

**27. DRŽAVNO NATJECANJE IZ GEOGRAFIJE 2020. GODINE**  
**6. RAZRED**  
**ISTRAŽIVAČKI RAD**

Zaporka

--	--	--	--	--

Broj postignutih bodova \_\_\_\_ / 30

**Potpis članova povjerenstva**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Mjesto i nadnevak: 23. studenog 2020.

Za izradu istraživačkog rada predviđeno je najviše 180 minuta. Na početku učenici od člana Državnog povjerenstva dobivaju kratke upute. Slijedi čitanje svih priloženih tekstova, pregledavanje tablica i dijagrama. Predviđeno vrijeme za prvo čitanje je 45 minuta. Slijedi druga komunikacija s Državnim povjerenstvom. Svi učenici imaju mogućnost postaviti pitanja članu Državnog povjerenstva i dobiti dodatne upute u vremenu navedenom u programu natjecanja. Nakon druge komunikacije slijedi završno oblikovanje odgovora i crtanje dijagrama.

Na crte za odgovore, odgovori se upisuju kemijskom olovkom s plavom tintom koja se ne briše. Za ostale zadatke naveden je pribor kojim se upisuju odgovori. Uporaba obične olovke i crvene ili neke druge boje tinte (osim plave) rezultira diskvalifikacijom učenika.

Pri izradi istraživačkog rada treba primijeniti jezičnu normu standardnoga hrvatskoga jezika.

Odgovori učenika moraju biti čitljivo napisani pisanim slovima (osim u zadatcima u kojima je odgovor jedno slovo). Učenicima se dopušta pisanje po marginama ispitnog materijala ili praznim stranicama bez oduzimanja bodova i/ili diskvalifikacije.

Za vrijeme izrade istraživačkog rada ne smije se koristiti ništa osim navedenoga pribora za pisanje i pribora navedenog u ovoj uputi: **plava kemijska olovka, grafitna olovka, gumica za brisanje, šiljilo, ravvalo, olovke u boji (drvene bojice), kalkulator.**

U djelomično ispravno riješenim zadacima boduju se ispravni odgovori, ako u njima nije bilo korekcije odgovora. Netočno riješeni zadatci i naknadno ispravljeni odgovori te odgovori koji su pisani velikim tiskanim slovima ili kombinacijom tiskanih i pisanih slova ne vrednuju se.

