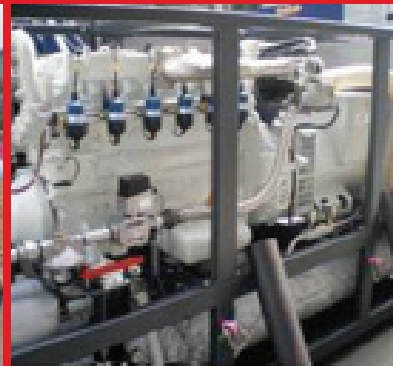


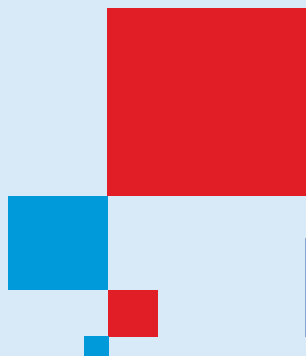


Spremljanje  
in podpora razvoju  
soproizvodnje  
v Evropi



# SOPROIZVODNJA PAMETNA ODLOČITEV!

Zakaj in kako  
lahko vaše podjetje  
s soproizvodnjo  
postane donosnejše  
in energetske  
učinkovitejše?



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union

# Vsebina

1 ZAKAJ JE SOPROIZVODNJA UČINKOVITA IN DONOSNA REŠITEV ZA MSP	3
2 SOPROIZVODNJA - KJE IN KAKO	4
3 ABC GOSPODARNOSTI SPTE – UČINKOVITA, TRAJNOSTNA, PRILAGODLJIVA & EKONOMIČNA	5
4 KAKO USTREZNO PRISTOPITI K IZVEDBI PROJEKTA SPTE	6
5 VIRI INFORMACIJ	7

[www.code2-project.eu](http://www.code2-project.eu)

## Uredniška informacija

### **SOPROIZVODNJA – PAMETNA ODLOČITEV!**

Publikacija je bila pripravljena v okviru projekta CODE2.

#### **Publikacijo so pripravili:**

Institut »Jožef Stefan« - Center za energetska učinkovitost (SI)  
COGEN Europe (BE)  
Energy Matters (NL)  
COGEN Vlaanderen (BE)  
Berlin Energy Agency (DE)  
KWK kommt (DE)  
FAST (IT)  
HACHP (GR)

**Datum:** november 2014

Za to publikacijo so odgovorni izključno avtorji. Vsebina publikacije ne izraža nujno mnenja Evropske unije. Ne EACI ne Evropska komisija nista odgovorni za kakršnokoli uporabo podatkov, ki so navedeni v publikaciji.

Vse pravice pridržane. Reproduciranje je dovoljeno, le če je naveden vir. Izdajatelj in avtorji ne jamčijo za pravilnost vsebine in zanjo ne prevzemajo nikakršne odgovornosti.

Fotografije in slike v publikaciji so avtorsko zaščitene in so avtorska last podjetij, ki so v projektu CODE2 sodelovala s primeri dobre prakse.

# 1 ZAKAJ JE SOPROIZVODNJA UČINKOVITA IN DONOSNA REŠITEV ZA MSP

Soproizvodnja toplote in električne energije (SPTE) je preizkušena sodobna tehnologija, s katero lahko zmanjšate stroške energije in izboljšate konkurenčnost vašega podjetja: ne zapravljajte denarja za proizvodnjo toplote s kurjenjem goriva v kotlu in nakup električne energije na nepredvidljivih trgih z energijo. Sistem SPTE zagotavlja obe vrsti energije v enem energetsko učinkovitem koraku. S pomočjo različnih ekonomskih spodbud je SPTE dobra in gospodarna naložba v vašo lastno zanesljivo in trajnostno oskrbo z energijo. Dodatne koristi za vaše podjetje so:

