

Osnovna šola Frana Albrehta Kamnik

OGLJIČNI ODTIS

(Izračunaj si ga)

Raziskovalna naloga

PODROČJE: Ekologija z varstvom okolja

Avtorici: Kim Osenar in Naja Dobovšek

Mentorici: Ema Vidic Judež in Monika Jelenc

Kamnik, april 2021

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	8
1.1	Hipoteze.....	9
2	PREDSTAVITEV PODROČJA.....	9
2.1	Segrevanje ozračja.....	9
2.2	Kaj je ogljični odtis in kako ga izračunamo?.....	12
2.3	Kakšne so posledice segrevanja ozračja na Zemlji?.....	13
2.4	Rešitve.....	14
2.4.1	Rešitve na področju političnih dogovorov.....	14
2.4.2	Rešitve na področju posameznika.....	15
3	RAZISKOVALNI DEL.....	16
3.1	Metodologija dela.....	16
3.2	Obstoječe spletne in mobilne aplikacije.....	16
3.3	Izvedba spletne ankete.....	18
3.3.1	Podatki o poznavanju ogljičnega odtisa in izračuna.....	18
3.3.2	Podatki o energetske porabi po gospodinjstvih.....	19
3.4	Izdelava spletne aplikacije.....	23
3.4.1	Kako doseči, da bi gospodinjstva uporabljala spletno aplikacijo?.....	23
3.4.2	Pridobljena baza podatkov.....	24
3.4.3	Potek izdelave spletne strani.....	24

4	OBRAVNAVA HIPOTEZ.....	28
5	RAZPRAVA.....	30
6	ZAKLJUČEK.....	31
7	VIRI IN LITERATURA.....	32
7.1	Viri literature.....	32
7.1.1	Časopisni viri.....	32
7.1.2	Knjižni viri.....	32
7.1.3	Spletni viri.....	32
7.2	Viri preglednic.....	33
7.3	Viri slik.....	33
8	PRILOGE.....	34
8.1	Anketni vprašalnik.....	34

Kazalo slik

Slika 1:	Prikaz temperature in vrednosti CO ₂ v ozračju.....	10
Slika 2:	Prikaz učinka tople grede.....	11
Slika 3:	Prikaz, s čim lahko posameznik pripomore k zmanjšanju toplogrednih plinov.....	15
Slika 4:	Skica spletne strani.....	24
Slika 5:	Spletna stran v nastajanju.....	25
Slika 6:	Sprememba teme spletne strani v nastajanju.....	25

Slika 7:	Skica spletne strani.....	26
Slika 8:	Zadnja različica spletne strani.....	26
Slika 9:	Zadnja različica spletne strani.....	27
Slika 10:	Predstavitev projekta Tehnološkemu parku Ljubljana.....	27
Slika 11:	Predstavitev projekta županu Kamnika.....	28
Slika 12:	Predstavitev projekta županu Kamnika.....	28

Kazalo preglednic

Preglednica 1:	Prikaz pretvorbe energetske porabe prevoza v ogljični odtis.....	13
Preglednica 2:	Primerjava obstoječih aplikacij in spletnih strani za izračun ogljičnega odtisa.....	17

Kazalo grafov

Graf 1:	Tortni prikaz števila ljudi, ki so seznanjeni z izrazom ogljični odtis	18
Graf 2:	Tortni prikaz števila ljudi, ki so že izračunali svoj ogljični odtis.....	18
Graf 3:	Stolpčni prikaz števila avtomobilov, ki ga ima posamezni anketiranec, in skupna poraba goriva.....	19

Graf 4:	Stolpčni prikaz števila anketirancev, ki ima električni avto in koliko km so z njim prevozili.....	20
Graf 5:	Prikaz števila prevoženih km z javnim cestnim prevozom.....	20
Graf 6:	Tortni prikaz opravljenih letalskih letov v zadnjih 2 letih med vsemi gospodinjstvi.....	21
Graf 7:	Stolpčni prikaz porabe elektrike v enem mesecu na posamezno gospodinjstvo.....	21
Graf 8:	Prikaz načinov ogrevanja gospodinjstev.....	22
Graf 9:	Prikaz sprememb, ki so jih anketiranci že uvedli za zmanjšanje porabe energetskega vira v zadnjih desetih letih...	23

Kazalo prilog:

Priloga 1:	Anketni vprašalnik.....	34
-------------------	-------------------------	----

ZAHVALA

Ob zaključku najinega dela se iskreno zahvaljujema mentoricama Emi Vidic Judež in Moniki Jelenc za strokovno pomoč, spodbudo, trud in čas, ki sta nama ga namenili. Učiteljicama Danici Mati Djuraki in Rosani Kleindienst se zahvaljujema za uporabne napotke pri raziskovanju in dobro sodelovanje. Posebno zahvalo izrekava družbi KIKšstarter Kamnik in še posebej Nacetu Novaku za celovitejši vpogled na raziskovalno vprašanje in usmeritve pri razvijanju aplikacije. Vsem sodelujočim staršem OŠ Frana Albrehta Kamnik se zahvaljujema za izpolnitev anketnega lista in pomoč pri pridobivanju podatkov v raziskavi. Učiteljici Tadeji Kilar se zahvaljujema za jezikovni pregled dela. Ob zaključku zahvalo namenjava tudi najinim staršem za vso podporo pri delu.

POVZETEK

Zemlja je prehajala iz toplejših obdobjih do hladnejših. Pa vendar v zadnjem obdobju beležimo hitrejšo rast temperature kot kadarkoli v Zemljini zgodovini. Hitra rast temperature najbolj sovпада z zviševanjem porabe fosilnih goriv. Potrebno je takojšnje zmanjšanje vnosa predvsem ogljikovega dioksida. Z višanjem temperature bodo izumrle številne živalske in rastlinske vrste. Ogrožen bo tudi obstoj človeštva. Eden izmed načinov za zmanjšanje je tudi v tem, da vsak izmed nas ravna odgovorno in zmanjša svoj ogljični odtis. Pri osveščanju in zmanjšanju energetske porabe nam lahko pomagajo spletne aplikacije za izračun ogljičnega odtisa. V začetni fazi raziskovalnega dela sva raziskovali obstoječe aplikacije in spletne strani za izračun ogljičnega odtisa. Preverjali sva njihovo uporabnost. Nato sva raziskovali težavnost in kompleksnost pridobivanja podatkov o energetske porabi gospodinjstev. Z opravljeno anketo sva pridobili uporabno bazo podatkov, ki bi jo lahko uporabili za iskanje najbolj problematičnih področij pri energetske porabi. V zadnji fazi raziskovanja sva raziskovali možnost izdelave svoje spletne aplikacije, ki bi uporabnike spodbujala k izračunu ogljičnega odtisa in jih motiviral za njegovo zmanjševanje. Glede na najine raziskave sva ugotovili, da je pridobivanje podatkov o energetske porabi lahko zelo težko in zamudno, vendar se s pravim pristopom lahko izdelata spletno aplikacijo in bazo podatkov, ki bi nam pomagala pri uvajanju novih ukrepov za zmanjšanje segrevanja ozračja.

Ključne besede: ogljični odtis, toplogredni plini, aplikacija, izračun ogljičnega odtisa

SUMMARY

Throughout history the Earth has moved from warmer to colder periods. In recent times, temperatures have been rising faster than any time in Earth's history. The rapid temperature rise coincides most closely with the increase of fossil fuel consumption. As temperatures rise, many animal and plant species will become extinct. Humanity's existence will also be threatened. One of the ways to reduce this is for each of us to act responsibly and reduce our carbon footprint. Web-based carbon footprint calculator applications can help us to raise awareness and reduce energy consumption. During the initial phase of our research, we investigated existing carbon footprint calculator applications and websites. We tested their usability. We then investigated the difficulty and complexity of obtaining household energy consumption data. Through the survey we obtained a useful database that could be used to find the most problematic areas of energy consumption. In the last phase of the research, we explored the possibility of creating our own web application that would encourage users to calculate their carbon footprint and motivate them to reduce it. Based on our research, we found that it can be very difficult and time-consuming to obtain data on energy consumption, but with the right approach, a web app and database can be built to help us implement new measures to reduce global warming.

Key words: carbon footprint, greenhouse gases, app, carbon footprint calculation

1. UVOD

Temperatura na Zemlji se je skozi zgodovinska obdobja ves čas spreminjala. Gre za naravno nihanje temperature. V zadnjem času pa se dogaja, da spremembe postajajo vse opaznejše. Pogostejše so suše, neurja z močnimi vetrovi in točo. Ledeniki se topijo in zelene zime postajajo stalnica. Ekstremni vremenski pojavi povzročajo tudi veliko gospodarsko škodo. Dolgo časa smo podnebne spremembe zanikali, a vse to nas je prisililo, da priznamo, da imamo težavo. Naše ozračje se segreva tako hitro, da se rastlinske in živalske vrste ne bodo mogle več dolgo prilagajati. Stroka nas resno opozarja, da moramo ukrepati, preden bo dvig temperature tako visok, da življenje na Zemlji ne bo več mogoče.

Zaradi velike porabe fosilnih goriv vse od časa industrijske revolucije naprej je prišlo do presežka toplogrednih plinov v ozračju. Nenehna gospodarska rast pa še vedno povzroča nove in nove izpuste. Rast in razvoj sta ušla z vajeti. Prebivalstvo v razvitem svetu s svojim načinom življenja pomembno prispeva k segrevanju ozračja.

Ta raziskovalna naloga je nastala povsem spontano, s tem ko sva želeli s svojim načinom življenja najprej zmanjšati svoj ogljični odtis. Za izračun ogljičnega odtisa sva raziskali številne spletne aplikacije, ki so se nama zdele bolj ali manj uporabne. Zanimalo naju je, na kakšen način bi tudi osveščali in motivirali čim večji krog prebivalstva, da bi z načinom življenja v svojih gospodinjstvih zmanjšali ogljični odtis. Izračun ogljičnega odtisa za posamezno gospodinjstvo je kompleksen in zahteven. Zahteva vnos številnih podatkov, ki obsegajo porabo vseh energetskega virov. Z anketnim vprašalnikom sva želeli dobiti vpogled v težavnost pridobivanja podatkov. Na osnovi anketnega vprašalnika sva prišli do baze podatkov. Razmišljali sva, da bi na ta način pridobljena baza podatkov utegnila biti pomembna za državne in občinske urade. Na osnovi te aktualne baze podatkov, ki bi se sproti posodabljala z novimi vnosi, bi dobili vpogled v najbolj problematična področja energetske porabe. Država skuša zniževati energetske porabe na podlagi določenih ukrepov in subvencij, ki jih namenja podjetjem in gospodinjstvom. Baza podatkov bi nudila povratno informacijo o uspešnosti tega početja in ga usmerjala. Taka aplikacija na spletu še ne obstaja. Zagotovo pa bi pomembno pripomogla k zniževanju ogljičnega odtisa v posameznih gospodinjstvih in na področju načrtovanja na ravni države in občin.

1.1 Hipoteze:

Pri raziskovanju sva si zastavili naslednje hipoteze:

1. Predvidevava, da obstaja enostavna spletna aplikacija za izračun ogljičnega odtisa.
2. Predvidevava, da ljudje v večini vedo, kaj je ogljični odtis, izračunalo si ga je že vsaj 10 % gospodinjstev.
3. Podatke o energetske porabi po gospodinjstvih je enostavno pridobiti.
4. Predvidevava, da lahko naredimo enostavno spletno aplikacijo z bazo podatkov, ki bi ljudi motivirala k zmanjšanju ogljičnega odtisa.

