

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

Oblikovanje prototipa mobilne aplikacije za ozaveščanje o ogljičnem odtisu

Sara Angel

Vrsta študija: študentka izrednega študija

Študijski program: Medijska produkcija

Mentor predavatelj: mag. Stevan Čukalac, prof. lik. ped.

Mentor v podjetju: Dejan Šmid, univ. dipl. med. kom.

Lektorica: Aleksandra Repe, univ. dipl. slov.

Maribor, 2025

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani/a Sara Angel, sem avtor/ica diplomskega dela z naslovom Oblikovanje prototipa mobilne aplikacije za ozaveščanje o ogljičnem odtisu, ki sem ga napisal/a pod mentorstvom Dejana Šmida.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbel/a, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Uradni list RS, št. 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/13, 56/15 in 63/16 – ZKUASP); prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Maribor, april 2025

Podpis študenta: Sara Angel

ZAHVALA

Iskrena hvala mentorju Dejanu Šmidu za strokovno vodstvo, neizmerno podporo in motivacijo skozi celoten proces priprave diplomskega dela. Njegova predanost in zavzetost sta mi omogočili, da sem se poglobila v postopke priprave in izvedbe prototipa mobilne aplikacije, ki jo predstavljam v nadaljevanju.

Prav tako se iz srca zahvaljujem svoji družini in prijateljem za razumevanje, potrpežljivost in spodbudo v času mojega študija in dela na diplomskem projektu. Brez vaše podpore te poti ne bi mogla prehoditi.

Hvala vsem, ki ste mi stali ob strani in verjeli vame!

POVZETEK

Oblikovanje prototipa mobilne aplikacije za ozaveščanje o ogljičnem odtisu.

V diplomski nalogi sem se odločila za oblikovanje prototipa mobilne aplikacije za ozaveščanje o ogljičnem odtisu, saj je to tematika, ki še ni dobro raziskana in mi je predstavljala dodaten izziv. Podobne aplikacije za izračun ogljičnega odtisa na slovenskem trgu še ne zasledimo.

Diplomska naloga je sestavljena in teh glavnih poglavij: UI/UX-dizajn, ogljični odtis, priporočilni sistemi ter prototip mobilne aplikacije in njegova izdelava.

Prvi del naloge je namenjen predstavitvi UI- in UX-oblikovanja ter spoznavanju izraza ogljični odtis. Vsak razvijalec mora poznati osnovne principe UX/UI-oblikovanja, saj le tako lahko najde najboljšo možno rešitev za izvedbo projekta ob upoštevanju vseh specifik projekta in potrebe končnega uporabnika, ki mu je produkt namenjen.

V nadaljevanju diplomsko delo temelji na sami izdelavi prototipa mobilne aplikacije njegovem oblikovanju. Za izdelavo prototipa sem uporabljala oblikovalsko orodje Figma, Adobe Illustrato, ter Adobe Photoshop. Aplikacija temelji na izračunu ogljičnega odtisa in spodbuja ljudi k uporabi trajnostnih oblik mobilnosti, zmanjšanju količine odpadne hrane, samooskrbi (s hrano, energenti), k reciklaži ... Priporočilni sistemi so pomembni v aplikacijah, saj omogočajo učinkovito in personalizirano usmerjanje uporabnikov k vsebinam, ki so za njih zanimive oz. uporabne. Algoritmi umetne inteligence omogočajo prilagojeno uporabniško izkušnjo.

Ugotovili smo, da je izjemno pomembno preverjanje mobilne aplikacije že v zgodnjih fazah razvoja, saj omogoča hitreje prepoznavanje težav, izboljšanje uporabniške izkušnje in prilagajanje funkcionalnosti glede na potrebe uporabnikov. S tem lahko bistveno skrajšamo čas razvoja in povečamo učinkovitost pri oblikovanju optimalnega končnega produkta.

Do tega spoznanja smo prišli na podlagi izvedene ankete in predstavitve prototipa izbranemu krogu uporabnikov. Njihove povratne informacije so bile ključne pri odkrivanju pomanjkljivosti in priložnosti za izboljšave, kar nam je omogočilo lažjo in bolj usmerjeno optimizacijo aplikacije. Prav zaradi njihovih odzivov smo lahko proces izdelave prototipa prilagodili tako, da je potekal bolj tekoče in z minimalnimi dopolnitvami, kar je prispevalo k bolj dovršenemu in uporabniku prijaznemu končnemu izdelku.

Ključne besede: *Ogljični odtis, mobilna aplikacija, UI/UX-dizajn, oblikovanje, ozaveščanje, priporočilni sistemi.*

ABSTRACT

Prototyping a mobile app to raise awareness of carbon footprint.

In my thesis, I decided to design a prototype of a mobile application to raise awareness about carbon footprint. This is a topic that has not yet been extensively explored and it presented an additional challenge for me. There are currently no similar applications for calculating carbon footprints available on the Slovenian market.

The thesis consists of the following main chapters: UI/UX design, carbon footprint, recommendation systems, and the prototype of the mobile application along with its development.

The first part of the thesis introduces UI and UX design and provides an overview of the concept of a carbon footprint. Every developer must be familiar with the basic principles of UX/UI design, as this is the only way to find the best possible solution for project implementation while considering all project specifications and the needs of the end user for whom the product is intended.

The following sections of the thesis focus on the creation and design of the mobile application prototype. For the prototype development, I used design tools such as Figma, Adobe Illustrator, and Adobe Photoshop. The application is based on carbon footprint calculation and encourages users to adopt sustainable mobility practices, reduce food waste, engage in self-sufficiency (in food and energy), and promote recycling. Recommendation systems are important in applications, as they enable effective and personalized guidance for users towards content that is relevant and useful to them. AI algorithms provide a personalized user experience.

We found that testing the mobile application in the early stages of development is extremely important, as it allows for the quicker identification of potential issues, improvement of user experience, and adaptation of functionalities based on actual user needs. This significantly shortens the development time and increases efficiency in creating an optimal final product.

This realization was based on a survey and the presentation of the prototype to a selected group of users. Their feedback was essential in identifying mistakes and opportunities for improvement, which enabled a smoother and more focused optimization of the prototype. Thanks to their responses, the development process proceeded more efficiently, requiring only minimal adjustments, resulting in a more user-friendly final product.

Keywords: *Carbon footprint, mobile application, UI/UX design, design, awareness, recommendation systems.*

KAZALO VSEBINE

UVOD	8
1.1 OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA	9
1.2 NAMEN, CILJI IN OSNOVNE TRDITVE	10
1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE	10
1.4 UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE	11
2 TEORETIČNI DEL	12
2.1 PODNEBNE SPREMEMBE IN OGLJIČNI ODTIS	12
KAJ JE UX IN UI OBLIKOVANJE?	13
2.2 OSNOVNI PRINCIPI UX IN UI OBLIKOVANJA	13
2.3 RAZLIKA MED UX IN UI OBLIKOVALCEM	13
2.4 UPORABNIŠKI VMESNIK IN UPORABNIŠKA IZKUŠNJA	14
2.5 MOBILNE APLIKACIJE (KAJ SO, KAKO DELUJEJO)	15
2.6 DELITEV MOBILNIH APLIKACIJ (NATIVNE,, SPLETNE, HIBRIDNE)	19
2.7 POSTOPEK IN SPECIFIKE OBLIKOVANJA MOBILNE APLIKACIJE	20
2.7.1 Šest korakov oblikovanja mobilne aplikacije:	20
2.8 PRIPRAVA ZA PREDAJO RAZVIJALCU	22
2.9 PRIPOROČILNI SISTEMI	23
2.9.1 Pristopi priporočilnih sistemov	24
2.9.2 Primeri uporabe v mobilnih aplikacijah	25
2.9.3 Umetna inteligenca v priporočilnih sistemih	26
3 PRAKTIČNI DEL	28
3.1 RAZISKAVA: PRIMERI DRUGIH APLIKACIJ NA TEMATIKO OZAVEŠČANJA O OGLJIČNEM ODTISU	28
4 TESTIRANJE, VPLIV OBLIKOVANJA NA LJUDI, BARVNE TEORIJE, LOGIČNE POSTAVITVE, FUNKCIONALNOST... ..	32
4.1 ANKETA O UPORABI APLIKACIJE	32
4.2 IDEJA APLIKACIJE	42
4.3 FUNKCIJE APLIKACIJE	43
4.4 IZDELAVA ŽIČNEGA MODELA	44
4.5 IZDELAVA PROTOTIPA	45
4.6 SPREMEMBE	46
5 SKLEP	52
6 LITERATURA	55

KAZALO SLIK

SLIKA 1 16

SLIKA 2 20

SLIKA 3 23

SLIKA 4 28

SLIKA 5 29

SLIKA 6 29

SLIKA 7 30

SLIKA 8 30

SLIKA 9 31

SLIKA 10 43

SLIKA 11 45

SLIKA 12 47

SLIKA 13 48

SLIKA 14 49

SLIKA 15 50

SLIKA 16 51

UVOD

V današnjem svetu je veliko govora o trajnosti, ohranjanju narave in podnebnih spremembah zaradi dolgoletnega onesnaževanja okolja, veliko manj pa je govora o možnostih izboljšav in dejanskih ukrepih, ki so nujni pri doseganju ciljev, odpravljanju škode.

Za diplomsko delo sem izbrala raziskovanje UI- in UX-oblikovanja, po pogovoru z mentorjem pa sva prišla do zanimive ideje – oblikovanje prototipa mobilne aplikacije za ozaveščanje o ogljičnem odtisu. V diplomskem delu sem se prvič srečala s področjem UI- in UX-oblikovanja in zapadlo krovno temo – ogljičnim odtisom. Veliko časa sem namenila raziskovanju tematike, saj mi je bila od začetka zelo tuja. Za razvoj prototipa aplikacije sem se odločila predvsem zaradi vse večje uporabe pametnih telefonov, tablic, pametnih ur, prek katerih bi lahko trajnost lažje približali veliki množici.

Krovna tema leta 2024/2025 diplomskih del je **umetna inteligenca**. Priporočilni sistemi so ključna komponenta umetne inteligence, saj temeljijo na algoritmih, ki omogočajo personalizirano obravnavo podatkov in prilagajanje uporabniške izkušnje. Gre za področje, kjer umetna inteligenca s pomočjo strojnega učenja in obdelave podatkov analizira vedenje uporabnikov ter na podlagi prepoznanih vzorcev priporoča vsebine, izdelke ali storitve, ki so za posameznika najbolj relevantni.

V sklopu razvoja mobilne aplikacije za ozaveščanje o ogljičnem odtisu imajo priporočilni sistemi ključno vlogo, saj lahko uporabnikom personalizirano svetujejo, kako zmanjšati svoj ogljični odtis. Na podlagi algoritmov umetne inteligence, kot so filtriranje vsebin (content-based filtering), kolaborativno filtriranje (collaborative filtering) ali hibridni pristopi, lahko aplikacija prilagodi nasvete za trajnostne oblike mobilnosti, zmanjšanje odpadkov, recikliranje ali izbiro samooskrbnih praks glede na posameznikove navade in preference.

Umetna inteligenca omogoča, da priporočilni sistemi postanejo dinamični in vse bolj natančni. Sproti analizirajo novo pridobljene podatke, kar omogoča prilagoditev priporočil v realnem času. To ne samo izboljša uporabniške izkušnje, temveč tudi poveča učinkovitost aplikacije pri spodbujanju trajnostnega vedenja in ozaveščanju uporabnikov o vplivih njihovih vsakodnevnih odločitev na okolje.

Primarno raziskovalno vprašanje mojega diplomskega dela je, kako lahko z učinkovitim UI- in UX-oblikovanjem izboljšamo uporabniško izkušnjo mobilnih aplikacij, hkrati pa z uporabo

umetne inteligence in priporočilnih sistemov uporabnikom omogočimo personalizirane nasvete za zmanjšanje ogljičnega odtisa. S tem želim raziskati, kako lahko s sodelovanjem UI- in UX-oblikovanja ter vključevanjem umetne inteligence optimiziramo mobilne aplikacije, ki spodbujajo trajnostne prakse. Verjamem, da je pomembno prepoznati ključne izzive in priložnosti na področju priporočilnih sistemov, kot so obravnava kompleksnih podatkov, prilagodljivost v realnem času in večja personalizacija, da bi izboljšali učinkovitost aplikacij, ki pozitivno vplivajo na družbo in okolje.

1.1 Opis področja in opredelitev problema

Za oblikovanje mobilne aplikacije na temo ogljičnega odtisa sem se odločila zato, ker me predvsem zanima področje UI- in UX-oblikovanja (kaj to sploh je), kako lahko z dobrimi oblikovalskimi veščinami pripomoremo k boljši uporabniški izkušnji in s sodelovanjem UI- in UX-oblikovanja uporabniku izboljšamo uporabniško izkušnjo. Zanimalo me je, na kaj moramo biti pozoren pri oblikovanju oz. izvedbi mobilne aplikacije. Zaradi aktualnosti teme sem želela predstaviti pomen izraza ogljični odtis in kako lahko kot posamezniki pripomoremo k njegovemu znižanju, saj je to ključno pri ohranjanju okolja in uravnavanju podnebnih sprememb.

Umetna inteligenca (UI) je hitro razvijajoče se področje računalništva, ki omogoča strojem in sistemom izvajanje nalog, ki običajno zahtevajo človeško inteligenco. To vključuje učenje iz podatkov, prepoznavanje vzorcev, odločanje ter prilagajanje spreminjajočim se razmeram. Ena od ključnih aplikacij umetne inteligence so **priporočilni sistemi**, ki so postali nepogrešljiv del sodobnih digitalnih storitev.

Kljub široki uporabi priporočilnih sistemov se še vedno srečujemo z več izzivi, ki omejujejo njihovo učinkovitost in širšo uporabo. Priporočilni sistemi, podprti z umetno inteligenco, predstavljajo velik potencial za izboljšanje uporabniške izkušnje in personalizacijo v različnih aplikacijah. Kljub temu je treba premagati številne izzive, kot so obravnava kompleksnih podatkov, prilagodljivost v realnem času, etična vprašanja in večja personalizacija. Raziskovanje teh področij odpira vrata za inovacije in širšo uporabo umetne inteligence v nišnih aplikacijah, ki imajo pozitiven vpliv na družbo, kot so aplikacije za ozaveščanje o trajnostnih praksah.

1.2 *Namen, cilji in osnovne trditve*

Namen mojega diplomskega dela je, da se sama naučim več o UI- in UX-oblikovanju, ki je ključnega pomena za končni izdelek. UI-oblikovalec je zadolžen za oblikovanje uporabniškega vmesnika, medtem ko se UX-oblikovalec ukvarja z oblikovanjem same uporabniške izkušnje, zato je nujno, da sodelujeta. Če oblikovalec pokriva obe področji sam, mora biti seznanjen s principi UI- in UX-oblikovanja. Dobro oblikovanje omogoča učinkovito, preprosto in prijetno uporabniško izkušnjo ob uporabi mobilne aplikacije. Hkrati pa želim ozaveščati, spodbujati ljudi, da se podučijo o ogljičnem odtisu, ki se nanaša na krovno temo diplomske naloge – podnebne spremembe. Poudarila bi tudi krovno temo umetne inteligence – s katero sem povezala priporočilne sisteme, zaradi katerih vse aplikacije delujejo bolj učinkovito in prilagojeno vsakemu uporabniku posebej.

Pred pisanjem diplomskega dela sem si zastavila hipoteze:

- **Hipoteza 1:** UI-dizajn pomeni dizajn uporabniškega vmesnika, UX-dizajn pa se nanaša na oblikovanje uporabniške izkušnje.
- **Hipoteza 2:** UI- in UX-dizajn sta ključnega pomena za končni izdelek in morata sodelovati.
- **Hipoteza 3:** Dobro oblikovanje omogoča učinkovito, preprosto in prijetno uporabniško izkušnjo.
- **Hipoteza 4:** Se nanaša na krovno temo – umetna inteligenca lahko bistveno pripomore k izboljšanju sistema za priporočanje ukrepov za zniževanje ogljičnega odtisa.

1.3 *Predpostavke in omejitve*

Pred pisanjem diplomskega dela smo si zastavili časovno omejitev pisanja in dosežke novega znanja september 2022, a nas je pomanjkanje virov ustavilo. Pri zbiranju podatkov smo bili omejeni na splet, saj je UI- in UX-oblikovanje relativno nova tema in razen priročnika v fizični obliki, ki žal ni bil uporaben za našo raziskavo, nismo našli drugega ustreznega gradiva. Glede iskanja pisnih virov na temo ogljičnega odtisa je zgodba podobna, večina vsebin je le na spletu.

Priporočilni sistemi so mi tudi tuja, a zanimiva tema. Priporočilni sistemi so močno orodje, vendar delujejo na določenih predpostavkah, ki vplivajo na njihovo delovanje. Prav tako se soočajo z različnimi omejitvami, ki vplivajo na njihovo učinkovitost in natančnost.

Z napredovanjem umetne inteligence in strojnega učenja se te omejitve vse bolj rešujejo, vendar je pomembno, da jih razvijalci poznajo in ustrezno naslovijo pri zasnovi in implementaciji sistemov.

Predpostavljamo, da bomo na podlagi zbranih anket prišli do uporabnih izhodišč za oblikovanje.

1.4 *Uporabljene raziskovalne metode*

Pri pisanju diplomskega dela smo uporabili namizno raziskovanje (študija literature), ankete in predstavitev prototipa izbranemu krogu uporabnikov (testiranje na uporabnikih).

