

**»Mladi za napredek Maribora 2020«
37. srečanje**

**FOTOVOLTAIČNA IN VETRNA ENERGIJA –
ZELENA OBLIKA PRIHODNOSTI**

**Raziskovalno področje: Proizvodno-tehnično področje
Raziskovalna naloga**

Avtor: MATEJ IVANOVSKI, KRISTIЈAN SERNC

Mentor: ANDREJ JUDER

Šola: OŠ FRANCETA PREŠERNA MARIBOR

Število točk: 124/ 170

Maribor, februar 2020

**»Mladi za napredek Maribora 2020«
37. srečanje**

**FOTOVOLTAIČNA IN VETRNA ENERGIJA –
ZELENA OBLIKA PRIHODNOSTI**

Raziskovalno področje: **Proizvodno-tehnično področje**
Raziskovalna naloga

Maribor, februar 2020

KAZALO

1	UVOD	9
1.1	Cilji raziskovalne naloge.....	10
1.1	Hipoteze.....	10
1.2	Metodologija dela.....	11
2	TEORETIČNO OZADJE PROBLEMA	12
2.1	Obnovljivi viri energije.....	12
2.2	Značilnosti obnovljivih virov energije.....	12
2.3	Kiotski sporazum.....	13
3	VETER IN VETRNA ENERGIJA	14
3.1	Vrste vetrov glede na pojavljanje.....	15
3.2	Zgodovina uporabe vetra.....	15
3.3	Izgradnja in delovanje.....	17
3.4	Sestavni deli vetrnice.....	18
3.5	Delovanje vetrnice.....	18
3.6	Prednosti in slabosti.....	20
4	SOLARNA ENERGIJA JE NAČIN PRIHODNOSTI	21
4.1	Splošno o solarni energiji.....	21
4.2	Sončna energija.....	22

4.3	Prednosti sončne energije	22
4.4	Fotovoltaika	24
5	ANKETIRANJE UČENCEV OSMIH IN DEVETIH RAZREDOV OŠ	28
6	ANALIZA IN INTERPRETACIJA REZULTATOV	33
6.1	Hipoteza 1.....	33
6.2	Hipoteza 2.....	33
6.3	Hipoteza 3:.....	33
6.4	Hipoteza 4:.....	33
6.5	Hipoteza 5:.....	33
7	PRAKTIČNI DEL	34
7.1	Sestavljanje solarne hiške	34
7.2	Izdelovanje vetrnice	34
8	TAHNIŠKA DOKUMENTACIJA	39
8.1	Tehnološki list.....	39
8.2	Tehniški načrti	39
9	DRUŽBENA ODGOVORNOST.....	50
10	SKLEP	51
11	VIRI	52

KAZALO SLIK

<i>SLIKA 2.1: OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE.....</i>	<i>12</i>
<i>SLIKA 2.2: NEOMEJENA TRAJNOST OVE S POMOČJO NARAVE</i>	<i>13</i>
<i>SLIKA 2.3: DRŽAVE – PODPISNICE KJOTSKEGA SPORAZUMA.....</i>	<i>14</i>
<i>SLIKA 3.1: : IZKORIŠČANJE VETRA – PRVE JADRNICI</i>	<i>15</i>
<i>SLIKA 3.2: PRVA VETRNICI, CLEVELAND OHIO, ZDA.....</i>	<i>16</i>
<i>SLIKA 3.3: VETRNICI S TREMI LOPATICAMI.....</i>	<i>17</i>
<i>SLIKA 3.4: VETRNICI S TREMI LOPATICAMI – SESTAVNI DELI.....</i>	<i>18</i>
<i>SLIKA 3.5: ELEKTROMAGNETNI GENERATORJI.....</i>	<i>19</i>
<i>SLIKA 3.6: VETROVI POGANJAJO POGONSKE TURBINE.....</i>	<i>19</i>
<i>SLIKA 4.1: SONCE KOT GLAVNI VIR ENERGIJE</i>	<i>21</i>
<i>SLIKA 4.2: SONČNA ENERGIJA.....</i>	<i>23</i>
<i>SLIKA 4.3: FOTOVOLTAIKA – SAMOOSKRBA Z ELEKTRIČNO ENERGIJO</i>	<i>25</i>
<i>SLIKA 4.4: SONČNA ELEKTRARNA V LETALSKEM OPORIŠČU NELLIS, ZDA.</i>	<i>25</i>
<i>SLIKA 4.5: FOTONAPETOSTNI SISTEM V MESTU STYRIA, AVSTRIJA.....</i>	<i>26</i>
<i>SLIKA 4.6: SOLARNI PANELI NA VESOLJSKI POSTAJI SPACE STATION.....</i>	<i>27</i>
<i>SLIKA 5.1: ANALIZA RZULTATOV.....</i>	<i>31</i>
<i>SLIKA 7.1: POSTOPEK SESTAVLJANJA HIŠKE</i>	<i>34</i>
<i>SLIKA 7.2: POSTOPEK VRTANJA.....</i>	<i>34</i>
<i>SLIKA 7.3: POSTOPEK ŽAGANJA</i>	<i>35</i>
<i>SLIKA 7.4: POSTOPEK VEZAVE ELEKTRIČNEGA VEZJA.....</i>	<i>35</i>
<i>SLIKA 7.5: POSTOPEK BRUŠENJA.....</i>	<i>36</i>
<i>SLIKA 7.6: KONČNI IZDELEK - HIŠKA</i>	<i>36</i>
<i>SLIKA 7.7: IZDELAVA OGRAJE OB HIŠKI IN VETRNICI</i>	<i>36</i>
<i>SLIKA 7.8: POVEZOVALNI ELEMENTI OGRAJE Z VETRNICI.....</i>	<i>37</i>
<i>SLIKA 7.9: IZDELOVANJE VETRNICI.....</i>	<i>37</i>
<i>SLIKA 7.10: ZAČETNI OSNUTKI KRAKOV VETRNICI.....</i>	<i>37</i>
<i>SLIKA 7.11: PRITRJEVANJE VETRNICI NA PODLAGO.....</i>	<i>38</i>
<i>SLIKA 7.12: KONČNI IZDELEK</i>	<i>38</i>

KAZALO GRAFIKONOV

<i>GRAFIKON 5.1: STAROST ANKETIRANCEV</i>	<i>28</i>
<i>GRAFIKON 5.2: SPOL ANKETIRANCEV</i>	<i>28</i>
<i>GRAFIKON 5.3: KAJ SO PO VAŠEM MNENJU OBNOVLJIVI VIRI?</i>	<i>29</i>
<i>GRAFIKON 5.4: KAKO DOBRO MENIŠ, DA SI DO SEDAJ PRI POUKU POUČEN O OBNOVLJIVIH VIRIH?.....</i>	<i>29</i>
<i>GRAFIKON 5.5: KATERA VRSTA ELEKTRARN SE V SLOVENIJI NAJBOLJ IZKORIŠČA?</i>	<i>30</i>
<i>GRAFIKON 5.6: KAKŠNE SO POSLEDICE PRIDOBIVANJA OBNOVLJIVIH VIROV?.....</i>	<i>30</i>
<i>GRAFIKON 5.7: KATERI DEJAVNIKI NEGATIVNO VPLIVAJO NA DELOVANJE VETRNIC?).....</i>	<i>31</i>
<i>GRAFIKON 5.8: KATERI DEJAVNIKI NEGATIVNO VPLIVAJO NA DELOVANJE SONČNIH CELIC?</i>	<i>32</i>
<i>GRAFIKON 5.9: ZAKAJ PRAVIMO FOSILNIM GORIVOM NEOBNOVLJIVI VIRI?</i>	<i>32</i>

POVZETEK

Pred industrijsko revolucijo so se ljudstva oskrbovala z energijo proizvedeno iz lesa in druge biomase. Zavedamo se, da bodo fosilna goriva v sodobnem tehnološkem razvoju glavni energent še kar nekaj časa. Z mislijo v prihodnost sva se omejila na obnovljive vire, ki so za okolje bolj prijazni in sprejemljivi. Le-ti so v zadnjih letih doživeli eksponentno rast. Na podlagi tehnično-tehnološke dokumentacije sva ob izdelavi hiške in vetrnice s pomočjo fotovoltaike in vetra skušala dokazati prednosti omenjene energije.

Upava, da naju bodo na eni strani sončne celice in na drugi strani veter, katerega glavni vzrok so razlike v gibanju zračno-baričnega reliefa kot termične razlike v ozračju, pripeljale do zastavljenega cilja.

Želiva si, da se bo velika večina držav še naprej držala Kjotskega sporazuma, kjer gre za bistveni korak do zmanjšanja učinkov tople grede in segrevanja ozračja.

Ključne besede: veter, energija, goriva, tehniška dokumentacija, Kjotski sporazum

ZAHVALA

Zahvaljujemo se mentorju za vse strokovne nasvete, optimizem ter potrpežljivost ob izdelavi naloge ter pomoč v tehnični delavnici, kjer sva ustvarjala izdelke.

Rada bi se zahvalila tudi najinim staršem, ki so nama stali ob strani, nama svetovali in naju podpirali pri nastanku raziskovalne naloge.

1 UVOD

Pomemben vir primarne energije v Sloveniji so obnovljivi viri. Že nekaj časa je povečevanje njihovega deleža ena od prioritet energetske in okoljske politike države. Naša država ima dobre potenciale za rabo obnovljivih virov energije, saj je pokritost z gozdovi 54%, kar uvršča Slovenijo v evropski vrh. OVE so v Sloveniji leta 2010 predstavljali le 16 % končne porabe energije (vključno s hidroenergijo), vendar si Slovenija v naslednjih desetih letih prizadeva ta delež povečati na 25 % končne porabe energije.

Kjotski protokol je začel veljati februarja 2005 in tako postal del mednarodnega prava, ki zavezuje države k zmanjševanju toplogrednih plinov (TGP) in s tem k zmanjševanju antropogeno povzročene spremembe v klimatskem sistemu. Povečane koncentracije TGP v ozračju povzročajo naraščanje povprečne temperature, sekundarno pa taljenje velikih ledenikov, dvig morske gladine in poplave nižinskih predelov ter intenzivnejše vremenske ujme.

V raziskovalni nalogi sva na podlagi tehniške dokumentacije skušala prikazati na praktično izdelanih primerih proizvodnjo vetrne in solarne energije.

Meniva, da bi se morala v človeku zbuditi zavest, kjer bi uporabljal to, kar nam je z naravo dano, da izkoristimo vse zmogljivosti in pripomoremo k zdravi prihodnosti.

1.1 Cilji raziskovalne naloge

V današnjem času je vse več govora o pridobivanju energije z obnovljivimi viri.

Prvi cilj, ki sva si ga zadala v okviru raziskovalne naloge, je, da razširiva svoje znanje o vrstah obnovljivih virov in posledično raziščeva pridobivanje energije z omenjenimi viri. Pri tem bova dala poudarek na tehnično plat naloge, kjer bova na podlagi tehnično-tehnološke dokumentacije praktično izdelala model solarne hiške in vetrnice. Pregledala bova nama dostopno literaturo. V empiričnem delu naju bo zanimalo, kako resen problem je onesnaženost zraka v našem bivalnem okolju ob koriščenju neobnovljivih virov. Raziskala bova tudi delovanje vetrnice, vrste vetrov in pregledala zgodovinski potek uporabe vetra. Na podlagi literature bova skušala ob izdelavi solarne hiške dognati prednosti in slabosti solarne energije. Ker raziskave kažejo, da pridobivanje energije z obnovljivimi viri pozitivno vpliva na okolje, naju bo na koncu na podlagi kratke ankete zanimalo še, koliko o tem vedo najini vrstniki.

1.1 Hipoteze

V okviru raziskovalne naloge sva se odločila postaviti nekaj hipotez in jih poskusila v nadaljevanju naloge bodisi potrditi bodisi ovreči. S pomočjo ankete sva poskusila pridobiti podatke o osveščenosti učencev glede obnovljivih virov in rezultate anket primerjala z najinimi hipotezami.

Na začetku raziskovalne naloge sva postavila naslednje hipoteze:

Hipoteza 1:

Učenci so dovolj dobro poučeni o osnovah obnovljivih virov.

Hipoteza 2:

Vetrna in solarna energija sta energiji sodobnega časa. sodobnega časa.

Hipoteza 3:

Anketirani učenci imajo predstavo, kateri dejavniki negativno vplivajo na delovanje vetrnic in sončnih celic.

Hipoteza 4: Anketirani učenci so mnenja, da je potrebno zmanjšati količino izpustov CO₂.

Hipoteza 5: Dovolj dobro pozna osnove kotiranja in izdelave tehniške dokumentacije.

1.2 Metodologija dela

Pri izdelavi raziskovalne naloge sva v teoretičnem delu proučila literaturo, ki nam je bila dostopna v knjižnici in na svetovnem spletu. V praktičnem oz. empiričnem delu raziskovalne naloge sva izdelala maketo vetrnice in solarne hiške, s pomočjo katerih sva prikazala, kako lahko s pomočjo obnovljivih virov pridemo do električne energije. Pred tem sva morala narisati načrte, napisati tehnološki list in vso pripadajočo tehniško-tehnološko dokumentacijo.

Sledilo je zbiranje podatkov, ki sva si jih pridobila na podlagi ankete. Zbrane podatke sva nato analizirala. Analiza je potekala v smeri, ki nama je omogočila potrjevanje in zavračanje postavljenih hipotez. Na koncu naju je zanimalo, kako dobro učenci poznajo temo obnovljivih virov in se pogovorila o splošnih zakonitostih kotiranja, risanja tehniške dokumentacije in hkrati spomnila na varnost pri delu v delavnici, ki se nama zdi pomemben element pri praktičnem delu.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Obnovljivi viri energije

Obnovljivi viri energije, ki jih zajamemo iz stalnih naravnih procesov, vključujejo vse vire energije.

