



Obrazac Metodičkih preporuka za ostvarivanje odgojno-obrazovnih ishoda predmetnih kurikuluma i međupredmetnih tema za osnovnu i srednju školu	
<b>OSNOVNI PODATCI</b>	
Ime i prezime	Marina Švelec
Zvanje	magistra edukacije biologije i kemije
Naziv škole u kojoj ste trenutačno zaposleni	OŠ Ivana Kukuljevića Sakcinskog Ivanec
Adresa električne pošte	marina.svelec@skole.hr
Naslov Metodičkih preporuka	Sunčeva energija
Predmet (ili međupredmetna tema)	Priroda
Za međupredmetnu temu navesti u okviru kojeg nastavnoga predmeta, sata razrednika ili izvannastavne aktivnosti se izvodi.	U sklopu nastavnog predmeta Priroda.
Razred	5.
<b>OBVEZNI ELEMENTI</b>	
Odgovorno- obrazovni ishod (oznaka i tekst iz kurikuluma predmeta ili međupredmetnih tema objavljenih u NN )	OŠ PRI C.5.1. Učenik razlikuje najvažnije izvore i oblike energije i raspravlja o njihovom utjecaju na život na Zemlji.  OŠ PRI D.5.1. Učenik tumači uočene pojave, procese i međuodnose na temelju opažanja prirode i jednostavnih istraživanja.  OŠ PRI D.5.2. Učenik objašnjava cilj i ulogu znanosti te međuodnos znanosti i društva.
Tijek nastavnog sata	Prilog 1



<b>Opis svih aktivnosti (što rade učenici, a što učitelj/nastavnik)</b>	Vidljivo u Prilogu 1
<b>Sadržaji koji se koriste u aktivnostima</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sunce kao izvor energije</li><li>- oblici energije: toplinska, svjetlosna</li><li>- obnovljivi i neobnovljivi izvori energije</li><li>- skladištenje energije</li><li>- pravila ponašanja, mjere opreza i zaštite pri promatranju, pokusu i provođenju istraživanja</li><li>- pravilno korištenje laboratorijskog posuđa, pribora i mjernih instrumenata</li><li>- etape istraživačkog učenja (prepoznavanje istraživačkog pitanja, predviđanje, prikupljanje podataka, izrađivanje crteža, izvođenje zaključaka na osnovi rezultata, pisanje izvješća)</li><li>- otkrića u prirodnim znanostima i njihov utjecaj na razvoj društva</li></ul>
<b>Primjeri vrednovanja za učenje, vrednovanja kao učenje ili naučenog uz upute</b>	Vrednovanje za učenje: osvrt na zapis o pokusu <i>Kako radi solarni kolektor?</i> prema rubrici za vrednovanje. Učenici slijede pisano uputu za rad, zapis predaju u pisanim obliku, a učitelj ga vrednuje prema rubrici (Prilog 3).  Vrednovanje kao učenje: vršnjačko vrednovanje zapisa u Aktivnosti 3 (Prilog 4).  Vrednovanje naučenog (Prilog 5) provodi se nakon uvježbanih nastavnih sadržaja.
<b>Razrađeni problemski zadaci, zadaci za poticanje kritičkog razmišljanja, kreativnosti i/ili istraživački zadaci; ovisno o predmetu i nastavnoj temi</b>	Prilozi 2, 4, 5
<b>DODATNI ELEMENTI<sup>1</sup></b>	
Poveznice na više odgojno-obrazovnih ishoda različitih predmeta ili očekivanja međupredmetnih tema	<b>Međupredmetne teme</b>  uku A.2.1. Uz podršku učitelja ili samostalno traži nove informacije iz različitih izvora i uspješno ih primjenjuje pri rješavanju problema.  uku A.2.2. 2. Primjena strategija učenja i rješavanje problema  Učenik primjenjuje strategije učenja i rješava probleme u svim područjima učenja uz praćenje i podršku učitelja.

<sup>1</sup> Sastavni elementi prijave koji omogućuju dodanu vrijednost provedbi javnog poziva. Nisu obavezni, ali nose dodatne bodove u skladu s kriterijima procjene Metodičkih preporuka.



