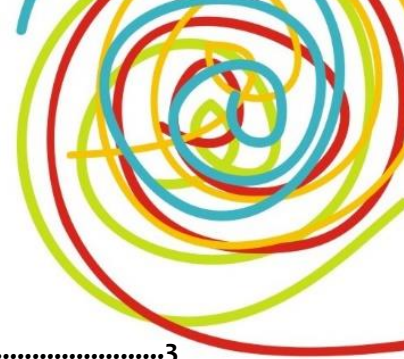


KAKO PRISTOPITI DO ENERGETSKE SKUPINE

Izobraževalno gradivo za upravljalce zgradb





VSEBINA:

1.	O PROJEKTU EURONET 50/50 MAX:.....	3
2.	O GRADIVU - PRIROČNIKU:	5
3.	ENERGETSKA IN KLIMATSKA VPRAŠANJA	6
4.	PRIROČNIK ZA IZVEDBO PROJEKTA EURONET 50/50 MAX.....	8
5.	ZAČETEK	9
5.1.	KORAK 1: UPRAVLJALCI ZGRADB.....	9
5.2.	KORAK 2: PREDSTAVITEV VSEH ENERAGENTOV NA ŠOLI	9
5.3.	KORAK 3: PREGLED POSAMEZNIH ENERAGENTOV NA ŠOLI	9
5.4.	KORAK 4: ENERGETSKI PREGLED	11
5.5.	KORAK 5: ODPADKI NA ŠOLI	12
6.	INVESTICIJSKI NAČINI ZA DOSEGANJE PRIHRANKOV ENERGIJE.....	13
6.1.	MANJŠE INVESTICIJE IN NASVETI ZA DOSEGANJE PRIHRANKOV ENERGIJE	13
6.2.	REGULACIJA OGREVANJA S TERMOSTATSKIMI VENTILI	15
6.3.	DALJINSKO OGREVANJE	15
6.4.	DALJINSKO HLAJENJE	17
6.5.	SPT - SOPROIZVODNJA TOPLOTE IN ELEKTRIKE.....	18
6.6.	TOPLOTNE ČRPALKE.....	19
6.7.	SONČNI KOLEKTORJI	20
6.8.	FOTOVOLTAIKA.....	22
7.	PRILOGE	24
7.1.	PRILOGA 1: PREDPISANE TEMPERATURE V PROSTORIH (SIST EN ISO 7730:2006)	24
7.2.	PRILOGA 2: REFERENČNE VREDNOSTI SVETLOBE V RAZLIČNIH PROSTORIH (SIST EN 12464-1)	25

1. O PROJEKTU EURONET 50/50 MAX:

Projekt EURONET 50/50 max je zasnovan na podlagi rezultatov in izkušenj prejšnjega projekta EURONET 50/50, ki se je pod okriljem IEE (Intelligent Energy for Europe) odvijal med letoma 2009 in 2012 na 50 šolah v osmih evropskih državah. Namen projekta je bil implementacija metodologije 50/50, ki predvideva, da 50 % privarčevanih sredstev na račun energetske učinkovitosti dobi šola, ostalih 50 % pa občina, ki plačuje račune za porabljeno energijo na šoli.

Med letom 2009 in 2012 je predhodni projekt Euronet 50/50 združeval 6.900 učencev, učiteljev in upravljalcev zgradb, ki so z aktivnostmi dosegli povprečno 2.100 evrov prihrankov na šolo.

Projekt EURONET 50/50 max je prav tako usmerjen predvsem na učence, učitelje in uporabnike javnih stavb z namenom ozaveščanja pomembnosti učinkovite rabe energije. Namen projekta je razširiti metodologijo 50/50 v vsaj še šest evropskih držav (skupno 13) in okrepiti njeno vlogo v lokalnih, regionalnih in nacionalnih energetskih strategijah. V okviru projekta, ki bo potekal od leta 2013 do 2016 bo metodologijo 50/50 osvojilo skupaj 500 šol in 48 ostalih neizobraževalnih javnih stavb. Z izmenjevanjem izkušenj in dobrih praks se bodo spoznanja širila tudi na ostale šole in javne zgradbe. V okviru projekta se predvideva, da se bo na letni ravni poraba energije v vseh vključenih šolah in javnih zgradbah znižala za 8 %.

Cilj projekta je ustvariti trajnostno mrežo, ki bo zagotavljala podporo za doseg zastavljenih energetskih in klimatskih ciljev do leta 2020.

Na vsaki v projektu sodelujoči šoli bo ustanovljena energetska skupina, ki bo koordinirala vpeljavo metodologije 50/50. Predvidoma je energetska skupina sestavljena iz: učencev, učiteljev, upravljalca



Evropske države in partnerji, ki sodelujejo v projektu Euronet 50/50 max

stavbe, ravnatelja, Euronet 50/50 max partnerja in ostalih.

Glavne naloge energetske skupine so:

- opraviti energetski pregled šole,
- predlagati ukrepe za izboljšanje energetske učinkovitosti šole,
- izvesti promocijsko kampanjo za ozaveščanje pomembnosti energetske učinkovitosti in s tem tudi ostale na šoli vzpodbuditi k izvajanju ukrepov.



