

SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU
PREHRAMBENO-TEHNOLOŠKI FAKULTET OSIJEK

Sveučilišni specijalistički studij

NUTRICIONIZAM

Nastavni predmet

MODELIRANJE I OPTIMIRANJE PREHRANE



Predmetni nastavnik:
prof. dr. sc. Damir Magdić

Akadska godina:
2024./2025.

SADRŽAJ

PREDGOVOR	3
1. SADRŽAJ KOLEGIJA "Modeliranje i optimiranje prehrane"	4
2. METODOLOGIJA RAZVOJA MODELA ZA OPTIMIRANJE PREHRANE	5
2.1. Definicije pojmova	6
2.2. Osnovni oblici procesa i modela procesa	8
2.3. Metodologija razvoja i uporabe modela za optimiranje prehrane	11
2.4. Metodologija izrade i optimiranja plana prehrane primjenom računala	12
2.5. Upute za pisanje izvješća o izradi plana prehrane	14
2.6. Upute za pisanje izvješća o analizi programa za izradu plana prehrane	15
3. MATEMATIČKE METODE ZA OPTIMIRANJE PREHRANE	16
3.1. Linearno programiranje	16
3.2. Optimalno namješavanje smjese sirovina (Primjer 1)	17
3.3. Optimiranje sastava obroka (Primjer 2)	20
4. PRIMJENA SIMPLEX ALGORITMA ZA OPTIMIRANJE OBROKA I JELOVNIKA	22
4.1. Primjena SIMPLEX algoritma u MS Excelu	22
5. RAČUNALNI PROGRAMI ZA IZRADU PLANA PREHRANE I OPTIMIRANJE JELOVNIKA	24
5.1. Usporedba računalnih programa za izradu recepata	25
5.2. Usporedba računalnih programa za izradu plana prehrane i jelovnika	29
6. KREIRANJE BAZA PODATAKA I TABLICA SA SASTAVOM NAMIRNICA	45
7. IZRADA RAZLIČITIH VRSTA JELOVNIKA	49
7.1. Teme obrađene tijekom nastave	51
8. DIZAJN JELOVNIKA KAO KONAČNOG PROIZVODA	58
9. PREZENTACIJA JELOVNIKA U DIGITALNOM I TISKANOM OBLIKU	58
9.1. Mogućnosti objave plana prehrane	59
9.2. Predstavljanje plana prehrane i jelovnika	59
10. IZRADA KATALOGA I BAZE IZRAĐENIH JELOVNIKA	61
11. DODATNE TEME ZA SEMINARSKI RAD	62
11.1. Upute za pisanje izvješća o nacionalnim ili međunarodnim agencijama/organizacijama koje skrbe o ljudskoj prehrani i sigurnosti hrane	62
11.2. Upute za pisanje izvješća o usporedbi različitih baza podataka o namirnicama	63
12. LITERATURA	64

PREDGOVOR

Na dvogodišnjem sveučilišnom diplomskom studiju "Znanost o hrani i nutricionizam" (PTF Osijek) izučavaju se teme primjene računalnih alata u nutricionizmu (Nastavni predmet: "Optimiranje prehrane primjenom računala"). Tijekom nastave studenti svladavaju osnove korištenja računalnih programa i izrađuju tjedni plan prehrane za odabranoga klijenta ili grupu klijenata.

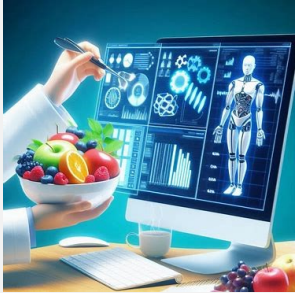
Na dvogodišnjem sveučilišnom poslijediplomskom studiju "Nutricionizam" (PTF Osijek) izučavaju se područja modeliranja, optimiranja, informatizacije i institucija u nutricionizmu (Nastavni predmet: "Modeliranje i optimiranje prehrane"). Obrađeni sadržaji su pojašnjeni brojnim primjerima.

U ovim materijalima obrađuju metodologija, metode, računalni programi, nacionalne i međunarodne organizacije, baze podataka o sastavu namirnica, vrste i dizajn plana prehrane, prezentacija plana i katalogizacija dokumenata. Detaljno su pojašnjeni sadržaji i način pripreme ispitnih materijala.

Damir Magdić, redoviti je profesor u trajnom izboru, zaposlen na Prehrambeno-tehnološkom fakultetu Sveučilišta Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku. Izvodi nastavu na predmetima iz područja nutricionizma na sveučilišnom diplomskom i specijalističkom studiju. Bio je mentor pri izradi i obrani deset diplomskih radova iz područja nutricionizma i 60 izrađenih planova prehrane. Dugogodišnji je predsjednik je Katedre za modeliranje, optimiranje i automatizaciju. Sudjelovao je u radu brojnih inozemnih i domaćih odbora, komisija i povjerenstava te je objavio brojne publikacije iz područja prehrambene tehnologije i nutricionizma. Autor je računalnih programa za simulacije prehrambeno-tehnoloških procesa, izradu planova prehrane te za primjene u industrijskim proizvodnim procesima.



1. SADRŽAJ KOLEGIJA "Modeliranje i optimiranje prehrane"

Šifra	N206	Status kolegija	Izborni
Studij	Sveučilišni poslijediplomski specijalistički studij Nutricionizam		
Semestar	II.		
Nositelj kolegija	prof. dr. sc. Damir Magdić, red. prof. u trajnom izboru		
Sadržaj kolegija	 Metodologija razvoja modela za optimiranje prehrane. Matematičke metode za optimiranje prehrane. Primjena Simplex algoritma za optimiranje obroka i jelovnika. Računalni programi za izradu plana prehrane i optimiranje jelovnika. Kreiranje baza podataka i tablica sa sastavom namirnica. Izrada različitih vrsta jelovnika. Dizajn jelovnika kao konačnog proizvoda. Presentacija jelovnika u digitalnom i tiskanom obliku. Izrada kataloga i baze izrađenih jelovnika.		
Opća i posebna znanja koja se stječu na kolegiju	 Opća znanja: metodologija razvoja modela za optimiranje prehrane, vrste jelovnika, uvažavanje posebnosti pojedinih tipova prehrane, rad s bazama podataka. Posebna znanja: korištenje Simplex algoritma i računalnih programa za izradu jelovnika, dizajniranje i prezentacija digitalnih i tiskanih jelovnika, izrada kataloga i baze jelovnika.		
Nastava	Predavanja	Seminari	Vježbe
(sati/tjedan)	-	-	-
(ukupno)	10	5	0
Način polaganja ispita	Usmeno		
ECTS bodovi	5	Jezik	hrvatski
Obvezna literatura	 Nastavni materijali (prezentacije, tablice i primjeri), ak.g. 2024./2025. D. Magdić: <i>Numeričke metode</i>. PTF, Osijek, 2022. J. Gajdoš-Kljusurić: <i>Modeliranje i optimiranje u nutricionizmu</i>. Element HR, Zagreb, 2020.		
Preporučena literatura	 G. Mateljan: <i>Najzdravije namirnice svijeta</i>, Planetopija, Zagreb, 2008. Resman, B. et al, Food composition database reliability in calculations of diet offers, <i>Journal of Food Composition and Analysis</i>, 77 (2019) 101-107		
Osposobljenost (Learning outcomes)	Studenti će pomoću računalnih programa i različitih baza podataka moći izraditi jelovnik prilagođen potrebama naručitelja ili ciljane skupine i naknadno ga mijenjati radi prilagodbe životnim navikama.		
Europska dimenzija (European Dimension)	Korištenjem baza podataka o namirnicama i prehrambenim navikama stanovnika Europe, izrađeni jelovnici bit će primjenjivi na širem prostoru što će studentima omogućiti konkurentnost na europskom tržištu rada.		

2. METODOLOGIJA RAZVOJA MODELA ZA OPTIMIRANJE PREHRANE



Koncept modeliranja prehrane postoji od 1940-ih, kada je američki ekonomist i nobelovac Georges Stigler matematičkim alatima (metode za optimiranje) riješio tzv. "problem prehrane" i odredio najjeftiniju kombinaciju namirnica koja zadovoljava sve potrebe za hranjivim tvarima. [Stigler, G.J. (1945) The cost of subsistence. *J. Farm Econ.* 27(2), 303–314]

Kasnijim razvojem potreba promjene načina prehrane i kreiranja novih načina pojavila se potreba individualne prilagodbe i optimiranja postojećih planova prema zadanim uvjetima i ograničenjima. Tako danas poznajemo vegetarijanski, mediteranski, paleo i druge tipove prehrane. Za svakoga klijenta ili grupu (dijabetičari, sportaši, dojilje, trudnice, djeca i dr.) potrebno je postojeći plan prilagoditi/optimirati ili od početka izraditi optimalan plan.

Matematičko programiranje temelj je modeliranja i optimiranja prehrane. Matematički alati koji se koriste za ovu svrhu temelje se na varijablama za donošenje odluka, funkciji cilja i grupi ograničenja. Ovu metodu prvi je 1947. primijenio Georg Danzig, a kasnije i detaljno opisao u knjizi.

[Danzig, G. (1963) "Linear Programming and Extensions, SIMPLEX, Rand Corp." & Univ. of California, Berkeley, <https://doi.org/10.2307/1231810>]

Neke od najčešće korištenih metoda su linearno programiranje, cjelobrojno programiranje, mješovito cjelobrojno programiranje, programiranje kvadratnom funkcijom i višekriterijska analiza odlučivanja.

Sve metode izračunavaju vrijednosti varijabli, koje zadovoljavaju sva postavljena ograničenja i za koje funkcija cilja ima optimalnu vrijednost (ili najmanju ili najveću). U optimiranju prehrane to znači odrediti namirnice i njihove količine, koje zadovoljavaju sva postavljena nutritivna i energetska ograničenja te omogućuju najniže troškove za pripravu obroka.

[Gazan, R., Brouzes, C.M.C., Vieux, F., Maillot, M., Lluch, A., Darmon, N. (2018) Mathematical optimization to explore tomorrow's sustainable diets: a narrative review. *Adv. Nutr.* 9(5), 602–626, <https://doi.org/10.1093/advances/nmy049>]

Postoje i poboljšanja postojećih metoda, koja omogućuju brže i preciznije izračunavanje rješenja.

[Ilvancic, A., Kanellopoulos, A., Geleijnse, J.M. (2020). Diet Modelling: Combining Mathematical Programming Models with Data-Driven Methods. In: Athanasiadis, I., Frysinger, S., Schimak, G., Knibbe, W. (eds) Environmental Software Systems. Data Science in Action. ISESS 2020. IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol 554. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39815-6_7]

[Donkor, Leticia, Essien, Emmanuel, Affrifah, Nicole Sharon (2023) A Systematic Review of Linear Programming Techniques as Applied to Diet Optimisation and Opportunities for Improvement, *Journal of Optimization*, 2023, 1271115, 17 pages, <https://doi.org/10.1155/2023/1271115>]

Nešto rjeđe se koriste metoda zaključivanja na temelju slučaja, heurističko i metaheurističko pretraživanje, neizražena logika, neuralne mreže, roj čestica, genetsko programiranje, evolucijski algoritam i neke druge.

[Gautam, Leena & Gulhane, Vijay. (2021). Optimization Methods and its Application in Nutritional Diet. *TEST Engineering & Management*, 82, 13915-13919, <https://www.researchgate.net/publication/357048291>]

2.1. Definicije pojmova

Matematičko modeliranje je postupak opisivanja odnosa između varijabli i parametara u nekom sustavu uporabom matematičkih funkcija i jednadžbi. Možemo ga opisati i kao proces primjene matematike na realni sustav radi dobivanja kasnije potrebnih informacija. Modeliranje ne mora nužno riješiti problem, ali će ga vjerojatno rasvijetliti i pojasniti promatranu situaciju.

Cilj modeliranja je razviti i koristiti model za analiziranje, projektiranje, optimiranje i upravljanje sustavom ili dijelom sustava.

Svaki proces i model imaju ulazne i izlazne veličine od kojih su neke stalnih, a neke promjenjivih vrijednosti. Veličine s nepromjenjivim ili stalnim vrijednostima tako postaju **parametri**, a promjenjive veličine su stvarne **varijable**.

Varijable su fizikalne veličine koje mijenjaju svoju vrijednost tijekom promatranoga procesa (npr.: temperatura namirnice tijekom kuhanja).

Parametri su fizikalne veličine koje zadržavaju jednaku vrijednost tijekom trajanja procesa (npr.: volumen posude).

Stalnice ili **konstante** su fizikalne veličine koje nikada ne mijenjaju svoju vrijednost (npr.: gravitacijska sila, Boltzmanova konstanta, broj pi i dr.).

Slučajne varijable su fizikalne veličine čije vrijednosti smatramo stalnima iako se one mijenjaju (npr.: volumen vode u kojemu kuhamo namirnicu – zbog otparavanja se volumen smanjuje tijekom procesa).

Varijable stanja su one fizikalne veličine koje opisuju stanje namirnice ili proizvoda tijekom procesa. Njihovo ili izračunavanje tijekom provedbe procesa nam omogućuje bolji uvid u kakvoću konačnoga proizvoda ili ishod procesa.

Varijable u modelima prehrambeno-tehnoloških procesa mogu biti temperatura, tlak, protok, udio suhe tvari, koncentracija tvari, viskozitet, gustoća i dr. (T , p , q , $x_{s.t.}$, c_A , v , μ , ρ).

Na varijable u matematičkim izrazima primjenjujemo različite funkcije pa tako najčešće varijable množimo **koeficijentima** i dodajemo izrazima neke vrijednosti slobodnih članova. Tako, npr. količinu robe množimo s jediničnom cijenom i toj vrijednosti dodajemo iznos poreza na dodanu vrijednost.

Varijable u nutricionističkim modelu su najčešće svojstva namirnice, količinski udjeli pojedinoga sastojka, trajanje procesa pripreme obroka, koncentracije ili udjeli nutrijenata, starost klijenta, zdravstveno stanje i životne navike klijenta, svojstva metaboličkoga procesa ili dr.

Parametri ili stalne vrijednosti u takvim modelima najčešće su preporučeni dnevni unosi nekog nutrijenta i preporučeni dnevni unosi (*engl. Recommended Daily Allowances, RDA*) ili nešto drugo.

Kada za različite klijente, različitih starosnih skupina izračunavamo optimalni ili preporučeni sastav obroka onda je starost klijenta varijabla. Kada za istoga klijenta izračunavamo optimalni ili preporučeni sastav obroka za različite dane, različite aktivnosti ili zdravstvena stanja, tada je starost klijenta parametar i ne mijenja se.

Matematički model je matematička interpretacija odnosa između varijabli i parametara u nekom sustavu izrađena na temelju bilanci mase, energije i/ili količine gibanja. Zadovoljavajuću točnost ima najčešće samo u području vrijednosti mjernih veličina u kojem je izrađen (npr. samo u području laminarnog strujanja kapljevina ili samo u području niskih temperatura ili samo u području kiselog pH). Za vrijednosti koje su izvan analiziranog raspona potrebno je model prilagoditi ili izraditi novi.

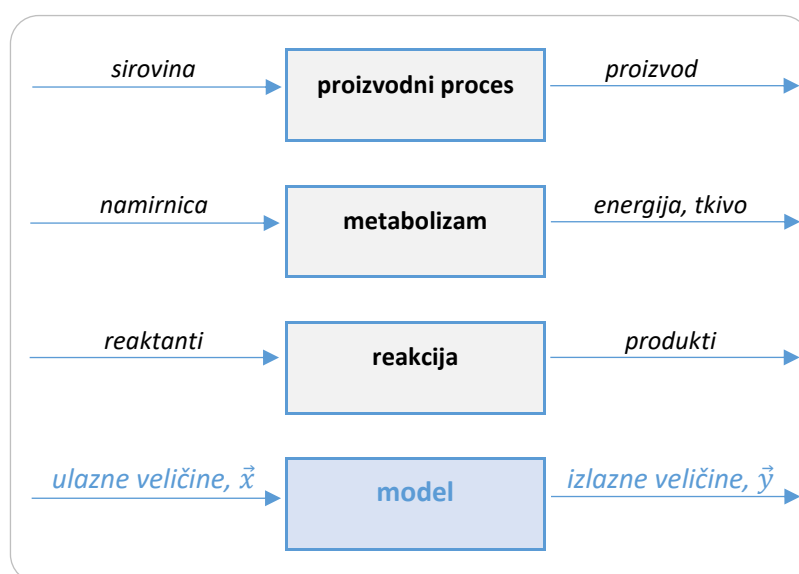
Povezivanjem ulaznih i izlaznih veličina pomoću matematičkih funkcija matematički model postaje matematički izraz ili niz izraza, koji predstavljaju ovisnosti izlaznih veličina o ulaznim. Ovaj oblik povezivanja ulaznih i izlaznih veličina su zapravo **balance mase, energije i količine gibanja**. Stoga možemo reći da se modeliranje temelji na bilancama u promatranom sustavu.

Odnosi među veličinama opisani su matematičkim jednadžbama koje se rješavaju matematičkim metodama. Rješenja ovih jednadžbi su vrijednosti pojedinih ulaznih ili izlaznih varijabli u opisanom procesu (npr. vrijednost temperature namirnice u 15. sekundi ili na kraju procesa sterilizacije, vrijeme za koje će namirnica postići temperaturu od 65 °C, temperatura namirnice nakon provedenog zamrzavanja, koncentracija produkta na izlazu iz uređaja, količina ili udio pojedinoga nutrijenta u konačnom obroku, trošak pripreve obroka i sl.).

Ulazne veličine u procesu ili modelu su nam najčešće poznate i njihovu vrijednost zadajemo prije početka procesnog ciklusa ili modeliranja. Ne ovise o događajima u procesu ili modelu pa su one **nezavisne veličine**.

Izlazne veličine dobivaju neku poznatu vrijednost tek nakon provedbe procesa ili modeliranja. Ovisе o događajima u procesu ili modelu pa kažemo da su **zavisne veličine**.

Na Slici 1. prikazana je shema s pojašnjenjem uloge modela realnih sustava.



Slika 1. Shematski prikaz značenja primjene modela

Računalna simulacija je računalni program izrađen na temelju matematičkih modela, a koji omogućuje oponašanje nekog sustava na brz i jeftin način. Simulacije imaju i korisničko sučelje koje vizualizira sustav ili proces pa je shematski prikazan položaj pojedinih veličina i njihov odnos u analiziranom procesu. Iako simulacije mogu biti izrađene različitim računalnim alatima dobiveni rezultati su uvijek jednakih vrijednosti izlaznih veličina.

Pri simulacijama procesa, pretpostavljene stalne vrijednosti nekih veličina u svakom ponavljanju simulacije dobivaju novu vrijednost. Tako npr., možemo izvesti 10 simulacija s vrijednošću volumena $V=0,1 \text{ dm}^3$, a onda radi usporedbe manjeg i većeg uređaja ponoviti po 10 simulacija za iste varijable ali uz novu stalnu vrijednost volumena u svakoj sljedećoj simulaciji $V=(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10) \text{ dm}^3$. Ovaj se postupak primjenjuje u svim simulacijama, a naročito je važan pri prenošenju procesa iz laboratorijskog mjerila ili tzv. pilot postrojenja u realne uvjete. Simulacija procesa omogućuje nam analizu utjecaja odabranih promjena na vrijednosti ostalih veličina i konačni ishod procesa. Izrada simulacije je izrazito složen i skup proces, ali je vrlo isplativ jer simulacija omogućuje brzu, jeftinu i jednostavnu za provođenje, analizu procesa za koji je izrađena.

Optimiranje je postupak određivanja ulaznih i izlaznih veličina pomoću kojih je moguće ostvariti najmanje troškove, najvišu dobit, najveću količinu, svojstva kakvoće ili drugi željeni ishod vođenja procesa. Do optimalnog rješenja dolazi se učestalim ponavljanjem nekog postupka s uvijek novim ulaznim ili izlaznim vrijednostima te primjenom matematičkih ili statističkih metoda za izračun. Izbor matematičke ili statističke metode za optimiranje ovisi o procesu i njegovim svojstvima. Svrha uporabe odabrane metode je postići željene ili zadane ulazne i izlazne vrijednosti procesa.

Uporaba matematičkih modela i simulacija omogućuje brži, lakši i jeftiniji uvid u utjecaj ulaznih vrijednosti na ishode procesa i skraćuje vrijeme potrebno za određivanje optimalnih uvjeta za upravljanje.

Upravljanje procesom je ciljano vođenje procesa pri kojemu se krajnji cilj postiže namjernim i planiranim promjenama ulaznih veličina. Na temelju iskustva ili pomoću modela i simulacija određuju se ulazne vrijednosti za upravljanje procesom. Nakon provedbe simulacija s odabranim početnim vrijednostima, rezultate treba analizirati i tek nakon validacije mogu se primijeniti kao ulazne vrijednosti u realnom procesu.

Validacija modela je postupak provjere valjanosti rezultata dobivenih primjenom matematičkog modela. Provodi se na nekoliko načina:

- uspoređivanjem rezultata s etalonskim uzorkom (provjereni set ulaznih i izlaznih podataka koji je priznat za referentni),
- uspoređivanjem rezultata s akreditiranom metodom (prethodno validiran set podataka) ili
- uspoređivanjem rezultata s izmjerenim vrijednostima u realnom sustavu (vrijednosti ulaznih i izlaznih veličina u realnom sustavu izmjerene tijekom ranije provedenih procesa, pri jednakim ili različitim uvjetima, usporedba izračuna s rezultatima analize krvi ili urina i dr.).

Validaciju modela uvijek prati i statistička obrada podataka kojoj je cilj odrediti pouzdanost i ponovljivost rezultata dobivenih uporabom modela koji je u postupku validacije.

2.2. Osnovni oblici procesa i modela procesa

Pojavu tijekom odvijanja nekog procesa *kada se ulazne i izlazne vrijednosti ustale i ostaju na stalnim/konstantnim vrijednostima neko vrijeme*, nazivamo **stacionarno stanje procesa**. Vrijednosti seta ulaznih (vektor $\vec{x}$) i seta izlaznih (vektor $\vec{y}$) veličina pri tome se međusobno razlikuju, ali ostaju nepromijenjene u procesu. Matematički ovo stanje opisujemo izrazom koji nam kaže da je njihova derivacija (promjena tijekom vremena) jednaka nuli:

$$\frac{d}{dt}(\vec{x}, \vec{y}) = 0$$

Upravljanje procesima u stacionarnom stanju je znatno lakše od upravljanja dinamičkim procesima, jer se po ustaljivanju vrijednosti varijabli u nastavku procesa te varijable ponašaju kao parametri. Postizanje stalnih vrijednosti u procesu značajno olakšava upravljanje i nadzor procesa.

