



Raziskovalna naloga

NAŠ PRISPEVEK H GLOBALNEMU SEGREVANJU

Nina Majcen, 1994

Helena Bobik, 1994

Janja Lavbič, 1994

Mentor: Edvard Fidler

Lektorica: Amalija Kožuh

Vojnik, marec 2009

KAZALO VSEBINE

KAZALO VSEBINE	2
KAZALO SLIK, TABEL IN GRAFOV	3
ZAHVALA	4
1 POVZETEK	5
2 UVOD	6
3 OPREDELITEV PROBLEMA	8
3. 1 KAJ JE GLOBALNO SEGREVANJE?	8
3. 2 TOPLOGREDNI PLINI	10
3. 3 POSLEDICE ZA SVET IN SLOVENIJO	12
4 EKSPERIMENTALNI DEL	19
4. 1 BENCIN	19
4. 2 PLIN (ZMES) C ₁ - C ₄	21
4. 3 KURILNO OLJE	21
5 RAZPRAVA	24
5. 1 NASVETI ZA ZMANJŠANJE GLOBALNEGA SEGREVANJA	27
6 ZAKLJUČEK	30
7 VIRI	31
8 PRILOGE	32

KAZALO SLIK, TABEL IN GRAFOV

SLIKE

Slika 1	AL GORE	7
Slika 2	IZPUSTI IZ AVTOMOBILOV	7
Slika 3	IZPUSTI IZ KURIŠČ	7
Slika 4	DELOVANJE ZEMELJSKE TOPLE GREDE	8
Slika 5	ARKTIKA LETA 1979 IN 2003	9

TABELI

Tabela 1	REZULTATI ANKET	14
Tabela 2	GORIVA ZA OGREVANJE STANOVANJ	25

GRAF

Graf 1	GORIVA ZA OGREVANJE STANOVANJ	25
--------	-------------------------------------	----

ZAHVALA

Zahvalile bi se rade učencem OŠ Vojnik in njihovim staršem, ki so izpolnili anketni vprašalnik in pripomogli k izdelavi naše raziskovalne naloge.

Zahvala gre tudi OŠ Vojnik in Občini Vojnik, ki sta nam omogočili raziskovalno delo.

Posebno pa bi se rade zahvalile našemu mentorju gospodu Edvardu Fidlerju, ki nam je pri izdelavi raziskovalne naloge pomagal in svetoval ter usmerjal naše delo.

Zahvaljujemo se tudi gospe Amaliji Kožuh za jezikovni pregled.

1 POVZETEK

Naslov naloge: Globalno segrevanje

Avtorji: Helena Bobik, Nina Majcen, Janja Lavbič

Šola: OŠ Vojnik

Mentor: g. Edvard Fidler

Globalno segrevanje je danes velik problem človeštva. V prihodnosti nam bo prineslo najverjetneje povišane temperature v okolju, spreminjanje ekosistemov, taljenje ledenikov. Ker se o tej temi veliko govori, smo se tudi mi odločili, da raziščemo, kako naše družine in družine naših sošolk in sošolcev vplivajo na to. S pomočjo ankete bomo skušali dobiti podatke, ki jih bomo nato statistično obdelali. Nekatere podatke v raziskovalni nalogi bomo tudi matematično izračunali. Ob koncu bomo rezultate primerjali z rezultati po svetu.

Title: Global heating

Writer: Helena Bobik, Nina Majcen, Janja Lavbič

School: Primary School Vojnik

Mentor: g. Edvard Fidler

Summary

Global heating is today a huge problem of the human race. In the future it will probably bring us the changing of the eco-system, the melting of the glaciers. Because we speak about this topic a lot, we have decided to explore how our families and our school friends families make an influence on this. With the help of the survey we will try to get information, data, which will be statistically investigated. Some data in the research will be also mathematically calculated. At the end we will compare our results with the results all over the world.

2 UVOD

Mar ptice s svojim petjem kličejo cvetju na polju ali pa pripovedujejo drevesom? Morda pa odmeva žuborenje potočkov? Človek s svojim razumevanjem ne more dojeti, kaj pove ptič niti kaj žubori potok niti kaj šepečejo valovi, ko počasi in nežno zalivajo obrežje.

Človek s svojim razumevanjem ne more vedeti, kaj pripoveduje vetrič, ko se upre v listje dreves ali pa ob okensko steklo. Ne more vedeti, kaj cvetju na polju pripoveduje vetrič.

A Srce Človeka lahko čuti in dojame smisel teh zvokov, ki se igrajo z njegovimi občutki. Večna Modrost mu pogosto govori v skrivnostnem jeziku; Duša in Narava se pogovarjata, Človek pa očaran nemo stoji.

Mar ni Človek že jokal zaradi zvokov? In mar niso te njegove solze zgovorno znamenje razumevanja?

Kahlil Gibran

Raziskovalna naloga govori o globalnem segrevanju in o našem prispevku k ohranjanju okolja. Z anketami za starše in krajanje bomo skušali ugotoviti, koliko smo kot posamezniki »krivi« za izpuste toplogrednih plinov v okolje (predvsem CO₂). Naša anketa govori o človekovem seznanjanju o globalnem segrevanju, o prevoznih sredstvih in s tem prevoženimi kilometri, o ogrevanju stanovanja in s tem o njegovi porabi ter o živinoreji in s tem o njeni povprečni pridelavi metana v ozračje. Z njimi bomo dobili statistične podatke in iz njih sestavili preglednice ter izračunali povprečno človekovo spuščanje plinov v ozračje in s tem uničevanje ozonske plasti. Nato bomo podatke primerjali z ostalimi državami in ugotovili, ali močno prispevamo k uničevanju ozonske plasti ali bolj malo. Ljudje smo vsako leto bolj ozaveščeni, da se z našo Zemljo dogaja nekaj pomembnega in za našo prihodnost ne preveč dobrega. Mislimo na segrevanje ozračja našega planeta in tudi na segrevanje kopnega in oceanov. Vse skupaj strokovno imenujemo **globalno segrevanje**. V svetovnem merilu se je s tem veliko ukvarjal in se še ukvarja gospod Al Gore.



Slika 1: Al Gore

Slika povzeta po: . http://www.zurnal.org/export/sites/z24/data/images/svet_ljudje/al-gore_epa_3005.jpg_138096144.jpg

Da bi se podrobneje seznanile s tem svetovnim pojavom, smo se odločile skupaj z mentorjem za bolj poglobljeno raziskavo o tem.