2. O GRADIVU - PRIROČNIKU:

V rokah držite izobraževalno gradivo, ki smo ga za vas pripravili partnerji projekta Euronet 50/50 max. Projekt, ki temelji na zmanjševanju rabe energije, se je začel izvajati v 500-ih šolah in 48 ne izobraževalnih javnih objektih v 13 evropskih državah. Zmanjšanje rabe energije lahko dosežemo z ozaveščanjem o pomembnosti učinkovite rabe energije in s spremembo vedenja uporabnikov šolskih zgradb in javnih objektov: učencev, učiteljev, upravljalcev stavb in ostalih uporabnikov javnih objektov.

Okoljske in klimatske cilje, ki si jih je Evropska unija zastavila do leta 2020, bomo dosegli tudi s pomočjo zmanjšanja rabe energije na šolah in drugih javnih zgradbah in posledično nižanjem emisij CO₂.

Gradivo vam bo pomagalo pri izvajanju projektnih aktivnosti na vaši šoli. Glavni del tega gradiva predstavljajo nasveti na kakšen način pristopiti do šolske energetske skupine in kako jim predstaviti vire energije, ki so potrebni za normalno delo na šoli.

Vabimo vas, da projekt prilagodite svojim razmeram, osnovna ideja projekta pa mora ostati usmerjena k učencem in uporabnikom javnih zgradb. Učenci s svojo kreativnostjo lahko sami oblikujejo svoje okolje. Projekt Euronet 50/50 max predstavlja učinkovito orodje za doseganje tega cilja in bo učencem koristen tako v času šolanja, kot tudi popotnica za vzorno energetske učinkovito obnašanje v prihodnosti.

Evropska Unija si je do leta 2020 zastavila cilj, da zmanjša emisije toplogrednih plinov za 20 %.



3. ENERGETSKA IN KLIMATSKA VPRAŠANJA

Klimatske spremembe so globalni problem pri katerem imamo vsi to moč, da lahko kaj spremenimo. Tudi majhne spremembe pri vsakodnevnem obnašanju lahko prinesejo zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Kljub temu, da te spremembe bistveno ne vplivajo na kvaliteto življenja lahko doprinesejo k velikim finančnim prihrankom in k zmanjšanju obremenitev okolja.

O vremenu se pogovarjamo vsak dan, predvsem v zvezi z razpoloženjem, na katerega ima vreme velik vpliv. Vendar podnebje ni isto kot vreme. Podnebje je povprečno vreme za posamezno območje skozi daljše časovno obdobje. Značilno je, da se podnebje spreminja zaradi različnih naravnih dejavnikov, kot so na primer večji vulkanski izbruhi, zaradi katerih trdni delci v ozračju odbijajo sončne žarke nazaj v vesolje. Vendar so vremenske spremembe, katerim smo priča v zadnjem obdobju, le v manjši meri posledica naravnih dejavnikov. Večina strokovnjakov se strinja, da je povečevanje koncentracije toplogrednih plinov v ozračju posledica različnih človeških aktivnosti. Višja koncentracija ogljikovega dioksida, metana in dušikovih oksidov v ozračju povzroča dvigovanje temperature in posledično prihaja do opaznih vremenskih sprememb. Višja koncentracija omenjenih plinov je posledica izkoriščanja fosilnih goriv za zadostitev različnih energetskega potreb.

- Ogrevanje stanovanjskih objektov s fosilnimi gorivi (kurilno olje, zemeljski plin, itd.)
- Uporaba nafte in naftnih derivatov v prometu (diesel, bencin, kerozin, itd.)
- Pridobivanje električne energije s fosilnimi gorivi (termoelektrarne na premog, naftni derivati, itd.)
- Zagotavljanje velikih energetskega potreb v industriji s fosilnimi gorivi (premog, naftni derivati, itd.)

Pri zgorevanju lesa se sprosti toliko CO₂, kot so ga drevesa absorbirala v teku svojega življenja, zato je lesna biomasa CO₂ nevtravno gorivo in pomembno alternativno gorivo fosilnim gorivom.



Z ozaveščanjem pomena učinkovite rabe energije se povečuje energetska učinkovitost in delež energije pridobljene iz obnovljivih virov energije. Tehnologije na področju obnovljivih virov energije se v zadnjem času hitro razvijajo, hkrati pa lahko z organizacijskimi ukrepi krepimo ozaveščenost o pomenu učinkovite rabe energije in tudi sami pripomoremo k zmanjšanju emisij in ohranitvi našega planeta.

4. PRIROČNIK ZA IZVEDBO PROJEKTA EURONET 50/50 MAX

Ta priročnik je namenjen vam – upravljalcem zgradb, za lažje vodenje energetske skupine ob energetskem pregledu šole. S pomočjo tega priročnika si pred energetskim pregledom pripravite podatke o vaši šoli in se pripravite na morebitna vprašanja, ki jih bodo zastavljali učenci. Predhodno se pozanimajte kdo je na vaši šoli mentor projekta, ki je zadolžen za koordiniranje projektnih aktivnosti. Povežite se z njim in se dogovorite o vaši vlogi v projektu.

Ob energetskem pregledu učencem predstavite:

- vse energente, ki vstopajo v šolsko stavbo (električna energija, ogrevanje, topla voda, itd.),
- merilne naprave za merjenje porabe energentov (števec porabe el. energije, kalorimeter, merilec nivoja tekočega goriva v cisterni, itd.),
- točke, kjer energenti prihajajo v šolsko stavbo,
- posamezne porabnikov energije na šoli (radiatorje, klimatske naprave, računalnike, razsvetljavo, idr.),
- letno porabo posameznega energenta na šoli in stroškov, ki ob tem nastajajo,
- mesta za zbiranje in vrst zabojnikov za ločeno zbiranje odpadkov,
- frekvenco odvažanja odpadkov,
- okvirno količino posameznih odpadkov na leto.