Kot primarne vire bi lahko navedli knjige, članke, prispevke in spletno knjižnico, iz katerih sem črpala podatke. Za sekundarne vire bi navedli primere povzetkov in analiz, ki so pripomogle k nastanku naše analize.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 PODNEBNE SPREMEMBE IN OGLJIČNI ODTIS

2.1.1. Podnebne spremembe in ozaveščenost ljudi

Podnebne spremembe so globalni izziv, ki zahteva sodelovanje vseh držav. Posledice teh sprememb presegajo meje posameznih držav, zato je nujno usklajeno ukrepanje na mednarodni ravni. (Ministrstvo za okolje, 2024)

Glavni vzrok podnebnih sprememb je povečana koncentracija toplogrednih plinov v ozračju, predvsem zaradi človeških dejavnosti, kot so sežiganje fosilnih goriv, krčenje gozdov in industrijske aktivnosti. To vodi v segrevanje ozračja, kar povzroča taljenje ledenikov, dvig morske gladine in pogostejše ekstremne vremenske pojave. (razvoj, 2016)

Za učinkovito spopadanje s podnebnimi spremembami je ključno zmanjšanje emisij toplogrednih plinov, prehod na obnovljive vire energije ter prilagajanje na že prisotne spremembe. Pomembno je tudi ozaveščanje javnosti o pomenu trajnostnega razvoja in podnebnih ukrepov. (Guterres, 2015)

2.1.2. Ogljični odtis

Ogljični odtis (odtis CO₂ – po angleško »carbon footprint«) predstavlja količine porabljenih emisij toplogrednih plinov, za katere odgovarja vsak posameznik, podjetje, organizacija, dogodek, storitev ali proizvod. Merimo ga v tonah ekvivalenta CO₂. Sestavljen je iz neposrednega ali primarnega ogljičnega odtisa (prevoz, poraba energentov, poraba elektrike ...) in neposrednega ali sekundarnega ogljičnega odtisa (hrana, pijača, rekreacija, finance ...)

Izračun CO₂ je zelo koristen pripomoček za vzpostavljanje celovitega sistema okoljskega upravljanja organizacije, saj je njegov izračun zelo pomemben, da prepoznajo področja, ki so najbolj energetska potratna in škodljiva okolju (Borzen, 2019).

Povprečen ogljični odtis na svetu znaša 4,8 tone CO₂ na leto na prebivalca. V Sloveniji znaša povprečen ogljični odtis kar 8,4 tone CO₂ na prebivalca. Cilj je, da bi do leta 2050 omejili ogljični odtis posameznika na dve toni. Ogljični odtis lahko zmanjšamo na različnih področjih, npr. če nadomestimo avtomobil z uporabo trajnostnih oblik mobilnosti, omejimo polete z letali, uživamo več rastlinske prehrane in zmanjšamo količino odpadne hrane, zmanjšamo nakup novih oblačil, samooskrba z elektriko (Gorenc & Kovač, 2019).

KAJ STA UX- IN UI-OBLIKOVANJE?

UX-oblikovanje se nanaša na »user experience design« oz. oblikovanje uporabniške izkušnje, to pomeni, da se nanaša na vse, kar doživljamo med uporabo spletnega mesta, televizije, med obiskom trgovine itd. Zajema interakcijo med uporabnikom, izdelkom ali storitvijo. UI-oblikovanje pa se nanaša na »user interface design«, kar pomeni oblikovanje uporabniškega vmesnika. Skrbi za to, kar vidimo in čutimo ob predstavitvi in interaktivnosti izdelka (Hamidli, 2023).

2.2 Osnovni principi UX- in UI-oblikovanja

Priporočljiva je uporaba žičnih modelov (wireframe) in tesno sodelovanje z ekipo ter naročnikom. Pri načrtovanju wireframov je glavni cilj planiranje delovanja in funkcionalnosti, šele nato videz. Pozorni moramo biti na kompozicijo – poravnava besedila ali ostalih elementov (Jernej, 2020). Med osnove spada tudi velikost elementov, npr. gumbi – ni treba, da so veliki (preveliki). Pozorni moramo biti na tipografijo in razmike, dobro je, če uporabimo več praznega prostora, da ni nagneteno. Pomembna pa je tudi barvna teorija – vizualna podoba, saj si barve lažje zapomnimo kot besede in oblike (Eiseman, 2018)

2.3 Razlika med UX- in UI-oblikovalcem

Naloga UX-oblikovalca je, da poskrbi za prijetno in učinkovito uporabniško izkušnjo (delovanje), medtem ko je UI-oblikovalec zadolžen za estetski videz uporabniške izkušnje. Njune vloge se nanašajo na različne vidike razvojnega procesa, kljub temu pa je ključnega pomena za izdelek, da sodelujeta.

(UX) User experience oz. uporabniška izkušnja se nanaša na vse, kar doživljamo ob uporabi spletnega mesta, uporaba naprave in do samega obiska trgovine. Navezuje se na izmenjavo informacij med uporabnikom, izdelkom in storitvijo. Upoštevati mora vse elemente, ki skupaj tvorijo to izkušnjo kot celoto.

Za oblikovalca uporabniške izkušnje je pomembno, da se zna postaviti v kožo uporabnikov in poskrbi, da so njihove naloge kar se da poenostavljene, in jih uporaba ne zmede. Torej cilj UX-oblikovanja je, da ustvari učinkovito in prijetno uporabniško izkušnjo (Ideaz, 2021).

(UI) User interface oz. oblikovanje uporabniškega vmesnika poskrbi za videz, občutek, predstavo in interaktivnost produkta.

Uporabniški vmesnik je točka interakcije med uporabnikom in izdelkom. Vsebuje besedila, gumbe, ikone, polja s sporočili, drsnike ...

Vmesnik mora biti čim bolj preprost, pregleden, odziven, učinkovit in da je njegova uporaba kar se da samoumevna. Oblikovalec se mora spoznati tudi na barvne sheme in odzivno oblikovanje. Je izključno digitalno oblikovanje, ki zajema vizualne dinamične elemente vmesnika.

Torej na kratko, namen UI-oblikovanja je vizualno vodenje uporabnikov po vmesniku aplikacije, spletne strani, drugega produkta ... Z oblikovanjem uporabniškega vmesnika poskrbimo, da se vsebina končnega produkta spremeni v privlačno in odzivno uporabniško izkušnjo (Ideaz, 2021).

2.4 Uporabniški vmesnik in uporabniška izkušnja

Uporabniški vmesnik je točka interakcije med uporabnikom in izdelkom, npr. puščica, ki nam omogoča klikanje po računalniku.

Uporabnik spoznava računalnik in programsko opremo prek vmesnika (LUJ, 2012)

Vmesnik vsebuje ikone, gumbe, besedila, drsnike, polja s sporočili ... Biti mora nadvse preprost, vodilen, privlačen in odziven, da je za uporabnike izkušnja dobra.

Uporabniška izkušnja – znana tudi kot »UX«, je izkušnja oz. interakcija uporabnika z izdelkom, storitvijo ali sistemom. Zajema uporabnikovo dožemanje sistema. Sestavljajo jo področja, kot so UX-psihologija, UX-metode, UX-strategija, proces oblikovanja, raziskovanje, vključevanje skupin, mentalni modeli, čustveni modeli, temni vzorci, univerzalno oblikovanje, dostopnost, raziskovanje uporabnikov, intervjuvanje, persone, igrifikacija, besedilo. (Pomagalnik, 2023)

Če želimo, da je vmesnik prijazen za uporabo in omogoča dobro uporabniško izkušnjo, moramo zagotoviti kriterije. Najpomembnejši kriteriji načrtovanja so, da poznamo končne cilje naročnika in uporabnikov, ter se prilagodimo njihovim potrebam, okolju in ciljem (Lampret, 2018).

Dobra uporabniška izkušnja je takrat, ko ni treba preveč razmišljati in iskati stvari po spletni strani/aplikaciji/izdelku, ampak je vse samoumevno. To mora biti preprosto in elegantno povezano, da je čim bolj privlačno za uporabo.

Vsak človek ima svojo uporabniško izkušnjo. V praksi si to lahko predstavljamo, da dve osebi poslušata isto glasbo ali gledata isti film, jesta isto hrano in pijeta isto pijačo, ampak na koncu imata različno (vsak s svojo) uporabniško izkušnjo (Pomagalnik, 2023).

MOBILNA APLIKACIJA, NAČRTOVANJE IZDELKA IN POSTOPEK IZDELAVE

2.5 Mobilne aplikacije (kaj so, kako delujejo)

Mobilne aplikacije so vrsta programske opreme, ki so zasnovane za mobilne naprave, kot so pametni telefoni, tablični računalniki in pametne ure. Aplikacija je pomanjšana verzija spletnega mesta, ponuja več interaktivnosti in je bolj preprosta za uporabo s podrobnejšimi informacijami. (Cuello & Vittone, Designing mobile apps, 2013)

Pogoj za obstoj aplikacij je bil izum pametnega telefona. Prvi je bil opremljen le s koledarjem, kalkulatorjem, svetovno uro in imenikom. Te funkcije takrat niso delovale kot aplikacije, namreč bile so definirane kot tipične značilnosti. Izumili so ga leta 1993 in so ga imenovali Simon. Deloval je na dotik zaslona.



Slika 1

Vir: Cuello & Vittone (2013), Designing mobile apps

Leta 1997 je prišla na trg znamenita Nokia 6110, ki je imela vgrajeno osnovno arkadno igro »snake«, ki se je čez desetletja pojavila v različnih fromah. Velika večina ljudi nanjo gleda kot na prvo mobilno aplikacijo. Nokia je postavila visoko mejo za razvoj mobilnih telefonov in aplikacij.

Leta 1999 so izumili WAP (Wireless Application Protocol), tehnični standard za doseg informacij prek brezžičnega omrežja za mobilne telefone.

iPod je leta 2001 imel vgrajeni aplikaciji Brick in Solitaire, ponujal pa je tudi 1000 naloženih pesmi.

Malo po tem, ko je Apple izdal prvi iPod, se je odprla predhodnica trgovine Apple App Store, trgovina iTunes. Prvi iPhone je bil predstavljen junija 2007 in je dosegel velik uspeh. Leto kasneje so bile razvite izvirne aplikacije in App Stora. Apple je proizvedel aplikacije, s katerimi smo lahko opravili telefonski klic, poslali elektronsko pošto in našli našo lokacijo na Google maps.

Ob odprtju App Store je bilo za prenos na voljo 552 aplikacij, od katerih je bilo 135 brezplačnih. Samo po enem tednu zagona App Store je na mobilne telefone bilo prenesenih 10 milijonov aplikacij in na voljo je bilo že več kot 800 nativnih aplikacij. V dveh mesecih je to število naraslo kar na 100 milijonov prenosov in na voljo je bilo kar 3000 aplikacij v 62 državah sveta.

Leta 2008 stopi na trg Googlov Android Market, ki se danes imenuje Google Play in postane App Storov tekmeč, HTC Dream telefon postane prvi pametni telefon, ki ima androidov operacijski sistem. (Strain, 2015)

Pozabiti ne smemo na aplikacijo Angry Birds, ki je bila izdana leta 2009 in je najbolj prodajana in naložena aplikacija vseh časov.

Veliko se nas spominja igre Flappy Bird, ki je bila izdana leta 2013, bila je naložena več kot 50-milijonov krat. Bila je zelo zasvojliva, zato so jo njeni ustvarjalci februarja 2014 odstranili.

Nekaj aplikacij, ki še danes veljajo za najbolj popularne, so Facebook, Snapchat, Instagram, Gmail, Whats App, in še mnoge (Inventionand, 2019).

Najpogostejši vprašanja pri izdelavi aplikacije sta: »koliko stane izdelava mobilne aplikacije« in »koliko časa traja izdelava mobilne aplikacije«.

Cena izdelave aplikacije se lahko giblje med 5.000 do 500.000 € odvisno od različnih spremenljivk. To je kar velika naložba – tako v denarju kot tudi času.

Pri določanju ustreznega proračuna je treba upoštevati različne dejavnike, ki so pomembni za razvoj mobilne aplikacije.

Zavedati se moramo, kako zapletena bo naša aplikacija za uporabo in izdelavo. Bolj bo zapletena, višja bo cena izdelave.

Pomembni atributi so kakovost, cena in hitrost. Izberemo si lahko le dva atributa, nikoli pa ne bomo dobili vseh treh. Na primer lahko imamo hitro in poceni narejeno aplikacijo – ne bo pa dobro oz. kakovostno delovala. (Moazed, Applico, 2016)

Za minimalno sposoben izdelek bi bil predviden čas izdelave nekje od 3–4 mesece. Čeprav je tak časovni okvir privlačen, ga ni najlažje izpeljati, saj je za vse to treba najti in sestaviti dovolj sposobno ekipo, da bi razvoj aplikacije potekal karseda brez zastojev.

Moazed se pri izdelavi osredotoča na tehnični del izdelave aplikacije, in sicer na shranjevanje podatkov, upravljanje uporabnikov, logiko na strani strežnika, integracijo podatkov, sodelovanje z uporabniki – push, urejanje različic ...

Ko ustvarjamo aplikacijo, je treba imeti načrt izdelave same aplikacije in nujno se ga je treba držati. (Moazed, LinkedIn, 2015)

Obstaja več načinov, kako ustvariti aplikacijo. Predstavili jih bomo 7:

- Prvi način: Aplikacijo izdela podjetje za programsko opremo ali agencija za razvoj mobilnih aplikacij. Čeprav je to najdražja možnost, je tudi najbolj zanesljiva. Ta podjetja imajo namreč vso potrebno programsko opremo za izdelavo aplikacij. Vsi strokovnjaki so na enem kupu – od skupin razvijalcev, oblikovalcev in vodij projektov.
- Drugi način: Aplikacijo naredi samostojni podjetnik in je potencialno dobra kakovost za manjšo ceno. So pa tveganja, in sicer ni vodje projekta, skupaj dela več samostojnih oblikovalcev in programerjev, aplikacija morda ne bo takšna, kot smo si jo zamislili ... Ostajajo možnosti zamujenih rokov in nepredvidljivih stroškov izdelave ter nezanesljivost svobodnjakov.
- Tretji način: Kupimo predlogo za aplikacijo ali začetni komplet in najamemo samostojnega podjetnika, da jo prilagodi našim potrebam.
- Četrty način: Kupimo predlogo za aplikacijo ali začetni komplet in se naučimo dovolj kodiranja, da jo lahko prilagodimo kar sami. To bi nam prihranilo veliko denarja, vendar bi nam vzelo kar nekaj časa, saj kodiranje ni preprosto.
- Peti način: uporabimo spletni izdelovalec aplikacij ali programsko opremo za izdelavo aplikacij. To je del spletne storitve, ki nam omogoča, da zgradimo svojo aplikacijo znotraj urejevalnika in nam ni potrebno znati kodirati. Gre za neke vrste »template«.
- Šesti način: Naučimo se razvoja mobilnih aplikacij in izdelamo svojo aplikacijo. To bi bila cenovno najbolj ugodna možnost.
- Sedmi način – najcenejša verzija: sodelujemo z razvijalcem, da ustvarimo svojo aplikacijo in si razdelimo dobiček. Ta možnost pride v poštev, če smo prijatelji s programerjem aplikacij. V nasprotnem primeru, to ni izvedljivo (C, 2019).

Povzetek vsega tega je, da izdelava aplikacije vedno nekaj stane, če ne denarja, pa nas stane časa.

2.6 *Delitev mobilnih aplikacij (nativne, spletne, hibridne)*

Ko se odločimo za izdelavo mobilne aplikacije, se najprej odločimo, ali želimo nativno, hibridno ali spletno aplikacijo. Vsaka vrsta aplikacije ima svoje prednosti in slabosti, odločitev pa je odvisna od proračuna, časovnega okvirja, uporabniške izkušnje, posodobitev itd.

- Nativne aplikacije so ustvarjene za posebej določene platforme in delujejo samo na teh določenih. Primer nativne aplikacije bi bila e-pošta za iOS-sistem. (iprom, 2015)

Te vrste aplikacij ne potrebujejo vtičnikov ali dodatnih vmesnikov za komuniciranje s API-ji (vmesnik za programiranje aplikacij), to jim zagotavlja hitrejšo odzivnost v primerjavi z drugimi vrstami aplikacij. Še posebej pomembno vlogo igra to pri bolj zahtevnih aplikacijah.

Za vsako platformo potrebujemo razvijalce z različnimi spretnostmi in znanjem, saj ima vsaka platforma svoj izdajni cikel posodabljanja, kar pomeni, da ni lahko sočasno izdajati novih funkcionalnosti za vse podatkovne baze hkrati. Z ločeno kodo za vsako platformo jih lahko podpiramo in vzdržujemo več. (Stražišar, 2021)

- Spletne aplikacije so rešitve, ki jih najdemo na internetnem strežniku. Je spletna stran ali program, ki ga brez nalaganja na našo napravo lahko odpremo v spletnem brskalniku in uporabljamo. Pri spletni aplikaciji je rešitev treba razviti z uporabo klasičnih vzorcev in določenih tehnologij, saj nima predhodne grajene rešitve. (Bepet, 2021)
- Hibridne aplikacije delijo lastnosti nativnih in spletnih aplikacij, zato se največkrat izvajalci odločijo prav za ta tip aplikacije. Hibridne aplikacije so sestavljene iz nativnega zabojnika in spletne kode aplikacije. Nativne aplikacije (iOS, Android, Windows) imajo torej le eno kodo – nativno kodo aplikacije, medtem ko so spletne aplikacije sestavljene iz spletnega brskalnika in spletne kode aplikacije (HTML5, CSS, JavaScript). (Žvar, 2018)

NATIVNE, HIBRIDNE IN SPLETNE MOBILNE APLIKACIJE

Kako so strukturirane?