**Prije početka izrade istraživačkog rada provjeri broj stranica i pripremljen pribor za izradu.**

**Materijal za istraživački rad ima 11 stranica.**

**Na svaki list istraživačkog rada upiši zaporku.**

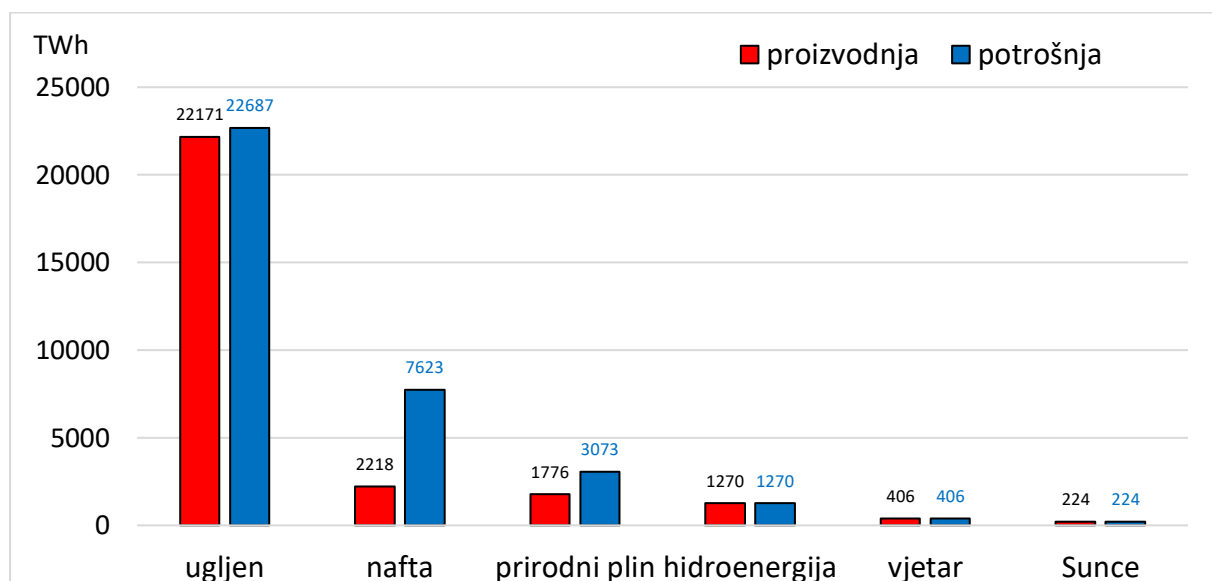
--	--	--	--	--

**Pozorno pročitaj priloženi tekst i analiziraj sliku te tablice 1 i 2.**

### Prilog 1.

Prema podacima Međunarodne agencije za energiju (World Energy Outlook 2019), globalna potražnja za energijom povećavat će se 1 posto godišnje do 2040. godine, uglavnom zbog rastućeg životnog standarda i rasta stanovništva. Korištenje obnovljivih izvora energije značajno će se povećati tijekom ovog razdoblja, a bit će potrebno više nafte i više prirodnog plina za energetske sigurnost. Prema sadašnjoj politici potrošnje energije stanje će u budućnosti biti sljedeće: potrošnja ugljena, koja se smanjuje na zapadnim tržištima, ostat će na razini iz 2018. godine zahvaljujući rastućoj potražnji u Aziji, dok će u međuvremenu obnovljiva energija doživjeti procvat, s tim da će obnovljivi izvori energije dobiveni od vjetra, Sunca ili geotermalnih izvora povećati svoj udio za više od 300 posto do 2040. godine.

**Sl. 1. Struktura proizvedene i potrošene energije u Kini prema glavnim izvorima 2019. godine (u TWh)**



Izvor: Our world in data – Statistical Review of Global Energy 2020.

--	--	--	--	--

**Tab. 1. Potrošnja energije u svijetu i u Kini prema glavnim izvorima 2019. godine (u TWh)**

Izvor energije	Svijet	Kina
ugljen	43 849	22 687
nafta	53 620	7 623
prirodni plin	39 292	3 073
hidroenergija	4 222	1 270
snaga vjetra	1 430	406
sunčevo zračenje	724	224
ostali obnovljivi izvori	651	103
ukupno	143 788	35 386

Izvor: Our world in data – Statistical Review of Global Energy 2020.

**Tab. 2. Potrošnja energije u svijetu prema glavnim izvorima 2018. godine i procjena za 2040. godinu**

Izvor	2018. god.*	2040. god.*	Udio u ukupnoj potrošnji 2040. g. (u %)
nafta	4 500	4 900	27,7
prirodni plin	3 500	4 500	25,4
ugljen	3 850	3 750	21,2
hidroenergija	350	500	2,8
ostali obnovljivi izvori	300	1 300	7,3
nuklearna energija	700	900	5,1
drvo	650	550	3,1
moderna bioenergija	700	1 300	7,4
<b>UKUPNO</b>	<b>14 550</b>	<b>17 700</b>	<b>100,0</b>

Izvor: IEA World Energy Outlook 2020.

\*ekvivalent vrijednosti u mil. tona nafte

--	--	--	--	--

---

6	
---	--

1. Nakon analize teksta, slike i tablica napiši **istraživačko pitanje i dvije hipoteze**.

Istraživačko pitanje mora se temeljiti na odnosu obnovljivih i neobnovljivih izvora energije u Kini.

Istraživačko pitanje mora biti jasno i sažeto oblikovano u obliku upitne rečenice.

ISTRAŽIVAČKO PITANJE

---



---



---

Hipoteza je pretpostavka koju ćeš daljnjim istraživanjem i analizom potvrditi, odbaciti ili preoblikovati. Prilikom pisanja hipoteze promisli na koji način ćeš navedenu tvrdnju provjeriti (potvrditi, odbaciti ili preoblikovati).

Prva hipoteza (H1) mora se temeljiti na usporedbi strukture potrošnje energije u svijetu i Kini.

Druga hipoteza (H2) mora se temeljiti na strukтури izvora koji se koriste u proizvodnji i potrošnji energije u Kini. Hipoteze moraju biti jasno i sažeto napisane u obliku izjavnih rečenica.

