

**Gradbeni inštitut ZRMK**

# **Predstavitev projekta COOLREGION**

**Marjana Sijanec Zavrl  
Uroš Dolinar**

**COOLREGION**

**Delavnica, Ljubljana, maj 28, 2007**

## Rešitve za znižanje rabe energije za hlajenje stavb

### ■ NAMEN PROJEKTA

- pregledati stanje na področju hlajenja stavb,
- omogočiti izmenjavo strokovnih mnenj o energetsko učinkovitem hlajenju,
- okrepiti zavest s pomočjo strokovnih ogledov, priročnikov in spletne platforme,
- posredovati strokovno znanje ciljnim skupinam (lastniki stavb, arhitekti, inženirji).

### ■ CILJI PROJEKTA

- povečati ozaveščenost o energetsko učinkovitem hlajenju,
- vzpostaviti strokovne mednarodne in regionalne mreže,
- prikazati potencialne prihranka energije za hlajenje na petih pilotnih primerih.



**PRIČAKOVANI REZULTATI**

- nabor ukrepov za učinkovito hlajenje,
- izpopolnitev znanja,
- svetovanje o zasnovah učinkovitega hlajenja na pilotnih primerih,
- dvig energetske ozaveščenosti.

**INFORMACIJE O PROJEKTU:**

Dr. Marjana Šljanec - Zavrl, marjana.sljanec@gi-zrmk.si  
Gradbeni Inštitut ZRMK d.o.o.  
Dimičeva ulica 12, 1000 Ljubljana, Slovenija

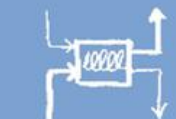
Partnerji:



# Partnerji projekta

CO	1	Gertec GmbH Ingenieurgesellschaft
CB	2	Oberösterreichischer Energiesparverband
CB	3	Sofia Energy Centre Ltd.
CB	4	BEAR Architects
CB	5	Building and Civil Engineering Institute ZRMK (BCEI ZRMK)
CB	6	Rhônealpenergie- Environnement
CB	7	FEWE
CB	8	DWA

<http://www.gertec.de/>



<http://www.dwa.nl/>

<http://www.bear.nl/>



# EIE Coolregion – Katere informacije želimo pridobiti od akterjev graditve stavb?

## Kakšno je stanje na področju (energetsko učinkovitega) hlajenja stavb?

Podatki o rabi energije za hlajenje – benchmarki za različne tipe stavb

Raven ugodja bivalnega okolja: visoka, srednja, nizka

## Kje so ovire v procesu načrtovanja? Izboljšati procese!

### Zgledi dobre prakse pri nas?

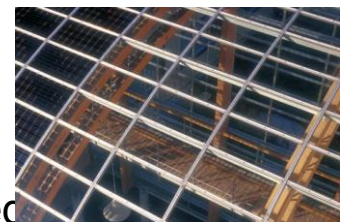
Iščemo vsaj 5-7 primerov dobre prakse na področju hlajenja (prednostno nestanovanjske stavbe, javne-poslovne, šole, hotel, zdravstveni dom/bolnišnica)

Promocija na spletni strani, v brošuri projekta, pri svetovanju, mednarodne delavnice ...

## Svetovanje na pilotnih primerih

Kako zmanjšati/ preprečiti potrebe po hlajenju in energetsko učinkovita proizvodnja hladu.

Novogradnja ali prenova,  
pasivni ukrepi hlajenja in sodobne tehnologije



## Zakonodaja 2002 na področju hlajenja - min. zahteve

Zunanje senčenje steklenih površin orientiranih JV-J-JZ, zaščita s toplotno zaščitnim steklom oz. selektivnimi nanosi (Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah, 2002).

