-a (2020), studenti su izrazili zainteresiranost za ove podatke. Ono što bi se moglo regulirati normativom je da određen postotak namjernica mora potjecati iz poštene trgovine, odnosno od proizvođača koji brinu o dobrobiti životinja. Također upotrebom NAHGAST online računaljke u analizu nisu uzete u obzir ekonomska i kulturološka održivost normativa. Stoga za dobivanje točnijih rezultata bilo bi potrebno provesti LCA analizu na razini svakog pojedinog restorana koji pruža uslugu studentske prehrane

Prehrana u studentskim restoranima je sastavni dio studentskog života. Sastav jela koja se poslužuju u studentskim restoranima reguliran je normativom danom u Pravilniku o izmjeni pravilnika o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata (Pravilnik 2014). Provedeno istraživanje ukazuje trenutni normativ nije u skladu s načelima održive prehrane te bi se trebao korigirati. Promjene u prehrani traže i studenti, što je uočeno u Upitniku MZO-a (2020). Također potrebno je provesti dodatne analize kako bi se mogla napraviti kvalitetnija korekcija normativa.

## 5. ZAKLJUČCI

Na temelju provedenog istraživanja i analize dobivenih rezultata može se zaključiti sljedeće:

1. Online računalni alat NAHGAST je iznimno jednostavan za korištenje te njegovom primjenom uspješno praćeno tri kategorije studentskih jelovnika; vegetarijanski, mesni i kombinirani
2. NAHGAST računaljka omogućila je osim energetske-nutritivne evaluacije praćenje okolišnog (materijalni i ugljični otisak) i društvenog utjecaja (dobrobit životinja i poštena trgovina), svakog promatranog jela/jelovnika
3. Online računaljka daje uvid u prehranbenu vrijednost promatranog jela/jelovnika izračunavajući sadržaj energije, masti, ugljikohidrata, vlakana, soli i šećera, te se za ukupan uvid u sadržaj makronutrijenata, proteini moraju dodatno izračunavati
4. Analiza pokazuje značajne raspone za sve promatrane parametre (materijalni otisak, CO<sub>2</sub> otisak, sadržaj energije, masti, ugljikohidrata, proteina vlakana, soli i šećera te ocjeni dobrobit životinja i poštena trgovina), u sve tri kategorije jelovnika
5. Prema svim kriterijima održivosti jela iz skupine sendviči su prihvatljivi u održivoj prehrani, ali promatrajući određene parametre, npr. CO<sub>2</sub> otisak, vege sendvič je imao više vrijednosti ugljičnog otiska nego sendvič od sira
6. Jela analiziranih menija za ručak i večeru su djelomično prihvatljivi te uvelike osciliraju ovisno o promatranom parametru procjene.
7. Pri ocjeni zdravstvene prihvatljivost – primaran čimbenik je usklađenost energije i nutrijenata s preporučenim vrijednostima i naglaskom na nutritivnu gustoću
8. Neusklađenost svih analiziranih ponuda s nutritivnim preporukama i preporukama održive prehrane potrebno dodatno analizirati ostale ponude i intervenirati (izmjenama pojedinih sastavnica u jelu/jelovniku; dodatnim edukacijama svih čimbenika uključenih u sustav društvene prehrane i sl.)