Postavile smo nekaj hipotez:

- Prebivalci našega okoliša kot gorivo za ogrevanje uporabljajo največ kurilno olje, potem drva, plin pa smo dale na tretje mesto.
- Število avtomobilov na gospodinjstvo je glede na geografsko lego domovanj naših otok in njihovih staršev nad slovenskim povprečjem.
- Število prevoženih kilometrov na prebivalca pa je večje od povprečja, ker večina živi kar precej km od svojega delovnega mesta.
- V ozračje z avtomobili in kurišči letno izpustimo manj kot 3 t CO₂ na prebivalca.



Slika 2: Izpusti iz avtomobilov

Foto: Nina Majcen



Slika 3: Izpusti iz kurišč

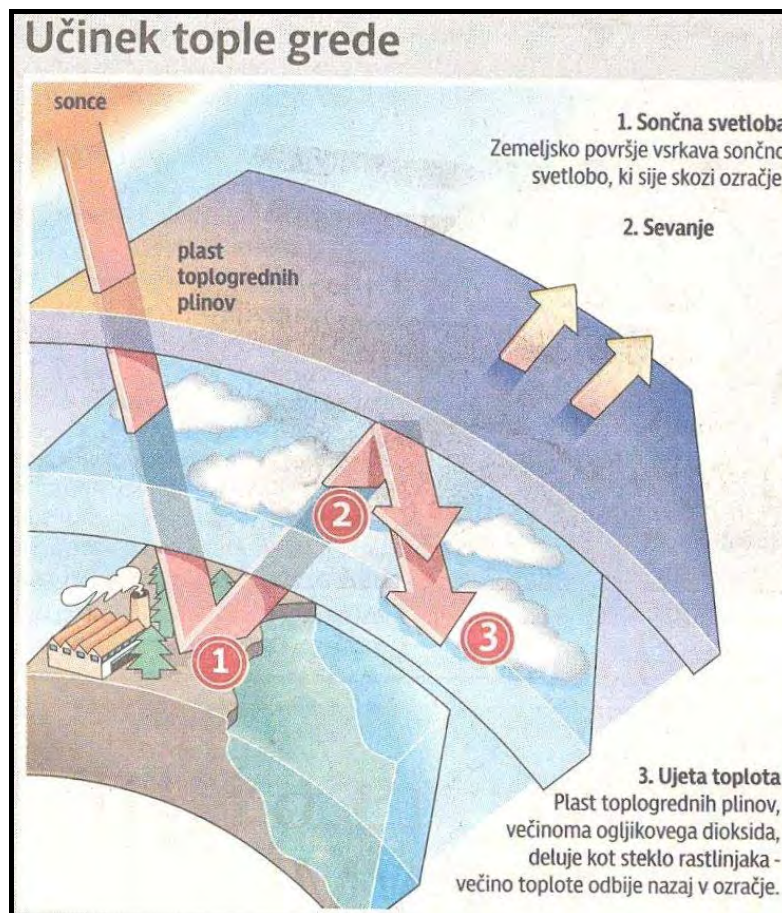
Foto: Nina Majcen

Podatke za teoretični del smo poiskale iz različne literature in virov. Raziskovalni del pa sloni na rezultatih anket, ki smo jim dali določeno težo šele z našimi izračuni o izgorevanju goriv. Pri tem pa v ozračje pošljemo velike količine CO₂.

3 OPREDELITEV PROBLEMA

3.1 Kaj je globalno segrevanje?

Je teorija o povišanju povprečnih temperatur v zemeljskem ozračju in oceanih. Vpliv toplogrednih plinov omogoča življenje na Zemlji, brez njih bi bila Zemlja hladen in mrtev planet. Glavnino toplogrednih plinov predstavljajo vodna para, ogljikov dioksid CO₂, metan CH₄ in ozon. Od začetka industrializacije se je količina toplogrednih plinov v ozračju povečevala. Od leta 1700 se je količina ogljikovega dioksida povečala za 31%, količina metana pa za 149 %. Uporaba fosilnih goriv (nafta oz. goriv iz nje, premoga) je prispevala večino povečanega ogljikovega dioksida v ozračju.



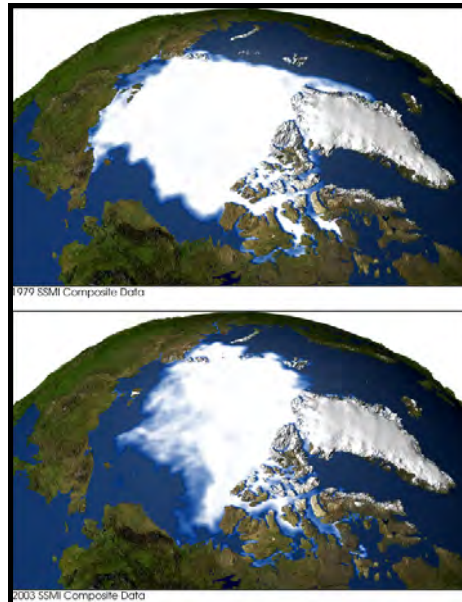
Slika 4: Delovanje zemeljske tople grede

Skica povzeta po: http://www.pef.uni-lj.si/gorani/slike_naravosl.6&7/ToplaGreda.jpg

Oblaki delujejo ohlajevalno, ker na zgornji strani odbijajo sončno toploto in hladijo Zemljo, na spodnji strani pa odbijajo toploto nazaj na Zemljo in jo s tem segrevajo.

Njihov učinek je odvisen od njihove velikosti in višine. Globalno segrevanje je realno stanje in ne plod znanstvenih zarot. Gre za realen problem, ki se dotika tudi nas. Če pogledamo ledenik na Triglavu, lahko ugotovimo, da bo v nekaj letih praktično izginil. Globalno segrevanje planeta ima negativne posledice na vreme.

Posledica globalnega segrevanja je tudi **taljenje ledu** na severnem in južnem polu.



Slika 5: Arktika leta 1979 in 2003

Slika povzeta po: <http://shrani.si/files/arcticssmi13tms.jpg>

Zaradi taljenja se zmanjšuje ledena površina, ki odbija sončne žarke, povečuje se vodna površina, ki sprejema sončevo toploto.

Segrevanje ozračja lahko med drugim povzroči tudi taljenje ledenikov, zmanjševanje Antarktike in **povišanje gladine morja** za 11 do 77 cm v naslednjih sto letih.

Spremembe v padavinah lahko povzročijo poplave in suše, povzročijo selitve in imajo negativen gospodarski vpliv.