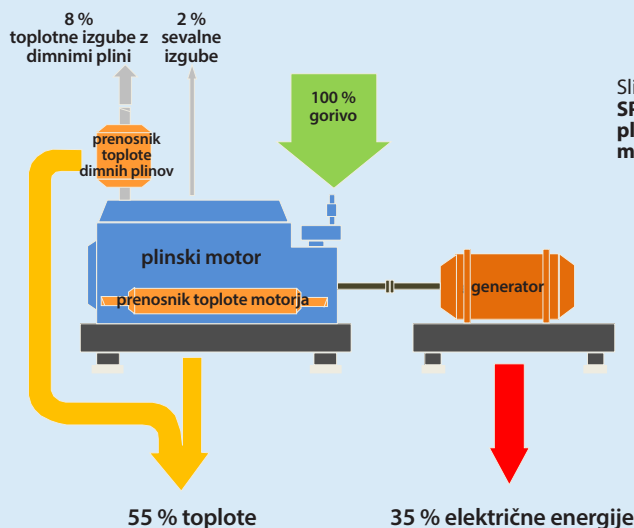
- **Povečanje učinkovitosti rabe virov** vašega podjetja: SPTE je najučinkovitejša tehnologija za pretvorbo energije goriva v električno energijo in toploto. V primerjavi z ločeno proizvodnjo omogoča SPTE do 30 in celo več odstotkov manjšo rabo primarne energije.
- **Znižanje vašega ogljičnega odtisa:** SPTE je nizkoogljčna tehnologija, ki pri uporabi fosilnih goriv znižuje izpuste TGP za do 30 %, z visoko učinkovito rabo obnovljivih virov energije (biomasa, bioplin itd.) pa omogoča popolno razogljičenje.

- **SPTE je združljiva s fotonapetostnimi sistemi:** prožna proizvodnja električne energije v SPTE zelo dobro nadomešča proizvodnjo električne energije s fotonapetostnimi sistemi v času prekinitev (stabilna proizvodnja iz SPTE tudi pozimi in ponoči dopolnjuje proizvodnjo s fotonapetostnimi sistemi).
- **Večja zanesljivost oskrbe z energijo:** SPTE je preizkušen koncept z dolgoletno tradicijo pri različnih namenih uporabe. SPTE se lahko uporablja tudi kot rezervni vir energije, kar prispeva k večji zanesljivosti oskrbe. Pozor: to zahteva tako nekaj dodatnih elementov sistema kot tudi standardov obratovanja.
- **»Priključi in uporablaj«:** SPTE je ena redkih energetsko učinkovitih tehnologij, ki lahko proizvaja visokotemperaturno toploto (> 80 °C). SPTE zato predstavlja enostavno možnost za obnovo obstoječih visokotemperaturnih ogrevalnih sistemov. Večina sistemov SPTE omogoča vgradnjo na način »priključi in uporablaj« (plug & play).

**Koristi in prednosti soproizvodnje so prepoznane po vsem svetu.**

## KOGENERACIJA ALI SOPROIZVODNJA TOPLOTE IN ELEKTRIČNE ENERGIJE

Kogeneracija ali soproizvodnja toplote in električne energije (SPTE) je sočasna proizvodnja toplote in električne energije ali mehanske energije iz fosilnih goriv ali obnovljivih virov energije, najpogosteje zemeljskega plina, premoga ali lesne biomase in bioplina. Sistem soproizvodnje omogoča zmanjšanje rabe energije zaradi sočasne proizvodnje električne energije in toplote na lokaciji, s čimer preprečuje velike izgube, ki danes nastajajo pri centralizirani proizvodnji električne energije.