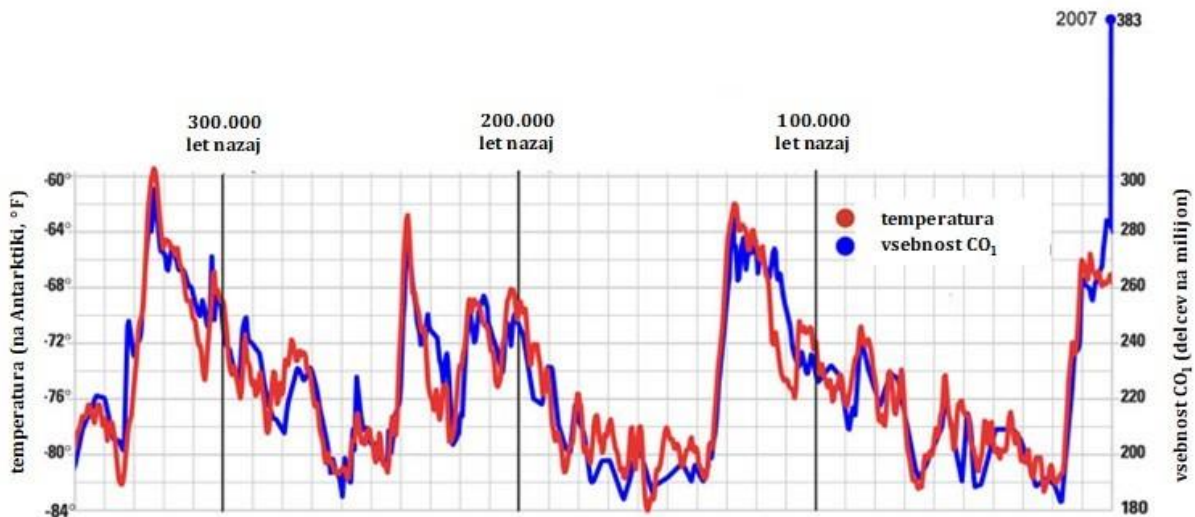
2. PREDSTAVITEV PODROČJA

2.1 Segrevanje ozračja

Podnebje na Zemlji se ves čas spreminja. Ozračje se je skozi daljša obdobja segrevalo in ohlajalo, Zemlja je prehajala od toplejših obdobj do hladnejših. Meritve temperature zraka v svetovnem merilu sicer izvajamo šele zadnjih 200 let. O podnebnih razmerah v preteklosti pa lahko veliko izvemo iz geoloških analiz morenskega gradiva, gozdarskih dendroklimatoloških raziskav (na osnovi debeline drevesnih letnic sklepamo o podnebnih razmerah v določenem obdobju). Podnebje v starejših obdobjih pa raziskujemo tudi na osnovi analiz cvetnega prahu v usedlinah ter s fosilnimi ostanki rastlin in živali.

Pa vendar v zadnjem obdobju beležimo hitrejšo rast temperature kot kadarkoli v Zemljini zgodovini. Hitra rast temperature najbolj sovпада z zviševanjem porabe fosilnih goriv. V obdobju po industrijski revoluciji zaradi velike rabe fosilnih goriv (premog, plin, nafta) beležimo hitro dvigovanje ogljikovega dioksida, z njim pa je povezano tudi dvigovanje temperature. V manjši meri k dvigu temperature pripomore tudi onesnaževanje ozračja z aerosoli, to so mikroskopski delci, ki absorbirajo ali odbijajo sončne žarke, in spreminjanje Zemljinega površja, kot je taljenje ledenikov in izsekavanje tropskih gozdov. Vse to vpliva na svetlobno odbojnost in vodni krog.

Po podatkih, ki jih je na spletni strani objavila Umanotera, se je v zadnjih 30 letih povprečna temperatura Zemljinega površja dvignila za $0,2^{\circ}\text{C}$ na desetletje. Globalna temperatura Zemljinega površja se je od začetka industrijske revolucije povišala za približno 1°C . Dvig temperature bi bil še višji, če ne bi imeli na Zemlji ogromnih vodnih površin. Oceani imajo namreč sposobnost vsrkavati in skladiščiti toploto.



Slika 1: Prikaz temperature in vrednosti CO₂ v ozračju.

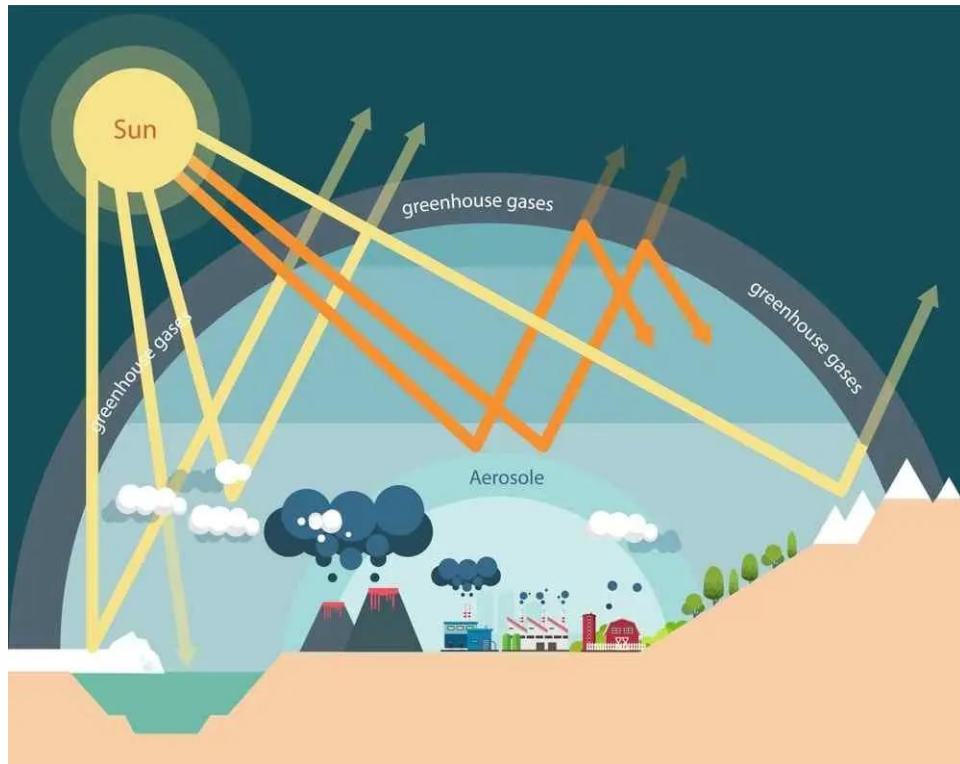
Kot so na spletni strani Umanotere prikazali, je v zadnjih 300.000 letih temperatura Zemljinega ozračja na Antarktiki (rdeča krivulja) na večtisočletni ravni dobro sovpadala s spremembami vsebnosti CO₂ v ozračju (modra krivulja).¹

Ogljikov dioksid je le eden izmed problematičnih plinov, ki povzročata segrevanje ozračja. Poleg njega so to še metan, dušikov oksid, ozon in nekateri klorofluorogljikovodiki. Uvrščamo jih med toplogredne pline, ker na Zemlji povzročajo učinek tople grede.²

¹spletna stran Umanotera: Zemlja se segreva, podnebje se spreminja <https://www.umanotera.org/podnebne-spremembe/fizikalno-ozadje-podnebnih-sprememb-in-njihove-posledice-za-slovenijo/podnebne-spremembe/#toggle-id-3>

²Knjiga, L. Kajfež Bogataj: Planet, ki ne raste, Cankarjeva založba, 2016, str. 36

Zemljo na prvem mestu greje Sonce. Sončevo sevanje prehaja skozi čisto in jasno ozračje, le majhen del se ga vpije. Ko prispe do Zemljinega površja, se ga del odbije, del pa ga površje vpije. Ker tla vpijajo sončno sevanje, se ogrejejo. Topla tla tudi sama sevajo, vendar gre za sevanje daljše valovne dolžine (pravimo, da sevajo v infrardečem spektru) kot pri Soncu. Zemljino površje seva nazaj v ozračje in to sevanje bi brez prisotnosti toplogrednih plinov, ki vpijejo del tega v ozračje, neovirano ušlo v vesolje. Del Zemljinega infrardečega sevanja uide v vesolje, del pa ga izsevajo nazaj proti Zemljini površini. Zemljino površje ga ponovno vpije in se dodatno ogreje.



Slika 2: Prikaz učinka tople grede.

Dodaten problem ogljikovega dioksida je njegova dolga življenjska doba. Tudi če bi ta trenutek prenehali z vsemi izpusti, bo ta ostal v ozračju še več desetletij. Globalnega segrevanja torej ni več moč zaustaviti. Temperatura se bo zaradi visoke koncentracije CO₂ v ozračju še vedno zviševala. Kako velik bo dvig, pa je odvisno v največji meri od tega, koliko fosilnih goriv bomo še uporabili v naslednjih desetletjih.

2.2. Kaj je ogljični odtis in kako ga izračunamo?

Najpomembnejši toplogredni plin, ki ga ustvarjajo človeške dejavnosti, je ogljikov dioksid (CO₂). Praktično vse človeške dejavnosti povzročajo izpuste CO₂, saj večina energije, ki jo proizvede razviti svet, izhaja iz fosilnih goriv. Izpuste tega plina povzročamo s prometom: letalskim, ladijskim in cestnim. S tem ko uporabljamo električno energijo, ki je proizvedena v termoelektrarnah, s sežiganjem plina ali kurilnega olja za ogrevanje itd., prav tako prispevamo k višji koncentraciji tega plina. Vsak izmed nas z nekim deležem pripomore k emisijam CO₂. Prav tako je vsak izdelek ali storitev povezana s posrednim izpustom CO₂, saj je energija potrebna tako za njihovo proizvodnjo kot za transport, uporabo in odlaganje oziroma uničenje. Vse to povzroča izpuste toplogrednih plinov.

Seštevek vseh emisij toplogrednih plinov, ki jih neposredno ali posredno povzročajo človek, organizacija, dogodek ali proizvod, imenujemo ogljični odtis.

Ogljičnega odtisa ni enostavno izračunati. Potrebno je upoštevati vso porabo ogljika, ki je bil proizveden od samega nastajanja določenega izdelka pa vse do prodaje in nenazadnje tudi razgradnje. Upoštevati moramo torej vrsto materiala (tudi ta je že pri svoji proizvodnji ustvarjal ogljični odtis), energijo, ki jo v proizvodnji porabimo, in prevoz. Idealno bi bilo, če bi upoštevali celo izvor električne energije, ali smo uporabili elektriko iz termoelektrarne ali jedrske elektrarne, vrste prevoza, ki smo ga uporabili v sklopu proizvodnje in dostave tega izdelka na trgovsko polico.

Veliko bolj preprost izračun porabe energije predstavi David J. C. MacKay v svojem delu Trajnostna energija brez razgretega ozračja. Ne izračunava ogljičnega odtisa, ampak samo porabo energije. Objavil je preproste formule za izračun porabe energije za glavne gospodarske dejavnosti, ki prispevajo večji delež k sproščanju CO₂.

Primer izračuna, koliko energije porabi redni uporabnik avtomobila:

Porabljen energija na dan = porabljen energija na dan / pot na enoto goriva x energija na enoto goriva.