Menimo, da se premalo zavedamo naše skupne odgovornosti, da moramo poskrbeti, da bo Slovenija čista in okolju prijazna dežela. V zvezi s tem je pomembno, da vso zakonodajo od evropske in domače, čim bolj uresničujemo v resničnem življenju.

Seveda to ni enostavno, ker se v zvezi s tem vedno soočita gospodarski razvoj in varovanje okolja.

Povzeto po: http://sl.wikipedia.org/wiki/Globalno_segrevanje

3. 2 Toplogredni plini

Vodna para

Glavni toplogredni plin je vodna para (H_2O), ki je kriva za približno dve tretjini naravnega toplogrednega učinka. V ozračju molekule vode zajamejo toploto, ki jo oddaja Zemlja. Nato jo oddajo v vse smeri ter tako segrevajo površje planeta še preden se toplota dokončno porazgubi v vesolju. Vodna para v ozračju je del hidrološkega ciklusa, zaprtega sistema kroženja vode od oceanov in kopnega do ozračja in ponovno nazaj z izparevanjem in hlapenjem, kondenzacijo in padavinami. Človeške dejavnosti ozračju ne dodajajo vode. Vendar pa topel zrak lahko vsebuje veliko več vlage, zato povečanje temperature še dodatno pospešuje spremembe podnebja.

Ogljikov dioksid

Največ k dodatnemu toplogrednemu učinku prispeva ogljikov dioksid (CO_2). Povzroči več kot 60 odstotkov dodatnega toplogrednega učinka. V industrializiranih deželah obsega CO_2 več kot 80-odstoten delež emisij toplogrednih plinov.

Na planetu je le končna zaloga ogljika, ki je tako kot voda del ciklusa – ogljikovega ciklusa.

Rastline absorbirajo CO_2 iz ozračja med fotosintezo. Porabijo ga za sestavo tkiva. Ko pa odmrejo in razpadejo, ga sprostijo nazaj v ozračje. Tudi odmrli organizmi živali in ljudi vsebujejo ogljik, saj so zgrajeni iz ogljika, pridobljenega iz hrane rastlinskega in živalskega izvora. Ta ogljik se sprošča kot CO_2 med dihanjem, je pa tudi produkt razgradnje odmrlih organizmov.

Fosilna goriva so fosilizirani ostanki mrtvih rastlin in živali, ki so nastajala milijone let v določenih pogojih, zato vsebujejo veliko ogljika. Splošno povedano je premog ostanek zakopanih gozdov in nafta predelano oceansko rastlinje. Oceani absorbirajo CO_2 , ki je v raztopljeni obliki potreben morskemu rastlinstvu pri fotosintezi. Milijoni ton ogljika se vsako leto izmenjajo med ozračjem, oceani in kopenskim rastlinjem.

Stopnja ogljikovega dioksida v ozračju se je v 10.000 letih pred industrijsko revolucijo spreminjala za manj kot 10 odstotkov. Od leta 1800 pa je koncentracija zrasla za približno 30 odstotkov, saj za pridobivanje energije pokurimo ogromno fosilnih goriv –

predvsem v razvitih državah. Trenutno oddamo v ozračje vsako leto več kot 25 milijard ton CO₂.

Nedavno so evropski raziskovalci ugotovili, da so trenutne koncentracije CO₂ v ozračju višje, kot so bile kadarkoli v minulih 650.000 letih. Na globinah čez 3 km so iz antarktičnega ledu izvrtali ledena jedra, ki so nastala pred mnogimi tisočletji. Led vsebuje zračne mehurčke, ki ponujajo zgodovino sestave ozračja iz različnih obdobj zemeljske zgodovine.

Metan

Drugi najpomembnejši toplogredni plin pri dodatnem toplogrednem učinku je metan (CH₄). Od začetka industrijske revolucije se je koncentracija metana v ozračju podvojila in prispevala približno 20 % pri dodatnem učinku toplogrednih plinov. V industrializiranih državah predstavlja metan približno 15 % emisij toplogrednih plinov. Metan tvorijo predvsem bakterije, ki se hranijo z organskim gradivom, kjer primanjkuje kisika. Zato ga oddajajo v različnih naravnih ali od človeka ustvarjenih virih, pri čemer emisije, sprožene s strani človeka, predstavljajo večino. Naravni viri obsegajo:

- mokra področja (močvirski plin),
- termitnjake in oceane,
- vire, na katere vpliva človek (vključujejo izkop in kurjenje fosilnih goriv),
- govedorejo, (govedo je rastline, ki jim v želodcih fermentirajo, zato metan izhaja iz njihovih prebavil na začetku in koncu prebavne cevi),
- gojenje riža (poplavljeni riževi polji izločajo metan, saj organska snov v zemlji razpada brez zadostne količine kisika)
- in odlagališča smeti (tudi tu razpadajo organski odpadki brez zadostne količine kisika).

V ozračju metan ujame toploto in je pri tem 21-23-krat bolj učinkovit od CO₂. Vendar ima krajšo življenjsko dobo, od 10 do 15 let.

Dušikov oksid

Dušikov oksid (N₂O) se sprošča naravno iz oceanov in deževnih gozdov ter iz bakterij v prsti. Viri, na katere vpliva človek, vključujejo umetna gnojila na bazi dušika, izgorevanje fosilnih goriv in industrijsko proizvodnjo kemikalij z uporabo dušika, kot je

na primer čistilo za kanalizacijo. V industrializiranih deželah predstavlja N₂O približno 6 % emisij toplogrednih plinov. Kot CO₂ in metan je tudi dušikov oksid toplogredni plin, katerega molekule absorbirajo toploto, ki skuša ubežati v vesolje. N₂O je 310-krat bolj učinkovit pri absorpciji toplote od CO₂. Od začetka industrijske revolucije se je koncentracija dušikovega oksida v ozračju povečala za približno 16 % in je prispevala 4 do 6 % k dodatnemu toplogrednemu učinku.

Fluorirani toplogredni plini

To so edini toplogredni plini, ki se ne pojavljajo v naravni obliki, razvil jih je namreč človek za potrebe industrije. Njihov delež pri emisijah toplogrednih plinov v industrijskih državah je približno 1,5 %. Vendar so zelo zmogljivi – toploto lahko zajamejo do 22.000-krat bolj učinkovito od CO₂ – v ozračju pa lahko ostanejo več tisočletij. Fluorirani toplogredni plini vključujejo fluoroogljikove diokside (HFC), ki jih uporabljamo pri hlajenju in zamrzovanju, vključno s klimatskimi napravami.