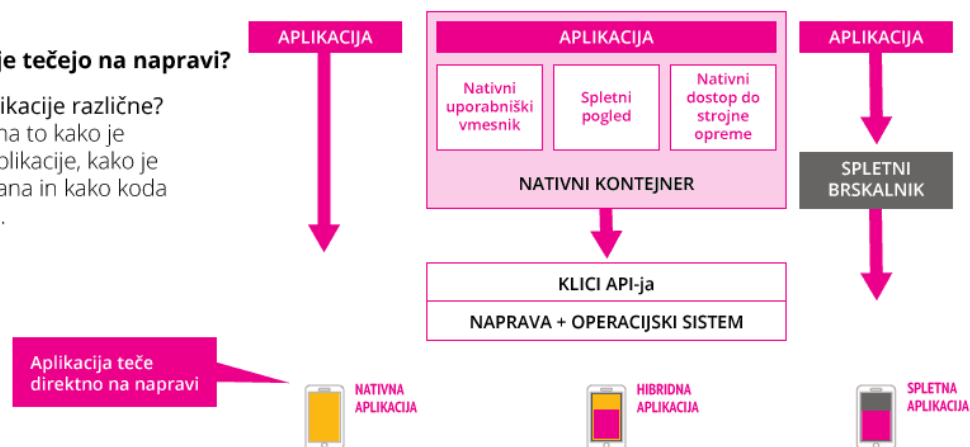
Ko se odločate za mobilno aplikacijo, imate na voljo tri opcije:

- nativno,
- spletno,
- hibridno.



Kako aplikacije tečejo na napravi?

V čem so si aplikacije različne? Vse se nanaša na to kako je spisana koda aplikacije, kako je koda strukturirana in kako koda teče na napravi.



Slika 2

Vir: L. Žvar (2018), Hibridne mobilne aplikacije, Positiva

2.7 Postopek in specifične oblikovanja mobilne aplikacije

Med oblikovanjem aplikacije nas je zanimalo, do katere točke lahko delo opravimo sami in kako se tega sploh lotiti. V pomoč nam je bilo, ko smo med brskanjem po internetu naleteli na članek, kako v šestih korakih sestaviti oz. oblikovati mobilno aplikacijo.

2.7.1 Šest korakov oblikovanja mobilne aplikacije

- **Prvi korak** je temeljito načrtovanje z razvojno ekipo, ki pomaga razumeti, kako priti do zelenega cilja. Treba je preučiti trg, preveriti povpraševanje, ki pomaga razumeti trende za lažjo prilagoditev funkcij aplikacije, preveriti konkurente, nato pa s SWOT-analizo prilagodimo svojo strategijo. (Kos, 2010)

- Drugi korak je ocena tehnične izvedljivosti. Podrobna tehnična dokumentacija nam pomaga določati značilnosti projekta in postaviti mejnike. Pri tem koraku se odločimo, katere operacijske sisteme in naprave želimo uporabiti za izdelavo mobilne aplikacije.
- Tretji korak je izdelava prototipov in oblikovanje. Ta korak je zelo pomemben, saj vizualno prevede idejo iz misli na »papir«. Najprej ustvarimo skico (osnutek na papirju), nato ustvarimo žični model ali wireframe (osnutek strukture aplikacije), prototip (ideja uporabe) in oblikovanje aplikacije (sestavimo žične okvirje za izboljšan dizajn).
- Četrty korak je razvoj oz. ustvarjanje aplikacije, ki je najbolj zahtevna faza. Tukaj se odločimo, ali bomo imeli aplikacijo za samo eno platformo uporabe (npr. Snapchat – aplikacija samo za telefone) ali za vsak operacijski sistem (npr. Facebook). Smiselno je začeti z minimalno sposobnim izdelkom - različica aplikacije s samo osnovnimi funkcijami za preizkus delovanja in izvedljivosti ideje.
- V petem koraku se testira kakovost izdelka. Med ustvarjanjem svoje aplikacije je treba vsak del izdelka preizkusiti ročno in samodejno. Najpogostejše vrste zagotavljanja kakovosti so:
 - testiranje zahtev (tehnične zmogljivosti),
 - testiranje združljivosti (zagon aplikacije na različnih napravah in velikostih zaslona),
 - testiranje vmesnika (delovanje navigacijskih sistemov),
 - testiranje virov na nizki ravni (baterija, poraba pomnilnika, shranjevanje datotek),
 - testiranje delovanja (delovanje z internetno povezavo in brez),
 - varnostno testiranje (varnost uporabniških podatkov),
 - test sprejemljivosti za uporabnika (sodelovanje uporabnika, preverjanje uporabnosti in mnenja),
 - beta testiranje (poskusna različica omogoča dostop do aplikacije, da dobijo povratne informacije širšega občinstva).
- Šesti korak je končni izdelek – objava in vzdrževanje aplikacije. Po izdaji je treba odstraniti še morebitne napake. Zaželeno je optimizacija aplikacijske trgovine (APP-store), saj ta pomaga uporabnikom najti izdelek. (Vetriak, 2023)

2.8 Priprava za predajo razvijalcu

Priprava za predajo razvijalcu je kompleksen proces. Vključuje vse potrebne korake za uspešno predajo projekta ali produkta razvijalcu. K temu sodi tudi vsa ustrezna dokumentacija. To vključuje testiranje (preverjanje kakovosti izdelka, njegovo delovanje, morebitne napake), dokumentacijo (vse potrebne informacije glede projekta, kot so načrti, specifikacije in navodila za uporabo), orodja in tehnologije (seznam vseh vrst tehnologij in orodij, ki so bile uporabljene za razvoj projekta), komunikacijo (z razvijalcem je treba imeti jasno komunikacijo, da zagotovimo razumevanje vseh zahtev in pričakovanj o pomembnih vidikih projekta) in kodo. (J Fox, 2024)

Če se ne upošteva zgoraj navedeno, lahko pride do slabše priprave za predajo razvijalcu. Torej, slaba priprava za predajo razvijalcu vključuje nekaj ključnih točk. Te so **nejasne specifikacije** (slaba definicija specifikacij in zahtev projekta), kar lahko vodi do napačne interpretacije razvijalca, **pomanjkanje dokumentacije** (navodila za uporabo, tehnične specifikacije, arhitektura sistema), **nedostopni viri** (slabo organizirani podatki, nedostopnost podatkov), kar dodatno upočasni delo razvijalca. **Nezmožnost komunikacije** (pomanjkljiva komunikacija med ekipami, nezmožnost hitrega dostopa do ključnih informacij), kar lahko povzroči pomanjkanje povratnih informacij razvijalcu. **Zastareli podatki** (uporaba neaktualnih informacij), razvijalcu oteži sprejemanje ključnih odločitev in je povod za napake. **Pomanjkanje testiranja** (pred predajo ni ustreznega testiranja), tako se lahko pojavijo težave, ki bi se jim bilo mogoče izogniti prej. (Hofman, 2022)

Če povzamemo – slaba priprava za predajo lahko pri razvijalcu povzroči zmedo, zamudo, kar posledično negativno vpliva na celoten razvojni proces ter predstavlja dodatne stroške.

Odločili bi se za izdelavo hibridne aplikacije. Kot navajajo viri (Cuello & Vittone, Designinig Mobile Apps, 2013), je ta oblika primernejša zaradi manjših stroškov in krajšega časa izdelave v primerjavi z nativno.

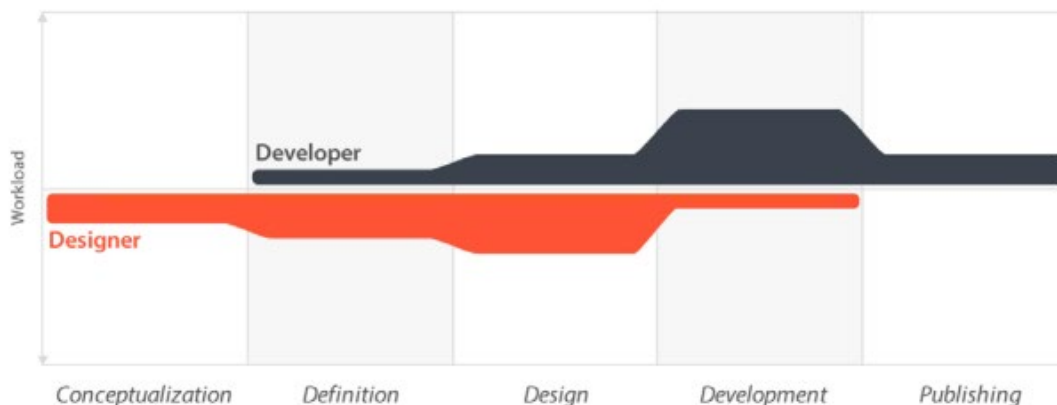


FIG 1.3.
The design process involves different stages, where designers and developers work simultaneously with varying workloads, depending on the moment.

Slika 3

Vir: Cuello & Vittone, Designing Mobile Apps (2013), Designing Mobile Apps

2.9 Priporočilni sistemi

Priporočilni sistemi so ključni elementi, ki pripomorejo in vplivajo na uporabniško izkušnjo, in sicer tako, da zagotavljajo personalizirane storitve, vsebine in izdelke. Učinkovito in personalizirano usmerjajo uporabnike k vsebinam, ki so zanje relevantne. To se doseže s pomočjo umetne inteligence ter algoritmi, kot so globoke nevronske mreže in strojno učenje. Priporočila so analizirana s pomočjo teh sistemov in prilagojena vedenju posameznika (Pimenidis, Polatidis, & Mouratidis, 2019).

Priporočilni sistemi so tehnološki sistemi, ki pomagajo uporabnikom pri iskanju informacij ali izdelkov v velikih bazah podatkov, temelječi na preteklih interakcijah uporabnikov z vsebinami. Takšni sistemi so postali ključni del številnih spletnih storitev, kot so spletne trgovine, video platforme, glasbeni predvajalniki in še mnoge druge. V tem kontekstu priporočilni sistemi analizirajo podatke o preteklih dejanjih uporabnika (npr. klikih, nakupih ali ocenah) in na podlagi tega ustvarjajo personalizirana priporočila. (Adomavicius & Tuzhilin, 2005)

Prednosti priporočilnih sistemov

- **Personalizacija:** Omogočajo prilagajanje vsebin za posamezne uporabnike, s čimer povečajo uporabniško zadovoljstvo.
- **Povečanje produktivnosti:** Z izboljšanjem uporabniške izkušnje pripomorejo k hitrejšemu iskanju relevantnih vsebin.
- **Odkritje novih vsebin:** Uporabnikom lahko pomagajo pri iskanju novih, manj poznanih izdelkov ali vsebin, ki bi jih sicer lahko spregledali (Adomavicius & Tuzhilin, 2005).

Izzivi priporočilnih sistemov

- **Problem začetnega vnosa ("Cold start problem"):** Ko novi uporabniki ali izdelki nimajo dovolj podatkov za pravilno priporočanje.
- **Prekomerna personalizacija:** Povečana natančnost lahko zmanjša raznolikost priporočil, kar lahko vodi v tako imenovan "filter bubble", kjer uporabniki vidijo samo podobne vsebine (Ricci, Rokach, & Shapira, 2015).
- **Skalabilnost:** Ustvarjanje priporočil za veliko število uporabnikov in izdelkov je lahko računsko zahtevno in zahteva velike računske vire (Jannach & Adomavicius, 2016).

Če je nekaj skalabilno, to pomeni, da se lahko brez težav širi in prilagaja večjim zahtevam.

2.9.1 Pristopi priporočilnih sistemov

Raziskave narekujejo tri glavne metode (sodelovalno filtriranje, filtriranje na osnovi vsebine in hibridni modeli), po katerih so zasnovani priporočilni sistem.

Sodelovalno filtriranje temelji na podatkih o vedenju uporabnika. Priporočila se ustvarjajo tako, da so med sabo primerjani vzorci različnih uporabnikov. Na podlagi tega predlagajo vsebine, ki so priljubljene med seboj podobnim uporabnikom. Ti algoritmi so osnova za večino sodobnih priporočilnih sistemov, saj lahko hitro analizirajo obsežne količine podatkov. (Convingotn, Adams, & Sargin, 2016)

Sodelovalno filtriranje oblikujeta dve vrsti. Filtriranje, ki temelji na osnovi uporabnikov, ter filtriranje, ki temelji na osnovi predmetov. (User-based filtering) torej filtriranje na osnovi uporabnikov med seboj primerja uporabnike s podobnimi vzorci uporabe, medtem ko (Item-

based filtering) torej filtriranje na osnovi predmetov med seboj primerja podobnost predmetov, kot so filmi, glasba in različni produkti. (Gómez-Uribe & Hunt, 2015)

Filtriranje na osnovi vsebine predlaga nove predmete na podlagi njihovih značilnosti, ki so prilagojene uporabnikovi izbiri. Pogostost tega pristopa se kaže v aplikacijah, kot sta Flipboard in Spotify, kjer se analiza naredi na podlagi lastnosti predmetov. Primeri teh lastnosti so žanr, ključne besede, vrsti vsebine ...

Hibridni modeli so kombinacija različnih metod za premagovanje omejitev, ki jih imajo algoritmi posamično. (Smith & Linden, 2017) govorita, da velika podjetja, kot je Amazon, uporabljajo kombinacijo vsebinskega in sodelovalnega filtriranja. Tako ustvarijo boljše priporočene rešitve za prilagojeno uporabniško izkušnjo. Kot piše Jannach (Jannach & Adomavicius, 2016), hibridni pristop omogoča bolj robustne modele, saj omogoča kombinacijo koristi obeh tehnik.

2.9.2 Primeri uporabe v mobilnih aplikacijah

Priporočilni sistemi so popularni v različnih vrstah mobilnih aplikacij, med katere vključujemo družbena omrežja, e-trgovine in pretočne storitve (bančna nakazila).

Če podrobneje pogledamo e-trgovine, na primer Alibaba in Amazon, kjer uporabljajo priporočilne sisteme, katerih naloga je predlaganje izdelkov na podlagi prejšnjih nakupov ter navad uporabnikov. S pomočjo teh vrst algoritmov izboljšajo prodajo in zadovoljstvo uporabnikov, saj upoštevajo tudi trende in sezonske popuste. (Aggarwal, 2016)

Platforme pretočnih vsebin, kot sta Netflix in Spotify, uporabljajo priporočilne sisteme, ki so osnovani na globokem učenju in NLP (Natural language processing). Uporabniki tako hitreje najdejo relevantne vsebine in informacije, ki jih iščejo, kar posledično povečuje njihovo interakcijo. (Van den Oord, Dieleman, & Schrauwen, 2013)

Družbena omrežja, kot so Facebook, TikTok, Instagram, uporabljajo priporočilne sisteme, ki temeljijo na analizi uporabnikovih interakcij, na primer všečki, komentarji in delitve. S pomočjo te analize uporabnikom priporočijo relevantne objave in oglase, hkrati pa na ta način ohranjajo angažiranost uporabnikov in povečajo čas interakcije uporabnika z aplikacijo. (Sun, Lin, & Liu, 2019)

2.9.3 Umetna inteligenca v priporočilnih sistemih

Umetna inteligenca (UI) je hrbtenica sodobnih priporočilnih sistemov, saj omogoča napredne metode za analizo podatkov, napovedovanje vedenja uporabnikov in prilagajanje vsebin. Priporočilni sistemi uporabljajo različne vidike UI, kot so strojno učenje, globoke nevronske mreže, obdelava naravnega jezika (NLP) in ojačitveno učenje.

Vloga umetne inteligence

- **Strojno učenje:** UI omogoča strojno učenje, kjer algoritmi analizirajo velike količine podatkov, iščejo vzorce in na podlagi tega ustvarjajo prilagojena priporočila. Na primer, Amazon uporablja strojno učenje za analizo vedenja kupcev in predlaga izdelke na podlagi njihovih prejšnjih nakupov. (Smith & Linden, 2017)
- **Globoko učenje:** Globoke nevronske mreže izboljšujejo natančnost priporočil, saj lahko obdelujejo kompleksne in nestrukturirane podatke, kot so slike, besedilo in zvok. Netflix uporablja globoko učenje za analizo filmskih opisov, naslovnice in uporabniških ocen, da bi priporočil relevantne filme in serije. (Aaron, Dieleman, & Schrauwen, 2013)
- **NLP (Obdelava naravnega jezika):** NLP (*Natural Language Processing*) omogoča priporočilnim sistemom razumevanje uporabniških ocen, komentarjev ali celo povpraševanj. Spotify uporablja NLP za analizo besedil pesmi in predlaganje skladb, ki ustrezajo razpoloženju uporabnika (Aggarwal, 2016)
- **Ojačitveno učenje:** Ojačitveno učenje omogoča, da sistemi sproti izboljšujejo svoje predloge na podlagi povratnih informacij uporabnikov. YouTube uporablja to metodo za izboljšanje priporočil glede na to, kako dolgo uporabniki gledajo posamezne video vsebine. (Convington, Adams, & Sargin, 2016)

Prednosti uporabe umetne inteligence

- **Samodejno prilagajanje:** Algoritmi lahko analizirajo spremembe v vedenju uporabnikov in sproti prilagajajo priporočila.
- **Večdimenzionalna analiza:** UI omogoča analizo več virov podatkov hkrati, na primer zgodovino iskanja, čas uporabe in celo demografske podatke (Adomavicius & Tuzhilin, 2005)
- **Razumevanje konteksta:** Sistemi lahko upoštevajo kontekst, kot so čas dneva, geografska lokacija ali celo trenutni dogodki, za bolj natančna priporočila. (Aggarwal, 2016)

Primeri uporabe UI v priporočilnih sistemih

- **E-trgovine:** Poleg priporočanja izdelkov sistemi, ki jih poganja UI, omogočajo dinamično prilagajanje cen in promocij glede na povpraševanje in konkurenco (Smith & Linden, 2017).
- **Zdravstvene aplikacije:** Z uporabo umetne inteligence priporočilni sistemi analizirajo uporabniške podatke in predlagajo prilagojene diete, načrte za vadbo ali celo preventivne ukrepe za zdravje (Sun, Lin, & Liu, 2019).
- **Izobraževalne platforme:** Coursera in Khan Academy uporabljata umetno inteligenco za predlaganje tečajev, ki temeljijo na interesih, preteklih tečajih in trenutnem znanju uporabnika (Aggarwal, 2016).