Pot na enoto goriva pomeni porabo goriva, energija na enoto goriva pa pomeni kalorično vrednot goriva (bencin je 10 kWh na kg).

Na spletni strani Umanotere je objavljena formula za izračun ogljičnega odtisa na posameznih področjih.

V tabeli spodaj je prikazano, na kakšen način so izračunali ogljični odtis na področju prometa.

__ litrov dizelskega goriva	x 2,68 x 12 mesec. =		kg CO ₂
__ litrov bencina	x 2,31 x 12 mesec. =		kg CO ₂
__ litri LPG*	x 1,68 x 12 mesec. =		kg CO ₂
__ km prevoženih z vlakom	x 0,06 x 12 mesec. =		kg CO ₂
__ km prevoženih z avtobusom	x 0,05 x 12 mesec. =		kg CO ₂
SKUPAJ (letno)			kg CO ₂

Preglednica 1: Prikaz pretvorbe energetske porabe prevoza v ogljični odtis.

2.3 Kakšne so posledice segrevanja ozračja na Zemlji?

Segrevanje ozračja povzroča veliko sprememb, ki so opazne v spreminjanju pokrajine, vremena in biotske raznovrstnosti. Višje temperature povzročajo povečano izhlapevanje voda in posledično več padavin. Prav tako se kaže vedno več skrajnih vremenskih pojavov, kot so suše, poplave in neurja.

Taljenje ledenikov vpliva na zvišanje morske gladine. Na splošno se zmanjšuje delež zamrznjenih voda, kar je tudi eden glavnih pokazateljev pretoplega podnebja. Bela površina ledu bolj odbija sončne žarke in ne vsrkava toplote. Ker se ta površina zmanjšuje, oceani vpijejo veliko več toplote. Zaradi vse višjih temperatur se je okrepilo izhlapevanje vode in zato se spreminjajo padavinski vzorci. Na severni polobli se je površina snega že zmanjšala in tudi sneg se spomladi tali bolj zgodaj kot običajno.

Kislost oceanov se vsak dan zvišuje, ker se CO₂ raztaplja v morski vodi in tvori ogljikovo kislino, kar povzroči, da je voda vedno bolj kislina. Kislost oceanov pa močno vpliva na zdravje nekaterih morskih živali in posledično tudi na biotsko raznovrstnost.

2.4. Rešitve

2.4.1 Rešitve na področju političnih dogovorov

Pomembni sporazumi in dogovori na političnem nivoju, ki so bili sprejeti:

- Kjotski protokol, ki ga je leta 1997 podpisala večina držav v svetu, je določeval obveznosti industrializiranih držav, da zmanjšajo izpuste CO₂. Začel je veljati šele leta 2005, a žal ni dosegel večjih sprememb.
- Konferenca COP21 v Parizu 2015. Glavni cilj pariškega sporazuma je zmanjšati izpuste toplogrednih plinov za toliko, da povprečna globalna temperatura ne bo za več kot 2°C višja kot v predindustrijskem obdobju. Skupni izpusti naj bi se zato od leta 2050 v primerjavi z letom 2010 zmanjšali za 60-80 %. Evropa se je kot celota zaenkrat zavzela, da bo do leta 2030 zmanjšala izpuste za 40 %, (glede na leto 1990).³

Do leta 2050 pa naj bi dosegla podnebno nevtralnost. To pomeni, da s svojim gospodarskim delovanjem ne bi več vnašali dodatnega vnosa toplogrednih plinov v ozračje. Slovenija je del Evropske unije, zato je prav tako dolžna zmanjšati svoj ogljični odtis.

V praksi se je izkazalo, da vsi ti sprejeti sporazumi ne prinašajo večjih uspehov na zmanjševanju izpustov CO₂. Nobena država namreč ne želi zaradi blaženja podnebnih sprememb izgubiti gospodarske rasti.

Al Gore v svoji knjigi *Odločitev je vaša* za učinkovito zmanjšanje izpusta CO₂ predlaga, da ogljiku določimo ceno.

V tržnem gospodarstvu, kakršnega imamo, bodo vse rešitve podnebne krize učinkovitejše in jih bo lažje izpeljati, če postavimo ceno za CO₂. Ko bo ogljik imel ustrezno ceno, bodo negativne zunanje okoliščine, ki so bile nevidne in jih trg ni upošteval, postale vidne ter bodo vključene v odločitve udeležencev na trgu.⁴

³Knjiga, L. Kajfež Bogataj: *Planet, ki ne raste*, Cankarjeva založba, 2016, str. 41

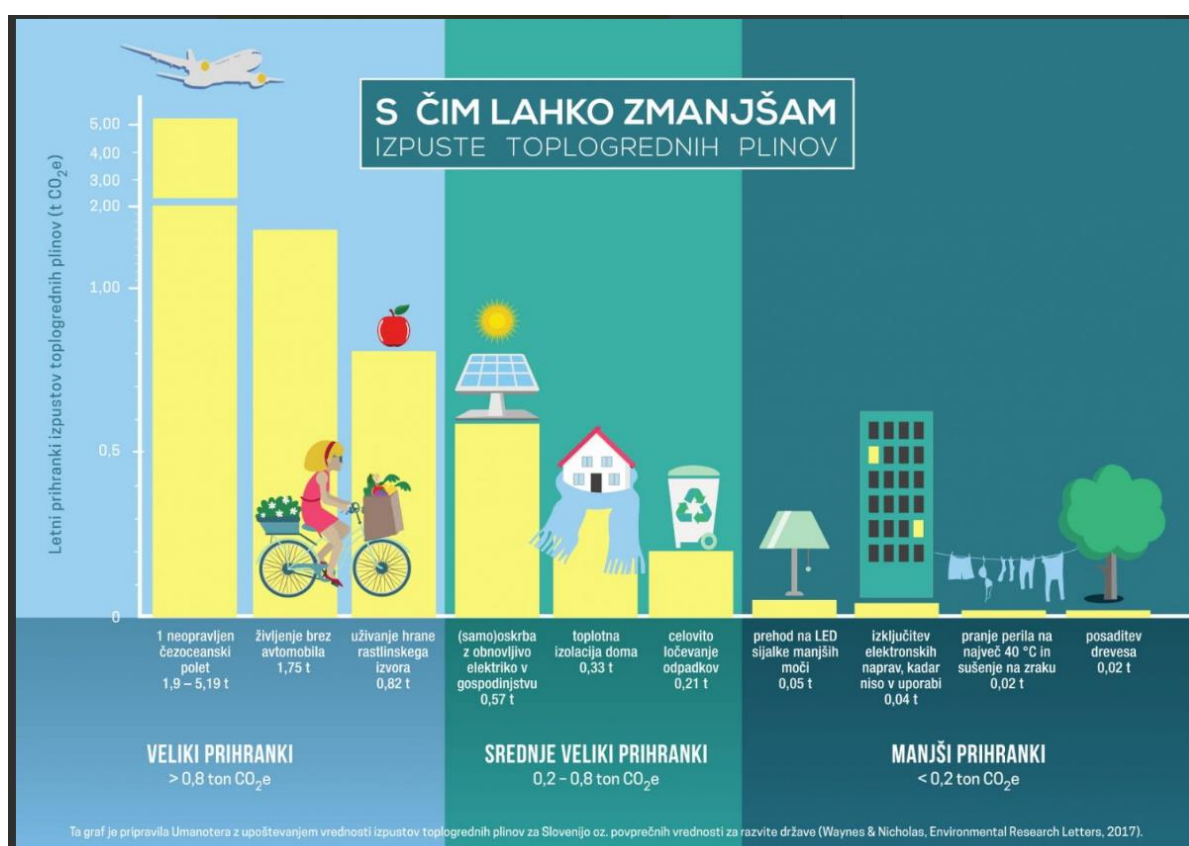
⁴Knjiga, Al Gore: *Odločitev je naša, Kako rešiti podnebno krizo*, Ljubljana: Založba Mladinska knjiga, 2011, str. 320

Za razrešitev te problematike na političnem nivoju se razmišlja v tej smeri. Vendar se države v razvoju s tem ne strinjajo popolnoma, saj menijo, da so k temu problemu v največji meri pripomogle prav razvite države, zato ni pravično, da za izpust ogljika plačujemo vsi isto ceno.

Izračun ogljičnega odtisa je najbližji približek temu, da bi lahko določili, v kolikšni meri določena dejavnost, izdelek ... prispeva k segrevanju ozračja.

2.4.2 Rešitve na področju posameznika

Način življenja posameznikov, zlasti v razvitem svetu, pomembno prispeva k izpustom toplogrednih plinov.



Slika 3: Prikaz, s čim lahko posameznik pripomore k zmanjšanju toplogrednih plinov.

Glede na podatke, ki jih je objavila Umanotera in so prikazani v zgornjem grafu, v največji meri izpuste toplogrednih plinov povzročata letalski in osebni promet. Na tretje mesto postavlja živinorejo, ki povzroča večje izpusta, zlasti metana. Če bi vsak posameznik uspel narediti spremembe na teh treh področjih, bi to v največji meri pripomoglo k zmanjšanju in upočasnitvi globalnega segrevanja. Srednje veliki prihranki so na področju električne porabe, ogrevanja doma in odpadkih. Najmanjši prihranki pa so na področju menjave žarnic za varčne žarnice, izključevanje elektronskih naprav iz el. omrežja, pranje perila na nižji temperaturi in izogibanje uporabi sušilnega stroja ter ozelenjevanje površin.

V reviji Science Illustrated članek z naslovom Zadnja možnost pred peklom za zmanjšanje toplogrednih izpustov na prvo mesto postavlja zmanjšanje prebivalstva. Povprečen Slovenec vsako leto v ozračje izpusti okoli 10 ton CO₂. Zato je zmanjšanje prebivalstva dolgoročno največ, kar lahko posamezniki naredimo za podnebje našega planeta. Na drugo mesto uvršča avtomobilski promet, sledi letalski promet, prehod na vegansko prehrano, vestno recikliranje, sušenje perila na zraku, na zadnje mesto pa uvršča nizkoenergijske žarnice.

3. RAZISKOVALNI DEL

3.1. Metodologija dela

Svojega raziskovalnega dela sva se lotili v štirih sklopih, in sicer:

1. prebiranje literature o globalnem segrevanju, segrevanju ozračja in ogljičnem odtisu;
2. iskanje in primerjanje že obstoječih spletnih in mobilnih aplikacij za izračun ogljičnega odtisa;
3. priprava vprašalnika z računalniškim programom Arnes 1ka in izvedba anketiranja po gospodinjstvih naše šole;
4. razvijanje svoje spletne aplikacije OKSI z uporabo računalniškega programa Wordpress in preverjanje njene uporabnosti.

3.2. Obstoječe spletne in mobilne aplikacije

Pri raziskovanju sva naleteli na večje število različnih spletnih aplikacij. Zato sva omejili svoj izbor tako, da sva se osredotočili na tri pomembne dejavnike: ceno, jezik in enostavnost uporabe. Najprej sva se osredotočili na ceno aplikacije, saj sva želeli, da je dostopnejša večjemu številu uporabnikov. Zato so vse aplikacije, ki sva jih podrobno pregledovali, brezplačne. Drug pomemben dejavnik je jezik aplikacije. Če je aplikacija v slovenskem jeziku, je za uporabnike bolj razumljiva. Uporabijo jo lahko vsi, ne samo tisti z znanjem tujih jezikov. Zadnji dejavnik je bil hiter in enostaven izračun ogljičnega odtisa, ki uporabnikom ne vzame preveč časa in je enostaven za uporabo.

