



Increasing the Market Implementation of Solar Air-Conditioning Systems for Small and Medium Applications in Residential and Commercial Buildings

WP 4: Information and awareness rising towards the key market actors

Task 4.2: Information campaign activities – Consultation packages

Deliv. n°: D15

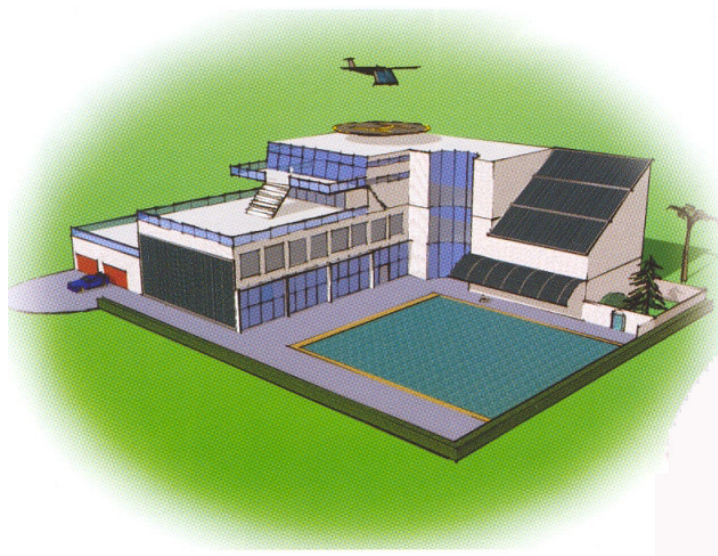
Partner: University of Ljubljana, Slovenia

Date of consultation: November 2008

Place: University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering

Investor: Jože Felicijan, STS d.o.o., Kidričeva 25, Celje

Subject of consultation: possibilities of solar air conditioning of part of the building Tehnopolis Celje



1 Povzetek

Poslovni objekt Tehnološki park III na lokaciji Tehnopolis Celje ima na južni fasadi vgrajenih 88 m² zastekljenih toplozračnih sprejemnikov sončne energije, ki so v ogrevalni sezoni povezani s klimatizacijsko napravo, ki je nameščena na strehi stavbe. Klimat ima pretok 2400 m³/h in se uporablja za ogrevanje, prezračevanje in hlajenje stopnišča poslovne stavbe. Obstoječi klimat ima poleg ventilatorjev in filtrov vgrajen tudi grelno in hladilno enoto (lamelna prenosnika toplote).

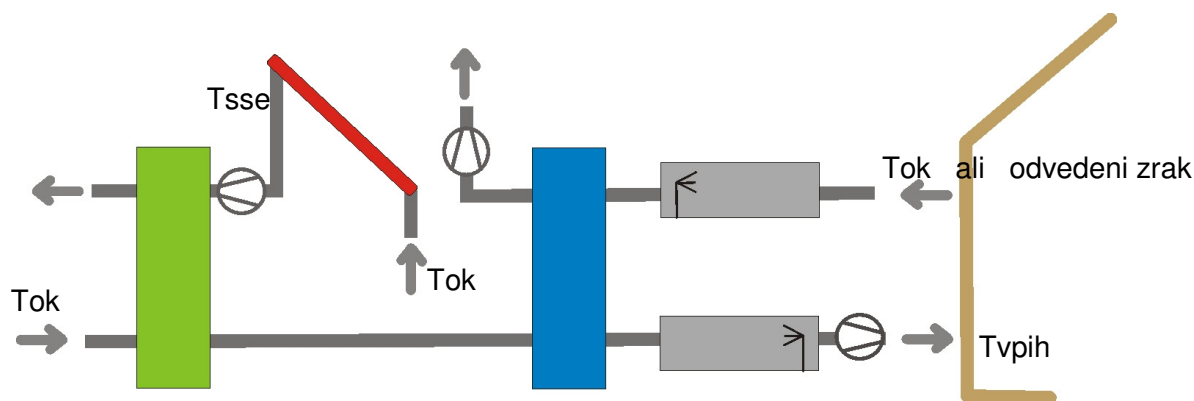
V ogrevalni sezoni vgrajeni toplozračni SSE predgrevaajo zrak klimatske naprave. V poletnem obdobju so sprejemniki sončne energije neizkoriščeni. Želja investitorja je, da bi obstoječ sistem nadgradil z dodatnim sistemom solarnega hlajenja.



Slika 1: Toplozračni sprejemniki sončne energije na južni fasadi Tehnološkega parka III

2 Študija možne izvedbe

Glede na to, da so SSE toplozračni ter da so klimatska naprava in razvodni kanali že vgrajeni, je obstoječi sistem možno nadgraditi z odprtim zračnim hladilnim sistemom. Shematsko je tak sistem solarnega hlajenja prikazan na sliki 2.