	<p>ku A.2.3. 3. Kreativno mišljenje Učenik se koristi kreativnošću za oblikovanje svojih ideja i pristupa rješavanju problema.</p> <p>ku A.2.4. 4. Kritičko mišljenje Učenik razlikuje činjenice od mišljenja i sposoban je usporediti različite ideje.</p> <p>ku B.2.2. Na poticaj učitelja učenik prati svoje učenje i napredovanje tijekom učenja.</p> <p>ku C.2.2. 2. Slika o sebi kao učeniku Učenik iskazuje pozitivna i visoka očekivanja i vjeruje u svoj uspjeh u učenju.</p> <p>ku D.2.2. 2. Suradnja s drugima Učenik ostvaruje dobru komunikaciju s drugima, uspješno surađuje u različitim situacijama i spremjan je zatražiti i ponuditi pomoći.</p> <p>odr A.2.3. Razmatra utjecaj korištenja različitih izvora energije na okoliš i ljude. odr B.2.1. Objasnjava da djelovanje ima posljedice i rezultate.</p> <p>odr B.2.2. Prepoznaje primjere održivog razvoja i njihovo djelovanje na lokalnu zajednicu.</p> <p>odr B.2.3. Opisuje kako pojedinac djeluje na zaštitu prirodnih resursa. odr C.2.3. Prepoznaje važnost očuvanja okoliša za opću dobrobit.</p> <p>osr A.2.1. Razvija sliku o sebi. osr A.2.4. Razvija radne navike. osr B.2.2. Razvija komunikacijske kompetencije. osr B.2.4. Suradnički uči i radi u timu.</p> <p>pod C.2.1. Istražuje procese proizvodnje dobara, pružanja usluga i gospodarske djelatnosti u zajednici.</p> <p>ikt A.2.2. Učenik se samostalno koristi njemu poznatim uređajima i programima.</p> <p>ikt C.2.1. Učenik uz povremenu učiteljevu pomoći ili samostalno provodi jednostavno istraživanje radi rješenja problema u digitalnome okružju.</p> <p>ikt C.2.2. Učenik uz učiteljevu pomoći ili samostalno djelotvorno provodi jednostavno pretraživanje informacija u digitalnome okružju.</p> <p><b>Matematika</b></p> <p>MAT OŠ A.5.4. Povezuje i primjenjuje ekvivalentne zapise decimalnoga broja. MAT OŠ A.5.5. Računa s decimalnim brojevima. MAT OŠ A.5.6. Zaokružuje prirodne i decimalne brojeve.</p>
--	---



	<p><b>Tehnička kultura</b></p> <p>TK OŠ A. 5. 2. Na kraju prve godine učenja i poučavanja predmeta Tehnička kultura u domeni Dizajniranje i dokumentiranje učenik primjenjuje osnovnu tehničku dokumentaciju pri izradi tehničke tvorevine i piše izvješće o radu.</p> <p><b>Hrvatski jezik</b></p> <p>OŠ HJ A.5.3. Učenik čita tekst, izdvaja ključne riječi i objašnjava značenje teksta.</p>
Aktivnost u kojima je vidljiva interdisciplinarnost	Praktični rad – veza s Tehničkom kulturom i Matematikom te Međupredmetnim temama.  Pisano izražavanje i analiza pisanog teksta – veza s Hrvatskim jezikom.
Aktivnosti koji obuhvaćaju prilagodbe za učenike s teškoćama	Tijekom izvođenja praktičnog rada u grupi učenici s teškoćama rade prema radnom listu sa smanjenim brojem zadataka uz produljenje vremena za izradu bilježaka.  U završnom dijelu sata popunjavaju izlaznu karticu <b>Što?, Što?, Što?</b>
Aktivnosti za motiviranje i rad s darovitim učenicima	Izrada modela solarne pećnice Učenicima se postavi istraživačko pitanje (npr. Može li se u solarnoj pećnici ispeći jaje?). Učenici sami odgovaraju na postavljeno pitanje, pretražuju predloženu literaturu i sastavljaju plan istraživanja (npr. pribor potreban za izradu modela, tijek rada) koji, prema potrebi, dorađuju u suradnji s učiteljem. Izrađuju model solarne pećnice i provode istraživanje kojim će odgovoriti na istraživačko pitanje. Bilježe rezultate i izrađuju izvješće o radu prateći etape istraživačkog rada. Istraživanje predstavljaju u razredu uz pomoć plakata. Prijedlog izvora: <a href="https://www.skolskiportal.hr/clanak/5022-solarna-pecnica-i-sljezovi-kolacici/">https://www.skolskiportal.hr/clanak/5022-solarna-pecnica-i-sljezovi-kolacici/</a> <a href="https://www.homesciencetools.com/article/how-to-build-a-solar-oven-project/">https://www.homesciencetools.com/article/how-to-build-a-solar-oven-project/</a> <a href="https://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/solar-cooking1.htm">https://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/solar-cooking1.htm</a>
Upute za kriterijsko vrednovanje kompleksnih i problemskih zadataka i/ili radova esejskoga tipa	Kriterijsko vrednovanje praktičnog rada (Prilog 3)
Projektni zadaci (s jasnim scenarijima, opisima aktivnosti, rezultatima projekta, vremenskim okvirima)	Istraživački rad <i>O čemu ovisi količina Sunčeve energije koja dolazi do nas?</i>  Učenici u manjim grupama tijekom 2 tjedna prate temperaturu i osvijetljenost na odabranom mjernom mjestu tijekom različitih doba dana.  1. Formiranje grupe, odabir mjernih mesta (uzeti u obzir mesta stanovanja učenika da se olakša podjela zadataka u grupi) i postavljanje pretpostavke. Rasprava o mogućim načinima provođenja istraživanja i odabir metoda.