## 6. LITERATURA

- Barošević L (2020) Zadovoljstvo studenata kvalitetom hrane i usluge studentske prehrane (diplomski rad), Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- Berners-Lee M, Hoolohan C, Cammack H, Hewitt CN (2012) The relative greenhouse gas impacts of realistic dietary choices. *Energy Policy* **43**, 184–190. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2011.12.054>
- Bogin B, Azcorra H, Wilson HJ, Vázquez-Vázquez A, Avila-Escalante ML, Castillo-Burguete MT, i sur. (2014) Globalization and children's diets: The case of Maya of Mexico and central America. *Anthropological Review* **77**, 11–32. <https://doi.org/10.2478/anre-2014-0002>
- Boustead I (1972) The milk bottle. Milton Keynes, Open University Press
- Burlingame B, Drenini S (2012) Sustainable diets and biodiversity: Directions and solutions for policy, research and action, FAO, Rim
- Colić Barić I, Šatalić Z, Lukešić Ž (2003) Nutritive value of meals, dietary habits and nutritive status in Croatian university students according to gender. *Int J Food Sci Nutr* **6**, 473–484.
- Crippa M, Solazzo E, Guizzardi D, Monforti-Ferrario F, Tubiello FN, Leip A (2021) Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nat Food* **2**, 198–209. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00225-9>
- Čuček L, Klemeš JJ, Kravanja Z (2012) A review of footprint analysis tools for monitoring impacts on sustainability. *J Clean Prod* **34**, 9–20. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.02.036>
- Ćurin K, Knezović Z, Marušić J (2006) Kakvoća prehrane u studentskom centru u Splitu The quality of nutrition in Split student center. *Med Jad* **36**, 93–100
- Darmon N, Drewnowski A (2015) Contribution of food prices and diet cost to socioeconomic disparities in diet quality and health: A systematic review and analysis. *Nutr Rev* **73**, 643–660. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuv027>
- Dernini S, Berry EM (2015) Mediterranean Diet: From a Healthy Diet to a Sustainable Dietary Pattern. *Front Nutr* **2**. <https://doi.org/10.3389/fnut.2015.00015>
- Dietary Guidelines for Americans 2020 – 2025 (2020), USDA, <https://www.dietaryguidelines.gov/> Pristupljeno 10. kolovoza 2023.
- Drewnowski A (2017) Sustainable, healthy diets: Models and measures. U: Biesalski HK,

- Drewnowski A, Dwyer JT, Strain JJ, Weber P, Eggersdorfer M (ured.) Sustainable Nutrition in a Changing World. Springer International Publishing, str. 25–34.
- Engelmann T, Fischer D, Lörchner M, Bowry J, Rohn H (2019) “Doing” Sustainability Assessment in Different Consumption and Production Contexts-Lessons from Case Study Comparison. *Sustainability (Switzerland)* **11**. <https://doi.org/10.3390/su11247041>
- Etiévant P (2012) Dietary behaviours and practices: Determinants, actions, outcomes U: Burlingame B, Drenini S (ured.) Sustainable diets and biodiversity: Directions and solutions for policy, research and action, FAO, Rim, str. 102-107.
- FAO (2010) Dietary guidelines and sustainability, FAO – Food and Agriculture Organization, <https://www.fao.org/nutrition/education/food-dietary-guidelines/background/sustainable-dietary-guidelines/en/> Pristupljeno 24. kolovoza 2023.
- Frosch RA, Gallopoulos NE (1989). Strategies for manufacturing. *Scientific American*, **261**(3), 144–152
- Galli A, Wiedmann T, Ercin E, Knoblauch D, Ewing B, Giljum S (2012) Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. *Ecol Indic* **16**, 100–112. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.017>
- Graedel TE, Lifset RJ (2016) Industrial Ecology’s First Decade U: Clift R, Druckman A (ured.) Taking Stock of Industrial Ecology., Springer Open, str. 3 – 20.
- Guillaumie L, Boiral O, Baghdadli A, Mercille G (2020) Integrating sustainable nutrition into health-related institutions: a systematic review of the literature. *Canadian Journal of Public Health* **111**, 845–861.
- Guinée J (2016) Life Cycle Sustainability Assessment: What It is and What Are Its Challenges ? U: Clift R, Druckman A (ured.) Taking Stock of Industrial Ecology., Springer Open, str. 45-68.
- Guo A, Bryngelsson S, Strid A, Bianchi M, Winkvist A, Hallström E (2022) Choice of health metrics for combined health and environmental assessment of foods and diets: A systematic review of methods. *J Clean Prod* **365**.
- Gussow JD, Clancy KL (1986) Dietary guidelines for sustainability. *Journal of Nutrition Education* **1**.
- Gustafson D, Gutman A, Leet W, Drewnowski A, Fanzo J, Ingram J (2016) Seven food system metrics of sustainable nutrition security. *Sustainability (Switzerland)* **8**.