5. ZAČETEK

5.1. KORAK 1: UPRAVLJALCI ZGRADB



Učence seznajte z delom in zadolžitvami upravljalca stavb na šoli.

- Koliko je upravljalcev stavbe na šoli?
- Kdo je upravljalec stavbe na šoli?
- Kakšna dela opravlja upravljalec stavbe na šoli?

5.2. KORAK 2: PREDSTAVITEV VSEH ENERAGENTOV NA ŠOLI



Učencem predstavite vrsto energentov, ki jih na šoli uporabljate za zagotavljanje normalnih pogojev dela na šoli.

Učencem predstavite vrste energentov, ki jih izkorišča vaša šola:

- elektrika,
- fosilna goriva (kurilno olje, zemeljski plin, idr.),
- biomasa (drva, lesni peleti, lesni sekanci, idr.),
- energija vetra (vetrne elektrarne),
- sončna energija (sončni kolektorji, fotovoltaika),
- jedrska energija (nuklearke),
- druge.

5.3. KORAK 3: PREGLED POSAMEZNIH ENERAGENTOV NA ŠOLI

Skupaj z energetske skupino se sprehodite do točk kjer posamezni energenti vstopajo v stavbo (števec za elektriko, kotlovnica, števec za toplo vodo, itd.) in jim jih predstavite.

1. ELEKTRIČNA ENERGIJA



- Predstavite jim števec za merjenje porabe električne energije.
- Predstavite jim enote v katerih se meri električna energija.



- Predstavite jim porabnike električne energije na šoli.
- Predstavite jim največje in najmanjše porabnike električne energije na šoli.
- Predstavite jim letno porabljeno električno energijo na šoli in kakšen strošek to predstavlja.
- Učence vprašajte ali še pred energetske pregledom vedo na kakšen način je možno zmanjšati porabo električne energije na šoli.
- Učence vprašajte kako si predstavljajo dan brez uporabe električne energije na šoli ali doma.

2. ENERGIJA ZA OGREVANJE



- Predstavite jim kotlovnico.
- Učence vprašajte katere vrste energentov za ogrevanje poznajo.
- Predstavite jim energente, ki se uporabljajo na vaši šoli za ogrevanje.
- Predstavite jim na kakšen način se meri poraba energenta.
- Predstavite jim na kakšen način se izvaja ogrevanje v učilnicah in drugih prostorih.
- Učence vprašajte ali vedo kakšne so priporočljive temperature v učilnicah in drugih prostorih.
- Predstavite jim načine za reguliranje temperature v učilnicah in drugih prostorih.
- Predstavite jim koliko energije se porabi letno za ogrevanje in kakšen strošek to predstavlja.
- Učence vprašajte ali vedo na kakšen način lahko prihranimo količino porabljene toplote za ogrevanje.

3. ENERGIJA ZA HLAJENJE

- Predstavite jim klimatske naprave za hlajenje prostorov.

- Predstavite jim energent s pomočjo katerega delujejo klimatske naprave.
- Predstavite jim kdaj se uporabljajo klimatske naprave za hlajenje
- Vprašajte učence na kakšen način bi bilo mogoče zmanjšati porabo energije za ohlajanje.

4. TOPLA VODA



- Predstavite jim števec za merjenje porabe tople vode.
- Predstavijo jim enote za merjenje porabe tople vode.
- Učence vprašajte ali znajo naštetih porabnikov tople vode na šoli.
- Predstavite jim največje porabnike tople vode na šoli
- Predstavite jim koliko se letno porabi tople vode in kakšen strošek to predstavlja za šolo.
- Učence vprašajte ali vedo na kakšen način je možno zmanjšati porabo tople vode.

5. OSTALI VIRI ENERGIJE

- Predstavite jim še ostale morebitne dovode energentov na vaši šoli.

5.4. KORAK 4: ENERGETSKI PREGLED



Izvedete ga skupaj z učiteljem, ki je zadolžen za koordiniranje projektnih aktivnosti na vaši šoli.

Ob energetskega pregledu šole učence sproti opozarjajte na posamezne porabnike energije v posameznih prostorih. Sprotno jih spodbujajte, da razmišljajo na kakšen način je možno porabo posameznih energentov zmanjšati in na kakšen način lahko tudi ostale na šoli spodbudijo, da začno razmišljati o ukrepih za zmanjšanje porabe energije.

5.5. KORAK 5: ODPADKI NA ŠOLI

Skupaj z energetske skupino se sprehodite do mest na šoli, kjer se ločeno zbirajo odpadki.



- Učence vprašajte ali vedo za kaj je potrebno večje število različnih vrst zabojnikov za odpadke.
- Učencem predstavite katere vrste odpadkov nastajajo na šoli.
- Učencem predstavite kolikokrat tedensko se odpadki odvažajo.
- Učencem predstavite kdo skrbi za odvoz odpadkov.
- Učence vprašajte ali vedo kam se odvažajo odpadki.
- Učencem predstavite koliko odpadkov nastane na letnem nivoju in kolikšen strošek predstavlja odvoz odpadkov.
- Učence vprašajte na kakšen način lahko zmanjšamo količino nastalih odpadkov.