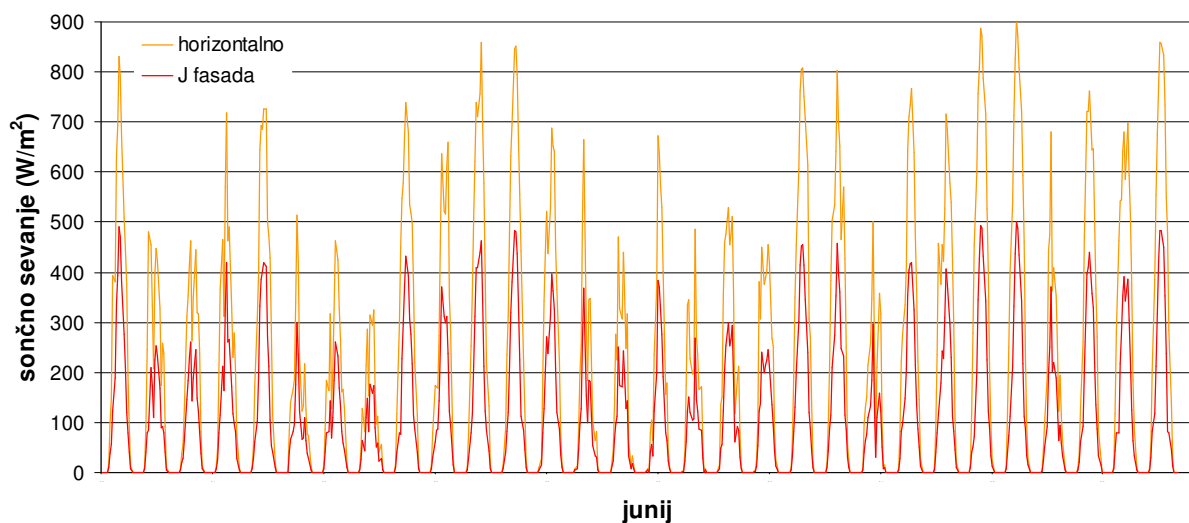


Slika 2: Shema odprtega hlajilnega hladilnega sistema s sušilnim kolesom s prikazom veličin, ki jih navajamo v študiji

V obstoječem klimatizacijskem sistemu odvedeni zrak zajemajo v sanitarijah ob stopnišču ter ga vodijo neposredno v okolico. V študiji izvedljivosti sistema solarnega hlajenja smo zato analizirali delovanje solarnega hladilnega sistema, ki za hlajenje razvlaženega svežega zraka namesto odvedenega zraka iz stavbe uporablja okoliški zrak. Ker učinkovitost obstoječih toplozračnih SSE ni poznana, smo v analizi uporabili učinkovitost primerljivega tržno dostopnega toplozračnega SSE.

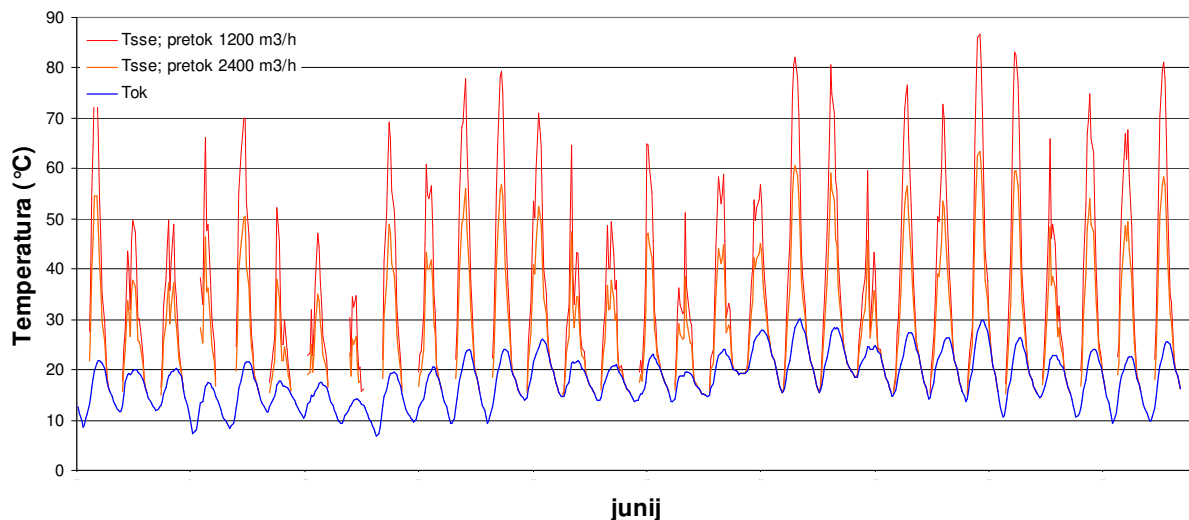
3 Delovanje solarnega hladilnega sistema

Toplozračni SSE so vgrajeni v južno orientirano fasado stavbe. Naklonski kot 90° ni ugoden za izkoriščanje sončne energije v poletnem obdobju, še posebej, ker za delovanje sušilnega kolesa potrebujemo temperature višje od 50°C . Slika 3 prikazuje sončno sevanju na horizontalno površino in površino SSE v mesecu juniju.



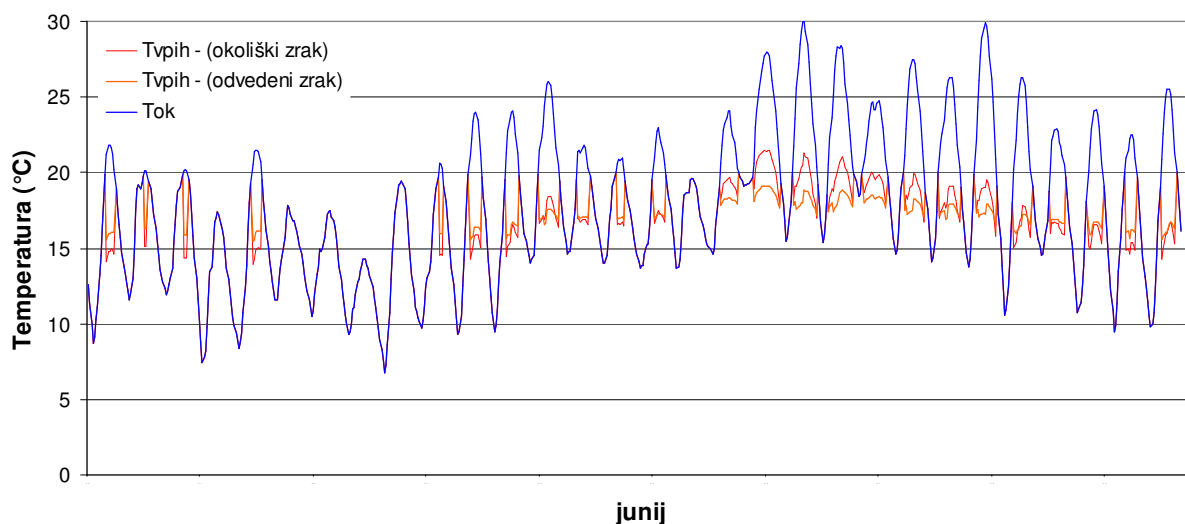
Slika 3: Sončno sevanje na horizontalno površino in južno fasado

Vidimo lahko, da je sončno sevanje na površino SSE preko dneva bistveno manjše kot na horizontalno površino ter da v prikazanem mesecu ni praktični nikoli višje od 500 W/m^2 . Slika 4 prikazuje pričakovane izstopne temperature iz SSE pri dveh različnih nazivnih pretokih zraka skozi SSE.



Slika 4: Temperatura na izstopu iz SSE (88 m^2) pri pretoku zraka $1200 \text{ m}^3/\text{h}$ in $2400 \text{ m}^3/\text{h}$

Ugotovimo lahko, da je pri nazivnem pretoku klimata izstopna temperatura iz SSE večino dni pod spodnjo mejo 50°C, ki omogoča učinkovito regeneracijo sušilnega kolesa. Zaradi tega priporočamo izvedbo odprtega zračnega hladilnega sistema z variabilnim pretokom zraka. Dodatna težava pri delovanju sistema je tudi uporaba toplega zraka okolice namesto odvedenega zraka iz stavbe za hlajenje razvlaženega zraka v rotacijskem rekuperatorju. Slika 5 prikazuje primerjavo temperatur vpihanega zraka, ohlajenega s solarnim hladilnim sistemom, pri delovanju tega sistema



Slika 5: Temperatura vpihanega zraka v primeru uporabe okoliškega zraka ali odvedenega zraka iz stavbe; pretok zraka 1200 m³/h

Ugotovimo lahko, da bo temperatura vpihanega zraka zaradi uporabe okoliškega zraka v vročih dneh višja, s tem pa tudi manjša hladilna moč, vendar pa še vedno dovolj nizka, da bo omogočala vsaj delno hlajenje stopnišča poslovne stavbe.

Pričakovana hladilna moč predlaganega solarnega hladilnega sistema je 17 kW.

4 Zaključki

Študija je pokazala, da je izvedba solarnega hladilnega sistema smiselna, še posebej ker gre za nadgradnjo obstoječega klimata, vendar pa zaradi neoptimalnega naklona SSE in nerazpoložljivosti odvedenega zraka sistem ne bo deloval optimalno.

Ker investitor načrtuje vgradnjo toplozračnih SSE tudi na ostalih predvidenih novih poslovnih stavbah priporočamo izvedbo SSE z manjšim naklonskim kotom.