	<ol style="list-style-type: none"><li>2. Podjela zadataka u grupi (tko mjeri temperaturu i osvijetljenost te opisuje vremenske prilike ujutro, u podne i navečer, definirati točno vrijeme očitavanja podataka).</li><li>3. Nabava potrebnog pribora: termometar i luksmetar (može se koristiti besplatna aplikacija za pametne telefone).</li><li>4. Provođenje istraživanja, vođenje bilježaka i organizacija podataka u tablice.</li><li>5. Analiza prikupljenih podataka i izvođenje zaključaka.</li><li>6. Prikaz rezultata na plakatu i prezentacija istraživanja.</li></ol>
Poveznice na multimedejske i interaktivne sadržaje	<p><a href="http://linoit.com/users/biologIKS/canvases/Sun%C4%8Deva%20energija%20-%20vru%C4%87a%20olovka">http://linoit.com/users/biologIKS/canvases/Sun%C4%8Deva%20energija%20-%20vru%C4%87a%20olovka</a></p> <p><a href="http://linoit.com/users/biologIKS/canvases/Sun%C4%8Deva%20energija%20-%203%20%C5%A1to">http://linoit.com/users/biologIKS/canvases/Sun%C4%8Deva%20energija%20-%203%20%C5%A1to</a></p>
Prijedlozi vanjskih izvora i literature	<p><a href="https://www.skolskiportal.hr/clanak/5022-solarna-pećnica-i-sljezovi-kolacici/">https://www.skolskiportal.hr/clanak/5022-solarna-pećnica-i-sljezovi-kolacici/</a></p> <p><a href="https://www.homesciencetools.com/article/how-to-build-a-solar-oven-project/">https://www.homesciencetools.com/article/how-to-build-a-solar-oven-project/</a></p> <p><a href="https://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/solar-cooking1.htm">https://science.howstuffworks.com/environmental/green-science/solar-cooking1.htm</a></p> <p><a href="https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/9fa73ce9-74d3-4c51-9a14-c976650188a6/html/7157_Oblici_energije.html">https://edutorij.e-skole.hr/share/proxy/alfresco-noauth/edutorij/api/proxy-guest/9fa73ce9-74d3-4c51-9a14-c976650188a6/html/7157_Oblici_energije.html</a></p> <p><a href="https://www.vaillant.hr/krajnji-korisnici/savjeti-i-iskustvo/raspolozivi-izvori-energije/solarna-energija/">https://www.vaillant.hr/krajnji-korisnici/savjeti-i-iskustvo/raspolozivi-izvori-energije/solarna-energija/</a></p>