Neprekidne promjene u metaboličkim reakcijama i procesima nemoguće je uvrstiti u modele pa, zbog pretpostavljenih malih razlika u metaboličkim procesima od čovjeka do čovjeka, nutricionističke modele izrađujemo za stacionarno stanje. U modelima pretpostavljamo da će ista jabuka rezultirati uvijek jednakim iskorištenjem nutrijenata kod svakoga klijenta, iako u stvarnosti nije tako.

Zbog brojnih razloga *vrijednosti varijabli mijenjaju se tijekom procesa*. Stoga su u praksi znatno češća **dinamička stanja procesa**. Za takve procese pišemo da je derivacija (promjena) vrijednosti ulaznih i

izlaznih veličina tijekom vremena različita od nule:

$$\frac{d}{dt}(\vec{x}, \vec{y}) \neq 0$$

Povećanjem broja ulaznih veličina kojima u modelu pridružimo stalne vrijednosti, model se pojednostavljuje ali se smanjuje njegova točnost. Na taj način smo nekim (najčešće manje važnim i utjecajnim) varijablama svjesno odredili stalne/konstantne vrijednosti i preveli ih u parametre (npr. temperatura u procesu, volumen kapljevine u posudi, promjene mase namirnice tijekom kuhanja ili pečenja, promjene udjela nutrijenata tijekom pripreme obroka i dr).

To ne odgovara stvarnom stanju u realnom sustavu jer te veličine ipak povremeno mijenjaju svoju vrijednost. Međutim promjene su toliko male da ih možemo smatrati zanemarivim i vrijednosti mjernih veličina smatrati stalnim. Ovo pojednostavljivanje modela smanjuje njegovu točnost, ali na taj način model ima manje varijabli i lakše će odrediti rješenje sustava jednadžbi koje su sada nešto jednostavnije.

Povećanjem broja varijabli u modelu nastaju presloženi matematički modeli koji često ne daju konačna rješenja. Izbor varijabli kojima će biti pretpostavljena stalna vrijednost u modelu vrši se na temelju iskustva i manjega poznatoga utjecaja pojedine veličine na sam ishod procesa. Ako iz iskustva znamo da neka mjerna veličina neće bitno utjecati na ishod procesa (npr. masa nekog mikronutrijenta iz namirnice na konačnu masu obroka), možemo male promjene njene vrijednosti zanemariti i pisati da su parametri. Tako na primjer, ako male promjene volumena vode za kuhanje nemaju značajniji utjecaj na brzinu i ishod reakcije koja se u njoj odvija, za volumen (unutar malih raspona) možemo pretpostaviti stalnu vrijednost i u modelu ga učiniti parametrom.

Promjene varijabli tijekom procesa prikladnije je prikazivati grafički nego tablično. Najčešće je korišten tzv. "varijabla-vrijeme" dijagram. Na apscisnoj osi prikazuje jedinice vremena, a na ordinatnoj osi vrijednosti varijable za vremenski raspon koji je na apscisi. Ovaj tip grafičkog prikaz koristi se kada tijekom cijelog procesa praćena varijabla neprekidno ima neku vrijednost (nama poznatu ili nepoznatu). Na primjer, čovjek tijekom života u svakome trenutku ima neku visinu i masu. Zbog kontinuiranoga (neprekidnoga) postojanja vrijednosti varijable, ovakav proces nazivamo kontinuirani proces.

Varijabla u kontinuiranom procesu može ustaliti svoju vrijednost pa će u dijelu procesa ili u cijelom procesu biti parametar. Dobar je primjer kuhanje namirnice, gdje grijemo vodu do temperature vrenja. Kada bismo grafički prikazali visinu čovjeka ili promjenu temperature vode krivulja bi u prvom dijelu procesa imala stalan porast (od rođenja do odrasle dobi; od početne temperature vode do točke vrenja). Nakon postizanja neke određene visine ili točke vrenja, visina čovjeka i temperatura vode nadalje bi bile stalne ili konstantne.

Ako varijabla koju prikazujemo ima jednaku promjenu u svakoj jedinici vremena, njen će grafički prikaz biti ravna linija, koju u matematici zovemo pravac. **Kada je promjena kod kontinuiranih modela prikazana pravcem za model kažemo da je linearan.** Linearne promjene vrijednosti varijable opisujemo jednadžbom pravca, čiji je opći oblik:

$$y = kx + l$$

U navedenom izrazu x je ulazna, nezavisna veličina, a y predstavlja vrijednost izlazne, zavisne veličine. Obzirom da se u procesu ulazna veličina x mijenja, koeficijent k predstavlja konstantnu (pozitivnu ili negativnu) vrijednost promjene kojom se mijenja vrijednost ulazne varijable. Osim konstantne promjene, varijabli se još i dodatno može mijenjati vrijednost pa slobodni član l u jednadžbi pravca predstavlja dodatnu promjenu. Linearni matematički modeli mogu imati i više od jedne varijable.

Dobar primjer negativnoga koeficijenta u jednadžbi pravca bi bilo linearno smanjenje volumena vode (x) tijekom kuhanja i dodatni pozitivni slobodni član u jednadžbi koji bi mogao predstavljati 2 dL vode koju smo dodali tijekom kuhanja.

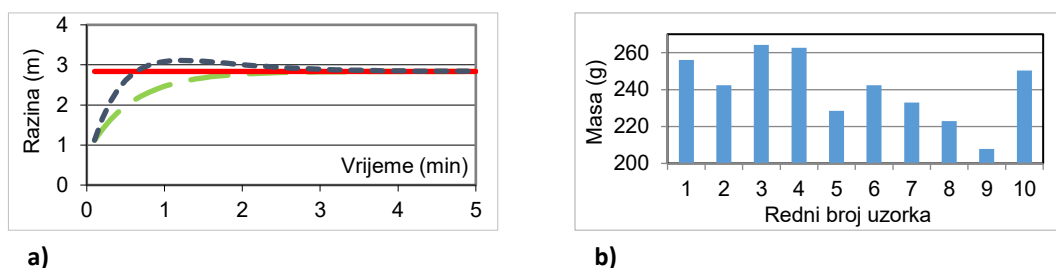
Nelinearne promjene ulazne varijable bit će opisane nelinearnom matematičkom funkcijom čiji je grafički prikaz krivulja. U prehrambenoj tehnologiji i procesnom inženjerstvu promjene veličina koje opisuju proces i namirnicu najčešće su nelinearne. Zbog toga je modeliranje i optimiranje ovih procesa vrlo zahtjevan zadatak. Za razvoj modela potrebno je poznavati proces, namirnicu, procesne uvjete te kemijske i biokemijske interakcije između sastojaka u namirnici i dodacima. Uvrštavanjem svih spomenutih veličina modeli postaju glomazni i zahtijevaju rješavanje brojnih diferencijalnih jednadžbi koje opisuju promjene u jednom djeliću vremena procesa. Često nam je dovoljan manji broj, iskustveno odabranih varijabli da bismo dovoljno precizno opisali događaje u procesu. I ovakvi pojednostavljeni modeli pomognu u optimiranju i upravljanju procesom.

Kod diskontinuiranih ili šaržnih modela imamo više uzoraka (šarži) čija svojstva pratimo tijekom procesa. Uzorci nisu zavisni jedan o drugome. Za svaki uzorak ponovo pokrećemo proces i dobijemo novu vrijednost za promatrano svojstvo. **Promjene varijable u diskontinuiranim procesima prikazujemo stupčastim dijagramom (tzv. histogramom).** Primjeri linijskoga i stupčastoga dijagrama vidljivi su u Primjeru 1, na Slici 2a i b.

PRIMJER 1:

Ako je potrebno prikazati promjenu razine kapljevine u spremniku, pravilno je koristiti **krivulju** jer razina u svakom trenutku ima neku vrijednost tijekom vremena.

Kada prikazujemo vrijednosti mase nekoliko uzoraka (npr. plodova jabuka), pravilno bi bilo koristiti **stupčasti prikaz** jer uzorci ne utječu jedan na drugi pa izgled grafa ovisi o redoslijedu kojim uzorke prikazujemo.



Slika 2a i b. Grafičko prikazivanje vrijednosti varijable linijskim (a) i stupčastim grafikonom (b)

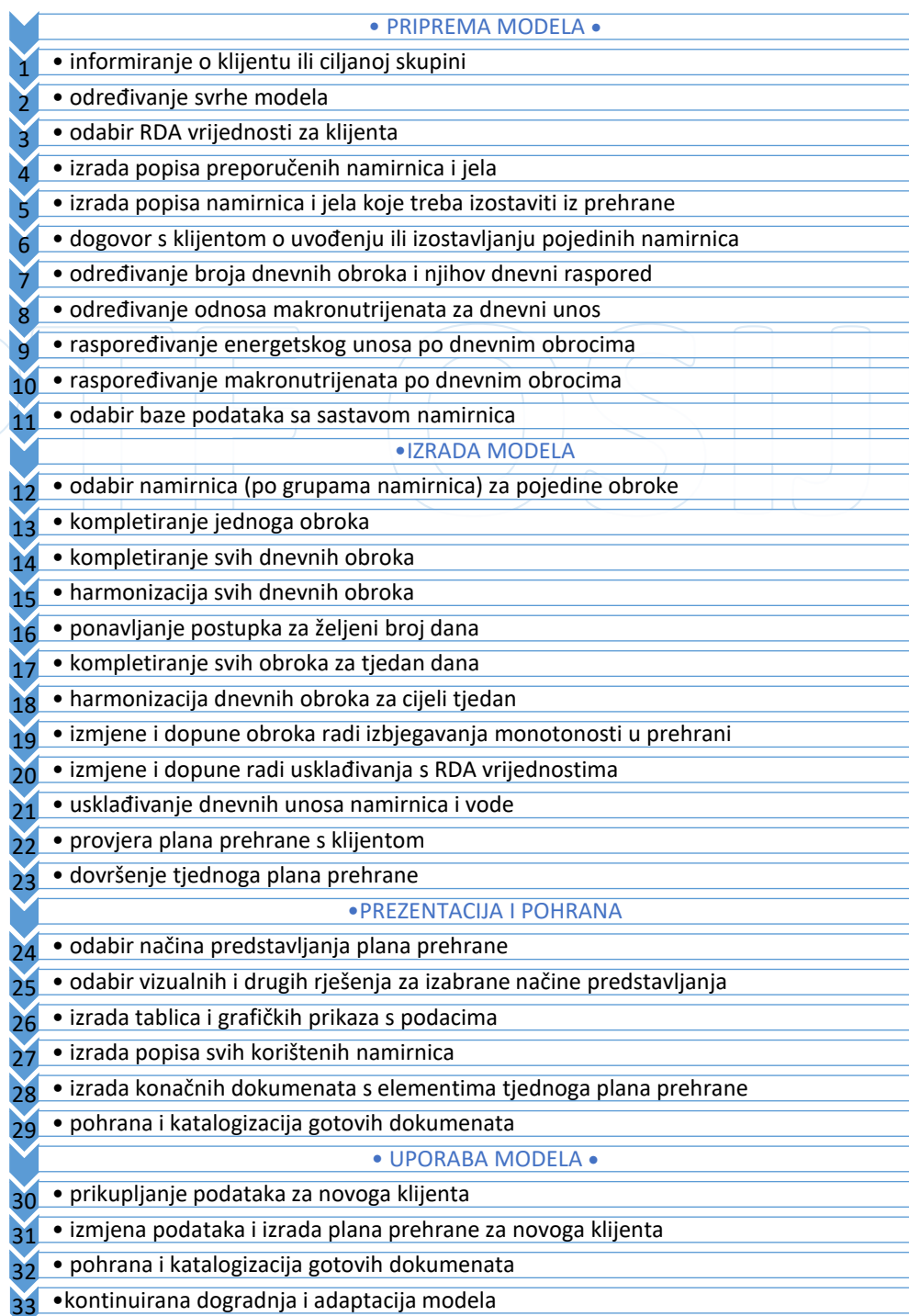
Budući da procesi i modeli vrlo često imaju više ulaznih i izlaznih te zavisnih i nezavisnih varijabli u modelima ih uobičajeno predstavljamo **vektorima**, koji te veličine objedinjuju u jedan izraz.

Za ulazne veličine koristimo oznaku " $\vec{x}$ " i kažemo da je to vektor ulaznih veličina ili kraće "**vektor $\vec{x}$** ". Tako vektor ulaznih veličina može predstavljati ulazni protok (q_{A0}) i koncentraciju reaktanta A (A_0). U tom slučaju pisali bismo da su elementi vektora $\vec{x} = (q_{A0}, A_0)$.

Za izlazne veličine koristimo oznaku " $\vec{y}$ " i kažemo da je to vektor izlaznih veličina ili kraće "**vektor $\vec{y}$** ". Izlazne veličine mogle bi biti kiselost otopine (pH) i koncentracija izlaznih produkata A, B i C pa su elementi vektora $\vec{y} = (pH, A, B, C)$. Ako se sva količina ulazne tvari A_0 prevede u produkte, onda će u vektoru $\vec{y}$ vrijednost varijable A biti jednaka nuli.

2.3. Metodologija razvoja i uporabe modela za optimiranje prehrane

Metodologija razvoja modela predstavlja skup postupaka i metoda korištenih u procesu izrade i primjene modela za različite zadatke. temelji se na dostupnim podacima, računalnim alatima i iskustvu autora. Prijedlog iskustveno kreirane metodologije u izradi nutricionističkih modela za izradu tjednoga plana prehrane sastoji se od četiri dijela. Shematski je prikazan na Slici 3.



Slika 3. Shematski prikaz razvoja i uporabe matematičkog modela

2.4. Metodologija izrade i optimiranja plana prehrane primjenom računala

- ** uporaba gotovoga modela -

1. Informiranje o klijentu ili ciljanoj skupini (u nastavku „klijent“).
 - Prikupljanje informacija o:
 - zdravstvenom stanju i životnim navikama klijenta,
(npr.: bolesti i dijagnoze, pušenje, alkohol, droge, unos tekućine, voća i povrća, dnevna aktivnost, tjedna opterećenja, izbalansiranost dnevnih i tjednih opterećenja i sl.),
 - aktivnostima klijenta u razdoblju za koji je planirana izrada plana prehrane,
(npr.: priprema za operativne zahvate, faza oporavka nakon operativnih zahvata, priprema za natjecanja, faza oporavka nakon sportske ozljede, povećanje/ smanjenje fizičke aktivnosti i sl.),
 - dostupnim svježim i ostalim namirnicama u namirnicama u ciljanom razdoblju,
(npr.: za izradu plana prehrane najjeftinije i najkvalitetnije rješenje za klijenta je uporaba lokalnih i sezonskih namirnica – izbjegavati egzotična rješenja),
 - namirnicama, napicima i piću koje klijent želi zadržati u prehrani,
(npr.: klijent je navikao na bogati doručak pun suhomesnatih proizvoda, meso za ručak, čašicu alkohola prije ručka i pivo ili vino nakon poslijepodnevni obroka, kutiju cigareta dnevno i sl.),
 - životnim navikama koje klijent želi zadržati u planiranom razdoblju,
(npr.: klijent uvijek petkom posti, ustalio je intervalne dijete pa ne jede nakon 19:00 sati, planira pojačati tjedni opseg fizičkih aktivnosti uključivanjem dva rekreativna treninga ili dulje intenzivne šetnje, planira plivati dva puta tjedno po pola sata i sl.),
2. Informiranje o utjecaju prehrane na ciljanog klijenta.
 - Prikupljanje RDA vrijednosti za klijenta
(eng. Recommended Daily Allowances = preporučeni dnevni unosi),
3. Prilagodba RDA vrijednosti klijentovim planovima za planirano razdoblje.
4. Izrada popisa namirnica i jela preporučenih klijentu za konzumiranje.
5. Izrada popisa namirnica i jela koje klijent treba izostaviti iz prehrane.
6. Dogovor s klijentom o uvođenju/izostavljanju pojedinih namirnica.
7. Određivanje broja dnevnih obroka i njihov dnevni raspored
8. Određivanje odnosa makronutrijenata za dnevni unos (npr., M:B:UH = 30:40:30).
9. Raspoređivanje energetske udjele po dnevnim obrocima.
10. Raspoređivanje makronutrijenata po dnevnim obrocima.
11. Odabir baze podataka sa sastavom namirnica
12. Odabir namirnica za pojedini obrok (doručak, ručak, večera, međuobroci).

-
13. Izrada svih dnevnih obroka za jedan dan.
 14. Usklađivanje odnosa makronutrijenata za jedan dan.
 15. Izrada dnevnih obroka za ostale dane u tjednu.
 16. Preraspodjela dnevnih obroka po danima radi usklađivanja s klijentovim potrebama.

može i ovako: ⇨⇨⇨

-
13. Izrada sedam različitih doručaka i sedam alternativnih/zamjenskih doručaka.
 14. Izrada sedam tjednih ručaka, večera i eventualnih međuobroka s alternativama,
 15. Kombiniranje dnevnih obroka za prvi dan u tjednu.
 16. Kombiniranje dnevnih obroka za ostale dane u tjednu i suklađivanje s klijentovim potrebama.
-

-
17. Usklađivanje mase dnevnih obroka, volumena vode, odnosa makronutrijenata i cijena dnevnih obroka.
 18. Manje izmjene namirnica i/ili količina namirnica u pojedinačnim obrocima radi usklađivanja s preporučenim dnevnim unosima.
 19. Provjera dnevnih količinskih unosa namirnica i vode i njihovo usklađivanje.
 20. Razmatranje prijedloga plana prehrane s klijentom.
 21. Konačne izmjene i dovršenje plana prehrane.
 22. Ispis plana prehrane u obliku prihvatljivom klijentu.
(dimenzije papira, veličina slova, prikladan omjer teksta, tablica, slika i grafova, informacije o klijentu, početnom stanju, popis za kupovinu i sl.),
 23. Priprema prezentacije za predstavljanje plana prehrane klijentu.
 24. Bilješke o važnim detaljima tijekom provođenja projekta izrade plana prehrane.
(zapisati posebnosti u ovom projektu, zapisati iznenadne obrate tijekom rada, navesti učinjene pogreške i aktivnosti poduzete za njihovo uklanjanje ili ublažavanje posljedica, zapisati preporuke za sljedeće slične projekte i sl.),
-
25. Pohranjivanje plana prehrane u digitalnim i drugim zapisima pogodnim za ponovnu uporabu i/ili prilagodbu novim klijentima.
(izrada popisa kategorija planova prehrane: dijabetes, sport, trudnica i sl.; izbor kategorije za pohranu upravo izrađenog plana prehrane, imenovanje datoteke datumom na početku imena datoteke: GGGGMMDD_Ime datoteke; pohranjivanje digitalnog zapisa i kopije na odvojenim medijima za pohranu).
-

*** Prikazana metodologija koristi se pri korištenju računalnoga programa "OPPR_Program.xlsx" (Autor: D. Magdić), a uz male prilagodbe primjenjiva je i na sve druge programe.*

2.5. Upute za pisanje izvješća o izradi plana prehrane

(seminarski rad – 1. oblik)

Prijedlog elemenata seminarskog rada:

Naslovna stranica treba sadržavati sljedeće podatke:

- naziv fakulteta, oznaka i naziv studija [Diplomski studij: Znanost o hrani i nutricionizam], oznaka i naziv nastavnog predmeta [Nastavni predmet: Modeliranje i optimiranje prehrane], oznaka akademske godine u kojoj je student upisao predmet, naslov teme, ime i prezime studenta, oznaka „JMBAG:“ i JMBAG studenta, datum rada.
- Cilj rada je primjena metodologije i odabranoga računalnog programa za izradu plana prehrane za odabranoga klijenta [sa po dvije-tri rečenice opisati cilj izrade plana prehrane, planiranu metodologiju/korake i računalni program].
- Metodologija izrade plana prehrane pomoću odabranoga računalnoga programa (opisati elemente programa, baza namirnica, sadržaj baze, način izbora namirnica prema planu prehrane, način izbora između dvije slične namirnice po sadržaju pojedinog nutrijenta i dr.),
- Računalni program i baza podataka o namirnicama (detaljno opisati računalni program i bazu podataka, način rada s programom, oblike i sadržaj rezultata koje program kreira).
- Oznake (Tablica 1.) i naslove tablica treba pisati iznad tablice.
- Oznake (Slika 1.) i naslove slika treba pisati ispod svake slike, grafikona, sheme ili drugoga grafičkoga prikaza.
- Naslove grafikona ne treba pisati i unutar prostora grafikona jer su napisani uz redni broj slike ispod grafikona. Na ordinatnim osima grafikona treba navesti i mjerne jedinice.
- U tekstu je potrebno opisati sadržaj tablica i grafikona jezikom razumljivim odabranom klijentu.
- U zaključcima treba napisati samo ono što je moguće zaključiti iz opisanoga vlastitoga rada, iz prikazanih rezultata i iz usporedbe svojih rezultata s literaturnim navodima.
- Potrebno je izvesti zaključke o:
 - načinu i mogućnostima uporabe programa [rad u MS Excelu, prijenos podataka u MS Word, izrada izvještaja, prezentiranje klijentu i dr.],
 - elementima korištenoga računalnoga programa i baze podataka,
 - očekivanim pozitivnim i mogućim negativnim posljedicama predloženog plana prehrane (ako postoje) i
 - načinu pohrane i katalogiziranja planova prehrane izrađenih u programu
- Literaturne reference u tekstu treba koristiti u tekstu radi informiranja o izvoru podataka ili pojedinih izjava (navesti ih prema odabranim uputama za citiranje literature).
- Literaturne reference u popisu literature treba pravilno napisati (posebno se odnosi na literaturu preuzetu s web stranica [autor/izvor, datum objavljivanja/obnavljanja dokumenta, naslov, <web adresu>, datum pristupanja ili preuzimanja dokumenta]).
- Za detaljnije informiranje mogu poslužiti i upute PTF Osijek za pisanje diplomskih radova <http://www.ptfos.hr/index.php/studenti/pravilnici-i-upute>

Seminarski rad (MS Word), plan prehrane (MS Excel) i prezentaciju (MS PowerPoint) potrebno je na pregled predmetnom nastavniku poslati elektroničkom poštom i (ako je bilo potrebno nešto izmijeniti) prije ispita dostaviti konačne dokumente u digitalnom obliku (na USB-u), a seminarski rad ispisan u A4 formatu.