Povzeto po:

<http://www.google.si/search?hl=sl&q=toplogredni+plini&meta=&aq=f&oq=>

3.3 Posledice za svet in Slovenijo

Klimatske spremembe po svetu in pri nas povzročajo različne posledice:

- taljenje ledenikov pomeni manjšanje količine sladke vode na planetu,
- pomeni spremembo temperature oceanov,
- povišanje gladine morja za 11 do 77 cm v naslednjih sto letih,
- povzročijo selitve in imajo negativen gospodarski vpliv,
- posreden vpliv na količine padavin in s tem poplave, plazove ...

Zaradi hitre rasti prebivalstva in prekomerne porabe naravnih virov smo že priča izraziti spremenljivosti podnebja. V Sloveniji na primer se je v obdobju 1951 - 2000 temperatura zraka zvišala za 1,1 °C, v zadnjih 30 letih pa je ogrevanje preseglo mejo 1,5 °C. Škoda zaradi poplav, suš in vremenskih neurij v svetu strmo narašča. Vreme in podnebne spremembe tudi ubijajo, vsako leto okrog 65 tisoč ljudi, kar je desetkrat več, kot je žrtev vojn.

Globalno ogrevanje se bo nadaljevalo in povprečna temperatura površine Zemlje, ki je znašala ob prelomu stoletja 14,5 °C, se bo do leta 2050 zvišala na okrog 16 °C, do konec 21. stoletja pa že na 17 °C. Ogrevanje bo izrazitejše v hladni polovici leta in v severnih geografskih širinah. Slovenske raziskave kažejo, da se bo temperatura zraka do leta 2030 v Sloveniji povečala za 0,5 °C do 2,5 °C, do leta 2060 pa za 1 °C do 3,5 °C.

- Povzeto po: <http://www.prihodnost-slovenije.si/up-rs/ps.nsf/krf/61945F3137873F3AC12570BD002FB45A?OpenDocument>

Anketa	Število oseb	Število avtov	Prevoženi kilometri na leto	Gorivo: drva ali kurilno olje	»Klaftre« (4 m ³)	Plin	Kurilno olje	govedo
1	5	2	30 000	k. olje drva	4	/	500 l	1
2	4	1	1 000	drva	4	/	/	/
3	4	2	20 000	drva	2	/	/	/
4	6	1	14 000	k. olje	/	/	1000 l	/
5	4	2	25 000	drva	4	/	/	/
6	5	2	20 000	k. olje	/	/	1500 l	/
7	3	2	10 000	plin	/	1100 m ³	/	/
8	4	3	30 000	drva	3-4	/	/	/
9	4	2	12 000	drva	12 m ³	/	/	22
10	4	1	11 000	drva k. olje	1	/	1500 l	/

11	4	2	30 000	k. olje	/	/	2200 l	/
12	4	1	12 000	drva	2	/	/	/
13	6	2	60 000	drva	6	/	/	/
14	4	2	12 900	drva	4	/	/	5
15	5	2	12 000	drva k. olje	2	/	1800 l	/
16	4	2	20 000	k. olje	/	/	1400 l	/
17	5	2	40 000	drva k. olje	2	/	1500 l	/
18	4	1	20 000	k. olje	/	/	2000 l	/
19	8	1	20 000	drva	3	/	/	2
20	4	2	25 000	drva	3-4	/	/	/
21	5	2	40 000	k. olje	/	/	1700 l	/

22	6	2	40 000	drva k. olje	1	/	1000 l	/
23	5	4	10 000	drva	4	/	/	30
24	4	2	15 000	drva k. olje	2-3	/	200-300 l	/
25	8	1	10 000	k. olje	/	/	2500 l	5
26	4	2	66 000	k. olje	/	/	1000 l	/
27	3	1	16 000	plin	/	1300 m ³	/	/
28	5	3	20 000	drva	2-3	/	/	/
29	6	2	30 000	drva	2-3	/	/	/
30	5	2	5-10 000	k. olje	/	/	200 l	/
31	5	2	13 000	drva elektrika	3	/	/	1
32	4	2	15 000	drva	4	/	/	/

33	4	2	80 000	plin	/	1333 m ³	/	/
34	3	2	23 600	drva	2-3	/	/	/
35	4	2	35 000	k. olje	/	/	2500 l	/
36	5	1	15 000	drva	3	/	/	/
37	5	3	60 000	drva k. olje	2	/	2500 l	/
38	4	2	7-8 000	plin k. olje	/	/	200 l	/
39	4	2	30 000	k. olje	/	/	2500 l	/
40	4	1	30 000	k. olje	/	/	3000 l	/
41	4	2	17 000	k. olje	/	/	2500 l	/
42	4	1	10 000	k. olje	/	/	2500 l	/
43	5	2	20 000	drva	3-4	/	/	/

44	4	1	5-6 000	k. olje	/	/	1,5-2 000 l	/
45	4	2	15 000	drva k. olje	2	/	1500 l	/
46	4	2	15 000	drva k. olje	3	/	2000 l	/
47	2	1	20 000	plin	/	100 m ³	/	/
48	6	1	8 000	drva	4	/	/	25
SKUPAJ	217 ljudi	87 avtov	1 164 500 km		83,5 »klafter«	2 500 m³	41 000 l	91 glav goveda

Tabela 1: Rezultati anket

4 EKSPERIMENTALNI DEL

Preden smo začele z eksperimentalnim delom, smo se odločile, da se bodo naše raziskave nanašale predvsem na derivate nafte in na količine CO₂, ki nastane pri izgorevanju le-teh. Osredotočile smo se predvsem na promet in zasebna kurišča.

Naredili bomo izračune za naslednja goriva:

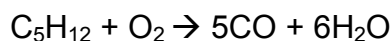
- a) bencin
- b) plin
- c) kurilno olje

4. 1 BENCIN

Bencin je zmes ogljikovodikov od C₅ – C₈. Opravili smo izračune o izgorevanju le-teh v bencinskih motorjih, če bi bilo izgorevanje popolno. Kot gostoto bencina smo upoštevali gostoto osvinčenega 95-oktanskega bencina, ki je 760 kg/m³.

- a) Najprej izračunamo, koliko g CO₂ dobimo pri izgorevanju pentana:

C₅H₁₂ - izračun! 305g/CO₂



Če iz 72 g C₅H₁₂ dobimo 220 g CO₂,

potem iz 100 g C₅H₁₂ dobimo x g CO₂.

$$x = (100 \text{ g C}_5\text{H}_{12} \times 220 \text{ g CO}_2) : 72 \text{ g C}_5\text{H}_{12}$$

$$x = 305 \text{ g CO}_2$$

Pri popolnem gorenju 100 g pentana dobimo 305 g CO₂.