## Redni pregled klimatizacijskih sistemov z izhodno močjo nad 12 kW

**Redni pregled sistemov za prezračevanje brez AC je predpisan minimalno enkrat letno ali pogosteje, min. učinkovitost naprav za hlajenje (Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb, 2002)**

Direktiva EPBD (2002/91/EC) – podaljšan prenos za 3 leta, do jan. 2009, zaradi pomanjkanja kvalificiranih neodvisnih ekspertov za izvajanje te naloge

**EPBD – pregled klimatizacijskih sistemov je formalno že prenesen z novelo Energetskega zakona (Nov. 17, 2006).**

Podrobna zakonodaja na podlagi novele EZ načrtovana za jan. 2008, pri čemer upoštevan sedanji redni pregled sistemov za prezračevanje (uvededen 2002).



# Metodologija računa energijskih lastnosti stavbe

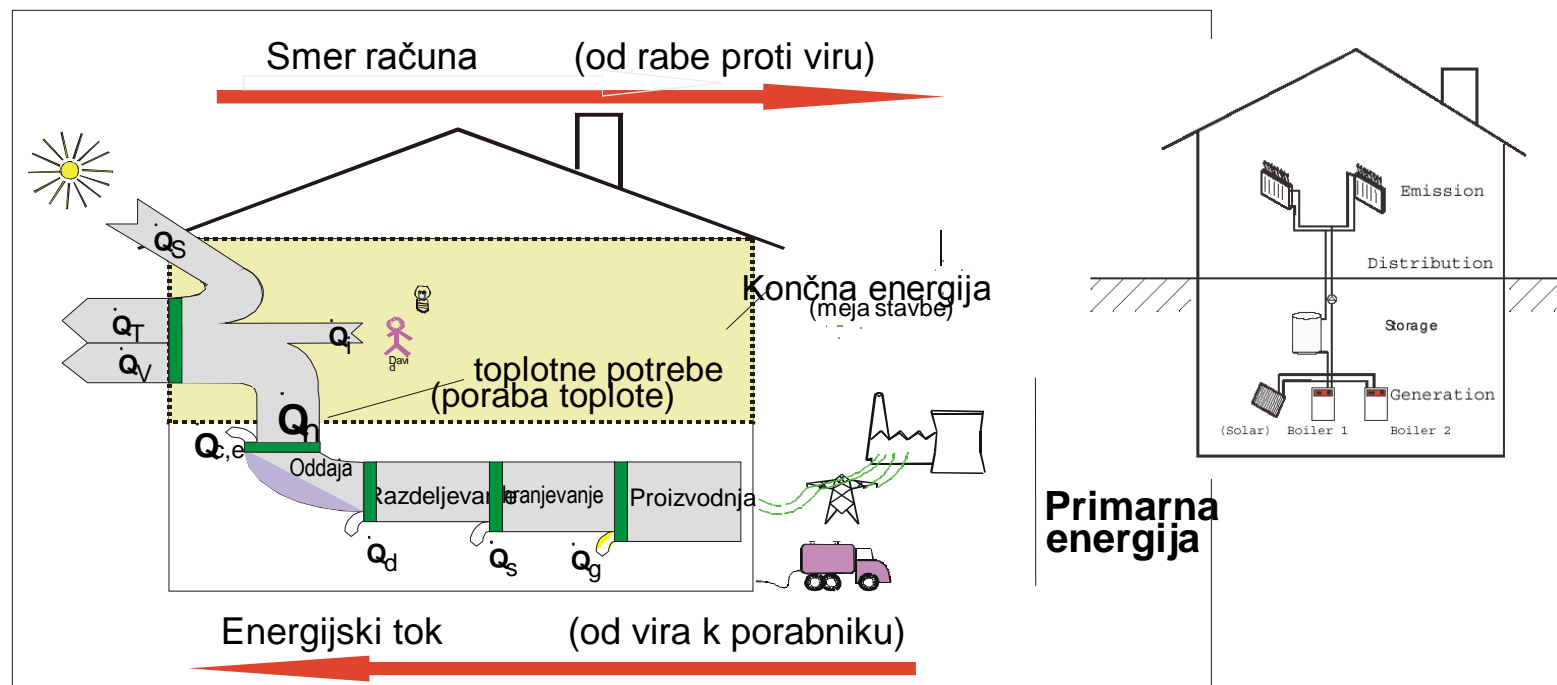
- Pripravljena (1. ver. jun. 05, 2. ver. apr./maj 07)
- Pokriva področje ogrevanja, prezračevanja, hlajenja in klimatizacije, priprave tople vode, razsvetljave
- Omogoča izračun potrebne, končne in primarne energije ter CO<sub>2</sub> indikator
- Omogoča določitev potreb in končne / dovedene energije sistemov za pretvorbo goriv toploto ter določitev porabe elektrike naprav za prezračevanje, hlajenje in razsvetljavo.

