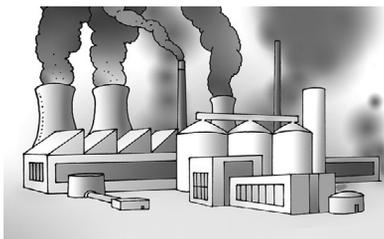


Sunčeva energija stvara i održava život na Zemlji u savršenoj ravnoteži milijunima godina. Veći dio energije koja dolazi sa Sunca apsorbiraju tlo, zrak i oceani pa tako dolazi do zagrijavanja Zemljine površine i nižih slojeva atmosfere. To zagrijavanje omogućava povoljne uvjete za život. Bez tog procesa prosječna temperatura na površini Zemlje bila bi oko $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Međutim, dio sunčeva zračenja, koje nazivamo infracrveno toplinsko zračenje, štetno je pa se mora reflektirati natrag u svemir. Tim se procesom temperatura na Zemlji održava stabilnom – nije niti prevruće niti prehladno! Međutim, ugljikov dioksid i ostali plinovi kao što su metan, dušikovi oksidi i hidrofluorogljici apsorbiraju štetno infracrveno zračenje te tako zadržavaju toplinu. Poput stakla u staklenicama koje dopušta ulazak sunčeve energije, ali sprječava gubitak infracrvenog toplinskog zračenja iz staklenika, tako i ovi plinovi zarobljavaju toplinu u Zemljinoj atmosferi. Zbog toga su i dobili naziv *staklenički plinovi*.

Staklenički plinovi većinom nastaju izgaranjem fosilnih goriva, masovnom industrijskom proizvodnjom hrane te u procesima sinteze umjetnih materijala tipa plastike, najlona, teflona i sl. Stabilna količina stakleničkih plinova koja se prirodno nalazi oko nas dobra je i održava idealne uvjete za život i bujanje prirode, ali od industrijske revolucije prije 250 godina količina CO_2 u atmosferi povećala se 35 %, a metana 148 %. Posljednjih godina čovječanstvo ispušta u atmosferu 8 milijardi tona CO_2 godišnje. Sve to uzrokuje da se temperatura na Zemlji povećava, što dovodi do velikih suša, masivnih šumskih požara, razornih oluja ili otapanja ledenjaka, pa naša Zemlja više nije tako ugodna za život.



Ugljikov otisak mjera je ukupne emisije stakleničkih plinova koju izravno i neizravno uzrokuje neka osoba ili cijela država, proizvod, tvrtka, događaj i dr. Odabir namirnica i kućanskih potrepština, priprema hrane, putovanja i poslovanja – sve su to aktivnosti koje za sobom ostavljaju ugljikov otisak. Mnoge zemlje, institucije i poduzeća obvezali su se da će smanjiti svoj ugljikov otisak u poslovanju, a cilj Europske unije je postati „klimatski neutralna” do 2050. godine.

Ugljikov otisak mjeri se u gramima ugljikovog dioksida (g CO_2). Na primjer, hrana koju čovjek pojede u jednom danu indirektno proizvede oko 5.5 g CO_2 u atmosferu. Svakodnevne aktivnosti pridonose povećanju našeg ugljiko-



vog otiska, a odgovornim ponašanjem možemo pridonijeti smanjenju vlastita utjecaja na okoliš. U tablici su navedene prosječne vrijednosti ugljikova otiska za različita prijevozna sredstva.

Prijevozno sredstvo	Ugljikov otisak
zrakoplov – kratki let (do 500 km)	257 g CO ₂ /km po osobi
zrakoplov – dugi let	113 g CO ₂ /km po osobi
automobil – stariji od 10 godina	200 g CO ₂ /km
automobil – od 1 do 9 godina starosti	180 g CO ₂ /km
automobil – novi	127 g CO ₂ /km
automobil – hibridni	92 g CO ₂ /km
automobil – električni	53 g CO ₂ /km
motor	103 g CO ₂ /km
kamion	280 g CO ₂ /km
autobus	120 g CO ₂ /km po osobi

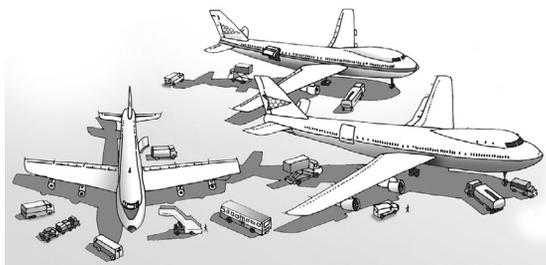
Na temelju podataka iz tablice i teksta pokušajte riješiti zadatke:

1. Koliko ugljikova dioksida proizvede kamion koji vozi 200 000 km godišnje?
2. Koliku količinu ugljikova dioksida proizvede zrakoplov s 300 putnika na relaciji Pariz – New York? (Udaljenost između Pariza i New Yorka iznosi 5849 km.)
3. Koliko ugljikova dioksida u jednoj školskoj godini proizvede učenik ako se svaki dan vozi 25 km autobusom u školu?
4. Kolika je razlika u količini proizvedenog ugljikova dioksida za automobil star 12 godina i električni automobil ako uzmemo da su oba prešla 15 000 km?
5. Hrvatski je autoklub izvijestio da automobili u Hrvatskoj prosječno prijeđu 12 757 km u godinu dana. Koliku količinu ugljikova dioksida u godini dana proizvede prosječan automobil?
6. Koliko kilometara mora prijeći motocikl da bi proizveo tonu ugljikova dioksida?
7. Ako je poznato da je ugljikov otisak koji proizvede Hrvatska 17.7 milijuna tona CO₂ godišnje, izračunajte koliki je to udio u ukupnoj svjetskoj proizvodnji.





8. Koliki je ugljikov otisak u jednom mjesecu koji se odnosi na avionski promet između Zagreba i Splita ako svaki dan prometuju tri povratne avionske linije s prosječnim brojem od 90 putnika po liniji? Zračna udaljenost između Splita i Zagreba je 246 km.



Literatura:

- <https://www.ekologija.com.hr/globalno-zagrijavanje>
- <https://ourworldindata.org/travel-carbon-footprint>
- <https://www.europarl.europa.eu/news/hr/headlines/society/20180301STO98928/infografika-emisije-staklenickih-plinova-po-zemlji-i-sektoru>

Rješenja zadatka:

- Kamion koji godišnje vozi 200 000 km proizvede 56 t CO₂.
- Zrakoplov na relaciji Pariz – New York proizvede 198,28 t CO₂.
- Učenik koji ide u školu 175 dana u godini u oba smjera proizvede 1,05 t CO₂.
- Automobil star 12 godina proizvede 3 t CO₂, a električni automobil 0,795 t.
- Količina ugljikova dioksida ovisi o vrsti i starosti automobila. U tablici su prikazani podatci za različite vrste automobila:

automobil – stariji od 10 godina	2,55 t CO ₂
automobil – od 1 do 9 godina starosti	2,296 t CO ₂
automobil – novi	1,62 t CO ₂
automobil – hibridni	1,174 t CO ₂
automobil – električni	0,676 t CO ₂
- Motocikl mora prijeći 9709 km da bi proizveo tonu ugljikova dioksida.
- Udio Hrvatske u svjetskoj proizvodnji CO₂ je 0,22 %.
- Ugljikov otisak koji se odnosi na avionski promet između Zagreba i Splita u mjesec dana iznosi 1024 t CO₂.