<https://doi.org/10.3390/su8030196>

- Hallström E, Carlsson-Kanyama A, Börjesson P (2015) Environmental impact of dietary change: A systematic review. *J Clean Prod* **91**, 1–11.
- Hunt R., Welch R. (1972). Resource and environmental profile analysis of plastics and nonplastics containers. The Society of the Plastics Industry, New York.
- ISO/R 14040:2006 Environmental management — Life cycle assessment — Principles and framework
- Johnston JL, Fanzo JC, Cogill B (2014) Understanding sustainable diets: A descriptive analysis of the determinants and processes that influence diets and their impact on health, food security, and environmental sustainability. *Advances in Nutrition* **5**, 418–429.
- Jones AD, Hoey L, Blesh J, Miller L, Green A, Shapiro LF (2016) A systematic review of the measurement of sustainable diets. *Advances in Nutrition* **7**, 641–664.
- Klöpffer W, Grahl B (2014) Life Cycle Assessment (LCA): A Guide to Best Practice, Wiley-VCH. str. 1-4.
- Leitzmann C (2003) Nutrition ecology: the contribution of vegetarian diets. *Am J Clin Nutr* **78**.
- Life Cycle Assessment: Principles and Practice (2006), EPA National Risk Management Research Laboratory, Washington, DC, SAD.
- Lukas M, Rohn H, Lettenmeier M, Liedtke C, Wiesen K (2016) The nutritional footprint – integrated methodology using environmental and health indicators to indicate potential for absolute reduction of natural resource use in the field of food and nutrition. *J Clean Prod* **132**, 161–170. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.02.070>
- MacDiarmid JI (2013) Is a healthy diet an environmentally sustainable diet? U: Proceedings of the Nutrition Society. str. 13–20.
- Macdiarmid JI, Kyle J, Horgan GW, Loe J, Fyfe C, Johnstone A, i sur. (2012) Sustainable diets for the future: Can we contribute to reducing greenhouse gas emissions by eating a healthy diet? *American Journal of Clinical Nutrition* **96**, 632–639. <https://doi.org/10.3945/ajcn.112.038729>
- Masset G, Soler LG, Vieux F, Darmon N (2014) Identifying Sustainable Foods: The Relationship between Environmental Impact, Nutritional Quality, and Prices of Foods Representative of the French Diet. *J Acad Nutr Diet* **6**, 862-869. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2014.02.002>
- Matušík J, Kočí V (2021) What is a footprint? A conceptual analysis of environmental footprint

- indicators. *J Clean Prod* **285**.
- Morduš J, Kukina L (2019) Aplikacija NutriMenza, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- MZO (2020) Analiza rezultata Upitnika o zadovoljstvu i prehrambenim navikama studenata u studentskim restoranima, Ministarstvo znanosti i obrazovanja, Zagreb.
- MZ (2013) Nacionalne smjernice za prehranu učenika u osnovnim školama, Ministarstvo zdravlja, Zagreb.
- NAHGAST (2018) Nachhaltigkeitsbewertung mit NAHGAST <https://www.nahgast.de/rechner/>  
Pristupljeno 15. lipnja 2023.
- Pravilnik (2013) Pravilnik o uvjetima i načinu ostvarivanja pravna pokriće troškova prehrane studenata. Narodne novine 120, Zagreb [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_09\\_120\\_2586.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_09_120_2586.html) Pristupljeno 27. srpnja. 2023.
- Pravilnik (2014) Pravilnik o izmjeni pravilnika o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata. Narodne novine 8, Zagreb [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_01\\_8\\_140.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_01_8_140.html) Pristupljeno 27. srpnja. 2023.
- Pravilnik (2022) Pravilnik o izmjeni pravilnika o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata. Narodne novine 113, Zagreb [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022\\_09\\_113\\_1663.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_09_113_1663.html) Pristupljeno 27. srpnja. 2023.
- Pravilnik (2023) Pravilnik o izmjeni pravilnika o uvjetima i načinu ostvarivanja prava na pokriće troškova prehrane studenata. Narodne novine 30, Zagreb [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023\\_03\\_37\\_637.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2023_03_37_637.html) Pristupljeno 27. srpnja. 2023.
- Rees WE (1992) Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environment and Urbanisation* **2**.
- Risku-Norja H (2011) From Environmental Concern towards Sustainable Food Provisioning. Material Flow and Food Consumption Scenario Studies on Sustainability of Agri-food systems (doktorski rad), Faculty of Agriculture and Forestry. University of Helsinki, Helsinki.
- Schneeman B (2013) Dietary Guidelines, International Perspective U: Caballero B (ured.) Encyclopedia of Human Nutrition. 3. Izd., Elsevier Inc., str. 60-64.
- Seale Jr J, Regmi A, Bernstein J (2003) International Evidence on Food Consumption Patterns. *Technical Bulletin* **1904**.
- Seow A, Wang MC (2017) International Dietary Guidelines U: Quah SR (ured.) International