OVE nastajajo iz treh glavnih primarnih izvorov:

- **toplota**, ki iz notranjosti Zemlje, kjer nastaja z radioaktivnim razpadom snovi v jedru, prehaja proti površju in jo imenujemo geotermalna energija;
- **sončno** sevanje, ki ga oddaja Sonce in ga lahko spremenimo v toploto ali elektriko, v naravi pa povzroča nastanek vetra, valov vodne energije in biomase;
- **težnostna** sila Lune in Sonca skupaj s kinetično energijo Zemlje povzroča periodično nastajanje plime in oseke.



Slika 2.1: Obnovljivi viri energije

(<https://nasveti.golea.si/obnovljivi-viri> (25.10.2019))

2.2 Značilnosti obnovljivih virov energije

- neomejena trajnost, ki izhaja iz večnosti s človekove časovne perspektive – izvorov obnovljivih virov – Sonce, Luna;

- enakomerna razporeditev brez geopolitičnih ovir in ne glede na bogastvo prebivalstva velik potencial, vendar pa je za njegovo polno izkoriščenost potrebna učinkovita mednarodno koordinirana akcija tako politike kot gospodarstva in porabnikov;
- nizka gostota moči - pri enaki imenski moči morajo biti naprave za izkoriščanje OVE precej večje od naprav, ki jih uporabljamo za fosilna ali jedrska goriva.



Slika 2.2: Neomejena trajnost OVE s pomočjo narave

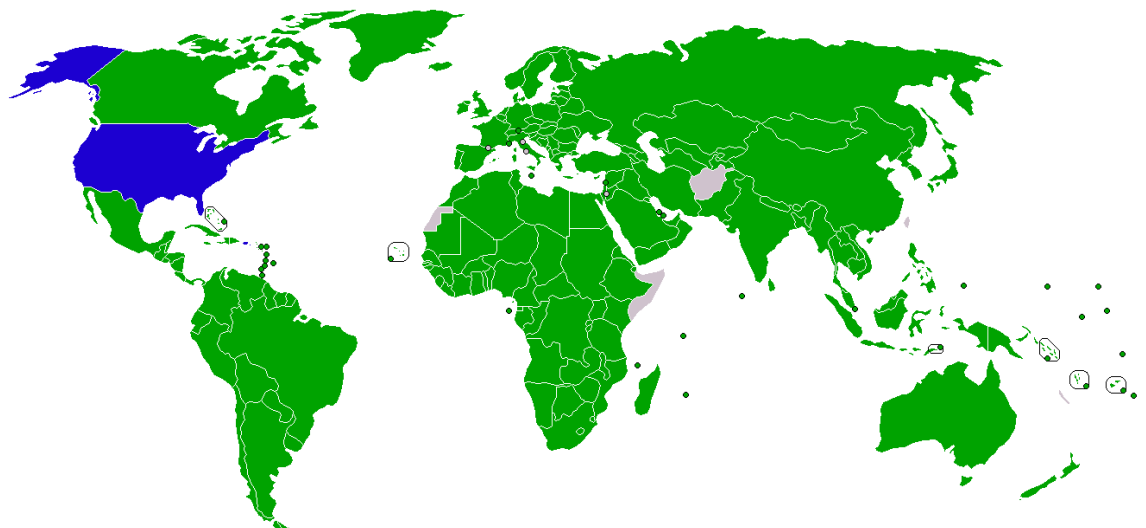
(<https://tuairescondicionado.net/fuentes-de-energia-renovables-y-no-renovables/> (25.10.2019))

2.3 Kiotski protokol

OKVIRNA KONVENCIJA Združenih narodov o spremembi podnebja, ki je bila sprejeta leta 1992, je bil prvi mednarodno zavezujoč dokument, ki na mednarodnem nivoju obravnava vprašanje odziva na spreminjanje podnebja.

Cilj je bil doseči ustalitev koncentracij TGP2 v ozračju na takšni ravni, ki bo preprečila nevarno antropogeno poseganje v podnebni sistem. Leta 1997 je bil k tej konvenciji sprejet še Kjotski protokol. Kjotski protokol je mednarodni sporazum za zmanjševanje emisij ogljikovega dioksida in petih ostalih TGP.

V Sloveniji se je med leti 1951-2000 temperatura zraka v povprečju zvišala za 1,1 stopinjo Celzija. Povprečna globalna temperatura se je povečala za 0,6 stopinje. Verjetno se bo povečalo število vročih dni, razlika med jutranjo in popoldansko temperaturo pa se bo zmanjšala. Pričakovati je tudi različno razporeditev padavin preko leta.



Slika 2.3: Države – podpisnice Kjotskega sporazuma

(https://sl.wikipedia.org/wiki/Kjotski_protokol#/media/Slika:Kyoto_Protocol_participation_map_2009.png
(25.10.2019))

Kjotski protokol je začel veljati 16. februarja 2005 z rusko ratifikacijo. Obdobje 2008-2012 je bilo določeno kot prvo ciljno obdobje. V tem obdobju so velike industrializirane države sveta skupaj zmanjšale TGP za 5,2% (države EU 8%, ZDA 7%, Japonska 6%).

3. VETER IN VETERNA ENERGIJA

Veter je naravno gibanje zraka, ki ga povzroči porušeno razmerje med zračnima pritiskoma nad hladnim in toplim delom površja. Veter na Zemlji nastaja zaradi delovanja Sonca, saj se ob vrtenju Zemlje okoli svoje osi segrevajo zemeljske površine.

Če na nebu ni oblakov, se površje Zemlje segreva hitreje. Vetrovi na severni polobli zaradi zemeljske rotacije in delovanja Coriolisove sile zavijejo v desno, na južni polobli pa v levo stran. Fizikalne in kemične lastnosti ozračja se spreminjajo z oddaljenostjo od površine Zemlje. Vetrne razmere v Sloveniji določajo predvsem njena geografska lega, Alpe in razgibanost površja. Nad Evropo v zmernih širinah in tudi nad Slovenijo v splošnem prevladujejo zahodni vetrovi. Povprečna hitrost vetra je v Sloveniji v splošnem manjša kot v ravninskem delu zahodne in srednje Evrope.

3.1 Vrste vetrov glede na pojavljanje

Poznamo:

- globalne, ki jih razdelimo na vzhodne, zahodne in polarne vetrove,
- lokalne, površinske vetrove, ki delujejo do višine 100m in so odvisni od lastnosti površja Zemlje,
- polarne vetrove.

Kadar se odločamo za izgradnjo vetrne elektrarne na podeželju, je dobro izbrati vrh hriba, saj v tem primeru piha veter iz vseh smeri. V dolini dobimo sicer primer učinek tunela, kjer je vetrnica omejena na smer vetra.

Vetrne razmere v Sloveniji določajo predvsem njena geografska lega, Alpe in razgibanost površja, saj v splošnem prevladujejo zahodni vetrovi. Slovenija v primerjavi z zahodno Evropo ni zelo vetrovna, saj leži zaradi Alp za prevladujoče vetrove nad Evropo v zavetrju. Na vetrovne razmere vpliva močno tudi zemeljska površina, njena reliefna razgibanost, ki je značilna za Slovenijo. Hribi in gorovja po eni strani ustvarjajo pregrado vetrovom, po drugi pa odklanjajo tok zraka, ki se zato prilagaja reliefu.

V Sloveniji imamo tri območja z močnimi vetrovi:

- Primorje, Kras in Vipavsko dolino z burjo,
- vznožje Karavank, Logarska dolina in dolina Save Dolinke s severnim fenom in
- kjerkoli v Sloveniji ob nevihtah. Tak veter pa je razmeroma kratkotrajen.

3.2 Zgodovina uporabe vetra

Ljudje že več tisoč let izkoriščajo energijo vetra. Prve priprave, ki so izkoriščale energijo vetra so bile jadrnice, prve naprave na trdnih tleh pa mlini na veter.



Slika 3.1: Izkoriščanje vetra – prve jadrnice

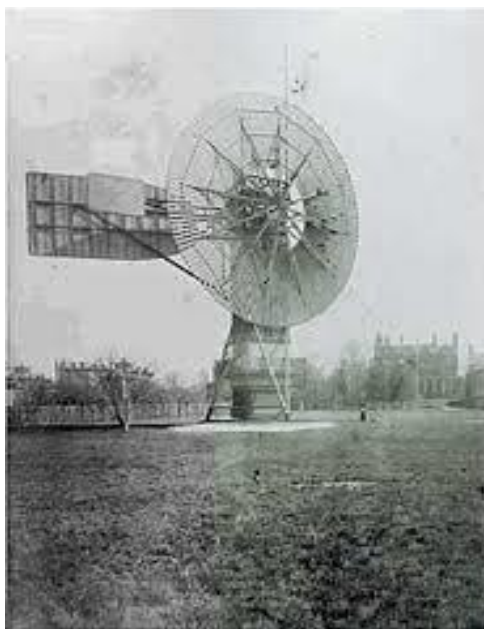
([https://es.wikipedia.org/wiki/Sarand%C3%AD_\(1826\)#/media/Archivo:GoletaSarandi-Biggen1.png](https://es.wikipedia.org/wiki/Sarand%C3%AD_(1826)#/media/Archivo:GoletaSarandi-Biggen1.png)
(27.10.2019))

Le-ti so bili grajeni šele v 7. stoletju našega štetja na ozemlju današnjega Irana in Afganistana. Prve mline na veter so uporabljali najprej za mletje žita, pozneje pa tudi za črpanje vode, poganjanja žag, itd.

V 18. stoletju je Anglež John Smeanton prišel na podlagi meritev do treh pomembnih zaključkov, ki še danes predstavljajo temelj teorije vetrnic. Ti so:

- obodna hitrost lopatic rotorja je v idealnem primeru sorazmerna hitrosti vetra,
- maksimalen navor je sorazmeren kvadratu hitrosti vetra,
- maksimalna moč vetrnice je sorazmerna kubu hitrosti vetra. Naslednji velik zgodovinski mejnik je nastal ob pojavu električnega generatorja konec 19. stoletja.

Leta 1888 je bila zgrajena prva vetrnica (Charles Brush, Ohio). Kmalu zatem pa so se že pojavili predniki sodobnih vetrnic. Tako so se v začetku 20. stoletja že zasnovala prve velike družbe, ki so intenzivno razvijale začetno tehnologijo.



Slika 3.2: Prva vetrnica, Cleveland Ohio, ZDA

(https://www.fmf.uni-lj.si/~stepisnik/sola/energvir/Seminarji08_09/Vetrne%20turbine_txt.pdf (27.10.2019))

Po fizikalnem principu vetrnice spreminjajo vetrno energijo (v obliki kinetične energije vetra) v mehansko oz. v električno energijo.

Kinetična energija je definirana po enačbi: $W = m \cdot v^2 / 2$,

kjer je: m - masa (kg) v- hitrost (m/s)

Veter je zelo hitro spreminjajoč se pojav, zato se ne analizira trenutna vrednosti hitrosti in smeri vetra, ampak ti dve količini povprečno preko nekega časovnega intervala. Za oceno moči vetra je primeren interval med 10 minutami in eno uro.

3.3 Izgradnja in delovanje

Vetrne elektrarne delimo na majhne, srednje in velike postroje:

- majhne vetrne elektrarne so običajno do moči 20 kW,
- srednje so do moči 1 MW in
- velike nad 1 MW moči.

Majhne vetrne elektrarne se uporabljajo v gospodinjstvih kot sekundarni vir energije za ogrevanje sanitarne vode, napajanje manjših porabnikov na vikendih, itd.

Vetrne elektrarne lahko obratujejo na dva načina: samostojno (otočno) ali paralelno - priklopljeno na distribucijsko omrežje.

V današnjem času vse bolj uporabljamo vetrnice z visokim številom obratov na minuto, ki delujejo skoraj izključno na principu aerodinamične sile dviga. Te naprave se vrtijo s hitrostjo, ki je nekajkrat višja od hitrosti vetra.

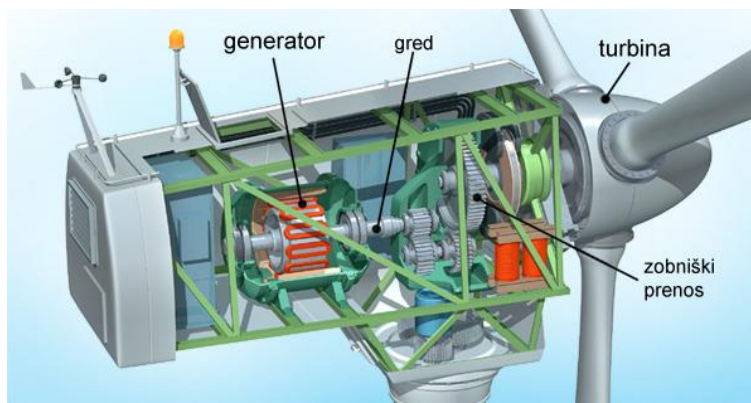
Najbolj pogosto uporabljena vetrnica je hitro tekoča vetrnica z vodoravno osjo vrtenja s tremi lopaticami.



Slika 3.3: Vetrnica s tremi lopaticami

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/Wind_turbine_in_Kiev%2C_Ukraine.jpg (5.11.2019))

3.4 Sestavni deli vetrnice



Slika 3.4: Vetrnica s tremi lopaticami

(<https://eucbeniki.sio.si/nar6/1215/index5.html> (5.11.2019))

Za delovanje je potreben veter s hitrostjo okoli 5 m/s, kjer tokovna cev pretvori kinetično energijo (veter) v mehansko. Vetrnice lahko delujejo posamično ali v skupini.

4.2.1 Rotor

Listi rotorja so oblikovani tako, da se vrtijo in prenašajo moč vetra (kinetično energijo) na generator. Narejene so iz steklenih vlaken in poliestra.

4.2.2 Generator

Generator je člen, ki pretvarja mehansko energijo v električno, kadar je dovolj močan veter vrtil rotorja.