Slika 1: SPTE s plinskim motorjem

# 2 SOPROIZVODNJA - KJE IN KAKO

Nedaven intenziven razvoj tehnologije SPTE ponuja širok spekter učinkovitih tehnoloških rešitev za gospodarno uporabo sistemov soproizvodnja in poslovne priložnosti v vseh sektorjih:

- **Industrija:** enote SPTE lahko zagotovijo znaten delež pare, vroče vode in vročega zraka za procese v procesni industriji, ogrevanje in hlajenje ter pokrijejo velik delež potreb po električni energiji s pomočjo plinskih in parnih turbin, motorjev z notranjim zgorevanjem, organskega rankinovega procesa (ORC) itd. Sistemi SPTE na biomaso in bioplin, ki kot gorivo uporabljajo obnovljive industrijske odpadke, pomenijo za podjetje optimalno učinkovitost rabe virov in ekonomske koristi.
- **Storitve:** plinske turbine in motorji (mali in mikro) so ključne tehnologije SPTE za trajnostno oskrbo z električno energijo, toploto in po potrebi hladom (trigeneracija) v stavbah in druge namene v storitvah, posebno v zdravstvu, turizmu, izobraževanju, kmetijstvu itd. Razvijajoča se tehnologija gorivnih celic s celo višjim električnim izkoristkom bi lahko potencial za vgradnjo sistemov SPTE še bistveno povečala.
- **Gospodinjstva:** nedaven hiter razvoj mikro tehnologij SPTE, kot so tako plinski in Stirlingovi motorji kot tudi gorivne celice, omogoča uporabo sistemov SPTE za učinkovito ogrevanje in oskrbo z električno energijo eno ali večstanovanjskih stavb v skladu s konceptom skoraj ničenergijske stavbe (aktivna stavba).

## UČINKOVITA OSKRBA S TOPLOTO IZ SISTEMA SOPROIZVODNJE

Podjetje Riedl je mednarodno konkurenčen ponudnik celovitih in visoko kakovostnih rešitev na področju mehanske obdelave zahtevnih izdelkov.



Leta 2011 vgrajen **sistem SPTE s plinskim motorjem na zemeljski plin, moči 50 kWe, in hranilnikom toplote** pokriva celotne potrebe po toploti v industrijski hali podjetja v Mariboru. Vsa proizvedena električna energija se v celoti porabi na lokaciji, dodatne potrebe pa se pokrije z električno energijo iz omrežja.



**Naložba v višini 85.000 evrov se bo povrnila v štirih do šestih letih**, saj je podjetje v okviru sistema podpor upravičeno do obratovalne podpore za vso proizvedeno električno energijo.

### Kontrolni seznam za obravnavo SPTE

- **Stabilne in predvidljive potrebe po toploti ali/in hladu** za ogrevanje ali rabo v procesu na lokaciji vsaj 4.000 ur na leto.
- **Primerni pogoji na trgu z energijo** – cena električne energije je višja od cene goriva (razmerje vsaj 2:1).
- **Uvedeni podporni mehanizmi**, če je zaradi pogojev na trgu z energijo potrebna dodatna podpora: zagotovljene odkupne cene, certifikati, davčne olajšave, subvencije itd.
- **Razpoložljivost goriva na lokaciji:** zemeljski plin, lesna biomasa, bioplin, utekočinjen naftni plin itd.
- **Ustrezno mesto za vgradnjo enote SPTE:** prostor, priključki, dimnik itd.
- **Finančni viri:** lastni, posojila, energetsko pogodbenišтво, subvencije itd.

# 3 ABC GOSPODARNOSTI SPTE – UČINKOVITA, TRAJNOSTNA, PRILAGODLJIVA & EKONOMIČNA

## Zakaj vgradnja sistema SPTE pomeni ekonomske koristi?

SPTE je privlačna rešitev, odvisna tako od lokalnih in nacionalnih pogojev, kot tudi od specifičnih značilnosti podjetja. Da bi lahko izkoristili prednosti tega koncepta, morajo biti potrebe po toploti v vašem podjetju (zlasti v proizvodnem procesu) znatne, zagotavljati morajo namreč najmanj 4.000 obratovanih ur sistema SPTE na leto (prag je odvisen od pogojev na trgu). Raba koristne odpadne toplote, ki je stranski produkt proizvodnje električne energije s SPTE na lokaciji, je ključna prednost, katere rezultat so ekonomske koristi enot soproizvodnje z visokim izkoristkom.