Prva spletna stran za izračun ogljičnega odtisa, ki sva jo raziskali, je **Izračunaj svoj ogljični odtis Umanotere - Slovenske fundacije za trajnostni razvoj**. Spletna stran je napisana v slovenščini. Na tej spletni strani lahko izračunamo svoj ogljični odtis, ki

ga naredimo s prevozi, ogrevanjem in porabo električne energije. Omogoča nam, da dobimo takojšen izračun. Je zelo pregledna in uporabna, saj ponudi tudi nasvete za zmanjšanje porabe elektrike, ogrevanja, osebnih prevozov, letalskih prevozov in splošne nasvete za zmanjšanje ogljičnega odtisa. Njena glavna prednost je predvsem zapis v slovenskem jeziku in brezplačna uporaba.

Druga aplikacija je Warmd-Carbon footprint calculator. Gre za aplikacijo, ki omogoča izračun ogljičnega odtisa glede na prevoz. Njena prednost je, da poleg izračuna ogljičnega odtisa prikazuje tudi podatke o ogljičnem odtisu posameznih držav. Zastavljeni so tudi cilji in ukrepi, ki bi jih morali upoštevati za preprečevanje globalnega segrevanja. To aplikacijo si je do sedaj preneslo več kot 1000 ljudi. Njena uporaba je enostavna, zato so jo uporabniki dobro ocenili (4,8). Slabost je, da si jo lahko naložiš le na androidih in je v angleškem jeziku. Osredotoča se samo na prevoz, ne pa na porabo ostalih virov izpusta CO₂ v gospodinjstvu.

Naslednja aplikacija, ki omogoča izračun ogljičnega odtisa, je **Carbon footprint**. Posebnost te aplikacije je, da meri ogljični odtis med vožnjo. Preneslo si jo je že več kot 1000 ljudi. Slabost te aplikacije je, da je v angleškem jeziku in je dostopna samo na IOS sistemih. Njena uporaba je enostavna, saj imamo zelo malo dela z vpisovanjem podatkov, ki jih aplikacija meri med dejavnostjo. Prav tako ima zelo pregledno urejene vse podatke, ki smo jih v preteklosti vnesli.

Aplikacija/spletna stran	cena	jezik	lastnosti	prenosi	povprečna ocena
Umanotera	brezplačna	slovenščina	<ul style="list-style-type: none"> izračun ogljičnega odtisa prevozi, ogrevanje, elektrika takojšen izračun 	/	/
Warmd – Carbon footprint calculator	brezplačna	angleščina	<ul style="list-style-type: none"> izračun ogljičnega odtisa prevoz, analiza izpusta CO₂ po državah, cilji za preprečevanje globalnega segrevanja 	Več kot 1000	4,8
Carbon footprint	brezplačna	angleščina	<ul style="list-style-type: none"> izračun ogljičnega odtisa prevozi (šteje med premikanjem) 	Več kot 1000	podatki niso vidni

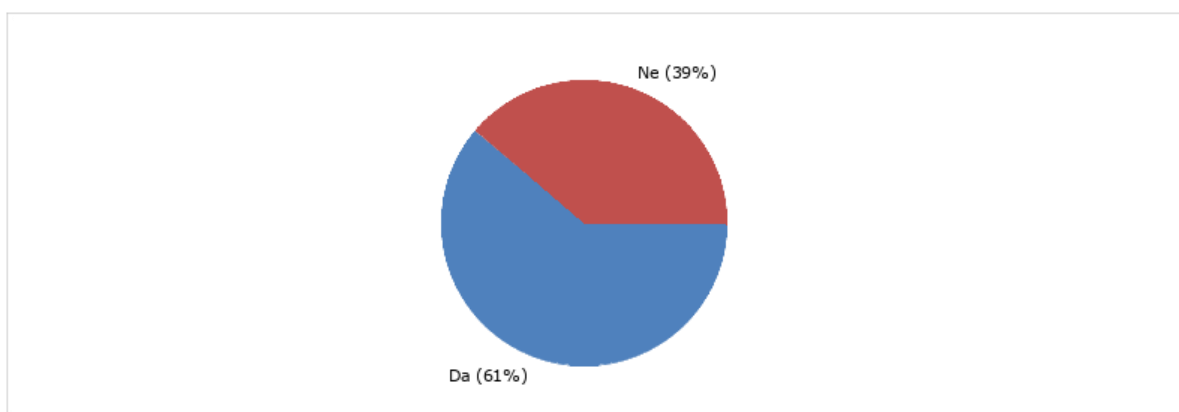
Preglednica 2: Primerjava obstoječih aplikacij in spletnih strani za izračun ogljičnega odtisa.

3.3. Izvedba spletne ankete

Za izdelavo spletne ankete je bil uporabljen računalniški program Arnes 1ka. Poslana je bila staršem in učiteljem naše šole. Zbiranje podatkov je trajalo od 18. 12. 2019 do 17. 1. 2020. Sodelovalo je 252 anketirancev. Od tega je bilo popolno in pravilno izpolnjenih 144 anket. 108 anket je bilo neustreznih zaradi nevnašanja vseh podatkov. Največ ljudi ni odgovorilo na vprašanja, pri katerih je bilo potrebno količino ali ceno energetskega vira pogledati na račun. S 144 ustrezno izpolnjenimi anketami sva rezultate pretvorili v grafe, ki jih vidite spodaj, in z njimi analizirali dobljene rezultate.

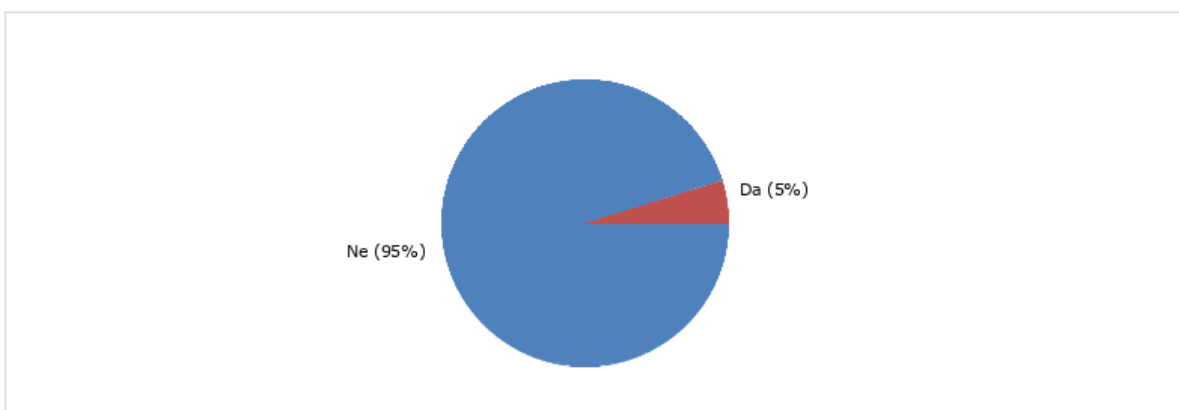
3.3.1. Podatki o poznavanju ogljičnega odtisa in izračuna

Namen prvih dveh vprašanj v spletni anketi je bil pridobiti informacije o poznavanju ogljičnega odtisa. Kaj to sploh je in ali so ga anketiranci že kdaj izračunavali?



Graf 1: Tortni prikaz števila ljudi, ki so seznanjeni z izrazom ogljični odtis.

Iz grafa 1 je razvidno, da je 61 % anketirancev že slišalo za ogljični odtis, 39 % pa še nikoli.



Graf 2: Tortni prikaz števila ljudi, ki so že izračunali svoj ogljični odtis.

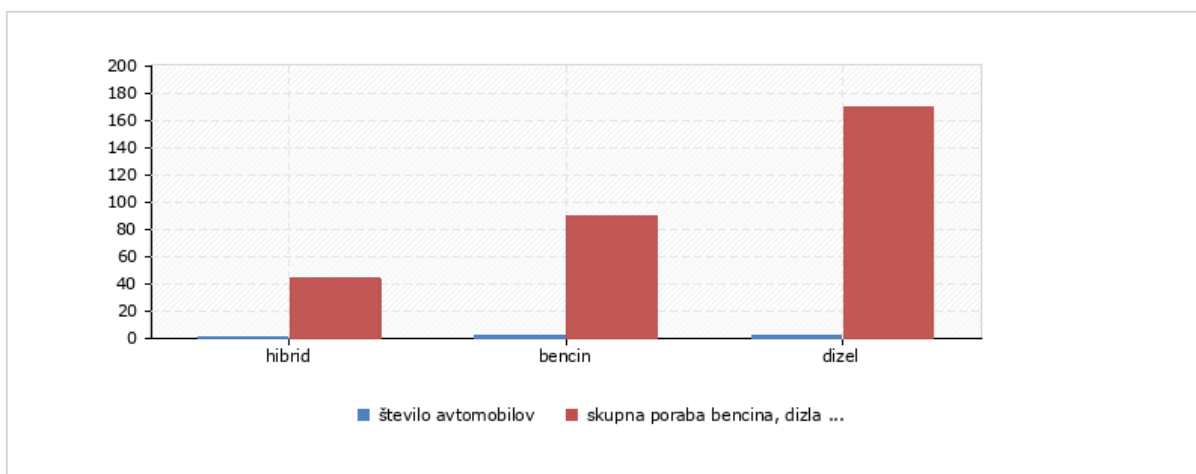
Velika večina anketirancev še nikoli ni izračunala ogljičnega odtisa. Iz grafa je razvidno, da je le 5 % anketirancev že izračunalo svoj ogljični odtis, medtem ko kar 95 % tega še ni naredilo.

3.3.2. Podatki o energetske porabi po gospodinjstvih

Namen preostalih vprašanj v spletni anketi je preveriti, če se da na enostaven način priti do potrebnih podatkov za izračun ogljičnega odtisa. S pomočjo spletnega vprašalnika Arnes 1Ka so bili zbrani podatki o porabi energetskih virov na posamezno gospodinjstvo. Vprašalnik se je osredotočal na naslednje teme:

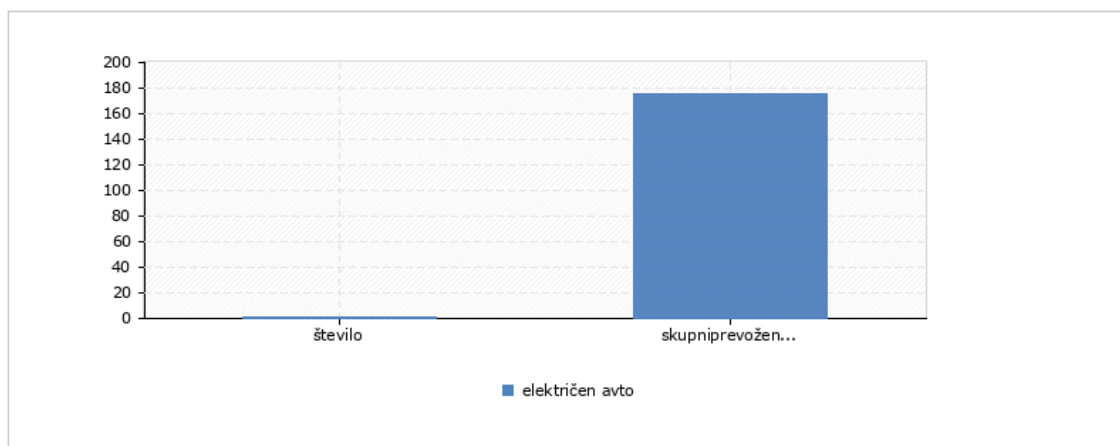
- število uporabnikov električnih avtomobilov, hibridov in avtomobilov na bencin ali dizel;
- število prevoženih kilometrov posameznih avtomobilov;
- število kilometrov prevoženih z javnim prometom;
- število opravljenih letov v zadnjih 2 letih;
- poraba elektrike v posameznem gospodinjstvu;
- način ogrevanja v posameznih gospodinjstvih;
- spremembe, ki so jih za zmanjšanje porabe anketiranci uvedli v svojem domu.