HIPOTEZA 1

---



---



---

HIPOTEZA 2

---



---



---

--	--	--	--	--

\_\_\_\_\_

6

2. Dopuni rečenice uz pomoć slike 1 i tablice 1.

a) Izračunaj razliku u proizvodnji energije dobivene od obnovljivih i od neobnovljivih izvora energije u Kini. Razlika iznosi \_\_\_\_\_ TWh.

b) Izračunaj razliku u potrošnji energije dobivene od obnovljivih i od neobnovljivih izvora energije u Kini. Razlika iznosi \_\_\_\_\_ TWh.

c) Koji izvor energije Kina najviše uvozi? \_\_\_\_\_

d) Izračunaj razliku u proizvodnji i potrošnji izvora energije kojeg Kina najviše uvozi. Razlika iznosi \_\_\_\_\_ TWh.

e) Koji neobnovljivi izvor energije Kina troši više od polovine ukupne svjetske potrošnje?  
\_\_\_\_\_ Potrošnja tog izvora energije iznosi \_\_\_\_\_ % svjetske potrošnje.

f) Koji neobnovljivi izvor energije Kina troši najmanje u odnosu na svjetsku potrošnju?  
\_\_\_\_\_ Potrošnja tog izvora energije iznosi \_\_\_\_\_ % svjetske potrošnje.

Prostor za računanje

--	--	--	--	--

---

2

3. Zadatak riješi uz pomoć tablice 2.

a) Koji će obnovljivi izvor energije imati najmanji udio u ukupnoj potrošnji energije 2040. godine?

---

b) Koji će neobnovljivi izvor energije do 2040. imati najveći pad potrošnje u odnosu na 2018. godinu? \_\_\_\_\_ Pad udjela tog izvora u ukupnoj potrošnji iznosi \_\_\_\_\_ %.

6

4. Uz pomoć podataka u tablici 4. nacrtaj linijski dijagram. Za crtanje koristi grafitnu olovku i olovke u boji.

**Tab. 4. Potrošnja ugljena i hidroenergije u Kini od 1969. do 2019. godine**

Godina	Potrošnja ugljena (u TWh)	Potrošnja hidroenergije (u TWh)
1969.	1 517	65
1979.	3 403	135
1989.	6 047	329
1999.	8 099	546
2009.	19 606	1 615
2019.	22 607	3 144

Izvor: Our world in data – Statistical Review of Global Energy 2020.

a) Okomitu os ucrtaj duljoj stranici milimetarske podloge, udaljenu 2 cm od lijevog i donjeg ruba milimetarske podloge. Ucrtaj oznake na okomitoj osi tako da 1 cm predodčava 2000 TWh.

b) Vodoravnu os ucrtaj na kraćoj stranici milimetarske podloge, od početka okomite osi. Prvu oznaku na vodoravnoj osi ucrtaj 1 cm od početka osi, a svaku sljedeću s međusobnim razmakom 2 cm.

c) Uz osi dijagrama upiši odgovarajuće podatke kako bi bilo jasno što osi prikazuju.

d) Olovkama u boji prikaži podatke iz tablice. Podatke za ugljen prikaži smeđom bojom, a podatke za hidroenergiju plavom bojom.