6. INVESTICIJSKI NAČINI ZA DOSEGANJE PRIHRANKOV ENERGIJE

V okviru projekta Euronet 50/50 max niso predvideni investicijski ukrepi za doseganje prihrankov energije na šoli. Projekt temelji predvsem na organizacijskih ukrepih in na ukrepih ozaveščanja učinkovite rabe energije za doseganje prihrankov končne energije. Kljub temu, pa je potrebno vedeti, da bo potrebno, glede na evropsko direktivo 2012/27/EU, ki jo je Slovenija vključila v nov Energetski zakon, bistveno izboljšati energetske učinkovitost obstoječih javnih zgradb. Direktiva narekuje, da morajo biti vse javne stavbe do leta 2020 skoraj nič energijske.

Glede na trenutno stanje javnih zgradb bo potrebno poleg organizacijskih ukrepov izvesti tudi investicijske ukrepe za izboljšanje stanja energetske učinkovitosti. V ta namen vam v tem poglavju predstavljamo nekaj sodobnih tehnoloških rešitev za pridobivanja energije in regulacijo za izboljšanje energetske učinkovitosti stavb, ki pa so povezani s finančnimi vložki. Te načine lahko predstavite tudi članom energetske skupine na vaši šoli, ki jih lahko vključijo kot predlagan ukrep. Vsekakor pa ti investicijski ukrepi niso predvideni v okviru projekta Euronet 50/50 max.

6.1. MANJŠE INVESTICIJE IN NASVETI ZA DOSEGANJE PRIHRANKOV ENERGIJE

Naravno prezračevanje

Uporabljajte kvalitetna okna in naravno prezračevanje za regulacijo kvalitete zraka v prostoru. V toplejših mesecih je priporočljivo, da so okna ob večerih, ko se ozračje ohladi, odprta. V zimskih mesecih naj zračenje poteka v kratkih intervalih samo za namene zračenja prostorov.

Učinkovita uporaba termostatskih ventilov.

Uporabljajte termostatske ventile za zmanjšanje porabe energije. Ko je zunaj vroče, nastavite termostatski ventil na najvišjo možno temperaturo, ki še ohranja določeno mero ugodja v prostoru. To ni koristno samo iz stališča energetske učinkovitosti, ampak je tudi bolj zdravo, da uporabniki prostorov ne prehajajo iz preveč ohlajenih prostorov na zunanjo vročino. Ob začetku ohlajanja ne nastavite termostata na prenizko temperaturo, saj se prostor ne bo nič hitreje ohladil, ugodje v prostoru pa se bo precej porušilo.





Uporabljajte stropne ventilatorje

V primeru uporabe stropnih ventilatorjev lahko temperaturo v prostoru pri hlajenju nastavite za dve stopnji višje, za isto ugodje, kot v primeru neuporabe ventilatorjev. Energetska potreba se tako precej zmanjša. Ko v prostoru niste prisotni, ugasnite stropne ventilatorje, saj nimajo neposrednega vpliva na hlajenje.

Skrbite za učinkovito delovanje sistema ogrevanja in hlajenja

Bodite skrbni pri vzdrževanju in nadzoru delovanja sistema ogrevanja in hlajenja. Pri starejših sistemih se pogosto zgodi, da majhen obrabljiv del sistema lahko povzroči veliko škode. Pogosto se to hitro opazi, vendar vedno ni tako. Okvara se lahko opazi le z znižano energetske učinkovitosti sistema, ki pa lahko vodi tudi v trajnostno okvaro. Redno pregledujete inštrumente za merjenje tlaka v sistemu in izvajajte redne vzdrževalne posege.

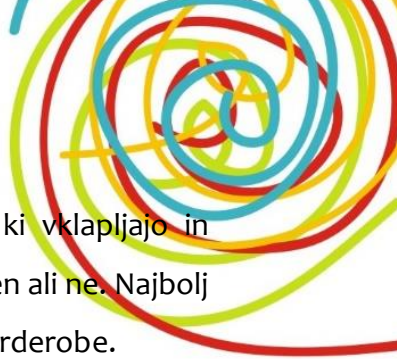
Zamenjajte električne aparate in svetlobne elemente, ki ne dosegajo standardov energetske učinkovitosti.

Nekateri električni aparati v prvi fazi niso namenjeni ogrevanju, vendar zaradi svoje zastarele tehnologije večino porabljene energije pretvorijo v toploto. Žarnice na žarilno nitko le 10 – 15 % porabljene energije pretvorijo v svetlobo, vse ostalo se pretvori v toploto. Zamenjajte stare neučinkovite električne naprave in žarnice na žarilno nitko z energetske učinkovitimi in boste privarčevali velik del energije.

Zatesnite mesta, kjer uhaja energije

Z zatesnitvijo delov, kjer uhaja energija iz stavbe lahko precej izboljšamo energetske učinkovitost. Najbolj pogosto energija uhaja skozi špranje pri oknih in vratih. Zatesnitev je mogoče z različnimi sredstvi: tesnilne mase, tesnilni trak, včasih pa že navaden selotejp precej izboljša situacijo. Špranje lahko zatesnimo tudi s silikonom, vendar samo za fiksne elemente.

