

UNIVERZA V LJUBLJANI
EKONOMSKA FAKULTETA

MAGISTRSKO DELO

**RAZVOJ MOBILNE APLIKACIJE ZA ZMANJŠANJE KOLIČINE
ODPADNE HRANE V GOSPODINJSTVIH**

Ljubljana, januar 2026

LUKA KORENČAN

IZJAVA O AVTORSTVU

Podpisani Luka Korenčan, študent Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, avtor predloženega dela z naslovom Razvoj mobilne aplikacije za zmanjšanje količine odpadne hrane v gospodinjstvih, pripravljenega v sodelovanju z mentorjem izr. prof. dr. Antonom Manfredo.

IZJAVLJAM

1. da sem predloženo delo pripravil samostojno;
2. da je tiskana oblika predloženega dela istovetna njegovi elektronski obliki;
3. da je besedilo predloženega dela jezikovno korektno in tehnično pripravljeno v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani, kar pomeni, da sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev oziroma avtoric, ki jih uporabljam oziroma navajam v besedilu, citirana oziroma povzeta v skladu z Navodili za izdelavo zaključnih nalog Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani;
4. da se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del (v pisni ali grafični obliki) kot mojih lastnih – kaznivo po Kazenskem zakoniku Republike Slovenije;
5. da se zavedam posledic, ki bi jih na osnovi predloženega dela dokazano plagiatorstvo lahko predstavljalo za moj status na Ekonomski fakulteti Univerze v Ljubljani v skladu z relevantnim pravilnikom;
6. da sem pridobil vsa potrebna dovoljenja za uporabo podatkov in avtorskih del v predloženem delu in jih v njem jasno označil;
7. da sem pri pripravi predloženega dela ravnal v skladu z etičnimi načeli in, kjer je to potrebno, za raziskavo pridobil soglasje etične komisije;
8. da soglašam, da se elektronska oblika predloženega dela uporabi za preverjanje podobnosti vsebine z drugimi deli s programsko opremo za preverjanje podobnosti vsebine, ki je povezana s študijskim informacijskim sistemom članice;
9. da na Univerzo v Ljubljani neodplačno, neizključno, prostorsko in časovno neomejeno prenašam pravico shranitve predloženega dela v elektronski obliki, pravico reproduciranja ter pravico dajanja predloženega dela na voljo javnosti na svetovnem spletu preko Repozitorija Univerze v Ljubljani;
10. da hkrati z objavo predloženega dela dovoljujem objavo svojih osebnih podatkov, ki so navedeni v njem in v tej izjavi.
11. da sem preveril verodostojnost informacij, ki izhajajo iz zapisov na podlagi uporabe orodij umetne inteligence.

V Ljubljani, dne 28.1.2026

Podpis študenta: 

POVZETEK

Magistrsko delo obravnava problematiko odpadne hrane v gospodinjstvih in raziskuje možnost uporabe informacijske tehnologije za zmanjšanje njenega nastajanja. Namen dela je pokazati, kako lahko primerno razvita mobilna aplikacija uporabnika vodi skozi proces izboljšanja nakupovalnih navad in načrtovanja obrokov na podlagi sestavin, ki jih ima v domači zalogi. Aplikacija si prizadeva zmanjšati zavržke v gospodinjstvu in posledično znižati okoljsko breme. Teoretični del temelji na analizi strokovne in znanstvene literature, ki pokriva tematike odpadne hrane, nakupovalnih navad in obstoječih informacijskih rešitev za zmanjšanje odpadne hrane. Empirični del vključuje izvedbo ankete, ki omogoča identifikacijo ključnih funkcionalnosti, ki jih mora vključevati mobilna aplikacija. Rezultati ankete tvorijo teoretično osnovo za razvoj prototipa mobilne aplikacije. Sledi opis postopka razvoja mobilne aplikacije, predstavitev ključnih funkcij in opis težav ob procesu razvoja prototipa. Pred zaključkom magistrskega dela je opisan tudi postopek izvedbe fokusnih skupin in pridobljenih rezultatov. S pomočjo fokusnih skupin so bile zbrane povratne informacije o razvitem prototipu, ki bodo v prihodnosti tvorile temelj nadaljnjega razvoja mobilne aplikacije. Rezultati magistrskega dela kažejo, da digitalna orodja lahko pomembno prispevajo k zmanjšanju količine odpadne hrane in povečanju ozaveščenosti uporabnikov o trajnostnem ravnanju s hrano.

KLJUČNE BESEDE: odpadna hrana, trajnostno vedenje, nakupovalne navade, informacijska tehnologija, mobilna aplikacija

CILJI TRAJNOSTNEGA RAZVOJA



ABSTRACT

The master's thesis addresses the issue of food waste in households and explores the potential of using information technology to reduce its occurrence. The purpose of the thesis is to demonstrate how a properly developed mobile application can guide users through the process of improving their shopping habits and planning meals based on the ingredients available in their home inventory. The application aims to reduce household food waste and, consequently, lower the environmental burden. The theoretical part is based on an analysis of professional and scientific literature covering topics such as food waste, shopping habits,

and existing information solutions for food waste reduction. The empirical part includes a survey, which enables the identification of key functionalities that the mobile application should incorporate. The survey results form the theoretical foundation for the development of the mobile application prototype. This is followed by a description of the mobile application development process, a presentation of its key features, and an account of the challenges encountered during prototype development. Prior to the conclusion of the thesis, the procedure and results of focus groups are presented. Through these focus groups, feedback on the developed prototype was collected, which will serve as the basis for the further development of the mobile application. The results of the thesis indicate that digital tools can significantly contribute to reducing food waste and increasing user awareness of sustainable food practices.

KEY WORDS: food waste, sustainable behavior, shopping habits, information technology, mobile application

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



KAZALO

1	UVOD	1
2	ODPADNA HRANA V GOSPODINJSTVIH	3
2.1	Količina odpadne hrane po svetu	3
2.2	Posledice odpadne hrane	6
2.3	Trendi, ki vplivajo na zmanjševanje odpadne hrane	7
2.3.1	Povečana ozaveščenost in spremembe potrošniških navad.....	8
2.3.2	Povečana uporaba tehnologije	8
2.3.3	Krožno gospodarstvo	10
2.3.4	Razvoj trajnostnih prehranskih sistemov.....	10
3	NAKUPOVALNE NAVADE KOT VZROK ZA NASTANEK ODPADNE HRANE	12
3.1	Opredelitev nakupovalnih navad	12
3.2	Pomen nakupovalnih navad v gospodinjstvih	14
3.3	Trendi nakupovalnih navad	16
3.3.1	Digitalizacija kot dejavnik sprememb potrošniškega vedenja	16
3.3.2	Spremembe v potrošniških vrednotah	17
4	TEHNOLOŠKE REŠITVE ZA ZMANJŠEVANJE ODPADKOV V GOSPODINJSTVIH	18
4.1	Uporaba umetne inteligence za upravljanje hrane v gospodinjstvih	18
4.2	Naprave IoT in pametni sistemi za shranjevanje hrane	19
4.3	Oblačne platforme in digitalna povezljivost za zmanjšanje odpadkov	20
4.4	Mobilne aplikacije kot tehnološka rešitev	21
4.4.1	Arhitekturni in metodološki pristopi k razvoju	22
4.4.2	UX/UI in testiranje	23
5	METODOLOGIJA	24
6	ANALIZA PRIPRAVLJENOSTI IN IMPLEMENTACIJA UGOTOVITEV	25
6.1	Analiza rezultatov	25
6.1.1	Demografski profil anketirancev	26
6.1.2	Navade glede shranjevanja in zavržkov hrane	26
6.1.3	Dovzetnost za uporabo informacijskih rešitev v vsakdanjem življenju	27
6.1.4	Željene funkcionalnosti in predlogi.....	29

6.2	Implikacije ugotovitev	31
6.2.1	Povzetek ključnih potreb uporabnikov	31
6.2.2	Vpliv ugotovljenega na razvoj	32
6.2.3	Potencial za sprejetje rešitve	32
7	RAZVIJANJE MOBILNE APLIKACIJE	33
7.1	Avtentikacija uporabnika	34
7.2	Skupno gospodinjstvo kot osnovna entiteta	35
7.3	Zasloni aplikacije	35
7.3.1	Navigacija in arhitektura	35
7.3.2	Zaloga (Stock)	36
7.3.3	Načrtovanje obrokov (Planning)	37
7.3.4	Nakupovalni listek (Shopping list)	38
7.3.5	Moji recepti (My meals)	39
7.3.6	Nastavitve (Options)	40
7.4	Izzivi pri razvoju aplikacije	42
8	PREIZKUS APLIKACIJE S FOKUSNO SKUPINO	43
9	DISKUSIJA IN NADALJNI RAZVOJ APLIKACIJE	45
9.1	Ugotovitve	45
9.2	Scenariji uporabe v praksi	45
9.2.1	Samostojna aplikacija	46
9.2.2	Integracija z informacijskim sistemom trgovske družbe	47
9.2.3	Integracija s pametnim gospodinjstvom	49
9.3	Implementacija ugotovitev, pridobljenih s fokusno skupino	50
10	SKLEP	51
	SEZNAM KLJUČNE LITERATURE	52
	LITERATURA IN VIRI	53
	PRILOGE	59

KAZALO TABEL

Tabela 1: Ocene globalnih izgub hrane v letu 2022	3
Tabela 2: Starostna struktura respondentov	26
Tabela 3: Količina zavržene hrane v gospodinjstvu	26

Tabela 4: Najpogosteje navedeni vzroki za završke hrane.....	27
Tabela 5: Ocena lastne tehnološke pismenosti anketirancev.....	28
Tabela 6: Najpogosteje uporabljene vrste prijave v aplikacije.....	28
Tabela 7: Pogostost uporabe aplikacij za gospodinjske namene.....	29
Tabela 8: Želene funkcionalnosti aplikacije.....	29
Tabela 9: Verjetnost uporabe aplikacije	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Zaslona Zaloga.....	36
Slika 2: Zaslona Načrtovanje obrokov	37
Slika 3: Zaslona Nakupovalni listek.....	38
Slika 4: Zaslona Moji recepti	40
Slika 5: Zaslona Nastavitve.....	41

KAZALO PRILOG

Priloga 1: Anketni vprašalnik	1
Priloga 2: Vprašalnik ob zaključku izvedbe fokusne skupine.....	4

SEZNAM KRATIC

angl. – angleško

FAO – (angl. Food and Agriculture Organization of the United Nations); Organizacija za prehrano in kmetijstvo

FIFO – (angl. First-In-First-Out); prvi noter – prvi ven

IoT – (angl. Internet of Things); internet stvari

NVO – nevladne organizacije

PWA – Progressive Web Apps; progresivne spletne aplikacije

RLS – (angl. Row-Level Security); varovanje podatkov na nivoju vrstic v tabeli

SDG – (angl. Sustainable Development Goals); cilji trajnostnega razvoja

UNEP – (angl. United Nations Environment Programme); Program Združenih narodov za okolje

ZN – Združeni narodi

1 UVOD

Odpadna hrana predstavlja eno največjih globalnih problematik današnjega časa, saj se skoraj tretjina hrane, proizvedene za prehrano ljudi, izgubi ali zavrže. Samo v Evropi se letno zavrže 57 milijonov ton hrane (Veselá in drugi, 2023). Ker proizvodnja hrane zahteva ogromno naravnih virov, so izgube in odpadki hrane povezani z več negativnimi vplivi na okolje, kot so erozija tal, krčenje gozdov, onesnaževanje vode in zraka ter emisije toplogrednih plinov. Kljub temu projekcije za Evropo kažejo na možnosti za zmanjšanje emisij z zmanjšanjem količine zavržene hrane na vseh stopnjah prehranske verige (Albizzati in drugi, 2013; Schanes in drugi 2021).

Definicija odpadne hrane zajema širok spekter odpadkov. Mednje sodijo vsa surova ali obdelana živila in njihovi ostanki, ki se izgubijo pred pripravo hrane, med njo ali po njej ter pri uživanju hrane, vključno s hrano, ki se odvrže med proizvodnjo, distribucijo, prodajo in izvajanjem storitev, povezanih s hrano, ter v gospodinjstvih (Kalin in Žitnik, 2023a).

61 odstotkov odpadne hrane nastane v zadnjem členu oskrbovalne verige, torej ravno v gospodinjstvih (Ananda in drugi, 2023). Razlogov za zavrženo hrano v gospodinjstvih je več, velika večina strokovnih virov pa kot enega izmed njih navaja nakupovalne navade posameznikov. Pomanjkljivo načrtovanje nakupov in rutinsko vedenje sta dejavnika s ključno vlogo pri pretiranem nakupovanju hrane v gospodinjstvih, kar privede do nastanka presežne hrane, ki v večini primerov postane odpadna. Potrošniki, ki ne načrtujejo nakupov ali sledijo rutinskim vzorcem, pogosto kupujejo več, kot dejansko potrebujejo. To navadno izhaja iz impulzivnih odločitev in pomanjkanja predhodnega razmisleka. Posledično se v gospodinjstvu nabere presežek hrane, ki v nadaljevanju postane odpadna. Načrtovanje nakupov in ozaveščenost glede rutinskega vedenja lahko pomembno zmanjšata pretirano nakupovanje hrane, kar ima pozitiven vpliv na zmanjšanje odpadne hrane. S tem se prispeva k trajnostnemu ravnanju s hrano, zmanjšanju ekonomskega bremena na gospodinjstva in ohranjanju naravnih virov (Podnar in Golob, 2019).

Danes se praktično vse gospodarske panoge posodablajo in nadgrajujejo s pomočjo informacijske tehnologije. V preteklosti so bile oskrbovalne verige s hrano prav tako deležne napredka, povezanega z digitalizacijo, ki je omogočila nadgradnjo posameznih procesov. Eden izmed mnogih primerov uspešne digitalizacije predstavlja študija o ravnanju z odvečno hrano v restavracijah v mestu Suzhou na Kitajskem. Razkriva uspešno implementacijo senzorske tehnologije v okviru interneta stvari za izboljšanje upravljanja presežne hrane. Raziskava vključuje oblikovanje, izvedbo in oceno sistema, ki zajema generiranje, zbiranje, prevoz ter v končni fazi odstranjevanje odvečne hrane. Rezultati kažejo, da je imel sistem močan pozitiven vpliv, kot so boljše upravljanje ustvarjanja presežne hrane, izboljšanje izvajanja zakonodaje in zmanjšanje nezakonitih dejavnosti (Wen in drugi, 2018).

Na podlagi dosedanjih uspešnih procesov digitalizacije v okviru oskrbovalnih verig s hrano sem se odločil, da bi težavo odpadne hrane v gospodinjstvih skušal izboljšati z razvojem primerne informacijske rešitve. Pred samim razvojem moram biti pozoren na oblikovanje strukture aplikacije, ki bo omogočala enostavnost uporabe, in izbiro najprimernejšega digitalnega kanala za dostop do nje.

Kljub stalnemu naraščanju digitalne pismenosti prebivalstva pa je jasno, da je pri razvijanju aplikacij ključnega pomena nameniti velik poudarek enostavnosti uporabe. Uporabniku prijazne aplikacije so še pomembnejše, kadar gre za aplikacije, namenjene uporabi v zasebnem življenju, saj pri njih ljudje le redko prejmejo kakršnokoli izobraževanje glede same uporabe aplikacije.

Namen magistrskega dela je opozoriti na pomembnost zmanjševanja količine odpadne hrane v gospodinjstvih in raziskati, kako se lahko s pomočjo informacijske tehnologije izboljša ravnanje s hrano. S tem želim pokazati, kako lahko primerna mobilna aplikacija pomaga pri zmanjšanju količine odpadne hrane, kar vodi v bolj trajnostno vedenje uporabnika. Na podlagi ugotovitev, pridobljenih iz različnih strokovnih in znanstvenih virov ter z izvedbo ankete, bom pridobil teoretično osnovo za razvoj mobilne aplikacije. Ta bo uporabnike vodila skozi proces izboljšanja nakupovalnih navad in optimizacije domače zaloge. Ideja razvite rešitve je prispevati k trajnostnemu ravnanju s hrano, kar bi pripomoglo k zmanjšanju ekonomskega bremena gospodinjstev ter ohranjanju naravnih virov.

Cilji magistrskega dela so:

- analizirati nakupovalne navade v gospodinjstvih kot razlog za nastajanje odpadne hrane in identificirati ključne dejavnike, ki vplivajo nanje,
- proučiti razsežnosti in druge vzroke za nastanek odpadne hrane pri končnih uporabnikih,
- razviti mobilno aplikacijo, ki bo izboljšala nakupovalne navade uporabnikov ter reševala problem odpadne hrane,
- preizkusiti mobilno aplikacijo z izvedbo preizkusa v okviru fokusne skupine.

V svojem delu bom raziskal, kako lahko informacijska tehnologija prispeva k reševanju težave velike količine odpadne hrane. Informacijska rešitev bo pomagala pri zmanjšanju količine odpadne hrane v gospodinjstvih, ki se opredeljuje kot surova ali obdelana živila in njihovi ostanki, ki se izgubijo med pripravo in po njej v gospodinjstvih. Odpadna hrana po definiciji zajema tako užitni kakor neužitni del posameznega živila. Pri razvoju teze in ideje za razvoj aplikacije se bom posvetil užitnemu delu živil. Gre za del posameznega živila, za katerega se v običajnih okoliščinah domneva, da je bil v nekem trenutku primeren za prehrano ljudi, vendar je bil zaradi določenih razlogov (npr. pretečeni datum uporabe/minimalna trajnost, preveliki obroki, neustrezno shranjevanje) zavržen med proizvodnjo, distribucijo ali prodajo živil ali pri pripravi in uživanju hrane (Kalin in Žitnik, 2023b).

Struktura magistrskega dela je predstavitev teoretičnih ugotovitev, pridobljenih iz strokovnih in znanstvenih virov o odpadni hrani v gospodinjstvih, o trendih nakupovalnih navad, o informacijskih rešitvah, ki že rešujejo problematiko odpadne hrane, in o dobrih praksah sodobnega razvoja mobilnih aplikacij. Po pridobljenem teoretičnem znanju sledi analiza izvedene ankete, ki poglobi vpogled v dejanske potrebe potencialnih uporabnikov mobilne aplikacije za zmanjševanje količine odpadne hrane v gospodinjstvih. Sledi opis postopka razvoja aplikacije in vključenih funkcionalnosti v razviti prototip. Poglavju z opisom razvoja sledi praktično poglavje, ki se posveča opisu težav, na katere sem naletel med razvojem, in možne implementacije aplikacije v produkcijskem okolju. Predzadnje poglavje opisuje izvedbo treh fokusnih skupin, s katerimi sem pridobil povratne informacije o razvitem prototipu. Zadnji poglavji opisujeta izoblikovano idejo o nadaljnjem razvoju in splošen sklep o celotni izvedbi magistrskega dela.

2 ODPADNA HRANA V GOSPODINJSTVIH

2.1 Količina odpadne hrane po svetu

Količina zavržene hrane se na svetovni ravni iz leta v leto povečuje in predstavlja vedno večji izziv za okolje, gospodarstvo in družbo kot celoto. Kljub rasti količine odpadne hrane po vsem svetu so razlike med regijami znatne. Globalna porazdelitev odpadne hrane kaže na razlike med državami, ki so posledica okoljskih, družbenih in gospodarskih dejavnikov.

Opadna hrana je ena najbolj kritičnih globalnih težav 21. stoletja, ki ima velike in dolgoročne ekonomske, socialne, predvsem pa okoljske posledice. Zadnja raziskava Združenih narodov, izvedena leta 2022 na svetovni ravni, poroča o približno 1,05 milijarde ton zavržene hrane, kot je razvidno iz Tabela 1. Ocenjena količina zavržene hrane predstavlja kar 19 odstotkov vse hrane, ki je na voljo potrošnikom v trgovinah, gostinstvu in gospodinjstvih. Večinski delež odpadne hrane se zavrže v gospodinjstvih. Poročilo priča o gospodinjstvih kot kraju, kjer se odpadna hrana zavrže v 61 odstotkih primerov, kar na letni ravni pomeni 631 milijonov ton (UNEP, 2024).

Tabela 1: Ocene globalnih izgub hrane v letu 2022

SEKTOR	SVETOVNO POVPREČJE (KG/PREBIVALEC/LETO)	2022 SEŠTEVEK (MILIJON TON)
Gospodinjstva	79	631
Gostinstva	36	290
Trgovine	17	131
Seštevek	132	1052

Vir: UNEP (2024).

V državah prvega sveta z visokim življenjskim standardom je delež zavržene hrane na prebivalca bistveno višji kot v manj razvitih. V razvitih državah imajo potrošniki dostop do velike izbire hrane in imajo veliko kupno moč. Posledično hrano manj cenijo, saj je dostopnejša in jo tako tudi pogosteje zavržejo. Prebivalstvo teh držav je pogosto nagnjeno k prekomernemu nakupovanju oziroma zapravljanju denarja za hrano, ki je dejansko ne potrebujejo. Tovrstni nakupi so pogosto razlog za kopičenje zalog hrane doma in so na koncu zavrženi (FAO, 2023).

Seveda pa razvitost posamezne države ni edini dejavnik, ki vpliva na količino zavržene hrane. Dejavnikov, ki vplivajo nanjo, je veliko in so medsebojno povezani ter tako zahtevajo celostno proučevanje, če želimo razumeti vzroke za nastalo težavo. Med najpomembnejšimi dejavniki so življenjski standard prebivalstva, urbanizacija, dostop do tehnologij in potrebne infrastrukture, kulturne norme prebivalstva, precejšen vpliv v preteklih letih pa je imela tudi pandemija koronavirusna bolezen 2019 (angl. Coronavirus disease 2019, v nadaljevanju COVID-19).

Težava odpadne hrane je najizrazitejša v Severni Ameriki. V Združenih državah Amerike v povprečju prebivalec letno zavrže 96 kilogramov hrane (ReFED, 2021b). To težavo lahko povežemo s sodobno kulturo potrošništva, ki je znana po velikih porcijah hrane in nakupih v velikih količinah. Posledično v državi prihaja do ogromnih količin odpadne hrane, ki predstavlja glavni vir odpadkov na odlagališčih. Slednje povzročata velike okoljske težave, kot so emisije toplogrednih plinov (FAO, 2023).

Povprečen Evropejec zavrže približno 95 kilogramov hrane na leto (FAO, 2023). Ta podatek evropske države postavlja med vodilne po količini odpadne hrane na prebivalca. Italija in Francija sta po tej metriki med najslabšimi, saj njuni prebivalci zavržejo kar približno 100 kilogramov odpadne hrane letno (Quested in drugi, 2013).

Tudi v državah z nižjimi dohodki, kjer bi pričakovali manjše količine odpadne hrane na prebivalca zaradi nižjega življenjskega standarda in posledične večje vrednosti hrane, vseeno obstaja resna težava, zlasti v trgovinah. Težava se pojavlja zlasti zaradi pomanjkanja infrastrukture za primerno shranjevanje in distribucijo živil. S tovrstnimi težavami se spoprijemajo zlasti na Kitajskem in v Indiji, kjer vlada trend hitre urbanizacije, razvoj primerne infrastrukture pa ga ne dohaja (FAO, 2021). V Južni Ameriki se spoprijemajo s podobno težavo, prebivalec pa v povprečju zavrže približno 60 kilogramov hrane letno (FAO, 2023).