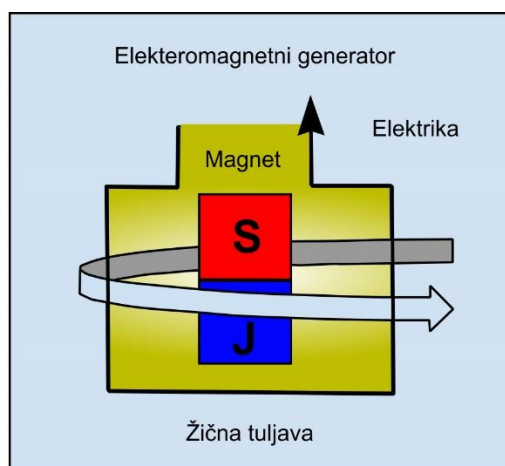
4.2.3 Nosilni steber

Nosilni steber (ang. tower) nosi težo celotne konstrukcije vetrnega generatorja ter zagotavlja dobro stabilnost in s tem nemoteno delovanje. Višina stebrov je zelo različna in se giblje od 10 m pa tudi do 160 m nad tlemi. Stolpi morajo biti postavljeni na masivne temelje. Pri prelahkih temeljih se pojavi tudi problem resonančnih frekvenc, ki lahko nastopijo ob določenih obratih propelerja.

3.5 Delovanje vetrnice

Gibanje turbin se imenuje kinetična energija, kar pomeni energijo zaradi gibanja. Energijo lahko pretvorimo v različne oblike. Kinetična energija, proizvedena v turbinah, se uporablja za vrtenje tuljave žice okoli magneta znotraj elektromagnetnega generatorja.

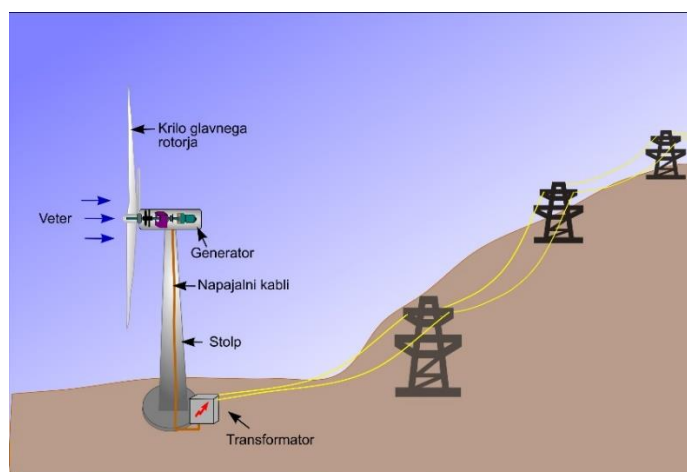
Premikanje žice okoli magneta povzroča, da električna energija teče skozi žico, ki se imenuje elektromagnetizem.



Slika 3.5. Elektromagnetni generatorji pretvarjajo kinetično energijo v električno energijo
(<https://www.instalater.si/files/images/.jpg> (5.11.2019))

Električna energija se nato lahko prenese v naše domove prek velikih stolpov, kjer so v podnožju nameščeni transformatorji. Ko pride do naših domov, lahko priključimo svoje električne porabnike.

Kot lahko vidite, prikazuje celoten proces: od vetra, do turbine, do generatorja, do transformatorja v naše domove.



Slika 3.6: Vetrovi poganjajo pogonske turbine, ki generatorjem omogočajo pretvorbo kinetične energije v električno energijo
(<https://www.instalater.si/files/images/.jpg> (5.11.2019))

3.6 Prednosti in slabosti

4.4.1 Prednosti

- Najhitreje rastoč vir električne energije v Evropi.
- Okolju prijazna, ne onesnažuje okolja in toplogrednih plinov (škodljivi plini).
- Dokaj enostavna izgradnja.

4.4.1 Slabosti

Odvisna je od moči in hitrosti vetra: manjša je hitrost vetra, manj energije proizvede vetrnica.

- Vetrne turbine potrebujejo veliko prostora.
- Proizvajajo majhen delež energije.
- Povzročajo motnjo pri televizijskih in telefonskih povezavah.
- Ogrožena je leteča populacija živali (ptiči).
- Motijo tok svetlobe, ko sonce vzhaja in zahaja.
- Motor je moteč predvsem za ljudi na podeželju.
- Gradnja vetrnic je draga in uničijo jih nevihte.

4. SOLARNA ENERGIJA JE NAČIN PRIHODNOSTI



Slika 4.1: Sonce kot glavni vir energije

(http://fotovoltaika-on.net/wp-content/uploads/2012/01/sonce_solarna_energija.jpg (10.11.2019))

4.1 Splošno o solarni energiji

Uporaba solarne energije je naša prihodnost. Dokazano je, da se z njeno uporabo zmanjšujejo negativni vplivi na okolje. Tehnologija se širi v različne države sveta, medtem ko je na prvem mestu Španija. Hišne solarne sisteme je deloma zasenčil pohod fotovoltanike, vendar je zajemanje sončne toplote pri solarni energiji kot pri fotovoltaiki.

V letu 2018 smo pri gospodinjstvih opazili veliko rast na področju samooskrbe z elektriko, ki jo omogočajo sončne elektrarne. Konec leta je bilo v Sloveniji skupno nameščenih 5.536 sončnih elektrarn v skupni moči 267 MW, v letu pa smo jih postavili skoraj 1300 v skupni moči 13,1 MW. Malo sončno elektrarno je potrebno upravljati tako kot vse druge naprave.

Velja pravilo štiriperesne deteljice varnosti:

- ljudje,
- živali,
- okolje
- premoženje.

Solarna elektrika znižuje ceno, saj trg električne energije deluje enako kot borza. Distributer odkupi vedno elektriko, ki ima trenutno najnižjo ceno, to je praviloma solarna, saj v ceni ni stroška za gorivo. Trditev, da v slabih pogojih ne bo elektrike, ne drži. V Nemčiji je manj sončnih dni kot na Aljaski. Dokazali so, da je fotovoltaika učinkovita tudi v slabših pogojih.

Kar 90 % prebivalstva v Nemčiji je za prehod na zeleno elektriko. Vedo, da energetika neposredno vpliva na zrak, vodo in klimatske razmere.

Nobenega dvoma ni, da je **solarna energija** vir energije prihodnosti. Postopek uporabe sončne energije je čisto preprost: sončna celica zbira sončno energijo in zaradi lastnosti polprevodnikov iz nje ustvari električno, ki se nato hrani v akumulatorju.

Proizvedena električna napetost je enosmerna, zato je v solarne sisteme vgrajen tudi inverter, ki iz enosmerne napetosti ustvari izmenično.

4.2 Sončna energija

Sončna energija nam je na razpolago preko celega leta, poleti je le-te na razpolago več. Obstajajo že sistemi, pri katerih lahko poleti zbrano energijo skladiščimo za hladnejše obdobje leta. Takrat je poleti shranjena energija zelo dragocena. Večina obnovljivih virov energije posredno ali neposredno izhaja iz sonca. Sončna energija se lahko v sončnih kolektorjih uporabi neposredno za gretje ali pa v fotovoltaičnih sistemih za elektriko.

Sonce v manj kot štirih urah s sevanjem pošlje na zemljo toliko energije, kot jo porabi celotno zemeljsko prebivalstvo v enem letu. Na leto sije povprečno 1000 kWh na vsak kvadratni meter Slovenije, kar je približno enako energiji 100 litrov kurilnega olja. Sončna energija prihaja brezplačno in brez škodljivih vplivov na okolje neposredno v naš dom, zato predstavlja enega najboljših alternativnih virov ogrevanja.

4.3 Prednosti sončne energije

Glavne prednosti izrabe sončne energije za proizvodnjo toplote:

- neizčrpen vir energije dostopen vsem,
- nizki stroški vzdrževanja in investicije,
- enostavno vzdrževanje sistema,
- znižani stroški priprave tople vode in ogrevanja na račun manjše porabe fosilnih goriv,
- preizkušen in zanesljiv obnovljivi vir energije,
- zmanjšanje emisij CO₂.

Z učinkovitim solarnim sistemom lahko prihranimo:

- do 35% celotnih ogrevalnih stroškov (kot podpora ogrevanja prostorov),
- do 60% pri segrevanju sanitarne vode.

Na okolju prijazen način lahko zmanjšamo stroške ogrevanja z izkoriščanjem obnovljivih virov energije, med katerimi je vsekakor najbolj enostavna in učinkovita raba sončne energije.

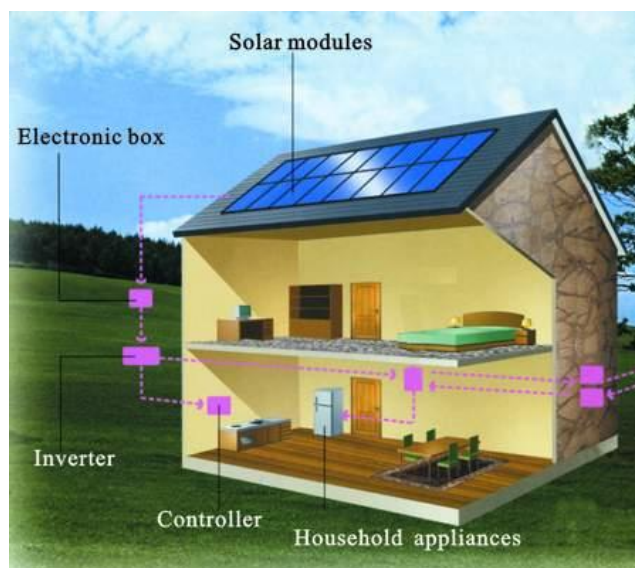
Sončna energija je elektromagnetna energija, ki jo oddaja sonce. Zagotavlja osnovo za vse življenje na zemlji in znaša približno 420 bilijonov kilovatnih ur. Sončna energija je več tisočkrat zmogljivejša od vse energije, ki jo uporablja človeštvo.

Sevalno svetlobo in toploto, ki ju oddaja sonce, ljudje uporabljajo že od antike. Od takrat naprej se je tehnologija nenehno razvijala. Sončno sevanje skupaj s sekundarnimi viri, ki se napajajo s sončno energijo, kot so veter in energija valov, hidroelektrika in biomasa predstavljajo večino razpoložljive obnovljive energije na zemlji. Kljub temu uporabljamo samo majhen odstotek sončne energije, ki jo imamo na voljo.

Pridobivanje sončne energije temelji na toplotnih strojih in fotovoltaike. Uporabnike sončne energije omejuje samo človeška iznajdljivost. S sončno energijo lahko ogrevamo in hladimo prostore s pomočjo sončne arhitekture, proizvajamo pitno vodo z destilacijo in razkuževanjem, osvetljujemo prostore, grejemo, kuhamo vodo, pridobivamo toploto. Sončna energija se najpogosteje pridobiva s pomočjo sprejemnikov sončne energije.

Neposreden in neizčrpen vir sončne energije lahko izkoriščamo na tri načine:

- pasivno,
 - s solarnimi sistemi za ogrevanje in osvetljevanje prostorov (okna, steklenjaki, fasade s prosojno toplotno izolacijo ipd.);
- aktivno,
 - s sončnimi kolektorji za pripravo tople vode in ogrevanje prostorov;
- s fotovoltaiko,
 - s sončnimi celicami za proizvodnjo električne energije.



Slika 4.2: Sončna energija

(https://www.google.com/solarna+energija&oq=solarna+energija&gs_.jpg (15.12.2019))

Pasivna raba sončne energije pomeni rabo primernih gradbenih elementov za ogrevanje zgradb, osvetljevanje in prezračevanje prostorov.

Elementi, ki se uporabljajo pri pasivnem izkoriščanju, so predvsem okna, sončne stene, steklenjaki. To lahko razložimo tako, da se v sončnih kolektorjih segreva voda za pripravo tople vode ali zrak za ogrevanje prostorov. Pomembno vlogo ima absorber, ki je bistveni del sončnega kolektorja. Navadno je iz kovine. Na njem je plast, ki absorbira sončno energijo. Njegova glavna naloga je, da prenese toploto iz te plasti na vodo ali zrak.

Sončne kolektorje običajno povežemo skupaj v sistem sončnih kolektorjev, ki ga postavimo na streho zgradbe. Sončni kolektorji sprejmejo največ sončne energije, če so postavljeni pod kotom 25° - 45° in so obrnjeni v smeri J ali JZ.

Fotovoltaika je tehnologija pretvorbe sončne energije neposredno v električno energijo. Proces pretvorbe je čist, zanesljiv, potrebuje le svetlobo kot edini vir energije. Proces pretvorbe poteka preko sončnih celic.

Prednosti izkoriščanja sončne energije so:

- proizvodnja električne energije iz fotovoltaičnih sistemov je okolju prijazna,
- proizvodnja in poraba sta na istem mestu,
- fotovoltaika omogoča oskrbo odročnih področij in oddaljenih naprav z elektriko.

Slabosti izkoriščanja sončne energije so:

- težave pri izkoriščanju zaradi različnega sončnega obsevanja posameznih lokacij,
- cena električne energije je veliko dražja od tiste iz tradicionalnih virov.



Slika 4.3: Fotovoltaika – samooskrba z električno energijo

(<https://www.elektronabava.si/fotovoltaika/jpg> (5.1.2010))

4.4 Fotovoltaika

Fotonapetostni ali fotovoltaični (PV) sistemi so mreže celic iz materiala, ki pretvarja sončno sevanje v električni tok.

Najbolj pogost material, ki se uporablja za fotonapetostne sisteme, vsebuje:

- amorfni, polikristalni ali monokristalni silicij, kadmijev telurid in baker indijev selenid/sulfid.



Slika 4.4: Sončna elektrarna v letalskem oporišču Nellis, ZDA

(https://sl.wikipedia.org/wiki/Fotovoltaika#/media/Slika:Nellis_AFB_Solar_panels.jpg (6.1.2020))

Zaradi naraščanja povpraševanja po obnovljivi energiji se je proizvodnja sončnih celic v zadnjih nekaj letih močno povečala.

Proizvodnja fotonapetostne opreme raste tako hitro, da se vsaki dve leti enkrat poveča. Povprečno se povečuje za 48 % vsako leto od 2002 naprej in je ena izmed najhitreje razvijajočih se energijskih panog.