2.6. Upute za pisanje izvješća o analizi programa za izradu plana prehrane

(seminarski rad – 2. oblik)

Prijedlog elemenata seminarskog rada:

- Naslovna stranica treba sadržavati sljedeće podatke:
 - o naziv fakulteta, oznaka i naziv studija [Diplomski studij: Znanost o hrani i nutricionizam], oznaka i naziv nastavnog predmeta [Nastavni predmet: Modeliranje i optimiranje prehrane], oznaka akademske godine u kojoj je student upisao predmet, naslov teme, ime i prezime studenta, oznaka „JMBAG:“ i JMBAG studenta, datum rada.
- Cilj rada je analiza odabranoga računalnoga programa za izradu plana prehrane za odabranoga klijenta [sa po dvije-tri rečenice opisati cilj izrade plana prehrane – klijent/grupa, planiranu metodologiju/korake i računalni program].
- Metodologija izrade plana prehrane pomoću odabranoga računalnog programa (opisati elemente programa, baza namirnica, sadržaj baze, način izbora namirnica prema planu prehrane, način izbora između dvije slične namirnice po sadržaju pojedinog nutrijenta i dr.),
- Računalni program i baza podataka o namirnicama (detaljno opisati module/elemente računalnoga programa i baze podataka, način rada s programom, oblike i sadržaj rezultata koje program kreira, dobre i slabe strane programa).
- Oznake (Tablica 1.) i naslove tablica treba pisati iznad tablice.
- Oznake (Slika 1.) i naslove slika treba pisati ispod svake slike, grafikona, sheme ili drugoga grafičkoga prikaza.
- Naslove grafikona ne treba pisati i unutar prostora grafikona jer su napisani uz redni broj slike ispod grafikona. Na ordinatnim osima grafikona treba navesti i mjerne jedinice.
- U tekstu je potrebno opisati računalni program, sadržaj tablica i grafikona jezikom razumljivim odabranom klijentu.
- U zaključcima treba napisati samo ono što je moguće zaključiti iz opisanoga vlastitoga rada, iz prikazanih rezultata i iz usporedbe svojih rezultata s literaturnim navodima.
- Potrebno je izvesti zaključke o:
 - o načinu i mogućnostima uporabe programa [licenca, free verzija, web i dr.],
 - o elementima korištenoga računalnoga programa i bazi podataka i
 - o načinu pohrane i katalogiziranja planova prehrane izrađenih u programu.
- Literaturne reference u tekstu treba koristiti u tekstu radi informiranja o izvoru podataka ili pojedinih izjava (navesti ih prema odabranim uputama za citiranje literature).
- Literaturne reference u popisu literature treba pravilno napisati (posebno se odnosi na literaturu preuzetu s web stranica [autor/izvor, datum objavljivanja/obnavljanja dokumenta, naslov, <web adresu>, datum pristupanja ili preuzimanja dokumenta]).
- Za detaljnije informiranje mogu poslužiti i upute PTF Osijek za pisanje diplomskih radova <http://www.ptfos.hr/index.php/studenti/pravilnici-i-upute>

Seminarski rad (MS Word), plan prehrane (MS Excel) i prezentaciju (MS PowerPoint) potrebno je na pregled predmetnom nastavniku poslati elektroničkom poštom i (ako je bilo potrebno nešto izmijeniti) prije ispita dostaviti konačne dokumente u digitalnom obliku (na USB-u), a seminarski rad ispisan u A4 formatu.

Uz dva navedene oblika seminarskog rada (poglavlje 2.5. i 2.6.), raspoložive su i dodatne teme za seminarski rad i pripremu ispita na poslijediplomskom specijalističkom studiju Nutricionizam. Opisane su u poglavlju 11.1-2. na stranicama 62-63.

3. MATEMATIČKE METODE ZA OPTIMIRANJE PREHRANE



Brojne se metode koriste za optimiranje prehrane: linearno, nelinearno, cjelobrojno, mješovito cjelobrojno, programiranje kvadratnom funkcijom i dr. Najčešće je korištena metoda linearnog programiranja.

Često je korištena u modelima optimiranja sastava smjese, obroka i dnevnog jelovnika. Koristi SIMPLEX algoritam za izračun vrijednosti Funkcije cilja i vrijednosti varijabli.

3.1. Linearno programiranje

Metoda se sastoji od dva dijela. Prvi dio je model Funkcije cilja za koju se izračunava najmanja ili najveća vrijednost. Drugi dio je model ograničenja koja su opisana matematičkim jednadžbama i/ili nejednadžbama. Koristi se za određivanje skupa dopustivih rješenja te najniže i/ili najviše vrijednosti funkcije. Funkcija je u ovim primjerima količina smjese/obroka, iznos troškova ili vrijednost zarade (dobiti, profita).

Kada se izračunavaju troškovi određujemo minimalnu vrijednost funkcije cilja (min Fc).

Kada se izračunava dobit određujemo maksimalnu vrijednost funkcije cilja (max Fc).

Za rješavanje zadataka s dvije varijable (nepoznanice) možemo koristiti grafički način rješavanja, a zadatke s više varijabli rješavamo primjenom Simplex algoritma.

Funkcija cilja (Fc) u nutricionizmu najčešće predstavlja trošak za pripremu obroka. Matematičkim izrazom napisano to je suma produkata cijena i količina namirnica pa je opći oblik Funkcije cilja:

$$\text{Funkcija cilja} = \sum_{i=1}^{\text{broj namirnica}} (\text{CIJENA}_{\text{namirnice}} \cdot \text{KOLIČINA}_{\text{namirnice}})$$

Model ograničenja sastoji se od niza linearnih jednadžbi i nejednadžbi, koje mogu biti različitih oblika (<, ≤, =, ≥, >) pa su opći oblici ograničenja:

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n (a_i \cdot S_i) &< b_i \\ \sum_{j=1}^n (a_j \cdot S_j) &\leq b_j \\ \sum_{k=1}^n (a_k \cdot S_k) &= b_k \\ \sum_{l=1}^n (a_l \cdot S_l) &\geq b_l \\ \sum_{m=1}^n (a_m \cdot S_m) &\geq b_m \end{aligned}$$

gdje su: i, j, k, l, m = ograničenja za pojedine sastojke/nutrijente u konačnom obroku

n = broj namirnica S

a = udio nekoga sastojka u namirnici S

b = neka brojčana vrijednost (slobodni član u izrazu - ne množi niti jednu varijablu)

U ove modele nije uključeno vrijeme pa oni **predstavljaju modele u stacionarnom stanju i pripadaju skupini stohastičkih matematičkih modela**. Nutricionistički modeli izračunavaju vrijednosti količine nutrijenata, iskorištenje pojedinih nutrijenata, gubitke tijekom obrade namirnica i pripreme obroka,

potrošnju tijekom aktivnosti i sl. Obzirom da se ti izračuni odnose na točno određeni trenutak i vrijede samo za taj djelić vremena, ne daju nam točnu informaciju o, npr. razgradnji bjelančevina za svaki minut nakon obroka ili za svakih sat vremena nakon obroka.

Pojašnjenje:

Ako bi klijent svaki dan u isto vrijeme pojeo istu jabuku, ona bi se svaki dan drugačije razgradila u njegovu metabolizmu. Razlog je što ne spavamo svaki dan jednako, nismo jednako aktivni, dnevno opterećenje i stres su drugačiji iz dana u dan, žene imaju mjesečne cikluse uslijed kojih se događaju promjene u nekim metaboličkim procesima i dr.

Isto tako, ako bi svaki klijent u grupi mogao pojesti identičnu jabuku, ona se ne bi jednako iskorištavala u pojedinim metaboličkim procesima; svaki od njih bi u metabolizmu imao drugačiju apsorpciju hranjivih tvari.

Zbog navedenih razloga ne možemo izgraditi model koji će uvijek i za svakoga klijenta dati točno i jedinstveno rješenje. Često se dogodi da ponovljenim korištenjem istoga modela, za istoga klijenta i pri istim zadanim uvjetima, izračunavamo drugačija rješenja. Sva su jednako točna i prihvatljiva.

Ipak su modeli u nutricionizmu vrlo korisni. Za pojedini model potrebno je odrediti ograničenja unutar kojih je potrebno naći rješenje. Zadana ograničenja omeđuju skup dopustivih rješenja odnosno matematički prostor unutar kojega svako rješenje zadovoljava postavljena ograničenja.

Rješenja jednadžbi stohastičkih modela nisu uvijek točna nego **su samo približno točna**. Ponavljanje istog postupka izračunavanja neće uvijek dati jednako (približno) rješenje. Prihvaćajući ovaj nedostatak, stohastički modeli korisni su i u svakodnevnoj su uporabi u mnogim područjima.

Najpoznatiji je primjer ovakvih rješenja upravo vremenska prognoza za sljedeći dan ili naredno razdoblje. Zbog ovakvih situacija, u zadacima gdje nije moguće odrediti točna rješenja, zadovoljavamo se i približnim rješenjima ili prognozama rješenja. Stoga njihove matematičke opise lineariziramo i izračunavamo približna rješenja.

U prehrambeno-procesnom inženjerstvu i nutricionizmu linearno programiranje upotrebljava se za:

- optimalno namješavanje smjese sirovina,
- optimiranje sastava obroka,
- optimiranje iskorištenja pogona/strojeva,
- optimiranje transporta i brojne druge zadatke.

3.2. Optimalno namješavanje smjese sirovina (Primjer 1)

Potrebno je odrediti optimalan sastav smjese i najveću moguću količinu, a da bude zadovoljen normativ za spravljanje smjese.

Zadatak:

Odredi maksimalnu količinu smjese i udio pojedinih sirovina u njoj, uz zadane uvjete:

- sirovina S_1 sadrži 15% komponente A, 50% komponente B i 8% komponente C
- sirovina S_2 sadrži 10% komponente A, 30% komponente B i 4% komponente C
- komponente A u proizvodu mora biti najmanje 13% ($A \geq 13\%$)
- komponente B u proizvodu smije biti najviše 47% ($B \leq 47\%$)
- komponente C u proizvodu mora biti najmanje 5% ($C \geq 5\%$)
- maksimalna raspoloživa količina sirovine S_1 je 500 kg
- maksimalna raspoloživa količina sirovine S_2 je 800 kg

Tablica 1. Prikaz zadatka iz Primjera 1.

sirovine	komponente		
	A	B	C
S_1	15	50	8
S_2	10	30	4

$$A \geq 13\%$$

$$B \leq 47\%$$

$$C \geq 5\%$$

Model ograničenja:

1. $0.15 S_1 + 0.10 S_2 \geq 0.13 (S_1 + S_2)$
2. $0.50 S_1 + 0.30 S_2 \leq 0.47 (S_1 + S_2)$
3. $0.08 S_1 + 0.04 S_2 \geq 0.05 (S_1 + S_2)$
4. $1 S_1 + 0 S_2 \leq 500$
5. $0 S_1 + 1 S_2 \leq 800$

1. $0.15 S_1 + 0.10 S_2 \geq 0.13 (S_1 + S_2)$
 $0.15 S_1 - 0.13 S_1 \geq 0.13 S_2 - 0.10 S_2$
 $0.02 S_1 \geq 0.03 S_2$
 $S_1 \geq 1.5 S_2$ $(S_2 = 0, S_1 \geq 0)$ $(S_2 = 200, S_1 \geq 300)$
 $\Rightarrow$ dvije točke kroz koje prolazi pravac ograničenja

2. $0.50 S_1 + 0.30 S_2 \leq 0.47 (S_1 + S_2)$
 $0.50 S_1 - 0.47 S_1 \leq 0.47 S_2 - 0.30 S_2$
 $0.03 S_1 \leq 0.17 S_2$
 $S_1 \leq 5.66 S_2$ $(S_2 = 0, S_1 \leq 0)$ $(S_2 = 100, S_1 \leq 566)$

3. $0.08 S_1 + 0.04 S_2 \geq 0.05 (S_1 + S_2)$
 $0.08 S_1 - 0.05 S_1 \geq 0.05 S_2 - 0.04 S_2$
 $0.03 S_1 \geq 0.01 S_2$
 $S_1 \geq 0.33 S_2$ $(S_2 = 0, S_1 \geq 0)$ $(S_2 = 500, S_1 \geq 165)$

4. $S_1 \leq 500$ $(S_2 = 0, S_1 \leq 500)$ $(S_2 = 800, S_1 \leq 500)$

5. $S_2 \leq 800$ $(S_1 = 0, S_2 \leq 800)$ $(S_1 = 500, S_2 \leq 800)$

Model funkcije cilja: $\max F_c = S_1 + S_2$

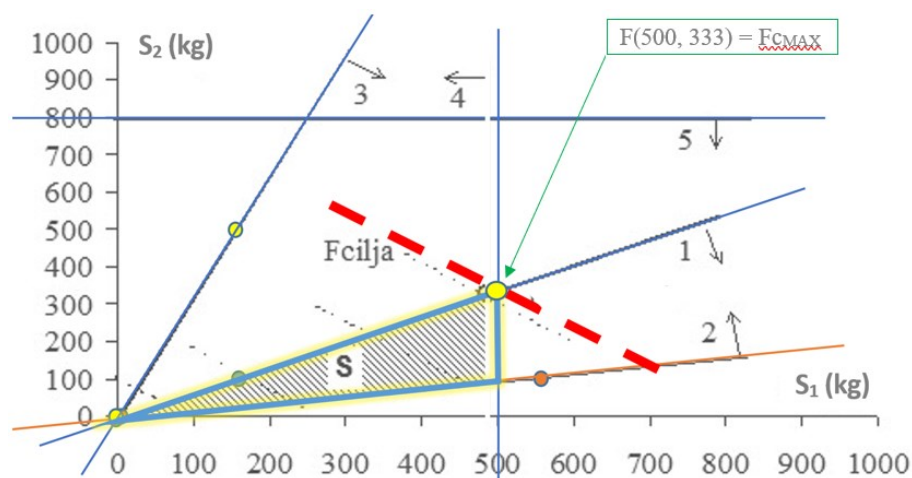
Da bismo ucrtali na grafikon liniju Funkcije cilja, pretpostavimo da je $F = 100 \text{ kg}$!
(Možemo pretpostaviti i bilo koju drugu vrijednost. Konačni rezultat će biti jednak.)

Uvrštavanjem pretpostavljene vrijednosti u izraz za Funkciju cilja odredimo vrijednosti za količine sirovina S_1 i S_2 . Kada je $S_1=0$ tada je $S_2=100$, a kada je $S_1=100$ tada je $S_2=0$.

$$F = S_1 + S_2 = 100 \quad (S_1=0, S_2=100) \quad , \quad (S_1=100, S_2=0)$$

Ucrtamo liniju funkcije cilja (pravac) kroz točke $(S_1=0, S_2=100)$ i $(S_1=100, S_2=0)$.

Budući da se traži maksimum funkcije cilja, povlačimo pravce paralelne sa ucrtanim pravcem i tražimo točku koja je najudaljenija od ishodišta, a nalazi se na jednoj od paralela i pripada skupu dopustivih rješenja S . U toj točki očitamo S_1 i S_2 .

Grafičko rješenje:**Slika 4.** Prikaz grafičkog načina rješavanja zadatka iz Primjera 1.

Očitane vrijednosti za S_1 i S_2 uvrstimo u jednadžbu funkcije cilja i izračunamo njen maksimum:

$$\max F = S_1 + S_2 = 500 + 333.33 = 833.33 \text{ kg}$$

Maksimalna količina smjese s optimalnim sastavom koji zadovoljava tražene uvjete je 833.33 kg, od čega je 500 kg sirovine S_1 , a 333.33 kg sirovine S_2 .

Provjera rješenja:

1)	$S_1 \geq 1.5 S_2$	$500 \geq 1.5 \cdot 333.33$	$500 \geq 499.955$	✓
2)	$S_1 \leq 5.66 S_2$	$500 \leq 5.66 \cdot 333.33$	$500 \leq 1886.65$	✓
3)	$S_1 \geq 0.33 S_2$	$500 \geq 0.33 \cdot 333.33$	$500 \geq 111.11$	✓
4)	$S_1 \leq 500$		$500 \leq 500$	✓
5)	$S_2 \leq 800$		$333.33 \leq 800$	✓

3.3. Optimiranje sastava obroka (Primjer 2)

Potrebno je proizvesti 800-1000 kg proizvoda, koji će zadovoljavati slijedeća ograničenja:

- sirovina S_1 sadrži 28.9% komponente A, 22.5% komponente B i 2.8% komponente C
- sirovina S_2 sadrži 10.6% komponente A, 29.9% komponente B i 54.9% komponente C
 - komponente A u proizvodu treba biti između 20 i 25% ($20\% \leq A \leq 25\%$)
 - komponente B u proizvodu ne smije biti više od 27% ($B \leq 27\%$)
 - komponente C u proizvodu mora biti najmanje 11% ($C \geq 11\%$)
 - cijena sirovine S_1 je 9,30 kuna po kilogramu
 - cijena sirovine S_2 je 5,00 kuna po kilogramu

Izradite najjeftiniju recepturu, koja zadovoljava zadani normativ.

Tablica 2. Prikaz zadatka iz Primjera 2.

sirovine	komponente			cijena €/kg
	A	B	C	
S_1	28.9	22.5	2.8	9.30
S_2	10.6	29.9	54.9	5.00

Model ograničenja:

1. $S_1 + S_2 \geq 800$
2. $S_1 + S_2 \leq 1000$
3. $0.289 S_1 + 0.106 S_2 \geq 0.20 (S_1 + S_2)$
4. $0.289 S_1 + 0.106 S_2 \leq 0.25 (S_1 + S_2)$
5. $0.225 S_1 + 0.299 S_2 \leq 0.27 (S_1 + S_2)$
6. $0.028 S_1 + 0.549 S_2 \geq 0.11 (S_1 + S_2)$

1.	$S_1 + S_2 \geq 800$	($S_2 = 0, S_1 \geq 800$)	($S_2 \geq 800, S_1 = 0$)
2.	$S_1 + S_2 \leq 1000$	($S_2 = 0, S_1 \leq 1000$)	($S_2 \leq 1000, S_1 = 0$)
3.	$0.289 S_1 + 0.106 S_2 \geq 0.20 (S_1 + S_2)$ $0.289 S_1 - 0.20 S_1 \geq 0.20 S_2 - 0.106 S_2$ $0.089 S_1 \geq 0.094 S_2$ $S_1 \geq 1.056 S_2$	($S_2 = 0, S_1 \geq 0$)	($S_2 = 100, S_1 \geq 105.6$)
4.	$0.289 S_1 + 0.106 S_2 \leq 0.25 (S_1 + S_2)$ $0.289 S_1 - 0.25 S_1 \leq 0.25 S_2 - 0.106 S_2$ $0.039 S_1 \leq 0.144 S_2$ $S_1 \leq 3.69 S_2$	($S_2 = 0, S_1 \leq 0$)	($S_2 = 100, S_1 \leq 369$)
5.	$0.225 S_1 + 0.299 S_2 \leq 0.27 (S_1 + S_2)$ $0.299 S_1 - 0.27 S_2 \leq 0.27 S_1 - 0.225 S_1$ $0.029 S_2 \leq 0.045 S_1$ $S_1 \geq 0.64 S_2$	($S_2 = 0, S_1 \geq 0$)	($S_2 = 100, S_1 \geq 64$)
6.	$0.028 S_1 + 0.549 S_2 \geq 0.11 (S_1 + S_2)$ $0.549 S_2 - 0.11 S_2 \geq 0.11 S_1 - 0.028 S_1$ $0.439 S_2 \geq 0.082 S_1$		

$$S_1 \leq 5.35 S_2 \quad (S_2 = 0, S_1 \leq 0) \quad (S_2 = 100, S_1 \leq 535)$$

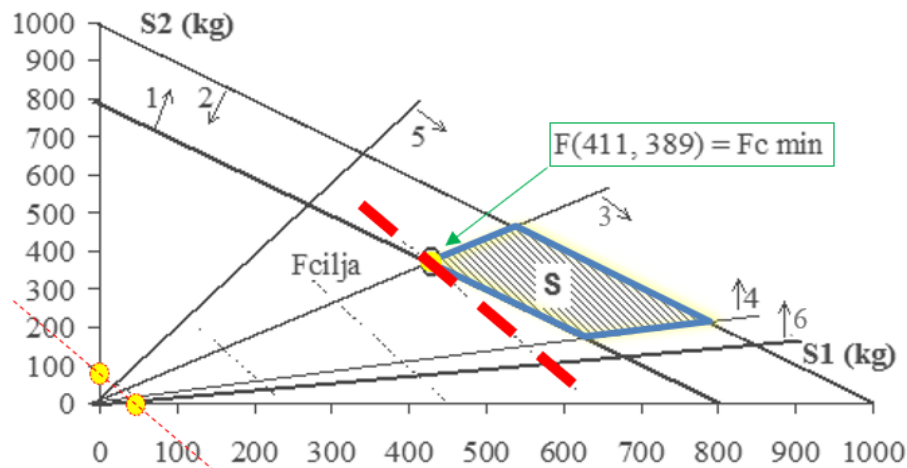
Model funkcije cilja: $\min F = 9.30 S_1 + 5.00 S_2$

Da bismo ucrtali na grafikon liniju Funkcije cilja, pretpostavimo da je $F = 465$ EUR !
(Možemo pretpostaviti i bilo koju drugu vrijednost. Konačni rezultat će biti jednak.)

$$F = 9.30 S_1 + 5.00 S_2 = 465 \quad (S_1=0, S_2=93) \quad (S_1=50, S_2=0)$$

Ucrtamo liniju funkcije cilja (pravac) kroz točke $(S_1=0, S_2=93)$ i $(S_1=50, S_2=0)$. Budući da se traži minimum funkcije cilja, povlačimo pravce paralelne sa ucrtanim pravcem i tražimo točku koja je najbliža ishodištu, a nalazi se na jednoj od paralela i pripada skupu dopustivih rješenja S . U toj točki očitamo S_1 i S_2 .

Grafičko rješenje:



Slika 5. Prikaz grafičkog načina rješavanja zadatka iz Primjera 2.

Očitane vrijednosti za S_1 i S_2 uvrstimo u jednadžbu funkcije cilja i izračunamo njen minimum:

$$F = 9.30 S_1 + 5.00 S_2 = 9.30 \cdot 411 + 5.00 \cdot 389 = 5767.30 \text{ EUR} / (411+389) \text{ kg}$$

Najjeftiniju recepturu imat ćemo kada u proizvodu budemo imali 411 kg sirovine S_1 i 389 kg sirovine S_2 . Najjeftinija receptura (800 kg) koštati će 5767.30 EUR (7.21 EUR/kg).

Provjera rješenja:

1)	$S_1 + S_2 \geq 800$	$411 + 389 \geq 800$	$800 \geq 800$	✓
2)	$S_1 + S_2 \leq 1000$	$411 + 389 \leq 1000$	$800 \leq 1000$	✓
3)	$S_1 \geq 1.056 S_2$	$411 \geq 1.056 \cdot 389$	$411 \geq 410.78$	✓
4)	$S_1 \leq 3.69 S_2$	$411 \leq 3.69 \cdot 389$	$411 \leq 1435.41$	✓
5)	$S_1 \geq 0.64 S_2$	$411 \geq 0.64 \cdot 389$	$411 \geq 248.96$	✓
6)	$S_1 \leq 5.35 S_2$	$411 \leq 5.35 \cdot 389$	$411 \leq 2081.15$	✓

4. PRIMJENA SIMPLEX ALGORITMA ZA OPTIMIRANJE OBROKA I JELOVNIKA

SIMPLEX algoritam matematički je postupak pomoću kojega se određuju rješenja jednačbi (Funkcija cilja) i ne-jednačbi (ograničenja unutar kojih su dopustiva rješenja).