Izračuni za **heksan**, **heptan** in **oktan** nam dajo naslednje rezultate:

C₆H₁₄ - iz 100 g heksana.....334 g/CO₂

C₇H₁₆ - iz 100 g heptana308 g/CO₂

C₈H₁₈ - iz 100 g oktana308 g/CO₂

Povprečje vseh štirih vrednosti je približno 313 g CO₂.

Pri gorenju 100 g bencina izpustimo v zrak približno 313 g CO₂.

b) Kot povprečno potrošnjo avtomobilov v našem okolju smo vzeli **7 l/100 km**.

Gostota bencina je 760 g/dm^3

Če je 1 liter bencina ... 760 g/dm^3 ,

potem je 7 litrov $x \text{ g/dm}^3$

$$x = (7 \text{ l bencina} \times 760 \text{ g/dm}^3) : 1 \text{ l bencina}$$

$$= 5320 \text{ g ali } 5,32 \text{ kg}$$

7 litrov bencina ima maso 5,32 kg in z njim prevozimo približno 100 km poti.

c) Količina CO_2 na 100 km oz. 1 km vožnje.

Iz 100 g bencina dobimo 313 g CO_2 .

Če iz 100 g bencina dobimo 313 g CO_2 ,

potem iz 5320 g bencina dobimo X g CO_2 .

$$x = (5320 \text{ g bencina} \times 313 \text{ g } \text{CO}_2) : 100 \text{ g bencina}$$

$$= 16651,6 \text{ g } \text{CO}_2/100 \text{ km}$$

č) Zanima nas masa izpuščenega CO_2 v okolje pri 1 km vožnje.

Če v 100 km izpustimo v ozračje 16651,6 g CO_2 ,

potem v 1 km izpustimo $x \text{ g } \text{CO}_2$.

$$x = (1 \text{ km} \times 16651,6 \text{ g } \text{CO}_2) : 100 \text{ km}$$

$$x = 166,513 \text{ g } \text{CO}_2$$

O.: Naš izpust je 166,516 g CO_2 na 1 km vožnje.

d) Podatki iz tabele:

217 oseb skupaj prevozi s 87 avtomobili 1 164 500 km na leto.

Število km pomnožimo z izpustom na 1 km (166,516 g/km).

Račun:

$$1\,164\,500 \text{ km} \times 166,516 \text{ g } \text{CO}_2/\text{km}$$

= 193 898 250 g CO₂

= 193 898 kg CO₂

= **194 t CO₂**

O.: 87 avtomobilov iz naše ankete spusti letno v ozračje 194 t CO₂.

Izračun še za en avto in enega človeka:

194 t CO₂ : 87

= **2,229 t CO₂**

194 t CO₂ : 217

= **0.894 t CO₂**

O.: En avto letno izpusti v ozračje približno 2,229 t CO₂, preračunano na osebo pa 0,894 t CO₂.

Izračunamo še povprečno število avtomobilov na gospodinjstvo.

87 avtomobilov : 48 gospodinjstev

= **1,8 avtomobila na gospodinjstvo.**

4. 2 PLIN (zmes) C₁ – C₄

Plin je zmes plinov (ogljikovodikov) od C₁ – C₂.

C₁ in C₂ - do 3 %

C₃ - do 31 %

C₄ - do 65 %

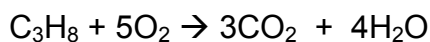
C₅ - do 1 %

Kot gostoto plinaste faze smo vzeli podatke:

Propan : gostota = 2,03 kg/m³

Butan : gostota = 2,22 kg/m³

PROPAN



44 g propana....132 g CO₂

Če iz 44 g C₃H₈ dobimo 132 g CO₂,

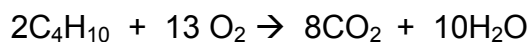
potem iz 100 g C₃H₈ dobimo x g CO₂

$x = (100 \text{ g C}_3\text{H}_8 \times 132 \text{ g CO}_2) : 44 \text{ g C}_3\text{H}_8$

= 300 g CO₂

O.: Iz 100 g C₃H₈ dobimo 300 g CO₂.

BUTAN (65 %)



Iz 116 g C₄H₁₀ dobimo 352 g CO₂.

Če iz 116 g C₄H₁₀ dobimo 352 g CO₂,
potem iz 100 g C₄H₁₀ x g CO₂.

$$\begin{aligned} x &= (100 \text{ g C}_4\text{H}_{10} \times 352 \text{ g CO}_2) : 116 \text{ g C}_4\text{H}_{10} \\ &= 303 \text{ g CO}_2 \end{aligned}$$

Iz 100 g C₄H₁₀ dobimo 303 g CO₂.

Ker je plin zmes predvsem propana in butana, bomo vzeli za nadaljnje izračune 300 g CO₂.

Podatki iz tabele:

a) Izračunamo maso porabljenega plina:

$$V = 2\,500 \text{ m}^3$$

Propan: $\rho = 2,03 \text{ kg/m}^3$

$$m = ?$$

$$m = V \cdot \rho$$

$$= 2\,500 \text{ m}^3 \cdot 2,03 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,31$$

$$= 1\,573 \text{ kg}$$

Butan: ρ (plinske faze) = 2,22 kg/m³

$$m = ?$$

$$m = 2\,500 \text{ m}^3 \cdot 2,22 \text{ kg/m}^3 \cdot 0,65$$

$$= 3\,607 \text{ kg}$$

b) Skupna masa obeh plinov je:

$$1\,573 \text{ kg} + 3\,607 \text{ kg}$$

$$= 5\,180 \text{ kg}$$

c) Koliko CO₂ nam da 5 180 kg zemeljskega plina?

Če 100 g plinov zgori v 300 g CO₂,
potem tudi 100 kg plinov zgori v 300 kg CO₂.

Če 100 kg plinov zgori v 300 kg CO₂,
potem 5 180 kg plinov zgori v x kg CO₂.

$$x = (5\,180 \text{ kg plinov} \cdot 300 \text{ kg CO}_2) : 100 \text{ kg plinov}$$
$$= 15\,540 \text{ kg CO}_2$$

č) Na prebivalca to pomeni

$$15\,540 \text{ kg CO}_2 : 217 \text{ preb.}$$
$$= \mathbf{71,6 \text{ kg CO}_2 \text{ ali } 0,072 \text{ t CO}_2}$$

4. 3 KURILNO OLJE

a) 1 l kurilnega olja (ekstra lahko) prispeva pri gorenju v ozračje približno 2,6 kg CO₂.