Konec leta 2013 je skupna moč vseh sončnih elektrarn na svetu dosegla 100,000 megawattov (100 GW). Skoraj 90 % elektrarn je omrežnih. Večinoma so postavljene na strehe objektov in travnike (solarni parki).

V zadnjem času se vse bolj uveljavlja integrirana (BIPV - Building Integrated Photovoltaics) gradnja, pri kateri so PV moduli integrirani v streho ali zidove objektov. Največje sončne elektrarne imajo nazivne moči 10-60 MW, v prihodnosti pa se bodo gradile tudi elektrarne z močjo do 150 MW in več.^[1]

Sončna energija je po vodni in vetrni energiji tretji najpomembnejši vir obnovljive energije glede na zmogljivosti. Več kot 100 držav po svetu uporablja sončno energijo.

Fotonapetostni sistemi so lahko nameščeni na zemlji ali pa vgrajeni na streho ali stene stavbe. Zaradi tehnološkega napredka in povečanega obsega proizvodnje ter prefinjenosti izdelave se je strošek izgradnje fotonapetostnih sistemov, odkar so bile izdelane prve sončne celice, stalno zmanjševal. Strošek električne energije, proizvedene s pomočjo fotonapetostnih sistemov, je konkurenčen ostalim virom električne energije.



Slika 4.5: Fotonapetostni sistem 'drevo' v mestu Styria, Avstrija

(<https://sl.wikipedia.org/wiki/Fotovoltaika#/media/Slika:Gleisdorf.Solarbaum.jpg>(6.1.2020))

Za optimalno delovanje morajo zemeljski fotonapetostni sistemi kar največ časa biti obrnjeni proti soncu. To omogočajo solarni sledilci, ki premikajo panele tako, da sledijo soncu. S tem lahko dosežemo povečanje učinkovitosti za kar 20 % v zimskem času in za kar 50 % v poletnem času. Učinkovitost statičnega fotonapetostnega sistema lahko optimiziramo z analizo poti sonca. Plošče so pogosto nastavljene po zemljepisni širini, vendar je učinkovitost mogoče izboljšati s prilagajanjem kota glede na poletni ali zimski čas. Na splošno, kot pri drugih polprevodniških elementih, temperatura nad sobno temperaturo zmanjšuje zmogljivost fotovoltaike.

Sončne celice lahko namestimo tudi navpično drugo nad drugo v stolp, če je zenitna razdalja sonca večja od nič. Stolp lahko obrnemo horizontalno, vsako ploščo pa dodatno okoli vodoravne osi. V takem stolpu lahko plošče natančno sledijo soncu. Takšno napravo lahko opišemo kot lestev, pritrjeno na vrtljiv disk. Vsaka prečka lestve je osrednja os nanjo pravokotne sončne celice. V primeru ko zenitna oddaljenost Sonca doseže nič, lahko »lestev« zavrtno proti severu ali jugu, da bi se izognili senci, ki bi jo metala sončna celica na spodnjo sončno celico. Namesto navpičnega stolpa je možno postavitve izvesti tudi kot stolp z osjo, usmerjeno v »polar star«, kar pomeni, da je vzporeden z osjo vrtenja Zemlje. V tem primeru mora biti kot med osjo in Soncem vedno večji od 66 stopinj. Tekom dneva je potrebno samo obračati plošče okoli te osi ter slediti Soncu.

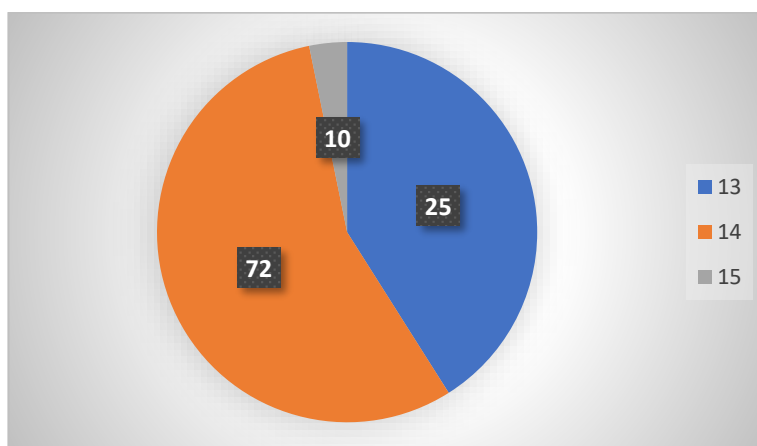


Slika 4.6: Solarni paneli na vesoljski postaji International Space Station
([https://sl.wikipedia.org/wiki/Fotovoltaika#/media/Slika:ROSSA.jpg\(7.1.2020\)\)](https://sl.wikipedia.org/wiki/Fotovoltaika#/media/Slika:ROSSA.jpg(7.1.2020))))

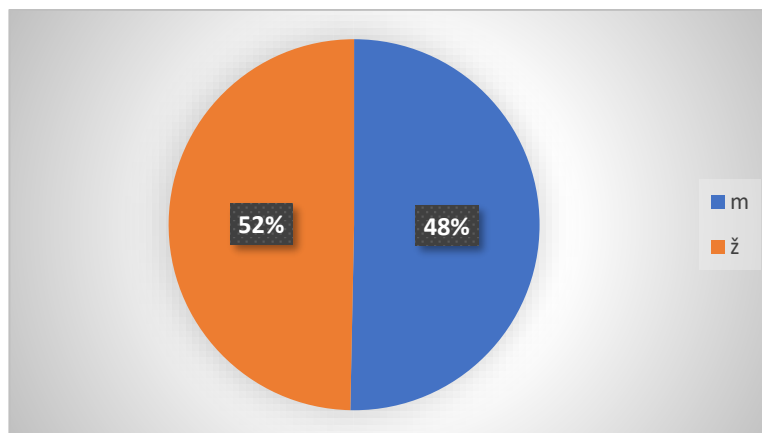
5. ANKETIRANJE UČENCEV OSMIH IN DEVETIH RAZREDOV OŠ

V okviru raziskovalne naloge nas je zanimalo, koliko o obnovljivih virih vedo najini vrstniki. Sestavili smo seznam vprašanj (glej prilogo A), na katera je odgovarjalo 107 učencev 8. in 9. razredov na naši šoli. Večina jih je dopolnila 14 let, nekaj manj 13 let, vmes je bilo tudi nekaj petnajstletnikov. Grafikon 5.2 kaže, da so bili anketiranci uravnoteženi po spolu. V anketi sva udeležencem postavljala različna vprašanja, ki so lahko imela tudi več pravih odgovorov. Anketa vsebuje tudi vprašanja, v katerih sva anketirance vprašala o njihovem mnenju. Ker sva se pri nalogi nekoliko bolj osredotočila na praktični del izvedbe, sva pri anketi želela izvedeti zgolj osnovna mnenja in znanje o obnovljivih virov najinih vrstnikov.

Grafikon 5.1: *Starost anketirancev*

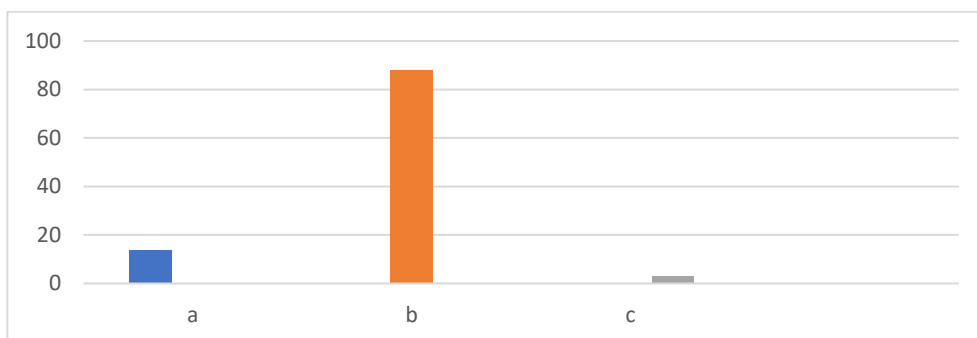


Grafikon 5.2: *Spol anketirancev*



Grafikon 5.3: Kaj so po vašem mnenju obnovljivi viri?

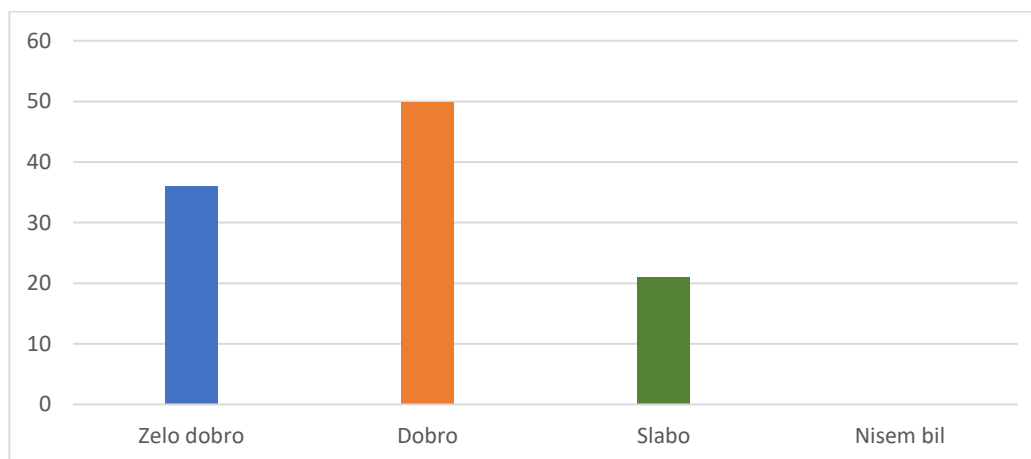
- a. vetrna energija, sončna energija, zemeljski plin;*
- b. sončna energija, vetrna energija, vodna energija; (pravilen)*
- c. zemeljski plin, premog, nafta*



V prvem vprašanju naju je zanimalo, ali učenci vedo, kaj so obnovljivi viri energije. Na grafikonu **Napaka! Vira sklicevanja ni bilo mogoče najti.** so prikazani odgovori učencev. Vidimo, da učenci poznajo vrste obnovljivih virov, saj je velika večina odgovorila pravilno (88%).

Grafikon 5.4: Kako dobro meniš, da si bil do sedaj pri pouku poučen o obnovljivih virih?

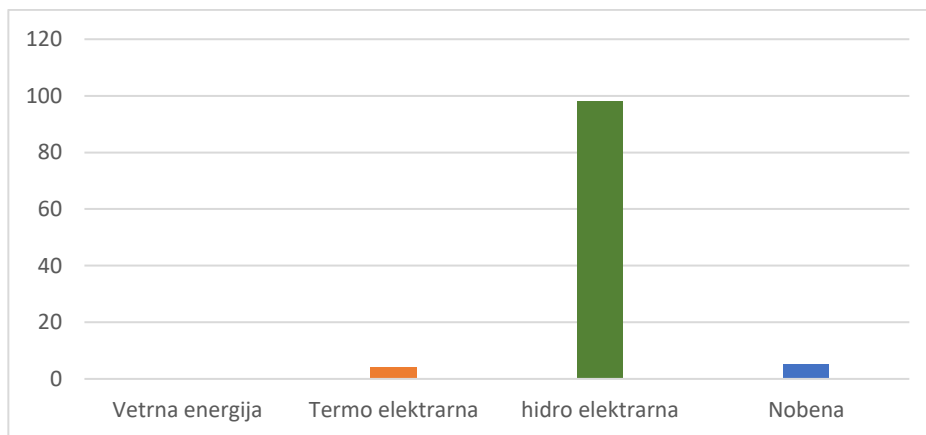
- a. Zelo dobro*
- b. dobro*
- c. slabo*
- d. nisem bil*



Anketirani učenci so v veliki večini odgovorili, da so dobro poučeni o energiji in virih. Le-to znanje so si pridobili pri urah naravoslovja in fizike. Nekaj je tudi takih, ki jim je to znanje nekoliko tuje.

Grafikon 5.5: **Katera vrsta elektrarn se v Sloveniji najbolj izkorišča?**

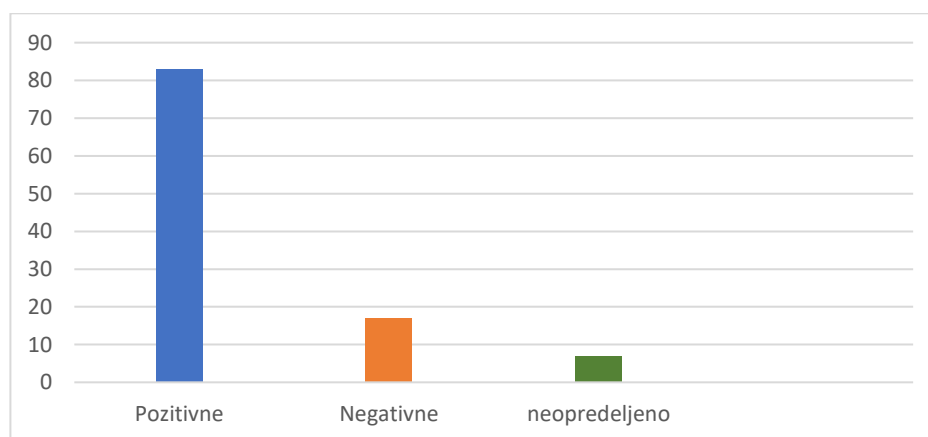
- a. *vetrna energija*
- b. *termoelektrarna*
- c. *hidroelektrarna (pravilen)*
- d. *nobena od naštetih*



Večina učencev je pravilno odgovorila na vprašanje o vrstah elektrarn in pogostosti uporabe le – teh. Nekaj učencev je tudi pomislilo na termo elektrarne.