Stavbe...zahtevano

doseganje toplotnega ugodja ter imajo vgrajen vsaj enega od naslednjih sistemov

- za ogrevanje na tekoča in plinasta goriva ter biomaso,
- toplotne črpalke,
- toplotno podpostajo daljinskega ogrevanja, kjer je nosilec toplote v sekundarnem sistemu voda,
- za pripravo tople vode na tekoča in plinasta goriva,
- električno energijo, biomaso ali s sprejemniki sončne energije,
- za hlajenje,
- za prezračevanje,
- za razsvetljavo.

## Potrebna, končna in primarna energija - Direktiva (EPD) (2002/91/EC)





**Gradbeni inštitut ZRMK**

**Hvala za pozornost.**



ISO 9001: 2000  
Q-612



## Regional cooling market Slovenia and national targets

Targets:

### **Resolution on National energy programme (April 2004)**

defined the following goals in building sector for the period until 2010:

- increase energy efficiency in building sector by 10% and for 15% in public sector;
- foster the penetration of RES for heating applications from 22% to 25%,  
more specifically to raise to use of RES for electricity from 32% to 33,6%.

Increasing the energy efficiency in building sector focuses the reduction of energy needed for heating as well as for cooling!

# Regional cooling market Slovenia

## Influence of the prohibition of R22

Po letu 2010 se bo na seznamu prepovedanih hladiv v Sloveniji, poleg R11 in R12 pridružil še R22. In 2010 R22 will be prohibited in Slovenia. The first air conditioners used some R11 or R12 which had a very harmful impact on the ozone layer and caused the greenhouse effect.

## Electricity consumption

It is expected that electricity consumption in Slovenia will increase in next period (5 - 10 years) due to increase in industrial production and residential building sector, too. Actual estimation is between 4 and 6% per year.

## Cooling systems efficiency

Efficiency of cooling system will increase due to better cooling devices, insulation (distribution of cold / cooling media) and higher level of knowledge about appropriate temperature levels.

Obligatory EU labelling of devices!

## Type of cooling system depends on application of air-conditioning.

Central cooling is used in big buildings and could be combined with cooling needed in industry.

Split systems are predominantly used in residential

sector and small business sector. A lot of split installations are also used in big buildings, but it is expected to be transferred to central cooling.



Willkommen - Home - Home - GERTEC GmbH Ingenieurgesellschaft - Windows Internet Explorer

http://www.gertec.de/page,4948,0,0,0,30,0,de.htm

Willkommen - Home - Home - GERTEC GmbH Ingenieurgesellschaft

GERTEC INGENIEURGESSELLSCHAFT

Start Kontakt Impressum / Datenschutz

Technische Gebäudeausrüstung Elektroplanung Energiekonzepte und Beratung Energietechnik Über GERTEC

Technische Gebäudeausrüstung

Elektroplanung

Energietechnik

Energiekonzepte und Beratung

Aktuelle Projekte

Veröffentlichungen

Mitarbeiter

Aktuelles

**GERTEC Ingenieurgesellschaft mbH**  
»Unsere Basis ist das Denken« [J. Beuys]

Seite drucken | Letzte Änderung: 25.05.2007 - © 2007 by GERTEC GmbH

Internet 100%



# DIREKTIVA O ENERGETSKI UČINKOVITOSTI STAVB

## *Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) št. 2002/91/ES*

**16. december 2002** – sprejem direktive v Evropskem parlamentu in Svetu evropske unije

**4. januar 2003** – začetek veljavnosti (objava v uradnem listu EU)

**4. januar 2006** – rok za prenos zahtev direktive v pravni red držav članic  
(op.: doslej je popoln prenos opravilo le nekaj držav)