Uporaba senzorjev gibanja



Veliko električne energije je mogoče privarčevati s senzorji gibanja, ki vklaplajo in izklaplajo razsvetljavo v prostoru glede na to ali je kdo v prostoru prisoten ali ne. Najbolj primerni prostori za uporabo senzorjev gibanja so stranišča, hodniki in garderobe.

6.2. REGULACIJA OGREVANJA S TERMOSTATSKIMI VENTILI

Z navadnimi ventili je reguliranje temperature v prostorih precej otežkočeno. Ob zaprtem ventilu je radiator hladen, ko pa ventil že malo odpremo se radiator segreje do vročega. Vmesne stopnje pri navadnih ventilih po navadi ni. Zato se ob teh primerih največkrat temperaturo regulira z odpiranjem oken, kar pa je energijsko zelo potratno.

Da bi se temu izognili lahko na radiatorje vgradimo termostatske ventile. Od navadnih se ločijo po tem, da imajo po obodu glave številke, ki označujejo koliko je ventil odprt. V tej glavi je polnilo, ki se razteza in krči skladno s temperaturo prostora. Na ta način uravnava dotok vode v radiator in s tem temperaturo prostora.

Investicija v regulacijske ventile je po navadi relativno nizka, prihranki energije pa so ocenjeni na od 5 -15 %.

6.3. DALJINSKO OGREVANJE¹

Pod daljinsko ogrevanje razumemo sistem, v katerem proizvajamo toploto na osrednjem mestu, katero po obsežnem cevnem omrežju vodimo do oddaljenih uporabnikov. Prvi poskusi segajo že več kot 100 let nazaj. Prednost daljinskega ogrevanja je predvsem v manjšem onesnaževanju zraka, zaradi česar dobiva tudi vse večji pomen. Razlikujejo se glede na vrsto odjemalcev in načina proizvodnje toplote. S toplovodnim ogrevanjem ogrevamo stanovanja, poslovne, proizvodne in javne objekte, vse na podlagi tržnih zakonitosti. Proizvodnja toplote in distribucijsko omrežje sta običajno zasnovana tako, da so omogočene tudi kasnejše dodatne priključitve na omrežje. V toplarnah se izključno proizvaja toplota za ogrevanje. V

¹ <http://www.kp-velenje.si/>



termoelektrarnah pa sočasno proizvajamo toplotno in električno energijo. Pridobljeno odpadno toploto pa izključno uporabimo za ogrevalne namene.

S tem povečamo učinkovitost sistema za približno 35 odstotkov. Pri soproizvodnji električne energije pa na 70 do 80 odstotkov (za proizvodnjo toplotne in električne energije). Stroški za pridobljeno toploto so relativno nizki, toda razdelitev stroškov na uporabnike je vseeno visoka. Zato mora biti za uporabo zagotovljeno veliko število odvzemnikov. Daljinsko ogrevanje sestavljajo štiri enote in sicer:

- Termoelektrarna ali toplarna,
- Omrežje daljinskega ogrevanja,
- Hišna postaja (= predajno mesto + hišna postaja)
- Hišni sistem.

Glede na to, da lahko osrednjo dobavljeno toplo vodo uporabimo neposredno za ogrevanje v hišnem sistemu ali pa jo moramo za uporabo še predhodno pripraviti s pomočjo toplotnega menjalnika, govorimo o neposredni ali posredni priključitvi.

Uporaba daljinskega ogrevanja

Prednosti daljinskega ogrevanja:

- velika zanesljivost oskrbe;
- varno obratovanje in enostavno vzdrževanje;
- strokovno nadziranje in upravljanje;
- optimalna uporaba vložene energije;
- pri odjemalcih ni kotlov in lokalnih emisij škodljivih snovi;
- prihranek prostora - ni potrebna kotlarna;
- manjši investicijski stroški (toplotna postaja je občutno cenejša od kotlarne);
- manjši stroški oskrbe (kotlarna večje moči mora imeti usposobljene strojnike kotlov);
- prijaznejše do okolja, emisija dimnih plinov je nadzorovana;

- najudobnejši način ogrevanja.



6.4. DALJINSKO HLAJENJE²

Hlajenje objektov postaja v modernem svetu ključna sestavina bivalnega udobja - poslovne stavbe brez hlajenja si v poletnem času ne moremo več zamisliti. Po drugi strani pa klasične hladilne naprave porabljajo velike količine vse dražje električne energije.

Alternativa klasičnemu hlajenju je uvedbe daljinskega hlajenja, kjer se hlad za potrebe objekta namesto klasično iz elektrike pridobiva s pomočjo toplote iz vročevodnega sistema, pare ali zemeljskega plina.

Tak način pridobivanja hladu se z vidika uporabnika ne razlikuje od klasičnega, ima pa nekaj pomembnih prednosti:

- globalno zmanjšuje emisije toplogrednih plinov,
- agregati so nezahtevni za vzdrževanje in imajo zelo dolgo življenjsko dobo.

Daljinsko hlajenje je zato v urbani sredini ustrezno nadomestilo za klasične električne sisteme.