Izzivi uporabe umetne inteligence

- **Računska zahtevnost:** Globoki modeli zahtevajo velike količine podatkov in računalniških virov za učinkovito delovanje (Aaron, Dieleman, & Schrauwen, 2013).
- **Pristranskost podatkov:** Če so podatki, na katerih algoritmi temeljijo, pristranski, to lahko privede do nepravilnih ali napačnih priporočil (Adomavicius & Tuzhilin, 2005).
- **Transparentnost:** Razložljivost algoritmov je pogosto izziv, saj lahko uporabniki postanejo skeptični do sistemov, katerih delovanja ne razumejo (Aggarwal, 2016).

Priporočilni sistemi in prihodnost umetne inteligence

Z napredkom umetne inteligence se pričakuje, da bodo priporočilni sistemi postali še bolj intuitivni in prediktivni. Tehnologije, kot so generativna UI (npr. ChatGPT), lahko omogočajo interaktivne priporočilne sisteme, kjer se uporabniki v realnem času pogovarjajo s sistemom in prejemajo prilagojene predloge. Poleg tega bo uporaba kvantnega računalništva omogočila še hitrejšo in natančnejšo analizo podatkov, kar bo dodatno izboljšalo delovanje teh sistemov (Aggarwal, 2016).

3 PRAKTIČNI DEL

3.1 Raziskava: primeri drugih aplikacij na tematiko ozaveščanja o ogljičnem odtisu

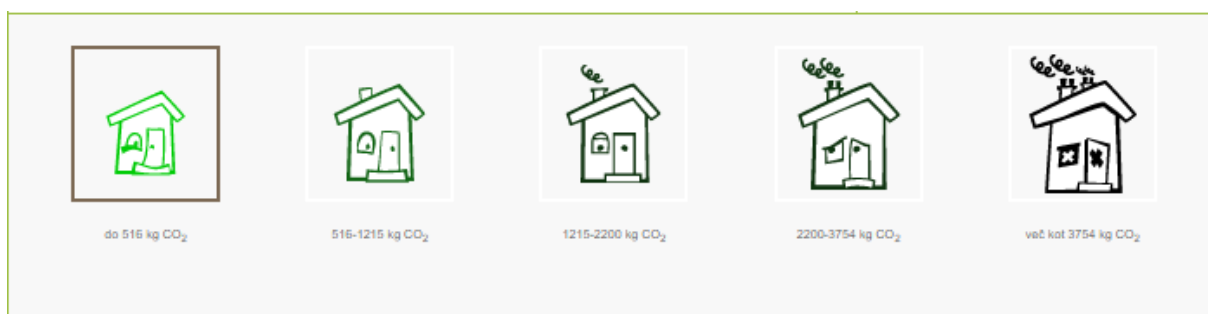
Mobilne aplikacije na temo ogljični odtis v slovenščini nismo zasledili, zato smo v trgovini Play iskali aplikacije z imenom Carbon Footprint in jih tudi nekaj našli.

Na spletnih straneh ostajajo samo kalkulatorji oz. orodja s katerimi lahko izračunamo svoj ogljični odtis, ne obstaja pa nič podobnega aplikaciji.

Eden od teh orodij, ki je za spremembo tudi v slovenščini, se imenuje Umanotera (Umanotera, 2024)

Najprej sprašuje po porabi električne energije in ogrevanju v gospodinjstvu. Vstaviti moramo število članov v gospodinjstvu, vrednosti porabe električne energije iz omrežja (ki jo lahko najdemo na položnici za elektriko) v kWh. To nam poda letni rezultat za kg CO₂.

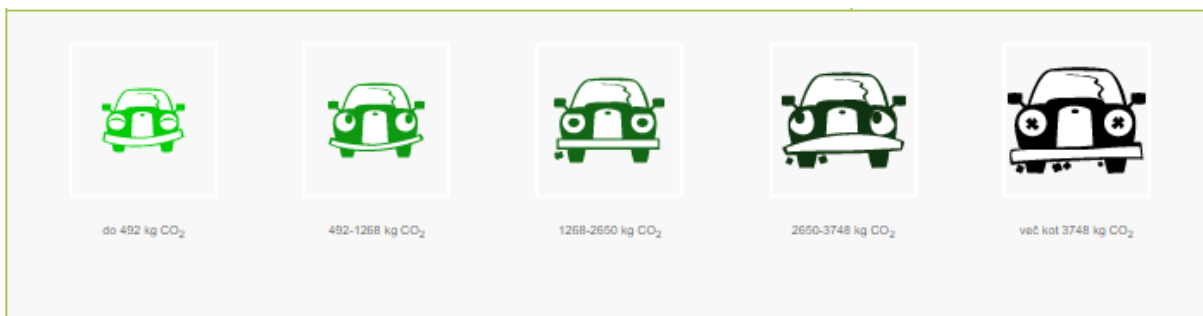
Sledi izračun porabe ogrevanja. Če uporabljamo daljinsko ogrevanje prostorov, toplo vodo (ogrevanje za toplo vodo), zemeljski plin (iz omrežja), naftni plin (propan-butan v jeklenki), kurilno olje ali premog, zapišemo in nam še za to poda rezultate. Kot nevtrarno smatrajo ogrevanje na sončno in geotermalno energijo in na lesno biomaso (drva, sekance, pelete idr.). S sličicami spodaj prikazujejo, kako dobro ali slabo nam gre s porabo CO₂.



Slika 4

Vir: Umanotera (2024)

Prevoz: vstaviti moramo povprečno število potnikov v avtomobilu in kakšno gorivo uporabljamo (dizelsko gorivo, bencin, utekočinjen naftni plin) v litrih. Vstavimo lahko tudi, če se vozimo z avtobusom ali vlakom – koliko km naredimo.



Slika 5

Vir: Umanotera (2024)

Če potujemo z letalom, lahko izberemo destinacijo in število povratnih letov.



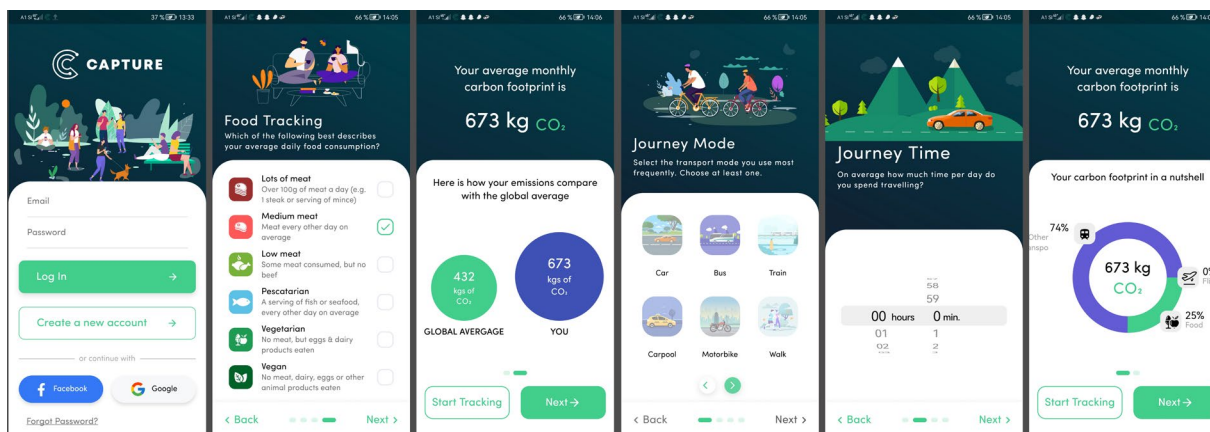
Slika 6

Vir: Umanotera (2024)

Na koncu nas čaka izračun skupne porabe na osebo na leto. Za vsako točko izračuna pa nam ponudi tudi nasvete in pojasnila.

Ravnotežna vrednost izpustov znaša povprečno 1,5 tone CO₂ na leto na osebo v obdobju 2018–2050. Porazdelitev izpustov je neenakomerno zaradi vsakega posameznika, posledično je osebni ogljični odtis na začetku večji, proti sredini stoletja pa manjši. (Bank, 2023)

Prva mobilna aplikacija, ki mi je bila zanimiva, je **Carbon Footprint & CO₂ Tracker**. V opisu piše, da je to vodnik o trajnosti o vplivu podnebnih sprememb. Beleži prihranke na področju ogljičnega odtisa in uči o emisijah iz vsakodnevnega življenja, uporaba mobilnosti in prehranskih možnosti. Samodejno lahko sledite svojim transportnim emisijam zaradi vstavljenega GPS-a. Lahko se podučite o podnebnih spremembah iz učnega odstavka, ki ga posodobijo vsak teden.



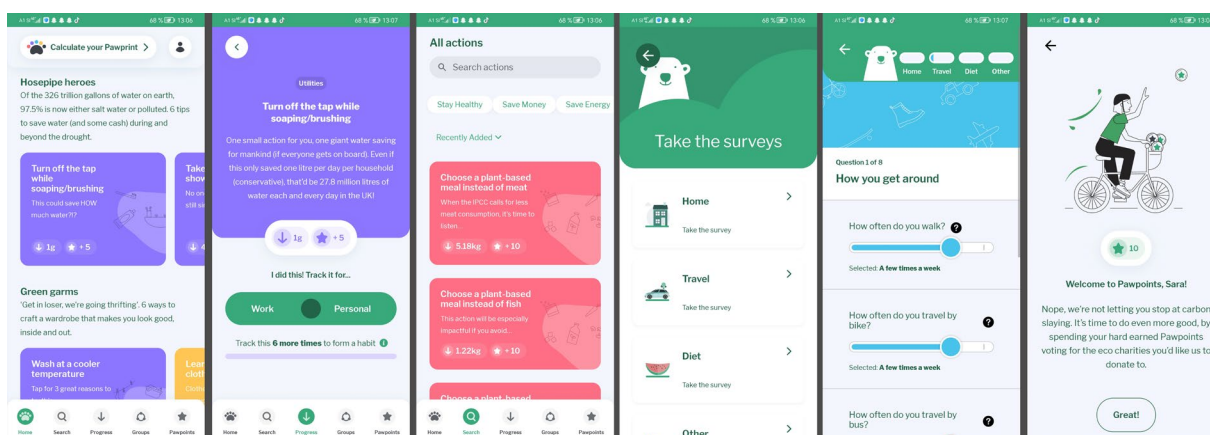
Slika 7

Vir: Lastni vir

Carbon Footprint & CO2 Tracker je preprosta in uporabniku prijazna aplikacija, ki učinkovito spremlja ogljični odtis ter ponuja uporabniku vpogled v njegov vsakdanji vpliv na okolje. Samodejno sledenje emisij prevoza in izobraževalni vidiki aplikacije predstavljajo ključne prednosti, vendar bi še dodatne možnosti personalizacije in širši spekter funkcionalnosti omogočili bolj celovito spremljanje podnebnih vplivov. Aplikacija je primerna za uporabnike, ki želijo začeti spremljati in zmanjševati svoj ogljični odtis ter se podučiti o trajnostnih rešitvah.

Pawprint – Your Carbon Tracker

Ta aplikacija ima že v prvem stavku opisa »Zmanjšajte ogljični odtis«. Kopirano: »Pawprint je ekološki spremljevalec, ki vas bo pripeljal do podnebnju prijaznih odločitev«. Deluje tako, da najprej izmerite svoj vpliv s kalkulatorjem ogljičnega odtisa, nato pa se po navodilih naučite, kako ga zmanjšati.

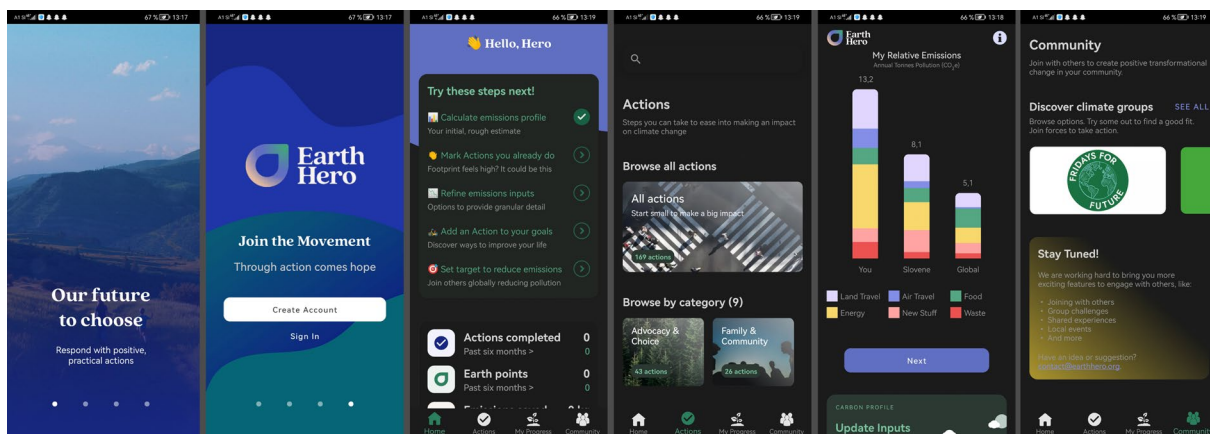


Slika 8

Vir: Lastni vir

Pawprint je preprosta in učinkovita aplikacija za zmanjšanje ogljičnega odtisa, ki ponuja konkretne smernice in nasvete za trajnostno življenje. Čeprav preprosta, bi z dodatnimi funkcijami za sledenje napredku in večjo personalizacijo lahko še povečala svojo vrednost.

Earth Hero: Climate Change spodbuja pozitivne in praktične ukrepe za podnebne spremembe. Povezuje globalna gibanja povezanih kriz podnebnih sprememb in hitre izgube vrst. Izbirate lahko med sto prilagojenimi akcijami na področji hrane, potovanja, energije ... Podane so ideje za zdrave in pametne načine življenja, izračunate lahko svoj ogljični odtis in sledite spremembam čez čas. Primerjate lahko svoje emisije z znanstveno utemeljenimi priporočili za planet, določite želene cilje in delite svoja dejanja z drugimi.



Slika 9

Vir: Lastni vir

Earth Hero: Climate Change je celovita in učinkovita aplikacija, ki ne le spodbuja uporabnikov k zmanjšanju svojega ogljičnega odtisa, temveč tudi ponuja konkretne korake in napotke za izboljšanje okoljske ozaveščenosti. Z vključitvijo prilagojenih akcij spremljanja napredka in skupinskega deljenja dejanj ponuja odlično orodje za vse, ki želijo prispevati k boju proti podnebnim spremembam. Kljub nekaj morebitnim izzivom pa se aplikacija izkaže kot uporabna in spodbudna za posameznike, ki se želijo aktivno vključiti v trajnostne spremembe.

4 TESTIRANJE, VPLIV OBLIKOVANJA NA LJUDI, BARVNE TEORIJE, LOGIČNE POSTAVITVE, FUNKCIONALNOST

...