Težko ločimo med posameznimi dejavniki, ki vplivajo na količino odpadne hrane po svetu. Za primer: stopnjo urbanizacije lahko po svetu skorajda premo sorazmerno povežemo z razvitostjo posamezne države in bi njun vpliv lahko v teoriji poenotili, vendar ima stopnja urbanizacije v posamezni državi svojevrsten vpliv na količino odpadne hrane na prebivalca. V mestnih območjih, kjer je število prebivalcev na kvadratni kilometer veliko ter sta prostor in možnost za kompostiranje odpadne hrane omejena, je količina zavržene hrane bistveno

večja. Večjo količino odpadne hrane lahko pripišemo tudi slogu življenja v mestih. Ena glavnih karakteristik današnjega sloga življenja povprečnega meščana je hiter tempo življenja. Poleg tega je za prebivalce urbanih predelov značilno tudi, da imajo večjo kupno moč in so bolj nagnjeni k impulzivnim nakupom izdelkov, ki jih ne potrebujejo nujno. Ob številnih možnosti nakupa hrane v mestih seštevek vseh naštetih karakteristik življenja v mestu pripelje do velike količine zavržene hrane, ki ni bila porabljena (Heidenstrøm, 2020). Še eden izmed razlogov za več zavržene hrane v urbanih okoljih je manj prostora za shranjevanje hrane, kar poveča verjetnost v gospodinjstvu, da prej zavržejo hrano. Gospodinjstvom v mestih tako pogosteje zmanjka prostora za shranjevanje hrane in so pogosteje prisiljeni nepravilno shranjevati hrano (Giordano in Franco, 2021).

Drugo skrajnost predstavljajo podeželska območja, kjer je stopnja samooskrbe gospodinjstev precej višja. Ljudje pridelajo več hrane sami in posledično niso tako odvisni od kupljene hrane. S pridelavo hrane jo ljudje tudi bolj vrednotijo in so k zavržkom manj nagnjeni. Seveda so tudi na podeželju svojevrstne težave. Zlasti na bolj odročnih predelih sta transport in distribucija otežena, to pa lahko vodi do kvarjenja in posledično zavržkov hrane (Giordano in Franco, 2021).

Kulturni dejavniki so še eden izmed ključnih akterjev pri nastajanju odpadne hrane v državi. Tovrstni dejavniki vplivajo na odnos do hrane, kar vključuje norme prebivalstva v zvezi s tem, kako cenijo hrano, in posledično vplivajo na količino zavržene hrane. Na količino odpadne hrane pa vplivajo tudi na povsem drugačen način. Primer skrajnosti so Združene države Amerike, kjer so prebivalci navajeni na hitro prehrano, veliko naročajo hrano za domov in imajo na splošno zelo velike porcije. Vse te navade vodijo do velike količine odpadne hrane. Drugo skrajnost predstavljajo sredozemske države, kot sta Italija in Grčija, kjer prebivalstvo ceni svežo hrano in doma pripravljene obroke. Tovrstno vedenje prispeva k drastično manjši količini zavržene hrane (Giordano in Franco, 2021).

Dostop do tehnologij za shranjevanje je še eden izmed dejavnikov, ki vplivajo na količino odpadne hrane na državljana, in je tesno povezan z razvitostjo države. V visoko razvitih državah z visokimi dohodki prebivalcev si gospodinjstva lažje privoščijo hladilnike, zamrzovalnike in druge napredne tehnologije za shranjevanje hrane. Dodatna bela tehnika in na splošno več prostora za shranjevanje hrane pripomoreta k manjši količini odpadne hrane. Seveda sama tehnologija ni dovolj, če se ne uporablja pravilno (Oláh in drugi, 2022). Tu lahko povežemo odnos prebivalstva do hrane z dostopom do tehnologije, ki je, kot omenjeno, posledica razvitosti neke države.

Vpliv, ki se je pojavil v zadnjem desetletju, so posledice pandemije COVID-19. Vpliv pandemije lahko razdelimo na dve časovni obdobji: vpliv, ki ga je pandemija imela v prvih mesecih po pojavu, in njen dolgoročni vpliv. V prvih mesecih po pojavu pandemije je po svetu vladala vsesplošna negotovost. Ljudi je bilo strah, saj niso vedeli, kaj pričakovati, in začelo se je množično kopičenje zalog hrane po domovih. Zaloge hrane so kmalu presegle dejanske potrebe po hrani in prišlo je do velikih količin zavržkov hrane. V naslednjem

časovnem obdobju pa so posledice pandemije imele celo pozitiven vpliv na količino odpadne hrane. Ljudje so ravno zaradi velike količine zavržkov v prvih mesecih postali bolj ozaveščeni glede količine nakupljene hrane v sorazmerju z dejanskimi potrebami in so večji pomen dali tudi načrtovanju obrokov, kar je privedlo do zmanjšanja količine odpadne hrane v nekaterih gospodinjstvih (FAO, 2021).

Prej opisani dejavniki vplivajo predvsem na količino zavržene hrane v gospodinjstvih, vendar gospodinjstva niso edini vir zavržene hrane. Znatna količina zavržene hrane se pojavi že ob sami proizvodnji in transportu. Na količino odpadne hrane, ki nastane ob procesu proizvodnje in transporta, prav tako vpliva več različnih, a med seboj povezanih dejavnikov.

Prvi dejavnik, katerega moč se v preteklih letih povečuje, so podnebne spremembe. Dejavnik vpliva zlasti na kmetijsko proizvodnjo hrane, kar posledično vodi do nihanj v oskrbi s hrano. To povzroča v nekaterih primerih večjo odvisnost od uvožene hrane, s tem pa se poveča verjetnost, da bo hrana zavržena. Uvožena hrana je pogosteje zavržena zaradi daljših transportnih poti in omejenih možnosti shranjevanja. Ta dejavnik je še posebej zahteven in pomemben, saj po drugi strani ravno odpadna hrana negativno vpliva na podnebne spremembe, kar ustvarja negativen cikel. Na podnebne spremembe vpliva v obliki emisij, ki povzročajo toplogredne pline. Ti nastajajo ob razgrajevanju hrane na odlagališčih. Viri trdijo, da je zavržena hrana razlog za kar 8–10 odstotkov svetovnih emisij toplogrednih plinov na leto (FAO, 2021).

Podnebne spremembe so dejavnik z močnim vplivom ter so tesno povezane z globalno trgovino in transportom. Imata pa ti stroki svojevrsten vpliv na količino zavržene hrane. Hrana, ki prepotuje dolge razdalje, je bila daljše obdobje na poti in je posledično bolj dovzetna za kvarjenje, kar povečuje verjetnost za zavržek hrane. Daljše poti zahtevajo primerno hranjenje dobrin in učinkovito logistiko, kar pogosto ni resnično stanje. Težave zaradi daljših transportnih časov so posebno izrazite v državah tretjega sveta, ker za tovrstni transport in shranjevanje hrane med njim nimajo primerne tehnologije. Vse to vodi do močno povečane količine odpadne hrane v državah uvoznicah, kjer se ne daje velikega poudarka lokalnim pridelkom (FAO, 2023; Giordano in Franco, 2021).

Vsi naštetni dejavniki pričajo o kompleksnosti težave odpadne hrane in o tem, da problem zahteva celovit pristop. Za reševanje težave sta potrebna organizacija in sodelovanje tako vlad in industrije kot tudi nevladnih organizacij in končnih potrošnikov samih. Le s celostnim pristopom in sodelovanjem vseh omenjenih skupin se bo človeštvo lahko spoprijelo s problematiko odpadne hrane in težavami, ki jih ta prinese.

2.2 Posledice odpadne hrane

Zavržena hrana ima dolgoročne posledice, ki vplivajo na okolje in posledično tudi na gospodarstvo. Razumevanje posledic je ključnega pomena, če želimo oblikovati učinkovite strategije za zmanjšanje količine odpadne hrane in izboljšati oskrbovalne verige s hrano.

Z okoljskega vidika odpadna hrana pomembno prispeva k emisijam toplogrednih plinov. Razgrajevanje zavržene hrane na odlagališčih povzroča nastanek metana – plina, ki ozračje segreje približno 25-krat bolj kot ogljikov dioksid. Po podatkih UNEP tako zavržena hrana povzroča med 8 in 10 odstotkov svetovnih emisij toplogrednih plinov. Proizvodnja hrane že tako obremenjuje okolje z uporabo vode, energije in zemlje, kmetijstvo pogosto povzroča krčenje gozdov, izgubo habitatov ter onesnaževanje s pesticidi in gnojili. Ko se tretjina proizvedene hrane zavrže, pomeni izgubo naravnih virov »brez razloga« (FAO, 2021; UNEP, 2024; FAO, 2023).

Tudi z ekonomskega vidika so posledice izgube hrane več kot le znatne. Po podatkih FAO je vrednost letno zavržene hrane po svetu višja od 940 milijard ameriških dolarjev. Samo v ZDA je zavržene kar 40 odstotkov vse proizvedene hrane, kar prinaša letne izgube v višini 218 milijard dolarjev – to je približno 1,3 odstotka državnega BDP. Poleg denarnih stroškov gre za izgubo naravnih virov, dela in energije, vloženih v pridelavo hrane, ki nikoli ne pride do potrošnikov. Povprečno ameriško gospodinjstvo tako letno zavrže za kar 1.500 dolarjev hrane. Če bi se količina odpadkov zmanjšala, bi lahko podjetja in potrošniki dosegli precejšnje prihranke – nekatere študije celo kažejo, da bi se lahko donosnost vložkov povečala za 14-krat. Na globalni ravni pa bi lahko z učinkovitejšim ravnanjem z živili do leta 2030 prihranili kar 400 milijard dolarjev (FAO, 2019; Shapiro, 2023).

Družbeni učinki izgube hrane so še posebej vznemirljivi, saj poudarjajo globoke razlike med posameznimi skupnostmi. V bogatejših državah, kjer ljudje kupujejo več hrane, kot jo dejansko potrebujejo, večje količine hrane končajo v smeteh. Hkrati pa več kot 783 milijonov ljudi po svetu trpi zaradi podhranjenosti. To nesorazmerje pogloblja družbeno neenakost – revnejši si izgub hrane ne morejo privoščiti, a na žalost nimajo dostopa do sodobnih tehnologij za shranjevanje hrane, zato jih posledice izgub še bolj prizadenejo. Takšne razmere poglobljajo družbeno razslojenost in opozarjajo, da zmanjševanje odpadne hrane ni le okoljsko ali ekonomsko vprašanje, temveč tudi vprašanje pravičnosti (FAO, 2023; Oláh in drugi, 2022).

2.3 Trendi, ki vplivajo na zmanjševanje odpadne hrane

Opadna hrana se že vrsto let obravnava kot ena najbolj perečih globalnih težav, vendar predvsem šele v zadnjih letih dobiva pozornost. Ozaveščenost in prizadevanje sta večja kot kadarkoli in pojavljajo se novi pozitivni trendi, ki bi lahko v prihodnosti zmanjšali ogromen vpliv, ki ga povzroča zavržena hrana. Spremembe so opazne tako na makronivoju (politika držav in zakonodaja) kot tudi na mikronivoju (obnašanje potrošnikov ter tehnološke inovacije, razvite v podjetjih in javno-zasebnih partnerstvih).

2.3.1 Povečana ozaveščenost in spremembe potrošniških navad

Kot rečeno, je v zadnjih letih prišlo do precejšnjega premika v potrošniških navadah, kar je posledica ozaveščenosti o problematiki odpadne hrane in njenih posledicah. Ena največjih kampanj je bila izvedena v Združenem kraljestvu pod imenom »Love Food, Hate Waste«. Ta je državljanke izobrazila o tem, kako zmanjšati količino odpadne hrane doma. Podobne pobude so se pojavile tudi drugod po svetu, kar priča o povečani angažiranosti za reševanje težave po vsem svetu (Quested in drugi, 2013).

Seveda sama ozaveščenost brez nadaljnjih ukrepov ne pomeni nič, na srečo pa se je uspešno preslikala v konkretne spremembe vedenja potrošnikov. V zadnjih letih se vedno več potrošnikov zaveda pomembnosti pravilnega hranjenja hrane, načrtovanja obrokov in uporabe ostankov hrane, ki so še užitni. Ta trend se kaže predvsem v večjem deležu obrokov, kuhanih doma namesto v restavracijah. Ta trend že sam po sebi zahteva premišljeno načrtovanje obrokov in nakupov ter tako zmanjšuje verjetnost po nepotrebnih nakupih večjih količin hrane, ki bi v končni fazi postale organski odpadki (FAO, 2023).

Ozaveščenost in dodatna pozornost, namenjena odpadni hrani, je še izrazitejša v državah z višjimi dohodki, kjer je bila v preteklosti zavržena hrana zapostavljena tematika, ker so si prebivalci tovrstnih držav lažje privoščili zavreči hrano. Potrošniki postajajo vedno bolj zavedni glede svojih nakupovalnih navad in vpliva, ki jih te povzročajo. Prebivalci razvitih držav za reševanje težave odpadne hrane uporabljajo razne aplikacije za načrtovanje obrokov in tehnologijo, s katero bolje hranijo zaloge doma (ReFED, 2021a).

Problematika pa je še vedno pereča v državah tretjega sveta z omejenimi viri in infrastrukturo, da bi sledile mednarodnim dogovorom. Zaradi oteženega dostopa do primernih tehnoloških rešitev v državah z nižjimi dohodki sta globalno sodelovanje in podpora, da bi se razlike med državami zmanjšale, ključnega pomena.

2.3.2 Povečana uporaba tehnologije

Tehnologija v tem stoletju predstavlja gonilno silo vseh napredkov in močno vpliva tudi na zmanjševanje odpadne hrane. Eden izmed prijemov za upravljanje zalog hrane v gospodinjstvih so digitalna orodja, ki so eden od razlogov za mojo idejo o mobilni aplikaciji. Aplikaciji, ki pomagata zmanjšati količino odpadne hrane in sta se že dokazali za zelo uspešni, sta »Olio« in »Too Good To Go«. Gre za mobilni aplikaciji, ki uporabnikom omogočata nakupovanje, izposojanje in doniranje hrane ljudem v bližini. Uporabniki, ki imajo prevelike zaloge nakupljene hrane, svoje presežke zaloga objavijo v aplikaciji in ljudje iz okolice jih lahko pridejo kupiti ali kar prevzeti. Tovrstne aplikacije zmanjšujejo količino odpadne hrane ter hkrati spodbujajo večjo ozaveščenost in izobraževanje potrošnikov o problematiki (ReFED, 2021a).

Digitalna orodja pa ne omogočajo le izboljšanja situacije v gospodinjstvih. Povezujejo tudi potrošnike s trgovci in lokalnimi proizvajalci. Tovrstna orodja potrošnikom omogočajo, da nakupujejo natanko tisto, kar potrebujejo, ter ob tem podpirajo lokalno proizvodnjo in gospodarstvo. Hrana, nakupljena prek omenjenih platform, je prepotovala krajše razdalje in navadno vsebuje manj pesticidov in dodatkov, ki so potrebni, da hrana vzdrži daljša obdobja v tranzitu. Tako kupci dobijo bolj svežo hrano, ki jo navadno bolj cenijo in jo redkeje zavržejo (ReFED, 2021a).

Poleg mobilnih aplikacij so se v tem stoletju razvile tudi druge tehnološke rešitve, ki predstavljajo velike spremembe predvsem v bolj razvitih državah. Gre za tehnologije, kot so pametni hladilniki in zamrzovalniki. Te pomagajo uporabnikom slediti zalogam gospodinjstva in opozarjajo lastnike o bližajočih se rokih uporabe njihovih nakupljenih zalog. Poleg tehnologij, ki predstavljajo napredek v gospodinjstvih, pa se slednje uporabljajo tudi v oskrbovalnih verigah, kjer se uporabljajo QR-kode in v zadnjem času tudi tehnologija veriženja blokov za boljšo in lažjo sledljivost izdelkov (FAO, 2023; Oláh in drugi, 2022).

Tehnološke inovacije pa niso prisotne le v zaključnih fazah oskrbovalne verige. Med celotno oskrbovalno verigo s hrano je ena izmed široko razširjenih novosti embalaža, ki temelji na konceptu internet stvari (angl. Internet of Things, v nadaljevanju IoT). Poznamo pametno in aktivno embalažo. Pametna embalaža je ena ključnih inovacij v okviru oskrbovalne verige s hrano. Spremlja stanje hrane in opozarja, ko se hrana bliža izteku svojega roka uporabnosti. Te embalaže uporabljajo različne senzorične tehnologije, ki zaznavajo in potrošniku sporočajo spremembe v sestavi hrane med transportom in skladiščenjem. Delimo jih na nosilce informacij, njihova naloga je sledenje izdelka v dobavni verigi, senzorje, ki nudijo hitro in kvantitativno določitev analizirane snovi v embalaži, ter indikatorje, ki predstavljajo vizualno spremembo, ki poda stanje pakiranega živila. Aktivna embalaža je druga vrsta inovativne embalaže in označuje material, sestavljen tako, da sprošča aktivne komponente v živila ter s tem podaljša trajnost in izboljša pogoje pakiranja. Obstajajo tri različne vrste aktivne embalaže: lovilci, ki preprečujejo dostop vlage, kisika ali etilena do zapakirane hrane, emitorji, ki so zadolženi za odvajanje odvečne vlage ali hranil iz embalaže, in adapterji, ki korigirajo količino bioloških in kemičnih sestavin v embalaži (Svetec, 2018).

Poleg embalaže je ena izmed tehnoloških inovacij v živilski industriji tudi zamrzovanje pri izredno nizkih temperaturah. Gre za vrsto shranjevanja hrane pri temperaturah med -40 in -86 stopinj Celzija. Na samem začetku se je uporabljalo predvsem za hranjenje farmacevtskih izdelkov, v zadnjem času pa se uporablja tudi v oskrbovalni verigi s hrano. Tako hranjenje živilskih izdelkov omogoča daljše shranjevanje hrane brez izgube kakovosti. Tovrstni zamrzovalniki se uporabljajo predvsem v gostinstvu in trgovinah na drobno, kjer je bila v preteklosti količina zavržene hrane izrazito velika (FAO, 2023).

Tehnološke inovacije so prisotne tudi v pridelavi in distribuciji hrane. Nekateri pridelovalci uporabljajo napredne metode kmetovanja, kot je precizno kmetovanje. Tovrstno kmetovanje vključuje uporabo dronov in satelitskih tehnologij za spremljanje stanja pridelkov na njivah

ter prilagajanje uporabe gnojil in vode glede na situacijo, kar omogoča optimizacijo izgub in stroškov v procesu pridelave (ReFED, 2021a).

2.3.3 Krožno gospodarstvo

Krožno gospodarstvo je koncept, ki temelji na ideji, da bi morali materiale in izdelke čim dlje ohranjati v uporabi, ob koncu njihove življenjske dobe pa bi jih morali reciklirati in ponovno uporabiti. Gre za čisto nasprotje stare sheme linearne gospodarstva, kjer se izdelki proizvajajo, uporabljajo in nato zavržejo. Z modelom krožnega gospodarstva se življenjska doba izdelkov podaljša, materiali pa so redkeje zavrženi (FAO, 2023; Giordano in Franco, 2021).

Če koncept krožnega gospodarstva apliciramo na področje odpadne hrane, se omenjeni model osredotoča na ponovno uporabo hrane, ki bi bila sicer zavržena. Ponovna uporaba vključuje pridobivanje dragocenih virov iz odpadne hrane ter uporabo hrane za proizvodnjo bioplina in komposta. Primera držav, kjer so že razvili napredne sisteme za proizvodnjo bioplina iz odpadne hrane, sta Nemčija in Švedska, kar zmanjšuje količino odpadne hrane, ki konča na odlagališčih, in hkrati pozitivno prispeva k proizvodnji obnovljive energije (FAO, 2023; Giordano in Franco, 2021).

Primer vpliva krožnega gospodarstva na količino odpadne hrane je tudi ravnanje trgovcev in pred njimi proizvajalcev z »nepopolnimi« ali kupcem neprivlačnimi »izdelki«. Taki izdelki so pre pogosto zavrženi zaradi vizualnih napak, ki pa seveda ne bi zmanjšale njihove užitnosti. V krožnem gospodarstvu se tovrstni izdelki prodajajo po nižjih cenah ali se uporabljajo za predelavo v druge polizdelke in izdelke, namesto da bi bili zavrženi. Ta praksa omogoča dostop potrošnikom do cenovno ugodnejših živil in obenem zmanjšuje količino zavržene hrane (ReFED, 2021a).

Krožno gospodarstvo poleg omenjenih izboljšav ponuja tudi iniciative novih poslovnih modelov, kot so skupnostni hladilniki. V tovrstnih zbirališčih ljudje pustijo presežke hrane, ki so užitni in bi sicer končali v smeteh. Ti hladilniki so postali priljubljeni v Miamiju in tudi drugod po svetu, saj ponujajo preprosto in učinkovito rešitev za pomoč tistim, ki hrano potrebujejo in si je ne morejo privoščiti, ter seveda zmanjšujejo količino odpadne hrane (FAO, 2023).

2.3.4 Razvoj trajnostnih prehranskih sistemov

Trajnostni prehranski sistemi so ključnega pomena za zmanjšanje količine odpadne hrane. Njihov razvoj zagotavlja prehransko varnost na ravni celotne družbe s pomočjo praks, ki zmanjšujejo vpliv na okolje in morajo obenem zagotavljati dovolj hrane na prebivalca. Za delovanje sistema morajo oblikovalci poskrbeti za dobre kmetijske prakse, logistiko in

distribucijo pridelkov, saj le tako lahko dosežejo zmanjšanje izgub hrane v oskrbovalnih verigah.

Ena izmed praks, ki se uveljavlja v kmetijstvu in temelji na načelih trajnosti in krožnega gospodarstva, je agroekologija. Je transdisciplinarna in združuje koncepte agronomije in ekologije. Gre za uporabo ekoloških konceptov in načel v kmetijstvu. Vključuje uporabo naravnih virov na način, ki zmanjšuje izgube pridelkov, izboljšuje produktivnost in obenem zmanjšuje negativne vplive na okolje. Poznamo uspešne primere implementacije agroekologije v Latinski Ameriki in Afriki, kjer so s tovrstnim pristopom prispevali k zmanjšanju izgub hrane med pridelavo in shranjevanjem (FAO, 2023).

Z agroekologijo trajnostni prehranski sistemi skrbijo za zmanjšanje odpadne hrane, poleg tega se osredotočajo tudi na druge aspekte skrbi za hrano, ki jo na mizo dobijo potrošniki. Omenjeni sistemi skrbijo za izboljšanje kakovosti hrane in prehranske varnosti, kar dosegajo z inovacijami, kot so izboljšane tehnike shranjevanja, ki podaljšujejo rok uporabnosti hrane in zmanjšujejo verjetnost kvarjenja (ReFED, 2021a).

Trajnostni prehranski sistemi spodbujajo lokalno pridelano živila, kar posledično zmanjšuje potrebo po dolgotrajnem transportu in s tem povezanimi izgubami (ReFED, 2021b). S porabo lokalnih pridelkov se poveča odgovornost porabe hrane med populacijo, kar se še dodatno spodbudi z izobraževanjem potrošnikov o pomembnosti odgovornega ravnanja s hrano. Lokalni pridelki navadno spodbujajo sezonske prehranske izbire, ki so manj dovzetne za izgube. Vključevanje tovrstnih praks ob ozaveščanju potrošnikov omogoča doseganje trajnostnih ciljev in zmanjšanje količine odpadne hrane na globalni ravni (FAO, 2023).