**dodatno 3-letno obdobje** za popolno uveljavitev nekaterih zahtev (izdajanje energetskih izkaznic, pregledi kotlov in klimatskih sistemov) pod določenimi pogoji

# Namen in cilji direktive

Glavni cilj je **izboljšanje energetske učinkovitosti** in **zbliževanje predpisov** s tega področja med državami članicami z namenom:

- zagotavljanja **zanesljivosti** oskrbe z energijo in
- doseganje **ciljev iz Kyotskega protokola** (zaveza EU je 8% zmanjšanje emisij do leta 2012 glede na izhodiščno leto 1990)

Nekaj dejstev:

- **Poraba energije** v stanovanjskem in storitvenem sektorju (pretežno v stavbah) znaša približno 40% končne energije.
- Analize kažejo, da je z ekonomsko upravičenimi ukrepi **možno prihraniti** tudi do 22% energije (obstoječe stavbe so energijsko potrošne!).
- To bi pomenilo **izpolnitev** kar 20% zaveze EU glede znižanja emisij toplogrednih plinov.
- Samo z zamenjavo kotlov v stanovanjskih stavbah, ki so starejši od 20 let, bi se poraba energije za ogrevanje **zmanjšala** za 5%.

# Zahteve direktive

Direktiva nalaga državam članicam, da v svojem pravnem redu uredijo:

**izračun celovite energetske učinkovitosti stavb** (3. člen),

**določitev minimalnih zahtev** glede energetske učinkovitosti za nove stavbe in večje obstoječe stavbe v primeru večje prenove (4., 5. in 6. člen),

izdelavo **študije izvedljivosti alternativnih sistemov oskrbe z energijo** za nove stavbe, večje od 1000 m<sup>2</sup> (5. člen)

**energetsko certificiranje stavb** (7. člen)

**redne preglede kotlov in klimatskih sistemov** v stavbah, ki jih izvajajo neodvisni strokovnjaki (8., 9. in 10. člen)

# Metodologija za izračun celovite energetske učinkovitosti stavb

Ob upoštevanju **zunanjih klimatskih pogojev**, predvidenih **notranjih klimatskih pogojev** ter **toplotnih karakteristik ovoja** stavbe je treba izračunati potrebno energijo sistemov za:

- ogrevanje
- pripravo tople vode
- hlajenje
- razsvetljava
- prezračevanje

Upoštevati je treba tudi **ugodne vplive** rabe **obnovljivih virov energije**, soproizvodnje toplote in električne energije in daljinskih sistemov za ogrevanje in hlajenje.

Energetsko učinkovitost stavbne je treba izraziti na **pregleden način** (npr. letna poraba energije na m<sup>2</sup>), vključen je lahko tudi podatek o emisiji CO<sub>2</sub>.



# Energetska izkaznica stavbe

Njen osnovni namen je **podajanje informacije** o porabi energije v stavbi.

Izdelati jo je treba ob **izgradnji** nove stavbe ter ob **prodaji** ali **oddaji v najem** obstoječih stavb.

**Veljavnost** ne sme biti daljša od 10 let.

Določene vrste stavb so lahko izvzete iz certificiranja (začasni objekti < 2 leti, verski objekti, zaščiteni objekti... ).

Izkaznica mora vključevati **primerjalne vrednosti** (npr. kategorije v skladu s standardom). Priložena morajo biti tudi **priporočila** za ekonomsko upravičene izboljšave energetske učinkovitosti.

**Obvezna namestitev** izkaznice na vidnem mestu v stavbah z **uporabno površino nad 1000 m<sup>2</sup>**, v katerih je **javna uprava** oziroma se v njih izvajajo **javne storitve** za večje število ljudi.

Priporočilo: prikaz dejanskih in priporočenih temperatur notranjega zraka na vidnem mestu v teh stavbah.