V letu 2008 je Komunalno podjetje Velenje izvedlo vse potrebne aktivnosti in tudi v praksi uresničilo ter izvedlo projekt daljinskega absorpcijskega hlajenja s toplo vodo. Poglavitni namen te investicije je bila centralizirana proizvodnja in dobava hladilne energije do večjih strnjenih poslovnih objektov. Pomemben cilj investicije je tudi koriščenje vroče vode, v poletnih obdobjih za proizvodnjo hladu z okolju prijaznim postopkom hlajenja z absorpcijsko hladilno tehniko, ki za proizvodnjo hladu na enoto skupnih hladilnih površin v obravnavanih poslovnih objektih izrablja pet krat manj električne energije v primerjavah z lokalnimi elektro kompresorskimi agregati.

² Vir: <http://www.kp-velenje.si/>



6.5. SPTE – SOPROIZVODNJA TOPLOTE IN ELEKTRIKE³

SPTE enota (z drugimi besedami tudi: SoProizvodnja Toplotne in Električne energije, soproizvodnja enota ali kogeneracija) je samostojna enota za pridobivanje električne in toplotne energije. Uporabniku omogoča, da proizvedeno električno energijo v celoti proda v elektrodistribucijsko omrežje ali jo porabi za lastno rabo, toplotno energijo pa uporabi za ogrevanje ali pripravo tople sanitarne vode in razne tehnološke procese. Pri proizvodnji električne energije lahko dosežemo tudi preko 25 % prihranka primarne energije v primerjavi z ločeno proizvodnjo.

Pri izdelavi soproizvodnih enot lahko zaradi njihove vsesplošne uporabnosti zasledimo velik tehnološki napredek, ki se kaže predvsem v njihovi večji energetske učinkovitosti. Največja prednost sistema soproizvodnje je zanesljivost oskrbe z energijo, ker le-to proizvaja neodvisno od javnega omrežja, poleg tega je tudi odlična naložba za tiste objekte, kjer je potrebno ogrevati prostore večjih površin. Široka paleta soproizvodnih enot različnih nazivnih moči omogoča oskrbo najširši skupini uporabnikov:

- veliki in mali industrijski obrati,
- zdravstvene ustanove,
- javno izobraževalni zavodi,
- trgovski in športni centri,
- naravni parki in planinske koče,
- odročne kmetije,
- poslovni prostori ter
- navadna stanovanjska poslopja (hiše, bloki).

SPTE postrojenja delujejo na eno od sledečih vrst goriv:

- zemeljski plin, UNP
- propan,

³ Vir: www.gorenje-indop.si

- 
- bio plin (čistilne naprave, deponije, živalski ali rastlinski odpadki),
 - diesel gorivo,
 - bio diesel,
 - lesna bio masa.

6.6. TOPLOTNE ČRPALKE⁴

Toplotna črpalka je tehnološko izpopolnjen sistem, prilagojen koriščenju obnovljivih virov energije. Prednost njihovega delovanja pa je v zmožnosti odvzemanja toplote iz okoliškega zraka, podtalne vode ali zemljine.

Toplotna črpalka je sestavljena iz uparjalnika, ki odvzema toploto okolice (vode, zraka, zemlje), v njem se pri nizki temperaturi uplini delovna snov (hladivo), ki nato potuje v kompresor. Ta paro stisne in jo dvigne na višji tlačni in temperaturni nivo. Vroča para v kondenzatorju kondenzira in pri tem oddaja kondenzacijsko toploto ogrevanemu mediju.

Delovna snov nato potuje preko ekspanzijskega ventila, kjer se ji zniža tlak nazaj v uparjalnik in proces se ponovi. Vsa toplota pridobljena iz okolice je brezplačna. Da jo iz nizkotemperaturnega nivoja dvignemo na višji temperaturni nivo, je potrebno vložiti nekaj energije. Tako je za delovanje toplotne črpalke potrebna električna energija za pogon agregata. Razmerje med plačano energijo (elektriko) in brezplačno energijo (pridobljeno iz okolice) je običajno od 1/3 do 1/5.

Razmerje med pridobljeno toplotno energijo in vloženim delom imenujemo grelni števil ali COP. Njegova vrednost je odvisna od vrste toplotne črpalke in vira okoliške toplote. Letna grelna števila znašajo v povprečju 3 do 5 in tudi več.

Poznamo tri osnovne izvedbe toplotnih črpalk glede na medij (okolico), ki ga hladimo in medij, ki ga ogrevamo. Tako poznamo sisteme toplotnih črpalk:

⁴ Vir: www.gorenje.si

- 
- zrak/voda,
 - voda/voda,
 - zemlja/voda.

Pri označevanju tipa toplotnih črpalk se na prvo mesto postavlja vir, kateremu odvezujemo toploto, na drugo mesto pa medij, ki ga grejemo.

6.7. SONČNI KOLEKTORJI⁵

Sprejemniki sončne energije (ali tako imenovani “sončni kolektorji”) zbirajo sončno energijo in z njo grejejo prenosni medij. Sončni kolektorji so ekonomičen in okolju prijazen način pridobivanja energije. Sonce je praktično neizčrpen vir energije, ki jo lahko s primerno tehnologijo izkoriščamo. Energijo sonca lahko izkoriščamo neposredno s postavitvijo sončnih kolektorjev.

Najprej so jih uporabljali na vesoljskih postajah, sedaj pa jih zaradi številnih pozitivnih lastnosti uporablja vedno širši krog uporabnikov za segrevanje prostorov in sanitarne vode. Poleg ekonomskega vidika so zelo primerni tudi z ekološkega vidika, saj z njihovo uporabo zmanjšamo izpust toplogrednih plinov v atmosfero.