- Encyclopedia of Public Health, 2. Izd., Elsevier Inc., str. 312-315.
- Smith LC, Ramakrishnan U, Ndiaye A, Haddad L, Martorell R (2003) The importance of women's status for child nutrition in developing countries. *Food and Nutrition Bulletin* **3** <https://doi.org/10.1177/156482650302400309>
- Speck M, Bienge K, Mourabit X El, Schuster S, Engelmann T, Langen N, i sur. (2020a) Gesund, umweltfreundlich und sozialverträglich-wie ein Onlinetool hilft nachhaltiger zu kochen. *Ernahrungs Umschau* **7**, 125–131. <https://doi.org/10.4455/eu.2020.038>
- Speck M, Bienge K, Wagner L, Engelmann T, Schuster S, Teitscheid P, i sur. (2020b) Creating sustainable meals supported by the NAHGAST online tool-approach and effects on GHG emissions and use of natural resources. *Sustainability (Switzerland)* **3**. <https://doi.org/10.3390/su12031136>
- Spitzmüller EM, Schönfelder-Pflug K, Leitzmann C (1993) Ernährungsökologie: Essen zwischen Genuss und Verantwortung. Heidelberg, Njemačka.
- Standardizacija studentske prehrane Republike Hrvatske (2012), Zagreb.
- Šatalić Z, Colić Barić I, Keser I (2007) Diet quality in Croatian university students: Energy, macronutrient and micronutrient intakes according to gender. *Int J Food Sci Nutr* **5**, 398-410
- Van Dooren C, Marinussen M, Blonk H, Aiking H, Vellinga P (2014) Exploring dietary guidelines based on ecological and nutritional values: A comparison of six dietary patterns. *Food Policy* **44**, 36–46. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2013.11.002>
- Vieux F, Soler LG, Touazi D, Darmon N (2013) High nutritional quality is not associated with low greenhouse gas emissions in self-selected diets of French adults. *Am J Clin Nutr* **97**, 569–583.
- Volanti M, Arfelli F, Neri E, Saliani A, Passarini F, Vassura I, Cristallo G (2022) Environmental Impact of Meals: How Big Is the Carbon Footprint in the School Canteens? *Foods* **11**, 193. <https://doi.org/10.3390/foods11020193>
- Wegener J (2018) Equipping Future Generations of Registered Dietitian Nutritionists and Public Health Nutritionists: A Commentary on Education and Training Needs to Promote Sustainable Food Systems and Practices in the 21st Century. *J Acad Nutr Diet* **118**, 393–398. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2017.10.024>
- Lumivero (2023). XLSTAT statistical and data analysis solution. <https://www.xlstat.com/en>.