V prihodnosti lahko pričakujemo, da bo eden ključnih izzivov implementacija trajnostnih praks, ki bodo s pomočjo politike združevale izobraževanje vseh, vključenih v oskrbovalno verigo, in tehnološke inovacije, ki bodo izboljšave praktično sploh omogočile. To bo zahtevalo mednarodno sodelovanje, finančno podporo in prilagajanje strategij vsaki posamezni državi (ReFED, 2021a).

Samo z usklajenim načrtom in pomočjo med državami bo mogoče zmanjšati količino odpadne hrane in omiliti problematiko. Pot do bolj trajnostne prihodnosti za naš planet bo dolga in zahtevna, vendar je izvedljiva s sodelovanjem vseh vključenih sektorjev v dobro organiziran celovit načrt.

3 NAKUPOVALNE NAVADE KOT VZROK ZA NASTANEK ODPADNE HRANE

3.1 Opredelitev nakupovalnih navad

Nakupovalne navade so konglomerat rutin, vzorcev in vedenjskih praks, ki jih posamezniki ali gospodinjstva razvijejo pri izbiri oziroma nakupih dobrin. Gre za kompleksen pojem, ki se oblikuje daljše časovno obdobje in je rezultat seštevka osebnih preferenc, ekonomskega statusa posameznika oziroma gospodinjstva, ki mu pripada, kulturnih vplivov družbe, dostopnosti izdelkov in zunanjih dejavnikov, ki vplivajo na odločanje posameznika skozi trženje, družbene pritiske in tehnologijo (EIONET, 2023).

Nakupovalne navade odražajo posameznikove in kolektivne odločitve, ki vplivajo na celoten trg in so tako ključne za razumevanje potrošniških trendov. So pomembne, saj neodgovorne ali impulzivne nakupovalne odločitve prispevajo k povečanju količine odpadne hrane in imajo tako pomemben vpliv z vidika trajnostne potrošnje (EIONET, 2023). Gospodinjstva in potrošniki, vključeni vanje, pogosto sledijo vzorcem, ki so jih ustvarili daljše obdobje in vplivajo na to, kako, kdaj, katere in koliko izdelkov kupujejo. Na žalost pa so v sodobni družbi, predvsem v bolj razvitih državah tovrstni vzorci oblikovani na način, da je presežkov in odpadkov, ki jim sledijo, preveč.

Nakupovalne navade so globoko povezane z načinom življenja in vrednotami posameznika. Gre za priučene navade, ki jih družbe in posamezniki razvijajo in se od njih težka ločijo. V literaturi se nakupovalne navade šteje za rezultat seštevka različnih psiholoških in socialnih vplivov. Poznamo teorijo načrtovanega vedenja, ki nakupovalne navade tolmači kot rezultat stališča do vedenja, subjektivnih norm in zaznane vedenjske kontrole. V kontekstu nakupovalnih navad komponente vključujejo posameznikovo stališče do določenih izdelkov, vpliv družbe na nakupovalne odločitve in zaznavanje zmožnosti posameznika, da nadzoruje svoje nakupovalno vedenje (Ajzen, 2020).

Nakupovalne navade so torej dinamičen pojav, na katerega vplivajo ekonomske razmere, tehnološki napredek, spremembe v družbi in posameznikove preference. Razumevanje vseh dejavnikov je ključnega pomena, če želimo oblikovati učinkovito strategijo za izboljšanje nakupovalnih navad in posledično zmanjšati količino odpadne hrane s pomočjo primernih politik in programov.

Sociokulturni dejavniki vključujejo družinske odnose, vpliv družbe in prisotne kulturne norme, ki prav tako oblikujejo nakupovalne navade. V nekaterih kulturah je obilje hrane temelj družinskega življenja in socialnih srečanj. V tovrstnih kulturah so posledično zavržki večji. V nekaterih družbah pa se odpadna hrana šteje kot moralno sporna. V teh družbah so zavržki seveda redkejši (Konečnik Ruzzier, 2011).

Vpliv družbe se v sodobnih potrošniških družbah širi pretežno po družbenih omrežjih. Vplivneži na njih promovirajo izdelke, s katerimi so asociirani, s svojim velikim dosegom, saj gre za izjemno razširjen medij, ki močno vpliva na nakupe družbe. Družbena omrežja, kot so Instagram, Facebook, TikTok in YouTube, omogočajo veliko platformo za hitro širjenje informacij in velik vpliv na potrošnike. Tovrstno oglaševanje spodbuja impulzivne odločitve in nakupe živilskih izdelkov, ki jih pogosto potrošniki dejansko ne potrebujejo. Ti izdelki pogosto zaključijo na odlagališčih (Ao in drugi, 2023).

Poleg demografskih dejavnikov na nakupovalne navade vplivajo tudi tehnološko stanje države. Med tehnološke dejavnike lahko uvrstimo razvitost države in tehnološke napredke. V razvitejših državah eksponentno narašča spletno nakupovanje. Pojavljajo se nove mobilne aplikacije za dostavo hrane. Zaradi novih tehnologij se nakupovalne navade spreminjajo še hitreje. Tehnološki napredek omogoča potrošnikom enostaven in hiter nakup od doma, kar lahko vodi k večji impulzivnosti pri nakupih in pogostejšim nakupom. Poleg tega napredne tehnologije, kot so algoritmi za priporočanje izdelkov in prilagajanje oglasov potrošniku, prispevajo k spremembam njegovih nakupovalnih navad in lahko spodbudijo potrošnika k impulzivnemu nakupu. Tehnologija omogoča podjetjem, da natančneje določajo ciljno publiko za svoje izdelke, prepoznajo njihove nakupovalne vzorce, ki so jih zmožni manipulirati s pomočjo algoritmov in prilagojenih oglasov. Čeprav vse novosti, ki jih prinaša tehnologija, povečujejo zadovoljstvo potrošnikov in so se ravno zato tako dobro uveljavile, na žalost povzročajo večje število nakupov in večje nakupe hrane, ki je gospodinjstvo dejansko ne potrebuje in pogosto konča v smeteh (Grewal in drugi, 2017).

Razvitost držav je povezana z ekonomskim stanjem v državi, ki poleg tega, da vpliva na tehnologijo in tehnološke napredke na državni ravni, vpliva tudi na obnašanje posameznikov na ravni gospodinjstev. Gospodinjstva z nižjimi prihodki navadno načrtujejo nakupe preudarnije in se osredotočajo na izdelke, ki jih nujno potrebujejo ali pa so v akciji. Nakupljeno hrano bolj vrednotijo in si težje privoščijo zavržke zaradi svojega finančnega stanja. Nasprotno lahko trdimo za gospodinjstva z višjimi dohodki, ki v povprečju kupujejo večje količine hrane in ne načrtujejo obrokov tako skrbno, kar posledično vodi v večje količine odpadne hrane (Sussman in drugi, 2022).

Gre torej za kombinacijo osebnih, družbenih, ekonomskih, tehnoloških in okoljskih dejavnikov, katerih vplivi so prepleteni. Navade se nenehno spreminjajo in razvijajo z razvojem in spremembami zunanjih dejavnikov. Nakupovalne navade so torej kompleksen pojav, ki ga oblikuje več dejavnikov. Razumevanje seštevka teh dejavnikov je ključnega pomena, ko želimo nakupovalne navade proučevati, razumeti in izboljšati. Prihodnost nakupovalnih navad bo v glavnem oblikovana na podlagi vpliva kombinacije napredka tehnologije, sprememb v družbi in povečanega zavedanja pomembnosti trajnostnega ravnanja.

3.2 Pomen nakupovalnih navad v gospodinjstvih

Nakupovalne navade v sodobnih gospodinjstvih so seštevek načrtovanja, razpoložljivega proračuna, prehranskih potreb družinskih članov in zunanjih vplivov, kot so trženje, popusti in razne sezonske promocije. Igrajo ključno vlogo pri upravljanju gospodinjskih virov in so povezane z ekonomskimi zmožnostmi in socialnim stanjem družine (Attiq in drugi, 2021).

Vplivi dobrega načrtovanja obrokov in optimiziranja nakupovalnih navad se kažejo v gospodarski učinkovitosti gospodinjstva, prehranski varnosti in kakovosti prehrane ter splošnem blagostanju družinskih članov. Prilagajanje nakupovalnih navad spreminjajočim se razmeram na trgu in potrebam gospodinjstva lahko pomembno prispeva k trajnostnemu življenjskemu slogu vseh vključenih (Pilone in drugi, 2023).

Da bi bolje razumeli kompleksnost nakupovalnih navad, je pomembno razumeti različne dejavnike, ki vplivajo nanje. Ti vključujejo finančno ter psihološko stanje v gospodinjstvu, kot tudi družbene vidike, poleg tega pa na oblikovanje nakupovalnih navad močno vpliva tudi zavedanje vpliva prehrabnih navad na zdravje članov gospodinjstva.

Nakupovalne navade imajo neposreden vpliv na finančno stanje gospodinjstva. Z dobrim načrtovanjem in premišljenimi nakupi lahko gospodinjstva znatno zmanjšajo svoje mesečne stroške za živila. Načrtovanje obrokov zmanjšuje verjetnost impulzivnih nakupov, kar posledično zmanjšuje nakupe izdelkov, ki jih ne potrebujejo in v končni fazi pogosto končajo v smeteh. Premišljeno nakupovanje s pomočjo nakupovalnih seznamov in načrtovanje obrokov omogoča izboljššan pregled nad izdelki, ki jih gospodinjstvo potrebuje. Če se listki shranjujejo ali se za vodenje evidence uporablja aplikacija, ki beleži zgodovino, pa gospodinjstva lažje spremljajo tudi statistiko svojih nakupov in potreb. Raziskave poročajo o tem, da digitalne rešitve za spremljanje zalog gospodinjstva in načrtovanje nakupov prinašajo precejšen prihranek gospodinjstev (Wuisang in drugi, 2023).

Impulzivni nakupi so eden najpogostejših razlogov za nastanek zavržkov. Zanje se potrošniki navadno odločijo podzavestno, njihov instinkt pa pogosto spodbudijo razni psihološki dejavniki. Mednje uvrščamo marketinške trike trgovin, kot so akcijske ponudbe, oznake izdelkov na policah z »Zadnji kosi« in popusti na količinske nakupe »Tretji izdelek brezplačno«. Med omenjene dejavnike pa lahko uvrščamo tudi strah ob naravnih katastrofah in pandemiji COVID-19. Pandemija je med ljudi prinesla negotovost, kar je gospodinjstva, ki so si to lahko privoščila, spodbudila h kopičenju hrane. V veliki večini primerov gospodinjstva na koncu ne uspejo porabiti vsega nakupljenega in preostanek konča na odpadu (Yuen in drugi, 2020). Razumevanje psiholoških vplivov je ključnega pomena tako za marketinške ekipe kot tudi za kampanje, ki spodbujajo zavestno kupovanje. Kampanje kot je »Love Food Hate Waste«, skušajo izobraziti kupce o psiholoških trikih, ki jih uporabljajo trgovci, da spodbudijo nakup izdelkov, in s tem skušajo doseči bolj trajnostne nakupovalne odločitve potrošnikov.

Kulturne norme, družbena pričakovanja, pritisk in življenjski slog članov gospodinjstva sestavljajo skupino družbenih dejavnikov, ki močno vplivajo na nakupovalne navade. V nekaterih družbah je zavržena hrana popolnoma nesprejemljiva. Ta norma spodbuja potrošnike k odgovornemu ravnanju in vpliva na to, kako dojemajo hrano in njeno vrednost. Raziskave kažejo, da družbeni vplivi igrajo pomembno vlogo pri nakupovalnih navadah. Študija, izvedena v Turčiji, priča o tem, kako družba oblikuje posameznikove nakupovalne navade. Tako vedenje potrošnikov se imenuje čredni učinek. Največkrat se pojav začne z oglaševanjem vplivnežev na družbenih omrežjih in se razširi med potrošniki. Ko dobi izdelek veliko število pripadnikov se zanj začnejo odločati še drugi, saj se ne želijo počutiti izključene ali drugačne (Durmaz, 2014).

Eden izmed načinov, kako gospodinjstvo najlažje zmanjša količino zavržene hrane, je izboljšanje nakupovalnih navad. Gospodinjstva, ki kupujejo brez načrtovanja obrokov, pogosto nakupijo preveč sestavin in izdelke, ki jih ne potrebujejo, kar vodi do njihovega zavržka. Zavržena hrana pa ne predstavlja le izgube denarja, ampak tudi veliko okoljsko težavo, saj predstavlja izgubo virov, ki so bili porabljeni za njeno pridelavo in transport. Gospodinjstva, ki so glede tematike nakupovalnih navad bolj izobrazena in organizirana, poročajo o manjši količini zavržene hrane. Premišljeno nakupovanje vključuje tedensko načrtovanje jedilnika, uporabo raznih aplikacij za sledenje zaloge hrane doma ter načrtovanje obrokov z zalogami hrane in ostanki v mislih. Izboljšanje nakupovalnih navad torej pomaga pri zmanjšanju zavržkov gospodinjstva in omili odtis, ki ga pušča na okolje (Londre, 2021).

Nakupovalne navade neposredno vplivajo tudi na prehranske navade in zdravje članov gospodinjstva. Gospodinjstva, ki se osredotočajo na nakup zdravih, svežih, lokalno pridelanih in sezonskih živil, poročajo o boljši prehranski kakovosti in bolj uravnoteženi prehrani. Navadno hrano bolj cenijo in so manj nagnjena k zavržkom ter si bolj prizadevajo, da z nakupljeno hrano razpolagajo čim bolj ekonomično. Poleg tega gospodinjstva, ki imajo dobro načrtovane in organizirane jedilnike, pogosteje pripravljajo domače obroke, kar prispeva k bolj zdravemu življenjskemu slogu. Pomemben vidik zdravja pri nakupovalnih navadah je tudi minimiziranje nakupov živil z dodanimi sladkorji in umetnimi dodatki ter procesirane hrane na splošno. Gospodinjstva, ki se ozaveščajo o zdravi prehrani, se izogibajo prej omenjenim izdelkom in poročajo o boljšemu zdravju članov gospodinjstva ter manj težavah s prekomerno težo in kroničnimi boleznimi (Dhurandhar in Dawson, 2020).

Veliko vlogo imajo nakupovalne navade tudi v vsakodnevnem ritmu članov gospodinjstva in so odvisne od organiziranosti članov. Gospodinjstva, v katerih so člani dobro organizirani v smislu, da načrtujejo obroke in nakupe, poročajo o prihranku časa, povezanega z nakupi, ter manjšem stresu pri nakupih in pripravi obrokov. Načrtovanje jedilnika zmanjša število obiskov trgovin in čas, ki ga potrošnik porabi za posamezen obisk trgovine (Dhurandhar in Dawson, 2020).

Nakupovalne navade članov gospodinjstva imajo velik vpliv na finančno stanje, zdravje družinskih članov, čas, porabljen za nakupe hrane, količino zavržene hrane in na splošno organizacijo življenja v gospodinjstvu. Gospodinjstva lahko s sledenjem trajnostnih praks, uporabo digitalnih aplikacij za boljše organiziranje zaloge, jedilnika in nakupov ter izobraževanjem o pravilnem ravnanju z živili precej zmanjšajo količino zavržene hrane in posledično povečajo svoje finančne prihranke na ta račun ter hkrati pomagajo v boju za zmanjšanje količine odpadne hrane.

3.3 Trendi nakupovalnih navad

Nakupovalne navade po vsem svetu so se v zadnjih letih drastično spremenile zaradi različnih dejavnikov. Novosti, ki so vplivale nanje, so tehnološki napredek, demografske in kulturne spremembe ter pandemija COVID-19. Te spremembe so vplivale na vrsto izdelkov, ki se kupujejo, na način, kako se kupujejo, in na vrednote ter prioritete prebivalstva.

3.3.1 Digitalizacija kot dejavnik sprememb potrošniškega vedenja

Tehnologija se v 21. stoletju hitro razvija. Uveljavlja se na vseh področjih in nič čudnega ni, da se digitalizirajo tudi produkti in storitve, povezane z nakupovalnimi navadami.

Najizrazitejša sprememba v zadnjih letih je porast spletnega nakupovanja, ki ga je spodbudil tehnološki napredek. Spletno nakupovanje omogoča potrošnikom enostavnejše, preglednejše in hitrejše nakupovanje širše palete izdelkov. Pogosto se potrošniki zanj odločijo zaradi večje ponudbe, enostavnejšega in hitrejšega nakupa ter možnosti dostave na dom. Trend se je eksponentno povečal med pandemijo COVID-19. Takrat je imela večina prebivalstva omejene možnosti gibanja, trgovine pa so imele prilagojene odpiralne čase (Statista, 2021).

Povečana količina spletnih nakupov v kombinaciji s tehnološkim napredkom je povzročila porast uporabe mobilnih aplikacij za spletno nakupovanje. Slednje so med pandemijo postale najučinkovitejši kanal za dostop do trgovin, njihova uporaba pa se je uveljavila zlasti med mlajšimi generacijami. Mobilne aplikacije za naročanje izdelkov omogočajo personalizirano ponudbo, hitro in enostavno naročanje ter plačevanje in sledenje naročenih artiklov na poti. Mobilne aplikacije povečujejo zvestobo do blagovnih znamk in so za uporabo razmeroma enostavne (Deloitte, 2022).

Poleg spletnih trgovin se s pomočjo digitalizacije razvijajo tudi tradicionalne, fizične trgovine. Slednje se digitalizirajo in vključujejo tehnološke komponente z implementacijo samopostrežnih blagajn, interaktivnih zaslonov, s katerimi kupci lahko preverijo zalogo v poslovalnici, in digitalnih cenikov. S pomočjo digitalizacije izboljšajo kupčevo izkušnjo in hkrati zbirajo dragocene podatke o potrošniških vzorcih pri nakupovanju (Accenture, 2022).

3.3.2 Spremembe v potrošniških vrednotah

Velike podatkovne baze, ki predstavljajo osnovo za oblikovanje ciljne skupine pri trženju, se uporabljajo tudi za individualizacijo potrošniške izkušnje. Velike količine zbranih podatkov o izdelkih, kupcih, njihovih preteklih nakupih in vedenjskih vzorcih podjetja s pomočjo napredne podatkovne analitike uporabljajo za personalizacijo ponudbe. S tovrstnim prilagajanjem algoritmov podjetja vedo, katere izdelke v svoji spletni trgovini postaviti na prvo mesto, katere izdelke iz svoje zaloge prikazati v oglasnem okencu na družbenem omrežju, kako oblikovati svoj uporabniški vmesnik in podobno. S tovrstnimi prilagoditvami podjetja povečujejo svojo prodajo in izboljšajo kupčevo nakupovalno izkušnjo, kar posledično povečuje zadovoljstvo in lojalnost strank (Hyvärinen, 2023).

Pomemben trend je tudi povečano zanimanje za zdrave izdelke. Raste povpraševanje po izdelkih, ki podpirajo fizično in duševno zdravje. To vključuje vedno večje zanimanje za ekološko pridelana živila, izdelke brez glutena, izdelke brez laktoze, prehranska dopolnila in veganske alternative mesa, superživila in probiotične izdelke. Potrošniki dajejo večji poudarek zdravju in to se kaže v spremembah nakupovalnih navad. Pogosteje pri izbiri izdelka upoštevajo hranilno vrednost, sestavine in izvor. Taki kupci spodbujajo podjetja k transparentnosti glede procesa proizvodnje in njihovih izdelkov na splošno (Euromonitor International, 2018).

Ob hkratnem porastu skrbi za zdravje in dobro počutje se krepí tudi zavedanje o vplivu potrošniških navad na okolje. Močan trend v nakupovalnih navadah je vedno večji poudarek na trajnosti. Kaže se tako pri izbiri izdelkov kot pri potrošnji sami. Potrošniki se vedno bolj zavedajo okoljskih posledic svojih nakupovalnih navad, kar vodi do večje podpore blagovnim znamkam, ki promovirajo trajnostne prakse. Te vključujejo trajnostno pakiranje izdelkov, trajnosten postopek izdelave artiklov in podporo lokalni proizvodnji. Potrošniki, ki si to lahko privoščijo, sedaj plačajo več za izdelke s trajnostnim pogledom v mislih (KPMG, 2020).

Kot omenjeno, obstaja še drugi vidik trajnosti v očeh potrošnikov. Gre za trajnostno vedenje. Vključuje bolj zavestno odločanje pri nakupih, večji poudarek na hranjenju živilskih izdelkov doma, ponovno uporabo izdelkov, kjer je le mogoče, in pravilno recikliranje. Omenjene spremembe predstavljajo pomemben del boja za zmanjšanje količine odpadne hrane na globalnem nivoju (Euromonitor International, 2023).

Del omenjenega trenda je nakupovanje lokalnih produktov. Potrošniki dajejo vedno večji poudarek izvoru izdelkov, ki jih kupujejo, ter podpiri lokalnih pridelovalcev. Slednje se izraža v porastu priljubljenosti tržnic, kjer imajo svoje stojnice domači proizvajalci s svojimi proizvodi. Lokalni izdelki privabljajo kupce, saj navadno veljajo za bolj kakovostne, sveže in bolj ekološko pridelane (Covell, 2018).

Trendi nakupovalnih navad so posledica kombinacije ekonomskih, demografskih in tehnoloških vplivov. Ti se medsebojno prepletajo in imajo močan vpliv tako na potrošnike

kot na podjetja, ki odgovarjajo na njihove želje. Jasno je, da bodo v prihodnosti tehnologija, trajnost in personalizacija izdelkov in oglasov še naprej veliki akterji v oblikovanju kompleksnega koncepta nakupovalnih navad. Številne obstoječe rešitve, ki se lotevajo opisanih trendov in sprememb ter obstajajo že danes, so predstavljene v naslednjem poglavju.

4 TEHNOLOŠKE REŠITVE ZA ZMANJŠEVANJE ODPADKOV V GOSPODINJSTVIH

Odpadna hrana, nastala v gospodinjstvih, predstavlja veliko okoljsko, ekonomsko in etično težavo. Po podatkih organizacije FAO nastane približno 30–40 odstotkov zavržene hrane prav v gospodinjstvih, pri čemer igrajo pomembno vlogo ravno slabo načrtovanje obrokov in posledično nakupov, nepravilno shranjevanje hrane v gospodinjstvih ter pomanjkanje ozaveščenosti o vplivih odpadne hrane na okolje (UNEP-CCC, 2021).

Tradicionalne strategije za zmanjšanje odpadne hrane v gospodinjstvih so se navadno osredotočale na izobraževanje potrošnikov, digitalizacija in informacijska tehnologija pa omogočata tehnološko podprt pristop k upravljanju hrane v gospodinjstvih. Upravljanje hrane v gospodinjstvih je izboljšano s pomočjo umetne inteligence, interneta stvari, oblčnih platform in avtomatiziranih rešitev (Capgemini Consulting, 2018).

V zadnjih nekaj letih so pametne tehnologije postale pomemben akter v boju proti odpadni hrani v gospodinjstvih. Informacijske rešitve za zmanjševanje odpadne hrane omogočajo boljše načrtovanje nakupov, upravljanje zalog in večjo povezanost med gospodinjstvi v okolju, kar vse prispeva k zmanjšanju okoljskega odtisa.