Prilog 1. Razrada aktivnosti

<b>Aktivnost 1</b> (Uvod)	N: Pokreće videozapis o Sunčevoj energiji, potiče učenike da prate video i odgovore na pitanja uz video. Tijekom trajanja videozapisa tumači nejasne dijelove. <a href="https://edpuzzle.com/media/5d32296d00a86b40bc832b1b">https://edpuzzle.com/media/5d32296d00a86b40bc832b1b</a> Prikazom fotografija solarnog kolektora, kalkulatora s fotonaponskim ćelijama, vrtnih svjetiljki, parkirnog automata i sl. navodi učenike na zaključak o primjeni Sunčeve energije u svakodnevnom životu.  U: Prate video zapis i odgovaraju na pitanja. Komentiraju svoje odgovore unutar grupe. Promatraju slike i odgovaraju na pitanja učitelja.
<b>Aktivnost 2</b> (Središnji dio)	N: Dijeli učenicima pribor i upute za praktični rad <i>Kako radi solarni kolektor?</i> (Prilog 2). Prema potrebi usmjerava rad učenika. Naglašava učenicima da će formativno vrednovati zapis o praktičnom radu (rubrika u Prilogu 3). Vodi analizu rezultata.  U: U grupi izvode pokus prema pisanoj uputi. Mjere temperaturu i bilježe rezultate u tablicu, izvode zaključke na temelju opažanja i pitanja iz radnog lista.
<b>Aktivnost 3</b> (Završni dio)	N: Zadaje završni zadatak za ponavljanje: <i>Vruća olovka</i> na temu Sunčeva energija. Aktivnost se može provesti i pomoći digitalnog alata:  <a href="http://linoit.com/users/biologIKS/canvases/Sun%C4%8Deva%20energija%20-%20vru%C4%87a%20olvka">http://linoit.com/users/biologIKS/canvases/Sun%C4%8Deva%20energija%20-%20vru%C4%87a%20olvka</a>  U: Dvije do tri minute neprestano zapisuju sve što su na satu naučili o Sunčevoj energiji. Provode vršnjačko vrednovanje zapisa (Prilog 4).



## Prilog 2. Radni list za Aktivnost 2

### Praktični rad: Kako radi solarni kolektor?

**Pribor:** 2 termometra, lampa, kutijice od bijelog i crnog papira, prozirna folija, sat

#### Postupak:

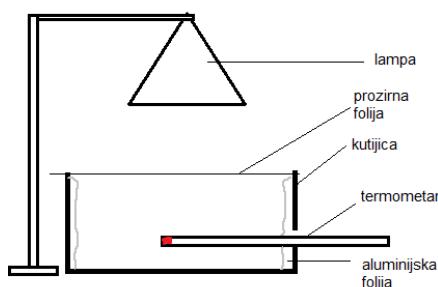
- Očitaj početnu temperaturu ( $t$ ) na oba termometra i zapiši je.
- Kroz otvore na bočnim stranama kutijica provuci termometre tako da dno termometra bude u sredini kutije.
- Kutijice prekrij prozirnom folijom.
- Pripremljene kutijice s termometrima obasjaj pod lampom. Očitaj temperaturu na termometrima nakon 5, 10 i 15 minuta zagrijavanja. Podatke zapiši u tablicu.
- Izradite skicu pokusa.

	BIJELA KUTIJA	CRNA KUTIJA
$t / ^\circ\text{C}$ na početku		
$t / ^\circ\text{C}$ nakon 5 min		
$t / ^\circ\text{C}$ nakon 10 min		
$t / ^\circ\text{C}$ nakon 15 min		
Razlika ( $t$ na kraju – $t$ na početku)		

#### Zaključak:

U kojoj kutiji je opažena veća razlika u temperaturi? U kojoj kutiji temperatura brže raste? Koji oblik Sunčeve energije koriste solarni kolektori? Kakve boje trebaju biti solarni kolektori i zašto?

**Napomena za učitelja:** Slika 1. prikazuje primjer postavljanja pokusa (bijela i crna kutijica postavljaju se jedna kraj druge pod istu lampu). Stranice kutija obložene aluminijskom folijom ubrzavaju zagrijavanje, ali nisu obavezne.