4.1 *Anketa o uporabi aplikacije*

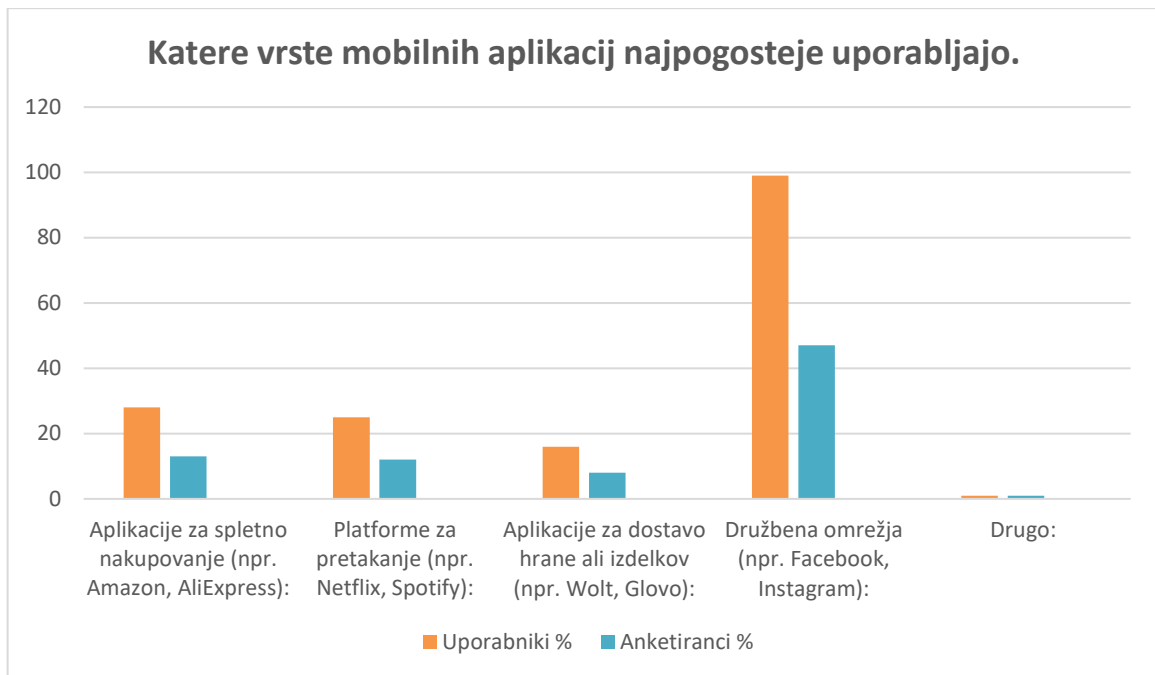
Za svojo raziskavo sem se odločila izvesti anketo o uporabi mobilnih aplikacij in priporočilnih sistemih, saj me je zanimalo, kako pogosto uporabniki sledijo tem priporočilom in kakšen vpliv imajo na njihove nakupne odločitve. V zadnjih letih so priporočilni sistemi postali del vsakodnevnega življenja, bodisi na spletnih trgovinah, platformah za pretakanje vsebin ali družbenih omrežjih. Želela sem raziskati, kako pogosto uporabniki zaupajo tem sistemom in ali sledijo njihovim priporočilom.

Izbrala sem vprašanja, ki zajemajo vrste mobilnih aplikacij, ki jih ljudje najpogosteje uporabljajo, ter vlogo priporočilnih sistemov pri njihovih odločitvah. Poleg tega sem želela ugotoviti, ali uporabniki menijo, da ti sistemi vplivajo na njihovo porabo, ter koliko upoštevajo okoljske vidike pri nakupih. Z vprašanji sem želela raziskati, kako ti sistemi vplivajo na sodobne potrošnike, predvsem v kontekstu trajnosti in ozaveščenosti o okolju. Pri anketi je sodelovalo 69 ustreznih respondentov (vse enote 146).

Vprašanja ankete bodo predstavljena v obliki vprašanj skupaj z grafičnimi prikazi, ki bodo prikazovali odstotke uporabnikov in anketirancev.

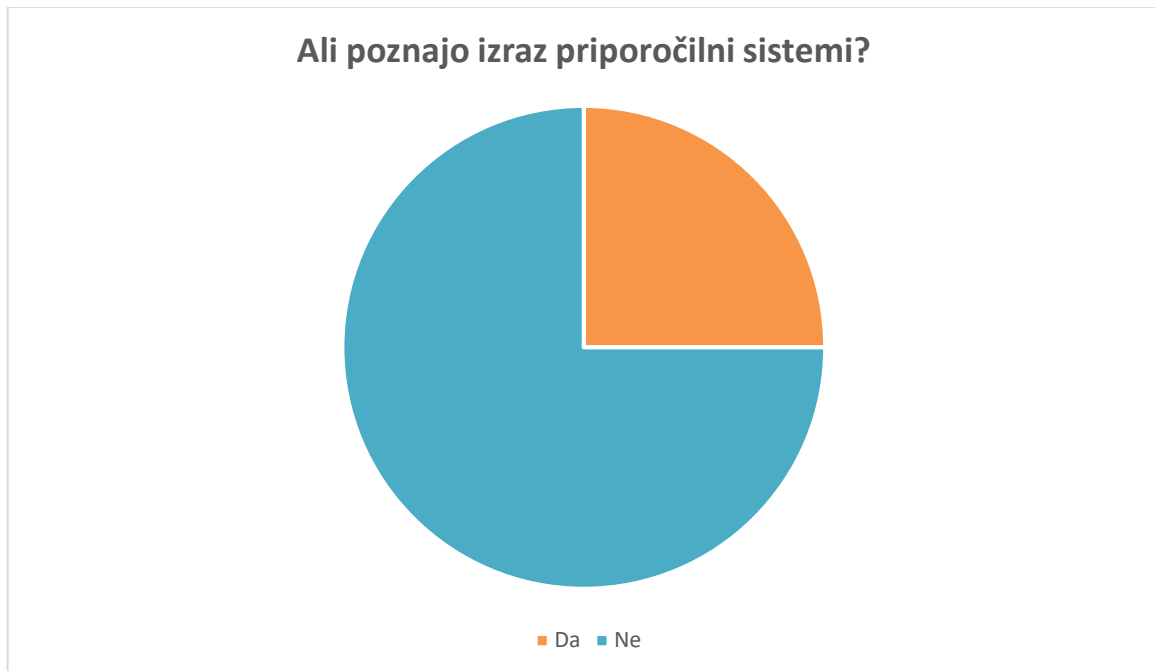
Vprašanje 1: Katere vrste mobilnih aplikacij najpogosteje uporabljate?

- **Aplikacije za spletno nakupovanje (npr. Amazon, AliExpress):** 28 % uporabnikov (13 % vseh anketirancev).
- **Platforme za pretakanje (npr. Netflix, Spotify):** 25 % uporabnikov (12 % vseh anketirancev).
- **Aplikacije za dostavo hrane ali izdelkov (npr. Wolt, Glovo):** 16 % uporabnikov (8 % vseh anketirancev).
- **Družbena omrežja (npr. Facebook, Instagram):** 99 % uporabnikov (47 % vseh anketirancev).
- **Drugo:** 1 % uporabnikov (bankanet).



Vprašanje 2: Ali poznate izraz priporočilni sistemi?

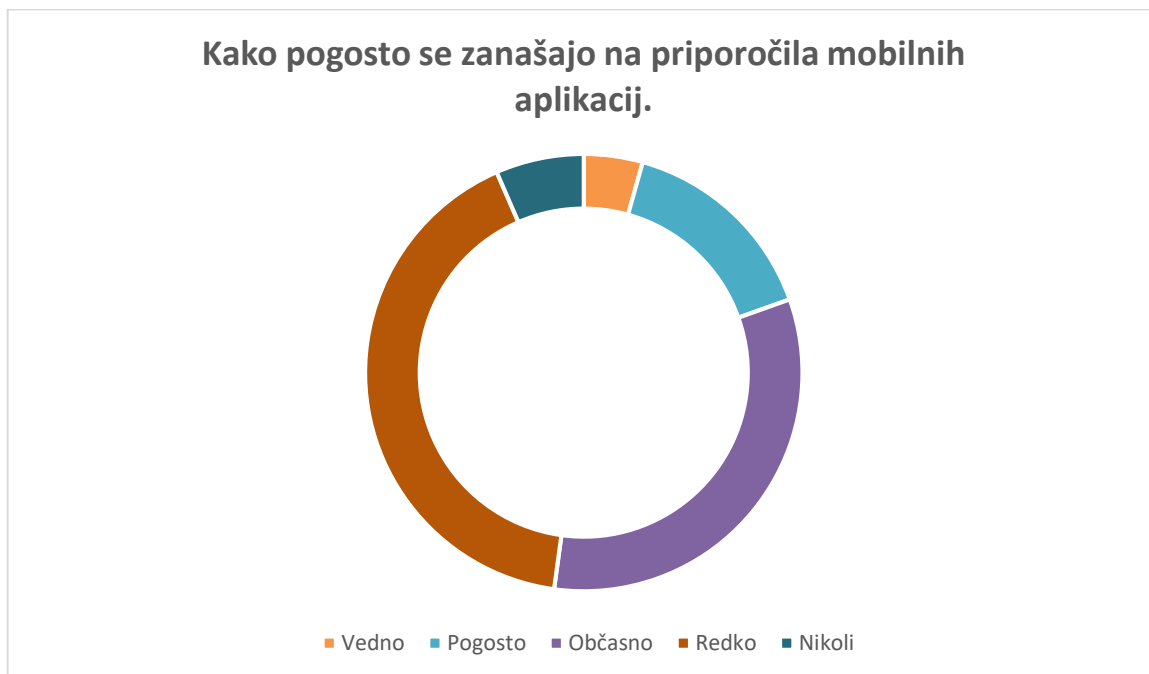
- **Da:** 25 % anketirancev (17 oseb)
- **Ne:** 75 % anketirancev (51 oseb)



Vprašanje 3: Kako pogosto se zanašate na priporočila mobilnih aplikacij?

- **Vedno:** 2 % anketirancev (3 osebe).

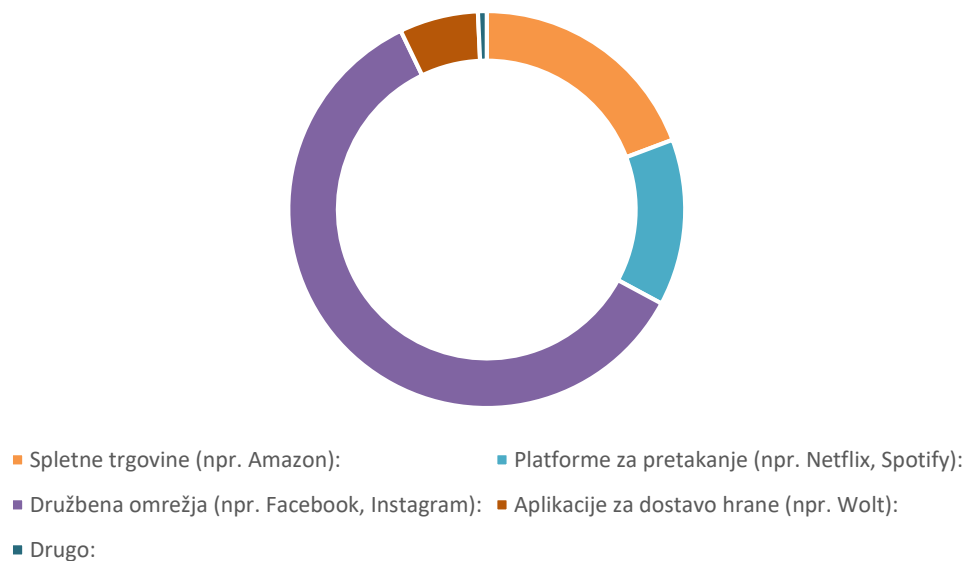
- **Pogosto:** 7 % anketirancev (10 oseb).
- **Občasno:** 15 % anketirancev (22 osebe).
- **Redko:** 19 % anketirancev (28 oseb).
- **Nikoli:** 3 % anketirancev (4 osebe).



Vprašanje 4: Kje najpogosteje naletite na priporočilne sisteme?

- **Spletne trgovine (npr. Amazon):** 27 % uporabnikov (12 % vseh anketirancev).
- **Platforme za pretakanje (npr. Netflix, Spotify):** 19 % uporabnikov (9 % vseh anketirancev).
- **Družbena omrežja (npr. Facebook, Instagram):** 84 % uporabnikov (38 % vseh anketirancev).
- **Aplikacije za dostavo hrane (npr. Wolt):** 9 % uporabnikov (4 % vseh anketirancev).
- **Drugo:** 1 % uporabnikov.

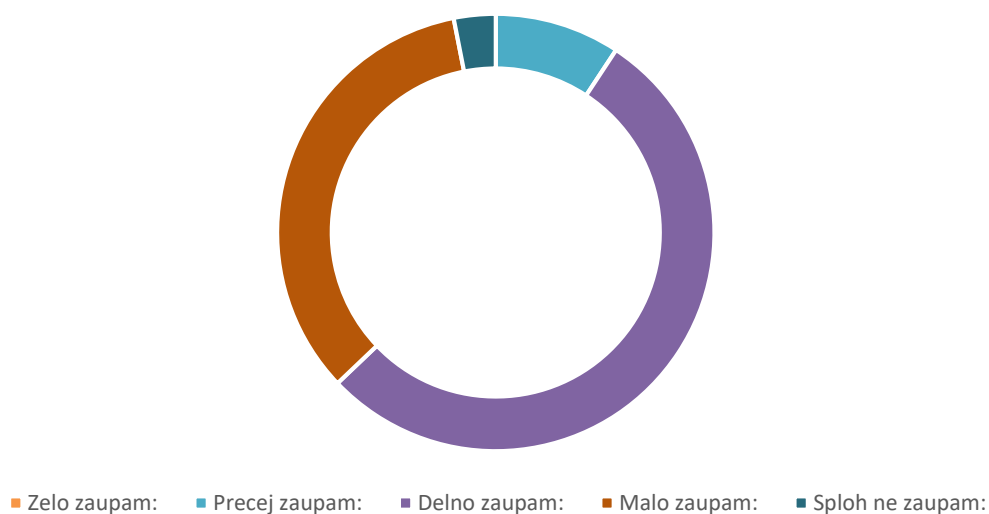
Kje najpogosteje naletijo na priporočilne sisteme?



Vprašanje 5: V kolikšni meri zaupate priporočilnim sistemom pri izbiri izdelkov/storitev?

- **Zelo zaupam:** 0 % anketirancev.
- **Precej zaupam:** 9 % anketirancev (6 oseb).
- **Delno zaupam:** 52 % anketirancev (34 oseb).
- **Malo zaupam:** 33 % anketirancev (22 osebe).
- **Sploh ne zaupam:** 3 % anketirancev (4 osebe).

V kolikšni meri zaupajo priporočilnim sistemom pri izbiri izdelkov/storitev.



Vprašanje 6: Ali ste že kdaj kliknili na kakšno reklamo?

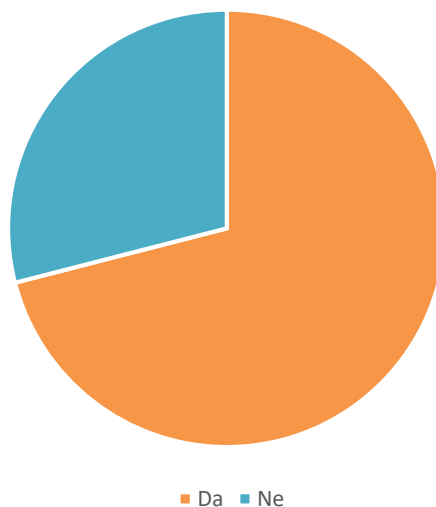
- **Da:** 85 % anketirancev (55 oseb).
- **Ne:** 15 % anketirancev (10 oseb).



Vprašanje 7: Ste že kdaj kupili kak izdelek, ki ga drugače ne bi kupili, pa vas je pritegnila reklama?

- **Da:** 71 % anketirancev (46 oseb).
- **Ne:** 29 % anketirancev (19 oseb).

So že kdaj kupili kak izdelek, ki ga drugače ne bi kupili, pa jih je pritegnila reklama?



Vprašanje 8: Ali menite, da priporočilni sistemi vplivajo na vašo potrošnjo?

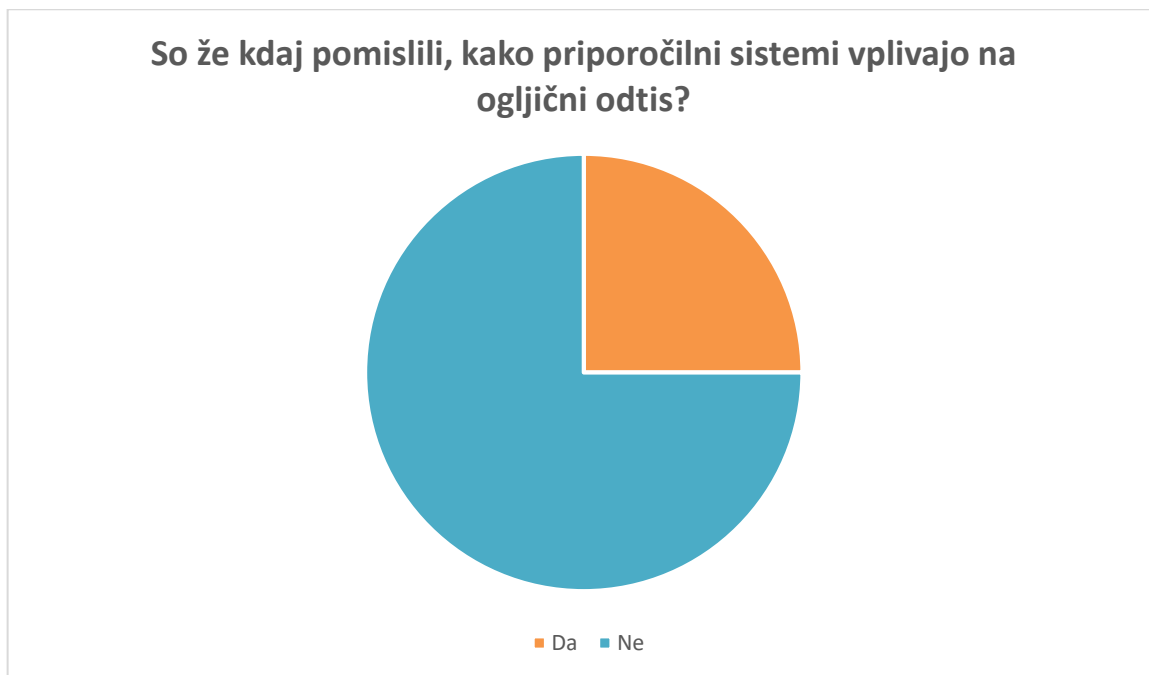
- **Da, povečujejo mojo potrošnjo:** 38 % anketirancev (24 oseb).
- **Da, zmanjšujejo mojo potrošnjo:** 3 % anketirancev (2 osebi).
- **Ne, ne vplivajo na mojo potrošnjo:** 59 % anketirancev (38 oseb).