Prikladan je za primjenu u računalnim programima te su brojni programi koji ga koriste (LINDO, LINGO, MS Excel i dr.).

4.1. Primjena SIMPLEX algoritma u MS Excelu

MS Excel ima ugrađeni modul/dodatak programu. koji rješava zadatke linearnog programiranja. Ovaj dodatak nije vidljiv u osnovnom programu nego ga je potrebno instalirati (pozvati) u osnovni program.

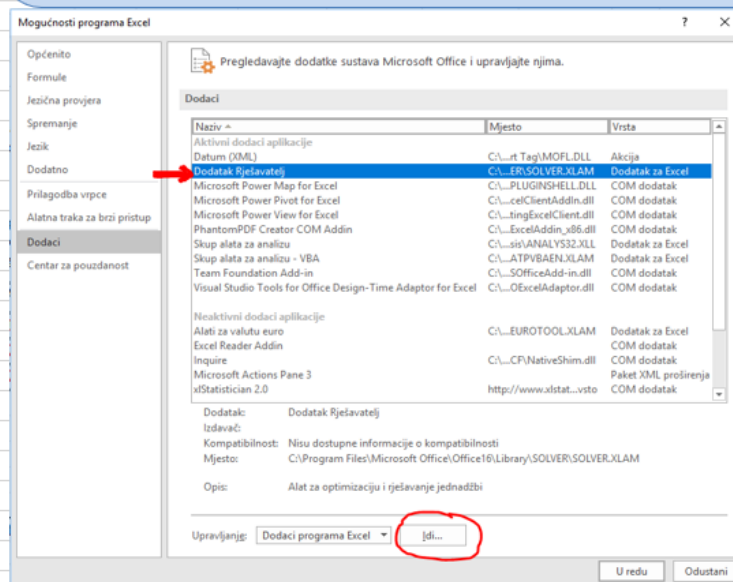
U nastavku slijedi prikaz mogućnosti korištenja SIMPLEX algoritma u programu MS Excel (Slike 6a-6c).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O																
1	Zadatak - Optimiranje sastava smjese							max	Fc=	koeficijenti	1		1																		
2	NAKON IZMJENE ULAZNIH VRIJEDNOSTI:									varijable	S1		S2																		
3	Odabrati opciju Data/Solve																														
4	Potrebno je odrediti optimalan sastav smjese i dobiti najveću moguću količinu, a da bude zadovoljen normativ za spravljanje smjese.									rješenje	0		0																		
									Fc =	0	kg																				
5	Tablica 1. Sastav sirovina									0	>=	0	DA																		
6	<table><tr><th>sirovine</th><th colspan="3">komponente</th></tr><tr><th></th><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr><tr><td>S₁</td><td>15</td><td>50</td><td>8</td></tr><tr><td>S₂</td><td>10</td><td>30</td><td>4</td></tr></table>							sirovine	komponente				A	B	C	S ₁	15	50	8	S ₂	10	30	4			0	<=	0	DA		
sirovine								komponente																							
	A	B	C																												
S ₁	15	50	8																												
S ₂	10	30	4																												
7										0	>=	0	DA																		
8										0	<=	500	DA																		
9										0	<=	800	DA																		
10										RJEŠENJE JE TOČNO																					
11										Model ograničenja																					
12	Zadana ograničenja i raspoložive količine sirovina:									S1	S2																				
13	1.	komponente A u proizvodu mora biti najmanje				13 %	1	0,15	0,1	>=	0,13	(S1+S2)																			
14	2.	komponente B u proizvodu smije biti najviše				47 %	2	0,5	0,3	<=	0,47	(S1+S2)																			
15	3.	komponente C u proizvodu mora biti najmanje				5 %	3	0,08	0,04	>=	0,05	(S1+S2)																			
16	4.	maksimalna raspoloživa količina sirovine S ₁ je				500 kg	4	1	0	<=	500																				
17	5.	maksimalna raspoloživa količina sirovine S ₂ je				800 kg	5	0	1	<=	800																				
18										Optimalan sastav smjese																					
19										0	kg sirovine S1 i	0	kg sirovine S2.																		
20										Ukupno proizvedena količina smjese je																					
21										0	kg.																				
22																															

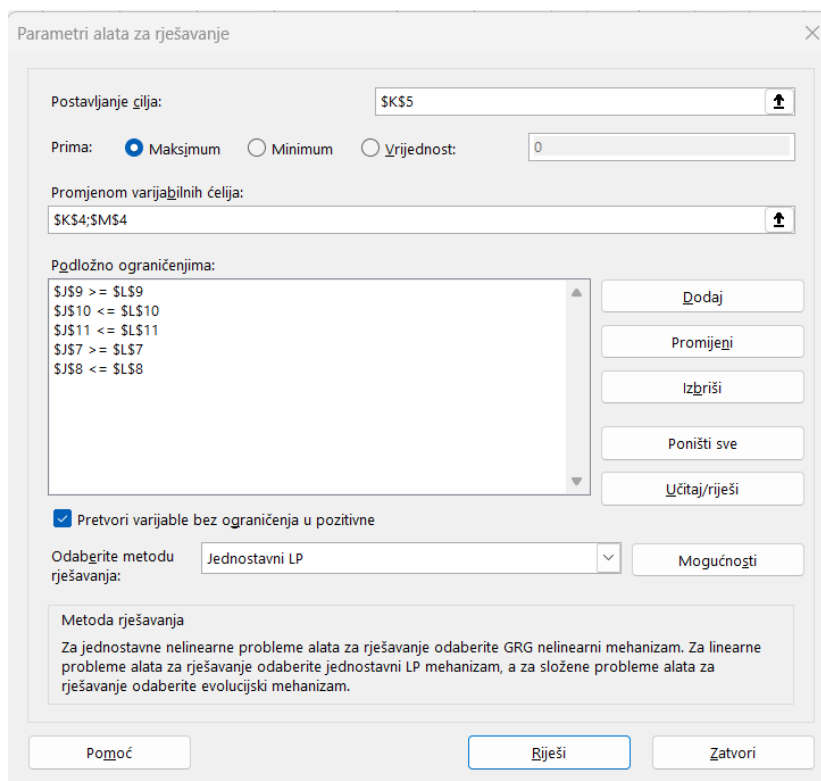
Slika 6a. Ekranski prikaz zadatka iz Primjera 1. u MS Excelu

UPUTE ZA RAD:

1. Upišite u Tablicu 1. postotne udjele komponenti A, B i C u sirovinama S1 i S2.
2. Unesite **Zadana ograničenja** za komponente A, B i C u konačnom proizvodu i **Raspoložive količine sirovina** S1 i S2.
3. Otvori izbornik **Podaci/Alat za rješavanje** i odaberi opciju (u okviru: *Parametri alata za rješavanje*) **"Riješi"**, a nakon toga (u sljedećem okviru: *Rezultati alata za rješavanje*) odaberi opciju **"U redu"**.



Slika 6b. Ekranski prikaz uputa za instaliranje dodatka "Rješavatelj" u MS Excelu



Slika 6c. Ekranski prikaz parametara alata za rješavanje u MS Excelu

5. RAČUNALNI PROGRAMI ZA IZRADU PLANA PREHRANE I OPTIMIRANJE JELOVNIKA



Nutricionistima su danas na raspolaganju brojni računalni programi za izradu plana prehrane i optimiranje jelovnika. Razlikuju se po mnoštvu mogućnosti i opcija koje su korisnicima dostupne besplatno ili uz plaćanje. Tako npr., postoje programi dostupni putem web pretraživača, oni koje korisnici moraju instalirati na osobno računalo, koji rade pod Windows, Apple ili drugim operativnim sustavom, namijenjeni korištenju putem mobilnih aplikacija i dr.

Neke od izvornih opcija na engleskom jeziku koje ovi programi nude su:

- **Nutritionist Features:** *Meal Planning, Patient Portal, Goal Setting / Tracking, Dietary Analysis,*
Patient Management, Nutrient Database, Appointment Scheduling, Billing & Invoicing)
- **Deployment:** *Cloud, Android, iPhone, iPad, Windows, Mac, Linux, Chromebook*
- **Categories:** *Healthcare (Nutritionist, Chiropractic, Dermatology, Electronic Medical Records (EMR), Medical Billing, Medical Practice Management, Medical Scheduling, Mental Health, Nutrition Analysis, Occupational Therapy, Optometry, Patient Scheduling, Pediatric, Physical Therapy, Podiatry, Speech Therapy, Telemedicine, Therapy), Vertical Market, Operations Management, Education, Collaboration, Customer Service, Retail Management, CRM, Event Management, Human Resources, Manufacturing, Marketing, Nonprofit);*
- **Training:** *Documentation, Live Online, In Person, Videos, Webinars;*
- **Support:** *Online, Phone Support, 24/7 Live Support;*
- **Free Options:** *Free Trial, Free Version;*
- **Integrations:** *Search for integrations...*
- **API:** *Has API;*
- **Organization Type:** *Enterprise, Freelance, Mid-Size Business, Small Business, Startup, Government, Nonprofit;*
- **Organization Size:** *1-10 Employees, 11-50 Employees, 201-500 Employees, 501-1000 Employees, 51-200 Employees, Individual, 1001-5000 Employees, 10001+ Employees, 5001-10000 Employees;*
- **Regions:** *Australia, Canada, New Zealand, USA, Asia, Europe, Germany, Japan, Mexico, Middle East, UK, Africa, Brazil, China, India, South America.*

Obzirom da se svake godine pojavljuju novi programi i novije verzije postojećih programa u nastavku će biti uspoređeni trenutno dostupni i od strane korisnika bolje ocijenjeni programi.

Primjeri usporedbe nutricionističkih programa nalazi se na sljedećim poveznicama:

[Best Nutritionist Software - 2025 Reviews & Pricing](https://www.softwareadvice.com/nutritionist/)

<https://www.softwareadvice.com/nutritionist/>

[Compare the Top Nutritionist Software as of April 2025](https://sourceforge.net/software/nutritionist/)

<https://sourceforge.net/software/nutritionist/>

[17 Best Nutrition Software for Professionals \(2025\)](https://www.origym.co.uk/blog/nutrition-software/)

<https://www.origym.co.uk/blog/nutrition-software/>

U Tablicama 3-20 prikazana su usporedno svojstva odabranih računalnih programa.

5.1. Usporedba računalnih programa za izradu recepata

U Tablicama 3a-b i 4a-b prikazana su svojstva programa za izradu recepata.

(Izvor: <http://www.dvo.com/cookbook-and-recipe-software-review.php>, [Preuzeto: 19.2.2021.])

Tablica 3a. Usporedba računalnih programa za izradu recepata (engleska verzija) – 1. dio

RECIPE SOFTWARE COMPARISON CHART Categories	Cook'n	MasterCook	Living Cookbook	AccuChef	MacGourmet Deluxe
KEY FEATURES					
Enter & Organize Recipes	✓	✓	✓	✓	✓
Search Internet for Recipes	✓		✓		✓
One-Click Capture of Internet Recipes from Multiple Sites into Software Format	✓		✓		
Pinterest Compatibility with Recipe Capture and Automatic Syncing	✓				
Scan Printed Recipes	✓				
Live Recipe Feed to Discover and Capture New Web Recipes	✓				
Snip-It Tool to Capture Recipes from Blogs and Unformatted Sites	✓				
Scan Printed Recipes into Software	✓		✓		
Transfer Recipes from Desktop App to Mobile Apps	✓	✓			✓
Sync Recipes to Cloud Service	✓				✓
Design & Publish Cookbooks	✓	✓	✓	✓	✓
Drag and Drop Visual Menu Planning	✓		✓		✓
Create Brand & Cost Specific Shopping Lists	✓		✓		
Calculate Nutrition of Recipes & Menus	✓	✓	✓		✓
Share Recipes through Email and Blogs	✓		✓	✓	
Share Recipes through Social Media	✓				✓
Import Recipes from Word using Snag-It Tool	✓				
Export Recipes to Word	✓		✓		
Stylize Your Recipes using Colorful Themes	✓				✓
Print Themed Recipes	✓				
Number of Downloadable Brand-name e-Cookbooks	210+	0	0	0	0
ADVANCED FEATURES					
Quick-Fill Editing	✓		✓		
Built-in Recipe Web Browser	✓		✓		
Customizable Recipe Feed	✓				
View Multiple Recipes at a Time	✓		✓		
Ability to Embed Menu Items into Subcategories	✓				
Grocery List & Menu Cost Estimator	✓		✓		
Specify Brands in Shopping List	✓				
Search Recipes with Food on Hand	✓		✓	✓	✓
Scale Recipes	✓	✓	✓	✓	✓
Recipe Ratings	✓	✓	✓		✓
Automatic Recipe Backup	✓		✓		✓
Convert recipes to PDF files	✓		✓		✓
Automatic Table of Contents and Index for Cookbook Printing	✓		✓		
Imports recipes from Cook'n, MasterCook, BigOven, Living Cookbook and MacGourmet	✓		✓		

Tablica 3b. Usporedba računalnih programa za izradu recepata (engleska verzija) – 2. dio

VERSIONS & COMPATIBILITY					
Compatible with Windows 7/Vista/XP	✓	✓	✓	✓	
Compatible with Windows 10/8	✓	✓	✓		
Compatible with Mac	✓				✓
Compatible with iPhone	✓	✓			✓
Compatible with iPad	✓	✓			✓
Compatible with Android Phones and Tablets	✓				
Compatible with Amazon Kindle	✓				
EXTRAS					
Free e-Cookbook of Your Choice with Purchase	✓				
Free Monthly Newsletter	✓				
Hundreds of Free Recipe Downloads from Site	✓				✓
Club Membership with Free Trial	✓				
Cooking Forum	✓		✓	✓	
Accessories (Binders, Cards) from Site	✓				
20+ Years of Business Experience	✓				
New Version in Last 12 Months	✓		✓		
SUPPORT					
E-mail Support	✓		✓	✓	✓
Forum Support	✓		✓		✓
Remote Connection Technical Support Services	✓				
Video Tutorials	✓		✓		✓
Free Updates	✓	✓	✓		✓
PRICING & VALUE					
Price	Free	\$24.99	\$34.95	\$19.95	\$49.95
Free e-Cookbook (\$30 value)	✓				
Average Customer Rating	4.6	3.5	2.1	N/A	3.0

Tablica 4a. Usporedba računalnih programa za izradu recepata (hrvatska verzija) – 1. dio

USPOREDNI PRIKAZ PROGRAMA ZA IZRADU RECEPATA / Kategorije	Cook'n	MasterCook	Living Cookbook	AccuChef	MacGourmet Deluxe
KLJUČNE ZNAČAJKE					
Unos i organizacija recepata	✓	✓	✓	✓	✓
Pretraživanje recepata na internet	✓		✓		✓
Snimanje internetskih recepata s više web lokacija jednim klikom u softverski format	✓		✓		
<i>Pinterest</i> kompatibilnost s hvatanjem recepata i automatskom sinkronizacijom	✓				
Skeniranje otisnutih recepata	✓				
<i>Feed</i> recepata uživo za otkrivanje i hvatanje novih web recepata	✓				
Alat <i>Snip-It</i> za hvatanje recepata s blogova i neformiranih web lokacija	✓				
Skeniranje otisnutih recepata u program	✓		✓		
Prijenos recepata s računala na mobitel	✓	✓			✓
Sinkroniziranje recepata s (<i>Cloud</i>) pohranom u oblaku	✓				✓
Dizajn i objavljivanje kuharica	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Povucite i ispustite</i> vizualno planiranje izbornika	✓		✓		✓
Izrada popisa za kupovinu specifičnu za robne marke i cijene	✓		✓		
Izračun nutrijenata za recepte i obroke	✓	✓	✓		✓
Dijeljenje recepata putem e-pošte i blogova	✓		✓	✓	
Dijeljenje recepata putem društvenih mreža	✓				✓
Unos recepata iz MS Word pomoću <i>Snag-It</i> alata	✓				
Izvoz recepata u MS Word	✓		✓		
Stiliziranje recepata pomoću predložaka	✓				✓
Ispis tematskih recepata	✓				
Broj e-knjiga s robnom markom za preuzimanje	210+	0	0	0	0
NAPREDNE POSTAVKE					
Brzo ispunjavanje polja	✓		✓		
Ugrađeni web preglednik recepata	✓		✓		
Prilagodljivi <i>feed</i> recepata	✓				
Istovremeno gledanje više recepata	✓		✓		
Mogućnost dodavanja izbornika u podkategorije	✓				
Popis namirnica za kupovinu i procjena troškova obroka	✓		✓		
Izbor <i>brendova</i> na popisu za kupovinu	✓				
Pretraživanje recepata s lokalnim namirnicama	✓		✓	✓	✓
Izračun mase hrane u receptima	✓	✓	✓	✓	✓
Sortiranje recepata	✓	✓	✓		✓
Automatska pohrana rezervnih kopija recepata	✓		✓		✓
Pretvaranje recepta u PDF datoteku	✓		✓		✓
Automatska izrada tablice sadržaja i indeksa pojmova pri ispisu kuharica	✓		✓		
Uvoz recepata iz programa <i>Cook'n</i> , <i>MasterCook</i> , <i>BigOven</i> , <i>Living Cookbook</i> i <i>MacGourmet</i>	✓		✓		

Tablica 4b. Usporedba računalnih programa za izradu recepata (hrvatska verzija) – 2. dio

VERZIJE I KOMPATIBILNOST					
Kompatibilan sa sustavom <i>Windows 7/Vista/XP</i>	✓	✓	✓	✓	
Kompatibilan sa sustavom <i>Windows 10/8</i>	✓	✓	✓		
Kompatibilan sa sustavom <i>Mac</i>	✓				✓
Kompatibilan sa sustavom <i>iPhone</i>	✓	✓			✓
Kompatibilan sa sustavom <i>iPad</i>	✓	✓			✓
Kompatibilan sa sustavom <i>Android i Tablet</i>	✓				
Kompatibilan sa sustavom <i>Amazon Kindle</i>	✓				
DODACI					
Besplatna knjiga e-knjiga po vašem izboru uz kupnju	✓				
Besplatni mjesečni bilten	✓				
Stotine besplatnih preuzimanja recepata sa stranice	✓				✓
Članstvo u klubu s besplatnom probnom verzijom	✓				
Forum kuhanja	✓		✓	✓	
Dodaci (uvezi, kartice) s web mjesta	✓				
20+ godina poslovnog iskustva	✓				
Nova verzija u posljednjih 12 mjeseci	✓		✓		
PODRŠKA					
Podrška putem e-pošte	✓		✓	✓	✓
Podrška na forumu	✓		✓		✓
Usluge tehničke podrške za daljinsko povezivanje	✓				
Video vodiči	✓		✓		✓
Besplatna ažuriranja	✓	✓	✓		✓
CIJENE I VRIJEDNOST					
Cijena	Free	\$24.99	\$34.95	\$19.95	\$49.95
Besplatna e-Kuharica (vrijednost 30 USD)	✓				
Prosječna ocjena kupaca	4.6	3.5	2.1	N/A	3.0

5.2. Usporedba računalnih programa za izradu plana prehrane i jelovnika

U Tablicama 5-20 uspoređena su svojstva četiri profesionalna računalna programa za izradu plana prehrane. (Izvor: <http://www.nutribase.com/compare.html>, [Preuzeto: 19.2.2021.]) **NIJE PRODUŽEN HOSTING**

Tablica 5. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Cijena i podrška

Cijena, podrška i licenciranje	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Cijena izdanja softvera za jednog korisnika.	\$600	\$800	\$699	\$599
Broj računala na koja možete instalirati softver na licencu jednog korisnika.	3	3	1	1
Cijena softvera za dodatnu instalaciju na licencu jednog korisnika.	free	free	\$200	\$300
Troškovi telefonske podrške.	free	free	?	\$75/hr
Bez godišnjih naknada nakon kupnje?	✓	✓		
Besplatna podrška za proizvode putem e-pošte i telefona?	✓	✓		
Besplatna ažuriranja za kupljenu verziju?	✓	✓		

Footnote:

- * Novo izdanje NutriBase 20 Pro nasljednik je NutriBase 19. Izdanje NB20 Pro dostupno je u dvije verzije - izdanje NB20 Pro + s podrškom za oznake hrane (američka i kanadska) i izdanje NB20 Pro bez njega.
- * NB20 Pro Edition (600 USD) osnovni je profesionalni paket NutriBase-a.
- * NB20 Pro + izdanje (800 USD) isto je što i izdanje NB20 Pro, osim što pruža podršku za američke etikete i kanadske etikete. Te su oznake u skladu s novim formatima koji su postali obvezni od siječnja 2018.
- * NB20 Plus izdanje (100 USD) neprofesionalna je verzija NutriBase. Može pratiti napredak pojedinca ili obitelji i ne nudi mnoge vrhunske značajke Pro izdanja.
- * Proizvođači NutriBase nikada nisu naplatili kupcima podršku za proizvode. Ilustrirana, detaljna on-line pomoć za više od 200 tema dostupna je svima.