## Zamenjava obstoječega kotla s sistemom SPTE pomeni:

- **nižje stroške za nakup električne energije** (manj kupljene električne energije, oprostitev plačila omrežnine in drugih dajatev na električno energijo, zmanjševanje tveganja spremembe tržnih cen, DSM itd.);
- **dodatne prihodke zaradi podpornih mehanizmov za SPTE** (premija, zagotovljena odkupna cena, certifikati, davčne olajšave, investicijske spodbude, brezplačni

emisijski kuponi itd.). Preverite podpore za SPTE v vaši državi!

- **priložnost opravljanja sistemskih storitev za sistemskega operaterja elektroenergetskega sistema** (uravnoteženje sistema s prilagodljivim delovanjem SPTE kot odgovorom na hitro rastočo proizvodnjo električne energije iz OVE, rezerve moči itd.);
- **izboljšana podoba podjetja zaradi trajnostne oskrbe z energijo in zmanjšanja izpustov CO<sub>2</sub>** (prihranek primarne energije, izraba OVE, nižji ogljični odtis zaradi zmanjšanja izpustov TGP, manjše onesnaževanje okolja itd.);
- **ekonomske koristi za podjetje zaradi nižjih skupnih stroškov energije.**

Navedene koristi morajo odtehtati višjo naložbo v sistem SPTE ter stroške goriva in vzdrževanja v primerjavi z enostavno rešitvijo vgradnje kotla za proizvodnjo toplote.

**Ustrezno načrtovanje in izvedba projekta soproizvodnje**, upoštevanje vseh lastnosti lokacije in **kakovostno upravljanje enote SPTE**, so ključni dejavniki za donosno naložbo v sistem SPTE, ki jo običajno vodijo strokovnjaki za to področje.

## SPTE V HOTELU ZUR BRÜCKE



Marca 2009 je začela v majhnem hotelu poleg kotla na zemeljski plin en teden po začetku vgradnje obratovati še enota SPTE s 15 kW električne moči. Zahvaljujoč državnim podporam in 7.270 obratovanim uram na leto, se bo naložba v sistem povrnila v 3,5 letih. Doseženo letno zmanjšanje izpusta CO<sub>2</sub> znaša 76 ton, primarne energije pa 142 MWh (39 %).

## Parametri enote SPTE s plinskim motorjem:

- Toplotna moč: 17 – 30 kW
- Električna moč: 6 – 15,2 kW
- Letna proizvodnja: 109 MWh<sub>el</sub>, 216 MWh<sub>H</sub>
- Mere: 1.250 x 750 x 1.110 mm
- Masa: 700 kg
- Servisni interval: 8.500 obratovanih ur
- SPL : < 49 dB (A)
- Celotna naložba: 37.352 EUR

## Razpoložljiva podpora za SPTE v Sloveniji

- Obratovalna podpora ali zagotovljeni odkup električne energije do starosti naprave 10 let
- Letno prilagajanje višine obratovalne podpore glede na cene zemeljskega plina in električne energije
- Obratovalna podpora kot instrument za vračilo okoljske dajatve (CO<sub>2</sub> takse)
- Obratovalna podpora tudi za obnovljene naprave
- Dodatne informacije:

**Borzen, Center za podpore proizvodnji zelene energije**  
(<https://www.borzen.si>)

**Agencija za energijo**  
(<http://www.agen-rs.si>)

**Informacijski portal energetika**  
(<http://www.energetika-portal.si/>)

<sup>1</sup> Raba obnovljivih virov energije ali odpadkov lahko stroške za gorivo celo zniža.