4.1 Uporaba umetne inteligence za upravljanje hrane v gospodinjstvih

Umetna inteligenca je danes ena najodmevnejših tem. Z njeno pomočjo se spreminjajo procesi v poslovnem svetu in izboljšujejo vsakodnevni vidiki življenja posameznikov. Vpliv umetne inteligence se kaže tudi v boju proti odpadni hrani v gospodinjstvih s pomočjo pametnih aplikacij, digitalnih pomočnikov in napovedovalne analitike, kar gospodinjstvom omogoča sprejemanje bolj trajnostnih odločitev pri ravnanju z živili (Capgemini Consulting, 2018).

Sistemi, podprti z umetno inteligenco, omogočajo gospodinjstvom učinkovitejše upravljanje hrane in posledično zmanjšanje količine zavržene hrane s pomočjo naslednjih naprednih funkcionalnosti:

- napovedovanje potrošnje hrane na podlagi zgodovinskih podatkov o preteklih nakupovalnih navadah,
- optimizacija upravljanja rokov uporabnosti živil,
- priporočila obrokov na podlagi obstoječih zalog gospodinjstva in

- avtomatizacija naročanja hrane.

Slabo načrtovanje obrokov in nepravilno upravljanje zalog sta dva izmed najpogostejših razlogov za nastajanje odpadne hrane. Aplikacije, ki uporabljajo umetno inteligenco, rešujejo to težavo z avtomatizacijo načrtovanja obrokov in pametnim upravljanjem zalog (UNEP-CCC, 2021).

Primeri pametnih aplikacij, katerih poslanstvo je zmanjšanje zavržkov v gospodinjstvih, vključujejo:

- aplikaciji Too Good To Go in NoWaste, ki uporabnikom omogočata spremljanje zalog in rokov uporabe živil ter uporabnike opozarjata na sestavine, ki se bližajo izteku roka uporabe,
- aplikacije, ki s pomočjo naprednih algoritmov na podlagi obstoječe zaloge gospodinjstva predlagajo obroke, s čimer uporabniki optimalno izkoristijo zaloge in zmanjšajo količino zavržene hrane, ter
- aplikacije, ki lahko na podlagi preteklih nakupov in nakupovalnih navad uporabnika sestavijo optimalen nakupovalni seznam in pomagajo pri izboljšavi nakupovalnih navad uporabnika (Capgemini Consulting, 2018).

Poleg vključevanja umetne inteligence v nakupovalne navade prek načrtovanja obrokov pa igra umetna inteligenca tudi veliko vlogo s pomočjo implementacije pametnih digitalnih pomočnikov, ki uporabnikom olajšajo naročanje sestavin in pripravo hrane. Digitalna pomočnika, ki sta se najbolj uveljavila, sta Google Assistant in Alexa podjetja Amazon. Pametna sistema s svojo funkcijo glasovnega digitalnega pomočnika pomagata pri optimizaciji nakupov s:

- prilagojenimi predlogi nakupov na podlagi zgodovine nakupov gospodinjstva,
- avtomatskim dodajanjem manjkajočih sestavin na nakupovalni seznam in
- pregledom akcij v lokalnih maloprodajnih trgovinah (Yehiav, 2024).

Digitalni pomočniki uporabnikom pomagajo tako pri zmanjševanju količine odpadne hrane kot tudi pri denarnih prihrankih. Študije pričajo, da lahko uporaba digitalnih orodij, ki uporabljajo umetno inteligenco pri načrtovanju obrokov, nakupov in optimizaciji zalog, zmanjšajo količino zavržene hrane v gospodinjstvih za 20–40 odstotkov. Umetna inteligenca je torej ključnega pomena pri oblikovanju prihodnosti upravljanja hrane v gospodinjstvih in na dolgi rok se bo njen vpliv predvidoma še povečeval (Telefónica Tech, 2024; Lightspeed, 2023).

4.2 Naprave IoT in pametni sistemi za shranjevanje hrane

Internet stvari (IoT) je drugi glavni akter v digitalizaciji nakupovalnih navad in boju proti odpadni hrani v gospodinjstvih. Pametni senzorji in avtomatizirani sistemi za spremljanje zalog sestavin omogočajo izboljššan nadzor nad zalogami gospodinjstva. Naprave IoT, kot so pametni hladilniki in drugi senzorji IoT, lahko spremljajo okoljske pogoje shranjevanja

in v realnem času opozarjajo uporabnike na morebitne spremembe in o živilih v zalogi, ki se bližajo izteku roka uporabe, ter celo predlagajo načine, kako bolje shranjevati določene sestavine in jim podaljšati rok uporabe (Yehiav, 2024). Uporabniki tako lahko z implementacijo naprav IoT v svoje gospodinjstvo izboljšajo in poenostavijo svojo izkušnjo pri ravnanju s hrano.

Senzorji IoT za spremljanje rokov uporabe so poleg pametnih hladilnikov najpogostejši način, kako gospodinjstva izkoriščajo prednosti, ki jih prinaša internet stvari. Hladilniki in zamrzovalniki so ključni element vsakega gospodinjstva in v preteklosti so ravno zaradi slabe preglednosti zalog v njih in nepravilnega shranjevanja nastajale velike količine odpadne hrane. Pametni hladilniki, opremljeni s senzorji IoT, odpravljajo te pomanjkljivosti, saj omogočajo samodejno spremljanje vsebine hladilnika in rokov uporabnosti hrane, ki jo vsebujejo (Capgemini Consulting, 2018).

Digitalni asistenti so tretja vrsta tehnologij, ki se uveljavljajo v razvitih državah kot ključni akterji v boju proti odpadni hrani v gospodinjstvih. Uporabnike opozarjajo v realnem času na:

- živila, ki se bližajo roku uporabe,
- pravilne pogoje shranjevanja kupljenih živil in
- možne recepte, ki jih gospodinjstvo lahko pripravi, da se porabijo obstoječe zaloge in se s tem zmanjša verjetnost zavržka izdelkov (Telefónica Tech, 2024).

Poleg samega upravljanja zalog in shranjevanja hrane sistemi IoT v povezavi s pametnimi nakupovalnimi sistemi, ki jih omogočajo digitalni asistenti, predstavljajo popolno rešitev, saj se lahko povežejo z mobilnimi aplikacijami in spletnimi trgovinami ter:

- samodejno sestavijo nakupovalni seznam na podlagi obstoječih zalog in
- predlagajo trgovine za nakup določenih izdelkov, saj prejemajo obvestila o popustih (Telefónica Tech, 2024).

S pravilno implementacijo in uporabo tehnologije IoT lahko gospodinjstva zmanjšajo količino odpadne hrane za do 40 odstotkov. To jim IoT omogoča z natančnim spremljanjem zalog hrane ter optimizacijo načrtovanja nakupov in porabe živil (Lightspeed, 2023).

4.3 Oblačne platforme in digitalna povezljivost za zmanjšanje odpadkov

Oblačne platforme omogočajo upravljanje zalog na enem mestu in združujejo ključne funkcionalnosti, ki jih gospodinjstva potrebujejo v boju proti odpadni hrani. Tehnologije oblačnih sistemov omogočajo sinhronizacijo podatkov med pametnimi napravami, ki so v sistem povezane, in tako omogočajo optimizacijo porabe hrane v gospodinjstvih ter tudi deljenje presežne hrane med gospodinjstvi v lokalni skupnosti (Capgemini Consulting, 2018).

Ključne prednosti, ki jih prinaša uporaba digitalnih platform, lahko delimo v tri skupine:

- uporaba oblačnih platform za celovito upravljanje zalog v gospodinjstvih,
- uporaba za povezovanje gospodinjstev s trgovinami za bolj trajnostne nakupe in
- uporaba za deljenje presežkov hrane gospodinjstev z drugimi (Telefónica Tech, 2024).

Oblaçne platforme omogočajo povezovanje gospodinjstevskih aparatov, mobilnih aplikacij in digitalnih asistentov v enovit sistem, kar omogoča sinhronizacijo stanja zalog med različnimi napravami (hladilniki, zamrzovalniki, aplikacijami za načrtovanje obrokov in podobno), napredne analize porabe hrane in avtomatizirano naročanje hrane ali pa sestavljanje nakupovalnih listkov na podlagi analize preteklih nakupov in porabe ter na podlagi obstoječe zaloge (UNEP-CCC, 2021). Pri priporočilih nakupov omogočajo tudi obveščanje o popustih na izdelke, ki so pred pretekom roka, in povezovanje z dostavljavci za dostavo optimalnih količin hrane, kar zmanjšuje prekomerno kopičenje zalog hrane (Capgemini Consulting, 2018).

Eno največjih težav pri zmanjševanju količin odpadne hrane v gospodinjstvih je v preteklosti predstavljalo prerazporejanje presežnih zalog. Gospodinjstva, ki so se znašla v položaju, ko so imela presežne zaloge, ki jih sama niso uspela porabiti, so jih pogosto zavržla. Oblaçne platforme to zagato rešujejo z digitalnim povezovanjem posameznikov, ki želijo podariti presežne zaloge, z ljudmi, ki jih potrebujejo (Lightspeed, 2023).

Aplikacije, ki uporabljajo tehnologije oblačnih platform, omogočajo učinkovito prerazporejanje hrane in hkrati spodbujajo bolj trajnostne prehranske navade. Primeri uspešnih aplikacij, katerih namen je prerazporejanje presežnih zalog, so:

- Too Good To Go, ki povezuje gospodinjstva s presežnimi zalogami s potrošniki, ki so jih pripravljene kupiti po znižani ceni,
- OLIO, ki omogoča pomoč gospodinjstev sosedom in lokalnim dobrodelnim organizacijam, ter
- Karma, ki deluje kot platforma, namenjena predvsem restavracijam za prodajo presežnih zalog po ugodnih cenah.

Študije pričajo, da tovrstne aplikacije zmanjšujejo količino zavržene hrane pri uporabnikih za do 30 odstotkov (Telefónica Tech, 2024). Oblaçne rešitve pa ne omogočajo le bolj trajnostnega upravljanja hrane, temveč tudi povečujejo ozaveščenost uporabnikov o odgovornem ravnanju z njo, kar je ključnega pomena.

4.4 Mobilne aplikacije kot tehnološka rešitev

Digitalizacija v gospodinjstvih in spremembe nakupovalnih navad, opisane v prejšnjih poglavjih kažejo, da potrošniki želijo izboljšati svoje nakupovalne navade in zmanjšati količino odpadne hrane v svojih gospodinjstvih. Potrošniki imajo potrebo po enostavni in celoviti rešitvi, ki jim bo omogočila celostno in enostavno evidenco stanja domačih zalog ter načrtovanje nakupov in jedilnika. Mobilne aplikacije predstavljajo razširjen medij in zato praktičen način, kako lahko integriramo tehnološko rešitev v vsakodnevno življenje

uporabnika. V nadaljevanju poglavja so predstavljeni pristopi k razvoju sodobnih mobilnih aplikacij in dejavniki, ki vplivajo na njihovo kakovost ter sprejetje med uporabniki.

4.4.1 Arhitekturni in metodološki pristopi k razvoju

Mobilne aplikacije se delijo na aplikacije za posamezne operacijske sisteme, hibridne in napredne spletne aplikacije (angl. Progressive Web Apps, v nadaljevanju PWA). Aplikacije za posamezne operacijske sisteme so izdelane za posamezno platformo (npr. Android ali iOS), kar omogoča optimalno delovanje aplikacije in dostop do vseh vmesnikov operacijskega sistema naprave. Aplikacije za posamezne operacijske sisteme porabijo občutno manj energije in sistemskih virov, saj imajo v primerjavi s spletnimi različicami manjšo obremenitev pomnilnika in procesorja (Horn in drugi, 2023).

Hibridne aplikacije so zgrajene na ogrodjih, kot sta Ionic in React Native, ki združujeta spletne tehnologije z možnostjo dostopa do sistemskih vmesnikov. Razvoj hibridnih aplikacij je v primerjavi z razvojem aplikacij za posamezne operacijske sisteme cenejši, saj se razvija samo ena baza kode, ki deluje na vseh operacijskih sistemih in platformah. Slabost hibridnih aplikacij je slabša optimizacija delovanja in omejen dostop do sistemskih vmesnikov naprave, saj so zgrajene tako, da se prilagajajo različnim okoljem, v katerih bodo delovale (Carbajal, 2024).

PWA so spletne aplikacije, ki z uporabo funkcionalnosti brskalnikov za delovanje brez interneta omogočajo delno delovanje brez povezave. Videti so kot mobilne aplikacije, vendar so med naštetimi pristopi razvoja aplikacij najpočasnejše. Poleg tega se PWA za transakcije na podatkovno bazo in do spletnih vmesnikov zanašajo na tako imenovane »service workers« in »offline predpomnilnik«, ki če uporabnik nima dostopa do spleta, čakajo na ponovno povezavo, da izvedejo klice. Do uspešne povezave so funkcionalnosti aplikacije omejene in so narejene spremembe vidne le lokalno (Carbajal, 2024).

Poleg arhitekture razvoja, ki je navadno pogojena s ciljem aplikacije, je ključnega pomena tudi izbira metode razvoja. Agilne metode, kot sta kanban in scrum, spodbujajo iterativni razvoj. Gre za razvoj, pri katerem je ključnega pomena komunikacija med razvijalci, ekipo testerjev in potencialnimi uporabniki, saj tovrsten razvoj temelji na kontinuiranem izboljševanju rešitve (Abrahamsson in drugi, 2017).

Drugi pristop, ki je primernejši za manjše ekipe razvijalcev, je oblikovanje, osredotočeno na uporabnika. Gre za pristop, ki je osredotočen na potrebe in okolje uporabnikov. Uporablja se zlasti, kadar gre za aplikacijo, ki jo bodo uporabniki uporabljali v prostem času in ne v službi. Sestoji iz prototipiranja, povratnih informacij uporabnikov in iterativnega izboljševanja prototipa, dokler ta ni dovolj dober za lansiranje v produkcijo. Razvoj temelji na ideji, da mora biti aplikacija čim enostavnejša za razumevanje in uporabo. Tako aplikacijo hitro pripravimo do stopnje, ko je pripravljena za končnega uporabnika, stroški ponovnih del pa so nižji (Williams in drugi, 2018).

4.4.2 UX/UI in testiranje

Izbira arhitekturnega pristopa in metodologije razvoja sama po sebi ne zadostujeta za uspešen razvoj mobilne aplikacije. S primerno izbiro se postavijo močni teoretični temelji, a se šele z dobro načrtovano uporabniško izkušnjo (UX) in uporabniškim vmesnikom (UI) oblikuje dejanska vrednost za končnega uporabnika. Uporabniki kakovost aplikacije vrednotijo na podlagi enostavnosti uporabe, preglednosti zaslonov in intuitivnosti funkcionalnosti aplikacije. Našteti vidiki so ključnega pomena za odločitev uporabnika za dolgoročno uporabo aplikacije ali proti njej. Ključnega pomena je tudi testiranje aplikacije tako v fazi razvoja kot tudi kasneje, ko se aplikaciji dodajajo nove funkcionalnosti. S primernim testiranjem razvijalci predvidijo možne negativne scenarije v postopku uporabe aplikacije in jih odpravijo, preden bi z njimi prišli v stik končni uporabniki. Zato so v nadaljevanju predstavljeni sodobni pristopi k zasnovi UX/UI mobilnih aplikacij in testiranju posameznih delov aplikacije.

Kakovost uporabniške izkušnje in uporabniškega vmesnika je ključnega pomena za uspešnost mobilne aplikacije. Če uporabniški vmesnik ali izkušnja nista zasnovana dobro, je verjetnost nadaljnje uporabe aplikacije znatno nižja. V fazi razvijanja je za izboljšanje vmesnika in končne izkušnje nujno, da se stalno izmenjujejo informacije o težavah in motečih elementih v trenutni verziji. Povratne informacije v fazi razvoja predstavljajo temelj za nadaljnje izboljšave prototipa do trenutka, ko je ta pripravljen za lansiranje v produkcijo. Tovrsten pristop omogoča razvoj intuitivne aplikacije, kar povečuje zadovoljstvo in zadrževanje uporabnikov. Raziskave kažejo, da razvoj mobilnih aplikacij na prej opisan način vodi do zmanjšanja težav z razumljivostjo uporabniškega vmesnika, dostopnosti aplikacije in tehničnih frustracij uporabnikov, kar izboljša uporabniško sprejetje rešitve (Khalajzadeh in drugi, 2022).

Testiranje aplikacije ima velik pomen v fazi razvoja. Zato je treba aplikacijo testirati na različnih nivojih:

- enotsko testiranje – gre za testiranje izolirane komponente aplikacije, da se preverijo vsi možni negativni scenariji,
- integracijsko testiranje – gre za testiranje komunikacije med deljenimi funkcionalnostmi komponent in komunikacije aplikacije z zunanji sistemi, ter
- uporabniško testiranje – ročno testiranje, ki ga izvaja ekipa testerjev, ki skuša posnemati početje končnega uporabnika, pri čemer skušajo na vnosnih formah narediti čim več napak, da preverijo vse možne napake v aplikaciji, kar razvijalcem omogoča izboljšanje sistema validacije vnosnih obrazcev.

Agilno testiranje na več nivojih v kombinaciji z opisanimi vrstami razvoja omogoča zgodnje odkrivanje in hitro odpravljanje napak, kar izboljša zanesljivost aplikacije in končno uporabniško izkušnjo (Williams in drugi, 2018).

5 METODOLOGIJA

V svojem magistrskem delu sem želel razviti mobilno aplikacijo, ki bi posameznikom in gospodinjstvom, v katera so vključeni, pomagala pri zmanjševanju količine odpadne hrane. Ker gre za reševanje težave, ki je povezana z vsakodnevnimi navadami in vrednotami posameznikov, sem se odločil za metodološki pristop, ki v vseh fazah razvoja rešitve vključuje končne uporabnike, z namenom pridobivanja čim več povratnih informacij in pomoči pri razvoju.

Uporabljen pristop temelji na iterativnem tipu razvoja, ki je usmerjen h končnemu uporabniku od prve faze, v kateri se pridobivajo informacije za boljše razumevanje potreb in želja končnih uporabnikov, do zadnje faze, v kateri s pomočjo fokusne skupine pridobivam povratne informacije o razvitem prototipu aplikacije. Pridobljene informacije so predstavljale smernice za nadaljnji razvoj in izboljšave obstoječih funkcionalnosti.

Svoje metodološko delo sem razdelil v tri faze:

- izvedba ankete, s katero sem pridobil informacije o željah in potrebah potencialnih uporabnikov aplikacije za zmanjšanje količine odpadne hrane v gospodinjstvih,
- razvoj prototipa aplikacije, pri katerem sem sledil informacijam, pridobljenim z anketo, in
- izvedba fokusne skupine, ki mi bo podala povratne informacije o prototipu aplikacije ter bo delovala kot osnova za nadaljnji razvoj in izboljšave aplikacije.

Raziskovalni proces sem začel z oblikovanjem ankete, katere namen je bil pridobivanje informacij o potrebah, željah in navadah ljudi v zvezi s shranjevanjem in zavržki hrane ter ugotoviti stopnjo pripravljenosti za uporabo digitalnih orodij pri spopadanju s to problematiko. Za oblikovanje vprašalnika sem se oprl na obstoječe vire s področja vedenja potrošnikov in zavržkov hrane v gospodinjstvih ter na vire, povezane z uporabo digitalnih rešitev za podporo trajnostnih praks v gospodinjstvih (Ajzen, 2020; Qusted in drugi, 2013; Mlakar, 2023).

Vprašanja, vključena v anketni vprašalnik, so bila tako zaprtega kot odprtega tipa. Z odprtimi vprašanji sem želel omogočiti izražanje mnenj ter pridobivanje boljšega razumevanja njihovih navad in želja.

Zbrani podatki so mi služili kot temeljna ideja za načrtovanje arhitekture aplikacije in strukture podatkovne baze. Pridobil sem vpogled v to, kakšna demografska skupina predstavlja ciljno publiko razvite aplikacije, kakšni so najpogostejši razlogi za zavržke hrane in katere funkcionalnosti tovrstne digitalne rešitve bi uporabnike zanimale.

Na osnovi rezultatov ankete sem začel z zasnovo prototipa mobilne aplikacije. Želel sem slediti dobrim praksam sodobnega razvoja aplikacij pri čemer sem vključil čim več

funkcionalnosti, za katere so anketiranci izkazali zanimanje. Funkcionalnosti sem skušal sestaviti v smiselno celoto, ki je za uporabnika prijazna, intuitivna in dejansko uporabna.

Prototip aplikacije sem razvil z odprtokodnim ogrodjem Angular. Za uporabniški vmesnik sem uporabil komponente knjižnice DevExtreme, za hranjenje podatkov pa sem uporabil oblačno platformo Supabase, ki mi je omogočila funkcionalnosti relacijske baze podatkov in vgrajene avtentikacije uporabnikov. Za načrtovanje obrokov sem uporabil Spoonacular API in druge pomožne knjižnice. Spoonacular API je spletni programski vmesnik, ki omogoča dostop do baze receptov, sestavin in hranilnih vrednosti. Vmesnik aplikaciji omogoča iskanje receptov na podlagi sestavin na zalogi gospodinjstva. Z njegovo uporabo je bil omogočen hitrejši razvoj prototipa. Za enostavnejše distribuiranje aplikacije med uporabnike, vključene v fokusno skupino, sem se odločil, da bo prototip spletna aplikacija brez lastnega zalednega sistema, ki jo je mogoče na enostaven način pretvoriti v mobilno aplikacijo z uporabo ogrodja Ionic in Express.js za izločanje poslovne logike ter dostopov do podatkovne baze v zaledni sistem.

Po zaključenem razvoju prototipa aplikacije sem izvedel tri fokusne skupine, v katere so bili vključeni po štirje udeleženci. Udeležencem sem predstavil aplikacijo in njene funkcionalnosti ter nato omogočil preizkus aplikacije v nadzorovanem okolju, pri čemer sem beležil opažanja, uporabniške težave in vtise.

Po testiranju prototipa so udeleženci izpolnili vprašalnik, nato pa sem opravil še strukturiran pogovor, v katerem sem želel pridobiti poglobljen vpogled v izzive pri uporabi aplikacije, razumljivost ter uporabnost funkcionalnosti in splošen vtis o uporabniški izkušnji. Tako sem z izvedbo fokusne skupine pridobil povratne informacije o dejanskem doživljanju aplikacije, njenih pozitivnih platih in pomanjkljivostih, kar mi je omogočilo sestaviti načrt za nadaljnji razvoj prototipa aplikacije.

6 ANALIZA PRIPRAVLJENOSTI IN IMPLEMENTACIJA UGOTOVITEV

6.1 Analiza rezultatov

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati izvedene ankete, katere namen je poglobiti vpogled v pripravljenost uporabnikov za uporabo digitalne rešitve za spoprijemanje s problematiko odpadne hrane v gospodinjstvih. Analiza zbranih odgovorov služi kot osnova za razvoj ideje in strukturiranje smiselne in uporabniku prijazne aplikacije. Analiza rezultatov je razdeljena na tematske sklope, v katerih je raziskana demografska slika sodelujočih v anketi, njihove navade glede shranjevanja hrane, opis količine zavržene hrane v gospodinjstvih, odnos do uporabe informacijske tehnologije in želene funkcionalnosti aplikacije za zmanjševanje količine odpadne hrane v svojem gospodinjstvu.

6.1.1 Demografski profil anketirancev

V anketi je sodelovalo in jo v celoti izpolnilo 175 udeležencev, pri čemer je bilo med respondenti 96 žensk, 76 moških, 3 sodelujoči pa so izbrali odgovor »Drugo/ne želim odgovoriti«. Starostna sestava vzorca je navedena v Tabela 2.