Grafikon 5.6: **Kakšne so posledice pridobivanja obnovljivih virov?**

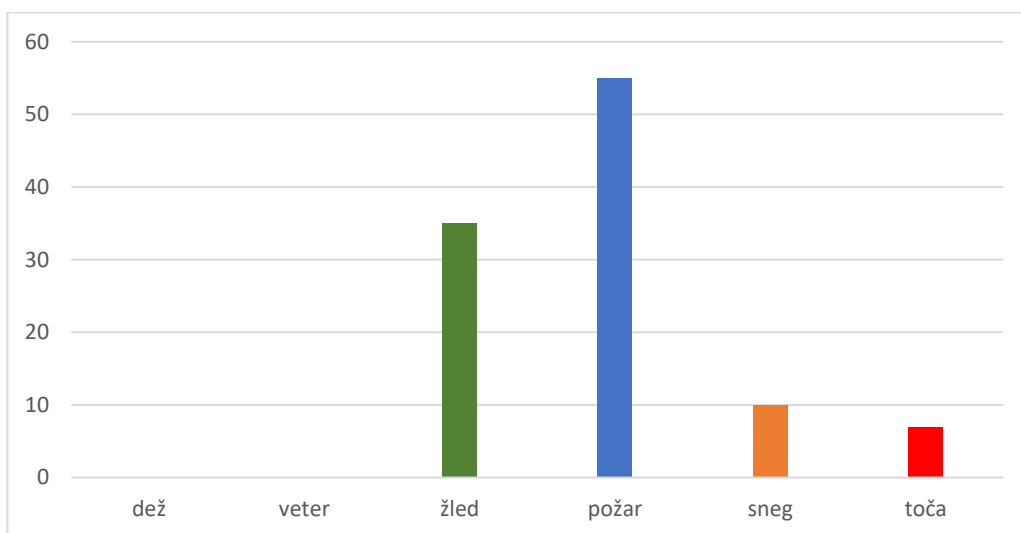
- a. *Pozitivne (pravilen)*
- b. *negativne*
- c. *neopredeljeno*



Kar 88 učencev je na to vprašanje pravilno odgovorilo. Zavedajo se, da lahko ljudje ohranimo naš planet z izkoriščanjem obnovljivih virov, ki bodo v prihodnje stopali vse bolj v ospredje.

Grafikon 5.7: **Kateri dejavniki negativno vplivajo na delovanje vetrnic?**

- a. *Dež*
- b. *žled*
- c. *požar*
- d. *sneg*
- e. *toča*



Anketirani učenci so imeli pri tem vprašanju več možnosti za odgovore. Največ jih je odgovorilo, da je največja nevarnost pri delovanju vetrnice požar.

Sledili so odgovori, ki so povezani z žledom, snegom in točo. Nekateri so k odgovorom dodali še, da so vetrnice grajene na takih mestih, kjer niso vremenske razmere povezane s postavljenimi odgovori.



Slika 5.1: Analiza rezultatov (Vir: Lastna fotografija)

Grafikon 5.8: **Kateri dejavniki negativno vplivajo na delovanje sončnih celic?**

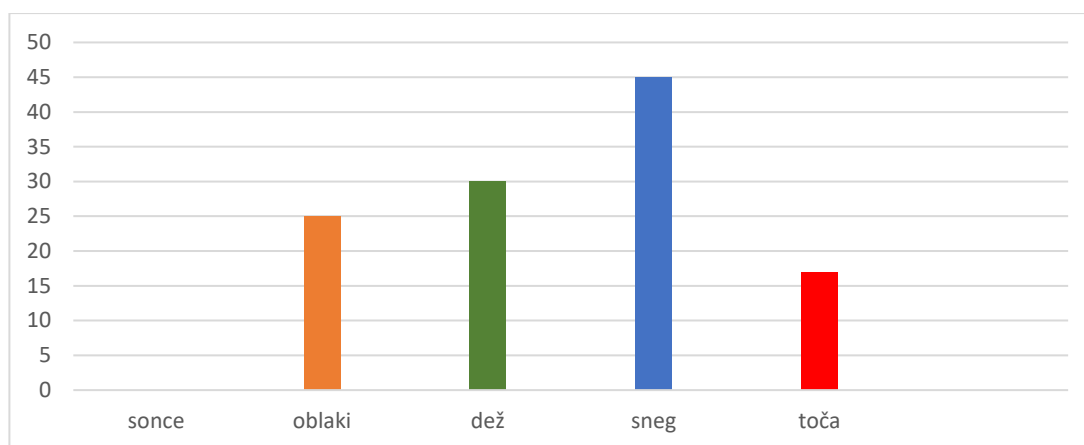
a. sonce

b. oblaki

c. dež

d. sneg

e. toča



Tudi pri tem vprašanju sva dala anketiranim učencem več možnosti odgovorov. Kar 45 učencev se je odločilo, da sneg najbolj onemogoča delovanje celic. Pod drugo so se odločili za dež in oblačno vreme. O tej temi so učenci pridobili največ znanja pri pouku tehnike in tehnike in tehnologije in pouku naravoslovja.

Grafikon 5.9: **Zakaj pravimo fosilnim gorivom neobnovljivi viri?**

Pri 9. in 10. vprašanju se je največ učencev opredelilo za odgovor, ki govori, da premog, nafta in zemeljski plin med uporabo zgorijo.

Ugotovila sva, da sva vprašanje postavila nekoliko nerodno, saj se nekateri učenci niso znali dovolj dobro opredeliti glede na zastavljeno vprašanje. Zelo podobno so odgovorili tudi na odgovor, da se neobnovljivi viri ne dajo ponovno uporabiti.

Velika večina je odgovorila, da bi bilo nujno potrebno zmanjšati količino izpustov CO v zraku. Že mladi se zavedamo, da bi se morale velike države še bolj zavzemati za zmanjševanje izpustov CO v zrak, saj lahko samo na takšen način rešimo naš nekoč zeleni planet.

6. ANALIZA IN INTERPRETACIJA REZULTATOV MERITEV

6.1 Hipoteza 1: *Učenci so dovolj dobro poučeni o osnovah obnovljivih virov.*

Hipotezo sva lahko potrdila, saj sva na podlagi rezultatov ankete ugotovila (grafikon 7.3 in 7.4), da so učenci dovolj dobro poučeni o obnovljivih in neobnovljivih virih energije. Pomeni, da so dobili predhodno dovolj znanja glede na omenjeno temo, ki sva jo raziskovala.

6.2 Hipoteza 2: *Vetrna energija je prihodnost sodobnega časa*

Glede na prebrano literaturo lahko potrdiva hipotezo, da je vetrna energija najhitreje rastoč vir električne energije. Je okolju prijazna in ga ne onesnažuje. Tudi izgradnja le-te ni tako zahtevna.

6.3 Hipoteza 3: Anketirani učenci imajo predstavo, kateri dejavniki negativno vplivajo na delovanje vetrnic in sončnih celic.

Hipotezo sva lahko delno potrdila. Morda sva postavila vprašanja z možnostjo prevelikega števila odgovorov, kar je nekatere sovrstnike morda zmedlo. Za nekatere negativne vplive na delovanje vetrnic in sončnih celic se je odločilo premalo število anketiranih.

6.4 Hipoteza 4: Anketirani učenci so mnenja, da je potrebno zmanjšati količino izpustov CO₂.

Glede na analizo rezultatov lahko potrdiva hipotezo. Skleneva lahko, da se že mladi zavedamo, kako je potrebno skrbeti za okolje, ki je vse bolj onesnaženo.

6.5 Hipoteza 5: Dovolj dobro pozna osnove kotiranja, izdelave tehniške dokumentacije in praktičnih veščin

Hipotezo lahko le delno potrdiva, saj sva imela kar nekaj težav pri risanju tehniške dokumentacije. Posamezni deli hiške so bili ob načrtovanju kar zahtevni. Kar nekaj znanja nama še primanjkuje pri praktičnemu delu v delavnici in uporabi vseh orodij.

7 PRAKTIČNI DEL

Za potrebe praktičnega dela raziskovalne naloge sva potrebovala posamezne dele hiške, ki sva jo morala sestaviti v celoto na podlagi narisanih načrtov. Sestavila sva tudi električno vezje, da sva dobila rezultat pridobivanja energije s solarno celico.

Pri izdelavi vetrnice sva imela več težav, saj je bilo zelo težko pritrditi motorček na ohišje oz. steber vetrnice. Posebej sva se morala potruditi pri izdelavi vetrnih kril, kjer sva skušala doseči pravi kot zvite pločevine, ki bi pravilno usmerjale veter glede na hitrost vetrnih kril. Uporabila sva vso razpoložljivo orodje, ki ga imamo v naši tehniški delavnici. Na začetku sva mislila, da sestava določenih komponent ne bo tako težka, kot se je izkazalo v nadaljnjem delu.

7.1. Sestavljanje solarne hiške



Slika 7.1: Postopek sestavljanja hiške

(Vir: lastna fotografija)



Slika 7.2: Postopek vrtenja

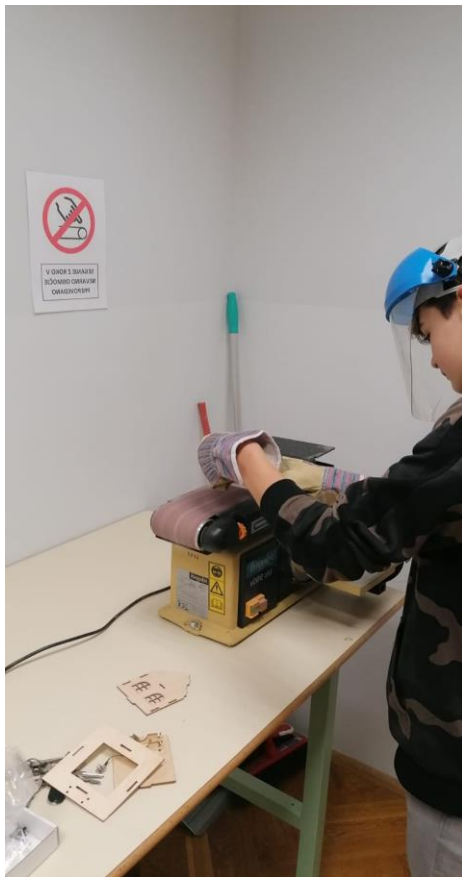
(Vir: lastna fotografija)



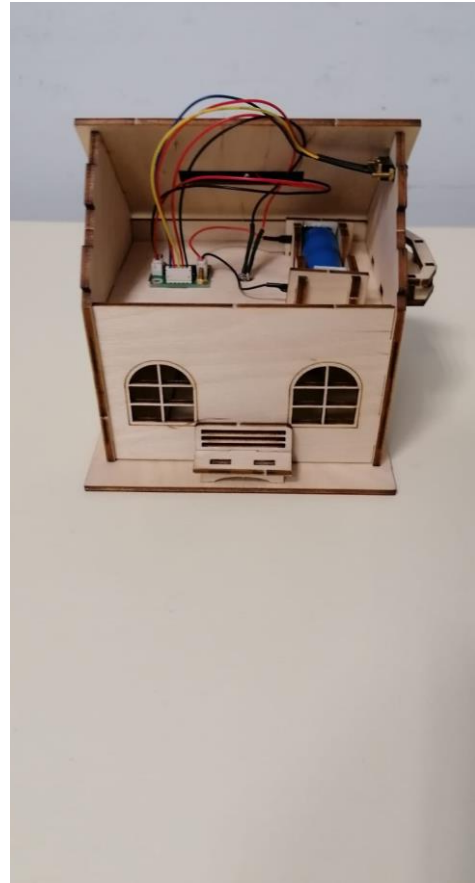
Slika 7.3: Postopek žaganja
(Vir: Lastna fotografija)



Slika 7.4: Postopek vezave električnega vezja
(Vir: Lastna fotografija)



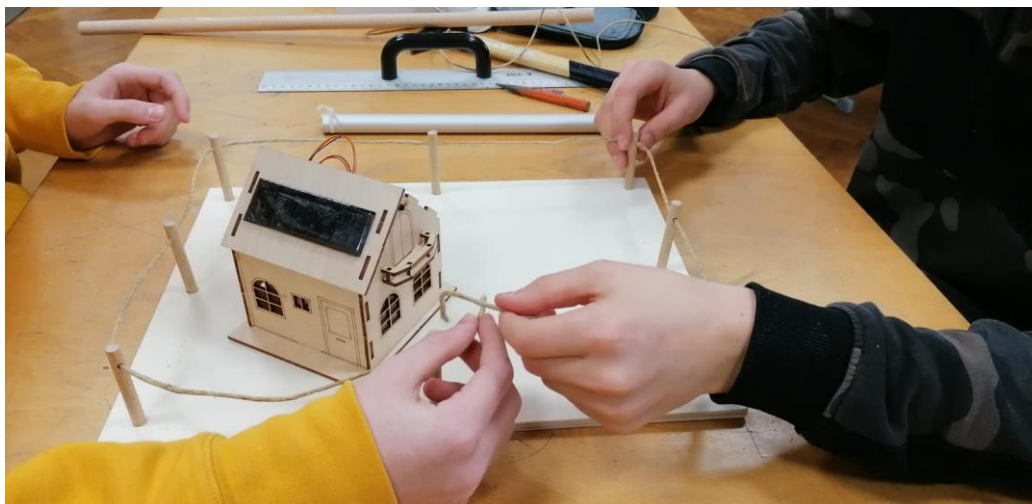
Slika 7.5: Postopek brušenja
(Vir: Lastna fotografija)



Slika 7.6: Končni izdelek
(Vir: Lastna fotografija)