# 4 KAKO USTREZNO PRISTOPITI K IZVEDBI PROJEKTA SPTE

Če bi radi ugotovili, ali je vaše podjetje primerno za vgradnjo sistema sproizvodnje, lahko uporabite **orodje »Pametno s SPTE«**, ki omogoča prvo oceno ekonomskega potenciala za vgradnjo manjših enot sproizvodnje v industriji, storitvah in gospodinjstvih.

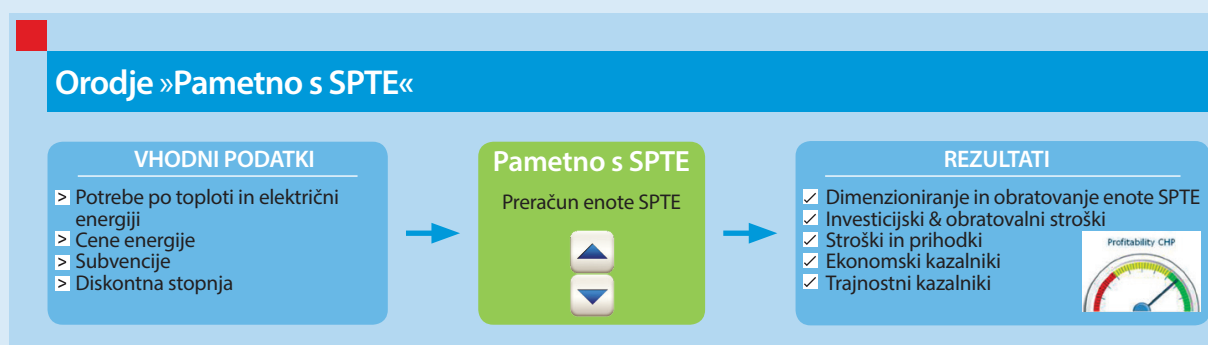
**Uporaba orodja »Pametno s SPTE«, ki je s kratkimi navodili dostopno na spletu, je preprosta in hitra.** Orodje omogoča hitro analizo ključnih tehničnih in ekonomskih spremenljivk projekta in s tem prvo oceno donosnosti sistema SPTE.

Če se zdi, da je projekt glede na rezultate orodja »Pametno s SPTE« potencialno primeren za izvedbo, potem v nadaljevanju sledite glavnim korakom za uspešno vgradnjo in zagon sistema SPTE, ki so prikazani na diagramu. **Običajno lahko glavnino potrebnih storitev zagotovi ponudnik tehnologije**, čeprav

je za kakovostno načrtovanje zahtevnejšega sistema, ki bo optimalno zadostil potrebam po energiji v vašem podjetju, podpora strokovnjaka zelo pomembna.

**Nimate potrebnih finančnih sredstev ali znanja za izvedbo projekta sproizvodnje?** Projekt je mogoče izvesti tudi enostavneje. Kako? Obrnite se na podjetje za energetske storitve (ESCO). Tveganja, povezana z izvedbo in financiranjem projekta sproizvodnje, lahko z energetskim pogodbeništvom prenesete na strokovnjake za energetske storitve. Pogodbenik bo zagotovil potrebno znanje in izkušnje za načrtovanje in financiranje enote sproizvodnje. Prevel bo tudi odgovornost za uspešno obratovanje sistema v času trajanja pogodbe, vašemu podjetju pa zagotovil oskrbo s toploto in električno energijo po ugodnih cenah.

Slika 2:  
Orodje  
»Pametno  
s SPTE« –  
vhodni in  
izhodni  
podatki za  
hitro prever-  
janje primer-  
nosti vgradnje  
enote SPTE



Slika 3:  
Diagram  
potrebnih  
korakov  
za uspešno  
vgradnjo  
in zagon  
enote SPTE



## SPTE V PIVOVARNI WARSTEINER

Znižanje stroškov energije in zmanjšanje izpusta CO<sub>2</sub> sta glavni ekonomski koristi sistema SPTE za katerega je Pivovarna Warsteiner prejela tudi nagrado Energy Master 2010.