Ali priporočilni sistemi vplivajo na njihovo potrošnjo.



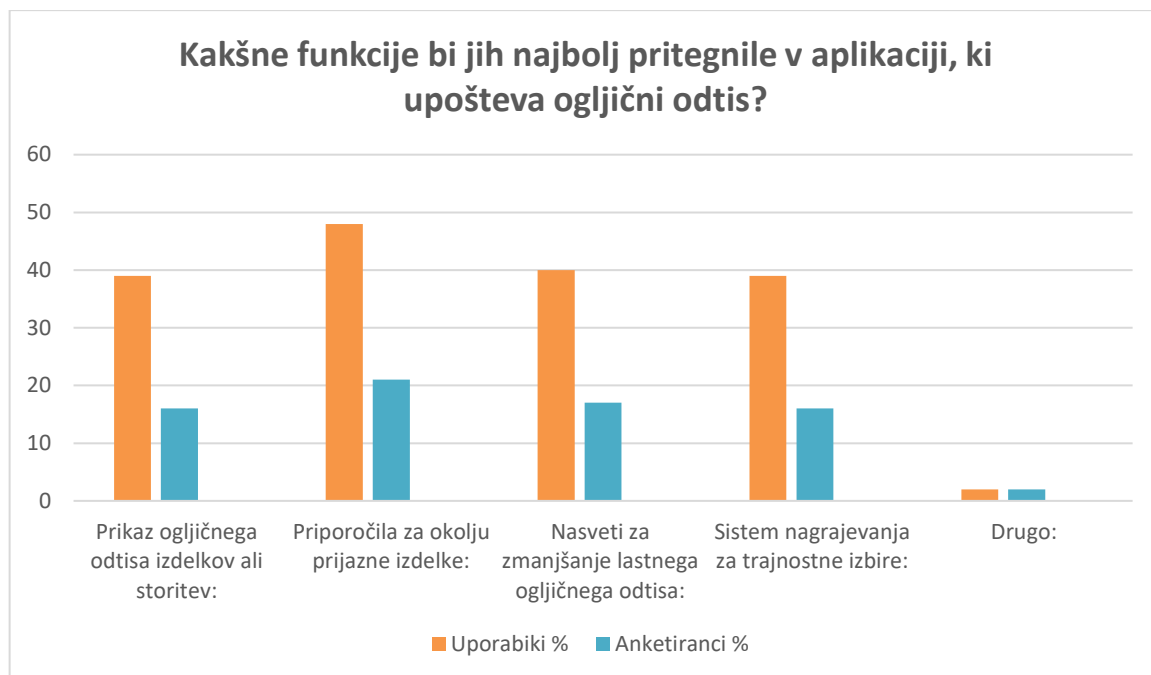
Vprašanje 9: Ste že kdaj pomislili, kako priporočilni sistemi vplivajo na ogljični odtis?

- **Da:** 25 % anketirancev (16 oseb).
- **Ne:** 75 % anketirancev (47 oseb).



Vprašanje 10: Kakšne funkcije bi vas najbolj pritegnile v aplikaciji, ki upošteva ogljični odtis?

- **Prikaz ogljičnega odtisa izdelkov ali storitev:** 39 % uporabnikov (16 % vseh anketirancev).
- **Priporočila za okolju prijazne izdelke:** 48 % uporabnikov (21 % vseh anketirancev).
- **Nasveti za zmanjšanje lastnega ogljičnega odtisa:** 40 % uporabnikov (17 % vseh anketirancev).
- **Sistem nagrajevanja za trajnostne izbire:** 39 % uporabnikov (16 % vseh anketirancev).
- **Drugo:** 2 % uporabnikov.



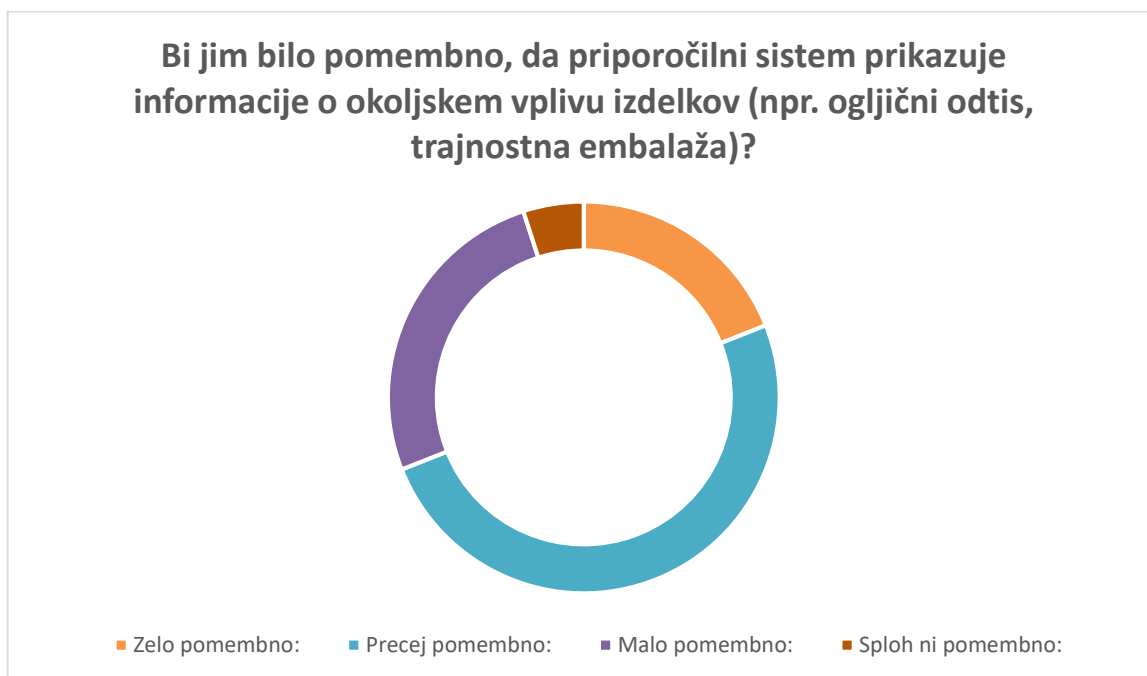
Vprašanje 11: Bi uporabljali mobilno aplikacijo, ki vam pomaga slediti in zmanjševati vaš ogljični odtis?

- **Da:** 81 % anketirancev (51 oseb)
- **Ne:** 19 % anketirancev (12 oseb)



Vprašanje 12: Ali bi vam bilo pomembno, da priporočilni sistem prikazuje informacije o okoljskem vplivu izdelkov (npr. ogljični odtis, trajnostna embalaža)?

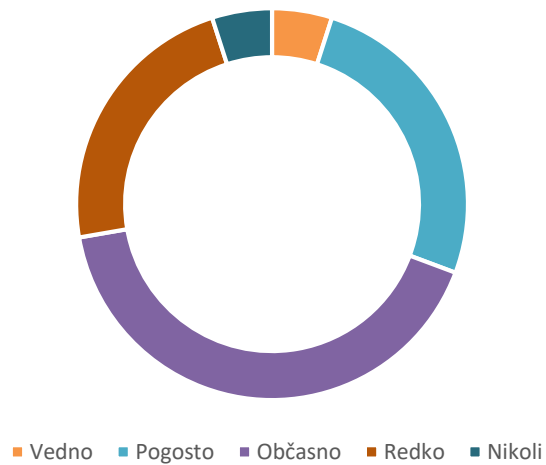
- **Zelo pomembno:** 19 % anketirancev (12 oseb)
- **Precej pomembno:** 50 % anketirancev (31 oseb)
- **Malo pomembno:** 26 % anketirancev (16 oseb)
- **Sploh ni pomembno:** 5 % anketirancev (3 osebe)



Vprašanje 13: Kako pogosto pri nakupih upoštevate okoljski vidik izdelka (npr. ogljični odtis, trajnostnost)?

- **Vedno:** 5 % anketirancev (3 osebe)
- **Pogosto:** 26 % anketirancev (16 oseb)
- **Občasno:** 42 % anketirancev (26 oseb)
- **Redko:** 23 % anketirancev (14 oseb)
- **Nikoli:** 5 % anketirancev (3 osebe)

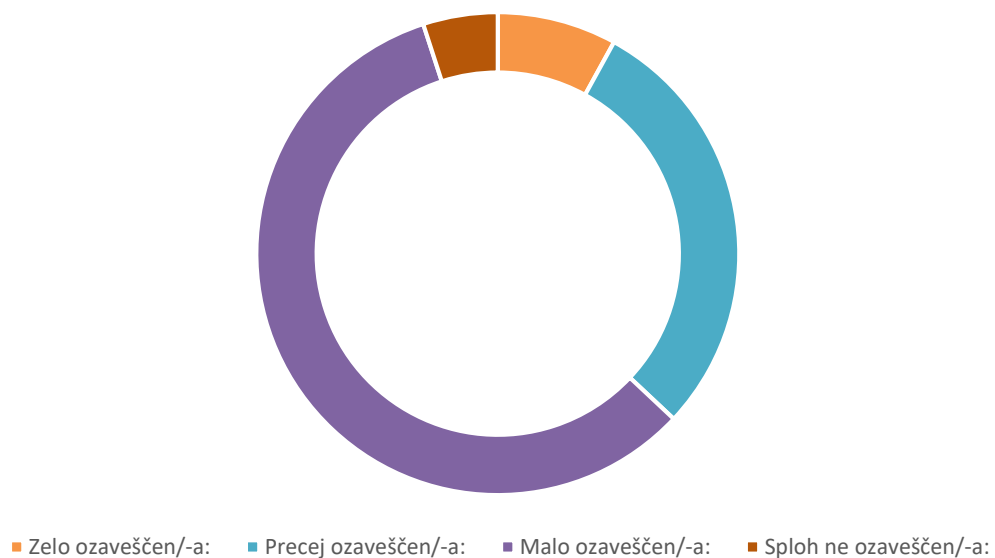
Kako pogosto pri nakupih upoštevajo okoljski vidik izdelka
(npr. ogljični odtis, trajnostnost)?



Vprašanje 14: Kako ocenjujete svojo ozaveščenost o ogljičnem odtisu?

- **Zelo ozaveščen/-a:** 8 % anketirancev (5 oseb)
- **Precej ozaveščen/-a:** 29 % anketirancev (18 oseb)
- **Malo ozaveščen/-a:** 58 % anketirancev (36 oseb)
- **Sploh ne ozaveščen/-a:** 5 % anketirancev (3 osebe)

Kako ocenjujo svojo ozaveščenost o ogljičnem odtisu?



Ugotovitve:

Rezultati ankete so pokazali, da so družbena omrežja najbolj priljubljene mobilne aplikacije, saj jih uporablja skoraj vsak anketiranec (99 %). Večina ljudi je seznanjena s priporočilnimi sistemi, vendar jih uporablja le nekaj (25 %). Čeprav mnogi priporočilne sisteme uporabljajo občasno ali redko, le peščica (4 %) jim popolnoma zaupa. Kar 38 % anketirancev meni, da ti sistemi vplivajo na njihovo porabo in povečujejo nakupovanje. Na vprašanje o okoljskem vplivu teh sistemov pa večina (75 %) še ni pomislila, čeprav bi jih 81 % rado uporabilo aplikacijo, ki bi pomagala spremljati in zmanjševati njihov ogljični odtis. Obstaja tudi precejšnje zanimanje za funkcije, ki bi spodbujale trajnost, kot so priporočila za okolju prijazne izdelke (48 %) ali prikaz ogljičnega odtisa (39 %). Na splošno kaže, da so uporabniki vse bolj ozaveščeni o vplivu svojih odločitev na okolje, čeprav še vedno potrebujejo več informacij o tem, kako priporočilni sistemi vplivajo na njihove nakupne navade in okolje.

4.2 Ideja aplikacije

Ideja aplikacije je, da bi med Slovenci učila dobre navade, ki zmanjšujejo ogljični odtis. Združila bi nekatere funkcije aplikacije Pawprint in Carbon Footprint. Učila bi dobre navade, ki zmanjšujejo ogljični odtis. Dostopna bi bila vsem osebam od 12. leta naprej.

Uporabniki bi lahko s svojimi »dobrimi deli« nabirali točke, s katerimi bi lahko dobili kakšno nagrado ali popuste pri določenih podjetjih/ partnerjih. Uporabnike bi spodbujala, da uporabljajo kolo namesto avtomobila, vožnja z javnimi prevozi, nakup hrane na tržnici ali pri lokalnih kmetih, manj uživanja mesa ...

0Print- zero print, ime aplikacije. Po dolgem premisleku in veliko idejah se mi je to ime za mojo aplikacijo zdelo najbolj primerno. Spominja me na Coca Colo Zero – kar pomeni brez sladkorja, pri »Zero« Printu pa to pomeni brez odtisa.

Iskala sem ime, ki bi lahko bilo izpeljanka oz. nekako povezano ali izpeljano iz logotipa. Logotip je zelo minimalističen, bil je ustvarjen po pomoti zaradi napake pri oblikovanju v programu Adobe Illustrator. Videti je tako:



Slika 10

Vir: Lastni vir

Zaradi njegovega okroglega videza, sem vedela, da bom v ime vključila črko »O« ali število »0« .

Če bi uporabila črko »O«, se mi zdi, da to nima nekega pomena, edina povezava je s CO₂, ampak bi morala spremeniti logotip, kar pa ni bil moj namen. Z uporabo »ničle« pa že dobi nek pomen, in sicer tako kot npr. pri pijači »zero« pomeni nekaj brez npr. brez sladkorja. Tako jaz gledam na »Zero«Print kot brez odtisa (nič ogljičnega odtisa).

4.3 *Funkcije aplikacije*

Njene glavne funkcije bi bile:

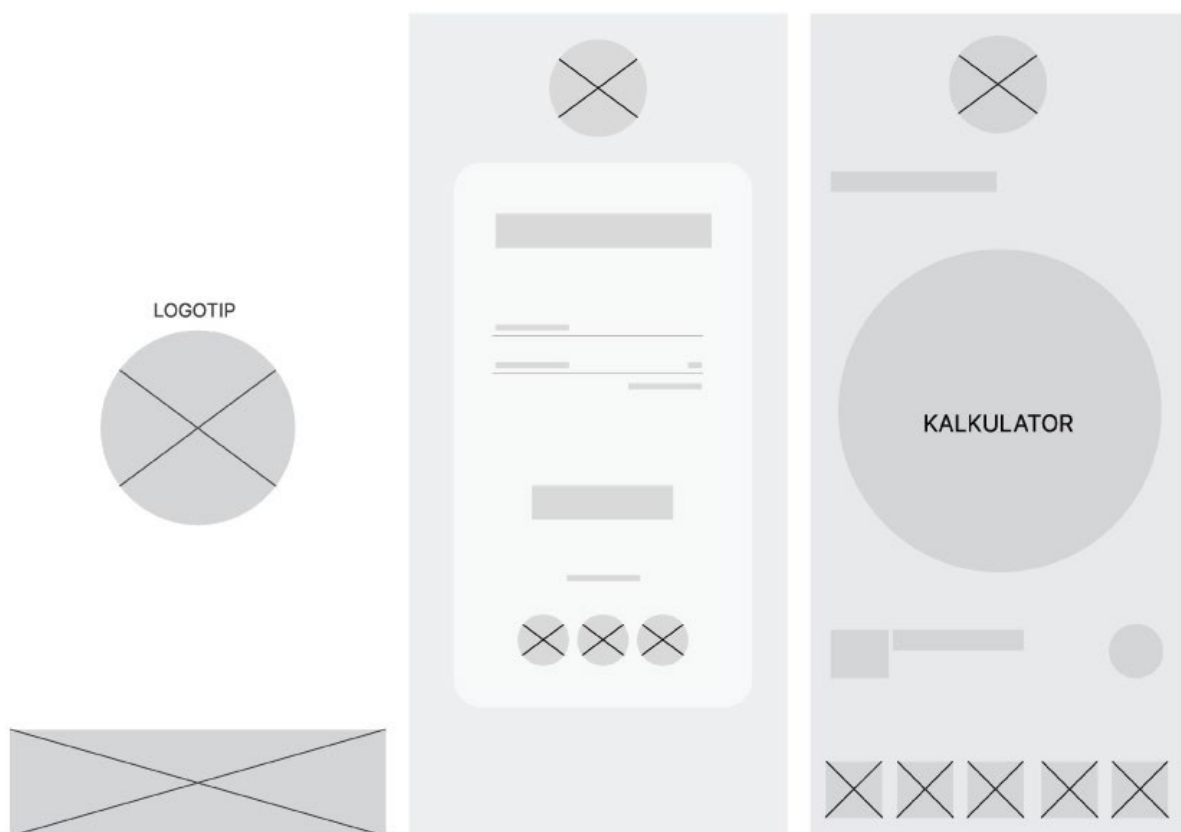
- **Izračun ogljičnega odtisa** – vpišeš, koliko se prevoziš z avtom/vlakom/kolesom, koliko mesa poješ na dan/teden/mesec, koliko vode in elektrike porabiš – in na podlagi vpisanih podatkov bi izračunalo ogljični odtis in predlagalo, kako ga zmanjšati – če je treba.
- **Priročnik, ki bi delil nasvete** (kako prihraniti vodo, recikliranje ...). Na isti način kot priročnik bi lahko predstavili še samooskrbo, ali pa kakšne druge priročne ideje.
- **Uporabniki bi med seboj lahko delili svoja potovanja** – deljenje prevoza z drugimi uporabniki ali uporaba kolesa namesto avtomobila, vožnja z javnim prevozom, nakup hrane na tržnici ali pri lokalnih pridelovalcih hrane, načini manjše porabe hrane, predvsem zmanjšanje vnosa mesa.