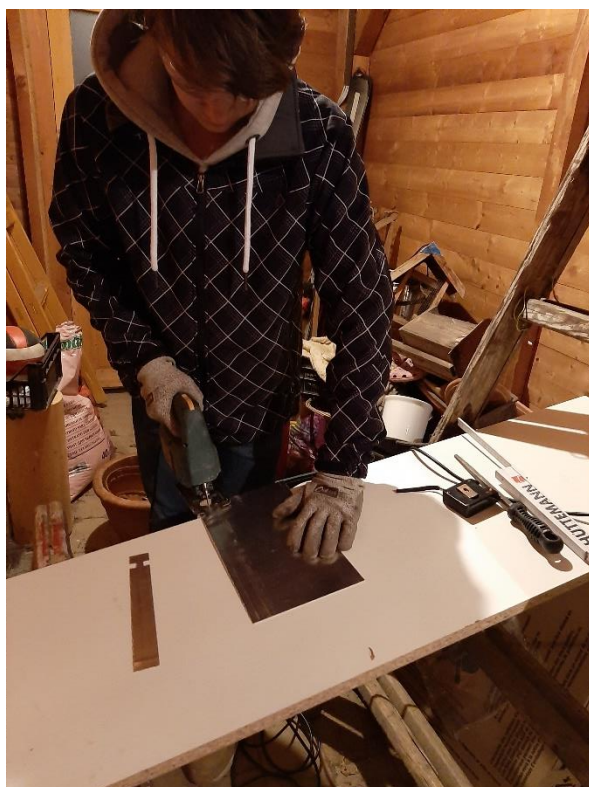


Slika 7.7: Izdelava ograje ob hiški in vetrnici
(Vir: Lastna fotografija)

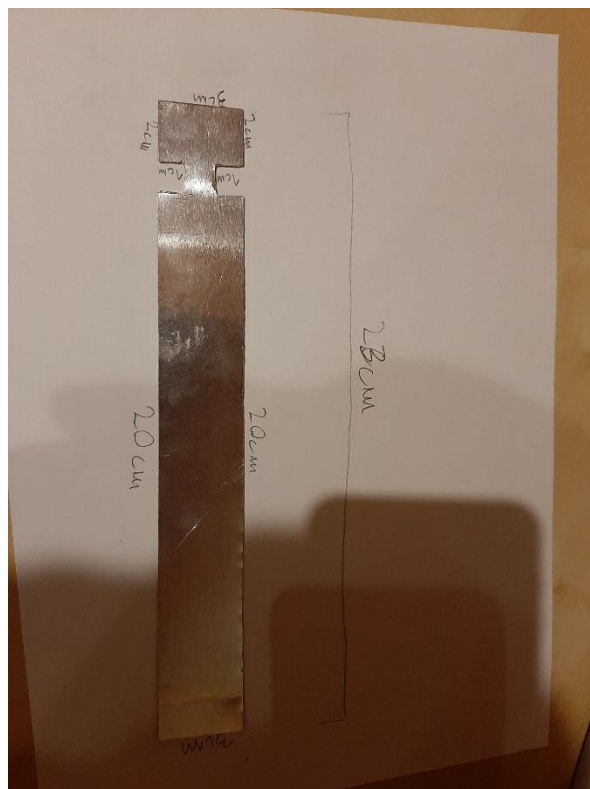


Slika 7.8: Povezovalni elementi ograje z vrvico
(Vir: Lastna fotografija)

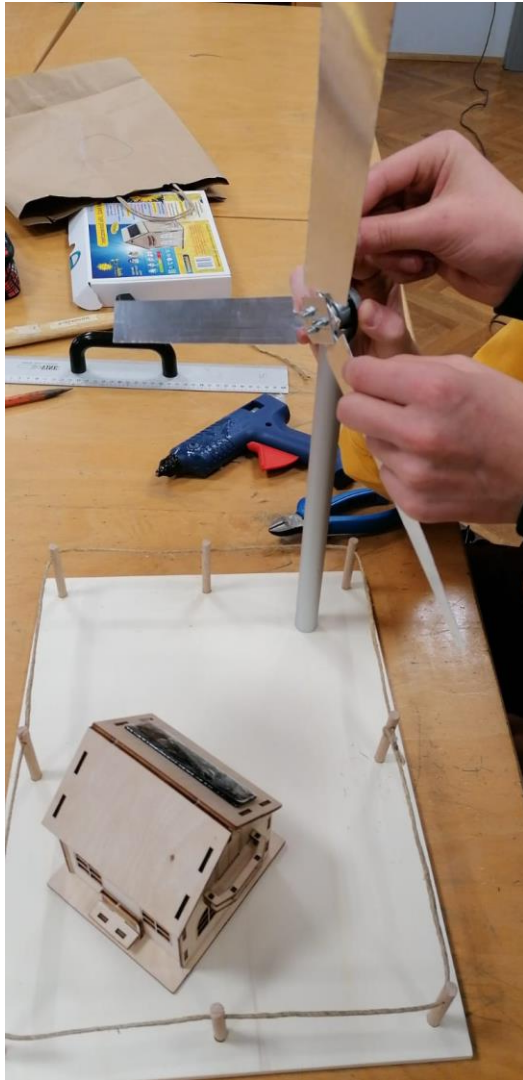
7.2: Izdelovanje vetrnice



Slika 7.9: Izdelovanje vetrnice
(Vir: Lastna fotografija)



Slika 7.10: Začetni osnutki krakov vetrnice
(Vir: Lastna fotografija)



Slika 7.11: Pritrjevanje vetrnice na podlago
(Vir: Lastna fotografija)



Slika 7.12: končni izdelek
(Vir: Lastna fotografija)

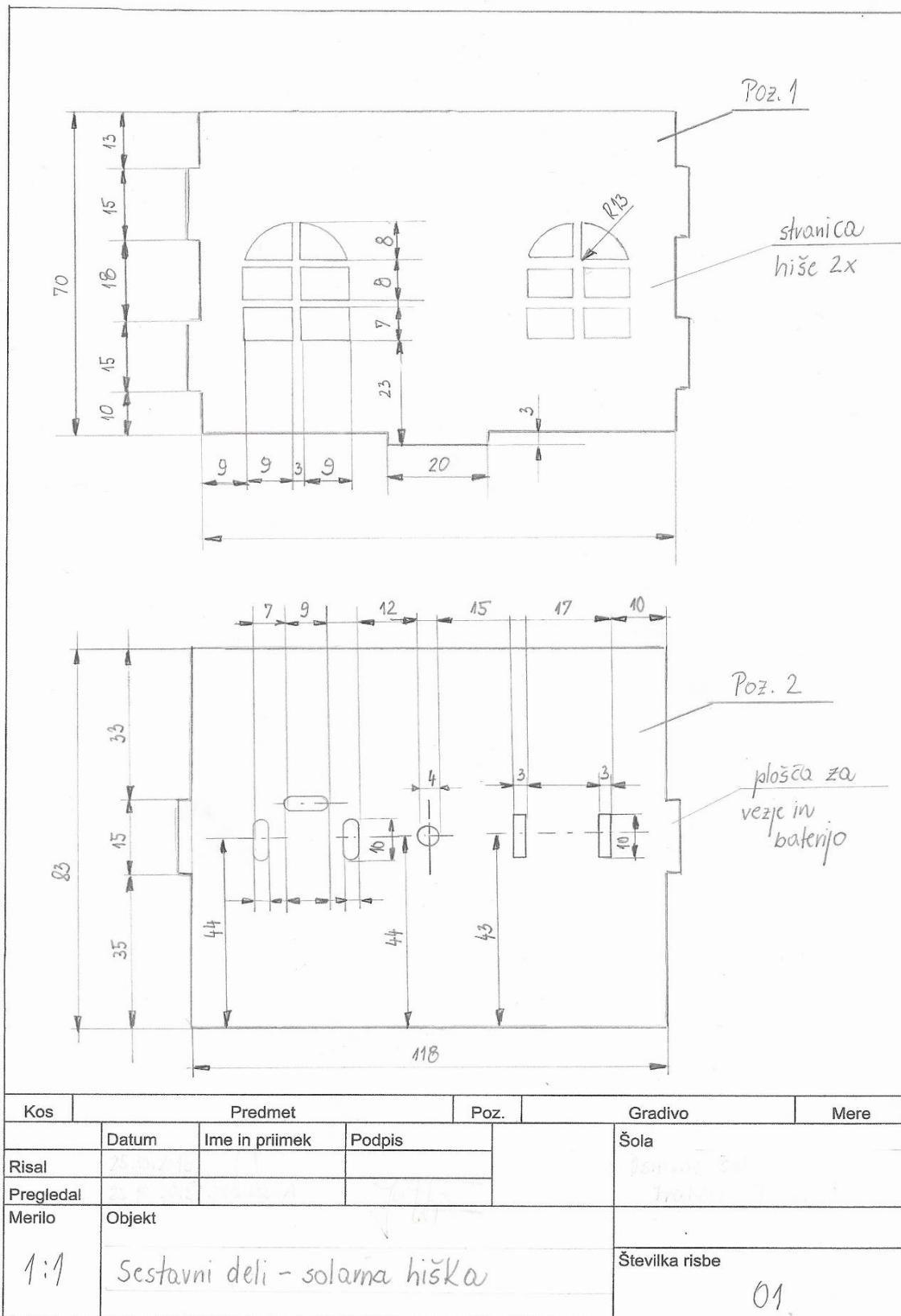
8. TEHNIŠKA DOKUMENTACIJA

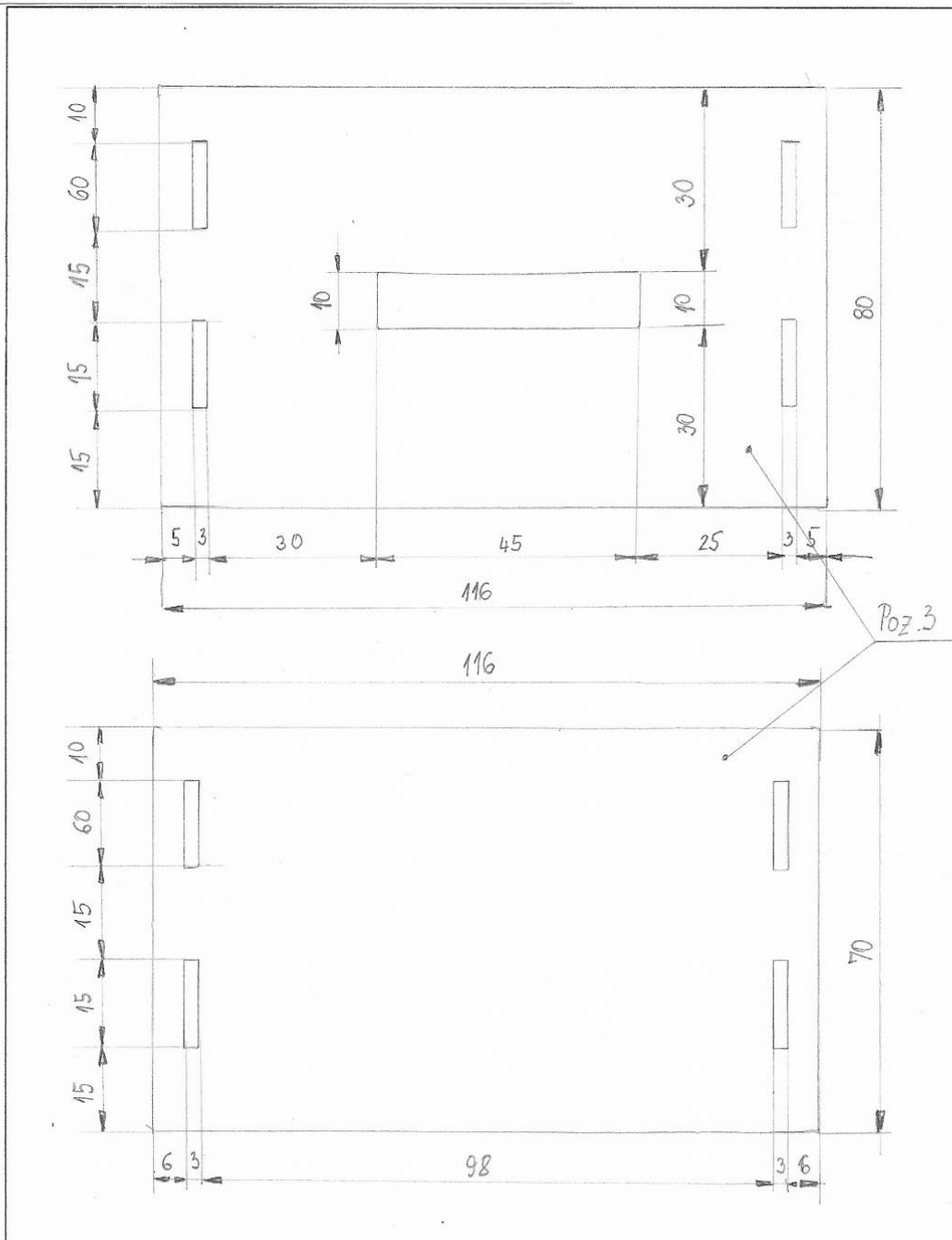
TEHNOLOŠKI LIST						
Učenec:						
Ime izdelka: Solarna hiška in vetrnica						
Poz.	Kos.	Delovna operacija	Orodja, stroji, naprave	Gradivo	Varstvo pri delu	Predviden čas
1	2	stranici zarisovanje	risalni pribor	les	/	
		žaganje	povratna žaga	les	varnostna očala	
		piljenje	fina pila	les	varnostna očala	
		brušenje	brusni papir	les	zaščitne rokavice	
		kontrola mer	merilo	les	/	
2	1	Plošča za vezje zarisovanje	risalni pribor	les	/	
		žaganje	povratna žaga	les	varnostna očala	
		piljenje	fina pila	les	varnostna očala	
		brušenje	brusni papir	les	zaščitne rokavice	
		vrtanje	vrtalni stroj	les	varnostna očala	
		kontrola mer	merilo	les	/	

3,4	2	streha zarisovanje	risalni pribor	les	/	1
		žaganje	povratna žaga	les	varnostna očala	
		brušenje	brusni papir	les	zaščitne rokavice	
		piljenje	fina pila	les	varnostna očala	
		kontrola mer	merilo	les	/	
5, 6	2	Stranici hiške zarisovanje	risalni pribor	les	/	
		žaganje	povratna žaga	les	varnostna očala	
		brušenje	brusni papir	les	zaščitne rokavice	
		piljenje	fina pila	les	varnostna očala	
		vrtanje	vrtalni stroj	les	varnostna očala	
		kontrola mer	merilo	les	/	
7	4	balkon zarisovanje	risalni pribor	les	/	
		žaganje	povratna žaga	les	varnostna očala	
		brušenje	brusni papir	les	zaščitne rokavice	
		piljenje	fina pila	les	varnostna očala	
		vrtanje	vrtalni stroj	les	varnostna očala	