V 47 gospodinjstvih porabijo letno 41 000 l kurilnega olja (precej jih za kurjavo uporablja tudi drva).

$$41\,000 \text{ l kurilnega olja} \cdot 2,6 \text{ kg CO}_2$$
$$= 106\,600 \text{ kg CO}_2$$

b) Vsak prebivalec teh gospodinjstev tako povprečno prispeva:

$$106\,600 \text{ kg CO}_2 : 217 \text{ prebivalci}$$
$$= \mathbf{491 \text{ kg CO}_2 \text{ ali } 0,491 \text{ t CO}_2}$$

Nekateri podatki (gostote) povzeti po:

<http://www.mobisux.com/ubbthreads.php?ubb=showflat&Number=3156748&fpart=106>

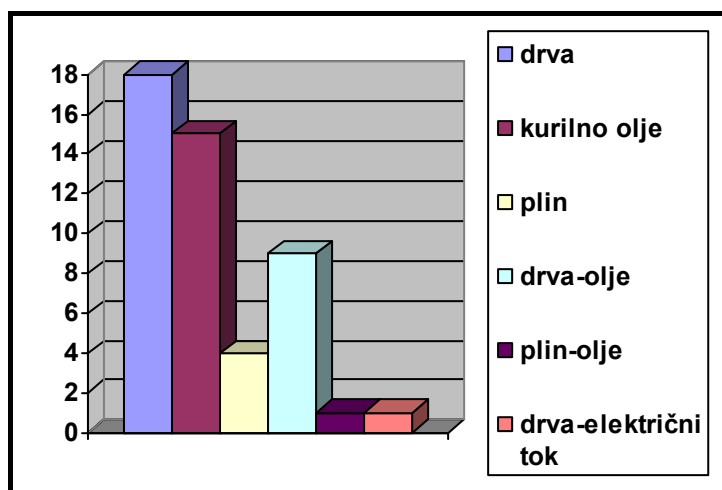
5 RAZPRAVA

Zapisani oz. izračunani rezultati temeljijo na podatkih, ki smo jih vzeli iz 48 anket, ki so jih izpolnili starši naših učencev, za kar smo jim zelo hvaležni. Naj že kar tukaj povemo, da so ankete izpolnjevali ljudje, ki so od večjih mest (Celja, Velenja ...) oddaljeni več kot 10 km, javni promet pa je nekaterim predaleč.

- a) Prvi stolpec podatkov nam pove, da je v 48 gospodinjstvih 217 prebivalcev. To pa ne pomeni, da so to samo naši učenci in njihovi starši, ampak tudi kakšna babica in dedek.
- b) Izračuni, ki smo jih dobile s pomočjo podatkov iz drugega stolpca, pa so nam postregli z zanimivimi številkami. V 48 gospodinjstvih imajo 87 avtomobilov, kar nas je rahlo presenetilo. Ko pa smo temeljiteje razmislile, smo ugotovile, da so avtomobili za ljudi potreba. Treba je priti v službo, odpeljati otroke v vrtce, do avtobusne postaje pa imajo nekateri tudi več kilometrov (celo do 10). Izračun je pokazal, da imamo 1,8 avtomobila na gospodinjstvo. V vsej Sloveniji pa je povprečje 1,1 avtomobila na gospodinjstvo. Ta računski dokaz potrjuje, da smo pravilno sklepale v drugi hipotezi.
- c) Naslednji stolpec govori o prevoženih kilometrih. Z izračuni smo želele ugotoviti, kolikšen je povprečni delež v ozračje sproščenega CO₂. Izračunale smo, da s 87 avtomobili letno prispevamo v ozračje kar 194 t CO₂. Preračunano na 1 avto pa 2,229 t CO₂. Na posameznega člana teh 48 gospodinjstev pa pride kar 0,894 t CO₂. Bilo bi zanimivo, če bi lahko te rezultate primerjale z rezultati prebivalcev v mestu.
- d) Pri ogrevanju stanovanj smo prišle prav tako do zelo zanimivih rezultatov. Že sam vir energenta za ogrevanje je zelo pester.

Goriva za ogrevanje	Število gospodinjstev
drva	18
kurilno olje	15
plin	4
drva-olje	9
plin-olje	1
drva-električni tok	1

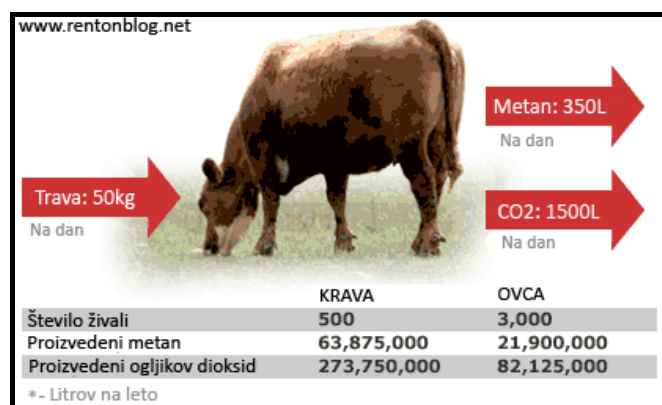
Tabela 2: Goriva za ogrevanje stanovanj



Graf 1: Goriva za ogrevanje stanovanj

- e) Pri pregledu goriv, ki jih uporabljajo v zasebnih kuriščih, smo ugotovile, da največ stanovanj ogreva toplota, ki nastaja pri gorenju drv, potem kurilnega olja in plina. Precej pa jih kombinira kurjenje z drvmi in oljem, zelo malo pa za ogrevanje uporablja olje in plin ali pa drva in električni tok. Ko smo o teh rezultatih razpravljale, so nam postali kar logični, saj je v našem šolskem okolišu še veliko lastnikov, ki znajo z gozdovi ravnati tako, kot je za naravo najbolje. Računi so nam pokazali, da kar precej CO₂ odide v ozračje tudi skozi naše dimnike. Gorenje plina nam letno da povprečno 0,072 t CO₂ na vsakega od naših 217 ljudi. Olje uporabljajo v večih kuriščih, zato je količina CO₂ na prebivalca približno 0,491 t.