Poudariti velja, da sončni kolektorji niso isto kot sončne celice. Sončne celice spreminjajo svetlobo Sonca v električno energijo, kolektorji pa izrabljajo infrardeče valovanje za segrevanje tekočine.

Pri odločanju za vgradnjo sončnih kolektorjev moramo poznati količino sončne energije, ki jo imamo na voljo v našem kraju. Ta je odvisna od letnega časa, geografskih in meteoroloških značilnosti. V področjih severnih zemljepisnih širin, to je na območju, kjer leži tudi Slovenija, je letno sončno obsevanje med 1000 in 1500 kWh na kvadratni meter, žal pa je večina te energije na razpolago v času od aprila do oktobra, ko ogrevanje prostorov ni potrebno, le približno 200 do 250 kWh je na voljo v zimskem času. Primer: letno povprečje v

⁵ Vir: www.biotherm.si



Sloveniji je ca. 1200 kWh/m², to ustreza vsebnosti energije približno 120 litrov kurilnega olja ali 120 m³ zemeljskega plina.

Sončni kolektorji ali sprejemniki sončne energije pretvarjajo sončno energijo v toploto in jo nato predajo nosilcu toplote (najpogosteje je to voda mešana z glikolom). Učinkovitost sprejemnika sončne energije nam pove, kolikšen delež vpadle sončne energije lahko sprejemnik sončne energije prenese na nosilec toplote.

Glede na tip kolektorja se lahko do okoli 75% sončnega sevanja pretvori v koristno toploto. Življenjska doba sončnih kolektorjev, odvisno od sistema, je 20 do 25 let, stroški postavitve pa se povrnejo v 12 do 14 letih.

Primerjava med različnimi vrstami sončnih kolektorjev

Poznamo več različnih vrst sončnih kolektorjev; glede na zasnovo in tehnologijo izdelave, glede na trenutno ponudbo na trgu delimo sončne kolektorje v tri vrste:

Ravni ali ploščati sprejemniki sončne energije. Sestavljeni so iz absorberja in ohišja s toplotno izolacijo ter stekla na zgornji strani. Absorber je bistveni del sončnega kolektorja. Navadno je iz črno pobarvane pločevine, ki absorbira sončno energijo, na katero so pritrjene cevi z vodo. Glavna naloga absorberja je, da prenese toploto iz te plasti na vodo, ki teče skozenj. Na steklo se nanašajo selektivni nanosi, ki močno absorbirajo sončno sevanje, hkrati pa zmanjšujejo sevalne toplotne izgube. Zelo pomembna sta tudi izbira stekla in toplotne izolacije, ki se nahaja v ohišju.

Vakuumski cevni kolektor z direktnim pretokom, oziroma sistem "cev v cevi", je sestavljen iz večjega števila enot, vsaka pa iz dveh koncentričnih steklenih cevi, od katerih je notranja prevlečena z visoko selektivnim črnim premazom. Med obema cevema je tlak bistveno manjši od zračnega, s čimer so zagotovljene manjše toplotne izgube. Toplotne izgube so tako majhne, da se toplota proizvaja tudi pri difuzijskem sevanju (v oblačnem vremenu). V absorberju je



vgrajena koaksialna toplotno izmenjevalna cev , skozi katero se direktno pretaka nosilni medij toplote, ki sprejema toploto preko toplotno izmenjevalne cevi z iztekom v razdelilni cevni sistem. Posamezna cev je dolga do 1,5 m, zunanji premer je od 50 do 70 mm.

Vakuumski Heat pipe cevni kolektor ima v vakuumski cevi integriran absorber, na katerem je nameščena koaksialna toplotno izmenjevalna cev (Za Heat pipe kolektorje še ne obstaja primeren slovenski izraz, še najbližje temu je izraz superprevodne toplotne cevi). V toplotni izmenjevalni cevi se pretaka posebna tekočina (metanol ali voda), ki se med segrevanjem uparja in se dviga do vrha cevnega kolektorja, kjer v kondenzatorju odda toploto nosilcu toplote in pri tem kondenzira. Kondenzirana tekočina spolzi po cevi navzdol, kjer se postopek ponovi. Prenos toplote iz kondenzatorja na solarni krog je pri takšnih kolektorjih izveden suho, torej brez neposrednega stika tekočin, preko visoko storilnostnega toplotnega izmenjevalnika. Posamezna cev je dolga do 1,9 m, ima zunanji premer 65 mm in jo je ob morebitni poškodbi možno zamenjati. Učinkovitost vakuumskih kolektorjev je v letnem povprečju večja kot pri ravnih, žal pa je zaradi zahtevnejše izdelave tudi cena višja.

Seveda pa ta raznolikost lahko zmede nekoga, ki se je odločil za vgradnjo sončnih kolektorjev, saj težko presodi, kateri sončni kolektor bo za njegovo potrebo najprimernejši – tako po tehničnih lastnostih kot po razmerju učinkovitost-cena. Trenutno imajo najugodnejše razmerje med ceno in učinkovitostjo ploščati kolektorji, čeprav so heat pipe kolektorji do 64% bolj učinkoviti.