## 7. PRILOZI

### Prilog 1. 7.1. Sastavnice jela tj. ponude za ručak i večeru

**Tablica 2.** Sastavnice meni jela skupine meni ručak

<b>Meni/ jelo</b>	<b>sastavnice</b>
Meni 1	juha od gljiva, phana svinjetina, varivo od kelja, salata od kis paprike, voće, kruh
Meni 2	juha od krumpira, pečena svinjetina, grah varivo s tjesteninom, salata od svj kupusa, voće, kruh
Meni 3	juha od rajčice, kotlet na roštilju, grašak na margarinu, zelena salata, puding, kruh
Meni 4	juha od brokule, pečena piletina, rižoto sa šampinjonima, salata mješana s krastavcima, kompot breskva, kruh
Meni 5	juha od povrća, punjena paprika, restani krumpir, salata od kis krstavaca, voće, kruh
Meni 6	juha od kosti, kotlet u povrću, okruglice od kruha, salata od rajčice, banana rolada, kruh
Meni 7	juha proljetna, špakana junetina, valjušci, salata od rajčice, pita od jabuka, kruh
Meni 8	juha juneća, kuhana junetina, krumpir pekarski, salata mješana s krasstavcima, kompot, kruh
Meni 9	juha bistra, juneći odreak, riža kuhana, salata od svj krstavaca, puding, kruh
Meni 10	juha od graška, pileći paprikaš, tjestenina, salata od svj kupusa, ananas kocka, kruh
Meni 11	juha od cvjetače, junetina s graškom, pire krumpir, salata mješana, voće, kruh
Meni 12	juha ragu pileća, pečena piletina, mlinci, salata od mrkve, kokos kocka, kruh
Meni 13	juha bečka, pileći rižoto, salata mješana s krastavcima, puding, kruh
Meni 14	juha od šaproga, pečeni pureći zabatak, mahune s mrvicama, salata od rajčice, brioš kocke, kruh
Meni 15	juha francuska, pileći file na žaru, mexička mješavina, salata od graha, voće, kruh
Meni 16	krem juha od puretine, kosani odrezak, zapečeni grah, salat od kis cikle, puding, kruh
Meni 17	krem juha od graha, punjena paprika, pire krumpir, salata od svj kupusa, čokoladna rolada, kruh
Meni 18	juha zagorska, tjestenina s mesom, salata mješana, kompot, kruh
Meni 19	juha bistra, mesne okruglice u umaku od rajčice, tjestenina, salata od svj cikle, išleri, kruh
Meni 20	juha od gljiva, sarma, restani krumpir, zelena salata, krafna, kruh
Meni 21	juha od riba, pohani oslić interliht, pohani patliđan, salata mješana, voće, kruh
Meni 22	juha od krumpira, pohani oslić bez glave, gršak s mrkvom, salata od kis kupusa, puding, kruh)
Meni 23	juha od povrća, rižoto od liganja, salata od svj krstavaca, kremšnita, kruh
Meni 24	juha od graška, pohani oslić panirani, kuhana cvjetača, zelena salata, savijača od jabuka, kruh
Meni 25	juha od cvjetače, panirani štapići od lignji, kelj pupčar, salta mješana, kompot, kruh

**Tablica 2.** Sastavnice meni jela skupine meni ručak - *nastavak*

<b>Meni</b>	<b>sastavnice</b>
Meni 26	juha od šparoga, suha slanina, varivo od graha s repom, salata od svj kupusa crvenog, voće, kruh
Meni 27	juha od griza, jetra roštilj, pečeni krumpir, salata od svj kupusa, puding, kruh
Meni 28	juha od brokule, pržene lignje, pomfrit, salata od kis cikle, orah rolada, kruh
Meni 29	juha proljetna, piletina na primoštenski, salata kisela paprika, voće, kruh
Meni 30	juha od graha, pučka kobasica, kupus kis pirjani, salata mješ s krstavicima, lješnjak rolada, kruh
Meni31	juha od povrća, pečenice, varivo grah, salata od svj kupusa, voće, kruh

