



Industrijsko-obrtnička škola

Slavonski Brod

Eugena Kumičića 55, 35 000 Slavonski Brod, Telefon: 035/410–542, 035/402–560, 035/402–561 • Fax: 035/410–544, OIB: 17534119664, e-mail: industrijskoobrtnickaskola@optinet.hr

PRIPRAVA ZA NASTAVNI SAT

NASTAVNI PREDMET:

**TEHNOLOGIJA SOLARNIH TOPLINSKIH SUSTAVA
– IZBORNA NASTAVA**

PREDMETNI NASTAVNIK: **Antun Đurić, dipl. inž. stroj.**

Slavonski Brod, veljača 2021.

A. Globalna priprema

1. Zanimanje: Instalater grijanja i klimatizacije, plinoinstalater, vodoinstalater

2. Razred/razredni odjel: 2.G

3. Nastavni predmet: Tehnologija solarnih toplinskih sustava – izborna nastava

4. Naziv nastavne cjeline: Solarni sustavi

Red. broj	Podjela nastavne cjeline na nastavne jedinice	Teorija (predviđen broj sati)	Vježbe (predviđen broj sati)
1.	Fotonaponski (FN) solarni sustavi	2	<u>1</u>
2.	Solarni toplinski (termalni) sustavi	5	<u>3</u>

5. Naziv nastavne jedinice: Solarni toplinski sustavi – grijanje vode

6. Poželjna predznanja učenika koja su bitna pretpostavka za logično usvajanje znanja i vještina iz nastavne jedinice:

- načini iskorištenja sunčeve energije (pretvorba u električnu energiju, te pretvorba u toplinsku energiju);
- opći pojmovi iz solarne tehnologije.

7. Ciljevi nastavne jedinice

- učenici će razlikovati sustave za proizvodnju struje i sustave za zagrijavanje vode;
- učenici će steći osnovne spoznaje o projektiranju solarnih sustava za zagrijavanje vode.

8. Ishodi učenja nastavne jedinice

8.1. Kognitivni

- navesti načine iskorištenja Sunčeve energije;
- opisati fotonaponske i toplinske solarne sustave;
- objasniti termosifonski solarni sustav.

8.2. Afektivni

- razvijati kod učenika potrebu i stav o važnosti uporabe obnovljivih izvora energije;
- poštovati i cijeniti svoje zanimanje;
- koristiti rad na siguran način.

8.3. Psihomotorički

- opisati kako se izrađuju jednostavni solarni toplinski sustavi;
- rastaviti i sastaviti elemente solarnog sustava;
- izgraditi jednostavni solarni toplinski sustav, po uzoru na prethodno izrađene sustave u našoj školskoj radionici.

8. Vrsta nastavnog rada (tip nastavnog sata):

- obrada i utvrđivanje nastavnih sadržaja.

9. Nastavna strategija (strategija obrazovanja):

- pripremiti učenike na usvajanje ključnih kompetencija za cjeloživotno učenje.

10. Komunikacija u nastavnom procesu:

- objašnjavanje, dijalog, navođenje, demonstracija, vizualizacija.

11. Nastavne metode:

11.1. Izravno poučavanje:

Verbalne:

- monološka nastavna metoda: predavanje, tumačenje, objašnjavanje;
- dijaloška nastavna metoda: intervju, dijalog.

Vizualne:

- metoda crtanja;
- metoda pisanja;
- metoda prezentacije;
- metoda demonstracije.

11.2. Aktivno učenje:

- metode aktivnog učenja u učionici i na terenu.

12. Nastavni sustav:

- predavačko-prikazivačka i terenska nastava.

13. Oblici nastavnoga rada:

- frontalni rad, individualni rad, grupni rad.

14. Apersonalni mediji:

14.1. Izvorna stvarnost: realni solarni sustavi.

14.2. Nastavna sredstva: prikaz projektorom, nastavni listići, slike, sheme.

14.3. Nastavna pomagala: računalo, projektor, školska ploča, elementi solarnih sustava.

15. Nastavni prostor:

- učionica;
- školsko dvorište;
- centar novih tehnologija.

16. Korelacijske veze nastavne jedinice sa sadržajima drugih nastavnih predmeta:

- Elementi strojeva i protoka;
- Tehnologija strojarskih instalacija;
- Praktična nastava.

17. Literatura

17.1. Za nastavnika:

- Majdandžić, Ljubomir – Solarni sustavi, Graphis, Zagreb 2010;
- Labudović, Boris – Osnove primjene Solarnih toplinskih sustava; Energetika-Marketing, Zagreb 2010;
- Internet, razni izvori.

17.2. Za učenike:

- nije predviđena literatura za učenike.

B. Organizacija nastavnog sata

1. Okvirna sadržajno-vremenska artikulacija nastavne jedinice

R. br.	Etape i sadržaj rada	Metodičko oblikovanje	Vrijeme (min)
1.	UVODNI DIO – motivacija Ukratko ponavljam prethodno obrađivane sadržaje, postavljam pitanja, učenici daju odgovore.	Ponavljjanje, prisjećanje	5
2.	GLAVNI DIO – spoznaja Učenicima objašnjavam i pišem na ploču namjenu i vrste solarnih toplinskih sustava.	Predavanje, prikazivanje, zapisivanje	10
3.	GLAVNI DIO – uvježbavanje Učenicima podijelim sličice s vrstama sustava, a projicirajući slike na platnu objašnjavam pojedine sustave. Prikazujem animaciju rada solarnog sustava. Izlazimo van, do školske radionice, na dvorište i u centar novih tehnologija.	Demonstracija, vizualizacija	15
4.	GLAVNI DIO – ponavljanje Pokazujući dijelove pojedinih solarnih sustava, objašnjavam osnovne elemente i princip rada sustava. Učenici se uključuju u raspravu, aktivno sudjeluju.	Rasprava, naglašavanje bitnog	10
5.	ZAVRŠNI DIO – vrjednovanje Na listićima je 16 sličica lica s izrazima emocija, učenici trebaju zaokružiti jednu/dvije sličice koje odgovaraju njihovom raspoloženju na kraju sata. Kasnije ću analizirati koliko su bili zadovoljni.	Podjela listića s licima osjećaja	3
6.	ZAVRŠNI DIO - domaća zadaća Na listićima je 6 pitanja, na koja učenici trebaju odgovoriti kod kuće, do sljedećeg sata.	Podjela listića s pitanjima	2

2. Tijek izvođenja nastavne jedinice – detaljna razrada

2.1 Uvod

5 min

Priprema:

- izvaditi bilježnice, pogledati što je zadnje obrađivano.

Motivacija:

- ekonomično korištenje i trošenje energije;
- korištenje obnovljivih izvora energije.

Ukratko naglasim što smo do sada obradili. Da bih uključio učenike, postavljam pitanja:

1. Koja su dva osnovna načina upotrebe sunčeve energije?

Učenik:

- pretvorba sunčeve energije u električnu;
- pretvorba sunčeve energije u toplinsku.

Sustave koji sunčevu energiju pretvaraju u električnu zovu se fotonaponski solarni sustavi.

2. Dvije su vrste fotonaponskih solarnih sustava. To su?!

Učenik: Autonomni i umreženi.

3. Sustavi koji sunčevu energiju pretvaraju u toplinsku, zovu se ...?!

Učenik: Solarni toplinski sustavi.

Najavljujem naziv i cilj nove nastavne jedinice:

Ciljevi:

- nakon današnjeg sata učenici će biti sposobni razlikovati sustave za proizvodnju struje i sustave za zagrijavanje vode;
- učenici će steći osnovne spoznaje o projektiranju i izradi solarnih sustava za zagrijavanje vode.

Zapisivanje naslova na ploči i u bilježnice:

Solarni toplinski sustavi – grijanje vode

Prvi dio (u učionici)

Objašnjavam namjenu i vrste solarnih toplinskih sustava, zapisujem na školsku ploču, a učenici u bilježnice:

Namjena solarnih toplinskih sustava:

- priprema potrošne tople vode;
- potpora sustavima grijanja prostorija;
- grijanje bazenske vode, i sl.

Vrste sustava:

- termosifonski solarni sustavi (prirodna cirkulacija tople/hladne vode, nema crpke, nema električne struje);
- sustavi s prisilnom cirkulacijom (s ugrađenom crpkom).

Učenicima podijelim slike termosifonskog sustava i sustava s prisilnom cirkulacijom, te projicirajući slike projektorom na platnu, objasnim princip rada pojedinog sustava (Prilozi 1, 2 I 3).

Prikazati i pojasniti animaciju Buderus solarnog toplinskog sustava (Prilog 4).

Drugi dio (izlazimo izvan učionice, prvo u radionicu za grijanje i klimatizaciju, zatim na dvorište i do centra novih tehnologija):

- u radionici pregledamo instalirani solarni toplinski sustav, prozovem jednog učenika da nam navede od čega se sastoji (uz moju pomoć);
- vani učenicima pokazujem fotonaponske i toplinske solarne kolektore na krovu centra;
- ukratko navodim osnovne karakteristike i princip rada školske solarne elektrane;
- potom idemo do solarnog toplinskog sustava, pokazujem učenicima osnovne dijelove sustava, te objašnjavam princip rada;
- učenici će vidjeti kako su izrađeni i montirani pojedini elementi solarnih toplinskih sustava.

C. Plan ploče

SOLARNI TOPLINSKI SUSTAVI - GRNANJE VODE

Namjena:

- priprema potrošne tople vode;
- potpora sustavima grijanja objekata;
- grijanje bazenske vode, i sl.

Vrste sustava:

- termosifonski solarni sustavi
(prirodna cirkulacija tople/hladne vode,
nema crpke, nema električne struje);
- sustavi s prisilnom cirkulacijom
(s ugrađenom crpkom).

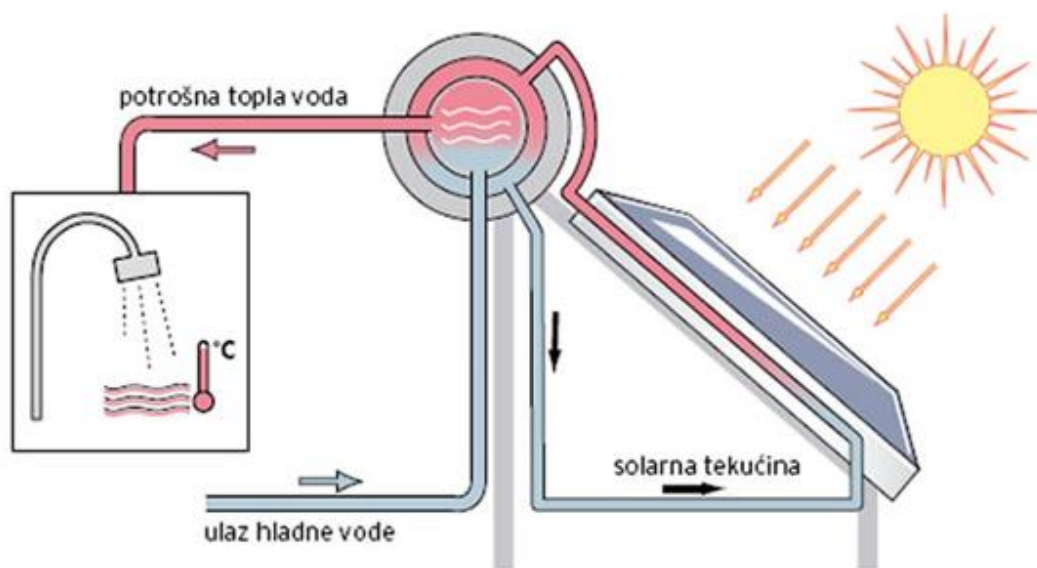
D. Popis priloga

- shema termosifonskog solarnog toplinskog sustava;
- shema sustava s prisilnom cirkulacijom za pripremu potrošne tople vode;
- shema sustava za pripremu PTV i grijanje prostora;
- animacija rada solarnog toplinskog sustava.

Prilog 1

Shema termosifonskog solarnog sustava

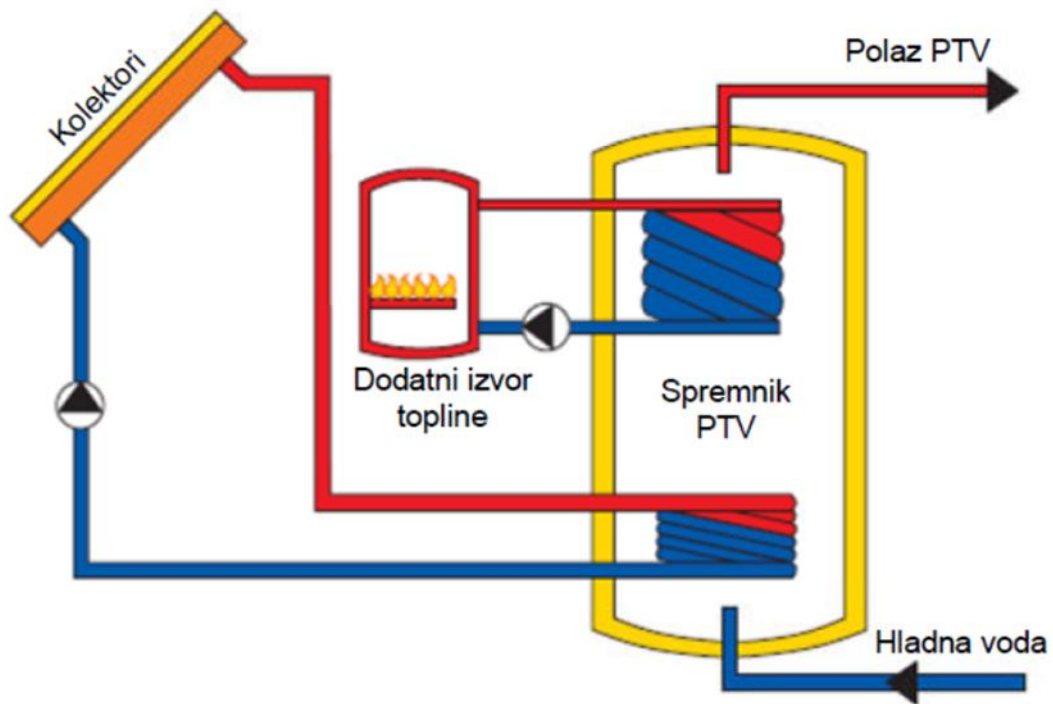
Termosifonski solarni sustav



Prilog 2

Shema sustava s prisilnom cirkulacijom za pripremu potrošne tople vode

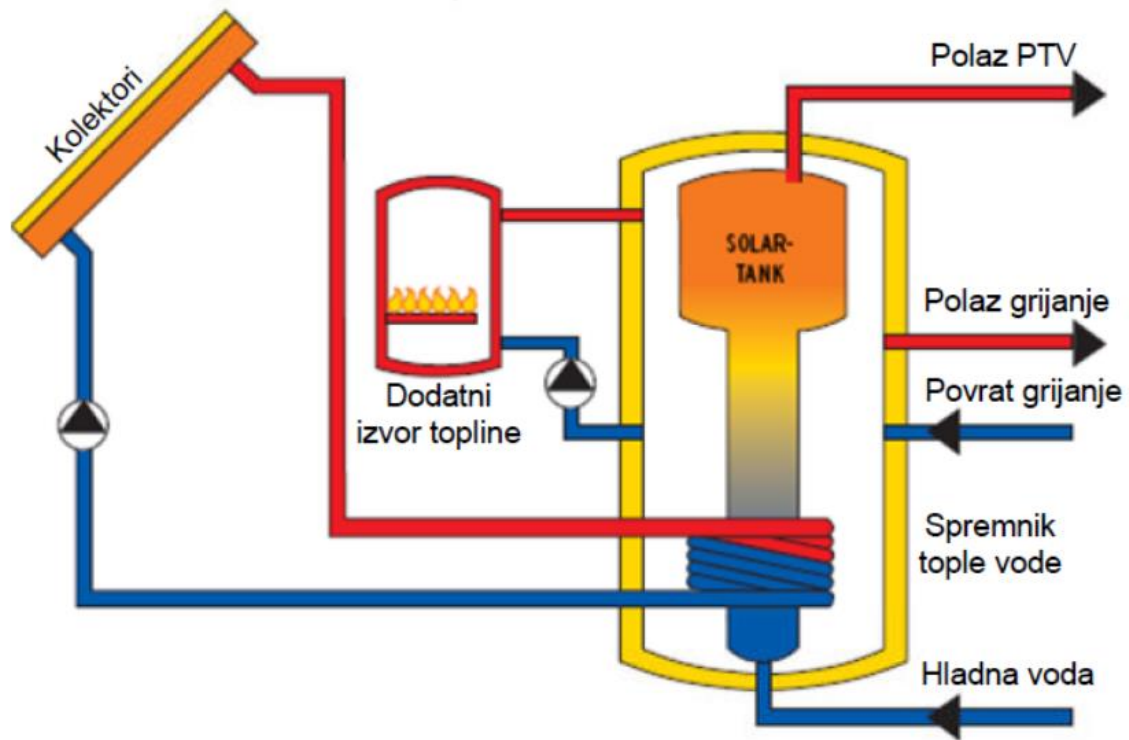
Priprema potrošne tople vode



Prilog 3

Shema sustava za pripremu PTV i grijanje prostora

Priprema PTV i grijanje prostora:



Prilog 4

Animacija rada solarnog toplinskog sustava

Solaranlage | Solar collector system

Wärme ist unser Element **Buderus**

20°C

60°C

20°C

© BBT Thermotechnik GmbH reserves all rights even in the event of industrial property rights. We reserve all rights of disposal such as copying and passing on to third parties. ? X

The diagram illustrates the components and operation of a solar collector system. On the right side, there are four icons representing different heat distribution methods: a fan, a radiator, a red pot, and a radiator. Below these icons are three control buttons: a play button, a pause button, and a stop button.