6.8. FOTOVOLTAIKA

Beseda fotovoltaika izvira iz grške besede »phos«, ki pomeni svetlobo, in besede »volt«. Fotovoltaika je veda, ki proučuje pretvorbo energije svetlobe. Fotovoltaična oziroma fotonapetostna pretvorba tako pomeni neposredno pretvarjanje svetlobne energije sončnega sevanja v električno energijo. Kot zelo estetski zeleni



obnovljivi vir energije se lahko sončne elektrarne zaradi modularne zasnove uporabljajo za izgradnjo sončnih elektrarn reda velikosti od nekaj mili- do več megavatov. Prav to omogoča njihovo razpršenost, ki odločilno vpliva na zmanjšanje izgub v elektroenergetskem omrežju in zagotavljanje energetske samostojnosti ter neodvisnosti uporabnikov sončnih elektrarn.

Osnovni elementi sončnih fotonapetostnih elektrarn so sestavljeni iz dveh sklopov. Prvega predstavljajo sončni fotonapetostni moduli, ki so srce vsake sončne elektrarne ter pretvarjajo elektromagnetno valovanje sonca v enosmerni električni tok in napetost (sončne celice). Drugi sklop so elektroenergetski elementi, namenjeni uporabi proizvedene električne energije za posamezne namene. Mednje spadajo: razsmerniki, nosilna konstrukcija, priključni kabli, DC- in AC-spojišča, regulatorji, akumulatorji, stikalne in zaščitne naprave ter ostali inštalaterski material.

Fotonapetostni modul je sestavljen iz nizov zaporedno vezanih sončnih celic, ki so z vsake strani obdane s posebno EVA folijo, ki ima visoko vsebnost gela in nizek indeks porumenelosti. Folija neprepustno enkapsulira celice med plast hrbtna folije z zadnje strani modula, ki se uporablja kot zaščita modula pred UV svetlobo, mehanskimi poškodbami in drugimi zunanjimi vplivi ter električno izolira modul, in stekla na sprednji strani. Visoko prepustno kaljeno steklo omogoča močno odpornost na mehanske udarce, tudi točo, in visoko prepustnost svetlobe, s čimer se povečuje izkoristek delovanja sončnih celic. Na zadnji strani modula je nameščena škatlica s priključki, ki omogoča priključitev na električne vodnike, ti pa na razsmernike, ki enosmerno napetost pretvorijo v izmenično.

7. PRILOGE

7.1. PRILOGA 1: PREDPISANE TEMPERATURE V PROSTORIH (SIST EN ISO 7730:2006)

Namen prostora	Predpisana notranja temp. [°C]
Bivalni in spalni prostori	20
Pisarne, sejne sobe, razstavni prostori, stopnišča	20
Hotelske sobe	20
Prodajni prostori	20
Učilnice	20
Gledališča in koncertni prostori	20
Kopalnice, prostori za prhanje in vse vrste prostorov, kjer je človek gol	24
Stranišča	20
Ogrevani sosednji prostori, veže, hodniki	15
Neogrevani sosednji prostori (klet, stopnišče)	10



Merilec porabe električne energije



Termometer



Luksmeter

7.2. PRILOGA 2: REFERENČNE VREDNOSTI SVETLOBE V RAZLIČNIH PROSTORIH
(SIST EN 12464-1)

Prostor, vidna naloga ali dejavnost	Evz [lux]	UGR _m	R	Pripombe
KNJIŽNICE				
Knjižne police	200	19	80	
Čitalnica (področje za branje)	500	19	80	
Izposoja knjig	500	19	80	
PROSTORI ZA IZOBRAŽEVANJE				
Šolski igralni prostori	300	19	80	
Razredi predšolske vzgoje (vrtci, jasli)	300	19	80	
Prostori za predšolske dejavnosti	300	19	80	
Učilnice osnovnih in srednjih šol	300	19	80	Razsvetljavo naj bo moč regulirati.
Učilnice za večerni pouk in izobraževanje odraslih	500	19	80	
Predavalnice	500	19	80	Razsvetljavo naj bo moč regulirati.
Šolska tabla	500	19	80	Preprečiti je potrebno refleksije.
Demonstracijska miza	500	19	80	V predavalnicah 750 luksov.
Učilnice likovne vzgoje in ročnih del	500	19	80	
Delovni prostori na umetniških šolah	750	19	90	T _{cp} >5000 K
Prostori za tehnično risanje	750	16	80	
Prostori za praktična dela in laboratoriji	500	19	80	
Učne delavnice	500	19	80	
Glasbene učilnice (vadnice)	300	19	80	
Vadnice za računalnike	500	19	80	
Laboratorij za tuje jezike	300	19	80	
Prostori za pripravljanje in učne delavnice	500	22	80	
Študentski skupni prostori in dvorane za srečanja	200	22	80	
Učiteljske zbornice in kabineti	300	22	80	
Športne dvorane, telovadnice, plavalni bazeni	300	22	80	
Garderobe	200	25	80	
Vhodne dvorane	200	22	80	
Stopnišča	150	25	80	
Kabinet za učne pripomočke	100	25	80	
Šolske menze	200	22	80	
Kuhinje	500	22	80	

Za dodatne informacije se prosim obrnite na partnerja na projektu:



Zavod Energetska Agencija za Savinjsko Šaleško in Koroško

Titov trg 1

3320 Velenje

Email: info@kssena.velenje.eu

Tel: +386 (03) 8961 520

Spletna stran projekta: <http://www.euronet50-50max.eu/sl>

Kontakt vodje projekta: euronet@diba.cat