Tablica 6. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Općenito

Općenito	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Broj računala na koja možete instalirati softver na licencu jednog korisnika.	3	3	1	1
Dopušta li vam softver sinkronizaciju podataka (dnevnik hrane, recepata, podataka o klijentu, planova obroka itd.) Na svim računalima bez obzira gdje se nalazite, pa uvijek koristite najnovije podatke?	✓	✓		
Dopušta li vam softver suradnju dijeljenjem podataka u stvarnom vremenu (dnevnik hrane, recepata, podataka o klijentu, planova obroka itd.) S dvoje, deset ili stotine kolega na računalima smještenim u istom gradu, državi, državi ili planetu ?	✓	✓		
Pruž li web mjesto tvrtke stranica s poviješću ažuriranja koja ukazuje na sve promjene i poboljšanja uvedena u softver ovog stoljeća?	✓	✓		
Pruž li tvrtka besplatna ažuriranja putem 24/7 internetskih veza za preuzimanje registriranim korisnicima trenutnih verzija proizvoda?	✓	✓		
Cijena izdanja softvera za jednog korisnika.	\$600	\$800	\$699	\$599
Stvoriti naljepnice s kvalitetom publikacija u SAD-u (WMF, EMF, JPG, PDF) bez dodatne naplate?		✓		
Stvorite kanadske tablice činjenica o kvaliteti publikacija (WMF, EMF, JPG, PDF) na engleskom, francuskom, engleskom / francuskom ili francuskom / engleskom jeziku bez dodatne naplate?		✓		

Tablica 7. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Baza podataka

Baza podataka o hranjivim sastojcima	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Ukupan broj jedinstvenih prehrambenih proizvoda u bazi podataka.	900,000+	900,000+	?	?
Broj jedinstvenih imena robnih marki.	35,000+	35,000+	?	?
Ukupan broj namirnica s robnom markom.	540,000+	540,000+	?	?
Broj jedinstvenih restorana.	790+	790+	?	?
Ukupan broj stavki izbornika restorana.	159,000+	159,000+	?	?
Ukupan broj UPC-ovih stavki podataka o hranjivim sastojcima.	500,000+	500,000+	n/a	n/a
Broj hranjivih čimbenika koji se prate.	180+	180+	163	90+
Ukupan broj članova obitelji ili klijenata kojima možete upravljati.	10	no limit	no limit	no limit
Ukupan broj knjiga s informacijama o hranjivim tvarima na temelju podataka o hranjivim tvarima sadržanim u softveru.	7	7	0	0
Koristi li softver istraživačku bazu podataka o hranjivim sastojcima koja uključuje USDA bazu hranjivih sastojaka za standardnu referencu ?	✓	✓	✓	✓
Sadrži li softver podatke iz kanadskih datoteka s hranjivim sastojcima ?	✓	✓	✓	✓
Jesu li podaci iz baze podataka o hranjivim tvarima objavljeni u milijunima knjiga s informacijama o hranjivim tvarima ?	✓	✓		
Prikazuje li softver pozadinu kodiranu u boji Upozorenja o prekomjernim vrijednostima natrija, zasićenih masti i kolesterola?	✓	✓		
Sposobnost prikazivanja cjelovitih podataka o hranjivim sastojcima za više prehrambenih proizvoda odjednom kao rezultat pretraživanja baze podataka o hranjivim sastojcima softvera?	✓	✓		
Prikaz gustine hranjivih sastojaka koji vam omogućuje usporedbu - u proračunskoj tablici - hranjivih sastojaka za sve namirnice u veličini porcije definirane kao određena razina kalorija ili razina grama svake hrane?	✓	✓		
Sposobnost lociranja USDA prehrambenih proizvoda prema njihovim brojevima hranjivih podataka?	✓	✓	✓	
Jesu li prikazani podaci o hranjivim elementima ključni kako bi se naznačilo odakle dolaze podaci o hranjivim tvarima?	✓	✓	✓	
Sposobnost pretraživanja unutar rezultata pretraživanja?	✓	✓		
Možete li pretraživati hranu u bilo kojoj ili svim bazama podataka, uključujući: USDA, kanadsku, robnu marku, osobnu hranu, recepte i obroke?	✓	✓		
Sposobnost skoka sa zadane riječi ili fraze u rezultatima pretraživanja?	✓	✓		
Sposobnost sortiranja svih prehrambenih proizvoda koje gledate uživo od visokih do najnižih na temelju njihovih vrijednosti za bilo koji hranjivi sastojak klikom na zaglavlje stupca za taj hranjivi	✓	✓		

sastojak? (Zatim storniranje redoslijeda sortiranja ponovnim klikom na zaglavlje?)				
Označava li softver ukupne hranjive sastojke koji uključuju vrijednosti iz prehrambenih proizvoda s vrijednostima koje nedostaju za bilo koje vrijednosti hranjivih sastojaka u izvješćima?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost definiranja koje se hranjive tvari prikazuju kao rezultat pretraživanja u bazi podataka o hranjivim sastojcima? (Na primjer, možete li pretraživanjem baze podataka o hranjivim sastojcima prikazati samo vrijednosti zasićenih masti, natrija i kolesterola za sve namirnice?)	✓	✓	✓	✓
Sposobnost pretraživanja bilo imena hrane ili imena robne marke?	✓	✓	footnote	footnote
Zaslon za pretraživanje koji vam omogućuje pretraživanje prema nazivu hrane, nazivu marke, receptu (po sastojku ili imenu) ili obroku (po sastojku ili imenu)?	✓	✓	✓	
Mogućnost dodavanja neograničenog broja namirnica u program?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost pregledavanja podataka o hranjivim sastojcima uživo (abecedno, prema nazivu hrane) u tabličnom, tabličnom formatu stupaca i redaka?	✓	✓		
Sposobnost ponovnog redoslijeda stupaca podataka o živim hranjivim sastojcima povlačenjem i ispuštanjem zaglavlja njihovih stupaca i neka softver zapamti novi niz za vas? (To vam omogućuje usporedbu vrijednosti hranjivih sastojaka na zaslonu za nekoliko sličnih namirnica odjednom.)	✓	✓		
Sposobnost promjene veličine širine stupaca podataka o živim hranjivim sastojcima povlačenjem desnog ruba zaglavlja stupaca lijevo ili desno u bazi podataka o hranjivim sastojcima? (To vam omogućuje prikaz više stupaca podataka uživo na zaslonu odjednom.)	✓	✓		
Pregledati podatke za bilo koji prehrambeni proizvod koji se nalazi u prikazu proračunske tablice podataka o hranjivim sastojcima uživo u prikazu na jednom zaslonu dvostrukim klikom na njega?	✓	✓		
Sposobnost prikazivanja kategorija hrane (poput: "žitarice, gotove za jelo" ili "intolerancija na dijabetes / glukozu") i njihovih povezanih hranjivih sastojaka (abecedno, prema imenima hrane) u tabličnom formatu proračunske tablice?	✓	✓		
Sposobnost da istaknete sve pojave dane riječi ili fraze u rezultatima pretraživanja?	✓	✓		
Uključiti razmjene hrane?	✓	✓	✓	✓
Sadrži li baza podataka komercijalne sastojke u bazi podataka? (To su sastojci - koji se ponekad teško izgovaraju - pojavljuju se na popisima sastojaka mnogih komercijalnih namirnica.)	✓	✓	✓	✓
Možete li izraditi izvješće o indeksu gustoće hranjivih sastojaka (NDI). ("NDI" je procjena srednje vrijednosti po kaloriji za zbroj ukupne količine svakog od do 25 hranjivih čimbenika.)	✓	✓	✓	✓
Uključiti podatke o glikemijskom indeksu / glikemijskom opterećenju?			✓	

Tablica 8. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Internet svojstva

Značajke povezane s Internetom	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Sposobnost sinkronizacije podataka (recepti, dnevnici hrane, planovi obroka itd.) Putem Interneta kako biste bili sigurni da uvijek imate iste podatke na svim svojim računalima bez obzira gdje se nalaze?	✓	✓		
Sposobnost da u potpunosti prilagodite recept ili obrok u svom softveru i spremite ga kao web stranicu koja izgleda poput bilo koje web stranice na Internetu koju želite?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost stvaranja baze podataka na vašim poslužiteljima za hvatanje informacija koje surferi postavljaju popunjavanjem mrežnog upitnika na vašoj web stranici (opcija SE)?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost generiranja prilagođenih izvještaja o procjeni na više stranica (koji sadrže 180+ činjenica koje softver "zna" o tom klijentu) za surfere koji su ispunili vaš web-upitnik ?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost prijavljivanja klijenata iz prehrambenog softvera iz baze podataka zasnovane na webu koja se popunjava mrežnim upitnikom koji ste tamo postavili?	✓	✓	✓	✓
Mogućnost isporuke prilagođenih izvještaja o procjeni na više stranica za surfere u formatu obogaćenog teksta (kompatibilni s procesorima teksta i prikladni za ispis), tekstualnom formatu (za uvrštavanje u poruke e-pošte) ili u HTML formatu (za objavljivanje kao stranice na vašem webu web mjesto)?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost prijave klijenata putem web upitnika instaliranog na vašoj web lokaciji?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost izvoza popisa klijenata za upotrebu s klijentom e-pošte (poput Outlook Expressa) za masovnu poštu? (Ovo je korisno za slanje biltena vašim klijentima ili posebnih promocija.)	✓	✓	✓	✓
Sposobnost trenutnog i automatskog generiranja prilagođenih izvještaja o procjeni na više stranica za surfere koji su ispunili vaš web upitnik ?	✓	✓	✓	✓

Tablica 9. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Sortiranje

Mogućnosti rangiranja (sortiranja)	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Poredajte (razvrstajte) prehrambene proizvode od visokih do niskih ili niskih do visokih na temelju postotka kalorija iz proteina, postotka kalorija od ugljikohidrata, postotka kalorija od masti, kalorija od bjelančevina, kalorija od ugljikohidrata ili kalorija od masti?	✓	✓		
Razvrstati (razvrstati) hranu od visoke do niske ili niske do visoke na temelju njihovih vrijednosti za bilo koji odabrani hranjivi sastojak?	✓	✓		
Mogućnost pregledavanja recepata, obroka i osobnih prehrambenih proizvoda, a zatim ih na zaslonu rangirajte od visokih do najnižih ili niskih do visokih vrijednosti bilo koje hranjive tvari klikom na zaglavlja njihovih stupaca dok ih gledate u proračunskoj tablici pogled ?	✓	✓		
Mogućnost globalnog rangiranja u svim bazama podataka o hranjivim sastojcima, receptima, osobnim prehrambenim proizvodima itd.?	✓	✓		

Tablica 10. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Pretraživanje

Mogućnosti upita (logička i pretraživačka)	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Provesti upite (logičke i pretrage) o podacima o hranjivim sastojcima za jednu ("1") određenu hranu, naziv marke i / ili veličinu posluživanja određivanjem gornjih ili donjih granica za najviše deset ("10") hranjivih komponenata?	✓	✓		footnote
Provoditi upite (logičke i pretrage) o podacima o hranjivim sastojcima za više namirnica, marki i / ili veličina posluživanja određivanjem gornjih ili donjih granica za ono malo ili toliko hranjivih komponenata po želji?	✓	✓		
Sposobnost ispitivanja baze podataka o hranjivim sastojcima kako bi vam prikazali sve stavke u meniju, recimo Burger Kinga, McDonald'sa i Wendy's, s ne više od, recimo, 8 grama zasićenih masti , poredanih od niskih do visokih na temelju njihovih vrijednosti za zasićene masti ?	✓	✓		

Tablica 11. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Zadržavanje zapisa

Food Log Management	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Hoće li vam softver reći sljedeću najbolju hranu za jesti - NBFTE - na temelju onoga što ste do sada jeli u usporedbi s dnevnim ciljevima prehrane?	✓	✓	✓	
Sposobnost dodjeljivanja prehrambenog proizvoda određenom obroku ili grickalici dok prilagođavate njegove veličine posluživanja?	✓	✓	✓	
Način za istraživače s mogućnošću snimanja unosa "slijepog" na ID broj i bez potrebe za prethodno dobivanjem podataka o profilu kao što su dob, spol, težina, visina itd.?	✓	✓		
Podrška za praćenje i grafički prikaz dijabetičkih čimbenika u korelaciji s obrocima i grickalicama unutar funkcije Food Log?	✓	✓		
Pogledajte analize pojedinačnih obroka ili grickalica dnevnika hrane (numerički i grafički) jednostavnim klikom na njihove kartice?	✓	✓		✓
Mogućnost kopiranja dnevnika hrane (ili odabranih obroka i / ili grickalica iz dnevnog unosa) s bilo kojeg klijenta na bilo kojeg drugog klijenta (ili klijente) bilo kojeg dana (ili dana) koji navedete?	✓	✓		✓
Sposobnost stvaranja popisa hrane koji će se automatski bilježiti u klijentov dnevnik hrane svaki put kada otvorite dnevni dnevnik hrane za tog klijenta?	✓	✓		✓
Sposobnost kopiranja prehrambenih proizvoda (i veličina porcija) na popis za kupnju koji se može urediti?	✓	✓		
Kalendar koji se može postaviti za dodjeljivanje ikona "palac gore" (ili "palac dolje") kada klijenti ispunjavaju (ili ne ispunjavaju) dnevne prehrambene ciljeve?	✓	✓		
Analizirati unos u odnosu na prilagođene ciljeve klijenta?	✓	✓	✓	✓
Automatski prikazati ukupne kalorije i omjer PCF (protein-ugljikohidrati-masti) (ili omjer CPF) za sve unose?	✓	✓		
Postaviti alarme koji će se aktivirati kada klijenti prijeđu bilo koje ograničenje hranjivih sastojaka koje ste za njih programirali?	✓	✓		
Sposobnost praćenja raspoloženja za potrebe grafičkog prikazivanja i praćenja tijekom snimanja dnevnika hrane?	✓	✓		
Sposobnost praćenja "koraka dnevno" u zapisniku hrane (praćenje koraka)?	✓	✓		
Sposobnost izrade izvještaja "Moja ploča" u zapisniku hrane?	✓	✓		
Klijentski kalendar koji klijentima dodjeljuje "sretno lice" u danima kada ispune svoje osobne prehrambene ciljeve i / ili vježbe? (i "nesretna lica" u dane kad to ne učine.)	✓	✓		

Tablica 12. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Recepti

Upravljanje receptima	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Generirati prilagođena izvješća o receptima koja izgledaju točno onako kako želite, a zatim ih objaviti u formatu programa za obradu teksta? (To vam omogućuje da iz softvera objavite kuharicu oblikovanu u programu za obradu teksta.)	✓	✓	✓	✓
Sposobnost stvaranja receptata definiranjem veličine porcija sastojaka u kalorijama? (To vam daje mogućnost stvaranja, recimo, 200-kalorijskih "paketa zalogaja" od žitarica, orašastih plodova itd.)	✓	✓		
Imate li pojednostavljenu bazu podataka o troškovima hrane koja vam omogućuje brzo i jednostavno uređivanje postojećih troškova hrane, dodavanje novih i / ili brisanje postojećih zapisa? (To omogućuje softveru da vam kaže koliko vas košta pojedinačna porcija bilo kojeg recepta, obroka i obroka .)	✓	✓	✓	✓
Sposobnost organiziranja Receptata u bilježnicu s karticama s mogućnošću dodavanja, brisanja i / ili preimenovanja kartica Recepti?	✓	✓		
Bilježnica za recepte s karticama s mogućnošću povlačenja i ispuštanja receptata između kartica?	✓	✓		
Sposobnost organiziranja bilježnica s receptima s karticama u mape s receptima? To vam omogućuje da organizirate svoje recepte po vrstama (tj. S malo masnoće, s malo natrija, vegetarijanci, za mršavljenje itd.)	✓	✓		
Sposobnost za prikaz svoje recepte, zajedno sa svojim hranjivim vrijednostima u pogledu proračunske tablice , a zatim rang (vrsta) ih od visokih do niskih temelju bilo kojeg nutrijenta klikom na zaglavlje stupca? (Zatim preokretanje sortiranja ponovnim klikom na zaglavlje?)	✓	✓		
Sposobnost premještanja receptata iz mape receptata u mapu receptata?	✓	✓		
Mogućnost odabira i kopiranja prehrambenih proizvoda (i veličina porcija) na popis za kupnju koji se može uređivati?	✓	✓		
Jesu li recepti kompatibilni, izvezivi i prijenosni u drugim izdanjima njihovog softvera?	✓	✓		
Označite recepte svojim obrascem (autorstvo, vjerodajnice, autorska prava, tvrtka, telefon itd.) Prije nego što ih distribuirate?	✓	✓		
Sposobnost formatiranja uputa za kuhanje postavljanjem fontova i veličina točke, umetanjem metaka, kurzivom, podebljavanjem, podvlačenjem i poravnavanjem teksta?	✓	✓		
Automatski prikazati ukupne kalorije i omjer PCF (bjelančevine-ugljikohidrati-masti) (ili omjer CPF) za sve recepte?	✓	✓		
Snimiti recepte unutar receptata? (Odnosno, koristiti recept kao sastojak drugog recepta?)	✓	✓	✓	✓
Sposobnost bilježenja recepta ili kao recept (jedan unos) ili kao popis sastojaka (više unosa)?	✓	✓	✓	
Promijeniti broj porcija po receptu?	✓	✓	✓	✓

Sposobnost pregledavanja informacija o hranjivim sastojcima za recept kao postotak dnevnih vrijednosti?	✓	✓	✓	
Prilagodite svoje Recepte kako bi izgledali kako god želite, a zatim ih objavite u formatu web stranice koji savršeno odgovara izgledu i stilu vaše web stranice?	✓	✓	✓	✓
Skaliranje recepta (mijenjanje količine svakog sastojka u receptu kako bi se dobila različita ukupna količina)?	✓	✓	✓	✓

Tablica 13. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Upravljanje obrocima

Upravljanje obrokom	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Sposobnost istodobnog otvaranja upravitelja obroka, zaslona pretraživanja i zaslona rezultata pretraživanja?	✓	✓		
Sposobnost organiziranja obroka u bilježnicu s karticama?	✓	✓		
Sposobnost organiziranja bilježnica s karticama za obroke u mape obroka? To vam daje mogućnost organiziranja obroka prema vrsti (tj. Oporavak srca, gubitak težine, izgradnja tijela, itd.)	✓	✓		
Sposobnost povlačenja i ispuštanja obroka između kartica?	✓	✓		
Sposobnost povlačenja i ispuštanja obroka iz mape obroka u mapu obroka?	✓	✓		
Jesu li obroci kompatibilni u svim izdanjima njihovog softvera?	✓	✓		

Tablica 14. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Planiranje obroka

Planiranje obroka	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Sposobnost istodobnog otvaranja upravitelja unosa plana obroka, zaslona pretraživanja i zaslona rezultata pretraživanja?	✓	✓		
Označite planove obroka svojim nacrtom (koji može uključivati autora, vjerodajnice, autorska prava, naziv tvrtke, telefonski broj itd.) Prije nego što ih podijelite klijentima?	✓	✓		
Sposobnost izrade, uređivanja, kopiranja, analize, izvoza, uvoza i distribucije planova obroka klijentima i korisnicima softvera?	✓	✓		
Kopirati bilo koji dnevni unos (ili odabrane obroke i / ili grickalice iz dnevnog unosa) iz bilo kojeg dnevnog obroka u drugi dan (ili dane) istog obroka?	✓	✓		✓
Kopirati bilo koji dnevni unos (ili odabrane obroke i / ili grickalice iz dnevnog unosa) iz bilo kojeg dnevnog obroka u drugi dan (ili dane) drugog plana obroka?	✓	✓		
Automatski i istaknuto prikazati ukupne kalorije i omjer PCF (proteini-ugljikohidrati-masti) (ili odnos CPF) za planove obroka?	✓	✓		
Sposobnost kopiranja plana obroka na unos klijenta do četiri tjedna?	✓	✓		

Tablica 15. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Izvješća

Značajke izvješćivanja	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Pratite dijabetičke čimbenike, uključujući gibajuću prosječnu glukozu u krvi (BG), visoku vrijednost BG, nisku vrijednost BG vrijednosti% vrijednosti u rasponu od 70 do 140, ugljikohidrate, omjer PCF-a i vježbanje?	✓	✓		
Sposobnost generiranja izvješća o indeksu gustoće hranjivih sastojaka?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost generiranja prilagođenih izvještaja o početnoj procjeni na više stranica u spremnom formatu web stranice za klijente?	✓	✓	✓	✓
Želite li automatski umetnuti prilagođeni tekst ili grafička zaglavlja bitmapnih izvještaja koji sadrže vaš logotip, ime, adresu, telefon itd.) Na vrh svakog izvješća?	✓	✓	✓	✓
Želite li spremiti recepte, planove obroka i ostale dokumente ili izvješća kao web stranice (HTML format)? (Ovo olakšava dodavanje izvješća o receptima i drugih izvješća na postojeće web mjesto.)	✓	✓		✓
Sposobnost generiranja prilagođenih izvještaja o početnoj procjeni na više stranica u spremnom formatu web stranice za klijente?	✓	✓	✓	✓
Želite li spremiti recepte, planove obroka i druga izvješća u obogaćeni tekst (RTF)? To vam omogućuje otvaranje izvješća s vašim omiljenim programom za obradu teksta sa svim zadržanim formatiranjem (veličine fonta, tabulatori, centriranje, podebljavanje itd.)	✓	✓		✓
Sposobnost bilježenja naziva vaše tvrtke (ili vlastitog imena) kao makronaredbe za automatsko umetanje u vaša izvješća o procjeni ?	✓	✓	✓	
Sposobnost generiranja prilagođenih izvješća o procjeni na temelju predloška koja vam omogućuju stvaranje visoko prilagođenih izvješća na više stranica za svakog vašeg klijenta?	✓	✓	✓	✓

Tablica 16. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Analiza zapisa

Mogućnosti analize	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Izvesti izvješća u Excel formatu, CSV formatu i formatima za obradu teksta?	✓	✓	✓	✓
Analiza dnevnika hranjivih sastojaka koja vam omogućuje odabir klijenta (ili klijenata), datuma (odabir trešnje ili odabir asortimana), obroka i / ili grickalica, hranjivih sastojaka, čimbenika (postotaka, ukupnih vrijednosti, prosjeka itd.) I osobnih podataka informacija	✓	✓		
Analiza recepta koja vam omogućuje odabir hranjivih sastojaka koje želite analizirati i nudi opciju da po želji uvrstite potpune informacije o hranjivim sastojcima za svaki sastojak.	✓	✓	✓	✓
Jeste li sposobni nositi se s unosom hranjivih tvari Grupne studije koje su uključivale velik broj (desetke do tisuće) pojedinaca?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost prikupljanja podataka za studije dijeljenjem podataka (dnevnika hrane, recepata, itd.) S osobljem smještenim na udaljenim mjestima širom države, zemlje ili svijeta?	✓	✓		
Podrška za visoko podesiva formatirana izvješća?	✓	✓	✓	✓
Analiza plana obroka koja vam omogućuje odabir dana plana obroka, obroka i / ili grickalica, hranjivih sastojaka i čimbenika (postoci, ukupni iznosi, prosjeci, itd.). Stvorite sažetak formata kontrolnog popisa koji organizira Obroci za klijente koji će ih nositi sa sobom. Zabilježiti plan obroka kao unos klijenta, a zatim ga urediti radi promjena u sažetku na papiru?	✓	✓		
Mogućnost smanjenja / prekomjerne upotrebe koja automatski ubacuje komentare "ispod" ili "previše" (koje kreirate i / ili uređujete) u izvješće o analizi unosa kada je klijent ispod ili iznad bilo kojeg cilja za bilo koju hranjivu tvar.	✓	✓	✓	✓

Tablica 17. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Podrška za *fitness*

Fitness menadžment	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Sposobnost izračunavanja potrošnje kalorija za vježbanje koja uzima u obzir tjelesnu težinu klijenta?	✓	✓	✓	
Pratite i grafički prikažite sadržaj tjelesne masti kao i tjelesnu težinu?	✓	✓		
Postavite ciljeve potrošnje kalorija za vježbanje (s izračunima na temelju trenutne tjelesne težine vašeg klijenta) i pratite ih?	✓	✓	✓	
Stvarati, uređivati, spremati i dohvatiti treninge za upotrebu s klijentima?	✓	✓		✓
Korisnički prilagodljiv zapisnik teretane za praćenje bilo čega što želite o vašim treninzima?	✓	✓		
Sposobnost izračunavanja potrošnje kalorija za vježbanje koja uzima u obzir dob i spol klijenta?	✓	✓		
Potpuna podrška za ciljani trening otkucaja srca s mogućnošću prilagodbe do pet zona za otkucaje srca (dopuštajući vam da definirate nazive zona, postavite minimalni i maksimalni raspon zona i primarne pogodnosti)?	✓	✓		
Sposobnost izračunavanja utroška kalorija za vježbanje koji uzimaju klijentov puls u mirovanju i intenzitet vježbanja (mjereno pulsom ili percipiranim ocjenama intenziteta)?	✓	✓		
Sposobnost premještanja vježbi i aktivnosti s popisa na popis (kako biste spriječili pomicanje na desetke ili čak stotine aktivnosti koje rijetko izvodite kako biste pronašli nekoliko onih koje zapravo izvodite)?	✓	✓		
Sposobnost bilježenja kalorija i ostalih informacija koje pružaju nadgledani uređaji za vježbanje (poput programabilnih traka za trčanje ili mjerača otkucaja srca) i njihovo unošenje izravno u softver za izračun?	✓	✓		
Sposobnost izrade izvještaja o kalorijama specifičnog za klijenta u kojem se navodi kako će kalorije u vježbi koje bi klijent sagorio izračunavanjem na temelju klijentove dobi, spola, tjelesne težine i intenziteta vježbanja (mjereno otkucajima srca u zoni) u izvođenju bilo koje od različitih vrsta vježbi 30 minuta?	✓	✓		
Sposobnost praćenja 24-satne aktivnosti i vježbanja kalorija odvojeno od dnevnog unosa hrane tako da možete generirati izravnu usporedbu sagorijelih kalorija s unesenim kalorijama?	✓	✓		

Tablica 18. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Sigurnost

Integrirana sigurnosna kopija i vraćanje	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Integrirani program za sigurnosno kopiranje i vraćanje za olakšavanje premještanja podataka između računala?	✓	✓	✓	
Sposobnost izrade sigurnosne kopije i vraćanja podataka na vaš <i>flash</i> pogon i s bilo kojeg drugog prijenosnog medija?	✓	✓	✓	
Hoće li softver e-poštom poslati vašu sigurnosnu kopiju drugom korisniku (ili sebi)?	✓	✓		

Tablica 19. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Praćenje zapisa

Značajke praćenja informacija	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Zabilježite vrstu obroka, marku i dozu uz obroke? (To vam omogućuje da "unesete" optimalne doze za ove obroke - omogućuje vam i izgradnju biblioteke obroka s lijekovima za buduću upotrebu.)	✓	✓		
Dijabetički čimbenici praćenja i grafikona povezani s obrocima i grickalicama?	✓	✓		
Praćenje i grafički prikaz postotaka tjelesne masti kao i tjelesne težine za sve klijente?	✓	✓		
Pratiti i izvještavati o tjelesnoj kemiji (trigliceridi, mokraćna kiselina itd.) i osobnim podacima (liječnik, ljekarnik, itd.)?	✓	✓	✓	
Utvrditi ciljeve težine na temelju postotka sadržaja tjelesne masti, a zatim pratiti napredak svih klijenata?	✓	✓		
Pratiti i izvještavati o bilo čemu što želite pratiti (s vremenskim i vremenskim označavanjem)?	✓	✓		
Pratite i izvještavajte o mjerenjima (struk, veličina hlača itd.) i raznim predmetima (ovulacija, cigarete itd.)?	✓	✓		

Tablica 20. Usporedba profesionalnih računalnih programa za izradu plana prehrane – Razne značajke

Razne značajke	Nutrition Base Pro	Nutrition Base Pro+	The Food Processor	Nutritionist Pro
Sposobnost slanja veza svojim klijentima za preuzimanje nekoliko stotina PDF tema povezanih s prehranom i zdravljem ?	✓	✓		
Sposobnost sinkronizacije podataka (recepti, dnevnici hrane, planovi obroka , itd.) Na svim računalima bez obzira gdje se nalaze?	✓	✓		
Podrška za praćenje i grafički prikaz dijabetičkih čimbenika u korelaciji s obrocima i grickalicama?	✓	✓		
Podrška za zaštitu lozinkom kako bi neželjeno osoblje spriječilo uvijanje u povjerljive podatke?	✓	✓		
Podrška za prilagodljivu korisniku alatnu traku za brzi pristup?	✓	✓		
Integrirani planer rada koji vam omogućuje raspored i raspored rada iz dana u dan?	✓	✓		
Početni zaslon klijenta koji vam daje sažetak kako ide bilo kojem klijentu?	✓	✓		
Sposobnost odabira formula koje se koriste za izračunavanje potreba za kalorijama, trošenja kalorija, maksimalnog broja otkucaja srca, zona treninga itd.?	✓	✓		
Sposobnost selektivnog resetiranja svih formula korištenih u softveru na izvorne zadane vrijednosti? (To će vas spasiti u slučaju da pogriješite dok mijenjate formulu.)	✓	✓		
Sposobnost pretvorbe veličine posluživanja bilo koje nove prehrambene robe koju unesete u bazu podataka tako da je možete koristiti u svojoj najčešćoj veličini porcije?	✓	✓		
Podrška za neizravne kalorimetre?	✓	✓		
Automatska podrška za upotrebu metode Mifflin St. Jeor za izračunavanje potreba za kalorijama?	✓	✓		
Automatska podrška za upotrebu EER (Procijenjeni energetske zahtjevi) za izračunavanje potreba za kalorijama?	✓	✓		
Podrška za upotrebu formule Harrisa Benedikta za izračunavanje potreba za kalorijama?	✓	✓		
Sposobnost prilagodbe formula koje se koriste u metodama izračuna kalorija (poput Harrisa Benedikta i Mifflina St. Jeora)?	✓	✓		
Podrška za neizravne kalorimetre?	✓	✓		
Sposobnost izmjene odabrane formule (promjenom varijabli formule) za izmjenu načina na koji softver izračunava potrebe za kalorijama, potrošnju kalorija, maksimalni puls, zone treninga itd.?	✓	✓		
Sposobnost kazivanja softvera da automatski odabere odgovarajuće hranjive ciljeve na temelju dobi i spola po želji?	✓	✓		
Sposobnost kazivanja softvera da automatski odabere 1/3 ili 2/3 DRI?	✓	✓		

Sposobnost uređivanja vaših automatski odabranih DRI-ja (da biste uključili hranjive ciljeve koji još nisu utvrđeni za DRI-je)?	✓	✓		
Sposobnost odabira često korištenih prehranbenih proizvoda iz baze podataka o hranjivim sastojcima i njihovo organiziranje kao osobne prehranbene proizvode u bilježnici s karticama za brzi pristup za upotrebu u vašim receptima, unosima i planovima obroka ?	✓	✓		
Sposobnost organiziranja svojih osobnih prehranbenih proizvoda dodavanjem kartica, preimenovanjem kartica i brisanjem kartica?	✓	✓		
Sposobnost dodavanja osobnih prehranbenih proizvoda u bilježnicu s karticama, a zatim organiziranja povlačenjem i ispuštanjem tih predmeta s kartice na karticu?	✓	✓		
Sposobnost izrade američkih oznaka prehranbenih činjenica i kanadskih tablica prehranbenih činjenica unutar softvera?		✓	footnote	footnote
Uz osnovne podatke o prehranbenoj naljepnici, možete li dodati podatke za polinezasićene masti, mononezasićene masti, kalij, vitamin A, vitamin C, kalcij, željezo, vitamin D, vitamin E, vitamin K, tiamin, riboflavin, niacin, vitamin B6, Folati, vitamin B12, biotin, pantotenska kiselina, fosfor, jod, magnezij, cink, selen, bakar, mangan, krom, klorid i / ili molibden?		✓	footnote	footnote
Sposobnost spremanja naljepnica s podacima o prehrani u JPG (<i>web-friendly format</i>) ili kao BMP (<i>document-friendly</i>) format?		✓		
Izraditi prilagođena izvješća o osobnim prehranbenim proizvodima koji izgledaju točno onako kako želite, a zatim ih objaviti u programu za obradu teksta ili formatu web stranice?	✓	✓	✓	✓
Sposobnost organiziranja bilježnica s karticama za često pojedenu hranu u mape osobnih prehranbenih artikala? To vam daje mogućnost organiziranja obroka prema vrsti (tj. Dodaci, često jedena hrana, sastojci recepta itd.)	✓	✓		
Sposobnost izvoza podataka e-pošte vašeg klijenta u format prikladan za programe e-pošte (poput MS Outlook) za masovnu poštu (poput biltena e-pošte) vašim klijentima?	✓	✓		
Sposobnost premještanja osobnih prehranbenih proizvoda ne samo s kartice na karticu već i iz PFI mape u PFI mapu?	✓	✓		
Sposobnost dodavanja prehranbenih proizvoda u program unosom postotka dnevnih vrijednosti (kako je predviđeno na naljepnicama s podacima o prehrani)?	✓	✓		✓
Prehranbeni podaci objavljeni u najpopularnijim svjetskim serijama prehranbenih informacija?	✓	✓		
Sposobnost formatiranja bilješki klijenta postavljanjem fontova i veličina točaka, umetanjem znakova, kurzivom, podebljavanjem, podvlačenjem i poravnavanjem teksta?	✓	✓		
Pojmovnik hrane i pojmovi kuhanja , popisi zdravih zamjena za hranu, dijetni savjeti, besplatni brojevi za proizvođače hrane?	✓	✓		

Footnote:

* Esha preporučuje kupnju njihovog softvera za istraživanje i razvoj Genesis (5.499,00 USD i više) za stvaranje oznaka o prehranbenim činjenicama.

- * Da biste kreirali oznake o nutricionističkim činjenicama pomoću softvera Nutritionist Pro, Axxya Systems preporučuje kupnju njihovog neobaveznog modula za označavanje nutritivnih činjenica (599 USD).
- * I Esha Research i Axxya Systems nude pretplatu na on-line usluge stvaranja etiketa.
- * NutriBase Pro + Edition (500 USD) pruža osnovne američke i kanadske oznake hrane (na engleskom, francuskom ili oboje) bez dodatnog softvera i troškova.
- * Esha Research - proizvođači Prerađivača hrane - naplaćuje godišnju naknadu za podršku proizvodima. Ova se usluga naziva "Prioritetna podrška". Esha traži da ih kontaktirate kako biste saznali njihove trenutne naknade, ali od 01. 2015. ta je godišnja naknada iznosila 200 USD.
- * Axxya Systems - tvorci Nutritionist Pro - naplaćuje 75 USD na sat za podršku proizvodima i "godišnju naknadu za obnovu" od 300 USD.
- * CyberSoft, Inc. - tvorci softvera NutriBase - pruža besplatnu podršku za proizvode, ne procjenjuje godišnje naknade i nudi besplatna ažuriranja za verziju koju kupite.
- * Ovaj je grafikon pripremljen da vam pomogne riješiti razlike u tim raznim paketima. Zbog složenih interakcija koje postoje među softverskim komponentama današnjih vrhunskih prehrambenih programa, često postoji više načina da se posao završi, a ažuriranja mogu dodati značajke koje nisu bile prisutne kad je ovaj grafikon zadnji put ažuriran. Iz tih razloga preporučujemo vam da posjetite Esha Research i Axxya Systems za najnovije informacije o njihovom najnovijem softveru.
- * Imate li komentar u vezi s bilo kojim aspektom ove usporedne tablice? Smatrate li da je nešto dvosmisleno, zahtijeva pojašnjenje ili zavarava? Bez obzira jeste li trenutni korisnik, budući korisnik softvera ili ste NutriBase konkurent, pozivamo vas da svoje komentare objavite. Cilj nam je učiniti ovaj grafikon što preciznijim. Ako vaš komentar ima smisla, uklonit ćemo, izmijeniti ili pojasniti naš komentar prema potrebi kako bismo poboljšali njegovu točnost. Ovaj je grafikon ažuriran 31. prosinca 2017.

Copyright 1986 - 2020 by CyberSoft, Inc., an Arizona Corporation. All rights reserved.

6. KREIRANJE BAZA PODATAKA I TABLICA SA SASTAVOM NAMIRNICA



Postoje različite međunarodne i nacionalne organizacije koje su oformile baze podataka o sastavu namirnica, aditivima i drugim dodacima koji se koriste u proizvodnji hrane i ljudskoj prehrani.

Najpoznatije su nam Američka *Food and Drug Administration* ([FDA](https://www.fda.gov/) - <https://www.fda.gov/>), europska *European Food Safety Authority* ([EFSA](https://www.efsa.europa.eu/) - <https://www.efsa.europa.eu/>) i Hrvatska agencija za hranu ([HAH](https://www.hah.hr/) - <https://www.hah.hr/>) sa sjedištem u Osijeku.

Ove organizacije i institucije su nepristran izvor znanstvenih savjeta za osobe koje upravljaju rizicima i komuniciraju o rizicima povezanim s prehrambenim lancem. Surađuju sa zainteresiranim stranama na promicanju usklađenosti znanstvenih savjeta i pružaju znanstvenu osnovu za zakone i propise za zaštitu potrošača od rizika povezanih s hranom. Međusobno su povezane i uz brojne aktivnosti, pomažu osigurati zdravu i sigurnu prehranu i održive prehrambene sustave. Samostalno ili u suradnji s drugima izrađuju i organiziraju različite baze podataka o namirnicama, jelima, aditivima, konzervansima i drugim sastojcima namijenjenim ljudskoj prehrani.

Postoje organizacije i institucije koje su prateći servis međunarodnim i nacionalnim organizacijama:

[EuroFIR AISBL](#)

(advocacy for food information in Europe)

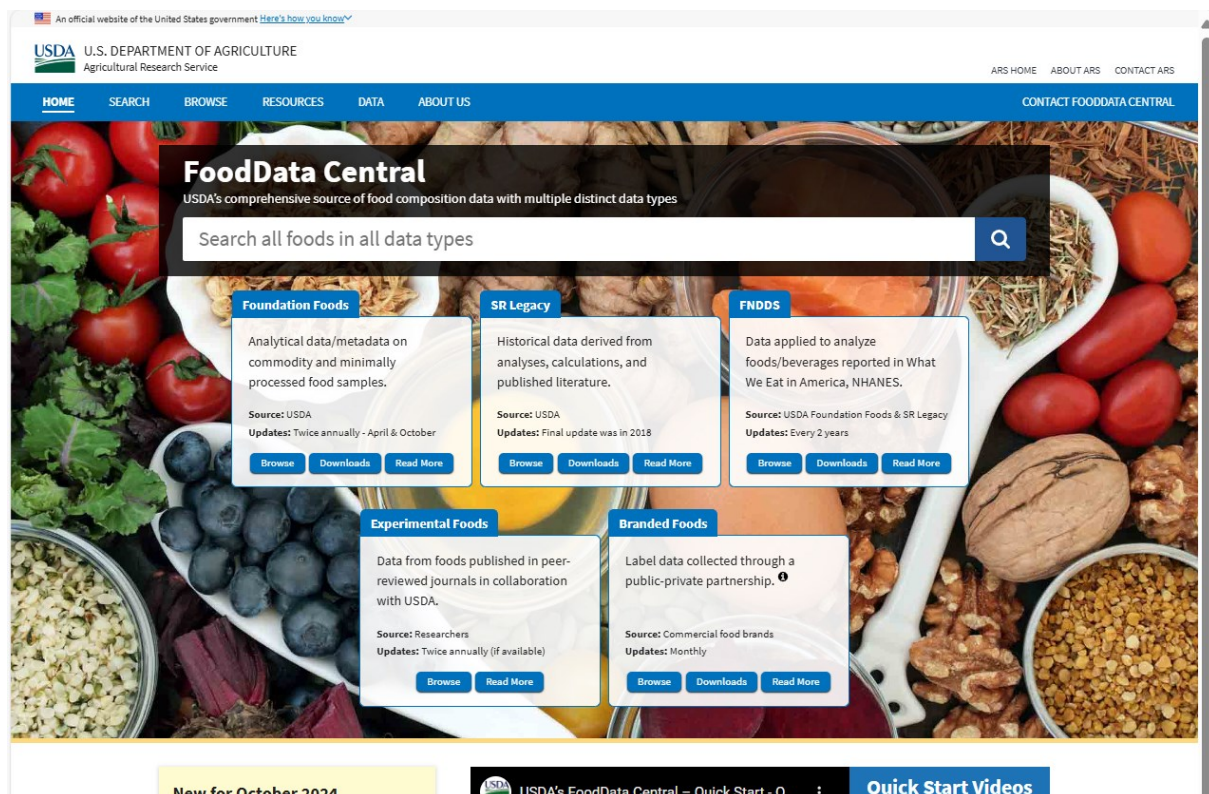
[Specialised Nutrition Europe, SNE](#)

(the voice of the specialised nutrition industry across Europe)

Neke javno dostupne baze podataka o sastavu namirnica i obroka prikazuju slike 7. i 8.

[USDA FoodData Central](#)

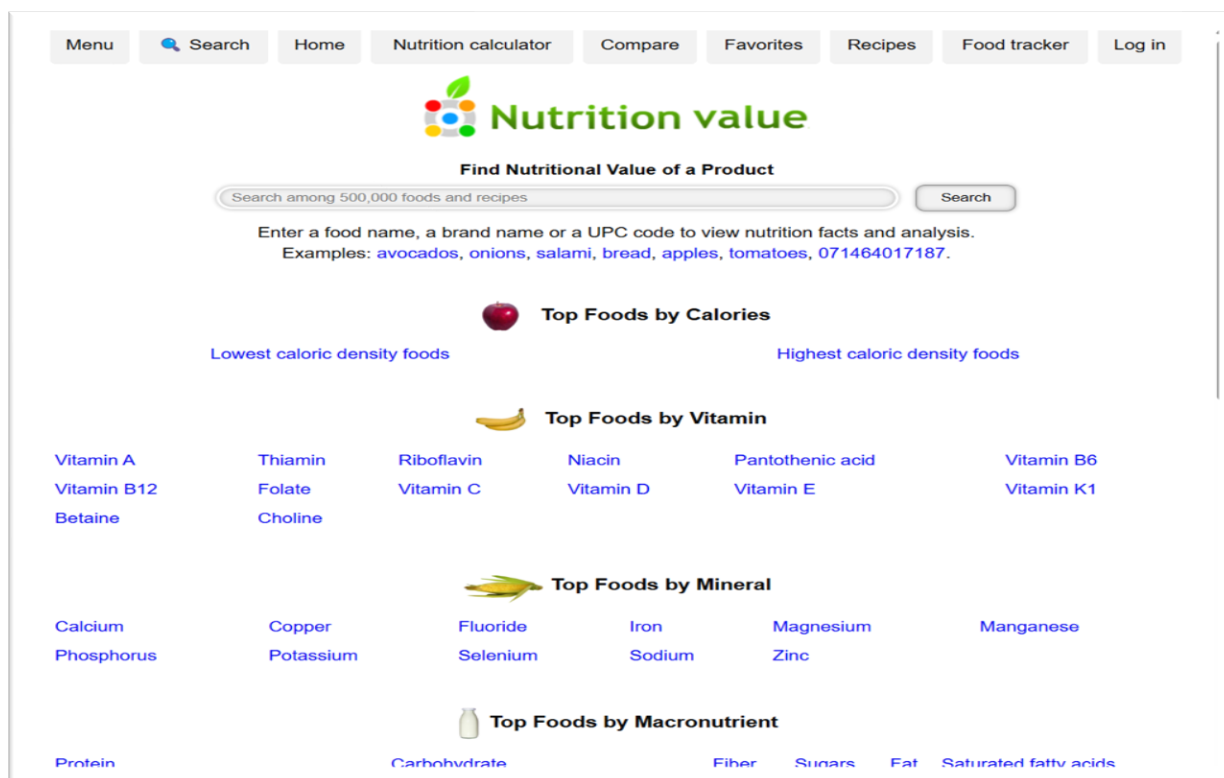
<https://fdc.nal.usda.gov/>



Slika 7. Web prikaz stranice s podacima o USDA bazi

[Nutritional Values For Common Foods And Products](#)

<https://www.nutritionvalue.org/>



Slika 8. Web prikaz stranice s podacima o drugim bazama podataka o sastavu namirnica

Primjer dijela baze podataka o sastavu namirnica:

OZNAKA	VRSTA NAMIRNICE	JESTIVO/g	VODA/g	ENERGIJA		BJELANČEVINE		ukupne/g	zasićene/g	MASTI				UGLJIKOHIDRATI			
				KJ	kcal	ukupne/g	biljne/g			jed.nez./g	viš.nez./g	lin.kis/g	kolesterol/g	ukupni/g	mono+di/g	polisah./g	vlakna/g
MIMP	Mlijeko i mliječni proizvodi																
MIMP1	Mlijeko trajno Ca 1,6%	100,00	88,00	195,00	46,00	3,30		1,00						4,70			
MIMP2	Mlijeko trajno 0,9%	100,00	88,00	166,00	40,00	3,30		0,90						4,70			
MIMP3	Mlijeko kozje	100,00	86,00	297,00	71,00	3,80	0,00	3,80	4,20	2,90	1,20	0,10	0,00	4,70	4,70	0,00	0,00
MIMP4	Jogurt tekuci 3,2%	100,00	88,00	255,00	61,00	3,50	0,00	3,50	3,20	2,10	1,00	0,10	0,00	13,00	4,70	4,70	0,00
MIMP5	Jogurt voćni	100,00	75,00	414,00	99,00	4,00	0,00	4,00	1,10	0,70	0,30	0,10	0,00	4,00	18,60	18,60	0,10
MIMP6	Vrhnje kiselo 20%	100,00	72,00	862,00	206,00	2,80	0,00	2,80	20,00	12,70	7,50	0,80	1,00	66,00	3,90	3,90	0,00
MIMP7	Čokoladno mlijeko	100,00	81,00	385,00	92,00	4,00	1,00	3,00	4,00	2,00	1,00	0,00	0,00	14,00	10,00	10,00	1,40
MIMP8	Sir edamer	100,00	40,00	1443,00	345,00	30,00	0,00	30,00	25,00	16,00	7,00	1,00	0,00	83,00	0,00	0,00	0,00
MIMP9	Sir ementaler	100,00	36,00	1615,00	386,00	30,00	0,00	30,00	30,00	18,00	9,00	1,00	1,00	92,00	0,00	0,00	0,00
MIMP10	Sir gouda	100,00	37,00	1640,00	392,00	26,00	0,00	26,00	32,00	20,00	10,00	1,00	1,00	105,00	0,00	0,00	0,00
MIMP11	Mozzarella	100,00	60,00	936,00	224,00	19,90	0,00	19,90	16,10	9,90	5,00	0,60		97,00		0,00	0,00
MIMP12	Sir kravljji svježi/obr mlijeko/	100,00	82,00	301,00	72,00	12,40	0,00	12,40	1,00	0,70	0,20	0,00	0,00	4,00	2,70	2,70	0,00
MRJ	Meso, riba, jaja i proizvodi																
MRJ1	Govedina	100,00	65,00	894,00	214,00	18,80	0,00	18,80	15,40	6,90	7,70	0,60	0,00	68,00	0,00	0,00	0,00
MRJ2	Janjetina	100,00	65,00	883,00	211,00	19,00	0,00	19,00	15,00	8,10	6,10	0,40		71,00	0,00	0,00	0,00
MRJ3	Ovčetina	100,00	57,00	1226,00	293,00	17,00	0,00	17,00	25,00	13,60	10,00	1,20		78,00	0,00	0,00	0,00
MRJ4	Svinjetina	100,00	59,00	1172,00	280,00	16,00	0,00	16,00	24,00	11,00	12,00	3,00	3,00	60,00	0,00	0,00	0,00
MRJ5	Teletina	100,00	70,00	670,00	160,00	19,10	0,00	19,10	9,30	3,90	4,70	0,30	0,00	68,00	0,00	0,00	0,00

Slika 8. Prikaz izgleda tablice s podacima o sastavu namirnica

Baze podataka o sastavu namirnica svakodnevno se dopunjavaju u potpunjavaju novim podacima.
PRIMJER: ScienceDirect / Food Composition Database (vidi Sliku 9.)