# Pregledi kotlov

## Možnost A:

- redni pregledi kotlov na **neobnovljiva tekoča in trdna** goriva z nazivno močjo od 20 kW do 100 kW; možni pregledi kotlov tudi na druga goriva
- kotli z močjo nad 100 kW morajo biti pregledani najmanj na vsaki 2 leti; pri plinskih kotlih se to obdobje lahko podaljša na 4 leta
- **enkratni pregled celotnega ogrevalnega sistema** s kotlom nazivne moči nad 20 kW, ki je **starejši od 15 let**: nasvet za zamenjavo kotla ali druge rešitve na osnovi presoje izkoristka kotla, primernosti velikosti kotla glede dejansko porabo toplote v stavbi.

## Možnost B:

- **svetovanje uporabnikom** glede zamenjave kotlov, drugih izboljšav ogrevalnega sistema in uvedbe alternativnih rešitev. Vključen je lahko tudi pregled kotla, da se oceni njegov izkoristek ter primerna velikost.

# Pregledi klimatskih sistemov

Redni pregledi sistemov z nazivno močjo nad 12 kW.

Pregled naj bi obsegal presojo energetske učinkovitosti in kapacitete naprave glede na potrebe po hlajenju stavbe.

Izdelava ustreznih priporočil za izboljšave oziroma za zamenjavo klimatskega sistema oziroma za alternativne rešitve.

# Neodvisni strokovnjaki

Neodvisni **usposobljeni** in/ali **pooblaščeni** strokovnjaki, ki delujejo kot **samostojni podjetniki**, ali pa so zaposleni v **javnih** ali **zasebnih** organizacijah.

Naloge:

- izdaja energetskih izkaznic stavb skupaj s priporočili za izboljšave
- izvajanje rednih pregledov kotlov
- izvajanje enkratnih pregledov ogrevalnih sistemov
- izvajanje rednih pregledov klimatskih sistemov

# Prenos direktive v slovenski pravni red

Za prenos je zadolženo Ministrstvo za okolje in prostor

Pravni okvir za prenos direktive:

- **Zakon o graditvi objektov** (metodologija izračune energetske učinkovitosti in minimalne zahteve),
- **Energetski zakon oz. njegova sprememba** (študija izvedljivosti, energetske certificiranje stavb, pregledi klimatskih sistemov, neodvisni strokovnjaki),
- **Zakon o varovanju okolja** (pregledi kotlov),

in pripadajoči podzakonski predpisi

# Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah

V pripravi je predlog novega Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah, ki bo nadomestil obstoječi Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah iz leta 2002.

Vključen bo izračun energije za **ogrevanje, pripravo tople vode, prezračevanje, hlajenje in razsvetljava** z možnostjo upoštevanja ugodnih vplivov izrabe **obnovljivih virov energije**, soproizvodnje itd.

Pričakujemo, da bo novi pravilnik sprejet v **začetku leta 2007**, ob upoštevanju ustreznega prehodnega obdobja, ko bo še možno uporabljati prejšnji pravilnik.

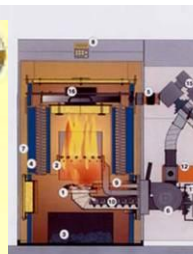
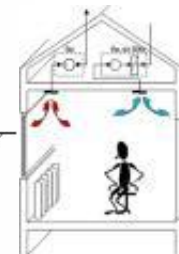
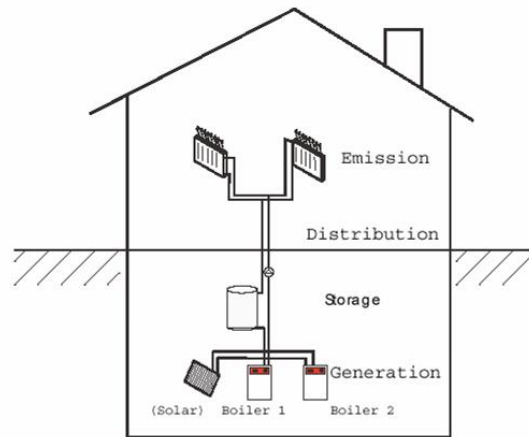
Vzporedno s pripravo pravilnika je potekala tudi priprava **novih klimatskih podatkov**, ki so pripravljene za opazovalno obdobje med leti 1971 – 2000 (doslej 1961-1990).