- **Aplikacija bi lahko imela tudi funkcijo zbiranja točk**, ki bi jih nabirali z zmanjševanjem ogljičnega odtisa in ki bi lahko prinesle razne popuste pri poslovnih partnerjih. Npr. če bi bil poslovni partner kakšna zavarovalnica, bi lahko z zbranimi točkami dobili določen popust. Kot partnerje bi lahko vključili Slovenske železnice, Nomago, Arrivo, AMZS in podobne, ki bi predstavljali potencialne kupce.

4.4 Izdelava žičnega modela

Žični model (ang. Wireframe) je shema, ki upodablja računalniški vmesnik in prikazuje funkcije mobilne aplikacije, spletne strani ali kaj podobnega, s čimer se upravljajo vsebine, ki potrebujejo neko obliko izmenjave med človekom in napravo. Je vizualno vodilo, ki prikazuje skeletni okvir končnega izdelka. Narejen je za prikazovanje in urejanje vsebin s točno določenim namenom, ki je večina odvisen od ustvarjalnih idej in poslovnih ciljev. vir

Iz žičnega modela lahko razberemo, kako naj bi bile postavljene strani in kako je/bo razporejena vsebina na končnem izdelku, skupaj z elementi vmesnika, navigacijskimi sistemi, ter njunega delovanja. Njegov glavni namen je prikazati funkcionalnost, delovanje in vsebine. Če povzamem, žični model se osredotoča na dogajanje na zaslonu in ne na videz izdelka, zato v njem ni definirana tipografija, barve ali grafike. Žični model lahko naredimo skoraj iz česar koli, lahko je v obliki risbe ali skice na papirju ali tabli, lahko ga izdelamo ročno ali pa si pomagamo z različnimi programskimi aplikacijami. Ustvarijo ga oblikovalci (vizualni ali oblikovalci uporabniških izkušenj), razvijalci, analitiki, arhitekti, programerji oz. vsi tisti, ki imajo neko strokovno znanje. (Mivšek, 2022)



Slika 11

Vir: Lastni vir

4.5 Izdelava prototipa

Prototip aplikacije sem oblikovala v orodju Figma, ki sem ga izbrala zaradi njegove prilagodljivosti in možnosti hitrega oblikovanja uporabniških vmesnikov. Ta prototip predstavlja ključne funkcionalnosti aplikacije, ki sem jih želela vključiti, vendar sem se odločila za preprosto in intuitivno zasnovo, brez preveč zapletenih funkcij. Pri zasnovi sem se osredotočila na princip »manj je več«, saj sem ugotovila, da preveč korakov ali funkcionalnosti lahko uporabnikom povzroči zmedo in oteži uporabo aplikacije.

Po temeljitem premisleku in pogovoru z mentorjem sem spoznala, da sta moja prva in druga ideja vsebovali preveč funkcij, kar je aplikacijo naredilo nekoliko bolj zapleteno za uporabnike, predvsem tiste, ki niso tehnološko usmerjeni ali imajo manj izkušenj z uporabo mobilnih aplikacij. Mentor mi je svetoval, da se osredotočim na ključne funkcionalnosti, kar je pripomoglo k preprostejši in bolj uporabniku prijazni izkušnji.

Zato sem se odločila, da bom osredotočila predvsem na kalkulator CO₂, ki je temeljna funkcionalnost aplikacije, saj omogoča uporabnikom preprost in hiter izračun njihovega ogljičnega odtisa. S to spremembo sem aplikacijo poenostavila, kar je ključno, ker je zdaj primerna za različne starostne skupine uporabnikov. Poleg tega sem se lotila tudi vizualnih sprememb – aplikacija je postala bolj minimalistična in čista, kar še dodatno pripomore k boljši uporabniški izkušnji. Preprosta zasnova zdaj omogoča, da uporabniki hitro najdejo, kar iščejo, in brez težav izvedejo zelene naloge.

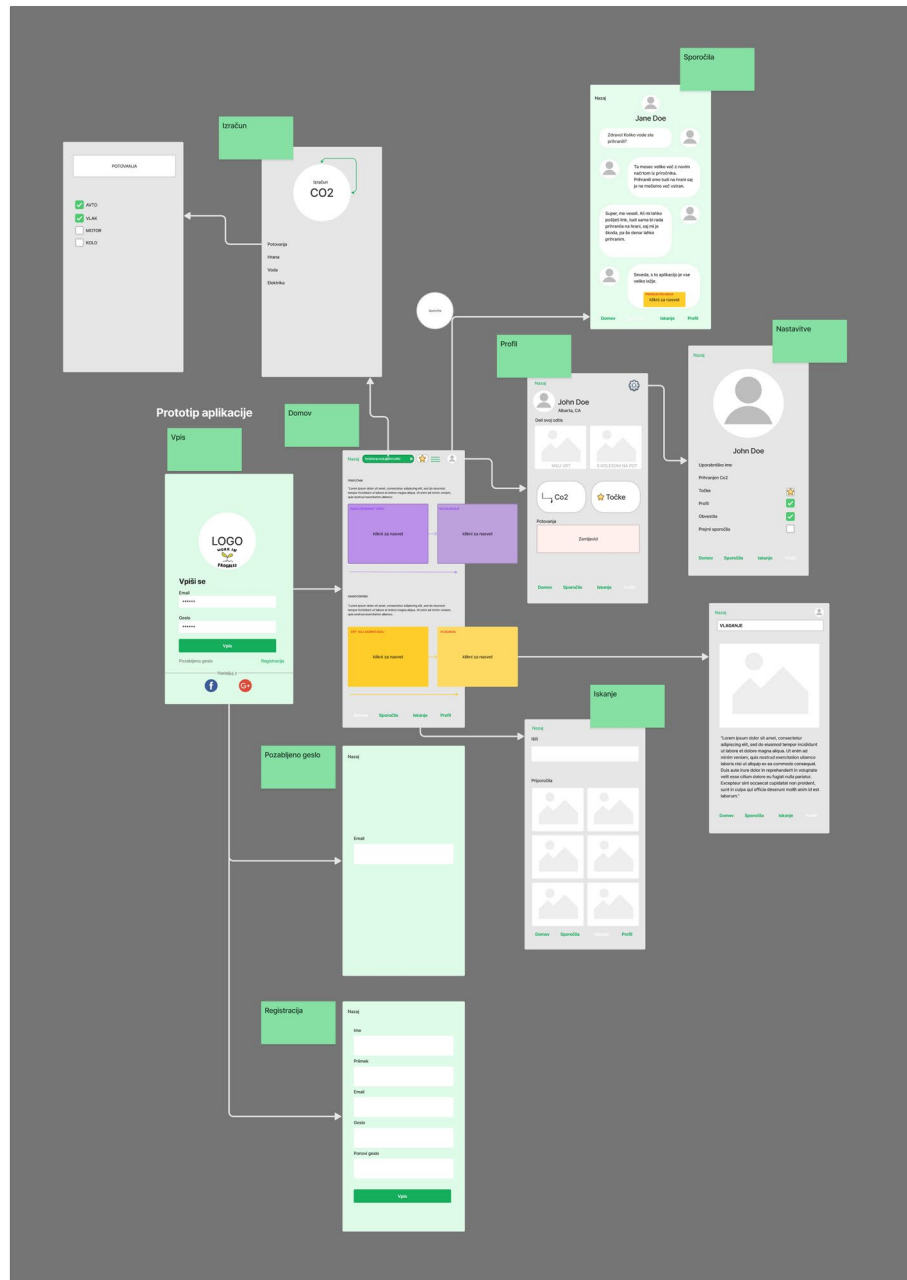
V prototipu aplikacije za izračun ogljičnega odtisa bi priporočilni sistemi in umetna inteligenca (UI) lahko igrali ključno vlogo pri personalizaciji uporabniške izkušnje in optimizaciji nasvetov za zmanjšanje ogljičnega odtisa. Primer: **personalizirani nasveti za zmanjšanje ogljičnega odtisa.**

Uporaba podatkov uporabnika: Umetna inteligenca bi analizirala podatke o vedenju uporabnika, kot so vsakodnevne aktivnosti, pretekli izračuni ogljičnega odtisa, navade glede prevoza, porabe energije, prehranjevanja in recikliranja. **Priporočilni sistem** bi nato na podlagi teh podatkov priporočil specifične ukrepe, ki bi uporabniku pomagali zmanjšati ogljični odtis, npr. predlagal bolj trajnostne načine prevoza (kolesarjenje namesto vožnje z avtomobilom), zmanjšanje porabe energije ali spremembe v prehranskih navadah (več rastlinske hrane).

4.6 *Spremembe*

Izdelava prototipa je prinesla številne spremembe, nekatere med njimi so bile tudi precej drastične. Te spremembe bom prikazala s pomočjo posnetkov zaslona.

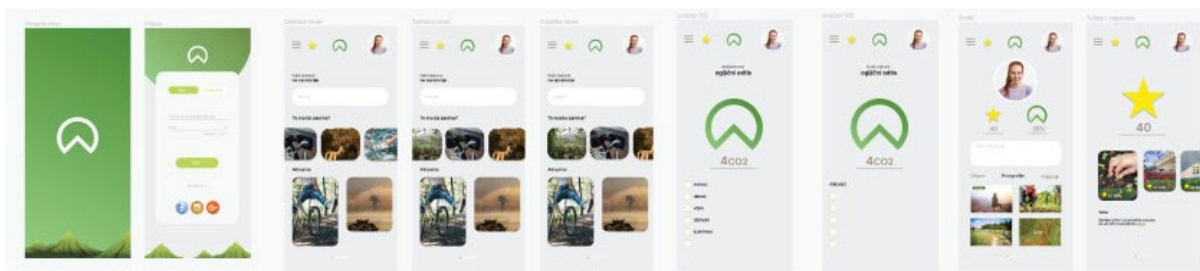
Prva ideja aplikacije je bila videti tako:



Slika 12

Vir: Lastni vir

Druga ideja že izkazuje močnejšo vizualno podobo končnega izdelka, vendar še vedno vsebuje preveč nepotrebnih funkcij in premalo poudarka na ključnih elementih, kot so kalkulator in druge pomembne funkcionalnosti.



Slika 13

Vir: Lastni vir

Po srečanju z mentorjem sem oblikovala tretjo idejo. Prototip aplikacije sem poenostavila in dodala nekaj bolj uporabnih funkcij. Vključuje kalkulator CO2, merjenje izzivov, ki so razdeljeni v tri kategorije (zaenkrat): prevoz, hrana in hoja/gibanje. V prihodnosti bi lahko

dodali še funkcionalnosti za sledenje odpadkov, porabe energije, vode itd. V spodnji vrstici aplikacije so prikazane ikone, ki vodijo do različnih funkcionalnosti:

1. **Prva ikona (hiška)** predstavlja gumb za »domov«, ki uporabnika pripelje na začetno stran – kalkulator CO₂.
2. **Druga ikona (energija)** omogoča vpogled v porabo CO₂, kjer lahko uporabnik spremlja svojo porabo ali dodaja nove podatke.
3. **Tretja ikona (kontroler/igralniška konzola)** označuje sekcijo za mesečne izzive in igre, ki so povezani z zmanjšanjem ogljičnega odtisa.
4. **Četrta ikona (popust)** omogoča pridobitev popustov v trgovinah, zavarovanjih in drugih storitvah, odvisno od zmanjšanja porabe CO₂.
5. **Peta ikona (tri črte)** predstavlja razno in vključuje novice, nasvete, izzive, nastavitve in druge uporabne informacije.

S tem pristopom sem poenostavila uporabniško izkušnjo, hkrati pa dodala funkcionalnosti, ki so uporabnikom lahko v pomoč pri spremljanju in zmanjševanju svojega ogljičnega odtisa.

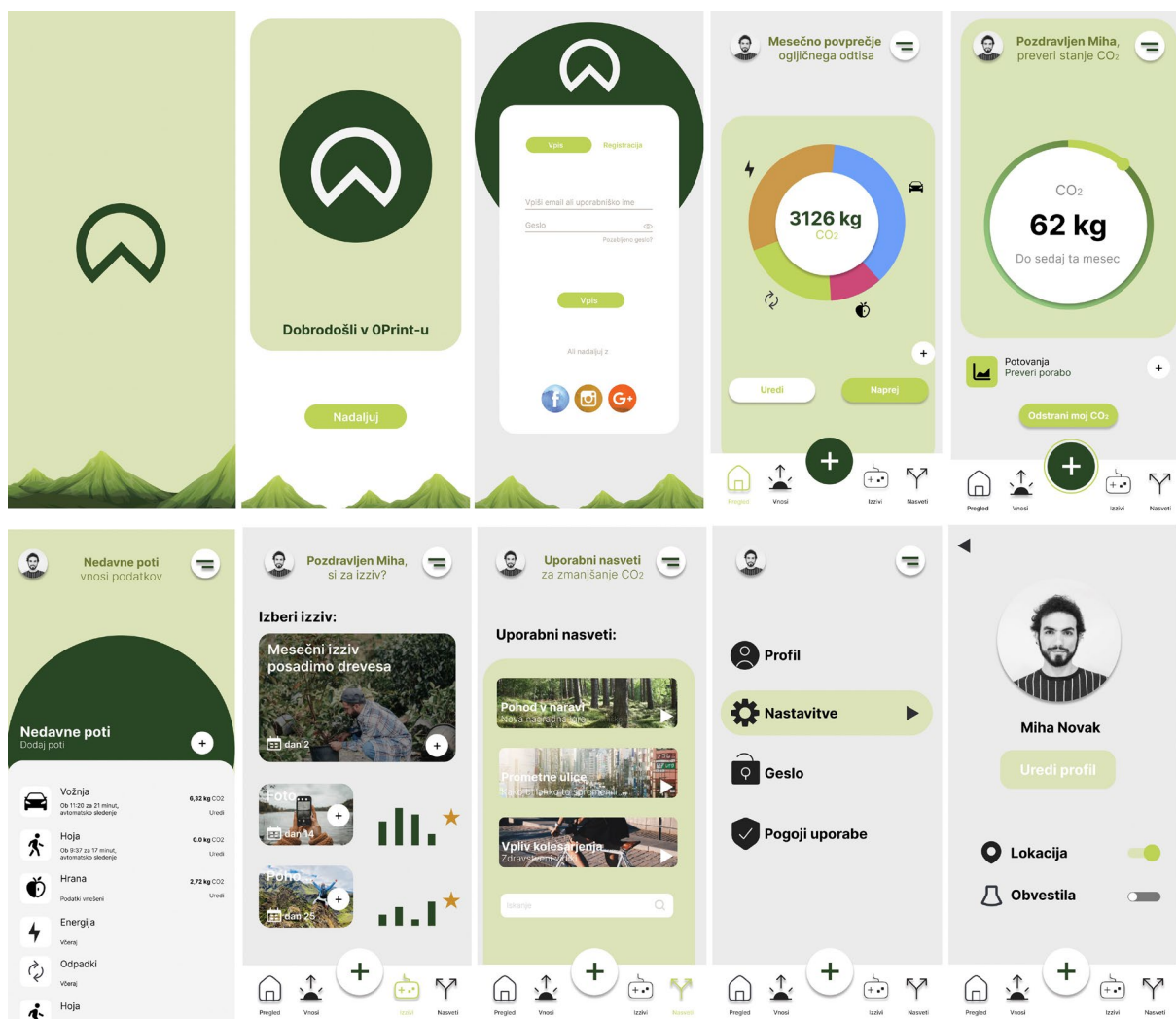


Slika 14

Vir: Lastni vir

Po še enem srečanju z mentorjem sem se vrnila k prejšnjim idejam in jih nekoliko prilagodila. Dodala sem nekaj živahnih barv, spremenila ikone ter pomanjšala gumbe, da bi izboljšala estetiko in uporabniško izkušnjo. Izvedla sem še mnoge estetske spremembe, da sem dosegla končni izdelek. V prototip sem vključila slikovne elemente iz druge ideje ter dodala uporabniški

profil in stranski meni. Za vsako ikono je zdaj posebej določena stran, kamor uporabnik preusmerjen ob kliku.