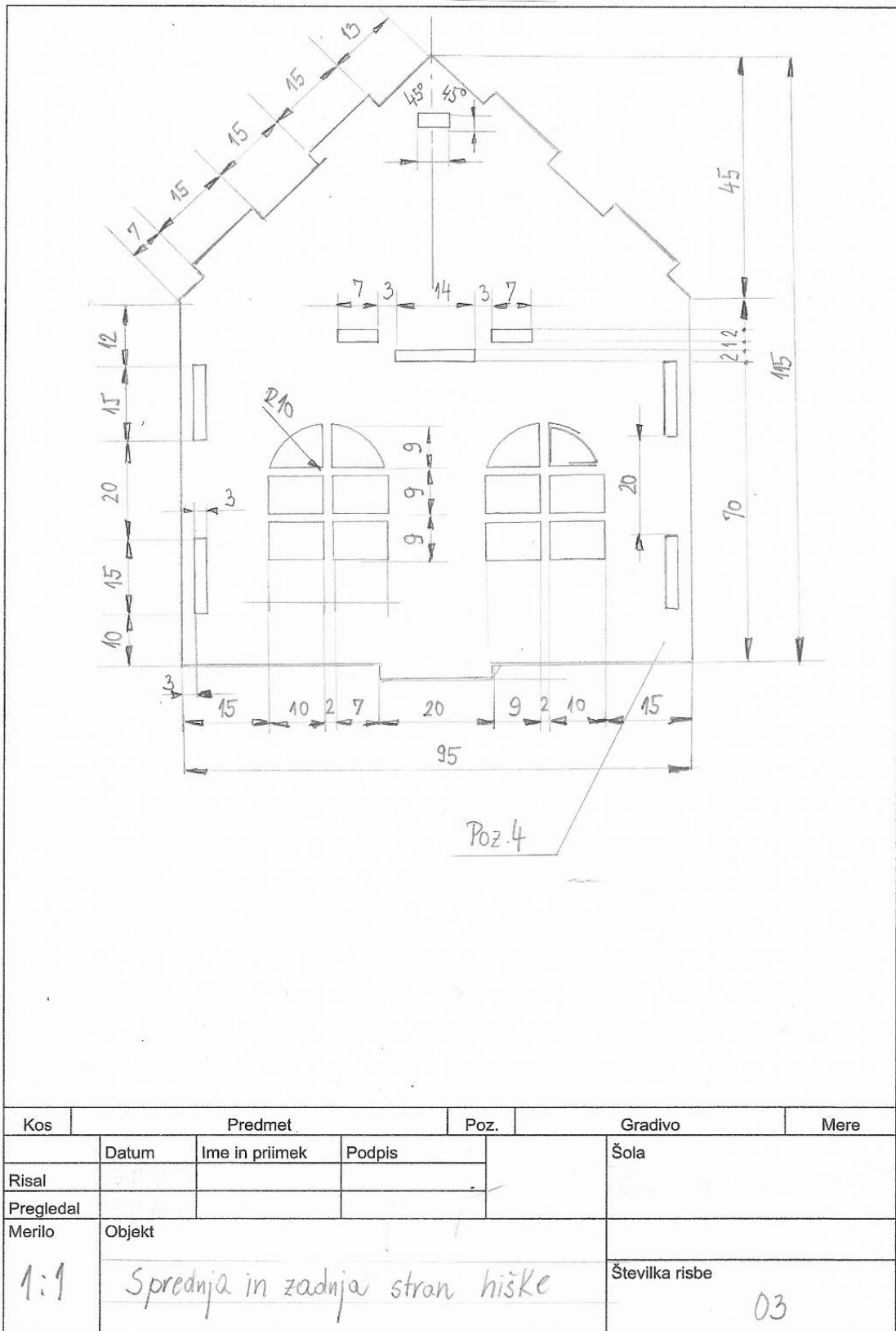
		kontrola mer	merilo	les	/	
8	3	klopca zarisovanje	risalni pribor	les	/	
		žaganje	povratna žaga	les	varnostna očala	
		brušenje	brusni papir	les	zaščitne rokavice	
		piljenje	fina pila	les	varnostna očala	
		vrtanje	vrtalni stroj	les	varnostna očala	
		kontrola mer	merilo	les	/	
9	1	Steber vetrnice zarisovanje	Zarisna igla	Kovinska palica	/	
		žaganje	žaga	kovina	varnostna očala	
		brušenje	brusni papir	kovina	zaščitne rokavice	
		piljenje	fina pila	kovina	varnostna očala	
		vrtanje	vrtalni stroj	kovina	varnostna očala	
		kontrola mer	merilo	kovina	/	
10	3	lopaticice zarisovanje	zarisna igla	Tanka pločevina	/	9
		rezanje	škarje za pločevino	pločevina	zaščitne rokavice	
		brušenje	brusni papir	pločevina	zaščitne rokavice	

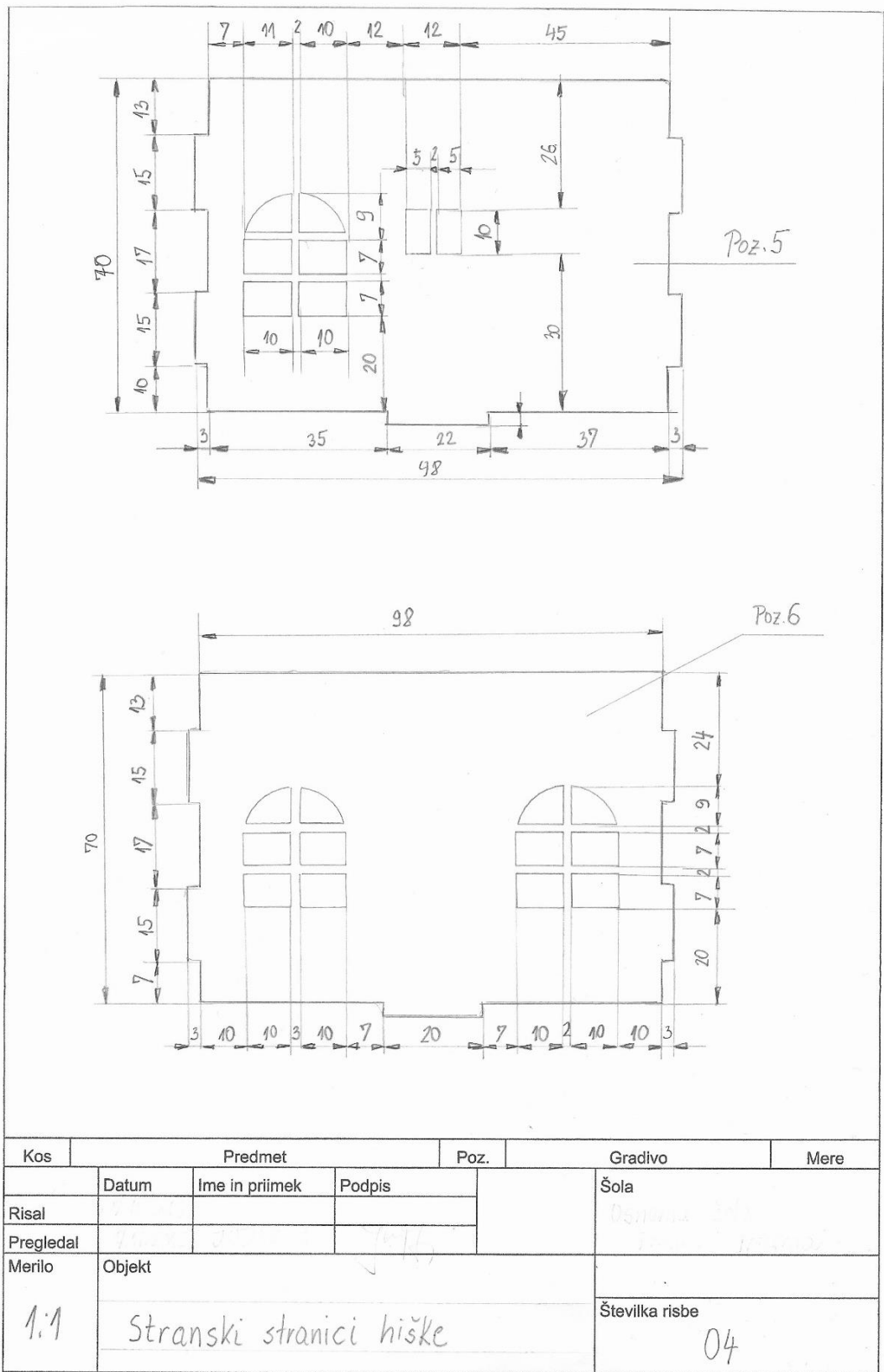
		piljenje	fina pila	pločevina	varnostna očala	
		vrtanje	vrtalni stroj	pločevina	varnostna očala	
		kontrola mer	merilo	pločevina	/	
11	1	Leseni podstavek zarisovanje	risalni pribor	les	/	
		žaganje	povratna žaga	vezana plošča	varnostna očala	
		piljenje	fina pila	vezana plošča	varnostna očala	
		brušenje	brusni papir	vezana plošča	zaščitne rokavice	
		vrtanje	vrtalni stroj	les	varnostna očala	
		kontrola mer	merilo	vezana plošča	/	
12	8	Vezni elementi ograje zarisovanje	risalni pribor	les	/	
		žaganje	povratna žaga	lesena palica	varnostna očala	
		piljenje	fina pila	lesena palica	varnostna očala	
		brušenje	brusni papir	lesena palica	zaščitne rokavice	
		kontrola mer	merilo	lesena palica	/	