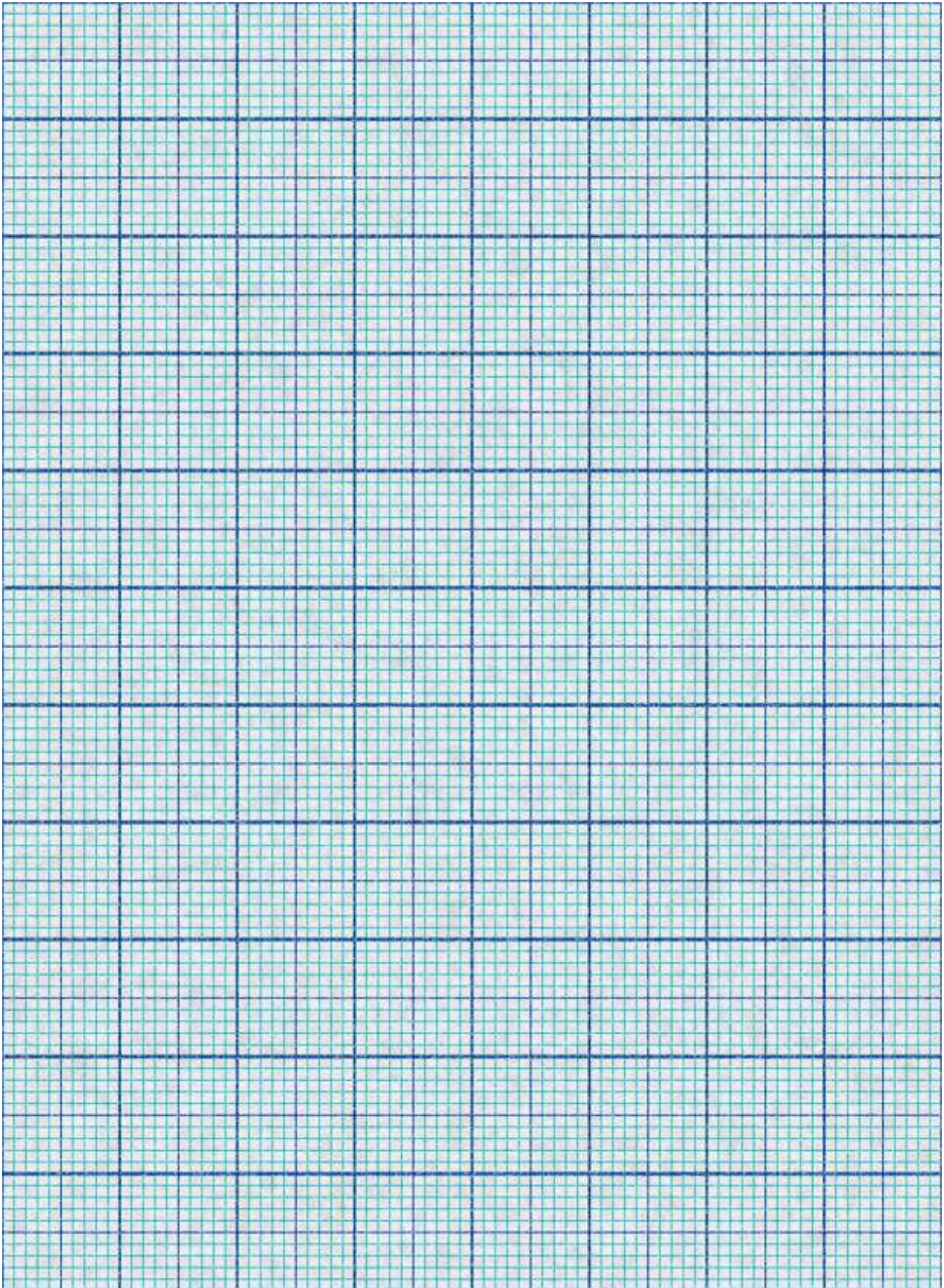
e) Ucrtaj u desnom gornjem dijelu milimetarske podloge tumač.

f) Kemijskom olovkom na crte ispod dijagrama upiši odgovarajući potpis.



--	--	--	--	--

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

--	--	--	--	--

\_\_\_\_\_

4	
---	--

**5.** U nekoliko rečenica opiši rezultate dosadašnjeg istraživanja. Opisi moraju sadržavati odnos obnovljivih i neobnovljivih izvora energije u Kini 2019. godine, usporedbu potrošnje energije u Kini i svijetu s obzirom na obnovljivost izvora energije i očekivano korištenje ugljena i hidroenergije u budućnosti s obzirom na stanje prikazano na linijskom dijagramu.