Vprašanja, ki so se nanašala na prevoz, so bila osredotočena na vrsto prevoza (osebni avtomobil, vlak, avtobus), število osebnih avtomobilov v posameznih gospodinjstvih in njihovo porabo. Potrebno je bilo pridobiti tudi podatke o energiji, ki jo porabi avtomobil (elektrika, bencin, dizel, hibrid). Preverjali sva tudi uporabo letalskega prometa v zadnjih dveh letih.



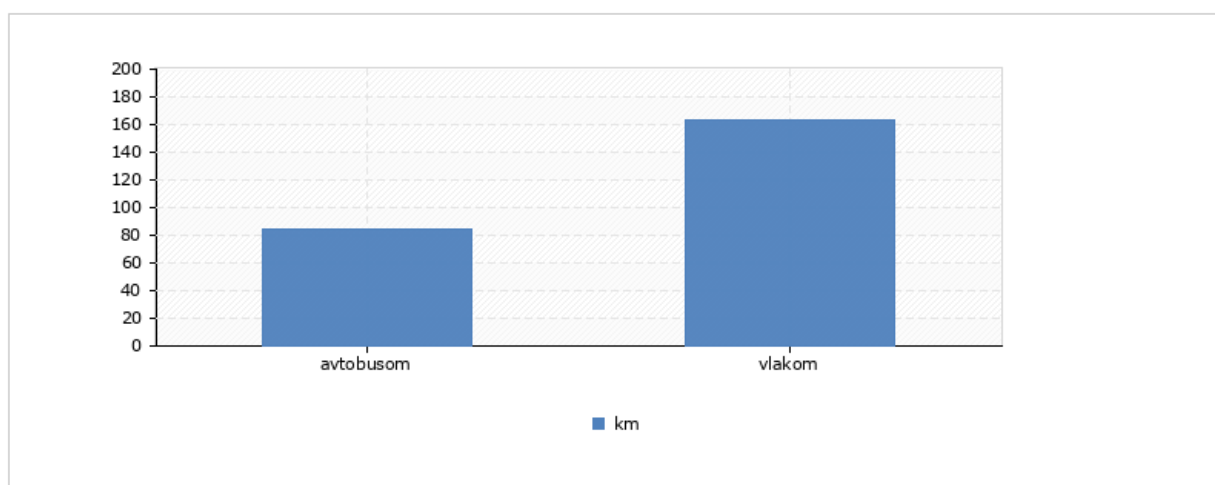
Graf 3: Stolpčni prikaz števila avtomobilov, ki ga ima posamezni anketiranec, in skupna poraba goriva.

Iz grafa 3 je razvidno, da ima okoli 170 anketirancev avto na dizelsko gorivo, približno 90 anketirancev ima avto na bencin in okoli 45 jih ima hibridne avtomobile.



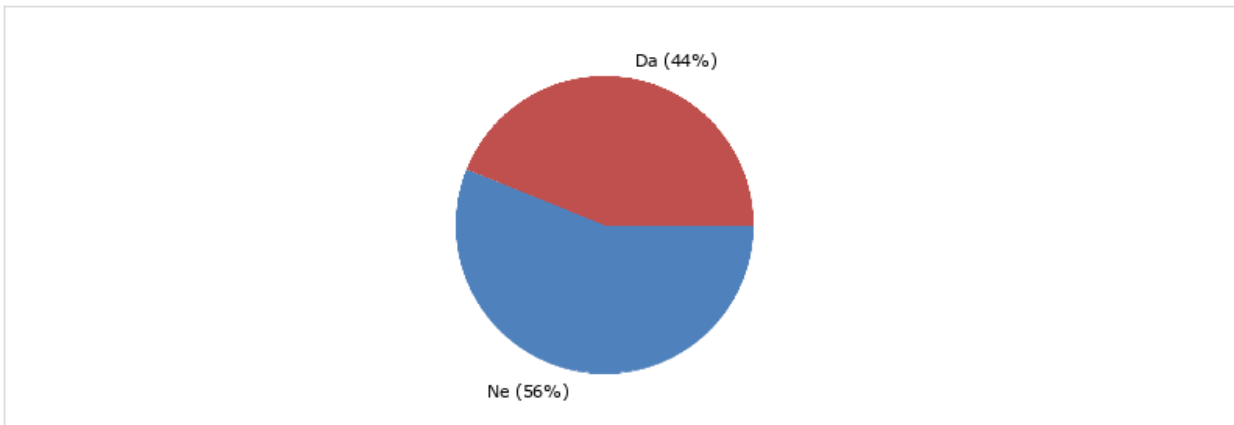
Graf 4: Stolpčni prikaz števila anketirancev, ki ima električni avtomobil, in število prevoženih kilometrov.

Iz grafa 4 je razvidno, da imata le dva anketiranca električni avto in da sta skupaj prevozila približno 187 km.



Graf 5: Prikaz števila prevoženih km z javnim cestnim prevozom.

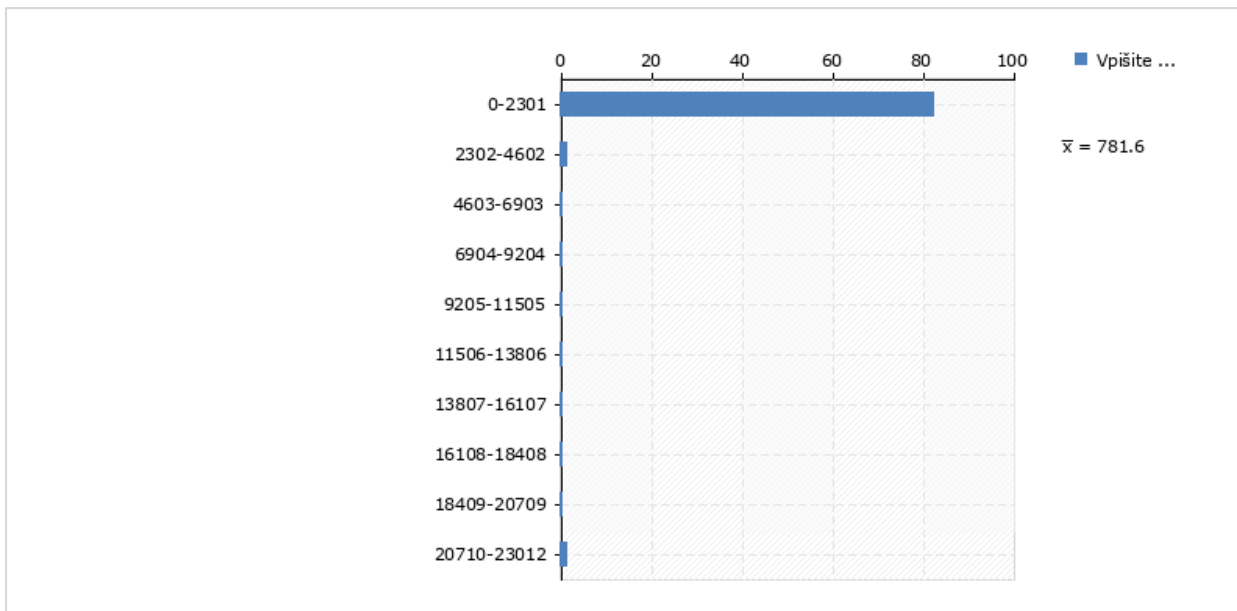
Iz grafa 5 je razvidno, da je kar nekaj ljudi uporabljalo javni prevoz. Skupno so z avtobusom opravili približno 83 km, z vlakom pa 162 km.



Graf 6: Tortni prikaz opravljenih letalskih letov v zadnjih 2 letih med vsemi gospodinjstvi.

Iz grafa 6 je razvidno, da je 44 % anketirancev v zadnjih 2 letih uporabljalo letalski promet.

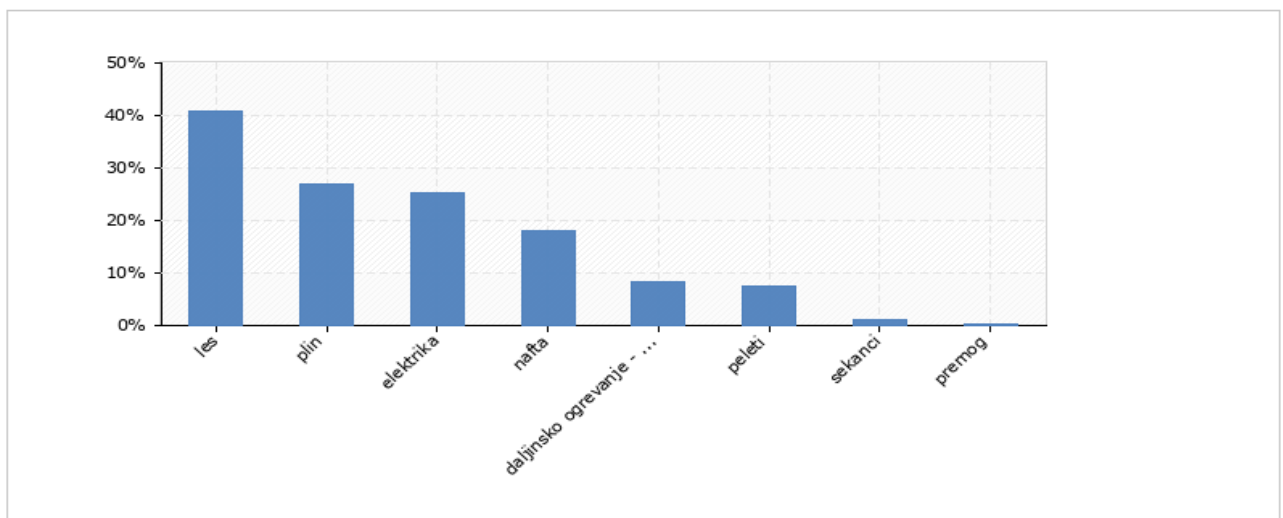
Pomemben podatek za izračun ogljičnega odtisa je tudi poraba električne energije. Pri tem se osredotočava samo na porabo v kWh, ne pa na podatke, na kakšen način je bila ta energija proizvedena. Na računu, ki ga posamezno gospodinjstvo prejme za porabo električne energije, namreč ni točnega podatka o tem. Plačnik pa ima možnost, da se odloči za zeleno energijo.



Graf 7: Stolpčni prikaz porabe elektrike v enem mesecu na posamezno gospodinjstvo.

Z grafa lahko razberemo, da največ anketirancev (80 %) porabi do 2301 kWh elektrike na mesec. Nato sledita dve med seboj zelo različni vrednosti (2302-4602 kWh in 20710-23012 kWh), ki predstavljata drugi največji delež porabe.