Tabela 2: Starostna struktura respondentov

Starost	Število anketirancev	Delež
Do 20 let	12	7 %
Od 21 do 30 let	81	46 %
Od 31 do 40 let	47	27 %
Od 41 do 50 let	21	12 %
Od 51 do 60 let	10	6 %
Nad 61 let	4	2 %
Skupaj	175	100 %

Vir: lastno delo.

Največ sodelujočih je bilo starih med 21 in 30 let (46 odstotkov), sledila je starostna skupina od 31 in 40 let (27 odstotkov). Skupaj starostni skupini predstavljata skoraj tri četrtine odgovorov, kar kaže izrazito prevlado mlajših generacij med udeleženci. Starejši od 51 let so zastopani le z 8-odstotnim deležem, kar priča o dejstvu, da rezultati ankete odražajo predvsem navade in stališča mlajših.

6.1.2 Navade glede shranjevanja in zavržkov hrane

V drugi del vprašalnika, ki odgovarja na vprašanja glede navad shranjevanja hrane in zavržkov v gospodinjstvu, lahko uvrstimo vprašanja o količini zavržene hrane v gospodinjstvih respondentov (Tabela 3) in o najpogostejših razlogih za zavržke (Tabela 4).

Tabela 3: Količina zavržene hrane v gospodinjstvu

Količina zavržene hrane	Število anketirancev	Delež
Skoraj nič	27	16 %
Malo	88	50 %
Srednje veliko	49	28 %
Veliko	11	6 %
Skupaj	175	100 %

Vir: lastno delo.

Dve tretjini anketirancev (66 odstotkov) ocenjujeta, da zavržejo malo ali skoraj nič hrane v svojem gospodinjstvu. Zbrani podatki kažejo na relativno zavedanje o problematiki odpadne hrane med prebivalstvom, vendar še vedno na prisotnost določene stopnje presežkov in neučinkovitega upravljanja hrane, saj več kot tretjina anketirancev ocenjuje količino

zavržkov s srednje veliko ali veliko. Odgovori so opisni in posledično so odgovori anketirancev subjektivni, vendar vseeno dajejo nekoliko jasnejšo sliko o stopnji ozaveščenosti o problematiki.

Tabela 4: Najpogosteje navedeni vzroki za zavržke hrane

Vzroki za zavržke	Število navedb
Nepreglednost v hladilniku, zamrzovalniku ali shrambi	123
Pomanjkljiva organizacija jedilnika	76
Pomanjkljiva organizacija zaloge hrane	101
Nakup prevelikih količin hrane – impulzivni nakupi	66
Pozabimo na obstoječe zaloge hrane	111
Drugo	10
Skupaj	487

Vir: lastno delo.

Pri vprašanju o vzrokih za zavržke hrane je vsak anketiranec lahko izbral več odgovorov in na koncu lahko dopisal še svoj vzrok. Najpogostejši vzrok za zavržke hrane (70 odstotkov) je nepreglednost v hladilniku, zamrzovalniku ali shrambi. Deset anketirancev je izpolnilo zadnji odgovor odprtega tipa. Pod drugo so napisali različne odgovore, a vse lahko povežemo s pomanjkljivo organizacijo nakupovanja in shranjevanja hrane ter načrtovanja obrokov.

Analiza navad glede shranjevanja in zavržkov hrane priča o pomanjkljivih navadah na področju nakupovanja in shranjevanja hrane ter načrtovanja obrokov. Kljub vsemu pa stanje ni tako slabo, saj skoraj dve tretjini anketirancev ocenjujeta zavržke hrane v svojem gospodinjstvu s skoraj nič in malo (skupaj 65 odstotkov). Večina anketirancev se problematike odpadne hrane zaveda in se z njo uspešno spoprijema. Glavna težava, na katero pri tem naletijo, je organizacija in sistematičen pristop.

6.1.3 Dovzetnost za uporabo informacijskih rešitev v vsakdanjem življenju

V okviru ocenjevanja tehnološke pismenosti in dovzetnosti za uporabo aplikacij pri vsakdanjih opravilih, zlasti na področju hrane in gospodinjstva, so odgovarjali na tri vprašanja. Vprašanja zajemajo oceno njihove tehnološke pismenosti, način prijave, ki jo najpogosteje uporabljajo za aplikacije in pogostost uporabe aplikacij za gospodinjске namene. Vsa tri vprašanja so zaprtega tipa in dovoljujejo izbiro enega možnega odgovora.

Tabela 5: Ocena lastne tehnološke pismenosti anketirancev

Ocena na lestvici (1–5)	Število anketirancev	Delež
Zelo slabo	5	3 %
Slabo	9	5 %
Srednje	33	19 %
Dobro	70	40 %
Odlično	58	33 %
Skupaj	175	100 %

Vir: lastno delo.

Rezultati kažejo na razmeroma visoko pismenost zajetega vzorca (Tabela 5). Najnižji frekvenci sta imela odgovora 1 in 2, ki predstavljata najnižja nivoja tehnološke pismenosti (3 in 5 odstotkov). Najpogostejša izbira (modus) je bila ocena 4 (40 odstotkov). Na visoko tehnološko pismenost vzorca je verjetno vplival tudi demografski profil anketirancev, saj je bilo 73 odstotkov vključenih v raziskavo starih med 21 in 40 let. Če bilo bi v anketo vključenih več starejših oseb, bi najverjetneje stopnja digitalne pismenosti padla. So pa zbrani podatki vseeno pomemben kazalnik potencialne odprtosti za uporabo digitalnih orodij pri spoprijemanju s problematiko odpadne hrane v gospodinjstvih.

Tabela 6: Najpogosteje uporabljene vrste prijave v aplikacije

Vrsta prijave	Število anketirancev	Delež
Uporabniško ime in geslo	55	32 %
Enkratna koda	36	21 %
Prijava z Google/Apple računom	48	27 %
Biometrična prijava	34	19 %
Drugo	2	1 %
Skupaj	175	100 %

Vir: lastno delo.

Kot je razvidno iz Tabela 6, uporabniki pri uporabi raznovrstnih aplikacij za avtentikacijo uporabljajo klasično prijavo z uporabniškim imenom in geslom (32 odstotkov). Veliko zaupanje pa uporabniki kažejo tudi pri novejših alternativah za prijavo, kot so prijava z Googlovim/Applovim računom (27 odstotkov), prijava z enkratno kodo – OTP (21 odstotkov) in biometrična prijava (19 odstotkov).

Skupno skoraj dve tretjini anketirancev uporabljata eno izmed sodobnejših metod avtentikacije, kar priča o razmeroma dobri pripravljenosti na sodobne tehnološke rešitve glede varnosti in uporabniku prijaznih metod za prijavo. Podatek se sklada z visoko stopnjo tehnološke pismenosti vključenih v vzorec, kar smo izvedeli pri vprašanju, analiziranem v Tabela 5.

Tabela 7: Pogostost uporabe aplikacij za gospodinjske namene

Pogostost uporabe aplikacij	Število anketirancev	Odstotek
Nikoli	33	19 %
Redko	52	29 %
Pogosto	66	38 %
Zelo pogosto	24	14 %
Skupaj	175	100 %

Vir: lastno delo.

Kljub visoki stopnji tehnološke pismenosti (Tabela 7) le redki izkoriščajo informacijske rešitve za gospodinjske namene. Skupno 49 odstotkov anketirancev je na vprašanje o pogostosti uporabe aplikacij za gospodinjske namene odgovorilo z nikoli ali redko (19 in 29 odstotkov). Modus odgovorov predstavlja odgovor pogosto (38 odstotkov), najredkeje izbran pa je bil odgovor zelo pogosto (14 odstotkov).

Ti podatki nakazujejo, da trenutno uporaba aplikacij za gospodinjske namene ni razširjena med anketiranci. Dejstvo predstavlja priložnost za uvedbo nove aplikacije, ki bo s svojo dodano vrednostjo in enostavnostjo uporabe spodbudila uporabnike k redni uporabi.

Čeprav je večina anketirancev ocenila svojo tehnološko pismenost kot visoko, rezultati kažejo, da uporaba aplikacij za gospodinjske namene še ni razširjena. Skupno je skoraj polovica vseh vključenih v anketo odgovorila, da aplikacije za gospodinjske namene uporabljajo redko ali sploh nikoli. Visoka raven tehnološke pismenosti v kombinaciji z dejstvom o nizki trenutni uporabi aplikacij za gospodinjske namene predstavlja potencial za sprejetje uporabe informacijskih rešitev v prihodnosti.

6.1.4 Željene funkcionalnosti in predlogi

Zadnji sklop vprašanj je bil namenjen zbiranju podatkov o funkcionalnostih aplikacije za zmanjšanje zavržkov hrane v gospodinjstvih, ki bi jih kot potencialni uporabniki želeli uporabljati. Pridobljeni odgovori so osnova za razvoj aplikacije in obenem dajejo vpogled v dejanske potrebe uporabnikov ter verjetnost, da jih bodo uporabljali. Vključeno je tudi vprašanje odprtega tipa, pri katerem so anketiranci lahko zapisali svoje želje, ideje in predloge za vključene funkcionalnosti aplikacije.

Tabela 8: Želene funkcionalnosti aplikacije

Funkcionalnosti aplikacije	Število anketirancev
Zaloga	136
Načrtovanje obrokov	131
Nakupovalni listek	132
Moje jedi	71
Sledenje rokom uporabe	120

Statistika zavržene hrane	67
Vodenje skupne evidence v gospodinjstvu	106
Drugo	9
Skupaj	175

Vir: lastno delo.

Anketiranci so lahko označili več funkcionalnosti, ki bi jih želeli uporabljati v aplikaciji za zmanjševanje odpadne hrane in evidenco stanja zalog (Tabela 8). Več kot tri četrtine anketirancev je izbralo odgovore zaloga (78 odstotkov), nakupovalni listek (75 odstotkov) in načrtovanje obrokov (75 odstotkov). Najmanj pogosto izbrana odgovora zaprtega tipa sta bila moje jedi (41 odstotkov) in statistika zavržene hrane (38 odstotkov).

Devet anketirancev je izpolnilo tudi odgovor »drugo«, v katerem je večina izrazila željo po vključitvi pregleda informacij o prehranskih vrednosti sestavin in jedi ter prejemanje obvestil o iztekajočem roku uporabnosti živila.

Tabela 9: Verjetnost uporabe aplikacije

Verjetnost uporabe na lestvici (1–5)	Število anketirancev	Delež
1	5	3 %
2	15	9 %
3	36	21 %
4	71	41 %
5	48	27 %
Skupaj	175	100 %

Vir: lastno delo.

Na vprašanje o verjetnosti uporabe aplikacije v prihodnosti (Tabela 9) sta skupno več kot dve tretjini anketirancev odgovorili z ocenama 4 (41 odstotkov) in 5 (27 odstotkov) na ocenjevalni lestvici, kjer 1 predstavlja najmanjšo in 5 največjo verjetnost. Odgovori kažejo visoko pripravljenost uporabnikov za uporabo digitalne rešitve, še posebej, če bo vključevala zelene funkcionalnosti ter bo narejena enostavno in intuitivno.

Delež anketirancev je odgovoril tudi na zadnje, neobvezno vprašanje odprtega tipa, ki je vključene spraševalo po željah, idejah ali predlogih glede funkcionalnosti aplikacije. Odgovore anketirancev, ki so odgovorili na vprašanje, lahko razdelimo v tri tematske skupine:

- opomniki, ki jih uporabnik prejme pred iztekom roka hrane,
- integracija s tujimi informacijskimi sistemi ter platformami in
- integracija s pametnimi gospodinjstvenimi aparati.

Predlogi namigujejo na pomisleke glede enostavnosti uporabe tovrstne aplikacije. Pomeni, da morata biti vnašanje kupljenih izdelkov in izbris izdelkov ob porabi čim enostavnejša ali pa celo avtomatizirana.

Zbrani podatki o potrebah in željah potencialnih uporabnikov dajejo jasnejšo sliko o funkcionalnostih, ki so želene v tovrstni aplikaciji. Največje zanimanje so anketiranci pokazali za funkcionalnosti, povezane z organizacijo, načrtovanjem in preglednostjo, pokazali pa so tudi visoko stopnjo zanimanja za uporabo tovrstne aplikacije. Ključnega pomena bosta intuitivnost in enostavnost uporabe aplikacije, na kar so opozorili odgovori na vprašanje odprtega tipa, saj bo aplikacija obdržala uporabnike le, če bo enostavna za uporabo.

Čeprav vzorec anketirancev ni reprezentativen za celotno populacijo, v njem prevladujejo mlajši, ki so bolj tehnološko pismeni, rezultati vseeno ponujajo zanimiv vpogled v trenutno stanje ravnanja z živili v gospodinjstvih in v želje po funkcionalnostih, potencialno dodanih v mobilno aplikacijo. Zbrani podatki omogočajo boljše razumevanje ključnih izzivov pri shranjevanju hrane in ravnanju z njo ter nakazujejo na funkcionalnosti, za katere potencialni uporabniki menijo, da bi bile ustrezne za reševanje te problematike.

6.2 Implikacije ugotovitev

6.2.1 Povzetek ključnih potreb uporabnikov

Podatki, zbrani iz ankete, kažejo na največje zanimanje potencialnih uporabnikov za funkcionalnosti, ki uporabniku omogočajo organizacijo in pregled živil ter načrtovanje obrokov in nakupov sestavin. Naštete funkcionalnosti je treba sestaviti v smiselno celoto, ki deluje kot enovit proces, pri čemer je treba največji poudarek dati enostavnosti uporabe, intuitivnosti uporabniškega vmesnika in enotnosti podatkov za vse uporabnike aplikacije, ki so člani gospodinjstva.

Vključevanje sestavnih delov, ki jih končni uporabniki želijo v aplikaciji, lahko razdelimo v zaporedje v procesu:

- recepti, ki bodo uporabniku predlagali jedi na podlagi obstoječih zalog doma,
- nakupovalni listek, kjer bodo uporabniki imeli pregled nad preteklimi nakupi in kamor se bodo v nov nakupovalni listek zapisale sestavine, potrebne za izbrani recept, a jih uporabnik nima na zalogi ali pa jih na zalogi nima dovolj,
- zaloga, kjer bo uporabnik imel pregled nad trenutnim stanjem zalog ter bo lahko ročno spreminjal in dodajal zaloge,
- moje jedi, kjer bo spisek načrtovanih jedi, ki jih je uporabnik izbral na strani recepti in spisek preteklih pripravljenih jedi,

- nastavitve, kjer se bo uporabnik lahko vključil v drugo gospodinjstvo ali izključil iz njega, nastavil jezik aplikacije in spreminjal druge nastavitve.

V proces je treba vključiti še pregled hranilnih vrednosti sestavin in jedi, izbiro alternativ sestavinam, ki jih bo predlagal recept, in postopek priprave jedi v receptu.

Ugotovitve, zbrane s pomočjo podatkov iz ankete, predstavljajo osnovo za nadaljnji razvoj aplikacije. Treba pa je narediti smiselno selekcijo funkcionalnosti, ki jih uporabniki dejansko potrebujejo za nemoteno uporabo, saj z dodajanjem funkcionalnosti aplikacija postaja zahtevnejša za uporabo.

6.2.2 Vpliv ugotovljenega na razvoj

Osnovna ideja pred izvedbo ankete je bila usmerjena zlasti v zmanjševanje količine zavržene hrane s pomočjo evidentiranja nakupljenih živil, vodenja evidence nad zalogo in statistiko zavržene hrane. Rezultati ankete razširjajo razumevanje načina, kako bi se aplikacija dejansko uporabljala v praksi in širijo sam proces delovanja, ki postaja vse jasnejši. Želenih je tudi nekaj funkcionalnosti, ki so izven okvira funkcionalnosti zmanjšanja količine odpadne hrane, a jih je smiselno vključiti, saj ne povečujejo zahtevnosti uporabe in so obenem razmeroma pogosto zaželeni s strani anketirancev, kot so recepti s postopki priprave, vključitev opomnikov pred pretekom roka uporabe, vključevanje več uporabnikov v eno gospodinjstvo in podobno.

Nabor funkcionalnosti se je v večini razširil, a je vseeno treba previdno izbirati funkcionalnosti za vključitev, da aplikacija ne postane prezahtevna. Obenem pa nekatere funkcionalnosti, kot je statistika zavržene hrane, niso tako zaželeni med anketiranci, kar nakazuje na to, da uporabniki ne vidijo neposredne koristi od zgodovinskih podatkov.

6.2.3 Potencial za sprejetje rešitve

Podatki o pripravljenosti za uporabo aplikacije so spodbudni, saj sta več kot dve tretjini anketirancev ocenili verjetnost uporabe tovrstne aplikacije z oceno 4 ali 5 na ocenjevalni lestvici od 1 do 5. To predstavlja trdno osnovo za razvoj prototipa aplikacije, s katerim se preverjajo uporabnost aplikacije in funkcionalnosti, ki jih prototip ponuja. Na podlagi prvih testiranj se lahko pridobi prve povratne informacije in se lahko začne razvijati minimalno sprejemljiv produkt, ki se kasneje, ko je že v produkciji, razvija naprej.

Ključnega pomena za dejansko uporabnost aplikacije je povezljivost z zunanji sistemi, saj to znatno poenostavi uporabo. Možnosti integracij zunanjih sistemov vključujejo:

- Povezovanje s pametnimi pomočniki, kot sta Siri in Alexa. Omogoča dodajanje sestavin v zalogo in dodajanje artiklov na nakupovalni listek z glasovnimi ukazi ter opomniki o zalogah, ki se bližajo izteku roka uporabnosti.

- Povezava s sistemi trgovin. Avtomatično dodajanje nakupljenih izdelkov v zalogo gospodinjstva, če je uporabnik aplikacije lastnik kartice zvestobe maloprodajne verige. V začetni fazi se to reši z ročnim vnosom, vmesni korak bi bil skeniranje računa s pomočjo tehnologije OCR, končna rešitev pa bi bila komunikacija med sistemoma s pomočjo API-klicev med sistemoma.
- Integracija s sistemom organizacije za donacije hrane. Omogoča donacije presežkov zalog in s tem zmanjša količine zavržene hrane v gospodinjstvih.
- Povezava s pametnimi gospodinjstskimi aparati. Omogoča spremljanje porabe živil z integracijo sistema digitalnega hladilnika, zamrzovalnika, tehtnic in drugih pametnih aparatov v kuhinji.

Z združevanjem osnovnih funkcionalnosti z integracijami zunanjih sistemov se potencial za pridobitev novih uporabnikov poveča, hkrati pa tudi verjetnost, da uporabniki aplikacije ostanejo zvesti in jo še naprej uporabljajo. Smiselno je torej zgraditi osnovno aplikacijo in ji nato po korakih dodajati integracije z zunanjimi sistemi po potrebi ter na podlagi njihove smiselnosti v kombinaciji z vizijo razvoja aplikacije.

7 RAZVIJANJE MOBILNE APLIKACIJE

Cilj tega poglavja je predstavitev razvoja prototipa aplikacije, ki je bila izdelana za reševanje težave odpadne hrane v gospodinjstvih. V razvoj so bile vključene potrebe in želje, identificirane na podlagi izvedene ankete. Odgovori, zbrani z anketo, nakazujejo na potrebe po učinkovitejšem upravljanju zalog sestavin, pomoči z načrtovanjem obrokov in optimizacijo nakupovalnih seznamov v okviru gospodinjstva. Za razvoj so bile uporabljene sodobne tehnologije in ogrodja, pri čemer je zasnova prototipa sledila dobrim praksam razvoja aplikacij.

Prototip je bil namenoma zasnovan kot spletna aplikacija zaradi enostavnejše distribucije, testiranja in izvedbe fokusne skupine. Zasnovan je modularno in prilagodljivo za različne velikosti zaslonov, kar omogoča enostaven prehod iz spletne v mobilno aplikacijo v nadaljnjem razvoju z implementacijo ogrodja Ionic. Ionic je odprtokodno ogrodje za razvoj hibridnih mobilnih aplikacij, ki v kombinaciji z uporabljenim ogrodjem Angular omogoča dostop do funkcionalnosti operacijskega sistema, kot so kamera, potisna obvestila in lokalna shramba. V tej fazi razvoja so bile vključene že ključne funkcionalnosti, kot so:

- registracija in prijava uporabnikov,
- vzpostavitev in menjava gospodinjstva,
- upravljanje sestavin in zaloge,
- načrtovanje obrokov na podlagi obstoječe zaloge,
- pomoč pri pripravi obrokov in
- sestavljanje nakupovalnih listkov.

Nekatere funkcionalnosti, kot so integracija sistema za skeniranje računov, pošiljanje obvestil in sledenje rokom uporabe izdelkov, so bile iz prve razvojne faze namerno izpuščene, saj njihova vloga presega okvir prototipa aplikacije.

Tehnološko osnovo prototipa sestavljajo ključne komponente:

- Spoonacular API, ki omogoča iskanje receptov na podlagi obstoječe zaloge gospodinjstva, predloge nadomestnih sestavin in prikaz postopkov priprave obrokov ter slike jedi,
- knjižnica Fuse.js za približno iskanje sestavin in receptov po ujemanju,
- komponente DevExtreme Angular, ki omogočajo enostaven razvoj uporabniškega vmesnika in zagotavljajo enotno uporabniško izkušnjo, in
- Supabase, ki omogoča shranjevanje podatkov v relacijski podatkovni bazi in ima vgrajen sistem za avtentikacijo ter avtorizacijo uporabnikov.

V nadaljevanju poglavja bodo podrobneje predstavljeni zasnova prototipa, uporabljena orodja, struktura podatkovne baze, uporabljeni varnostni mehanizmi ter uporabljeni in predvideni vmesniki za integracijo z operacijskim sistemom in integracijo z zunanjimi sistemi.

7.1 Avtentikacija uporabnika

Za zagotavljanje varnega dostopa do vsebin aplikacije je implementiran sistem avtentikacije z uporabniškim imenom in geslom. Rešitev temelji na integraciji z oblačno platformo Supabase, ki deluje kot zaledni sistem za upravljanje uporabniških računov in shranjuje podatke v bazo. Supabase omogoča hranjenje uporabniških imen in zakodiranih gesel za vodenje evidence uporabnikov, katerih podatki ostanejo zaščiteni.

Uporabniški vmesnik vsebuje dve ključni komponenti za kreiranje novega uporabnika in prijavo obstoječega uporabnika. Ob registraciji novega uporabnika se podatki iz vnosne forme preverijo, in če so ustrezni, se kreirata uporabniški račun in novo gospodinjstvo. Metoda vrne podatke o identifikatorju uporabnika in identifikatorju novega gospodinjstva. Ti podatki se shranijo v lokalno shrambo brskalnika, kar uporabniku omogoča ohranjanje prijavljenega statusa ob osveževanju strani in kasnejšem ponovnem obisku. V nadaljevanju se izvede postopek, enak postopku prijave uporabnika, ki preveri uporabniške poverilnice in ga usmeri do zadnje avtorizirane poti, na kateri je bil predhodno aktiven.

Dostop do zaščitene vsebin pred prijavo uporabnika nadzoruje Angularjev vgrajeni mehanizem za ščitenje vsebin, ki preverja uporabnikove poverilnice in mu ob neveljavnih ali pomanjkljivih podatkih onemogoča dostop do drugih funkcionalnosti aplikacije. Če uporabnik skuša dostopati do varovane vsebine brez prijave, ga omenjeni ščit preusmeri na vstopno točko, ki je v primeru prototipa prijavna forma.