- f) Graf nam delno zanika prvo hipotezo, kajti menile smo, da se kot gorivo v domovih najpogosteje uporablja kurilno olje. Raziskava pa je pokazala, da so na prvem mestu drva, o tretjem mestu pa smo pravilno predvidevale.
- g) Če zdaj seštejemo mase CO₂, ki jih dobimo pri izgorevanju v avtomobilih in zasebnih kuriščih, dobimo naslednji rezultat: avto: 0,894 t CO₂, olje: 0,491 t CO₂ in plin: 0,072 t CO₂. Skupaj je to 1,457 t CO₂ na posameznika. Ta rezultat nam pove, da smo potrdili tudi četrto hipotezo.
- h) V našem okolju je tudi nekaj glav goveje živine, ki v ozračje sprošča metan (CH₄). Anketa nam govori o 91 glavah goveje živine. Lahko bi seveda opravili kakšne izračune o izpustih metana, toda v raziskovalni nalogi smo ostale pri ogljikovem dioksidu, ki se sprosti iz derivatov nafte. Izhodišče za takšen izračun je lahko tudi tale slika.



Slika 6: Prispevek goveda k toplogrednim plinom

Povzeto po:

http://3.bp.blogspot.com/_Z0GjHNzHZBo/SLV6O8rY_bI/AAAAAAAAABnk/WiIJY9kgYLo/s1600-h/govedo_globalno_segrevanje.png

- i) Treba pa je tudi povedati, da je za proizvodnjo vsakega izdelka, ki ga uporabljamo, potrebna energija, ki pa v naši nalogi ni upoštevana. Zato je že danes pomembno, še bolj pa bo v prihodnosti, da se bomo resnično ekološko obnašali in upoštevali katerega od »naših nasvetov«, ki jih ponujamo.

5. 1 Nasveti za zmanjšanje globalnega segrevanja

Zavest o podnebnih spremembah je v Sloveniji razmeroma nizka. Podnebne spremembe so medijsko sicer zastopane, a žal večinoma ob ekstremnih vremenskih dogodkih, kot je bilo nadpovprečno vroče poletje leta 2003 ali neurja s poplavami poleti 2005. Z ozaveščanjem prebivalstva se sicer po svojih zmožnostih ukvarjajo še nevladne organizacije in naravovarstvene skupine ter posamezniki, vendar se ljudje slabo zavedajo svojega vpliva na podnebje.

Slovenci smo lahko do sebe zelo kritični, kot posamezniki in kot družba. Pogosto neodgovorno in pretirano trošimo energijo (neracionalno ogrevanje, hlajenje, prometno obnašanje), odlikuje nas nepotrebno potrošništvo (zlasti kupovanje izdelkov, ki so ne glede na ceno, izdelani na energijsko potraten način). Naša vrednostna lestvica uspeh v življenju enači z veliko energijsko rabo (imeti več, potovati dlje, uspeti hitreje ...) V zadnjih letih se je naš življenjski slog povsem oddaljil od trajnostnih vrednot, kot so skromnost, varčevanje, pomoč, potrpljenje ...

Gotovo bo potrebno sprejeti ekonomske ukrepe, ki bodo vplivali na ravnanje ljudi:

- javni prevoz bo moral biti bistveno cenejši od zasebnega prevoza,
- doseči prenos tovornega prometa na železnico,
- preprečiti tranzitni promet tujih vozil, ki ne spoštujejo ekoloških standardov (npr. zastareli tovornjaki),
- vlada bo morala tudi z davčnimi olajšavami spodbujati nakup hibridnih in drugih okolju prijaznih vozil,
- proizvesti čim več elektrike s pomočjo obnovljivih virov energije (sonca, vetra),
- državljane motivirati za nastajanje malih sončnih elektrarn na strehah hiš, ki imajo za to pogoje (veliko sončnih dni, streha obrnjena proti jug) ...

Vsak od nas lahko prispeva k zmanjšanju izpustov toplogrednih plinov. Navajamo nekaj takih ukrepov:

- Zmanjšajte temperaturo svojega doma za 1 °C in s tem zmanjšajte letno do 300 kg emisij CO₂ v ozračje.

- Pri nakupu novih električnih naprav kupujte tiste, ki imajo energetska nalepka A+ in tako zmanjšajte emisije CO₂ za 210 kg na leto.
- Zamenjajte 5 navadnih žarnic v lučeh z varčnimi in zmanjšajte emisije za 250 kg, ob tem pa tudi svoj račun za električni tok.
- Na kratke razdalje se vozite s kolesom ali pojdite peš in bolj pogosto uporabljajte javni prevoz (če je le mogoče).
- Če pa že kam greste z avtom, vprašajte prijatelja, če imata morda skupno pot.
- Pri nakupu novega avtomobila izberite avto z najmanjšimi izpusti, s tem prihranite od 50 % - 300 % goriva, s tem pa zmanjšate tudi izpuste CO₂ v ozračje.
- Zmanjšajte hitrost s 110 km/h na 90 km/h ali na avtocesti s 130 km/h na 110 km/h in tako zmanjšajte porabo goriva ter izpuste do 20 %.
- Jejite manj ali nič mesa, kajti živalske farme so velike onesnaževalke s toplogrednimi plini.
- Posadite drevo (še bolje: več dreves), saj eno drevo veže 1 tona CO₂ v svojem življenju.
- Pravilno ravnajte z odpadki.
- Varčujte z elektriko.
- Napolnite gume na avtomobilu do predpisanega pritiska.
- Kupujte izdelke z manj embalaže.
- Uporabljajte recikliran papir.
- Perite v nočnem času.
- Pomivalne stroje zaženite, ko so polni posode.
- Perilo raje sušite na svežem zraku kot v sušilnem stroju.
- Vodo v kopalnici zaprite, medtem ko se tuširate in umivate zobe.
- Iz vtičnic odklopite vso elektroniko, ki je ne uporabljate.
- Kupujte lokalno hrano.
- Ugasnite luč, kadar zapustite sobo za več kot dve minuti (če žarnica ni varčna).
- Širite eko nasvete oz ozaveščajte ljudi o teh problemih ...

160 držav na svetu je podpisalo Kjotski protokol, ki omejuje izpuste toplogrednih plinov. Združene države Amerike, ki so največji vir toplogrednih plinov, protokola niso podpisale. Za njo sledita kot druga največja vira Kitajska in Indija.

Povzeto po: http://sl.wikipedia.org/wiki/Globalno_segrevanje

6 ZAKLJUČEK

Menimo, da smo z raziskovalno nalogo dosegle cilje, ki smo si jih zastavile v nalogi. Ob raziskovanju smo se veliko naučile. Zdaj bomo na probleme sodobnega sveta v zvezi s podnebnimi spremembami lahko gledale z večjo ozaveščenostjo.