**Tablica 3.** Sastavnice meni jela skupine meni vegetarijanski ručak

<b>Meni / jelo</b>	<b>sastavnice</b>
Meni 1	juha od rajčice, odrezak od tikvica, cvjetača s mrvicama, orehnjača, kruh
Meni 2	juha od griza, pohani sojini medaljoni, kupus u rajčici, salata od svježe cikele, jabuka, kruh
Meni 3	juha od brokule, pohani sir, krpice sa zeljem, salata od svj. cikle, voćni jogurt, kruh
Meni 4	juha od krumpira, odrezak od kelja, grah varivo s kis kupusom, salata mješana, makovnjača, kruh
Meni 5	juha od gljiva, tortellini sa sirom i umakom od rajčice, salata od svj. Kupusa, puding, kruh
Meni 6	juha od brokule, tortellini sa špinatom i umakom od rajčice, salata od svj kupusa, jabuka, kruh
Meni 7	juha od povrća, tortellini sa sirom i umakom od šampinjona, salata od svj kupusa, jabuka, kruh
Meni 8	juha od graška, pohana brokula, pirjani ječam, salata mješana, pita od jabuka, kruh
Meni 9	juha proljetna, ražnjići od soja medaljona, kuhana mrkva, salata od svj cikle, puding, kruh
Meni 10	juha od šparoga, soja steak pohani, grah varivo, salata od svj kupusa crvenog, voće, kruh

**Tablica 4.** Sastavnice jela skupine menija večera

<b>Meni /jelo</b>	<b>sastavnice</b>
Meni 1	svinjski paprikaš, slani krumpir, zelena salta, kruh
Meni 2	jogurt, svinjski rižoto, salata od svj krastavaca, kompot kruh
Meni 3	kako, kotlet u povrću, tjestenina, salta mješana, kruh
Meni 4	čaj, pileći paprikaš, đuveđ, salata od rajčice, kruh
Meni 5	jogurt, junetina s graškom, riža pirjana, salata od kis kupusa, pita od sira, kruh
Meni 6	bijela kava, pohana svinjetina, blitva na lešo, salata od kis cikle, kompot, kruh
Meni 7	čaj, junetina kao divljač, slani krumpir, salata od kis cikle, kruh
Meni 8	mlijeko, junetina s krastavcima i vrhnjem, žganci, zelena salata, kruh
Meni 9	jogurt, juneći gulaš, tjestenina zapečena, salata od kis kupusa, kruh
Meni 10	kakao, juneći gulaš, pire krumpir, salata od svj cikle, punč kocka, kruh
Meni 11	bijela kava, punjena junetina s jajima, rizi-bizi, salata od svj krastavaca, puding, kruh
Meni 12	acidofil, pureći paprikaš, pomfrit, francuska salata, kruh
Meni 13	čaj, pileće hrenovke, varivo od mahuna, salata mješana, kruh
Meni 14	čaj, kosani odrezak, varivo od graška, salata od kis paprike, kruh
Meni 15	kakao, pureći paprikaš, slani krumpir, salata od svj cikle, kruh
Meni 16	jogurt, špageti bolonjez, salata od svj kupusa crvenog, šaum role, kruh
Meni 17	bijela kava, kosana štruca, kelja na lešo, salata od kis cikle, kruh
Meni 18	mlijeko, musaka, salata mješana s krastavcima, voće, kruh
Meni 19	čaj, tjestenina s mesom, salata od svj kupusa, savijača od sira, kruh
Meni 20	kakao, pljeskavica, zapečena cvjetača, salata od mrkve, ajvar, kruh
Meni 21	vrhnje, pržene srdele, pohane tikvice, salat od mrkve, kruh
Meni 22	bijela kava, lignje na buzaru, žganci, salata od svj cikle, kruh
Meni 23	desertni jogurt, rižoto od liganja, zelena salata, zagrebačka kremšnita, kruh
Meni 24	čaj, tjestenina s tunom i šampinjonima, puding, salata od mrkve, kruh
Meni 25	čaj, odrezak od tune pohani, mješano povrće s krumpirom, salata od svj kupusa, kruh
Meni 26	kakao, odrezak od tune, salata grah prilog, salata od rajčice, kruh
Meni 27	mlijeko, pečena piletina, gratinirana tjestenina, salata od svj kupusa, puding, kruh
Meni 28	jogurt, tjestenina milanese, salata od kis krastavaca, puding, kruh
Meni 29	čaj, pileći paprikaš, valjušci, salata od kis cikle, kruh
Meni 30	kakao, rižoto sir šunka, zelena salata, kompot, kruh
Meni 31	kakao, kobasice kranjske kuhane, pečeni krumpir, salata od svj kupusa, kruh