Slika 1. Primjer postavljanja pokusa



Prilog 3. Rubrika za procjenu istraživačkog rada učenika

Kriteriji	VRLO USPJEŠNO	DJELOMIČNO	TREBA POMOĆ
Elementi			
<b>TABLICNI PRIKAZ REZULTATA MJERENJA</b>	Sadrži prikaz svih temperturnih podataka. Ispravno je izračunata razlika između konačne i početne temperature.	Tablica je djelomično popunjena. Ispravno je izračunata razlika između konačne i početne temperature.	Tablica nije popunjena ili su podatci nelogični. Nije izračunata razlika između konačne i početne temperature ili je izračunata pogrešno.
<b>PRIKAZ POKUSA SKICOM</b>	Skica je uredna, označeni su i imenovani svi potrebni dijelovi.	Skica je uredna, ali pojedini dijelovi nisu označeni i imenovani ili skica sadrži elemente koji ne doprinose jasnoći prikaza opaženih promjena.	Ne izrađuje skicu pokusa ili skica je vrlo površna, a dijelovi skice nisu označeni i imenovani.
<b>ZAKLJUČIVANJE NA TEMELJU REZULTATA POKUSA</b>	Ispravno povezuje rezultate pokusa, izvodi zaključak točno odgovarajući na sva postavljena pitanja.	Tijekom zaključivanja izostavlja neke bitne rezultate, ispravno odgovara bar na 2 od 4 postavljena pitanja.	Ne povezuje rezultate pokusa i ne može formulirati ispravan zaključak ili ispravno odgovara na samo jedno ili dva postavljena pitanja.



Prilog 4. Radni list za Aktivnost 3

**VRUĆA OLOVKA**

- U **tri minute** zapiši sve što si naučio/la o Sunčevoj energiji i pritom ne odvajaj olovku od papira. Neka na kraju rada tvoja olovka bude vruća!



---

---

---

---

---

- Zamijeni radni list s učenikom do sebe. Pročitaj njegov zapis i označi ga oznakama:

√ slažem se

x ne slažem se

! ovo je za mene novo

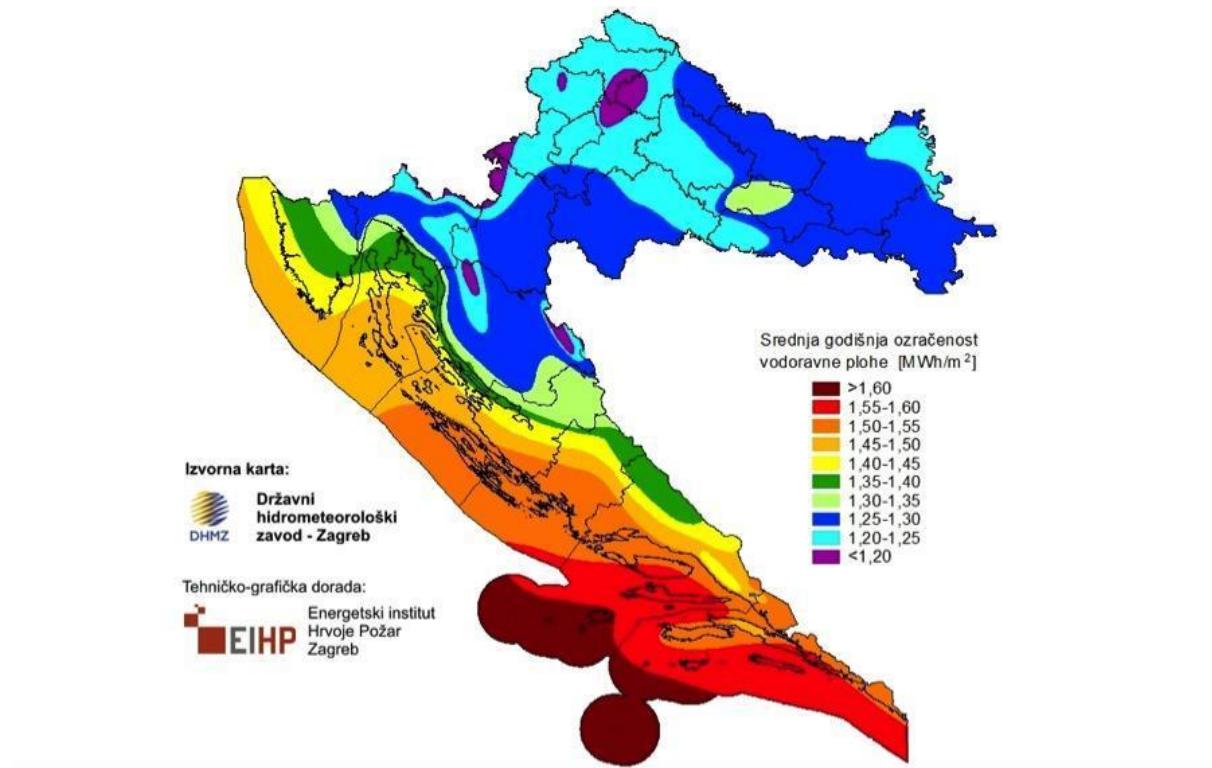
- Prokomentirajte označene dijelove teksta. Ispravite pogreške.