Podatki oz. izračuni nam govorijo o precejšnjih povprečnih izpustih CO₂. V prihodnosti jih bo potrebno zmanjševati in tudi zmanjšati. K temu nas usmerjajo tudi naša »navodila« ob koncu naloge.

Pri ozaveščanju o teh problemih že precej delajo in bodo tudi v prihodnosti naredile EKO šole.

Naučile smo se tudi, da so pretežno odrasli tisti, ki vozijo avtomobile in skrbijo, da nam je pozimi toplo, kar pomeni, da neposredno vplivajo na izpuste toplogrednih plinov v ozračje. Mi pa smo bolj posredni »krivci«, ker si pogosto želimo imeti stvari, ki za svojo izdelavo prav tako porabijo veliko energije in bi se brez njih prav tako dalo živeti. Morda pa bo ta tema vsebina ene od naslednjih raziskovalnih nalog.

Vsi mi skupaj z odraslimi pa se moramo zavedati, **da narave nismo podedovali od svojih prednikov, ampak smo si jo izposodili od naših potomcev!**

Ohranimo torej potomcem čim lepše in čimbolj zdravo okolje, v katerem bodo svoje dragoceno življenje preživel kvalitetneje.

7 VIRI IN LITERATURA

Internetni naslovi:

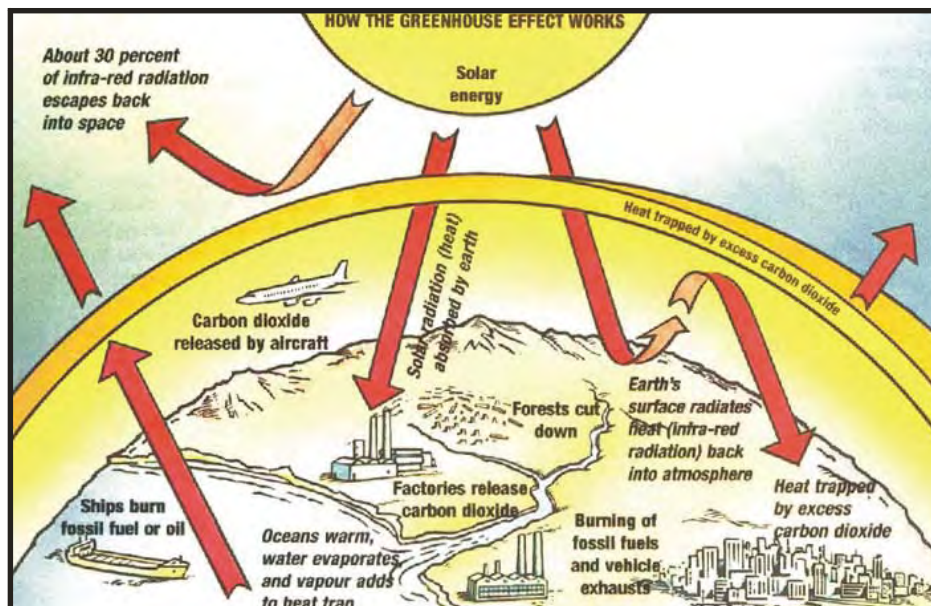
- <http://www.prihodnost-slovenije.si/up-rs/ps.nsf/krf/61945F3137873F3AC12570BD002FB45A?OpenDocument>
- <http://www.rtv slo.si/blog/luckakajfezbogataj>
- http://sl.wikipedia.org/wiki/Globalno_segrevanje
- http://sci-e-research.com/geophysics_si.html
- http://www.rtv slo.si/modload.php?&c_mod=rnews&op=sections&func=read&c_menu=12&c_id=189217
- <http://www.osvoboditev-zivali.org/index.php?arhv=12158>
- http://www.eko-planet.net/globalno_segrevanje
- http://www.rtv slo.si/zabava/modload.php?&c_mod=rnews&op=sections&func=read&c_menu=4&c_id=37971
- <http://www.google.si/search?hl=sl&q=toplogredni+plini&meta=&aq=f&oq=>

KEMIJA DANES 1, učbenik za 8. razred devetletne osnovne šole / Alenka Gabič, Saša Aleksij-Glažar, Mojca Graunar, Milica Slatinek- Žigon, DZS, 2004

Vzemite manj. Imejte več. Zbirka namigov za neškodljivo življenje, Ministrstvo za okolje in prostor, maj 2007

8 PRILOGA

- Anketa



Spoštovani starši!

Januar, 2009

Letos smo se učenke 9. b razreda odločile, da bomo sodelovale pri raziskovalni nalogi. Naša tema je **globalno segrevanje** in **koliko prispevamo k onesnaževanju okolja**. Za Vas smo pripravile kratko anketo z vprašanji. Anketa je **anonimna**. Ti podatki bodo namenjeni samo za **statistično obdelavo** v naši raziskovalni nalogi. Če katerih podatkov nočete izdati, bomo to sprejeli. Že vnaprej hvala.

Anketo rešite z obkroževanjem črk pred ponujenimi vprašanji ali pa odgovore zapišete na ponujene črte.

1.) Ali ste seznanjeni s pojmom oz. pojavom globalnega segrevanja?

- a) sem dobro seznanjen
- b) nekaj vem o tem
- c) o tem ne vem nič

2.) Koliko osebnih vozil imate?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) več
- e) nimam avtomobila

3.) Koliko kilometrov z njim/i prevozite letno?

4.) S katerim gorivom si ogrevate stanovanje?

- a) drva
- b) kurilno olje
- c) plin
- d) elektrika
- e) drugo (zapišite) _____

5.) Če uporabljate kurilno olje – koliko litrov ga letno porabite?

6.) Če uporabljate plin – koliko kubičnih metrov (m^3) oz. kubikov ga letno porabite?

7.) Če uporabljate drva – Koliko "klafter" jih pokurite letno?

8.) Če se ukvarjate z živinorejo nas zanima, koliko "glav" govedi imate?

9.) Ali menite, da lahko kakorkoli prispevate k zmanjšanju izpustov (ogljikovega dioksida in metana) v ozračje?

- a) da
- b) ne

10.) Če ste odgovorili z DA, kako bi prispevali? (Zapišite odgovor.)

11.) Koliko članov šteje vaša družina?

Hvala za razumevanje in vaš trud!

Učenke 9. b razreda:

**Nina Majcen,
Helena Bobik,
Janja Lavbič.**