Pri načinu ogrevanja zbirava podatke, kateri energetski vir uporabljajo za ogrevanje svojega stanovanja ali hiše. Pri izbiri odgovora so anketiranci lahko izbrali več odgovorov, če se v njihovem gospodinjstvu ogrevajo na več različnih virov oz. surovin.

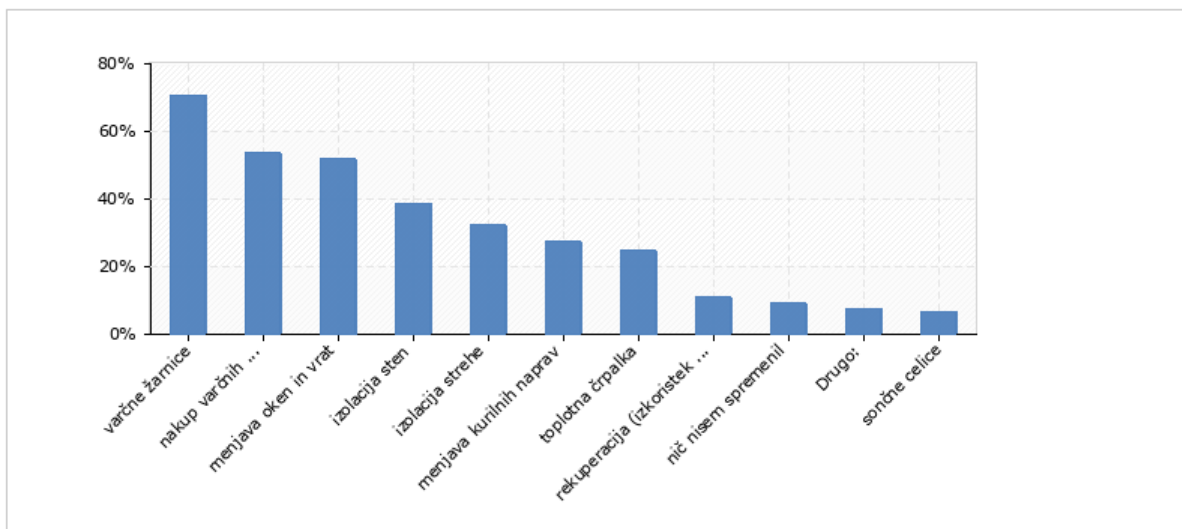


Graf 8: Graf prikazuje načine ogrevanja gospodinjstev.

Iz grafa 8 je razvidno, da se 41 % anketirancev ogreva na les. Okoli 27 % se jih ogreva na plin, sledi elektrika (25 %), nafta (19 %), daljinsko ogrevanje (9 %), peleti (8 %), sekanci (3 %) in na koncu še premog (1 %).

Poudariti je treba, da se Kamnik nahaja blizu podeželja. Les je dostopen, saj so v naši neposredni bližini gozdovi, zato ni naključje, da se največ gospodinjstev ogreva na les.

V zadnji del vprašalnika pa sva umestili vprašanje o spremembah, ki so jih za zmanjšanje porabe v svoj dom uvedli anketiranci. Tega vprašanja za izračun odtisa ne potrebujeva, vendar se nama je za zaključek zdel smiselni, saj je omogočil vpogled v do sedaj že uporabljene ukrepe za zmanjšanje porabe energetskih virov.



Graf 9: Graf prikazuje, katere spremembe so anketiranci že uvedli za zmanjšanje porabe energetskih virov v zadnjih desetih letih.

Iz grafa je razvidno, da je kar nekaj ljudi že uvedlo spremembe za zmanjšanje porabe energetskih virov. Največ ljudi uporablja varčne žarnice, veliko jih je zamenjalo okna ter vrata, izolirali so stene, menjali kurilne naprave, kupili toplotne črpalke ...

3.4. Izdelava spletne aplikacije

Po preučevanju spletnih aplikacij in pridobljenih podatkov ankete so se nama porajala nova in nova vprašanja in ideje, ki sva jih želeli preizkusiti. Ugotovili sva, da je do sedaj svoj ogljični odtis izračunalo zelo malo ljudi. Postavili sva si vprašanje, ali se da izdelati boljšo spletno aplikacijo, ki bi jo ljudje dejansko uporabljali. Pri zbiranju podatkov porabe energetskih virov iz ankete sva hkrati prišli do uporabne baze podatkov. Ta baza podatkov bi lahko bila dober vir informacij, ki bi jih lahko uporabili pri načrtovanju novih ukrepov na področju zniževanja CO₂.

3.4.1 Kako doseči, da bi gospodinjstva uporabljala spletno aplikacijo?

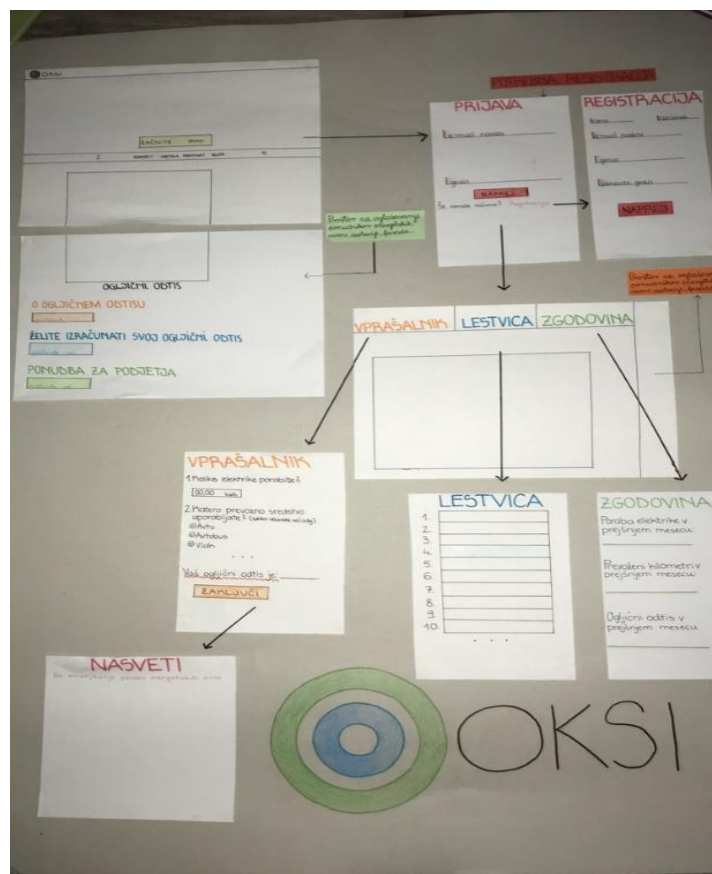
Vnos podatkov je zamudno delo, ki ga bodo ljudje počeli samo, če bodo imeli od tega korist. Zato sva zasnovali spletno aplikacijo tako, da pri vnosu določenega podatka uporabniku takoj ponudi možnost prihranka. Ta je lahko v obliki nasveta ali pa jim ponudi cenejšega ponudnika tega energetskega vira. Uporabniki bi imeli možnost prihraniti in hkrati zmanjšati svoj ogljični odtis. V kolikor bi zmanjšali svoj ogljični odtis, bi dobili certifikat Zeleno gospodinjstvo. Gospodinjstva bi med seboj tekmovala za ta certifikat, ki bi ga lahko objavili na družbenih omrežjih.

Na podoben način bi se zbirala baza podatkov po posameznih podjetjih. Tudi tu bi jim aplikacija pomagala z nasveti in iskanjem cenejših ponudnikov. Podjetja bi posredno znižala svoje stroške. Z znižanjem izpustov CO₂ bi si podjetje pridobilo naziv Zeleno podjetje, ki bi ga lahko objavilo na svojih spletnih straneh in promocijah.

3.4.2 Pridobljena baza podatkov

Namen spletne aplikacije je imeti čim večje število gospodinjstev in podjetij, ki redno izračunavajo svoj ogljični odtis. Tako bi prišli do baze podatkov, ki bi se sproti posodabljala. To bazo podatkov bi lahko uporabljale občine, državne službe za načrtovanje določenih ukrepov za zniževanje izpustov CO₂. Država oziroma občina bi tako prepoznala področja, ki so energetske najbolj problematična. Na osnovi teh informacij bi lahko načrtovala nove ukrepe. Hkrati bi z njimi lahko preverjala, če so ukrepi, ki jih že izvajamo, uspešni. Začeli sva na razvoju spletne aplikacije.

3.4.3 Potek izdelave spletne strani



Slika 4: Skica spletne strani.

Plakat na sliki prikazuje začetno zasnovo aplikacije in njen izgled. Na prvi strani bi bilo nekaj osnovnih informacij o ogljičnem odtisu, ki bi uporabnika pritegnile k branju. Vsak

uporabnik bi se najprej prijavil v aplikacijo. Nato bi sledil vprašalnik, kjer se vpišejo podatki o porabi, med tem vnosom bi bili ponujeni predlogi za izboljšavo. Po končanem vnosu bi uporabnik dobil izračun ogljičnega odtisa svojega gospodinjstva. Ta izračun bi se shranil pod njegovo "zgodovino", kjer bi si ga lahko vedno ogledal. Ponovni vnos po uporabi nasvetov in izboljšav bi mu nudil primerjavo o prihranku izpustov. Poleg tega pa je uporabniku ponujena še lestvica, kjer svoje rezultate primerja z ostalimi.



Slika 5: Spletna stran v nastajanju.

Po izdelavi skice sva s program Wordpress začeli izdelovati začetno stran spletne strani, ki bi ljudi osveščala o ogljičnem odtisu, jim pokazala najnovejše podatke o segrevanju ozračja, prav tako pa bi jih spodbudila k registraciji in nadaljnjemu izračunu ogljičnega odtisa.



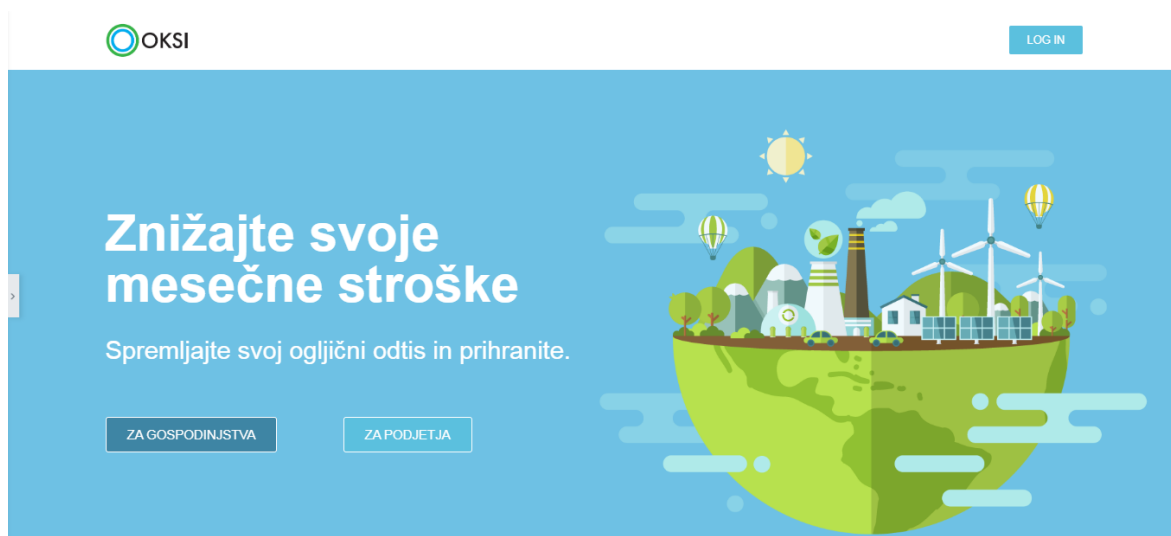
Slika 6: Sprememba teme spletne strani v nastajanju.