Sistem avtentikacije uporabnika je zasnovan zanesljivo in ima razširljivo osnovo (kasneje se lahko doda druge načine registracije in prijave uporabnika). Asinhron pristop pa omogoča hitro odzivnost pri klicih na zaledni sistem in zmanjša čakalne čase ob dostopu do nadaljnjih virov v aplikaciji.

7.2 Skupno gospodinjstvo kot osnovna entiteta

Celotna aplikacija je zasnovana okoli koncepta gospodinjstva, ki predstavlja osnovno organizacijsko enoto. Kot omenjeno, uporabnik ob registraciji samodejno generira novo gospodinjstvo, kasneje pa se lahko pridruži drugemu že obstoječemu gospodinjstvu. Skupno gospodinjstvo je ključnega pomena, saj tako aplikacija omogoča deljenje sestavin, receptov in nakupovalnih listkov med več uporabniki, pri čemer so spremembe vidne v realnem času.

Za namene prototipa je pridruževanje gospodinjstvu narejeno zelo enostavno in ne omogoča kod za povabilo, ki se posreduje po SMS-sporočilih ali elektronski pošti. V tem trenutku lahko uporabnik na poti nastavitve kopira svoj identifikator gospodinjstva in ga ročno posreduje uporabniku, ki ga želi povabiti v svoje gospodinjstvo. Na isti poti aplikacije lahko drugi uporabnik poslan identifikator vnese v polje za pridružitvev novemu gospodinjstvu in se tako pridruži zelenemu gospodinjstvu. Če je bil uporabnik v prejšnjem gospodinjstvu edini član, se zaloga gospodinjstva, nakupovalni listki in načrtovani obroki prenesejo v novo gospodinjstvo ter se staro gospodinjstvo izbriše.

V podatkovni bazi je vzpostavljena povezava ena proti mnogo med entitetama Households – gospodinjstvo in Users – uporabnik. Vsak uporabnik ima torej en tuj ključ, ki kaže na vnos v tabelo Households. Osnovna entiteta je tako gospodinjstvo, kar veže podatke, ki se nanašajo na sestavine, recepte in nakupovalne listke, na gospodinjstvo. To omogoča sodelovanje znotraj gospodinjstva s skupnimi podatki.

7.3 Zaslonske aplikacije

7.3.1 Navigacija in arhitektura

Aplikacija temelji na modularni arhitekturi ogrodja Angular, kjer vsak zaslon predstavlja ločena komponenta. S tem pristopom je dosežena večja preglednost kode, možnost testiranja posameznih delov aplikacije, prilagodljivost pri nadaljnjem razvoju in enostaven prehod v mobilno aplikacijo.

Navigacija je implementirana s pomočjo stranskega navigacijskega menija, ki uporabniku omogoča intuitiven prehod med zaslonske aplikacije. Prototip vključuje sedem glavnih zaslonov, pri čemer prva dva (prijavna in registracijska forma) nista varovana, preostalih pet pa je dostopnih skozi omenjeni stranski meni. Vsak izmed preostalih petih zaslonov ima

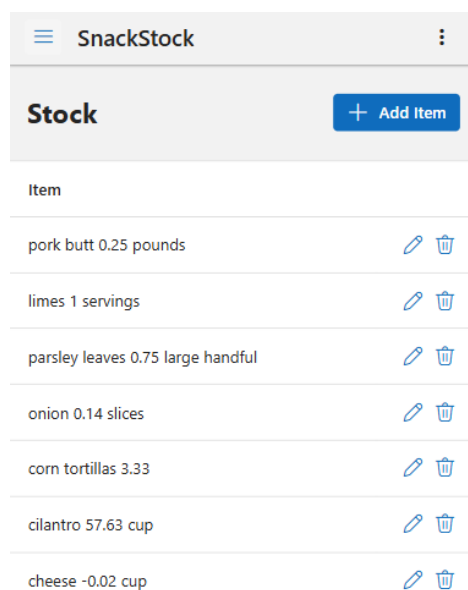
jasno določeno vlogo in vsi uporabljajo komponente DevExtreme, kar omogoča enotno vizualno temo in boljšo uporabniško izkušnjo.















Podatki, ki jih uporabnik spreminja na enem zaslonu (npr. sprememba zaloge sestavin), se kažejo tudi na drugih zaslonih aplikacije (npr. posodobljeno stanje sestavin pri avtomatskih predlogih in izbiri receptov). To omogoča konsistenten sistem, ki je znotraj gospodinjstva enostaven za vzdrževanje in uporabo.

7.3.2 Zaloga (Stock)

Zaslon Zaloga predstavlja domači zaslon aplikacije, saj gre za osrednjo funkcionalnost. Je osnova za druge procese, kot sta načrtovanje obrokov in generiranje nakupovalnega seznama. Uporabnik ima prek tega zaslona pregled nad svojo trenutno zalogo sestavin in zalogo lahko tu tudi ureja. Lahko ureja količino posamezne sestavine ali sestavino umakne iz zaloge, če je ni več ali ji je pretekel rok in je bila zavržena. Sestavine lahko doda tudi ročno.

Slika 1: Zaslon Zaloga



Item	
pork butt 0.25 pounds	 
limes 1 servings	 
parsley leaves 0.75 large handful	 
onion 0.14 slices	 
corn tortillas 3.33	 
cilantro 57.63 cup	 
cheese -0.02 cup	 

Vir: lastno delo.

Ključne funkcionalnosti zaslona, prikazanega na Slika 1, so naslednje:

- Evidenca trenutne zaloge. Uporabnik lahko pregleda svojo zalogo, ki je prikazana v podatkovni tabeli.
- Dodajanje novih sestavin. Nad tabelo z zalogo je gumb za dodajanje sestavin, ki odpre pojavno okno s formo za dodajanje sestavin. Forma sestoji iz vnosnih polj za ime sestavine, količino in mersko enoto. Ob koncu forme je gumb, ki sestavino doda v zalogo in posodobi prikazano stanje v podatkovni tabeli.

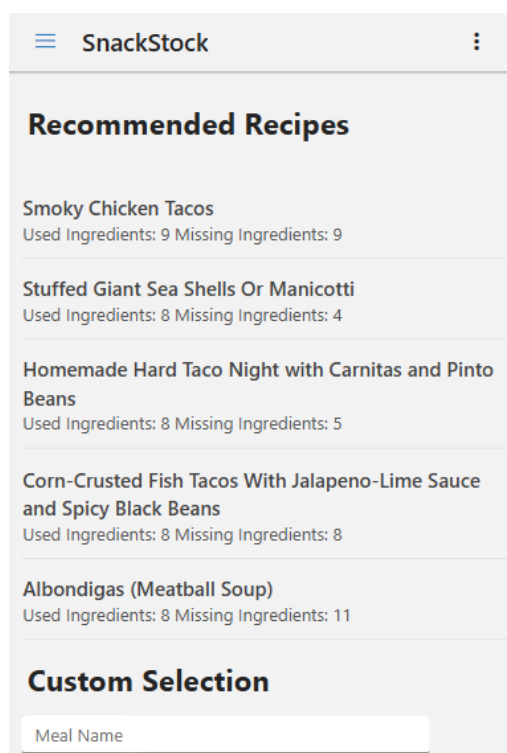
- Urejanje sestavin. Tabela za prikaz zaloge omogoča tudi urejanje in odstranjevanje sestavin na zalogi. Pri pritisku na gumb za urejanje se odpre pojavno okno, ki uporabniku omogoča urejanje količine zaloge in merske enote, v kateri je zapisana.

Spremembe, narejene na Zaslon Zaloga, se kažejo na Zaslon Načrtovanje obrokov. Ko uporabnik vnese nove sestavine ali spremeni obstoječo zalogo, predstavlja spremembo za algoritem, uporabljen na zaslonu načrtovanje obrokov, ki na podlagi obstoječe zaloge predlaga recepte, s katerimi bo uporabnik porabil čim več sestavin iz zaloge in tako zmanjšal verjetnost zavržka.

7.3.3 Načrtovanje obrokov (Planning)

Zaslon Načrtovanje obrokov omogoča uporabnikom izbiro med predlaganimi recepti na podlagi trenutne zaloge in med prostim vnosom zelenega obroka v iskalnik jedi. Ob inicializaciji strani se izvede klic na zunanji vmesnik Spoonacular, ki na podlagi največjega ujemanja vrne pet predlaganih receptov. Uporabniku je pod seznamom predlaganih petih receptov ponujen tudi prosti tekstovni iskalnik, ki uporabniku omogoča prosto iskanje in izbiro jedi.

Slika 2: Zaslon Načrtovanje obrokov



Vir: lastno delo.

Ob izbiri recepta aplikacija prikaže pojavno okno s sliko izbrane jedi, receptom in številskim vnosnim poljem za vnos števila oseb, za katere se bo pripravljala jed. Ko so podatki o

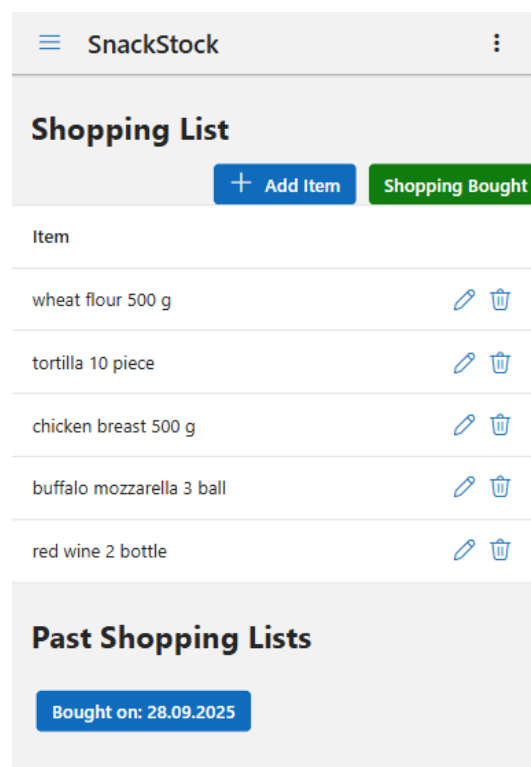
sestavinah, potrebnih za pripravo obroka, shranjeni v podatkovno bazo, aplikacija izvede posodabljanje zaloge in nakupovalnega listka. Pomožna funkcija, namenjena posodabljanju zaloge in nakupovalnega listka, pred transakcijami na podatkovno bazo natančneje preveri, ali obstajajo ujemajoče sestavine oziroma ustrezne alternative na zalogi. Če funkcija ne najde ustreznih sestavin v zalogi gospodinjstva, preveri, ali gospodinjstvo že ima aktiven nakupovalni listek (po potrebi ga kreira), in doda potrebno količino sestavine na nakupovalni listek.

Po dokončani izvedbi klica na podatkovno bazo aplikacija pokaže obvestilo o uspešnem načrtovanju obroka in zapre pojavno okno z izbranim receptom. Uporabnik s tem zaključí proces na tem zaslonu in lahko narejene spremembe vidi na strani za pregled nakupovalnih listkov ter zaslonu moji recepti, kjer se vidi izbrana jed.

7.3.4 Nakupovalni listek (Shopping list)

Zaslon Nakupovalni listek tvorijo trije funkcionalno ločeni predeli.

Slika 3: Zaslon Nakupovalni listek



Vir: lastno delo.

Zgornji del zaslona predstavlja vrstica z naslovom in dvema gumboma:

- Prvi gumb uporabniku omogoča ročno dodajanje sestavin na aktivni nakupovalni listek. Uporablja se enako pojavno okno kot na zaslonu za dodajanje sestavin v zalogo.

- Drugi gumb omogoča označevanje aktivnega nakupovalnega listka kot kupljenega. Poklicana funkcija označi trenutni aktivni listek kot neaktiven in kreira nov, prazen nakupovalni listek. Ko se aktivni nakupovalni listek označi kot neaktiven, se sestavine iz njega prenesejo v zalogo gospodinjstva.

Osrednji del predstavlja tabela, ki prikazuje vse sestavine na aktivnem nakupovalnem listku. Tabela prikazuje ime sestavine, količino in mersko enoto, v kateri je zapisana, v podatkovni bazi. V vsaki vrstici, ki predstavlja sestavino, lahko uporabnik z dvema gumboma izvede osnovni operaciji:

- urejanje količine sestavin na nakupovalnem listku v pojavnem oknu in
- odstranjevanje sestavin iz aktivnega listka.

Zadnji razdelek strani predstavlja spisek zgodovine preteklih nakupov. Pretekli seznam je sestavljen iz gumbov, na katerih piše datum arhiviranja, ob kliku na gumb pa se pojavi okno z vsemi sestavinami, ki jih je vseboval. Zgodovina nakupov v tem trenutku predstavlja neke vrste evidenco preteklih nakupov, v prihodnosti pa bo omogočala tudi ponovno dodajanje sestavin in zgodovinskega listka v zalogo.

7.3.5 Moji recepti (My meals)

Zaslon Moji recepti je namenjen pregledu načrtovanih obrokov v gospodinjstvu in dostopu do zgodovine pripravljene jedi. Uporabniški vmesnik je razdeljen na logična sklopa: načrtovane jedi in pretekle pripravljene jedi. Uporabniku zaslon omogoča celovit pregled in nadzor nad potekom priprave obrokov, porabo zaloge in ponovnim načrtovanjem izbrane jedi.

Funkcionalnosti seznamov na zaslonu so:

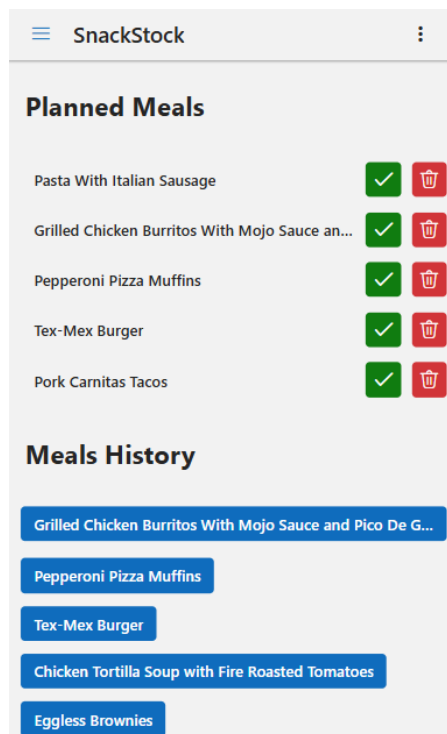
- Seznam načrtovanih jedi. Prikazuje trenutne aktivne obroke, ki jih nameravajo pripraviti v gospodinjstvu uporabnika. Jed na seznamu deluje kot gumb, ki odpre pojavno okno z receptom in spiskom sestavin, potrebnih za pripravo. Vsaka jed ima tudi dodatna gumba. Prvi sproži postopek priprave jedi, drugi pa izbriše jed s seznama načrtovanih jedi.
- Seznam zgodovine jedi. Prikazuje pretekle pripravljene jedi. Vsak element na seznamu deluje kot gumb, ki ob pritisku odpre pojavno okno s podatki o pripravi jedi in potrebnih sestavinah ter možnostjo ponovne priprave jedi z izbiro števila porcij.

Postopek priprave jedi, ki ga uporabnik začne s pritiskom na prvi gumb ob jedi na seznamu načrtovanih jedi, izvede več klicev na bazo podatkov in spletni vmesnik Spoonacular:

- Aplikacija pošlje zahtevek na lasten spletni vmesnik, s katerim pridobi podatke o trenutni zalogi gospodinjstva v bazi podatkov.

- Za vsako sestavino, potrebno za pripravo jedi, se preveri, ali jo ima gospodinjstvo na zalogi v zadostni količini.
- Če gospodinjstvo nima zadostnih zalog vseh sestavin, se pojavi okno, ki uporabniku izpiše seznam manjkajočih sestavin in sestavin, katerih zaloga ni zadostna za pripravo načrtovanega obroka. Pojavno okno ima gumba, s katerima lahko prekine postopek priprave ali jo nadaljuje.
- Če ima gospodinjstvo zadostne zaloge vseh sestavin ali uporabnik na predhodnem pojavnem oknu pritisne nadaljnj s kuho, se nadaljuje postopek s klicem, ki odšteje količine sestavin, potrebnih za pripravo jedi, od količine zalog gospodinjstva,
- Stanje jedi se nato prestavi na neaktivno in jed se na uporabniškem mestu prestavi s prvega seznama (načrtovane jedi) na drugi seznam (zgodovina pripravljenih jedi).

Slika 4: Zaslona Moji recepti



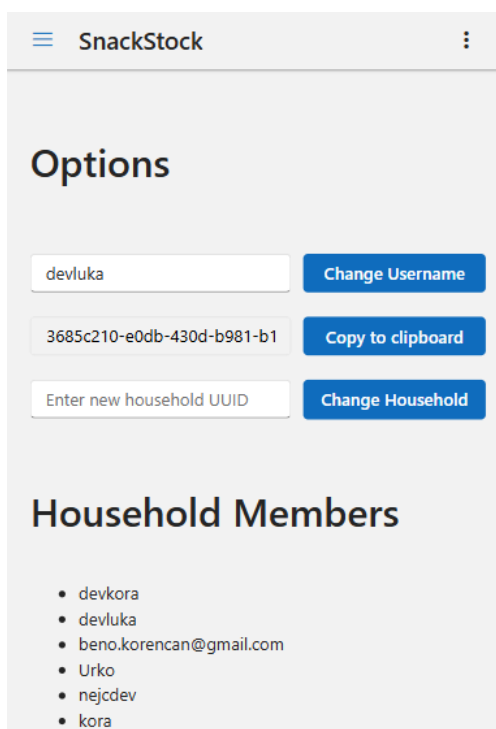
Vir: lastno delo.

7.3.6 Nastavitve (Options)

Zaslona Nastavitve uporabniku omogoča upravljanje osnovnih podatkov njegovega računa in gospodinjstva, v katero je vključen. Uporabniški vmesnik omogoča:

- Spremembo uporabniškega imena. Najprej se preveri primernost novega uporabniškega imena in potem se posodobi stanje v podatkovni bazi ter lokalnem pomnilniku brskalnika.
- Kopiranje identifikatorja svojega gospodinjstva, ki ga lahko posreduje uporabniku, ki ga želi povabiti v svoje gospodinjstvo.
- Menjavo gospodinjstva, v katerega je vključen aktivni uporabnik.
- Pregled članov gospodinjstva.

Slika 5: Zaslona Nastavitve



Vir: lastno delo.

Menjava gospodinjstva je kompleksen proces, ki poteka v več korakih:

- Prehod uporabnika v drugo gospodinjstvo. Ob tej transakciji se posodobi število članov novega in starega gospodinjstva. Če staro gospodinjstvo nima več članov, se sproži migracija podatkov.
- Migracija se začne s prenosom zaloge iz starega gospodinjstva uporabnika v novo.
- Prenesejo se nakupovalni listki.
- Prenesejo se načrtovani obroki in zgodovina pripravljenih jedi.

Ko se menjava gospodinjstva v bazi uspešno zaključi, se posodobi še stanje na uporabniškem vmesniku. Novi identifikator gospodinjstva zamenja starega v lokalni shrambi brskalnika, naložijo se člani novega gospodinjstva za prikaz na dnu strani in pojavi se obvestilo o uspešni menjavi gospodinjstva.

7.4 Izzivi pri razvoju aplikacije

Razvoj prototipa programske rešitve predstavlja ključen preizkus tehnične izvedljivosti in hkrati omogoča preverjanje pripravljenosti uporabnikov za sprejetje tovrstne aplikacije z minimalnim vložkom. Prototip mora zato čim boljje odsljikavati končno podobo aplikacije, pri čemer se pogosto vključi le osrednje funkcionalnosti in tiste, brez katerih aplikacija ne deluje pravilno. V fazi razvoja prototipa mora ekipa programerjev slediti osrednjem namenu aplikacije in vodilnim smernicam arhitekta aplikacije, sproti pa se navadno spoprijemajo z različnimi izzivi.

V razvoju prototipa aplikacije SnackStock so se pojavile različne tehnične težave, kot so sinhronizacija podatkov med različnimi komponentami znotraj aplikacije ter med zunanjimi sistemi in podatkovno bazo. Ko v razvoju pride do integracije večjega števila knjižnic in zunanjih storitev, je treba poenotiti dostop do podatkov in ustvariti konsistentne objekte, ki podpirajo vse notranje in zunanje procese.

Eden ključnih vsebinskih izzivov se je pojavil pri določanju trenutka v procesu načrtovanja in priprave obroka, ko se sestavine odštejejo iz zaloge gospodinjstva. V prvi fazi razvoja so se potrebne sestavine za pripravo obroka odštele že ob njegovem načrtovanju, a je slednje povzročilo težave, če si je uporabnik premislil. V vmesni rešitvi so se sestavine odštevale delno ob načrtovanju in delno ob pripravi, pri čemer je v nekaterih primerih prišlo do dvojnega odštevanja sestavin. Kot najprimernejši se je izkazal zadnji način odštevanja, v katerem se sestavine odštejejo šele v fazi priprave obroka. Ta rešitev odpravi večino prejšnjih težav, a še vedno ostaja izziv, kadar uporabnik želi načrtovati večje število obrokov za prihodnje obdobje in so za obroke potrebne enake sestavine. V prihodnje bo za to potrebna dodatna logika za zaznavanje in preprečevanje tovrstnih primerov.

Integracija različnih zunanjih sistemov in knjižnic je prav tako predstavljala zahtevno tehnično nalogo. V sklopu omenjenega sistema Supabase za hranjenje podatkov je bilo treba vzpostaviti sistem za varovanje podatkov. Implementirana so bila pravila RLS, ki uporabniku, ki pripada določenemu gospodinjstvu, omogoča dostop le do vrstic v podatkovni bazi, ki imajo identifikator njegovega gospodinjstva. Podatke iz baze je bilo treba poenotiti tako z vhodnimi podatki iz zunanjega spletnega vmesnika Spoonacular kot iz ročnega vnosa in urejanja preko komponent DevExtreme. Za standardizacijo komunikacijskih kanalov in strukturno enotnost podatkov so bili implementirani deljeni servisi, ki skrbijo za nemoteno posredovanje podatkov med notranjimi komponentami in tudi za komunikacijo z zunanjimi sistemi ter upravljanje morebitnih sistemskih in uporabniških napak.

Kljub modularni zasnovi in deljenju ključnih funkcionalnosti za optimalno hitrost aplikacije pa je bilo vseeno treba iskati ravnovesje med odzivnostjo vmesnika in kompleksnostjo funkcionalnosti aplikacije. Zato so funkcije, katerih odgovora za nadaljevanje procesa

aplikacija ne potrebuje, asinhrono, tabele so indeksirane za hitrejše poizvedbe in pri klicih spletnega vmesnika Spoonacular je implementirana omejitev števila vrnjenih zadetkov.

Pomemben implementacijski izziv je bil iskanje alternativ za sestavine. Deloma se je izziv razrešil s pomočjo knjižnice Fuse.js, s katero je premoščena težava pri enačenju sestavin, kot sta »bel kruh« in »polnozrnat kruh«. Treba je bilo definirati ustrezne parametre, da enačenje deluje optimalno (npr. prag ujemanja, občutljivost na velike in male črke in podobno). Da je ujemanje še boljše, se ob iskanju ujemajočih alternativ umaknejo tako imenovane »stop besede«, kot so sveže, organsko, veliki, polnomasten in podobno. Če tudi po tem ujemanju ne najdemo ustrezne alternative, se ponovno pošlje poizvedbo na spletni vmesnik Spoonacular, ki vrne druge alternative za sestavino, ki jih prej nismo uspeli najti (npr. »makaroni« in »špageti«).