Slika 9. Prikaz dijela publikacija u bazi ScienceDirect, na temu "Food Composition Database" (N=172234)

The screenshot displays the ScienceDirect search results for the query "Food Composition Database". The page shows 172,234 results, sorted by relevance. On the left, there are filters for refining the search by years (2026, 2025, 2024), article types (Review articles, Research articles, Encyclopedia, Book chapters), publication titles (Science of The Total Environment, Food Chemistry, Food Research International), subject areas (Agricultural and Biological Sciences, Environmental Science, Biochemistry, Genetics and Molecular Biology), languages (English, French, Spanish), and access types (Open access & Open archive). The main results list includes several research articles, each with a title, journal name, date, authors, and options to view the PDF, abstract, extracts, figures, or export the article. The articles listed are:

- Nitrate and nitrite food composition database: an update and extensive deep dive**
The American Journal of Clinical Nutrition, Available online 8 April 2025
Liezhou Zhong, Jonathan M Hodgson, ... Catherine P Bondonno
Abstract | Extracts | Figures | Export
- An updated picture of the food supply in Spain using the branded food composition database TABULA™**
Journal of Food Composition and Analysis, May 2025
Marina Redruello-Requejo, Maria de Lourdes Samaniego-Vaesken, ... Gregorio Varela-Moreiras
View PDF | Abstract | Extracts | Figures | Export
- Development of a country-specific food composition database for Sri Lanka**
Journal of Food Composition and Analysis, April 2025
Janani Opatha, Lasith Dissanayake, ... Ranil Jayawardena
View PDF | Abstract | Extracts | Figures | Export
- Observed mixed dishes recipes collected from Cambodian women differ in ingredients and nutritional composition from standard recipes from a South-East Asian food composition database**
Journal of Food Composition and Analysis, July 2025
Janelle L Windus, Kerith Duncanson, ... Megan E. Rollo
View PDF | Abstract | Graphical Abstract | Extracts | Figures | Export
- Sugar content in Malaysian foods for updating the Malaysian food composition database**
Applied Food Research, June 2025
Nurul Aznyda Norizan, Norhayati Mustafa Khalid, ... Mohd Fairulnizal Md Noh
View PDF | Abstract | Extracts | Export
- Classifying sources of low- and no-calorie sweeteners within the Canadian food composition database**
Journal of Food Composition and Analysis, February 2025
Lesley Andrade, Isabelle Rondeau, ... Sharon I. Kirkpatrick
View PDF | Abstract | Extracts | Figures | Export
- Development of an updated, comprehensive food composition database for Australian-grown horticultural commodities**
Food Chemistry, 15 January 2025
Eleanor Dunlop, Judy Cunningham, ... Lucinda J. Black
View PDF | Abstract | Extracts | Export

Tablica 21. Popis nekih tablica i baza podataka o sastavu namirnica i obroka

	Naziv baze/tablica (web poveznica)
1	Kaić-Rak, Antoinette; AntoniĆ, Katica (1990) Tablice o sastavu namirnica i pića, Zavod za zaštitu zdravlja SR Hrvatske, Zagreb, 1990
2	USDA National Nutrient Database (NND): 76,666 foods https://ndb.nal.usda.gov/ndb/ or https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list USDA Foods Database Food and Nutrition Service
3	Canadian Food Composition Database, Version 2016 https://food-nutrition.canada.ca/cnf-fce/newSearch-nouvelleRecherche.do?action=new_nouveau
4	Private American Nutrition Value Database www.nutritionvalue.org/
5	United Kingdom: Composition of Foods Integrated Dataset (CoFID) 2015 https://www.gov.uk/government/publications/composition-of-foods-integrated-dataset-cofid
6	Statistical data set: Family food datasets https://www.gov.uk/government/statistical-data-sets/family-food-datasets
7	McCance and Widdowson's composition of foods integrated dataset https://assets.publishing.service.gov.uk/media/60538b91e90e07527df82ae4/McCance_Widdowsons_Composition_of_Foods_Integrated_Dataset_2021..xlsx
8	Danish Food Composition Database, Version 2018 https://frida.fooddata.dk/index.php?lang=en
9	Dutch Food Composition Database, Version 2016, 2389 food http://www.rivm.nl/en/Topics/D/Dutch_Food_Composition_Database
10	Finnish Food Composition Database, Version 2016, over 3600 foods https://fineli.fi/fineli/en/index
11	French Food Composition Database, Version 2013, over 1500 foods and dishes https://pro.anses.fr/tableciqua/
12	German Food Composition Database http://www.ernaehrung.de/lebensmittel/
13	Swedish Food Composition Database, Version 2015, over 2000 foods and dishes http://www.livsmedelsverket.se/en/food-and-content/naringsamnen/livsmedelsdatabasen/
14	Swiss Food Composition Database, Version 2015, 10,500 food items http://www.naehrwertdaten.ch/request?xml=MessageData&xml=MetaData&xsl=Start&lan=en&pageKey=Start

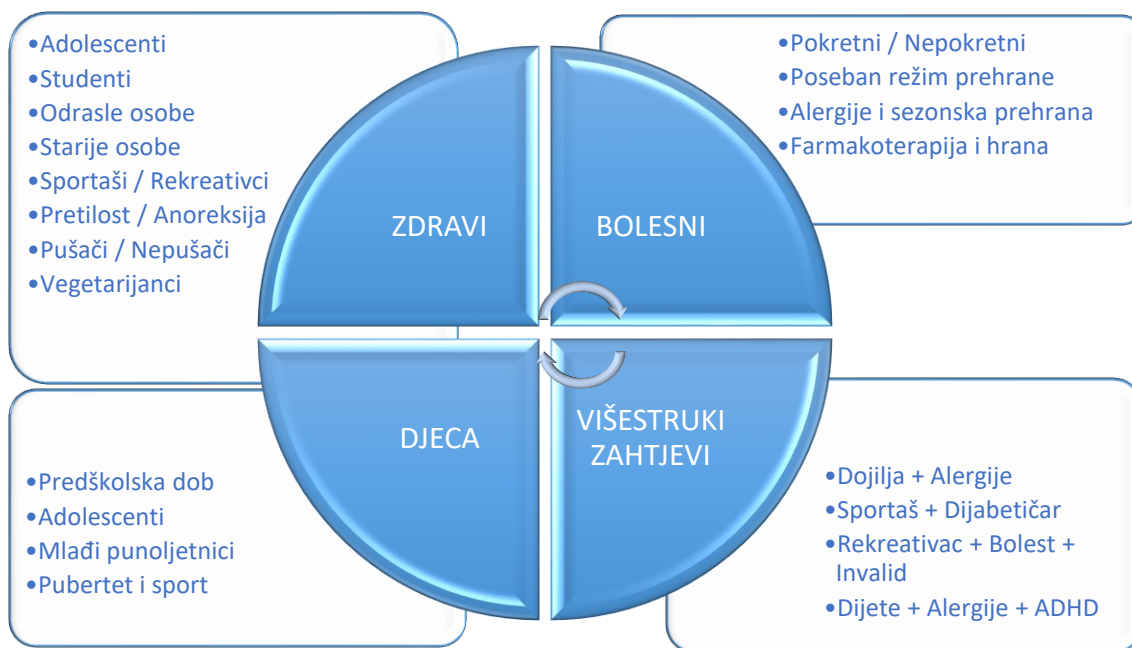
7. IZRADA RAZLIČITIH VRSTA JELOVNIKA



Tijekom izrade planova prehrane pojavljuju se različiti klijenti. Među njima su zdravi i bolesni, sportaši i neaktivni, djeca i starije osobe i mnogi drugi. Stoga je mudro kreirati nekoliko tipova dizajna plana prehrane i koristiti ih kao predložak za nove klijente. Time se značajno štedi vrijeme i ubrzava isporuka gotovoga proizvoda klijentu.

Iako se klijenti međusobno jako razlikuju, moguće ih je grupirati prema značajnijim zajedničkim osobinama i potrebama. Za identične muške i ženske klijente potrebno je izraditi različite planove prehrane. Razlog su, osim spola, genotip, fenotip, prehrambene i životne navike te cilj koji klijent želi ostvariti budućom prehranom. Tako npr., to može biti redukcijska dijeta radi smanjenja tjelesne mase, a može biti tromjesečni pripremni trenažni proces radi povećanja mišićne mase.

Vrlo je korisno klijente kategorizirati prema nekim zajedničkim osobinama i zahtjevima jer je nekada dio postojećih podataka moguće koristiti i za sljedeće klijente. Jedan od primjera prikazan je na Slici 10.



Slika 10. Neke od mogućih grupa i klijenata

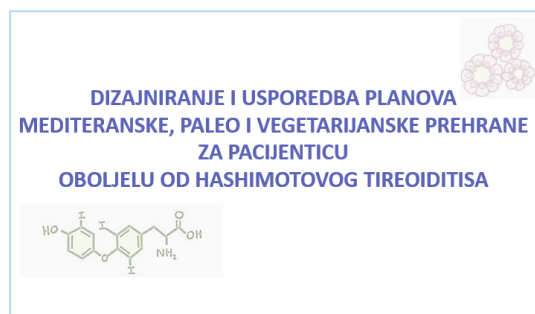
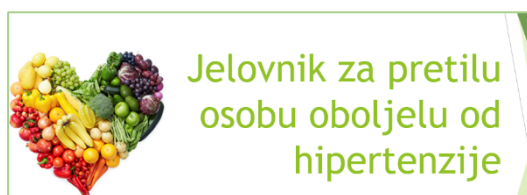
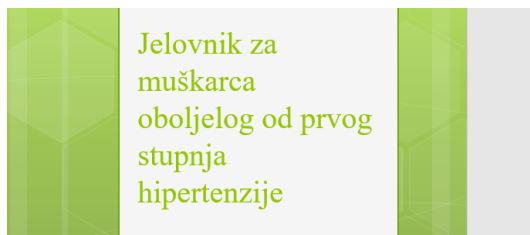
Klijenti navedeni na Slici 9 razlikuju se i po svojim životnim i prehrambenim navikama. Tako neki radne noćne smjene, neki u četverodnevnom režimu 12-24-48 (1.dan: 12 sati; 2. dan: 24 sata; 3. i 4. dan: slobodni dani), a neki su slabo pokretni ili nepokretni. Klijenti imaju i različite prehrambene navike. Neki volje ljuto ili slatko, alkohol i cigarete, masnu hranu, vegetarijansku prehranu ili nešto drugo.

Ne postoji pravi niti najbolji način izrade plana prehrane. Svaki nutricionist treba naći svoj način i izabrati računalne alate koji će mu omogućiti realizaciju svih ili barem većine svojih zadataka i želja. Iako je izrada plana prehrane zahtjevna potrebno je pažnju posvetiti i konačnom izgledu materijala koji će biti pokazani i uručeni klijentu. Vizualni dio rješenja je prvo što će klijent vidjeti pri svakom korištenju gotovih materijala.

Neka vizualna rješenja naslovnih stranica prezentacija gotovih planova prehrane prikazana su na Slici 11.



Optimiranje jelovnika za osobu s kroničnim zatajenjem bubrega



OPTIMIRANJE OBROKA ZA OSOBU OBOLJELU OD GASTRITISA



Slika 11. Primjeri naslovnica izrađenih planova prehrane

7.1. Teme obrađene tijekom nastave

Tijekom izvođenja nastave na diplomskom studiju Znanost o hrani i nutricionizam, studenti su na nastavnom predmetu „Optimiranje prehrane primjenom računala“ izradili 10 diplomskih i 60 seminarskih radova. Za izradu planova prehrane korišten je program „OPPR_Jelovnik.xlsm“, autora prof. dr. sc. Damira Magdića, a isti je profesor bio i mentor pri izradi svih navedenih radova.

U tablicama 22-28 prikazane su teme diplomskih i seminarskih radova, opisi klijenata i kratke natuknice o specifičnostima prehrane.

Tablica 22. Teme diplomskih radova od 2006. do 2023. (N=10)

	Klijent (spol, dob, životne navike)	Tema
1	Ženska osoba (Ž), srednja dob, hipertenzija	Optimiranje obroka za oboljele od visokog krvnog tlaka (hipertenzije) primjenom Simplex algoritma (KB Osijek)
2	Muška osoba (M), Adolescent, poliartritis	Optimiranje tjednog jelovnika za adolescente s poliartritisom
3	M, Dijabetičar	Optimiranje tjednog jelovnika za adolescente sa šećernom bolesti
4	M, Pacijent s oboljelom gušteračom	Optimiranje tjednog jelovnika za bolesnike s oboljelom gušteračom
5	M, Pacijent s hipertenzijom	Optimiranje jelovnika za osobu s hipertenzijom
6	M, Sportaš-bodybuilder, student, rekreativac	Izrada i analiza jelovnika za <i>bodybuildere</i> primjenom računalnih programa
7	Ž, Hashimotov tireoiditis	Primjena računalnog programa za usporedbu mediteranske, Paleo i vegetarijanske prehrane za oboljelu od Hashimotovog tireoiditisa
8	M, nogometaši na različitim pozicijama	Primjena računalnog programa za izradu i usporedbu plana prehrane za tri različita tipa nogometaša
9	M, sportaš, rekreativac	Primjena računalnog programa za izradu i usporedbu tri plana prehrane za sportaša rekreativca
10	Ž, srednja dob, moždani udar, fenilketonurija	Izrada jelovnika za pacijenticu s fenilketonurijom

Tablica 23. Teme seminarских radova (ak. g. 2016./2017.)

	Klijent (spol, dob, životne navike)	Specifičnost prehrane (npr. sport, hipertenzija, alergije...)
1	M, 31 g, pretilost, neaktivnost	Povišen tlak, probavne tegobe
2	M, 35 g, pretio (110 kg, 180 cm) pušač, sedentaran posao slabo aktivan, šetnja psa, dvoje djece	Povišen tlak, kreće s laganom fizičkom aktivnošću, 1km/dan + 30 min šetnja pas
3	Ž, 22 g, studentica	Hashimoto hipotireoza 1 tableta dnevno – lijek Letrox
4	Ž, 23 g, 75 kg prije trudnoće, 170 cm	Trudnica, 2. tromjesečje, prekomjerna tjelesna masa, pušač
5	Ž, 24 g, 58 kg, BMI =18,72 studentica	Gastritis, lijek Controlock 1 tableta dnevno ili po potrebi
6	M, 25 g, 77 kg, 189 cm, BMI idealan 1 dan odmora; 6 dana 2x trening	Sport
7	M, 30 g, 185 cm, 90 kg sjedeći posao, teretana 5x tjedno, ne puši, ne pije, droga	Teretana, HIV
8	Ž, 18 g, učenica, 85 kg, 160 cm, inzulinska rezistencija povezana s debljinom	Lijek - Glucophage XR 1000 mg
9	M, 52 g, 105 kg, 174 cm fizički posao, 5x tjedno šetnja, pušač 1 kutija dnevno	Hipertenzija
10	Ž, 49 g, 169 cm, 68 kg Slaba tjelesna aktivnost	Giht, blago povišen kolesterol
11	Ž, 22 g, 186 cm, 67 kg 5x tjedno trening	Sport - Trening dizanje utega

Tablica 24. Teme seminarskih radova (ak. g. 2017./2018.)

	Klijent (spol, dob, životne navike)	Specifičnost prehrane (npr. sport, hipertenzija, alergije...)
12	24 g, 55 kg, 164 cm, gastritis, status B12	Gastritis
13	M, 52 g, pretilost, fizički neaktivan	Hipertenzija, reduksijska dijeta
14	Ž, 52 g, 106 kg, 176 cm, pretilost, fizički neaktivna	Anemija, menopauza, reduksijska dijeta
15	Ž, 53 g, BMI: 25,6, slabo aktivna	Blago povišeni trigliceridi
16	M, 51 g, ugrađen stent, slabo aktivan	Steatoza jetre, bubrežne bolesti i bubrežni kamenac, divertikuloza
17	M, 24 g, profesionalni nogometaš	Povećanje snage i izdržljivosti
18	M, 60 g, normalno uhranjen, zatajenje bubrega, dijaliza	Fizički neaktivan
19	M, 30 g, normalno uhranjen, nepušač	Trčanje umjerenim intenzitetom (60-180 min), 1. stupanj hipertenzije, fizički aktivan na poslu
20	Ž, 47 godina, normalno uhranjena	Anemija, vegetarijanac, trčanje umjerenim tempom (3x tjedno), joga (2x tjedno)
21	Ž, 56 g, 97 kg, 173 cm, pretilost, fizički neaktivna, nepušač	Hashimotov tireoiditis, povišen kolesterol, trigliceridi, hipertenzija, reduksijska dijeta
22	M, 27 g, normalno uhranjen, nepušač	Intolerancija na laktozu, trčanje umjerenim tempom (3x tjedno)
23	Ž, 44 g, 60 kg, 164 cm, medicinska sestra, radi u smjenama	Žučni kamenci, fizički neaktivna
24	Ž, 57 g, umjereno aktivna	Hiperlipidemija

Tablica 25. Teme seminarskih radova (ak. g. 2018./2019.)

	Klijent (spol, dob, životne navike)	Specifičnost prehrane (npr. sport, hipertenzija, alergije...)
25	Ž, 22 g, troje djece	Redukcija TM, deficit vitamina D
26	Ž, 49 g, sjedeći posao, auto, stres	Redukcija TM, žučni kamenac
27	M, 25 g, 71 kg, 181 cm, uredski posao, skiper, 3xteretana	Blaži oblik astme, alergija na papriku i konzervans
28	Ž, 20 g, 57 kg, 170 cm, studentica, pušač	Vegetarijanka
29	M, 46 g	Anemija
30	M, 58 g, 67 kg, 173 cm, šetnja, bicikl	Dijabetes tipa II
31	M, 11 g, 45 kg, 155 cm	Celijakija, nogometaš vezni igrač, 6x tjedno
32	M, 16 g, 72 kg, 182 cm, škola	Ragbijaš, 6x tjedno
33	M, 16 g, škola	Nogometaš, 6x tjedno

Tablica 26. Teme seminarskih radova (ak. g. 2019./2020.)

	Klijent (spol, dob, životne navike)	Specifičnost prehrane (npr. sport, hipertenzija, alergije...)
34	Ž, 50 g, 64 kg, 178 cm, vožnja bicikla, hodanje, uredski posao, nepušač	Hashimotov tireoiditis, celijakija, sezonska astma, giht, hipertenzija, gastritis, discus hernia, kronična bol u zglobovima, alergija na inhalacione i nutritivne alergene
35	Ž, 24 g, 68 kg, 182 cm, vožnja bicikla, teretana, plivanje, (15 g se aktivno bavila plivanjem), nepušač	Astma, celijakija, Sudekova bolest zglobova, lupus, gastritis (kronični)+GERB, sezonska alergija na inhalacione alergene, alergija na sunce, intolerancija na laktozu
36	Ž, 46 g, 107 kg, 165 cm, srednje aktivna, nepušač	Osteoartritis i pretilost
37	Ž, 32 g, 54 kg, 160 cm, bivši pušač, fitness 2xtjedno	Kronični gastritis i IBS (sindrom iritabilnog kolona)
38	Ž, studentica, 24 g, 69 kg, 170 cm, pušač, srednje aktivna	Kronični gastritis i GERB

Tablica 27. Teme seminarskih radova (ak. g. 2020./2021.)

	Klijent (spol, dob, životne navike)	Specifičnost prehrane (npr. sport, hipertenzija, alergije...)
39	Ž, 22 g, 170 cm, 67 kg, studentica, radi, 3x tjedno trening po 60 min, 2-3x tjedno 6 km trčanje	Blaga reduksijska dijeta
40	M, 55 g, BMI 30.1, puši ½ kutije dnevno	Povišen LDL, kolesterol, masna jetra
41	Ž, 26 g, BMI=24, sjedeći posao, fizički neaktivna	Post petkom (nemrs), reduksijska dijeta
42	Ž, 20 g, studentica, fizički neaktivna	Zahtjevi u pogledu poželjnih i nepoželjnih namirnica, preferencija je slatko
43	Ž, 57 g, BMI 27.7, srednje aktivna, ne jede sirovo voće, povrće malo, jutarnja turska kava	Noćne smjene, GERB, povišen krvni tlak, amlofin tablete 1xdnevno, piramil H 1xdnevno
44	M, 28 g, 186 cm, 89 kg, aktivnost 5x tjedno	Jelovnik ketogene prehrane
45	M, 80 g, neaktivan, nepušač	Dijabetes tipa II, srčani bolesnik
46	Ž, 58 g, BMI=30, sjedeći posao, fizički neaktivna	Hipertenzija, post utorkom (nemrs)
47	M, 19 g, student, BMI 19.1, srednje aktivan, cilj je povećana aktivnost i tjelesna masa	Pojedine namirnice ne želi u prehrani
48	Ž, 23 g, studentica, BMI 26.84, sindrom policističnih jajnika	Želi zadržati jutarnju kavu, tjesteninu, sir i krastavce

Tablica 28. Teme seminarskih radova (ak. g. 2021./2022.)