**Parametri dveh SPTE enot s plinskim motorjem:**

Moč: 2,3 MW<sub>e</sub>, 3 MW<sub>h</sub>

Letna proizvodnja: 15 GWh<sub>e</sub>, 15 GWh<sub>h</sub>

Celotna naložba: 3 milijone EUR



# 5 INFORMACIJSKI VIRI

- SI ■ <https://www.borzen.si>
- <http://www.agen-rs.si>
- <http://www.energetika-portal.si/>
- EU ■ [http://ec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/cogeneration/cogeneration_en.htm)
- <http://www.cogeneurope.eu/>
- <http://www.iea.org/chp/>
- <http://chpassociation.org/>
- <http://eesi2020.eu/>



## DIREKTIVA O ENERGETSKI UČINKOVITOSTI, 2012/27/EU

Soproizvodnja z visokim izkoristkom ter daljinsko ogrevanje in hlajenje imajo velik potencial za zmanjšanje rabe primarne energije, ki je v Uniji večinoma neizkoriščen. Države članice bi morale izvesti celovito oceno možnosti za sproizvodnjo z visokim izkoristkom ter daljinsko ogrevanje

in hlajenje. Te ocene bi bilo treba na zahtevo Komisije posodobiti, tako da bi vlagateljem zagotavljale informacije o nacionalnih razvojnih načrtih ter prispevale k stabilnemu in spodbudnemu okolju za naložbe.



## BARACK OBAMA, Bela hiša, 30. avgusta 2012

### IZVRŠNI UKAZ ZDA ZA POSPEŠEVANJE NALOŽB V UČINKOVITO RABO ENERGIJE V INDUSTRIJI

Namesto proizvodnje toplote s kurjenjem goriva v kotlu na lokaciji in nakupa električne energije iz omrežja, lahko sistem SPTE podjetju zagotavlja obe vrsti energije v enem energetsko učinkovitem koraku. Pospeševanje teh naložb v naših tovarnah lahko izboljša konkurenčnost proizvodnje Združenih držav, zniža stroške energije,

sprosti kapital za nove naložbe, zmanjša onesnaževanje zraka in ustvari delovna mesta.

Institucije v ZDA bodo koordinirale in močno spodbujale prizadevanja za doseganje nacionalnega cilja vgradnje 40 GW novih industrijskih sistemov sproizvodnje z visokim izkoristkom v ZDA do konca leta 2020.



## SOPROIZVODNJA IN OVE: REŠITVE ZA NIZKOOGLJIČNO ENERGETSKO PRIHODNOST, IEA 2011

Obnovljivi viri energije so eden od ključnih odgovorov na naše energetske izzive. Seveda pa je za spremembe potreben čas, še posebno, če so potrebne na ravni ponovne vzpostavitve našega energetskega sistema. Čeprav se bo v prihajajočih desetletjih delež obnovljivih virov energije povečeval, bodo fosilna in druga alternativna goriva še

vedno igrala glavno vlogo. Zaradi tega je pomembno ta goriva rabiti kar najbolj učinkovito. Soproizvodnja omogoča najboljše iz obeh svetov:

- SPTE je preizkušena energetsko učinkovita tehnologija,
- SPTE lahko pospeši vključevanje tehnologij za izrabo obnovljivih virov energije.

Več informacij o projektu  
CODE2 je na voljo na:  
[www.code2-project.eu](http://www.code2-project.eu)

Kontaktne podatke:

COGEN Europe,  
Avenue des Arts 3-4-5  
1210 Bruselj, Belgija  
tel.: +32 2 772 8290  
e-pošta: [info@cogeneurope.eu](mailto:info@cogeneurope.eu)

Institut »Jožef Stefan«  
Center za energetska učinkovitost  
Jamova cesta 39  
1000 Ljubljana  
tel.: 01 588 52 10  
e-pošta: [ceu@ijs.si](mailto:ceu@ijs.si)