Slika 15

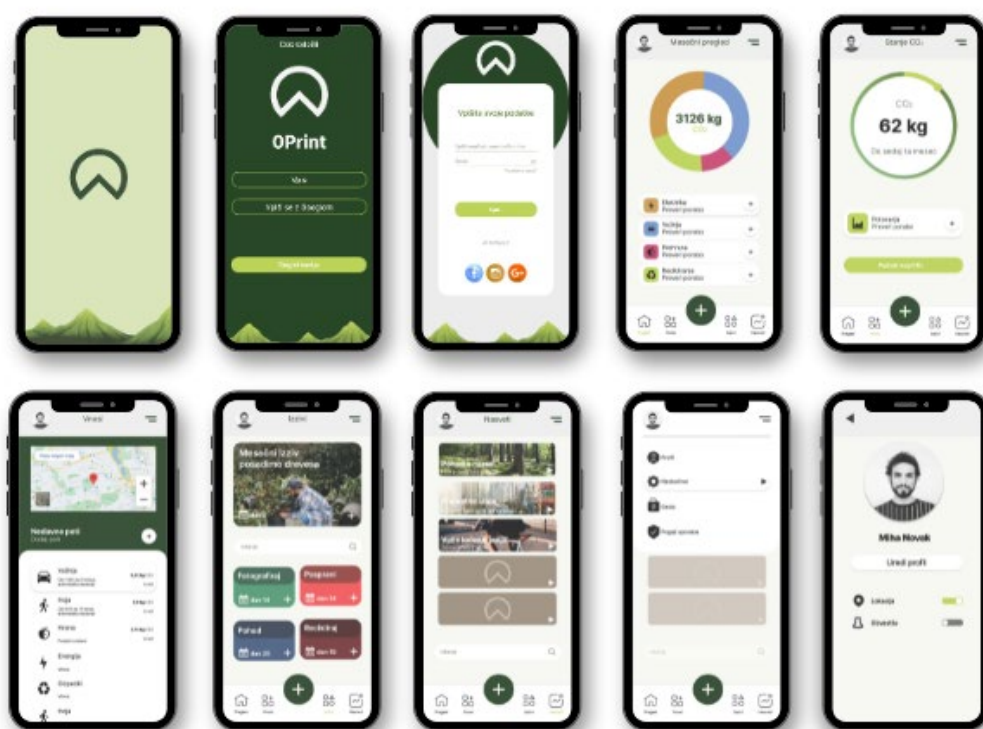
Vir: Lastni vir

Testirali smo zadnjo verzijo (slika 15).

Med testiranjem smo ugotovili, da uporabniki bolj intuitivno in hitreje navigirajo skozi aplikacijo, kar je omogočilo lažjo interakcijo z različnimi funkcionalnostmi. Integracija naprednih prijemov umetne inteligence in priporočilnih sistemov bi lahko dodatno izboljšala uporabniško izkušnjo. Na primer, sistem bi začel personalizirati izkušnjo s predlogi za optimizacijo izračuna CO2, kar bi uporabnikom omogočilo boljše spremljanje in zmanjšanje njihovega ogljičnega odtisa. Prav tako smo zaznali, da so se izboljšali rezultati pri uporabi kalkulatorja CO2 in spremljanju izzivov, tudi tukaj bi priporočilni sistemi lahko ponujali konkretne nasvete glede na uporabnikove pretekle aktivnosti.

Na podlagi teh sprememb smo implementirali dodatne prilagoditve, kot so izboljšane ikone, hitrejši dostop do ključnih funkcij ter vizualna poenostavitve, ki je prispevala k boljši uporabniški izkušnji in večji angažiranosti uporabnikov. Umetna inteligenca pa bi omogočila tudi natančnejše predvidevanje uporabniških potrebščin, kar bi pripomoglo k večji prilagodljivosti aplikacije ter večji stopnji zadostitve potreb uporabnikov.

Za končni izdelek smo izvedli še par estetskih popravkov – popravili gumbe na isto velikost, poravnave, odstranili nepotrebne sence, ikone na greed, zapolnili prostor, zmanjšali ikone ... Tako bo prototip izgledal v aplikaciji Canva, s pomočjo katere ga bomo tudi predstavili, in poskusili narediti izdelek čim bolj interaktiven. Njegovo delovanje bomo shranili kot MP4-posnetek, ki ga bomo vključili tudi v predstavitev.



Slika 16

Vir: Lastni vir

5 SKLEP

V diplomskem delu sem na grobo predstavila, kaj pomeni izraz ogljični odtis, spoznala sem delovanje UI- in UX-oblikovanja ter se naučila oblikovati prototip za mobilno aplikacijo. Želela sem ustvariti aplikacijo, ki bi bila zanimiva uporabnikom ne glede na starost. Po načrtovanju in kar nekaj posvetovanjih z mentorjem je nastal »prototip aplikacije« za izračun ogljičnega odtisa. Omogoča hiter izračun ogljičnega odtisa (dnevne, tedenske, mesečne, letne), ponuja tudi nasvete za lažje doseganje ciljev in z izzivi spodbuja uporabnike k boljšemu ravnanju.

Med izdelavo prototipa sem naletela na številne izzive in napake, ki sem jih sproti odpravljala. Ugotovila sem, da je proces ustvarjanja mobilne aplikacije precej bolj zapleten, kot sem sprva predvidevala. Od prvotne ideje pa do končne izvedbe se je veliko spremenilo, kar mi je omogočilo, da sem se skozi ves postopek naučila veliko novih stvari in spremenila pogled na vizualni del aplikacije kot tudi na samo delovanje. Na koncu sem aplikacijo nadvse poenostavila zaradi uporabniške izkušnje, ki je pri uporabnosti aplikacije bistvenega pomena. Prototip aplikacije je izdelan do točke, kjer bi ga lahko predala razvijalcu, da bi aplikacija lahko resnično delovala.

UI- in UX-oblikovanje pomembno vplivata na izboljšanje uporabniške izkušnje mobilnih aplikacij. S tem, ko sem se osredotočila na preprosto in intuitivno oblikovanje, sem ugotovila, da se uporabniška izkušnja bistveno izboljša, kar je ključnega pomena za sprejemanje in uporabo aplikacije.

Pomemben del aplikacije bi predstavljali tudi priporočilni sistemi, ki bi uporabnikom omogočili bolj personalizirane nasvete in izzive. Na osnovi njihovega vedenja, preteklih dejavnosti in doseženih ciljev bi lahko priporočali specifične ukrepe za zmanjšanje ogljičnega odtisa ali prilagoditve v njihovem vsakodnevnem življenju. Priporočilni sistem bi uporabnikom omogočil boljšo in bolj personalizirano uporabniško izkušnjo, saj bi aplikacija spremljala njihove napredke in jim nudila podporo pri doseganju njihovih trajnostnih ciljev.

Pred začetkom pisanja naloge sem si zastavila določene hipoteze, ki jih je bilo treba potrditi ali zavrniti. **Odgovori na hipoteze:**

Hipoteza 1: UI-dizajn pomeni dizajn uporabniškega vmesnika, UX-dizajn pa se nanaša na oblikovanje uporabniške izkušnje.

Hipoteza 1 je delno pravilna, vendar zahteva dodatno pojasnilo. UI (User Interface) dizajn dejansko pomeni dizajn uporabniškega vmesnika, ki vključuje vizualne elemente, kot so gumbi, barve, tipografija, postavitev in druge komponente, s katerimi uporabniki neposredno komunicirajo z aplikacijo ali spletno stranjo.

Po drugi strani pa UX (User Experience) dizajn ne zajema samo oblikovanja uporabniškega vmesnika, temveč celotno uporabniško izkušnjo, ki vključuje, kako uporabniki doživljajo aplikacijo ali storitev na vseh nivojih. To vključuje čustveno reakcijo uporabnika, preprostost uporabe, dostopnost, učinkovitost in zadovoljstvo pri interakciji s sistemom. UX-dizajn se torej osredotoča na celovito izkušnjo, ki se začne pri interakciji z vmesnikom, a sega še širše, vključno z navigacijo, hitrostjo delovanja, uporabnostjo in drugimi dejavniki.

Tako sta UI in UX dva različna, vendar tesno povezana področja dizajna, kjer UI oblikuje vizualno in funkcionalno plat interakcije, medtem ko UX oblikuje celotno izkušnjo uporabnika z vidika zadovoljstva, preprostosti in učinkovite uporabe.

Hipoteza 2: UI- in UX-dizajn sta ključnega pomena za končni izdelek in morata sodelovati.

Hipoteza 2 je pravilna. UI- in UX-dizajn sta ključnega pomena za uspeh končnega izdelka, saj skupaj vplivata na uporabniško izkušnjo. UI se osredotoča na vizualne in funkcionalne elemente vmesnika, medtem ko UX zagotavlja, da je izdelek preprost, učinkovit in prijeten za uporabo. Njuno sodelovanje je nujno, da uporabnik doživi zadovoljivo izkušnjo pri uporabi izdelka.

Hipoteza 3: Dobro oblikovanje omogoča učinkovito, preprosto in prijetno uporabniško izkušnjo.

Hipoteza 3 je pravilna. Dobro oblikovanje omogoča učinkovito, preprosto in prijetno uporabniško izkušnjo. Ko je oblikovanje premišljeno, uporabniku omogoča nagnostko navigacijo, hitro doseganje ciljev in zadovoljstvo pri uporabi izdelka. Ustrezno oblikovanje zmanjšuje frustracije, povečuje učinkovitost in ustvarja pozitivna čustva, kar vodi do boljše uporabniške izkušnje.

Hipoteza 4: Ki se nanaša na krovno temo – umetna inteligenca lahko bistveno pripomore k izboljšanju sistema za priporočanje ukrepov za zniževanje ogljičnega odtisa.

Hipoteza 4 je pravilna. Umetna inteligenca lahko bistveno pripomore k izboljšanju sistema za priporočanje ukrepov za zniževanje ogljičnega odtisa. Z uporabo naprednih algoritmov za

analizo podatkov in strojno učenje lahko umetna inteligenca personalizira priporočila na podlagi uporabniških navad, preteklih dejanj in drugih faktorjev, s čimer ponudi boljša in učinkovita priporočila za zmanjšanje ogljičnega odtisa. Tako sistem postane bolj prilagodljiv in učinkovit pri spodbujanju okolju prijaznih ukrepov.

Namen izdelave te diplomske naloge je bil, da se podučim o UI- in UX-oblikovanju. S tem sem pridobila znanje na več področjih oblikovanja kot tudi na različnih sistemskih in programskih področjih.

Izdelava mobilne aplikacije zahteva obsežno prilagoditev in stalno izboljševanje. V procesu izdelave prototipa sem se naučila, da je ustvarjanje mobilne aplikacije zahteven proces, ki zahteva natančno načrtovanje in prilagoditve na podlagi uporabniških potrebščin in povratnih informacij.

6 LITERATURA

- Aaron, v., Dieleman, S., & Schrauwen, B. (2013). Pridobljeno iz Deep content-based music recommendation:
https://papers.nips.cc/paper_files/paper/2013/hash/b3ba8f1bee1238a2f37603d90b58898d-Abstract.html
- Academia. (18. december 2015). *Gostujoče predavanje sodelavcev časopisa Večer*. Pridobljeno iz Academia Novice: <http://academia.si/novice/gostujoce-predavanje-sodelavcev-casopisa-vecer/>
- Adomavicius, G., & Tuzhilin, A. (2005). Toward the next generation of recommender systems: A survey of the state-of-the-art and possible extensions.
- Aggarwal, C. C. (2016). Recommender Systems: The Textbook. Springer.
- Bank, E. I. (2023). Low carbon. *Paris Alignment Framework*, 2-18.
- Bepet. (11. maj 2021). Pridobljeno iz Kaj je spletna aplikacija?: <https://bepet.org/kaj-je-spletna-aplikacija/>
- Borzen. (2019). *Trajnostna energija*. Pridobljeno iz Ogljični odtis: <https://www.trajnostnaenergija.si/Trajnostna-energija/Ohranite-okolje-%C4%8Disto/Oglji%C4%8Dni-odtis>
- Bučar, F. (2012). *Rojstvo države*. Ljubljana: Didakta.
- C, C. (23. september 2019). *Codewithchris*. Pridobljeno iz How Much Does It Cost To Make An App?: <https://codewithchris.com/how-much-does-it-cost-to-make-an-app/>
- Convingotn, P., Adams, J., & Sargin, E. (2016). Deep Neural Networks for Youtube Recommendations. California.
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Designing mobile apps*.
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). *Designinig Mobile Apps*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Eiseman, L. (2018). *Popolni vodnik po barvni harmoniji (izdaja pantone)*. Slovenija: Tehniška založba Slovenije.

- Gómez-Urbe, C. A., & Hunt, N. (2015). The Netflix recommender system: Algorithms, business value, and innovation. *ACM Transactions on Management Information Systems*, 6(4), 13.
- Gorenc, T., & Kovač, N. (10. April 2019). *Arso okolje*. Pridobljeno iz Ekološki odtis: <https://kazalci.arso.gov.si/sl/content/ekoloski-odtis>
- Guterres, A. (2015). *Podnebne spremembe*. Pridobljeno iz Organizacija združenih narodov: https://unis.unvienna.org/unis/sl/topics/climate_change.html?utm_source=chatgpt.com
- Hamidli, N. (2023). Key Concepts and principles. *Untoduction to UI/UX Design*, 1-18.
- Hofman, E. (2022). *Makimo*. Pridobljeno iz 8 steps to a smooth project handover: <https://makimo.com/blog/8-steps-to-a-smooth-project-handover/>
- Ideaz. (29. Januar 2021). Pridobljeno iz UI in UX dizajn: <https://www.ideaz.si/storitve/ui-in-ux-dizajn/>
- Inventionand. (3. april 2019). Pridobljeno iz The history of mobile apps: <https://inventionland.com/blog/the-history-of-mobile-apps/>
- iprom. (avgust 2015). Pridobljeno iz Nativne aplikacije: <https://iprom.si/slovar/nativne-aplikacije/>
- J Fox, C. (2024). *Toptal*. Pridobljeno iz Zakaj je pisanje dokumentov za načrtovanje programske opreme pomembno: <https://www.toptal.com/ios/why-design-documents-matter>
- Jannach, D., & Adomavicius, G. (2016). Recommender Systems: Challenges and Research Opportunities. *Foundations and Trends® in Information Retrieval*, 10(4), 119-208.
- Jernej. (4. Marec 2020). *Agiledrop*. Pridobljeno iz Osnovni UI/UX principi, ki bi jih moral poznati vsak razvijalec: <https://www.agiledrop.si/blog/osnovni-uiux-principi-ki-bi-jih-moral-poznati-vsak-razvijalec>
- Kos, B. (12. marec 2010). *Inhouse Consulting*. Pridobljeno iz SWOT analiza: <https://inhouse-consulting.si/swot-analiza/>
- Lampret, M. (2018). *Repozitorij Univerze v Ljubljani*. Pridobljeno iz Uporabniški vmesniki in uporabniška izkušnja: <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=116054&lang=slv#page=104&zoom=100,112,829>

- LUJ. (4. 11 2012). *Ljudska univerza Jesenice*. Pridobljeno iz Uporabniški vmesnik: https://lujesenice.net/wp-content/uploads/2012/11/4-Gradivo_SUR_Uporabniski_vmesniki.pdf
- Ministrstvo za okolje, p. i. (13. maj 2024). *Republika Slovenija GOV.SI*. Pridobljeno iz Podnebne spremembe: <https://www.gov.si/podrocja/okolje-in-prostor/okolje/podnebne-spremembe/>
- Mivšek, m. E. (15. november 2022). Prototip programske rešitve za uporabo naprednih tehnologij OR. Ljubljana, Ljubljana, Slovenija.
- Moazed, A. (6. november 2015). *Linkedin*. Pridobljeno iz How Long Does It Take to Build an iOS or Android Mobile App?: How Long Does It Take to Build an iOS or Android Mobile App?
- Moazed, A. (23. maj 2016). *Applico*. Pridobljeno iz How Much Does It Cost To Make An App?: How Much Does It Cost To Make An App?
- Pimenidis, E., Polatidis, N., & Mouratidis, H. (2019). Mobile Recommender Systems: Identifying the mayor concepts. *Journal of information science*, 387.
- Pomagalnik. (6. julij 2023). *Pomagalnik*. Pridobljeno iz UX- Uporabniška izkušnja: <https://www.pomagalnik.com/ux-uporabniska-izkusnja/>
- razvoj, D. z. (3. februar 2016). *Focus*. Pridobljeno iz Kaj so podnebne spremembe?: https://focus.si/kaj-delamo/programi/podnebje/kaj-so-podnebne-spremembe/?utm_source=chatgpt.com
- Ricci, F., Rokach, L., & Shapira, B. (2015). Recommender Systems Handbook. Springer Science & Business Media.
- Smith, B., & Linden, G. (2017). *The Test of Time*.
- Smith, C. D., & Linden, G. (2017). Two Decades of Recommender Systems. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 50(1), 1-35.
- Strain, M. (13. februar 2015). *The guardian*. Pridobljeno iz A history of mobile apps: <https://www.theguardian.com/media-network/2015/feb/13/history-mobile-apps-future-interactive-timeline>
- Stražičar, J. (2021). Primerjava nativnih aplikacij in progresivnih spletnih aplikacij za večplatformski razvoj. Ljubljana, Ljubljana, Slovenija.

- Sun, J., Lin, C., & Liu, L. (2019). Deep learning for recommender systems. Proceedings of the 42nd international ACM SIGIR conference on research and development in information retrieval (pp. 9-16).
- Umanotera. (2024). *Umanotera*. Pridobljeno iz kalkulator umanotera: <https://kalkulator.umanotera.org/>
- Van den Oord, A., Dieleman, S., & Schrauwen, B. (2013). Deep content-based music recommendation. Proceedings of the 24th international conference on neural information processing systems (NIPS 2013), 1-9.
- Vetriak, D. (28. avgust 2023). *The app solutions*. Pridobljeno iz How to Make a Perfect Mobile App in 6 Steps: <https://theappsolutions.com/blog/how-to/how-to-create-app/>
- Žvar, L. (7. februar 2018). *Positiva*. Pridobljeno iz Hibridne mobilne aplikacije: <https://www.positiva.si/hibridne-mobilne-aplikacije/>