	Klijent (spol, dob, životne navike)	Specifičnost prehrane (npr. sport, hipertenzija, alergije...)
49	M, 4 životne dobi, srednja dob, mediteranska prehrana	Celijakija, srednja dob
50	M, 4 životne dobi, predškolska dob , mediteranska prehrana	Celijakija, predškolska dob
51	M, 4 životne dobi, adolescentska dob , mediteranska prehrana	Celijakija, adolescentska dob
52	M, 4 životne dobi, treća životna dob (starost), mediteranska prehrana	Celijakija, treća životna dob (starost)
53	Ž, 4 kategorije (arhitektica, 25 g)	Sindrom iritabilnog crijeva
54	Ž, 4 kategorije (uredski posao, trudnica 1/3, 25 g)	Sindrom iritabilnog crijeva
55	Ž, 4 kategorije (tenisačica, 25 g)	Sindrom iritabilnog crijeva
56	Ž, 4 kategorije (studentica, 25 g)	Sindrom iritabilnog crijeva
57	Ž, mediteranska prehrana, 175 cm, 74 kg	Hashimotov tireoiditis, Dijabetes tip II (hipertenzija, gastritis)
58	Ž, biljna prehrana, 175 cm, 74 kg	Hashimotov tireoiditis, Dijabetes tip II (hipertenzija, gastritis)
59	Ž, vegetarijanska prehrana, 175 cm, 74 kg	Hashimotov tireoiditis, Dijabetes tip II (hipertenzija, gastritis)
60	Ž, bezglutenska prehrana, 175 cm, 74 kg	Hashimotov tireoiditis, Dijabetes tip II (hipertenzija, gastritis)

U 2022./2023., 2023./2024. i 2024./2025. akademskoj godini nije bilo upisa kandidata na 2. godinu diplomskog studija Znanost o hrani i nutricionizam.

8. DIZAJN JELOVNIKA KAO KONAČNOG PROIZVODA



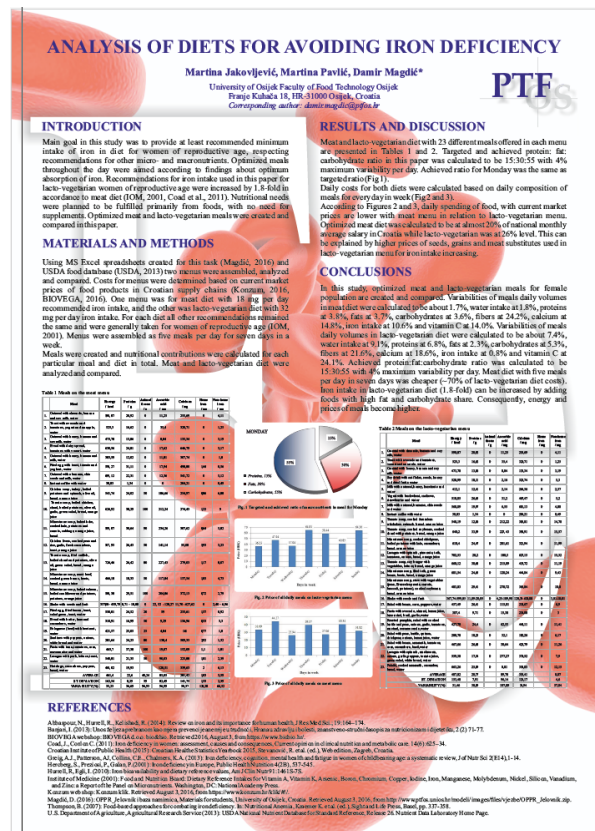
Tijekom vremena prikupi se mnoštvo izrađenih planova prehrane pa je korisno izabrati svoj stil i vizualni identitet svojih radova radi veće profesionalne prepoznatljivosti. Razlika od drugih može biti u grafičkom izgledu, tipu i obliku slova, dimenzijama papirnatih dokumenata, vrsti i kvaliteti papira, uveza ili omota s kreiranim dokumentima (npr. bijelo-plavi USB medij za pohranu, s logom i nazivom nutricionističkog obrta ili savjetovališta).

Različiti nutricionistički programi imaju jedan ili više predložaka u kojima je moguće izraditi i/ili pohraniti konačni dokument. Često su vizualni identiteti plana prehrane kao konačnoga proizvoda određeni upravo mogućnostima računalnih programa. Iako se često koristi samo nekoliko programa u našem okruženju moguće je razlikovati se od konkurencije.

9. PREZENTACIJA JELOVNIKA U DIGITALNOM I TISKANOM OBLIKU



Gotovi plan prehrane za klijenta potrebno je prirediti u oblicima koji su klijentu prihvatljivi i u oblicima u kojima ih nutricionist može lako pohraniti i katalogizirati. To su najčešće dokumenti napisani u programu za pisanje i obradu teksta koji su ispisani na papir A4 formata. Uobičajeno sadrže opis klijenta i njegovih potreba, preporučene dnevne unose nutrijenata i vode, posebnosti u prehrani na koje je potrebno obratiti pažnju, tjedni ili (tro-)mesečni plan prehrane, popis namirnica potrebnih za pripremu obroka i smjernice za prehranu u sljedećim mjesecima ili godinama.



Slika 12. Izgled nekih printanih materijal

Nutricionisti često klijentima prirede i prezentaciju njihova plana prehrane. Tako je klijentu jasnije što se od njega očekuje, zašto su pojedini elementi važni i koje učinke od nove prehrane može očekivati u narednom razdoblju. Plan prehrane nije dovoljno izraditi samo u digitalnom obliku. Materijali fizički dostupni klijentu lakši su za uporabu i sam pogled na njih podsjeća klijenta na potrebne aktivnosti (nabavka pojedinih namirnica, priprava obroka, promjena životnih i prehrambenih navika i sl.).

Komplet dokumenata za jednoga klijenta mogao bi sadržavati više oblika i formata te će biti potrebno planirati prostor i medije za pohranu kao i način arhiviranja.

9.1. Mogućnosti objave plana prehrane

Rezultate i zaključke moguće je prikazati na različite načine i u različitim oblicima dokumenata. Tako dio rezultata možemo prikazati u tablicama, a dio u grafičkim prikazima različitih oblika (linijski, stupčasti, kružni, 3d i dr. grafovi).

Gotova izvješća, jelovnike, seminarske, završne, diplomske, magistarske, znanstvene radove i disertacije možemo prikazati u potpunosti ili sažeto.

Potpuni oblik izvješća o zadacima i rezultatima rada bio bi dokument sa svim poglavljima koja inženjerski tekstovi uobičajeno imaju (Bibliografski podaci o djelu, Sažetak, Popis i opis kratica korištenih u tekstu, Popis oznaka mjernih veličina i jedinica, Uvod, Teorijski dio, Materijal i metode, Rezultati, Rasprava, Zaključci, Literatura, Prilozi, Zahvala institucijama koje su financirale i/ili pomogle provođenje projekta i zaslužnim pojedincima). Ovo je najčešće tekstualni dokument (.docx, .pdf) sa svim navedenim elementima i uobičajeno je ispisan jednostrano ili dvostrano na A4 formatu papira. Ovakvi dokumenti sadrže stručni tekst na višoj razini od publicističke i najčešće su razumljivi stručnjacima iz pojedinih područja.

Potpuni oblik bila bi i knjiga koja uz visoko-stručni dio sadrži i teorijske uvode i objašnjenja koja sadržaj čine razumljivim i laicima.

Najčešći kraći oblici prikazivanja bili bi postersko priopćenje, video prezentacija (.mp4, .m4v, .pptx, .pps), web stranica i brošura (letak). Važno je u svim materijalima naglasiti za koje potrebe su plan prehrane i jelovnik izrađeni (npr. razdoblje zimskih priprema sportaša, redukcijska dijeta, razdoblje oporavka nakon operacijskog zahvata ili sportske povrede, zimski ili ljetni jelovnik, jelovnik za razdoblje intenzivnog rasta klijenta i sl.)

9.2. Predstavljanje plana prehrane i jelovnika

Najcjelovitiji prikaz plana prehrane ili jelovnika moguć je u tekstualnom dokumentu u kojemu će biti jasno navedene informacije o klijentu, njegovim navikama i potrebama, zadacima prehrane te rezultatima modeliranja i optimiranja sastava jelovnika. Ovakav oblik dokumenta jedan je od ishoda učenja na nastavnom predmetu Optimiranje prehrane primjenom računala.

Navedeni dokument trebao bi klijentu poslužiti kao svojevrsni priručnik u kojemu će svakodnevno pa i više puta dnevno potražiti smjernice za prehranu. Uz popis namirnica i obroka po danima, ovaj dokument trebao bi pomoći klijentu prilagoditi prehrambene navike željenom stilu života i zdravstvenom stanju.

Obzirom da je tekstualno prikazani jelovnik namijenjen svakodnevnom čitanju i nalaženju smjernica za prehranu, prikladno je cijeli sadržaj klijentu prikazati i u kraćem obliku. To najčešće može biti izvedeno prezentacijom putem računala, brošure ili letka.

Prezentacija pripremljena za računalno prikazivanje mora se razlikovati od cjelovitog, ispisanog i prikladno uvezanog dokumenta. Samu prezentaciju treba pripremiti kao prateći materijal gotovom prijedlogu jelovnika. Stoga u njoj treba vizualizirati one elemente koji u papirnatom dokumentu ne mogu biti dobro prezentirani. To mogu biti video isječki pripreme namirnice ili obroka, čuvanja namirnica ili obroka ili jednostavna preklapanja tablica i slika radi naglašavanja pojedinih specifičnosti jelovnika.

Iako je kraći oblik, sama prezentacija mora imati većinu elemenata koje ima i tekstualni dokument (Uvod, Zadatak i ciljeve, Rezultate, Zaključke,...). Razlikuje se od izvornog dokumenta kojega predstavlja i objašnjava po tome što na svakom prikazu (slajdu) ima najviše 2-3 ideje koje prenosi. Nipošto nije tekst kopiran iz pisanih materijala nego sadrži prikladnije načine prenošenja ideja i uputa klijentu. Uglavnom su to kratke informacije (natuknice) uz koje se lakše prati sadržaj glavnog dokumenta ispisanog na papiru.

Brošura je tekstualni dokument koji je sadržajno znatno kraći od dokumenta jelovnika koji predstavlja. Najčešće je na nekoliko stranica manjeg formata papira. Ima za svrhu kratkim informacijama predstaviti metodologiju izrade i gotovi proizvod (jelovnik). U brošuri nisu navedeni detalji nego samo opće informacije i eventualno odabrani primjer. Brošura može sadržavati i informacije koje nisu navedene u izvornom dokumentu jer osim predstavljanja jelovnika može imati i edukativnu svrhu. Stoga je korisno izraditi plan prehrane i sami jelovnik predstavljati kombinacijama tekst-prezentacija, tekst-brošura ili tekst-prezentacija-brošura.

Najkraći oblik predstavljanja plana prehrane i jelovnika je letak. To je najčešće dokument ispisan na presavijenom A4 formatu papira s tekстом u dva ili tri stupca. Kada se sadržaj ispisuje u tri stupca uobičajen je ispis u vodoravnoj orijentaciji teksta uz savijanje papira na tri dijela. Specifičnost ovakvog načina prikazivanja je mali prostor pa se tablice, grafovi i slike moraju prikazivati smanjene. Stoga ne treba samo smanjiti ove elemente nego na njima, za prikazivanje na letku, treba ostaviti samo najvažniji dio. Tako, npr. možemo prikazati graf koji sadrži samo stupce s prikazom udjela bjelanjčevina u tjednom jelovniku, a za potrebe letka su doprinos masti i ugljikohidrata uklonjeni iz grafikona. Letak na prvoj stranici najčešće ima samo osnovne informacije poput naslova, autora, institucije, datuma i eventualno kratkog opisa klijenta.

Svi navedeni načini prikazivanja plana prehrane i jelovnika zahtijevaju različita dizajnerska rješenja, od izbora stila i veličine slova do palete boja kojom će biti prikazani. Poželjno je pojedini element u svim dokumentima prikazivati istom bojom (npr. bjelanjčevine mogu biti crvene na svim grafovima, voda plava, energija zelena i sl.).

Obzirom da su svi navedeni oblici predstavljanja plana prehrane i jelovnika izvorno autorsko djelo ili gotovo djelo prilagođeno novom klijentu, uputno je na njih staviti kratke informacije o autoru i podatke za kontakt. Ako prostor dopušta, svakako će za reklamu poslužiti i lista s prethodno obavljenim poslovima ili klijentima. Moguće je naglasiti koji su poslovi/klijenti stalni, a koji su jednokratni. Tako će informacija biti potpunija i potencijalni novi klijenti će bolje spoznati svoje potrebe i moguće koristi od suradnje s nutricionistima.



*"Konačno savršenstvo ne postiže se kada se više nema što dodati, nego kada se više nema što oduzeti."
(Antoine de Saint-Exupéry)*

10. IZRADA KATALOGA I BAZE IZRAĐENIH JELOVNIKA



Tijekom izrade planova prehrane za različite klijente pojavljuje se sve veći broj dokumenata u digitalnom i papirnatom obliku. Radi učinkovitosti u budućem radu, potrebno je ove dokumente pohraniti tako da su po potrebi lako dostupni. Povremeno bi moglo biti korisno upotrijebiti nešto već ranije kreirano. Vrlo je korisno na početak imena dokumenta pisati datum kreiranja.

(PRIMJER: gggg.mm.dd._Naziv dokumenta.docx ⇒
⇒ 2021.05.15._Ž_Celijakija_Adolescent.docx)

Neki od mogućih načina imenovanja dokumenata prikazani su u Tablici 10.

Tablica 29. Primjer strukture kataloga izrađenih planova prehrane

R.br.	Kategorija	Program	Tekst (MS Word)	Prezentacija (pptx, mp4)	Letak (pdf: A4/3)	Arhiva (zip)
1	DJECA	MicroDiet	M_Pubertet.docx	M_Pubertet.pptx	M_Pubertet	M_Pubertet
2			Ž_Vrtić.docx	Ž_Vrtić.pptx	Ž_Vrtić	Ž_Vrtić
3	SPORTAŠI	Weightmania	M_Nogomet.docx	M_Nogomet.mp4	M_Nogomet	M_Nogomet
4			Ž_Odbojka.docx	Ž_Odbojka.mp4	Ž_Odbojka	Ž_Odbojka
5	BOLESNI	MS Excel	M_Hipertenzija.docx	M_Hipertenzija.pptx	M_Hipertenzija	M_Hipertenzija
6			Ž_Dijabetes.docx	Ž_Dijabetes.pptx	Ž_Dijabetes	Ž_Dijabetes
7	ALERGIJE	LINDO	Dijete_Gluten.docx	Dijete_Gluten.pptx	Dijete_Gluten	Dijete_Gluten
8			Dojilja_Laktoza.docx	Dojilja_Laktoza.pptx	Dojilja_Laktoza	Dojilja_Laktoza
9	POSEBNA	DietMaster	M_HIV+tenis.docx	M_HIV+tenis.pptx	M_HIV+tenis	M_HIV+tenis
10			Ž_sprint+vege.docx	Ž_sprint+vege.pptx	Ž_sprint+vege	Ž_sprint+vege

Primjeri spomenuti i kratko prikazani u ovome dokumentu detaljnije se obrađuju na različitim oblicima nastave na sveučilišnom diplomskom (Optimiranje prehrane primjenom računala) i sveučilišnom poslijediplomskom specijalističkom studiju (Modeliranje i optimiranje prehrane).

11. DODATNE TEME ZA SEMINARSKI RAD

11.1. Upute za pisanje izvješća o nacionalnim ili međunarodnim

agencijama/organizacijama koje skrbe o ljudskoj prehrani i sigurnosti hrane

(seminarski rad – 3. oblik)

Prijedlog elemenata seminarskog rada:

- Naslovna stranica treba sadržavati sljedeće podatke:
 - naziv fakulteta, oznaka i naziv studija [Diplomski studij: Znanost o hrani i nutricionizam], oznaka i naziv nastavnog predmeta [Nastavni predmet: Modeliranje i optimiranje prehrane], oznaka akademske godine u kojoj je student upisao predmet, naslov teme, ime i prezime studenta, oznaka „JMBAG:“ i JMBAG studenta, datum rada.
- Cilj rada je analizirati ulogu nacionalne ili međunarodne agencije/organizacije u poboljšanju i optimiranju ljudske prehrane (HAPIH, EFSA, FDA, ...), [u dvije-tri rečenice opisati ulogu, djelatnosti, publikacije, baze podataka o namirnicama i dr.].
- Uvodni dio posvetiti odabranoj agenciji/organizaciji (detaljnije opisati ulogu, djelatnosti, publikacije, baze podataka o namirnicama i dr. i najaviti glavnu temu koja je odabrana za seminarski rad),
- Detaljno opisati odabrani segment (detaljno opisati npr., baze podatka o namirnicama koje agencija/organizacija prikuplja, kreira i/ili ažurira; opisati mogućnost korištenja tih podataka u optimiranju prehrane i opisati dobre i slabe strane analiziranih baza).
- Oznake (Tablica 1.) i naslove tablica treba pisati iznad tablice.
- Oznake (Slika 1.) i naslove slika treba pisati ispod svake slike, grafikona, sheme ili drugoga grafičkoga prikaza.
- Naslove grafikona ne treba pisati i unutar prostora grafikona jer su napisani uz redni broj slike ispod grafikona. Na ordinatnim osima grafikona treba navesti i mjerne jedinice.
- U tekstu je potrebno opisati bazu podataka, računalni program, sadržaj tablica i grafikona.
- U zaključcima treba napisati samo ono što je moguće zaključiti iz napisanoga u vlastitom radu, iz prikazanih analiza informacija te iz usporedbe svojih navoda s literaturnim navodima.
- Potrebno je izvesti zaključke o:
 - načinu i mogućnostima uporabe podataka iz agencija/organizacija [licenca, *free* verzija, web i dr.],
 - elementima korištenih publikacija, programa i baza podataka te
 - načinu kreiranja i ažuriranja podataka u agencijama/organizacijama.
- Literaturne reference u tekstu treba koristiti u tekstu radi informiranja o izvoru podataka ili pojedinih izjava (navesti ih prema odabranim uputama za citiranje literature).
- Literaturne reference u popisu literature treba pravilno napisati (posebno se odnosi na literaturu preuzetu s web stranica [autor/izvor, datum objavljivanja/obnavljanja dokumenta, naslov, <web adresu>, datum pristupanja ili preuzimanja dokumenta]).
- Za detaljnije informiranje mogu poslužiti i upute PTF Osijek za pisanje diplomskih radova <http://www.ptfos.hr/index.php/studenti/pravilnici-i-upute>

Seminarski rad (MS Word) potrebno je na pregled predmetnom nastavniku poslati elektroničkom poštom i (ako je bilo potrebno nešto izmijeniti) prije ispita dostaviti konačne dokumente u digitalnom obliku (na USB-u ili elektroničkom poštom), a seminarski rad ispisan u A4 formatu.

11.2. Upute za pisanje izvješća o usporedbi različitih baza podataka o namirnicama

(seminarski rad – 4. oblik)

Prijedlog elemenata seminarskog rada:

- Naslovna stranica treba sadržavati sljedeće podatke:
 - o naziv fakulteta, oznaka i naziv studija [Diplomski studij: Znanost o hrani i nutricionizam], oznaka i naziv nastavnog predmeta [Nastavni predmet: Modeliranje i optimiranje prehrane], oznaka akademske godine u kojoj je student upisao predmet, naslov teme, ime i prezime studenta, oznaka „JMBAG:“ i JMBAG studenta, datum rada.
- Cilj rada je analizirati način kreiranja i organizacije informacija o namirnicama i/ili obrocima u odabranoj bazi podataka, [u dvije-tri rečenice opisati službeno tijelo koje je kreiralo bazu, svrhu baze podataka o namirnicama, načine korištenja i dr.].
- Uvodni dio posvetiti odabranoj bazi podataka o namirnicama (detaljnije opisati strukturu baze, koje informacije o namirnicama su upisane u bazu, publikacije, načine kreiranja, ažuriranja, korištenja i dr. i najaviti glavnu temu koja je odabrana za seminarski rad – npr.: usporedba nekih [vrsta] baza podataka o namirnicama),
- Detaljno opisati sve svrhe kreiranja i ažuriranja baze podataka (detaljno opisati baze podataka o namirnicama; mogućnosti korištenja tih podataka u optimiranju prehrane, dobre i slabe strane analiziranih baza).
- Oznake (Tablica 1.) i naslove tablica treba pisati iznad tablice.
- Oznake (Slika 1.) i naslove slika treba pisati ispod svake slike, grafikona, sheme ili drugoga grafičkoga prikaza.
- Naslove grafikona ne treba pisati i unutar prostora grafikona jer su napisani uz redni broj slike ispod grafikona. Na ordinatnim osima grafikona treba navesti i mjerne jedinice.
- U tekstu je potrebno opisati bazu podataka, računalni program, sadržaj tablica i grafikona.
- U zaključcima treba napisati samo ono što je moguće zaključiti iz napisanoga u vlastitom radu, iz prikazanih analiza informacija te iz usporedbe svojih navoda s literaturnim navodima.
- Potrebno je izvesti zaključke o:
 - o načinu i mogućnostima uporabe baza podataka o namirnicama [licenca, free verzija, web i dr.],
 - o strukturi i elementima baza podataka te
 - o načinu kreiranja i ažuriranja podataka u agencijama/organizacijama.
- Literaturne reference u tekstu treba koristiti u tekstu radi informiranja o izvoru podataka ili pojedinih izjava (navesti ih prema odabranim uputama za citiranje literature).
- Literaturne reference u popisu literature treba pravilno napisati (posebno se odnosi na literaturu preuzetu s web stranica [autor/izvor, datum objavljivanja/obnavljanja dokumenta, naslov, <web adresu>, datum pristupanja ili preuzimanja dokumenta]).
- Za detaljnije informiranje mogu poslužiti i upute PTF Osijek za pisanje diplomskih radova <http://www.ptfos.hr/index.php/studenti/pravilnici-i-upute>

Seminarski rad (MS Word) potrebno je na pregled predmetnom nastavniku poslati elektroničkom poštom i (ako je bilo potrebno nešto izmijeniti) prije ispita dostaviti konačne dokumente u digitalnom obliku (na USB-u ili elektroničkom poštom), a seminarski rad ispisan u A4 formatu.

12. LITERATURA

Magdić, D. Nastavni materijali

[Dostupno na: <https://www.ptfos.unios.hr/modeli/index.php/literatura>]

Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu (HAPIH)

[Dostupno na: <https://www.hah.hr/>]

Europska agencija za sigurnost hrane (EFSA)

[Dostupno na: <https://www.efsa.europa.eu/>]

U.S. Food & drug administration (FDA)

[Dostupno na: <https://www.fda.gov/>]

Nutrition value

[Dostupno na: <https://www.nutritionvalue.org/>]

Source Forge: Best Nutritionist Software

[Dostupno na: <https://sourceforge.net/software/nutritionist/>]

Software Advice: Best Nutritionist Software of 2025

[Dostupno na: <https://www.softwareadvice.com/nutritionist/>]

SoftwareWorld: Best Nutritionist Software

[Dostupno na: <https://www.softwareworld.co/nutritionist-software/>]

Orygum: 17 Best Nutrition Software for Professionals (2025)

[Dostupno na: <https://www.origym.co.uk/blog/nutrition-software/>]

J. Gajdoš-Kljusurić: Modeliranje i optimiranje u nutricionizmu. Element HR, Zagreb, 2020.

Resman, B. et al, Food composition database reliability in calculations of diet offers, *Journal of Food Composition and Analysis*, 77 (2019) 101-107

[Dostupno na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0889157519300882>]