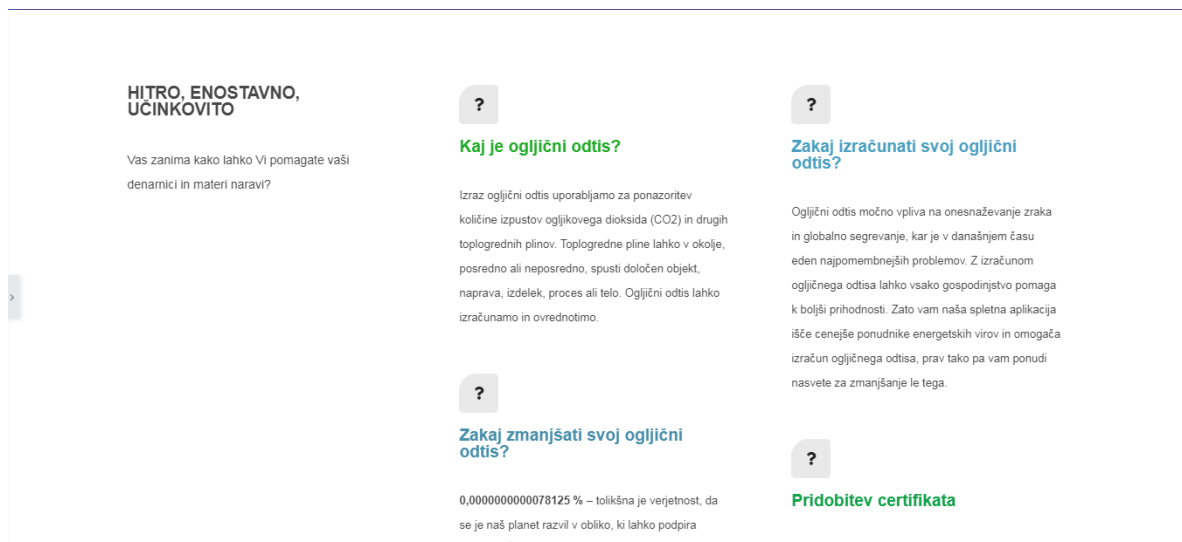
V času zasnove sva velikokrat spremenili temo in obliko strani, da bi uporabnikom omogočili čim lažjo in boljšo uporabo.



Slika 7: Skica spletne strani.

Izdelali sva skico spletne aplikacije v aplikaciji SmartArt, ki nam je omogočila še boljši vpogled v delovanje in izgled aplikacije.





Slika 8 in 9: Zadnja različica spletne strani.

V zadnji fazi razvoja aplikacije se je spremenila celotna tema, ki je sedaj veliko bolj pregledna in skladna z vsebino.

Omogoča hitrejši in lažji dostop do registracije in prijave. Spodaj pa je na kratko opisan problem ogljičnega odtisa in pomembnost novih ukrepov, ki bi nam omogočili lažji boj proti podnebnim spremembam.

Do spletne strani lahko dostopate na tej povezavi: <https://lab.kikstarter.si/ogljicniOdtis/>.



Slika 10: Predstavitev projekta Tehnološkemu parku Ljubljana (Ljubljana, 14. 2. 2020).

Svojo idejo sva najprej tričlanski komisiji predstavili v Kikstarterju Kamnik, kjer so v ideji prepoznali potencial, kasneje pa še v Tehnološkem parku Ljubljana.



Sliki 11 in 12: Predstavitev projekta županu Kamnika (Kamnik, februar 2020).

Opis projekta in aplikacije smo 29. januarja poslali tudi petim občinam. Zanimanje za podrobnejšo predstavitev aplikacije so izrazile Občine Kamnik, Škofja Loka in Šenčur. Kamniškemu županu smo februarja 2020 že predstavili idejo in delovanje spletne aplikacije. Potrdil je, da občine ne razpolagajo s podatki energetske porabe posameznih gospodinjstev in podjetij v občini. Izrazil je potrebo in potrdil uporabnost tovrstnih podatkov. Ponudil je tudi pomoč pri razvoju te aplikacije.

Odšli sva tudi na razgovor h gospodu Simonu Strgarju, lastniku podjetja Aeritas, d. o. o., ki se ukvarja s področjem porabe energetskih virov. Področje ogljičnega odtisa ga že nekaj let zanima. V ideji OKSI je g. Strgar prepoznal potencial za nadaljnji razvoj in izrazil pripravljenost za vlaganje v najino idejo.

4. OBRAVNAVA HIPOTEZ

1. HIPOTEZA: Predvidevava, da obstaja enostavna spletna aplikacija za izračun ogljičnega odtisa.

Hipoteza je potrjena.

Na spletu obstaja veliko dostopnih aplikacij, ki si jih uporabniki lahko naložijo na pametne telefone in si tako na preprost način izračunajo svoj ogljični odtis, vendar vse niso v slovenščini. V slovenščini poznamo vprašalnik Umanotere, ki je preprost za uporabo in ne zahteva veliko časa. Z le nekaj podatki vam izračuna vaš ogljični odtis, prav tako pa vam glede na rezultat pove, kako eko je vaše gospodinjstvo.

2. HIPOTEZA: Predvidevava, da ljudje v večini vedo, kaj je ogljični odtis, izračunalo si ga je že vsaj 10 % gospodinjstev.

Hipoteza je delno potrjena.

Na podlagi grafa številka 1 potrjujeva, da ogljični odtis pozna večina anketirancev. Za ogljični odtis ve 61 % anketirancev, kar ni slab rezultat, vendar bi bil z boljšim osveščanjem prebivalstva lahko še višji.

Iz grafa številka 2 je razvidno, da si je svoj ogljični odtis do sedaj izračunalo le 5 % anketirancev. V tem delu je najina hipoteza ovržena, saj si ga je izračunalo manj ljudi, kot sva predvidevali. Sklepamo lahko, da je težava v tem, da je teh aplikacij v slovenščini malo. Aplikacije v angleškem jeziku so bolj razumljive mlajši generaciji, vendar številni še ne živijo v svojem gospodinjstvu. Drug razlog je, da so slabo oglaševane. Ker se ne oglašujejo, ljudje za njih ne vedo. Zadnji po najinem mnenju zelo pomemben razlog pa je, da za vnašanje podatkov porabimo kar nekaj časa. Za vnos podatkov moramo shranjevati račune za vse energetske vire, ki jih uporabljamo. Te podatke je potrebno tudi ročno vnašati. V kolikor bi gospodinjstva z vnosom podatkov videla smisel in imela od tega korist, bi bilo verjetno zanimanje za to večje. Prebivalstvo bi posledično postalo bolj osveščeno in bi delalo na zmanjševanju svojega ogljičnega odtisa.

3. HIPOTEZA: Podatke o energetske porabi po gospodinjstvih je enostavno pridobiti.

Hipoteza je delno potrjena.

Pri izdelavi spletne ankete nama je največ težav povzročala postavitvev in oblikovanje vprašanj, ki bi bila anketirancem čim bolj razumljiva in nezamudna. Veliko časa sva namenili oblikovanju vprašanj, ki bi na kratko in enostavno povzeli vse podatke, ki jih potrebujemo za izračun ogljičnega odtisa. Določena vprašanja so zahtevala dodatna podvprašanja. Primer: pri vprašanju, katere energetske vire uporabljate, so bila potrebna podvprašanja za vsak možen odgovor, saj je bilo tako za anketirance odgovarjanje bolj enostavno in pregledno.

Pri pregledovanju rezultatov sva opazili, da je bilo veliko vrnjenih anket nerešenih oziroma samo delno izpolnjenih. Ugotovili sva, da je bilo največ nepopolno izpolnjenih anket ravno zaradi tistih vprašanj, ki so zahtevala natančen vnos podatkov. Največ takih primerov se je pokazalo pri navajanju količine porabe energetskih virov in elektrike, saj je te podatke potrebno poiskati na mesečnem računu.

Hipotezo delno potrjujeva, saj je bilo nekatere podatke enostavno pridobiti (npr. vrste prometa, poraba goriva, število letalskih prevozov), druge pa, zaradi kompleksnosti in dodatnega razčlenjevanja vprašanj, ne.

4. HIPOTEZA: Predvidevava, da lahko naredimo enostavno spletno aplikacijo z bazo podatkov, ki bi ljudi motivirala k zmanjšanju ogljičnega odtisa.

Ta hipoteza je smiselna nadgradnja prejšnje hipoteze. Nova spletna aplikacija naj bi izboljšala pomanjkljivosti že obstoječih spletnih aplikacij.

Hipoteza je potrjena.

Zaradi visokih stroškov programiranja spletna aplikacija še ni izdelana in izračun ogljičnega odtisa še ni mogoč, vendar lahko to hipotezo potrdiva na podlagi opravljenih predstavitev in pozitivnih povratnih informacij KIKštarerja, Tehnološkega parka Ljubljana, Občine Kamnik, Škofja Loka in Šenčur ter gospoda Simona Strgarja.

Izboljšava že obstoječih aplikacij je predvsem vidna v zasnovi (načrtu) aplikacije, ki uporabnike z lestvico rezultatov in primerjavo v njihovi zgodovini spodbuja k zmanjšanju porabe energetskih virov.

5. RAZPRAVA

Tako v Sloveniji kot tudi po svetu se o problemu segrevanja ozračja in o njegovih posledicah veliko govori, vendar premalo ukrepa. Pariški sporazum je podprla in se k zmanjševanju ogljičnega odtisa zavezala tudi EU. Slovenija je del nje, zato je dolžna hitro in učinkovito zmanjšati svoj ogljični odtis. Potrebno je uvesti hitre rešitve na tem področju.

Spletna aplikacija za izračun ogljičnega odtisa s sistemom nagrajevanja v obliki certifikatov in prihranka bi motivirala gospodinjstva in podjetja, da zmanjšujejo svoj ogljični odtis. Aplikacije, ki sva jih raziskovali, se osredotočajo na izračun ogljičnega odtisa samo za enega uporabnika (samo eno gospodinjstvo), zato ne obstaja skupna baza podatkov porabe v Sloveniji, ki bi nam omogočala vpogled v porabo gospodinjstev.

Agencija Republike Slovenije za okolje je objavila podatek za leto 2014, da okoli 60 % okoljskega odtisa v Sloveniji prispeva ogljični odtis. Pri tem najbolj izstopata promet in energetska neučinkovite stavbe, ki zahtevajo obnovo. Že ta podatek nam pove, da bi lahko vsako gospodinjstvo z gospodarnejšo rabo energetskih virov pomembno pripomoglo k zmanjšanju ogljičnega odtisa. Hkrati pa bi velika in stalno obnavljajoča se baza podatkov bila zelo pomembna za iskanje sistemskih rešitev na državnem in občinskem nivoju. Preko baze podatkov bi lahko lažje in bolj učinkovito spremljali spremembe na tem področju okolja in tako z novimi in bolj učinkovitimi rešitvami hitreje odreagirali in posledično zmanjšali ogljični odtis.