Zadnji izziv v fazi implementacije rešitve je bil neskladje merskih enot, uporabljenih sestavin. Sestavine, pridobljene iz spletnega vmesnika Spoonacular so zapisane v različnih merskih enotah. Do težave pride, ko skuša aplikacija preverjati, ali je na zalogi zadostna količina sestavin za pripravo obroka. Primerjava merskih enot, kot so grami in funti, je še razmeroma enostavna, zahtevnejša pa je primerjava »dve skodelici bele moke« s »500 gramov bele moke«. Za to se uporablja pretvarjanje iz spletnega vmesnika Spoonacular.

8 PREIZKUS APLIKACIJE S FOKUSNO SKUPINO

Namen izvedbe fokusne skupine je bil preverjanje uporabniške izkušnje in vključenih funkcionalnosti v spletnem prototipu aplikacije SnackStock. V času testiranja je šlo za minimalno delujočo verzijo, pri čemer je prototip vključeval vse ključne funkcionalnosti za celovito delovanje procesa.

Zaradi dnevne omejitve brezplačnega paketa spletnega vmesnika Spoonacular je bila fokusna skupina enako izvedena trikrat, vsakič s tremi udeleženci. Najmlajši udeleženec je bil star 18 let, najstarejši pa 61 let. Raznovrstna starostna struktura je omogočila bolj celosten pregled, saj ni izključevala nobene potencialne ciljne skupine.

Pred začetkom vsake izvedbe fokusnih skupin je vsak udeleženec na svoj telefon prejel spletno povezavo do obrazca za registracijo uporabnika. Po uspešni registraciji uporabnikov je sledila kratka predstavitev aplikacije, njenega namena in vključenih funkcionalnosti. Uvod se je izkazal kot ključen, saj so udeleženci kasneje izpostavili, da se brez njega najverjetneje ne bi tako dobro znašli. Po predstavitvi je sledilo pol ure samostojnega testiranja aplikacije, v okviru katere so uporabniki preizkušali glavne module: Zaslon Zaloga, Zaslon Načrtovanje obrokov, Zaslon Nakupovalni listek in Zaslon Moji recepti. Po zaključenem testiranju so udeleženci prejeli še vprašalnike, s katerimi so podali svoja mnenja, pohvale, pripombe in ideje za prihodnje izboljšave.

Analiza prejetih povratnih informacij je razkrila več pomembnih ugotovitev, nekatere povratne informacije pa so del že predvidenega nadaljnjega razvoja:

- Registracija in prijava uporabnika sta mogoči le z uporabniškim imenom in geslom. Tovrstni način avtentikacije uporabnikov je bil poenostavljen za namene prototipa.
- Potreba po prevajanju spletne strani. Za namene prototipa je spletna stran v celoti v angleščini, kar je zmotilo zlasti starejšo starostno skupino. Dodajanje prevajanja na zaslonu z nastavitvami je predvideno. Nastavitev jezika bi se shranila v bazo za ohranitev jezika med sejami. Sama uporaba angleščine v aplikaciji brez prevajanja je prav tako stvar prototipa, razlog za izbiro angleščine pa je, da so rezultati, vrnjeni iz spletnega vmesnika Spoonacular, zapisani v angleščini.
- Težava z ročnim osveževanjem strani. Uporabnik je opazil, da ob osvežitvi strani stran javi napako s kodo 404. Napaka pomeni, da stran ni najdena. Gre za implementacijsko napako, saj je spletna stran zaradi dejstva, da gre za prototip, objavljena na brezplačnih strežnikih, ki načeloma ne omogočajo objavljanja spletnih strani z več »podpotmi«.
- Intuitivnost uporabniškega vmesnika. V prvi izvedbi fokusne skupine so vključeni izpostavili, da bi se brez predhodne vsebinske razlage in procesa aplikacije po zaslonih stežka znašli. Ta komentar priča o tem, da je prototip treba nekoliko poenostaviti, prehode med stranmi pa narediti bolj smiselne. K večji razumljivosti bi lahko dodatno pripomogel vodič ob prvi prijavi uporabnika, ki bi uporabniku predstavil posamezne funkcionalnosti in celoten proces.
- Količina ročnega vnašanja. Več vključenih v fokusno skupino je izpostavilo veliko količino ročnega dela za vzdrževanje evidence v gospodinjstvu. Omenjena težava bo razrešena s scenariji, opisanimi v poglavju 9.3.
- Potisna obvestila. Eden izmed uporabnikov je vprašal po obveščanju o spremembah v zalogi v realnem času. Vprašanje na to je bilo v okviru ideje o nadaljnjem razvoju in prehodu na mobilno aplikacijo že odgovorjeno, saj so za to predvidena potisna obvestila, ki jih bo lahko uporabnik po želji filtriral ali popolnoma izklopil.
- Vizualni pregled nad načrtovanimi obroki gospodinjstva. Uporabnik je izpostavil, da bi bil lahko v aplikacijo vključen seznam, ki bi uporabniku prikazoval načrtovane obroke po dnevih. Predlog se zdi izjemno smiseln in vsebinsko primeren. Na Zaslon Moji recepti bi se namesto spiska načrtovanih obrokov lahko dodala komponenta dxScheduler knjižnice DevExtreme. Gre za komponento, ki omogoča vizualni pregled in urejanje terminov. Posamezen termin bi v tem primeru predstavljal določen obrok. Entiteti Meal bi bilo za ta namen treba dodati nekaj lastnosti v bazi podatkov, kot so datum načrtovane priprave, oznaka, ki bi predstavljala, ali gre za zajtrk, kosilo, večerjo ali malico, in podobno.

Razen omenjenih povratnih informacij so bile druge na splošno pozitivne. Večina udeležencev fokusnih skupin je bila navdušena nad konceptom aplikacije in so menili, da bi aplikacijo uporabljali v svojem gospodinjstvu. Kljub pozitivnemu odzivu pa kažejo pridobljeni podatki na nekatere pomanjkljivosti in možnosti za izboljšave. Fokusna skupina

je bila izvedena s ciljem testiranja prototipa in pridobivanja konstruktivnih kritik, kar je bilo v celoti doseženo. Povratne informacije predstavljajo odlično izhodišče za nadaljnji razvoj in popravke pred lansiranjem aplikacije na trg.

9 DISKUSIJA IN NADALJNI RAZVOJ APLIKACIJE

9.1 Ugotovitve

Rezultati, predstavljeni v empiričnem delu naloge, se skladajo z ugotovitvami številnih avtorjev. Odgovori, zbrani z anketnim vprašalnikom, potrjujejo, da so nakupovalne navade gospodinjstev eden poglobitnih dejavnikov pri nastajanju odpadne hrane. Med najpogostejšimi razlogi za zavržke so anketiranci sami navedli pomanjkljive vsakodnevne rutine, kot so načrtovanje obrokov in nakupov, impulzivno odločanje ter omejen pregled nad obstoječimi zalogami doma. Našteti razlogi so kot najpogostejši prav tako navedeni v obstoječi strokovni literaturi (Quested in drugi, 2013; Hebrok in Heidenstrøm, 2020).

Empirične ugotovitve kažejo, da so potencialni uporabniki pripravljene sprejeti mobilno aplikacijo, ki bi omogočala funkcionalnosti, kot so nakupovalni seznam, pregled nad obstoječo zalogo in predloge receptov na podlagi obstoječe zaloge. Podobno trdijo tudi avtorji akademskih del, ki raziskujejo, kakšen vpliv imajo sodobne informacijske rešitve za načrtovanje prehrane in vodenje evidence v gospodinjstvih. V raziskavah ugotavljajo, da tehnološke rešitve pomembno prispevajo k pozitivnim spremembam vedenja v gospodinjstvih (Attiq in drugi, 2021).

Ključni vidik med načrtovanjem in razvojem aplikacije je bil zmanjševanje nagnjenosti uporabnika k impulzivnim nakupom ter spodbujanje k boljšemu izkoristku obstoječih zalog gospodinjstva. Razvit prototip torej sledi ideji za aplikacijo, ki bo predstavljala protiutež trendom digitalnega marketinga in personaliziranih oglasov. Našteti dejavniki so med najpogostejšimi za prepričanje potrošnika k impulzivnemu nakupu (Grewal in drugi, 2017).

Viri navajajo tehnološke rešitve kot enega ključnih vzvodov pri doseganju trajnostne potrošnje in posledičnega zmanjšanja odpadne hrane v gospodinjstvih. Ugotovitve, zbrane iz obstoječe teorije, potrjujejo hipotezo, da bodo tehnološke rešitve ključnega pomena za spopadanje s problematiko odpadne hrane v prihodnosti, nujno pa je poudariti, da so predpogoj za izboljšanje situacije tudi spremembe individualnega vedenja (FAO, 2019).

9.2 Scenariji uporabe v praksi

Razvita rešitev trenutno deluje kot funkcionalen prototip in predstavlja testno okolje ter izhodišče za nadaljnji razvoj. Skladno s tem je rešitev zasnovana tako, da omogoča več možnih scenarijev uporabe. Pri nadaljnjem razvoju je ključno izbrati ustrezen scenarij

uporabe, saj ta določa tehnične zahteve aplikacije za uspešno razširitev. Predvideni so trije možni scenariji za nadaljnji razvoj pred prvo objavo aplikacije v produkcijo:

- Samostojna aplikacija. Zahteva najmanj razširitev, a od uporabnika terja največ ročnega dela. V tem scenariju gre za popolnoma avtonomno rešitev, ki bi za uporabo zahtevala tehnologijo za skeniranje računov iz trgovin, da uporabniku olajša vnos nakupljenih sestavin.
- Integracija z informacijskim sistemom trgovske družbe. Aplikacija postane vezni člen in se poveže na obstoječe informacijske sisteme trgovske družbe. Za delovanje zahteva od uporabnika, da uporablja kartico zvestobe trgovca in jo pri nakupu uporabi.
- Povezava s pametnimi gospodinjskimi aparati. Aplikacija deluje kot podaljšek pametnega gospodinjskega aparata in kot povezovalni člen vseh gospodinjskih aparatov, povezanih v ekosistem IoT.

Vsak izmed naštetih scenarijev ima svoj potencial, tehnične in implementacijske izzive ter prednosti. Obstaja še četrti scenarij, ki vključuje kombinacijo tako druge kot tretje možnosti razširitve in ima največji potencial, zahteva pa tudi največ dela za vzpostavitev sistema.

9.2.1 Samostojna aplikacija

Najenostavnejši scenarij nadaljnjega razvoja je ohranitev samostojne aplikacije. Deluje popolnoma avtonomno in ne potrebuje nobenih zunanjih spletnih vmesnikov. Tovrstni razvoj aplikacije zahteva najmanjši vložek, vendar ima izmed naštetih scenarijev tudi najmanjši potencial. Uporabnik aplikacije bi v tem primeru razvoja aplikacije popolnoma sam upravljal svoj profil in podatke svojega gospodinjstva, pri čemer bi bilo veliko ročnega dela, kar bi lahko mnoge uporabnike odvrnilo.

V tem kontekstu aplikacija deluje kot samostojni digitalni pomočnik, katerega cilj je povečevanje pregleda nad zalogami gospodinjstva, zmanjševanje količine odpadne hrane in optimizacija procesa nakupa sestavin za načrtovane obroke.

Ključna izziva tega pristopa sta:

- poenostavljanje vnosa nakupljenih sestavin v zalogo gospodinjstva in
- implementacija tehnologije, ki bo zanesljivo razbrala podatke z računa nakupljenih sestavin.

Največji izziv samostojne aplikacije je uporabniški vnos podatkov. Vnos mora biti čim bolj avtomatiziran, saj ročno zapisovanje odvrne uporabnika in lahko vodi do napak pri vnosu podatkov. Treba je torej razviti intuitiven in enostaven način vnosa podatkov, ki uporabniku omogoča vnos večjih količin podatkov z minimalnim trdom.

V tem trenutku je najprimernejša ideja o tehnologiji za skeniranje računov. Tovrstna integracija bo zahtevala veliko programiranja in razvijanja različnih algoritmov za pravilno razbiranje podatkov iz besedila in nato preslikavo teh podatkov v prave sestavine v podatkovni bazi. Sama implementacija skenerja ni tako zahtevna, pojavita pa se ključni težavi, povezani z računi:

- maloprodajne verige nimajo standardnih imen izdelkov in
- na računih navadno ni podatkov o roku uporabnosti izdelka.

Imena izdelkov bi lahko s pomočjo umetne inteligence preslikali v dejanske sestavine, ki jih bodo predstavljale v podatkovni bazi, zahtevnejše pa bi bilo v proces aplikacije vključiti rok uporabnosti. Zato bi v samostojni aplikaciji uporabljali datum nakupa sestavine namesto datuma roka uporabe, saj podatka o njem ne moremo pridobiti. Tovrsten pristop omogoča večjo fleksibilnost in enostavnejši vnos, saj bi moral biti vnos datuma roka uporabnosti popolnoma ročen.

Pri uporabi datuma dodajanja v zalogo gospodinjstva bi bilo treba upoštevati možnost, ki se v praksi pogosto zgodi, da je nova zaloga sestavine nakupljena, še preden se je prejšnja porabila. V tem primeru v bazi podatkov ne bi smeli posodobiti zaloge in datuma nakupa obstoječe vrstice sestavine, ampak bi morali ustvariti nov zapis v tabeli StockItems za isto zalogo. Tako bi pravilno ravnali takrat, ko ima uporabnik na zalogi še preostanek zaloge, nakupljene v preteklosti, in novo nakupljeno zalogo z ločeno količino in datumom nakupa. Ko bi uporabnik želel uporabiti sestavino s tovrstnim zapisom v bazi podatkov, bi se uporabil pristop FIFO (angl. First-In-First-Out), ki je že dolgo uveljavljen v logistiki in skladiščih po vsem svetu. Gre za pristop, pri katerem bi aplikacija najprej porabila staro zalogo sestavine in šele nato po potrebi načela novejšo. S tem pristopom bi minimizirali tveganje kvarjenja hrane in zavržkov v gospodinjstvu. Za to bi bilo v aplikacijo dodano obvestilo o preostanku stare zaloge sestavine. Ta rešitev bi bila ne le tehnično izvedljiva, temveč tudi v skladu s ciljem aplikacije – zmanjšanje količine odpadne hrane v gospodinjstvih.

Prednost samostojne aplikacije je predvsem v nižji kompleksnosti njenega razvoja in enostavnejši prvi objavi aplikacije brez zahteve po velikem začetnem vložku. Ker bi bila aplikacija popolnoma avtonomna, bi se njene funkcionalnosti lahko tudi popolnoma prilagodile lastnim potrebam in bi se jo tako enostavno optimiziralo. Aplikacijo bi bilo enostavneje vzdrževati, bilo bi manj možnosti za napake in odprte bi bile vse poti za nadaljnje integracije.

9.2.2 Integracija z informacijskim sistemom trgovske družbe

Drug možen scenarij nadaljnjega razvoja aplikacije je njena integracija z informacijskimi sistemi trgovskih družb v Sloveniji. Takšna integracija bi aplikaciji omogočila vrsto novih in izboljšanje obstoječih funkcionalnosti:

- avtomatski vnos sestavin v zalogo ob nakupu,
- izboljšana zgodovina nakupov,
- dodana obvestila o akcijah na pogosto nakupljene izdelke in tiste, ki jih ima gospodinjstvo na aktualnem nakupovalnem listku,
- podatki o zalogah po poslovalnicah,
- predlogi alternativ sestavinam, če niso na zalogi v izbrani poslovalnici, in
- možnost neposrednega spletnega naročanja preko aplikacije.

Za pravilno delovanje aplikacije bi v tem primeru njen uporabnik moral imeti kartico zvestobe trgovske družbe. Ko bi jo ob nakupu uporabil, bi se nakupljeni izdelki, ki so živila, samodejno dodali v zalogo gospodinjstva in bi bili takoj vidni v aplikaciji. Kartica zvestobe bi služila kot povezovalni člen med informacijskima sistemoma in bi omogočala sinhronizacijo podatkov.

Potencialne slabosti tovrstnega pristopa so:

- Odvisnost delovanja aplikacije od kartice zvestobe ali aplikacije trgovca. Če se aplikacija poveže z enim trgovcem, bo uporabna le za ljudi, ki nakupujejo pri tem trgovcu. Po drugi strani je aplikacijo težko prilagoditi, da bi pravilno delovala z vhodnimi podatki različnih trgovcev.
- Neustrezno označevanje izdelkov. Podobno kot pri uporabi tehnologije za skeniranje računov v scenariju razvoja samostojne aplikacije je tudi v tem primeru težava neustrezno poimenovanje izdelkov. Za pravilno delovanje bi bila potrebna obširna preslikava trgovčevega šifranta izdelkov, pri čemer je potrebno previdno sortiranje izdelkov v skupine sestavin v podatkovni bazi aplikacije.
- Zasebnost ter varovanje podatkov uporabnikov. Trgovske družbe in razvijalci aplikacije bi teoretično lahko dostopali do njihovih nakupovalnih navad, kar lahko veliko količino potencialnih uporabnikov odvrne od uporabe.

Scenarij povezovanja z informacijskim sistemom trgovske družbe pa kljub naštetim izzivom prinaša tudi številne prednosti:

- Popolna avtomatizacija vnosa zaloge. Uporabniku ob nakupu izdelkov ne bo treba ročno vnašati nakupljenih sestavin ali slikati računa in s pomočjo tehnologije za branje besedila iz slike razbrati artikle.
- Razširjene funkcionalnosti sistema in povečana vrednost za uporabnika. V aplikacijo se lahko vključi obveščanje o akcijah trgovca, informacije o alternativnih izdelkih in naročanje sestavin po spletu.
- Zvestoba uporabnikov. Trgovcu, s katerega informacijskim sistemom bi se aplikacija povezala, bi pridobil konkurenčno prednost in zvestobo strank, saj bi uporaba aplikacije v kombinaciji z nakupovanjem pri specifičnem trgovcu pomenila enostaven pregled nakupov in bi se uporaba aplikacije na splošno poenostavila.

- Večje možnosti personalizacije. Trgovci bi s pomočjo analize velike količine podatkov o uporabniku lahko nudili uporabniku prilagojene ponudbe in vsebine, kar bi poenostavilo ter izboljšalo trženje.

S poslovnega vidika gre za scenarij, ki bi prinesel prednosti tako trgovcu kot uporabniku aplikacije. Uporabniku aplikacije se bo izboljšala izkušnja, trgovec pa bo pridobil dragocene podatke o nakupovalnih navadah kupca. Tovrstna integracija predstavlja odličen primer sodobnega pristopa k digitalizaciji procesov v gospodinjstvih, saj izboljša proces v gospodinjstvu, njena uporaba pa je zelo preprosta.

9.2.3 Integracija s pametnim gospodinjskim aparatom

Drugi scenarij, ki obeta obširno nadgradnjo funkcionalnosti aplikacije, je integracija s pametnimi gospodinjskimi aparati. Najbolj smiselna bi bila integracija s sistemom IoT gospodinjstva, pri čemer bi si lahko aplikacija izmenjevala podatke s pametnimi gospodinjskimi aparati, kot so digitalni hladilniki. Najnovejši hladilniki so opremljeni z naprednimi senzorji in kamerami, s katerimi pridobijo podatke o zalogi v hladilniku v realnem času. Povezava bi omogočala:

- Spremljanje aktualne zaloge sestavin. Hladilnik bi avtomatsko zabeležil sestavine, ki jih vanj postavi uporabnik. Sinhronizacija podatkov bi se zgodila v realnem času in do podatkov bi s pomočjo klicev na spletni vmesnik hladilnika uporabnik dostopal kadarkoli.
- Opozorila o bližanju izteka roka uporabe. Če bodo informacije o izdelku dostopne (črna ali QR-koda na embalaži), lahko to senzorji v pametnem hladilniku razberejo in zabeležijo v podatkovno bazo aplikacije, kar bo omogočalo implementacijo potisnih obvestil v aplikacijo, ki bodo uporabnika obvestila o bližajočem roku uporabe sestavine.
- Večjo vlogo aplikacije v gospodinjstvu. Aplikacija bi postala centralno upravljalno orodje za gospodinjske procese. Integracija bi omogočila, da aplikacija vodi uporabnika skozi celoten proces, od nabave, shranjevanja do priprave jedi.

Scenarij ima tudi nekaj omejitev in slabosti:

- za optimalno uporabo aplikacije mora biti uporabnik lastnik pametnega gospodinjskega aparata, kar je danes še razmeroma redko, predvsem zaradi cene aparatov,
- med informacijskimi sistemi proizvajalcev pametnih gospodinjskih aparatov so razlike, ki bi jih bilo treba premostiti, da se sodelovanje ne omeji le na enega proizvajalca,
- tehnologija prepoznavanja sestavin v hladilniku še ni popolna, kar bi lahko privedlo do napak pri vnosu zalog in beleženju sprememb zalog sestavin gospodinjstva,

- scenarij za uspešno delovanje v gospodinjstvu zahteva od uporabnika nekoliko višjo digitalno pismenost, saj mora pametni gospodinjski aparat sinhronizirati s svojim računom v aplikaciji za pravilno delovanje, in
- pametni gospodinjski aparati so shramba le za del zaloge gospodinjstva, evidenco zalog, ki jih gospodinjstvo hrani v omarah in na drugih mestih pa bi še vedno uporabnik moral beležiti ročno.

Scenarij integracije z internetom stvari ima številne prednosti. Ima velik potencial, a tudi svoje slabosti, in predstavlja priložnost, ki bo verjetneje bolje uspela v prihodnosti. V tem trenutku so gospodinjstva, ki imajo digitalne hladilnike, redka, cena tovrstnih hladilnikov pa je za zdaj za povprečno gospodinjstvo še previsoka. Ko bodo pametni aparati prisotni v večjem številu gospodinjstev, bo integracija s takšnimi napravami omogočila visoko stopnjo avtomatizacije, dodajanje novih funkcionalnosti v aplikacijo in izboljšavo mnogih obstoječih funkcij.

9.3 Implementacija ugotovitev, pridobljenih s fokusno skupino

Ugotovitve, pridobljene s povratnimi informacijami iz treh izvedenih fokusnih skupin, opisane v prejšnjem poglavju, so integralen del načrtovanega nadaljnjega razvoja. Povratne informacije izpostavljajo, katere dodatne funkcionalnosti in izboljšave obstoječih so ključnega pomena za izboljšanje uporabniške izkušnje. Na osnovi ugotovitev je bil narejen načrt nadaljnjih razvojnih korakov, razporejenih po prioriteti, ki bodo vodili do izboljšanja uporabnosti, intuitivnosti in učinkovitosti aplikacije.

Nadaljnji razvoj je smiselno začeti s prehodom spletnega prototipa v mobilno aplikacijo. Po opravljenem prehodu bo aplikacija optimizirana za mobilne naprave, ohranila bo vse obstoječe funkcionalnosti in pridobila dodatne možnosti za povezljivost z operacijskim sistemom in vgrajenimi vmesniki.

Drugi korak v nadaljnjem razvoju je dodajanje prevajanja v aplikacijo. V prototipni različici je aplikacija na voljo samo v angleščini, kar se je izkazalo za oviro zlasti pri starejši starostni skupini udeležencev fokusnih skupin. Izbran jezik bo sprva določen na podlagi nastavitve mobilne naprave, lokacije uporabnika ali uporabnikovih nastavitvev v aplikaciji, ki se bodo shranile v podatkovno bazo ter omogočale ohranjanje izbranega jezika med sejami in ob menjavi mobilnih naprav.

Tretji korak, ki bo najzahtevnejši za implementacijo, je vključitev tehnologije za branje teksta iz slikanega računa. Funkcionalnost bo znatno zmanjšala količino ročnega vnašanja sestavin v zalogo gospodinjstva in je za samostojno rabo brez integracij zunanjih informacijskih sistemov skoraj nujna.

Med prvo izvedbo fokusne skupine je eden izmed udeležencev izpostavil slabo intuitivnost aplikacije. Za to se bo uporabniški vmesnik poenostavil in postal bolj opisen, kar bo

uporabnika enostavneje in bolj tekoče vodilo čez celoten proces. Poleg sprememb na obstoječem uporabniškem vmesniku se bo za izboljšavo implementiral vodič po aplikaciji ob prvi prijavi. Gre za standardno prakso, uveljavljeno v vseh bolj zapletenih spletnih aplikacijah. Vodič uporabnika vodi skozi zaslone aplikacije in mu predstavi njihovo vsebino ter funkcionalnosti. Cilj je zmanjšati začetno zmedo uporabnika, ki bi ga v končni fazi lahko odvrnila od uporabe aplikacije.

Zadnji izmed nujnih korakov nadaljnega razvoja je omogočanje prijave v aplikacijo z različnimi načini prijave. Na samem začetku se bosta dodali Googlova in Applova avtentikacija, ki sta na mobilnih napravah najbolj smiselni, poleg njiju pa bo še vedno ostala omogočena enostavna prijava z uporabniškim imenom in geslom.

Načrtovano je tudi dodajanje obvestil v aplikacijo. Slednja so za samo implementacijo po prehodu na mobilno aplikacijo enostavna, treba pa jih je pametno integrirati v obstoječi sistem. V tem trenutku so obvestila predvidena za gospodinjstva z več člani, ko drug uporabnik spreminja stanje zaloge ali nakupovalnih listkov gospodinjstva in po določenem pretečenem obdobju od trenutka, ko je bil izdelek dodan v zalogo. Za dodajanje obvestil o bližanju izteka bo treba še razširiti podatkovno strukturo in spisati logiko za avtomatično predvidevanje roka uporabnosti. Rok uporabnosti oziroma datum, na katerega bo uporabnik prejel opozorilo, bo lahko ročno urejen. Ta pristop na žalost zahteva ročno vnašanje ali ugibanje o roku uporabe sestavine, a je v tem trenutku najboljši približek, saj podatkov o roku uporabe izdelka na računih navadno ni.

Zadnji načrtovan korak v nadaljnjem razvoju je izboljšava zaslona Moji recepti. Zaslona se bo nadgradil z implementacijo komponente, ki bo namesto navadnega seznama načrtovanih jedi omogočal združen prikaz preteklih in načrtovanih obrokov v eni komponenti v obliki koledarja. Dodajanje komponente bo uporabnikom omogočila izboljššan pregled in urejanje časa, kdaj bo obrok pripravljen.

Načrt nadaljnega razvoja upošteva želje in predloge, zbrane v sklopu izvedb fokusnih skupin, ter je usmerjen v boljšo uporabniško izkušnjo. Po izvedbi naštetih korakov bo SnackStock prešel iz spletnega prototipa v celovito mobilno aplikacijo, ki bo pripravljena za vsakodnevno uporabo na trgu.

10 SKLEP

Namen magistrskega dela je bil zasnovati in razviti prvo minimalno delujočo različico programske rešitve za učinkovito upravljanje zalog in zmanjšanje količine odpadne hrane v gospodinjstvih. Razvoj je sledil splošnim dobrim praksam razvoja spletnih in mobilnih aplikacij, zasnovi obstoječih aplikacij za zmanjšanje količine odpadne hrane in povratnim informacijam, pridobljenim s pomočjo ankete in izvedenih fokusnih skupin.

Na podlagi povratnih informacij, pridobljenih v fokusnih skupinah, v sklopu katerih so udeleženci testirali osrednje funkcionalnosti prototipa aplikacije, je mogoče ugotoviti, da gre za dobro zasnovano idejo, za katero so vključeni v testiranje pokazali zanimanje. Gre za celovito rešitev, ki izboljšuje evidenco trenutnih zalog, pomaga uporabniku pri načrtovanju in pripravi obrokov ter izboljšuje nakupovalne navade s pomočjo virtualnega avtomatiziranega nakupovalnega listka. Zaradi izbranih tehnologij je omogočeno sodelovanje članov gospodinjstva v realnem času, kar bo v prihodnosti omogočalo sodelovanje in obvestila o spremembah, ki jih je izvedel drug član.

V tem trenutku je prototip še v razmeroma zgodnji fazi razvoja, a že predstavlja osnovni okvir in temelj za nadaljnji razvoj obstoječih in dodajanje novih funkcionalnosti v aplikacijo. Ko se izvedejo koraki, opisani v poglavju Nadaljnji razvoj, bo aplikacija postala bolj intuitivna in enostavnejša za uporabo ter bo zahtevala manj ročnega dela. Faza z vsemi opisanimi dodatki bo uporabniku jasno pokazala svojo dodano vrednost in bo dovolj prijazna, da uporabnika spodbudi k ponovni uporabi.

Po zaključenih predvidenih korakih nadaljnjega razvoja bo izpolnjen prvotni cilj magistrskega dela – razviti uporabniku prijazno mobilno aplikacijo z naprednimi funkcionalnostmi, ki bo pripravljena na praktično uporabo.

Magistrsko delo ne prinaša le tehnične rešitve za zmanjšanje količine odpadne hrane v gospodinjstvih, temveč tudi boljši vpogled v procese v gospodinjstvih, in na podlagi pridobljenega vpogleda izpopolnjuje informacijsko rešitev. Aplikacija ima potencial postati osrednji portal za načrtovanje obrokov, optimiziranje zalog in izboljšanje nakupovalnih navad, kar bo v končni fazi vodilo k zmanjšanju odpadkov v gospodinjstvu uporabnika. Ta vizija bo aplikacijo spremenila iz praktičnega orodja za gospodinjstva v izhodišče za nadaljnje raziskave in razvoj rešitev, s katerimi bo mogoče soustvarjati bolj trajnostno družbo.

SEZNAM KLJUČNE LITERATURE

1. Ajzen, I. (2020). The theory of planned behavior: Frequently asked questions. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(3), 230-240. <https://doi.org/10.1002/hbe2.195>
2. Covell, G. (2018). The Brand Value Of Localism: Marketing To Communities Over Locations. <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2018/08/13/the-brand-value-of-localism-marketing-to-communities-over-locations/>
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2019). State of Food and Agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction. Rome: FAO. <https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
4. Giordano, C., Franco, S. (2021). Household Food Waste from an International Perspective. *Sustainability*. 13(9):5122. <https://doi.org/10.3390/su13095122>

5. Oláh, J., Kasza, G., Szabó-Bódi, B., Szakos, D., Popp, J., Lakner, Z. (2022). Household Food Waste Research: The Current State of the Art and a Guided Tour for Further Development. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2022.916601/full>
6. Pilone, V., di Santo, N., & Sisto, R. (2023). Factors affecting food waste: A bibliometric review on the household behaviors. *PLoS ONE*, 18(7), e0289323. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289323>
7. Queded, T. E., Marsh, E., Stunell, D., Parry, A., D. (2013). Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 43-51. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344913000980?via%3Dihub>
8. United Nations Environment Programme (UNEP). (2024). Food Waste Index Report 2024. *Nairobi: UNEP*. <https://repository.gheli.harvard.edu/repository/13851/>

LITERATURA IN VIRI

1. Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., Warsta, J. (2017). Agile software development methods: Review and analysis. <https://arxiv.org/abs/1709.08439>
2. Accenture. (2022). Store of Tomorrow: The Retail Future Is Here. <https://www.accenture.com/us-en/insights/retail/store-tomorrow-future>
3. Ajzen, I. (2020). The theory of planned behavior: Frequently asked questions. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(3), 230-240. <https://doi.org/10.1002/hbe2.195>
4. Albizzati, P. F., Tonini, D., Astrup, T. F., (2021). A Quantitative Sustainability Assessment of Food Waste Management in the European Union. *Environmental Science & Technology*, 55. <https://pubs.acs.org/doi/full/10.1021/acs.est.1c03940>
5. Ananda, J., Gayana-Karunasena, G., Pearson, D. (2023). A comparison of online and in-store grocery shopping behaviour and its effects on household food waste. *Technological Forecasting and Social Change*, 194. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162523003839>
6. Ao, L., Bansal, R., Pruthi, N., Khaskheli, M. B. (2023). Impact of social media influencers on customer engagement and purchase intention: A meta-analysis. *Sustainability*, 15(3), 2744. <https://doi.org/10.3390/su15032744>
7. Attiq, S., Habib, M. D., Kaur, P., Hasni, M. J. S., Dhir, A. (2021). Drivers of food waste reduction behaviour in the household context. *Food Quality and Preference*, 94, 104300. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104300>
8. Capgemini Consulting. (2018). Smart reduction of consumer food waste: Using technology for awareness, shopping and cooking. https://www.theconsumergoodsforum.com/wp-content/uploads/2018/03/CGF-Capgemini-Smart_Reduction_of_Consumer_Food_Waste.pdf

9. Carbajal, P. (2024). Performance Comparison of Progressive Web Applications with Native Android Applications (magistrsko delo). *JAMK University of Applied Sciences*. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-202404288111>
10. Covell, G. (2018). The Brand Value Of Localism: Marketing To Communities Over Locations. <https://www.forbes.com/sites/forbesagencycouncil/2018/08/13/the-brand-value-of-localism-marketing-to-communities-over-locations/>
11. Deloitte. (2022). Global mobile consumer trends. <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/tmt/perspectives/gx-global-mobile-consumer-trends.html>
12. Durmaz, Y. (2014). The Influence of Cultural Factors on Consumer Buying Behaviour and an Application in Turkey. *GLOBAL JOURNAL OF MANAGEMENT AND BUSINESS RESEARCH: E MARKETING*, 14. https://globaljournals.org/GJMBR_Volume14/4-The-Influence-of-Cultural-Factors-on.pdf
13. EIONET. (2023). Vodnik po trajnostni potrošnji. *Agencija RS za okolje*. https://eionet.arso.gov.si/sites/default/files/2024-03/Potrosnja23_0.pdf
14. Euromonitor International. (2018). How Ageing Populations and Rising Longevity Drive Megatrends. <https://www.euromonitor.com/article/how-ageing-populations-and-rising-longevity-drive-megatrends>
15. Euromonitor International. (2023). Sustainable Consumers 2023: Megatrends and Key Insights. <https://www.euromonitor.com/article/megatrends-understanding-sustainable-consumers-2023-key-insights>
16. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2019). State of Food and Agriculture 2019: Moving forward on food loss and waste reduction. *Rome: FAO*. <https://www.fao.org/3/ca6030en/ca6030en.pdf>
17. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). State of Food Security and Nutrition in the World 2021. *Rome: FAO*. <https://www.fao.org/3/cb4474en/cb4474en.pdf>
18. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2023). State of Food Security and Nutrition in the World 2023. *Rome: FAO*. <https://www.fao.org/3/cc3017en/cc3017en.pdf>
19. Giordano, C., Franco, S. (2021). Household Food Waste from an International Perspective. *Sustainability*. 13(9):5122. <https://doi.org/10.3390/su13095122>
20. Grewal, D., Roggeveen, A. L., Nordfält, J. (2017). The Future of Retailing. *Journal of Retailing*. Volume, 93, 1-6. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022435916300872>
21. Hebrok, M., Heidenstrøm, N. (2020). Contextualising food waste prevention – Decisive moments within everyday practices. *Journal of Cleaner Production*, 251, 119-579. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618335443>
22. Horn, R., Lahnaoui, A., Reinoso, E., Peng, S., Isakov, V., Islam, T., Malavolta, I. (2023). Native vs Web Apps: Comparing the Energy Consumption and Performance of Android Apps and their Web Counterparts. <https://arxiv.org/abs/2308.16734>

23. Hyvärinen, J. (2023). Prihodnost personalizacije: Kako umetna inteligenca in strojno učenje preoblikujeta digitalni marketing [objava na blogu]. <https://www.ranktracker.com/sl/blog/the-future-of-personalization-how-ai-and-machine-learning-are-transforming-digital-marketing/>
24. Kalin, K., Žitnik, M. (2023a). Odpadna hrana, *Statistični urad Republike Slovenije*. <https://www.stat.si/statweb/File/DocSysFile/10183>
25. Kalin, K., Žitnik, M. (2023b). Zavrgli nekaj manj odpadne hrane kot leto prej, *Statistični urad Republike Slovenije*. <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/11387>
26. Khalajzadeh, H., Shahin, M., Obie, H. O., Agrawal, P., Grundy, J. (2022). Supporting developers in addressing human-centric issues in mobile apps. <https://arxiv.org/abs/2203.12212>
27. Konečnik Ruzzier, M. (2011). Dejavniki, ki vplivajo na vedenje potrošnikov. <https://5dok.info/article/dejavniki-ki-vplivajo-na-vedenje-potro%C5%A1nikov.yj78847p>
28. KPMG. (2020). Consumers and the new reality. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/09/consumers-and-the-new-reality.pdf>
29. Lightspeed. (2023). 21 emerging technologies helping reduce food waste [objava na spletu]. <https://www.lightspeedhq.com/blog/food-waste-emerging-technologies>
30. Londre, R. (2021). 7 ways to reduce food waste. *Mayo Clinic Health System*. <https://www.mayoclinichealthsystem.org/hometown-health/speaking-of-health/7-ways-to-reduce-food-waste-in-your-kitchen>
31. Mlakar, T. (2023). Uporaba interneta v gospodinjstvih in pri posameznikih, 2023, *Statistični urad Republike Slovenije*. <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/11390>
32. Queded, T. E., Marsh, E., Stunell, D., Parry, A., D. (2013). Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation and Recycling*, 79, 43-51. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921344913000980?via%3Dihub>
33. Oláh, J., Kasza, G., Szabó-Bódi, B., Szakos, D., Popp, J., Lakner, Z. (2022). Household Food Waste Research: The Current State of the Art and a Guided Tour for Further Development. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2022.916601/full>
34. Piloni, V., di Santo, N., & Sisto, R. (2023). Factors affecting food waste: A bibliometric review on the household behaviors. *PLoS ONE*, 18(7), e0289323. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289323>
35. Podnar, K., Golob, U. (2019). Pojmovanje trajnosti skozi porabniške prakse. *Marketing magazin*, 28. <https://www.dlib.si/details/URN:NBN:SI:DOC-TG4RGNEP>
36. ReFED. (2021a). Insights Engine: Food Waste Reduction Solutions. <https://insights.refed.org/>
37. ReFED. (2021b). Roadmap to 2030: Reducing U.S. Food Waste by 50%. <https://www.refed.com/downloads/ReFED-Roadmap-to-2030.pdf>

38. Schanes, K., Dobernic, K., Gözet, B. (2018). Food waste matters – A systematic review of household food waste practices and their policy implications, *Journal of Cleaner Production*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618303366>
39. Shapiro, J. (2023). The Economic Impact of Food Waste [objava na spletu]. <https://www.shapiroe.com/blog/economic-impact-of-food-waste-effects/>
40. Statista. (2021). E-commerce Worldwide - Statistics & Facts. <https://www.statista.com/statistics/379046/worldwide-retail-e-commerce-sales>
41. Sussman, A. B., Wang, Y., Apalkova, A. (2022). Consumer Financial Decision Making. Cambridge Handbook of Consumer Psychology. *Cambridge University Press*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4043305
42. Svetec, D. G. (2018). Pametna embalaža za živila na tržišču. *Gospodarska zbornica Slovenije*. <https://www.gzs.si/Portals/Panoga-Kmetijska-Zivilska/Vsebine/dogodki-priponke/Veliki%20spomladanski%202018/Diana%20Gregor%20Svetec.pdf>
43. Telefónica Tech. (2024). Using generative AI to reduce food waste at home. <https://telefonicatech.com/en/blog/using-generative-ai-to-reduce-food-waste-at-home>
44. United Nations Environment Programme (UNEP). (2024). Food Waste Index Report 2024. *Nairobi: UNEP*. <https://repository.gheli.harvard.edu/repository/13851/>
45. United Nations Environment Programme. (2024). Think Eat Save: Tracking Progress to Halve Global Food Waste. *Food Waste Index Report 2024*. <https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/45230>
46. United Nations Environment Programme – Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC). (2021). Reducing consumer food waste using green and digital technologies. <https://unepccc.org/wp-content/uploads/2021/11/reducing-consumer-food-waste-using-green-and-digital-technologies.pdf>
47. Veselá, L., Králiková, A., Kubíčková, L. (2023). From the shopping basket to the landfill: Drivers of consumer food waste behaviour. *Waste Management Volume 169*, 157-166. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X23004701>
48. Wen, Z., Hu, S., De Clercq, D., Beck, M., B., Zhang, H., Zhang, H., Fei, F., Liu, J. (2018). Design, implementation, and evaluation of an Internet of Things (IoT) network system for restaurant food waste management. *Waste Management*, 73, 26-38. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X17309376>
49. Williams, M., Yao, K. K. K., & Nurse, J. R. C. (2018). ToARist: An Augmented Reality Tourism App created through user-centred design. <https://arxiv.org/abs/1807.05759>
50. Wuisang, J., Rooroh, A., Christian, W. (2023). The Influence of Financial Literacy and Shopping Habits on The Financial Management of Economic Education Students. *International Journal of Accounting & Finance in Asia Pasific*, 6, 83-97. https://www.researchgate.net/publication/371739553_The_Influence_of_Financial_Literacy_and_Shopping_Habits_on_The_Financial_Management_of_Economic_Education_Students
51. Yehiav, G. (2024). How IoT-enabled technology helps facilitate food waste reduction. *Food Logistics*. <https://www.foodlogistics.com/software-technology/emerging->

[technologies/article/22894524/smartsense-by-digi-how-iotenabled-technology-helps-facilitate-food-waste-reduction](#)

52. Yuen, K. F., Wang, X., Ma, F., Li, K. X. (2020). The Psychological Causes of Panic Buying Following a Health Crisis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3513. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103513>

PRILOGE

Priloga 1: Anketni vprašalnik

Pozdravljeni!

Moje ime je Luka Korenčan in sem študent magistrskega programa Poslovna informatika Ekonomske fakultete Univerze v Ljubljani. V sklopu svojega magistrskega dela izvajam empirično raziskavo v obliki ankete, ki bo osnova za razvoj mobilne aplikacije SnackStock. Aplikacija bo namenjena optimizaciji zalog hrane v gospodinjstvih in zmanjšanju količine odpadne hrane. Vaši odgovori bodo anonimni in zbrani podatki bodo namenjeni izključno raziskovalnim namenom.

Hvala že vnaprej za Vaš čas in sodelovanje v anketi!

Vprašanje 1: Spol.

- Moški.
- Ženska.
- Drugo/ne želim odgovoriti.

Vprašanje 2: Dopolnjena starost.

- Do 20 let.
- Od 21 do 30 let.
- Od 31 do 40 let.
- Od 41 do 50 let.
- Od 51 do 60 let.
- Nad 61 let.

Vprašanje 3: Kako dobro se znajdete pri uporabi tehnologij (mobilnih aplikacij, spletnih storitev)? (1 = zelo slabo, 5 = odlično)

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

Vprašanje 4: Koliko hrane po Vaši oceni zavrže Vaše gospodinjstvo?

- Skoraj nič.
- Malo.
- Srednje veliko.
- Veliko.

Vprašanje 5: Kateri so najpogostejši vzroki za zavrženo hrano v Vašem gospodinjstvu? (Možnih je več odgovorov.)

- Nepreglednost v hladilniku, zamrzovalniku ali shrambi.
- Pomanjkljiva organizacija jedilnika.
- Pomanjkljiva organizacija zaloge hrane.
- Nakup prevelikih količin hrane – impulzivni nakupi.
- Pozabimo na obstoječe zaloge hrane.
- Drugo: _____

Vprašanje 6: Katero vrsto prijave navadno uporabljate za prijavo v spletne in mobilne aplikacije?

- Uporabniško ime in geslo.
- Enkratno kodo prek telefonske številke ali elektronske pošte.
- Prijavo z Google/Apple računom.
- Biometrično prijavo (prepoznavanje obraza, prstni odtis).
- Drugo: _____

Vprašanje 7: Kako pogosto uporabljate aplikacije za gospodinske namene (nakupovanje, kuhanje, organizacija)?

- Nikoli.
- Redko.
- Pogosto.
- Zelo pogosto.

Vprašanje 8: Katere funkcionalnosti bi uporabljali v aplikaciji za organizacijo zalog in načrtovanje nakupov hrane ter jedilnika? (Možnih je več odgovorov.)

- Zaloga – vpogled v trenutno stanje zalog doma.
- Načrtovanje obrokov – predlogi jedi glede na zalogo.
- Nakupovalni listek – ustvarjanje in deljenje seznamov za trgovino.
- Moje jedi – zgodovina pripravljenih jedi.
- Sledenje rokom uporabe – opomniki za živila, ki se bližajo preteku roka uporabe.
- Statistika zavržene hrane – pregled zavržene hrane.
- Vodenje skupne evidence z drugimi člani gospodinjstva – skupno načrtovanje.
- Drugo: _____

Vprašanje 9: Kako verjetno bi uporabljali tovrstno aplikacijo? (1 = sploh ne, 5 = zelo verjetno)

- 1

- 2
- 3
- 4
- 5

Vprašanje 10 (neobvezno): Imate kakršnekoli želje, ideje ali predloge glede funkcionalnosti aplikacije SnackStock?

Priloga 2: Vprašalnik ob zaključku izvedbe fokusne skupine

Hvala za sodelovanje v fokusni skupini. Pred zaključkom bi Vas prosil, da izpolnite še spodnji vprašalnik, s katerim bi rad pridobil Vaše mnenje, nadaljnje predloge in pripombe glede pilotne verzije aplikacije SnackStock.

Vprašanje 1: Kako navadno skrbite za zalogo hrane v gospodinjstvu (uporabljate nakupovalne listke, sezname zaloge, držite vse v glavi, uporabljate aplikacije ipd.)?

Vprašanje 2: Ste že kdaj uporabljali katerokoli aplikacijo za nakupovanje hrane in/ali beleženje zalog hrane doma? Če da, kakšna je bila Vaša izkušnja s tovrstno aplikacijo?

Vprašanje 3: Kakšen je bil Vaš prvi vtis o aplikaciji SnackStock?

Vprašanje 4: Kako intuitivna je bila uporabniška izkušnja? Kakšne so Vaše pripombe?

Vprašanje 5: Kako bi ocenili funkcionalnosti aplikacije?

Zaloga (Stock): _____

Načrtovanje (Planning): _____

Nakupovalni listek (Shopping List): _____

Moji obroki (My Meals): _____

Nastavitve (Options): _____

Vprašanje 6: Kaj bi spremenili ali dodali aplikaciji? Kateri segmenti pa se Vam zdijo nepotrebni?