**Tablica 5.** Sastavnice jela skupine menija vegetarijanskih večera

<b>Meni /jelo</b>	<b>sastavnice</b>
Meni 1	čaj, odrezak od soje, brokula na lešo, grašak u umaku, zelena salata, kruh
Meni 2	acidofil, kuhana jaja, rezanci s brokulom, salata od rajčice, kruh
Meni 3	desertni jogurt, kuhano povrće s bešamelom, kroketi, salata od svj kupusa, kruh
Meni 4	kakao, zapečeno tijesto sa sirom, špinat na mlijeku, salata od svj kupusa, kruh
Meni 5	čaj, pirjani šampinjoni, kuhana riža, salata od svj kupusa, kruh
Meni 6	jogurt, pohani celer, varivo ričet, salata od svj krastavaca, kruh
Meni 7	bijela kava, šampinjoni zapečeni sa sirom, mahune u umaku, voće, kruh
Meni 8	čaj, musaka od sojinih ljuspica, savijača s povrćem, zelena salata, puding, kruh
Meni 9	vrhnje, pohani šampinjoni, kukuruz, salata od svj krastavaca, kruh
Meni 10	bijela kava, tortellini sa špinatom i umakom od svj sira, zelena salata, kruh
Meni 11	čaj, tortellini sa sirom i umakom od 2 vrste sira, salata od svj kupusa, kruh
Meni 12	bijela kava, tortellini sa sirom i umakom od rajčice, salata od mrkve, kruh

**Prilog 2.** 7.2. Sastavnice jelovnika**Tablica 6.** Sastavnice mesnih jelovnika

<b>Jelovnici</b>	<b>Sastavnice</b>
Jelovnik 1	Meni ručak 9
	Meni večera 16
Jelovnik 2	Meni ručak 4
	Meni večera 3
Jelovnik 3	Meni ručak 10
	Meni večera 26
Jelovnik 4	Meni ručak 22
	Meni večera 11
Jelovnik 5	Meni ručak 7
	Meni večera 13
Jelovnik 6	Meni ručak 26
	Meni večera 2
Jelovnik 7	Meni ručak 6
	Meni večera 1

**Tablica 7.** Sastavnice kombiniranih jelovnika

<b>Jelovnici</b>	<b>Sastavnice</b>
Jelovnik 1	Meni vegetarijanski ručak 9
	Meni večera 16
Jelovnik 2	Meni ručak 4
	Meni vegetarijanski večera 3
Jelovnik 3	Meni vegetarijanski ručak 10
	Meni večera 26
Jelovnik 4	Meni ručak 22
	Meni vegetarijanski večera 11
Jelovnik 5	Meni vegetarijanski ručak 7
	Meni večera 13
Jelovnik 6	Meni ručak 26
	Meni vegetarijanski večera 2
Jelovnik 7	Meni vegetarijanski ručak 6
	Meni večera 1

**Tablica 8.** Sastavnice vegetarijanskih jelovnika

<b>Jelovnici</b>	<b>Sastavnice</b>
Jelovnik 1	Meni vegetarijanski ručak 2
	Meni vegetarijanski večera 8
Jelovnik 2	Meni vegetarijanski ručak 8
	Meni vegetarijanski večera 9
Jelovnik 3	Meni vegetarijanski ručak 3
	Meni vegetarijanski večera 3
Jelovnik 4	Meni vegetarijanski ručak 4
	Meni vegetarijanski večera 6
Jelovnik 5	Meni vegetarijanski ručak 6
	Meni vegetarijanski večera 4
Jelovnik 6	Meni vegetarijanski ručak 5
	Meni vegetarijanski večera 2
Jelovnik 7	Meni vegetarijanski ručak 9
	Meni vegetarijanski večera 5

## IZJAVA O IZVORNOSTI

Ja NIKOLA VUKADINOVIĆ izjavljujem da je ovaj diplomski rad izvorni rezultat mojeg rada te da se u njegovoj izradi nisam koristio/la drugim izvorima, osim onih koji su u njemu navedeni.

Nikola Vukadinović

Vlastoručni potpis