Pripravljen bo tudi **nov spletni pregledovalnik** podnebnih podlag.

UL FS

**2. KORAK**

IZRAČUN  
 DOVEDENE  
 (KONČNE)  
 ENERGIJE ZA  
 DELOVANJE  
 SISTEMOV

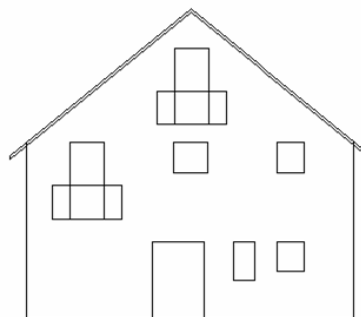


ZA OGREVANJE, MEHANSKO  
 PREZRAČEVANJE,  
 PRIPRAVO TOPLE VODE,  
 RAZSVETLJAVO

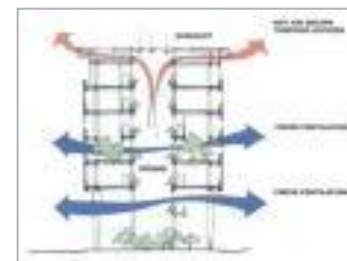
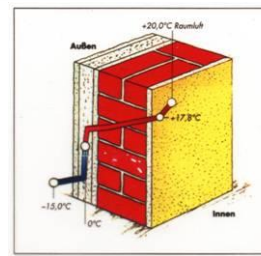
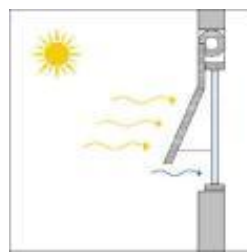
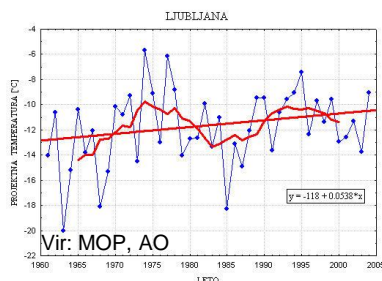
HLAJENJE