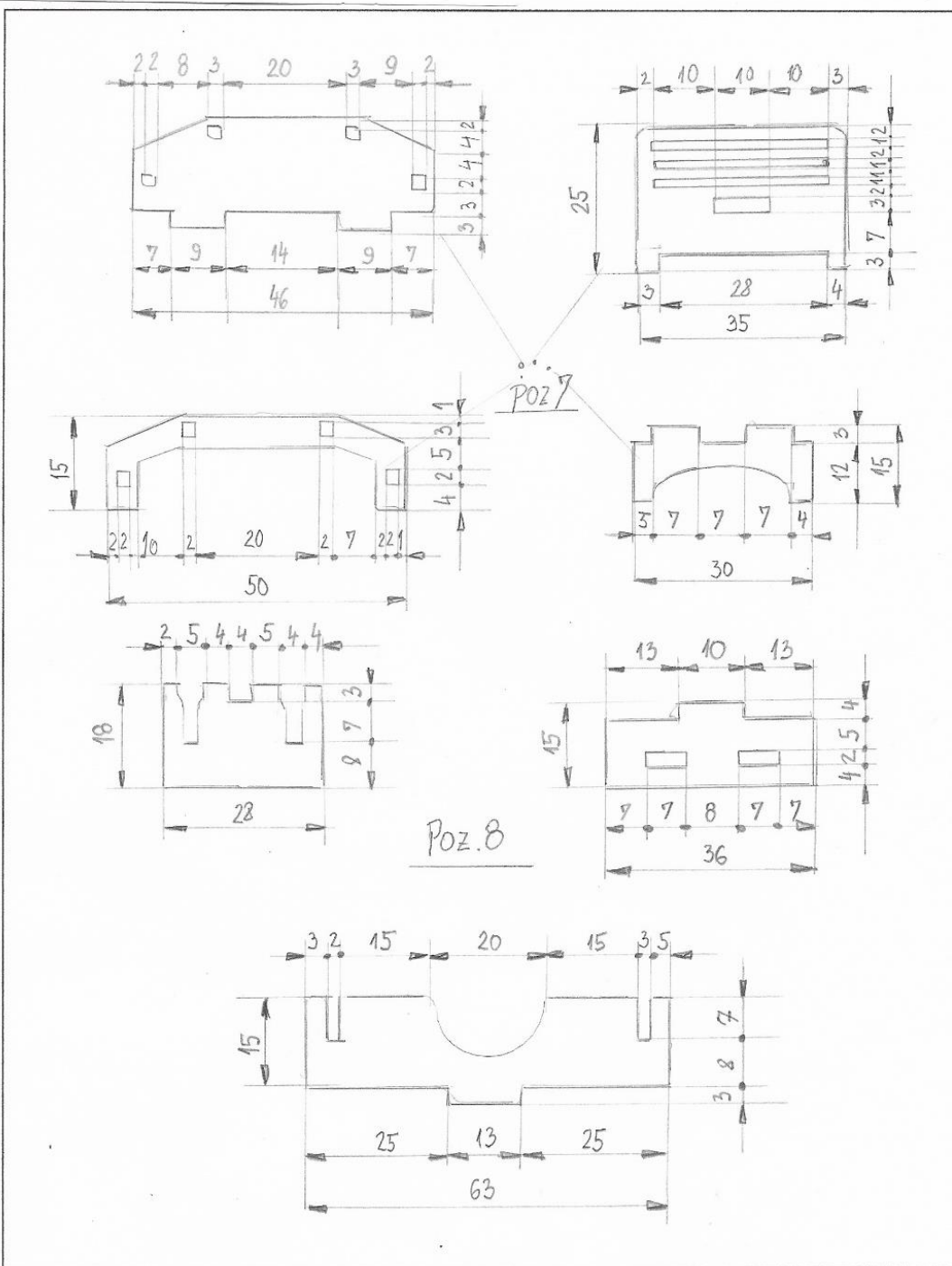




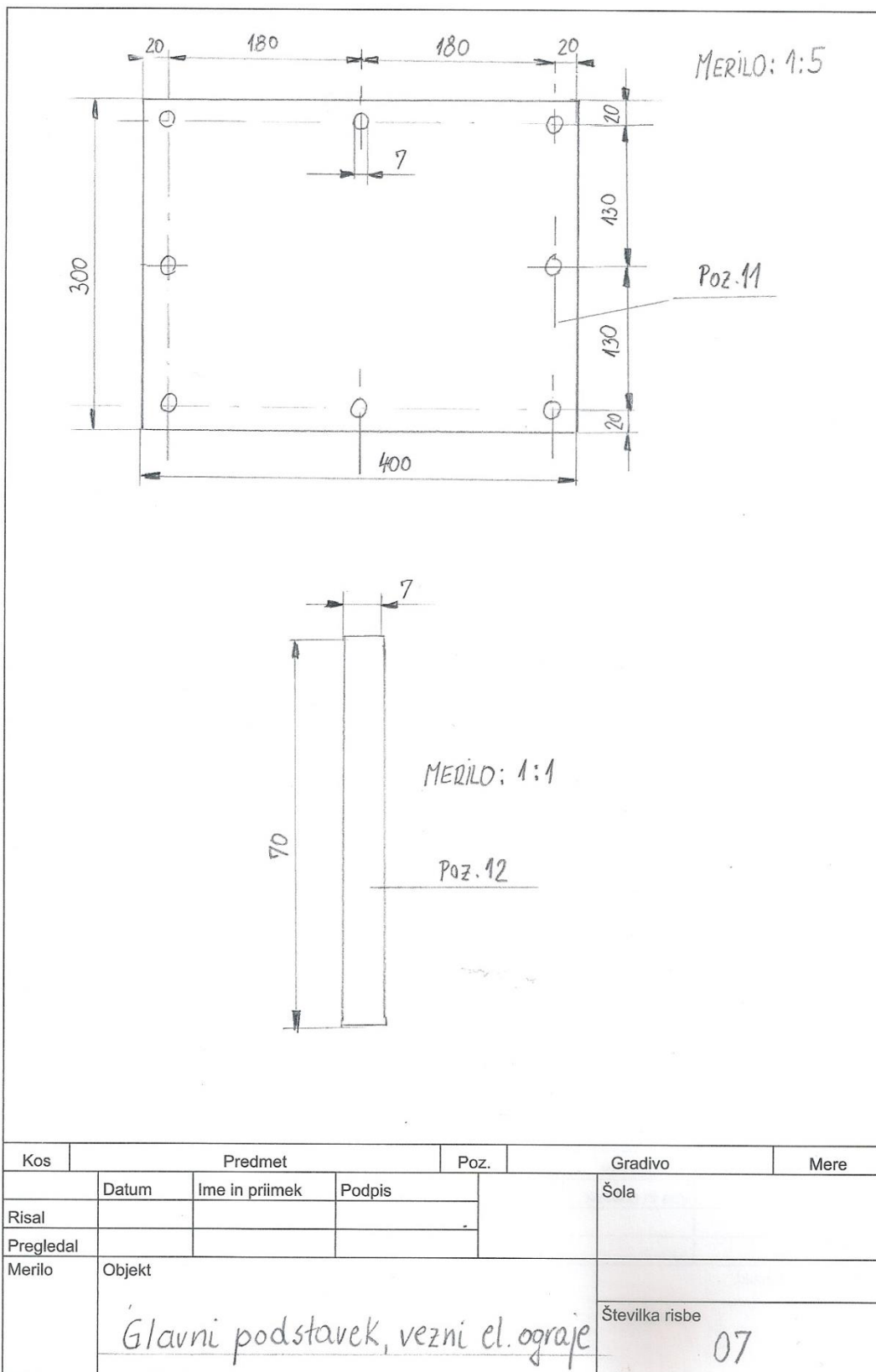
Kos	Predmet			Poz.	Gradivo	Mere
	Datum	Ime in priimek	Podpis		Šola	
Risal						
Pregledal						
Merilo	Objekt					
1:1	Sestavni deli hiške - streha				Številka risbe	02

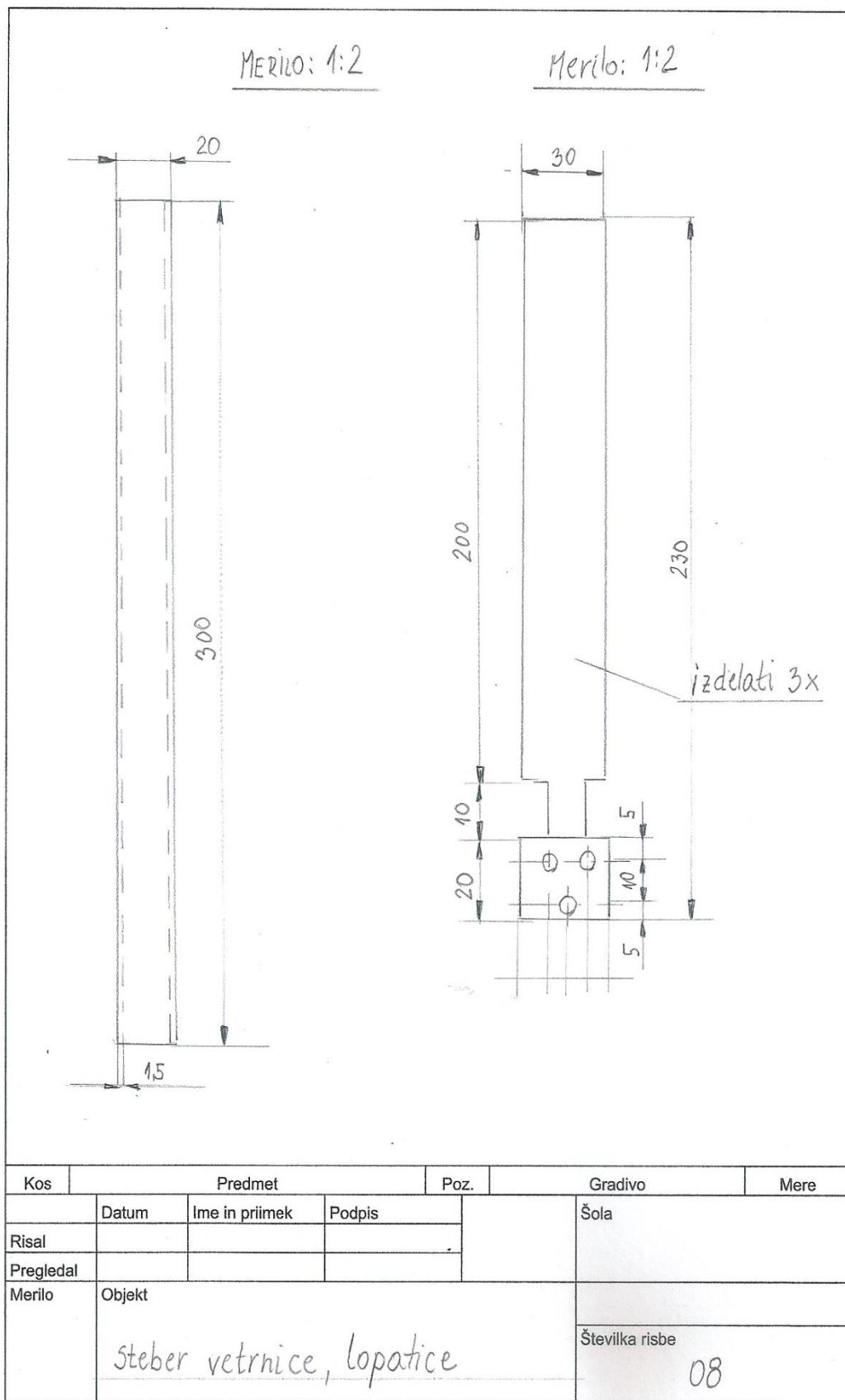






Kos	Predmet			Poz.	Gradivo	Mere
	Datum	Ime in priimek	Podpis		Šola	
Risal						
Pregledal						
Merilo	Objekt					
1:1	Sestavni deli - Klopca, balkon				Številka risbe	05





9 DRUŽBENA ODGOVORNOST

Onesnaženo okolje močno vpliva na sedanjo družbo, posameznike, kakor tudi na bodoče generacije. Vpliva na kvaliteto življenja in življenjskega okolja ter lahko povzroča mnoge bolezni. V raziskovalni nalogi sva poskusila vsaj deloma osvetliti proizvodnjo električne energije z obnovljivimi viri, kot sta proizvodnja vetrne energije in proizvodnja energije s sončnimi celicami. Z večjim številom izgradnje omenjenih naprav bi bistveno povečali podnebne razmere v pomembnem delu našega skupnega okolja - onesnaženosti zraka v bivalnem okolju, ki ga dihamo tako ljudje kot tudi živali.

10. SKLEP

V raziskovalni nalogi sva obravnavala in raziskovala pridobivanje energije z obnovljivimi viri. Osredotočila sva se na solarno in vetrno energijo. Zavedava se, da je pridobivanje energije z obnovljivimi viri nuja sodobnega časa, v kolikor želimo ohraniti naš planet. Problem sva obravnavala s teoretičnega in praktičnega vidika. V teoretičnem delu sva se seznanila z osnovnimi pojmi in zakonitostmi pridobivanja energije z obnovljivimi viri. Spoznala sva delovanje le-teh in se naučila, kakšne so dobre in slabe strani posameznih pridobivanj energije.

Pri praktičnem delu sva sestavila solarno hiško in vetrnico s pogonom. Pri tem sva uporabila vso znanje tehniškega kotiranja in osnovnih zakonitosti tehnološke dokumentacije. Rezultati praktičnega dela so pokazali, da lahko pridobivamo energijo s pomočjo solarnih celic in vetra. V raziskavi sva se bolj opredelila na praktično delo.

Kljub temu sva s preprostimi vprašanji opravila še anketo z najinimi sovrstniki. Ugotovila sva, da anketirani učenci razumejo pomen obnovljivih virov. Prav tako jim je jasno, kateri naravni pojavi škodijo delovanju omenjenih naprav. Ob razgovoru z najinimi sovrstniki sva dobila dober občutek, saj se mnogi zavedajo, da bodo sodobne države morale narediti še več na tem, da ohranimo naš planet zelen in čist za nas mlade in za rodove, ki prihajajo za nami.

***Zemlja je kot lepa nevesta, ki za okras ne potrebuje draguljev, ki jih je obdelal
človek, temveč je zadovoljna z zelenenjem svojih travnikov, zlatim peskom
svojih morskih obal in dragocenimi kamninami svojih planin.***

Kahlil Gibran

11. VIRI

- [1] Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo (citirano 25.10.2019). Dostopno na naslovu: <http://www.ee.uni-lj.si/Predmeti/OVE.htm>.
- [2] Š. Mikelj, *Diplomsko delo, Izkoriščanje vetra v Sloveniji nekoč in danes – vpliv na vidne kakovosti okolja*, Ljubljana, 2006.
- [3] Wikipedija (citirano 25.10.2019). Dostopno na: http://sl.wikipedia.org/wiki/Kjotski_protokol.
- [4] Wikipedija (citirano 25.10.2019). Dostopno na: http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Kyoto_Protocol_participation_map_2005.png.
- [5] Ian Graham, *Energija vetra - energija prihodnosti*, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2000.
- [6] R. Bertalanič, *Značilnosti vetra v Sloveniji - klimatografija Slovenije*, Agencija RS za okolje – Urad za meteorologijo, 2003.
- [7] Jure Strmec, *Vetrne elektrarne*, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana, 2004.
- [8] Wikimedia (citirano 5.11.2019) Dostopno na: (https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/df/Wind_turbine_in_Kiev%2C_Ukraine.jpg)
- [9] *Sončne elektrarne v Sloveniji strmo rastejo*. Dostopno (<https://www.varcevanje-energije.si/fotovoltaicne-elektrarne/soncne-elektrarne-pregled-trga-v-sloveniji.html>)
- [10] *Učbenik, Tehnologije obnovljivih virov energije in vplivi na okolje*, Biotehniška fakulteta, Maribor, 2010.
- [11] Revija focus. Dostopno na: <http://www.focus.si/ove/index.php?11=vrste&12=soncna>
- [12] Wikipedia (citirano 7.1.2020) Dostopno na: <https://sl.wikipedia.org/wiki/Fotovoltaika>

Priloga A

ANKETA

Ob raziskovalni nalogi delava tudi raziskavo o poznavanju **OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE**. Zato vas prosiva, da si vzamete nekaj časa in odgovorite na naslednja vprašanja. Če menite da je možnih odgovorov več potem jih obkrožite. Vaši odgovori nama bodo v veliko pomoč. Anketa je anonimna.

1. Starost: _____

2. Spol:

- a) Moški
- b) Ženski

3. Kaj so po vašem mnenju obnovljivi viri energije?

- a) Vetrna energija, sončna energija, zemeljski plin
- b) Sončna energija, vetrna energija, vodna energija
- c) Zemeljski plin, premog, nafta

4. Kako dobro meniš, da si bil do sedaj pri pouku poučen o obnovljivih virih energije?

- a) Zelo dobro
- b) Dobro
- c) Slabo
- d) Nisem bil/a

5. Katera vrsta elektrarn se v Sloveniji najbolj izkorišča?

- a) Vetrna elektrarna
- b) Termo elektrarna
- c) Hidro elektrarna
- d) Nobena od naštetih

6. Kakšne so posledice pridobivanja obnovljivih virov?

- a) Pozitivne
- b) Negativne
- c) Nevtralne

7. Kateri dejavniki negativno vplivajo na delovanje vetrnic?

- a) Dež
- b) Veter
- c) Žled
- d) Požar
- e) Sneg
- f) Toča

8. Kateri dejavniki negativno vplivajo na delovanje sončnih celic?

- a) Sonce
- b) Oblaki
- c) Dež
- d) Sneg
- e) Toča

9. Zakaj pravimo fosilnim gorivom neobnovljivi viri?

- a) Ker premog, nafta in zemeljski plin mnogo hitreje izrabljamo, kot uspejo znova nastajati.
- b) Ker jih po uporabi ne moremo očistiti in znova uporabiti.
- c) Ker premog, nafta in zemeljski plin med uporabo zgorijo.

10. Ali ste mnenja, da bi morali zmanjšati količino izpustov CO₂ v zraku?

- a) Da, absolutno
- b) Dobro bi bilo
- c) Ne vem