Če se vrnemo na uvodna vprašanja in zastavljene cilje, ugotavljava, da je, čeprav se o ogljičnem odtisu v zadnjih letih veliko govori, le malo ljudi, ki bi svoj ogljični odtis izračunali. Eden od vzrokov za to je premalo promoviranja spletnih strani in aplikacij, ki bi nam to omogočile. Spletni vprašalnik sva si zato zamislili tako, da bo tržno usmerjen. Pri vnosu podatkov o porabi električne energije se lahko oglašujejo ponudniki električne energije in ponujajo cenejšo storitev, prav tako pri ogrevanju, le da se tukaj lahko oglašujejo podjetja, ki prispevajo k energetsko učinkovitejšim stavbam. Podjetja bi bila motivirana, da za ta spletni vprašalnik izve velik del prebivalstva, saj bi tako imeli boljšo promocijo. Več oglaševanja pa neposredno vpliva na večjo osveščenost ljudi na tem področju.

Najin končni cilj je bil izdelati to spletno aplikacijo. Tu pa sva naleteli na veliko oviro. Programiranje take aplikacije zahteva dobro poznavanje tega področja. V okviru Kikstarterja Kamnik sva se že dogovarjali za to možnost, vendar je zaradi finančne nedostopnosti in nenazadnje tudi zaradi nastalih razmer, ki so nama onemogočile nadaljnje delo na tem področju, vse ostalo bolj na teoretični osnovi. Pa vendar lahko zaključiva, kjer je volja, tam je pot. Nadaljevali bova s svojim delom in iskali investitorje, ki bi bili pripravljeni to idejo tudi finančno podpreti.

6. ZAKLJUČEK

Stari sva 14 in 15 let, v času najinega življenja se bodo podnebne razmere naglo spreminjale. Skrbi naju, kakšna bo naša prihodnost, saj napovedi niso obetavne. Na političnem nivoju se sklepajo dogovori, ki bi omejili izpuste toplogrednih plinov, a jih države zaradi želje po čim večji gospodarski rasti pogosto ne upoštevajo. Vsi čakamo na systemske rešitve na področju političnih dogovorov, saj je država tista, ki naj bi ta problem reševala.

Pa vendar se tu postavi tudi vprašanje osebne odgovornosti. Ali ni vsak izmed nas s svojim načinom življenja soodgovoren? Ali je res dovolj, da stvari samo spremljamo, se pritožujemo in izgovarjamo, da ni v naši moči, da bi kaj spremenili? Ali je dovolj, da glasno podpiramo Greto Thunberg in se morebiti udeležimo kakšnega protestnega shoda? Medtem pa lagodno živimo in ne sprejmemo odgovornosti za svoj ogljični odtis? Za naju to ni bilo dovolj, v svojih gospodinjstvih sva uspeli uvesti že številne spremembe v prid zmanjšanju ogljičnega odtisa. Ne, ni bilo enostavno, a je nujno. Tu ni šlo samo za seminarsko nalogo, resnično sva hoteli doprinesti k spremembi na tem področju. Uspel nama je le majhen korak. Morebiti res ne bova tisti, ki bova izdelali aplikacijo. Konec koncev sva osnovnošolki z omejenim znanjem in sredstvi. A ideja in zasnova je dobra in izvedljiva. V to sva popolnoma prepričani. Raziskovanje in delovanje na tem področju je nujno. Ljudi je potrebno osvestiti in motivirati za zmanjšanje svojega ogljičnega odtisa. Razvoj take spletne aplikacije bi bila ena izmed poti do uresničitve tega cilja.

7. VIRI IN LITERATURA

Pri navajanju virov in citatov sva se zgledovali po Priročniku z navodili za izdelavo raziskovalne naloge Znanstveno-raziskovalnega središča Bistra Ptuj.

https://bistra.si/images/raziskovalne-naloge/Priro%C4%8Dnik_z_navodili_za_izdelavo_raziskovalne_naloge.pdf

7.1 Viri literature

7.1.1 Časopisni viri

1. Revija Science Illustrated, Niels Halfdan Hansen: Zadnja možnost pred peklom, št. 119/2019, Medija partner, d. o. o, 25. 9. 2019, str. 12.

7.1.2 Knjižni viri

2. Al Gore: Odločitev je naša, Kako rešiti podnebno krizo. Ljubljana: Založba Mladinska knjiga, 2011.
3. Lučka Kajfež Bogataj: Planet, ki ne raste. Ljubljana: Cankarjeva založba, 2016.
4. Mark Lynas: 6° Naša prihodnost na toplejšem planetu. Ljubljana: Založba Modrijan, 2008.

7.1.3 Spletni viri

1. Tomaž Gorenc in Nataša Kovač: Ekološki odtis, 10. 4. 2019, s spleta <http://kazalci.arso.gov.si/sl/content/ekoloski-odtis> (19. 3. 2021).
2. Evropski zeleni dogovor, s spleta <https://www.consilium.europa.eu/sl/policies/green-deal/> (30. 3. 2021).
3. Green house effect and Climate change, Eagrovision, s spleta <https://www.eagrovision.com/greenhouse-effect> (1. 4. 2021).
4. Infografike s področja podnebnih sprememb, Umanotera, s spleta <https://www.umanotera.org/podnebne-spremembe/infografike-s-podrocja-podnebnih-sprememb/> (28. 3. 2021).
- 5.

Ogljični odtis, s spleta <https://www.eagrovision.com/greenhouse-effect> (31. 3. 2021).

6.

David J. C. MacKay: Trajnostna energija – brez razgretega ozračja, knjiga,

7. s spleta http://www.en-lite.si/images/Trajnostna_energija_tisk.pdf (2. 4. 2021).

Zemlja se segreva, podnebje se spreminja, Umanotera, s spleta https://www.umanotera.org/podnebne-spremembe/fizikalno-ozadje-podnebnih-sprememb-in-njihove-posledice-za-slovenijo/podnebne-spremembe/#_ftn1 (28. 3. 2021).

7.2 Viri preglednic

Preglednica 1: Izračunaj svoj ogljični odtis – koeficienti za izračun, b.d., <https://www.umanotera.org/izracunaj-svoj-ogljicni-odtis/#toggle-id-6> (2. 4. 2021).

7.3 Viri slik

Slika 1: Zemlja se segreva, podnebje se spreminja, b.d., <https://www.umanotera.org/podnebne-spremembe/fizikalno-ozadje-podnebnih-sprememb-in-njihove-posledice-za-slovenijo/podnebne-spremembe/#toggle-id-3> (28. 3. 2021).

Slika 2: Green house effect and climate change, 4. 2. 2021, <https://www.eagrovision.com/greenhouse-effect/> (1. 4. 2021).

Slika 3: Infografike s področja podnebnih sprememb, b.d., <https://www.umanotera.org/podnebne-spremembe/infografike-s-podrocja-podnebnih-sprememb/> (28. 3. 2021).

Slika 4: Arhiv fotografij Kim Osenar (januar 2020).

Slika 5: Arhiv fotografij Naja Dobovšek (februar 2020).

Slika 6: Arhiv fotografij Naja Dobovšek (februar 2020).

Slika 7: Arhiv fotografij Kim Osenar (april 2020).

Slika 8: Arhiv fotografij Naja Dobovšek (april 2020).

Slika 9: Arhiv fotografij Naja Dobovšek (april 2020).

Slika 10: Arhiv fotografij Ema Vidic Judež (februar 2020).

Slika 11:

Slika 12: Arhiv fotografij Naja Dobovšek (februar 2020)

Arhiv fotografij Naja Dobovšek (februar 2020)

8. PRILOGE

8.1 Anketni vprašalnik

Raziskovalna naloga: Ogljični odtis

Kratko ime ankete: Ogljični odtis

Število vprašanj: 23

Anketa je zaključena.

Avtor: Naja Dobovšek in Kim Osenar

Spreminjal: Naja Dobovšek in Kim Osenar

Opis:

1. Ali ste že kdaj slišali za ogljični odtis?

Da

Ne

IF 1 = (Da)

Q2 - Ogljični odtis je izraz za skupek ogljikovega dioksida ter drugih toplogrednih plinov, ki jih v okolje neposredno ali posredno spusti določen objekt, naprava, izdelek, proces ali telo.

IF 1 = (Ne)

Q3 - Ogljični odtis je izraz za skupek ogljikovega dioksida ter drugih toplogrednih

plinov, ki jih v okolje neposredno ali posredno spusti določen objekt, naprava, izdelek, proces ali telo.

2. Ali ste že kdaj izračunali svoj ogljični odtis?

Da

Ne

3. Koliko članov je v vašem gospodinjstvu?

4. Ali uporabljate električni avto?

Da

Ne

IF 4 = (DA)

Vpišite število električnih avtomobilov, ki jih vozite v vašem gospodinjstvu. Vpišite prevožene kilometre v mesecu decembru.

	število	skupni prevoženi kilometri
električen avto	<input type="text"/>	<input type="text"/>

5. Vpišite vrsto in število avtomobilov, ki jih vozite v vašem gospodinjstvu. Vpišite porabo v litrih v enem mesecu.

	število avtomobilov	skupna poraba bencina, dizla (litri)
hibrid	<input type="text"/>	<input type="text"/>

bencin

dizel

6. Koliko km skupno ste v prejšnjem mesecu naredili vsi člani v gospodinjstvu z:

km

avtobusom

vlakom

7. Ali ste v zadnjih dveh letih opravili kakšen letalski prevoz?

Da

Ne

IF 7 = (Da)

Vpišite število letov znotraj Evrope ali med celinami.

število letov

med evropskimi državami

medcelinsko

8. Ali mesečno dobivate račun za elektriko?

Da

Ne

IF 8 = (Ne)

Prosimo navedite, koliko EUR ste namenili za elektriko v mesecu novembru ali decembru.

IF 8 = (Da)

Q14 - Koliko kWh elektrike porabite v vašem gospodinjstvu na mesec (najdete na položnici za elektriko - november, december)?

9. Na kaj se ogrevate v vašem gospodinjstvu?

(Možnih je več odgovorov)

plin

nafta

les

peleti

premog

sekanci

elektrika

daljinsko ogrevanje - toplarna

IF 9 = (daljinsko ogrevanje - toplarna)

Prosim, navedite, koliko € ste v mesecu novembru ali decembru porabili za daljinsko ogrevanje.

IF 9 = (sekanci)

Prosim, navedite količino porabljenih sekancev v kg v enem letu.

IF 9 = (premog)

Prosim, navedite količino porabljenega premoga v kg v enem letu.

IF 9 = (peleti)

Prosim, navedite količino porabljenih peletov v kubičnih metrih (m³) v enem letu.

IF 9 = (les)

Prosim, navedite količino porabljenega lesa v kubičnih metrih (m³) v enem letu.

IF 9 = (nafta)

Prosim, navedite količino porabljene nafte v litrih v enem letu.

IF 9 = (plin)

Q22 – Prosim, navedite količino porabljenega plina v kubičnih metrih (m³) v zadnjih treh mesecih (oktober, november, december).

10. Kaj ste v zadnjih desetih letih uvedli za zmanjšanje porabe energetskih virov v vašem domu?

(Možnih je več odgovorov)

izolacija sten

menjava oken in vrat

izolacija strehe

varčne žarnice

menjava kurilnih naprav

nakup varčnih električnih naprav (v razredu A)

sončne celice

toplotna črpalka

nič nisem spremenil

rekuperacija (izkoristek odpadne toplote)

Drugo: