



## POVEZNICE KURIKULUMA S PROJEKTOM MESA

Poveznice kurikuluma s projektom MESA najviše se nalaze u predmetu OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE koji se, kao izborni program, odvija u četvrtom razredu programa Tehničar za mehatroniku.

Naziv predmeta                   **Obnovljivi izvori energije**

### četvrti razred

Kroz ovaj predmet u četvrtom razredu učenik će postići sljedeće ishode učenja:

1. Odabrat odgovarajući obnovljivi izvor energije.
2. Odabrat komponente energetskog sustava.
3. Pravilno dimenzionirati komponente sustava.
4. Napraviti troškovnik za izradu energetskog sustava i analizu isplativosti.
5. Spojiti energetski sustav.
6. Pustiti energetski sustav u pogon.
7. Izraditi tehničku i tehnološku dokumentaciju primjenjujući norme.

### RAZRADA

<b><i>Nastavne cjeline</i></b>	<b><i>Nastavni sadržaji</i></b>
Utjecaj izvora energije na okoliš	<ul style="list-style-type: none"><li>• Izvori energije</li><li>• Utjecaj izvora energije na razvoj stakleničkih plinova i na zagađenje okoliša</li></ul>
Obnovljivi izvori energije	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sunce kao izvor energije</li><li>• Geotermalna energija</li><li>• Energijske plime i oseke</li></ul>
Solarni toplinski sustavi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Komponente sustava</li><li>• Projektiranje i dimenzioniranje sustava</li><li>• Izrada troškovnika i analiza isplativosti</li><li>• Spajanje sustava</li><li>• Puštanje sustava u pogon</li></ul>
Toplinske crpke	<ul style="list-style-type: none"><li>• Komponente sustava</li><li>• Projektiranje i dimenzioniranje sustava</li><li>• Izrada troškovnika i analiza isplativosti</li><li>• Spajanje sustava</li><li>• Puštanje sustava u pogon</li></ul>



Fotonaponski sustavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponente sustava</li> <li>• Projektiranje i dimenzioniranje sustava</li> <li>• Izrada troškovnika i analiza isplativosti</li> <li>• Spajanje sustava</li> <li>• Puštanje sustava u pogon</li> </ul>
----------------------	--

<b>Nastavne cjeline</b>	<b>Nastavni sadržaji</b>
Vjetroagregati	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponente sustava</li> <li>• Projektiranje i dimenzioniranje sustava</li> <li>• Izrada troškovnika i analiza isplativosti</li> <li>• Spajanje sustava</li> <li>• Puštanje sustava u pogon</li> </ul>
Male hidroelektrane	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponente sustava</li> <li>• Projektiranje i dimenzioniranje sustava</li> <li>• Izrada troškovnika i analiza isplativosti</li> </ul>
Biomasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biomasa kao izvor toplinske energije</li> <li>• Biomasa kao izvor pogonskog goriva</li> <li>• Bioplín</li> </ul>
Spremnici energije	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Akumulatori električne energije</li> <li>• Gorivni članci</li> <li>• Ostali spremnici energije</li> </ul>

### **Vježbe**

Solarni toplinski sustavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponente sustava</li> <li>• Projektiranje i dimenzioniranje sustava</li> <li>• Izrada troškovnika i analiza isplativosti</li> <li>• Spajanje sustava</li> <li>• Puštanje sustava u pogon</li> </ul>
Fotonaponski sustavi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponente sustava</li> <li>• Projektiranje i dimenzioniranje sustava</li> <li>• Izrada troškovnika i analiza isplativosti</li> <li>• Spajanje sustava</li> <li>• Puštanje sustava u pogon</li> </ul>
Toplinske crpke	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Komponente sustava</li> <li>• Projektiranje i dimenzioniranje sustava</li> <li>• Izrada troškovnika i analiza isplativosti</li> <li>• Spajanje sustava</li> <li>• Puštanje sustava u pogon</li> </ul>



Vjetroagregati	<ul style="list-style-type: none"><li>• Komponente sustava</li><li>• Projektiranje i dimenzioniranje sustava</li><li>• Izrada troškovnika i analiza isplativosti</li><li>• Spajanje sustava</li><li>• Puštanje sustava u pogon</li></ul>
Spremnici energije	<ul style="list-style-type: none"><li>• Akumulatori električne energije<ul style="list-style-type: none"><li>◦ mjerjenje karakteristike akumulatora</li></ul></li><li>• Gorivni članci<ul style="list-style-type: none"><li>◦ elektroliza</li><li>◦ ostali spremnici energije</li></ul></li></ul>

Napomena: Nastavni se proces 50% vremena izvodi praktično radi zadovoljenja kriterija izvedbe navedenog ishoda, a 50% služi za povezivanje usvojenih sadržaja s teorijskim spoznajama i praktičnom primjenom.

### Ostalo Literatura

Literatura za nastavnike	<ul style="list-style-type: none"><li>• Barbir, F.: <i>PEM Fuel Cells</i>, Elsevier, 2005.</li><li>• Boyle, G.: <i>Renewable Energy: Power for a Sustainable Future, Second Edition</i>, Oxford University Press, 2004.</li><li>• Lenardić, D.: <i>Fotonapetosni sistemi</i>, Agencija poti, Ljubljana, 2009..</li><li>• Labudović, B.: <i>Osnove primjene Solarnih toplinskih sustava</i>, Energetika marketing d.o.o. , Zagreb, 2010.</li><li>• <i>Osnove primjene dizalica topline</i>, Energetika marketing d.o.o. , Zagreb, 2009.</li><li>• Majdanžić, Lj.: <i>Obnovljivi izvori energije</i>, Graphis d.o.o., Zagreb, 2009.</li><li>• Majdanžić, Lj.: <i>Solarni sustavi</i>, Graphis d.o.o., Zagreb, 2010.</li><li>• Potočnik, V.; Lay, V. : <i>Obnovljivi izvori energije i zaštita okoliša u Hrvatskoj</i>, MZOPU, Zagreb, 2003.</li><li>• Shields, C.: <i>Renewable Energy Facts and Fantasies</i>, Clean Energy Press, 2010.</li><li>• Grupa autora: SUNEN - <i>Program korištenja</i></li></ul>
--------------------------	---



	<p><i>energije sunca</i>, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Grupa autora: ENWIND - <i>Program korištenja energije vjetra</i>, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb</li><li>• Grupa autora: BIOEN - <i>Program korištenja energije biomase i otpada</i>, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb</li><li>• Grupa autora: MAHE - <i>Program izgradnje malih hidroelektrana</i>, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb</li><li>• Grupa autora: GEOEN - <i>Program korištenja geotermalne energije</i>, Energetski institut Hrvoje Požar, Zagreb</li><li>• Materijali u sklopu IPA projekata (2011.)</li><li>• Internetski izvori</li></ul>
Literatura za učenike	Prema <i>Katalogu obveznih udžbenika i pripadajućih dopunskih nastavnih sredstava</i> Ministarstva znanosti, obrazovanja i športa.