## Prilog 5. Vrednovanje naučenog

Promotri sliku i odgovori na pitanja.

Insolacija je u meteorologiji vrijeme u kojem je neko mjesto na Zemlji izravno ozračeno Sunčevim zrakama. *Slika 1.* prikazuje insolacijsku kartu Hrvatske.



*Slika 1.* Insolacijska karta Hrvatske. Izvor: <http://www.belmet97.hr/image/1442/4>

1. Koja područja Republike Hrvatske su najviše, a koja najmanje osunčana?

---

---

2. Na temelju priložene slike prepostavi o čemu ovisi insolacija. Navedi i objasni bar dva faktora.

---

---

3. U kojem od predloženih gradova je postavljanje solarnih kolektora na krov kuće najisplativije? Zaokruži slovo ispred točnog odgovora.

- a) U Zagrebu.
- b) U Splitu.
- c) U Osijeku.

Objasni svoj odabir. \_\_\_\_\_

---



Prilog 6. Scenarij za učenike s teškoćama u učenju

## SUNČEVA ENERGIJA

Naučit ćeš:

- prepoznati oblike Sunčeve energije
- navesti primjere iskorištavanja Sunčeve energije u svakodnevnom životu
- objasniti zašto su solarni kolektori tamno obojeni

Sunce je zvijezda građena od velike količine plinova vodika i helija. Kemijskim reakcijama na Suncu se oslobađa ogromna količina energije koja do Zemlje dolazi u obliku **svjetlosti i topline**. Sunčeva energija omogućuje život na Zemlji.

**Zadatak 1. Promotri videozapis i pročitaj uvodni tekst. Odgovori na pitanja:**

1. Navedi dva oblika Sunčeve energije.

---

2. Kako bi izgledala Zemlja da do nje ne dolazi energija Sunca?

---

---



Ministarstvo  
znanosti i  
obrazovanja



Sunce neprestano isijava veliku količinu energije i zato ga ubrajamo u obnovljive izvore energije. Korištenjem Sunčeve energije čovjek doprinosi očuvanju okoliša. Sunčeva energija koristi se za proizvodnju električne energije (solarne lampe, solarne stanice) ili za zagrijavanje prostora (staklenik) i vode (solarni kolektori).



*Slika 1. Solarna stanica*



*Slika 2. Solarni kolektor za grijanje vode*

Izvori slika:

[http://images.energetika-net.com/media/article\\_images/big/solarna-rasvjeta-1-20120228084903174.jpg](http://images.energetika-net.com/media/article_images/big/solarna-rasvjeta-1-20120228084903174.jpg)

[https://termometal.hr/upload/publish/77/thumb/solarni-sustav\\_571a88bb64bad\\_748xr.jpg](https://termometal.hr/upload/publish/77/thumb/solarni-sustav_571a88bb64bad_748xr.jpg)

**Zadatak 2. Pronađi u svom kućanstvu ili bližoj okolici primjer korištenja Sunčeve energije. Opiši ga.**

---

---

---



### Zadatak 3.

#### Praktični rad: Kako radi solarni kolektor?

Pribor: 2 termometra, lampa, kutijice o bijelog i crnog papira, prozirna folija, sat

Tijek rada:

- Prati izvođenje praktičnog rada u grupi.
- Izmjeri početnu i konačnu temperaturu zraka u bijeloj i crnoj kutijici.

Podatke zapiši u tablicu.

- Izračunaj razliku između konačne i početne temperature. Rezultat upiši u tablicu.

	BIJELA KUTIJA	CRNA KUTIJA
$t/^\circ\text{C}$ na početku		
$t/^\circ\text{C}$ na kraju		
Razlika ( $t$ na kraju – $t$ na početku)		

- Izradi skicu pokusa.

Zaključi:

Brže se zagrijava zrak u crnoj/bijeloj kutiji. (Zaokruži točan odgovor.)

Sunčani kolektori trebaju biti \_\_\_\_\_ boje da što jače privlače svjetlost.



Ponovimo!

Riješi izlaznu karticu:

- Što si danas naučio/la o Sunčevoj energiji?
- Što je od toga što si danas naučio/la najvažnije za tebe?
- Što ćeš s tim znanjem?