---

---

---

---

---

---

---

---



--	--	--	--	--

6
---

6. Pročitaj priloge 2., 3. i analiziraj tablicu 4 te napiši zaključak na str. 11.

## Prilog 2.

Kina ima najviše vjetroelektrana i hidroelektrana na svijetu te je najveći proizvođač solarne opreme na svijetu. Hidroelektrane i vjetroelektrane danas čine 95 % obnovljivih izvora energije u Kini. Solarnih fotonaponskih sustava (sunčevih elektrana) ima puno manje, ali je broj počeo ubrzano rasti. Solarni fotonaponski sustavi su najperspektivniji obnovljivi izvor energije tokom idućih godina. Biomasa bi također trebala ubrzano rasti do 2020. godine. Kina je za poticanje obnovljivih izvora energije predstavila više različitih mjera koje služe njihovom ubrzanom razvoju, od različitih poticaja do niskih ili nepostojećih kamata na kredite za projekte. Time je pokrenut cijeli postupak prijelaza Kine iz proizvodne ekonomije u bioekonomiju. Bioekonomija je relativno nov i trenutno snažno prihvaćen pristup, a odnosi se na gospodarstva temeljena na inovativnim metodama zamjene fosilnih izvora inteligentnom i učinkovitom uporabom materijala i procesa na biološkoj osnovi. Osim poticaja Kina puno ulaže u nove tehnologije. Istraživači iz MIT-a (*Massachusetts Institute of Technology*) utvrdili su da Kina sada godišnje ima više energetske patenata od Europe i bilo koje druge države pa je po ukupnim patentima za korištenje energije vjetra ispred nje je samo Japan. Za ulaganje u obnovljive izvore zainteresirane su i mnoge strane tvrtke. Kina ulaže u obnovljive izvore i izvan države. Jedan od glavnih izazova samih vjetroelektrana u Kini je što su najvjetrovitija područja daleko od urbanih zona te elektroenergetska mreža ondje nije dovoljno razvijena da primi svu proizvedenu energiju. Zbog toga se intenzivno počelo raditi na sustavima spremanja energije. Ipak, očekuje se da će se ti problemi riješiti i da samo treba vremena za razvoj tržišta na odgovarajući način. Naravno postoje i drugi izazovi kao što je problem ogromnih brana za velike hidroelektrane koje negativno utječu na lokalni ekosustav te na sam tok rijeka odnosno voda u Kini. Sve veća orijentacija Kine prema obnovljivim izvorima energije utječe na tržište izvan njenih granica i to ponajviše ugovorima sa razvijenim državama kojima omogućuje stranim tvrtkama da daju znanje i nove tehnologije koje Kina još nema. Osim toga je Kina jedno od najkonkurentnijih tržišta za obnovljive izvore sa vrlo jakom industrijom pa time omogućava spuštanje cijena za obnovljive izvore na svjetskoj razini. U budućnosti se očekuje potpuno uključivanje obnovljivih izvora energije u pametnu elektroenergetsku mrežu pri čemu će obnovljivi izvori biti ne samo zamjena, nego sastavni dio sustava ako ne i srce cijelog energetskog sustava.

Prilagođeno prema: [www.renewableenergyworld.com](http://www.renewableenergyworld.com) (preuzeto iz [www.obnovljivi.com](http://www.obnovljivi.com) 2014.)

--	--	--	--	--

### Prilog 3.

#### Fotonaponski sustavi (sunčeve elektrane)

Fotonaponski sustavi rade na principu pretvaranja dnevne svjetlosti u električnu energiju. Sunčeve zrake pretvaramo u termičku energiju pomoću solarnih kolektora. Osnovne prednosti fotonaponskih sustava su lokacija proizvodnje na mjestu gdje je to potrebno, neovisnost o fosilnim gorivima, minimalni troškovi održavanja, visoka prilagodba prema stvarnim potrebama korisnika te su prikladni za okoliš jer nema emisija štetnih tvari.

Iako je fotonaponska elektrana „čista“ energija jer ne proizvodi nikakve stakleničke plinove, kod njih ipak postoji jedan problem o kojem se vrlo malo priča. Dakle, iako fotonaponski sustavi ne zagađuju izravno pri svome radu, njihov utjecaj na okoliš i nije zanemariv jer dolazi do znatnih emisija CO<sub>2</sub> pri proizvodnji fotonaponskih panela, baterija, inventara i ostalih dijelova. Fotonaponski moduli sadrže materijale koji se mogu reciklirati i ponovo koristiti u novim proizvodima. Industrijski procesi recikliranja postoje i za tankoslojne i za silicijske module. Materijali kao što su staklo, aluminij, kao i niz poluvodičkih materijala su vrijedni kada se recikliraju. Recikliranjem se ne smanjuje samo količina otpada, nego se također smanjuje i potreban količina energije, a time i troškovi i utjecaj na okoliš tijekom proizvodnje modula.

Prilagođeno prema: Kvaternik, B., 2019: Proizvodnja električne energije velikim fotonaponskim sustavima, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet

**Tab. 5. Deset najvećih solarnih elektrana na svijetu sredinom 2020. godine**

Rang	Sunčeva elektrana	Država	Instalirani kapacitet (MW)
1.	Tengger Desert Solar Park	Kina	1547
2.	Sweihaan Photovoltaic Independent Power Project	Ujedinjeni Arapski Emirati	1177
3.	Yanchi Ningxia Solar Park	Kina	1100
4.	Datong Solar Power Top Runner Base	Kina	1070
5.	Kurnool Ultra Mega Solar Park	Indija	1000
6.	Longyangxia Dam Solar Park	Kina	850
7.	Enel Villanueva PV Plant	Meksiko	828
8.	Kamuthi Solar Power Station	Indija	648
9.	Solar Star Projects	SAD	579
10.	Topaz Solar Farm / Desert Sunlight Solar Farm	SAD	550

Izvor: <https://www.power-technology.com/features/the-worlds-biggest-solar-power-plants/>