**1. KORAK**

IZRAČUN  
 POTREBNE  
 TOPLOTE ZA  
 OGREVANJE  
 STAVBE



TRANSMISIJA,  
 PREZRAČEVANJE, SONČNI  
 PRITOKI, NOTRANJI VIRI



GI ZRMK



**Gradbeni inštitut ZRMK**

**Hvala za pozornost.**

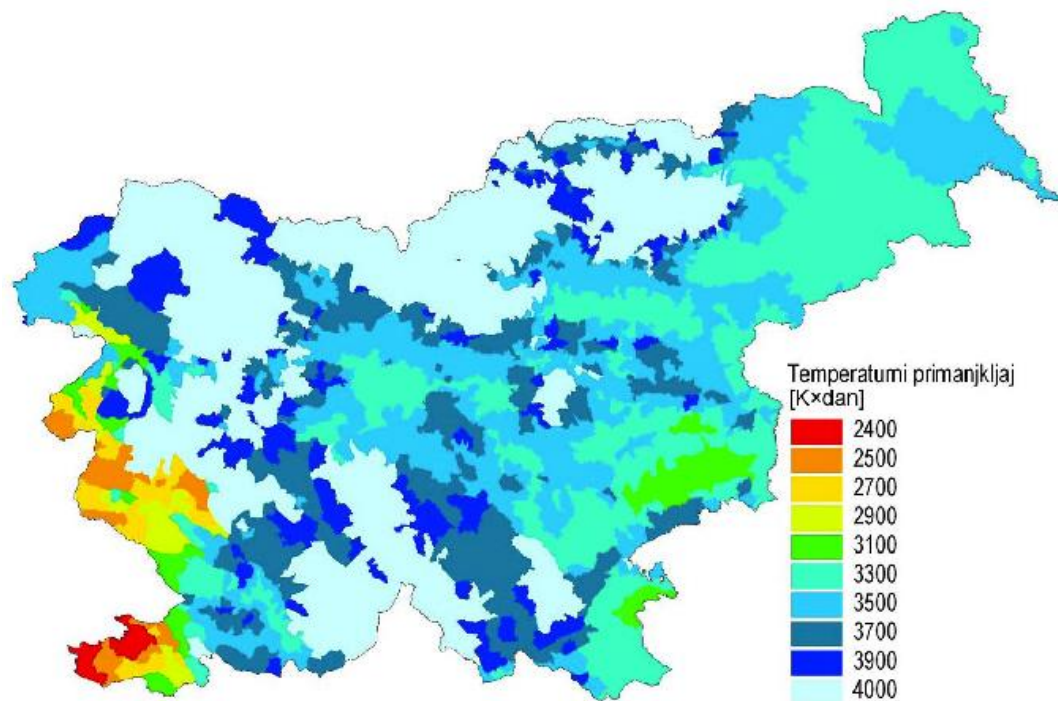


ISO 9001: 2000  
Q-612





# Osnovni podatki - Slovenija



**SLOVENIJA:** 2 mio prebivalcev  
20.000 km<sup>2</sup>

**KLIMATSKO OBMOČJE:** od 2400 do 3900 TP

**RABA ENERGIJE:** Industrija 29%  
Promet 34%  
Ostalo 37%  
(60% stanovanjski sektor)



## Projekti za pomoč pri OVE in URE

- energy conservation strategy (1994),
- national concept of energy restoration of buildings (1993-95),
- technical, economical and socially acceptable energy saving potential,
- municipal energy plans,
- development of incentives and financial instruments for implementation of RUE measures in building sector (1997-2002),
- heat billing in residential buildings - regulation,



## Independent experts – amended Energy act 11/06

Qualification:

- Energy certification – architects and all technical engineers
- Inspection of boilers – vocational education (chimney sweepers)
- Inspection of air-conditioning systems – mechanical engineers

Additional training very important for successful implementation of all EPBD elements

Lack of qualified experts

## EPBD Transposition plan

Ministry of environment and spatial planning;  
in co-operation with Ministry of economy

by Dec. 2006:

- Methodology of calculation of the integrated energy performance of building
- Setting minimum requirements for new buildings and large existing buildings that are subject to major renovation
- Building energy certification for new buildings
- Regular inspection of boilers

## EPBD Transposition plan

between 2006 – 2008:

- Building energy certification of existing buildings
- Regular inspection of air-conditioning systems
- One-off inspection of heating systems with boilers older than 15 years
- Training of qualified experts

## Coolregion project in Slovenia

Targets:

**Resolution on National energy programme (April 2004)** defined the following goals in building sector for the period until 2010:

increase energy efficiency in building sector by 10% and for 15% in public sector;

foster the penetration of RES for heating applications from 22% to 25%, more specifically to raise to use of RES for electricity from 32% to 33,6%.

**Increasing the energy efficiency in building sector focuses the reduction of energy needed for heating as well as for cooling!**



## Coolregion project in Slovenia

Energy use:

The data for energy consumption in the residential sector showed the following distribution of energy need:

66% for heating,

11% for domestic hot water,

4% for cooking,

14% for domestic appliances and lighting (including progressive rate of AC devices) and

5% for other use.

It energy use for cooling in Slovenia in recent statistical data may not be (yet) as high as in some EU countries but **the rate of purchase of cooling devices is raising**, due to

- the increased demand for thermal comfort,
- developed market of AC devices and
- sometimes inappropriate architectural concepts of recent buildings.

Important technologies:

- Central cooling system
- Split and multi-split AC

## Pilot projects for energy efficient cooling

### Considered: Coastal region of Slovenia - Izola

Home of culture will be demolished and a new building is planned (possible problem: public investment - may be a problem in matching the project timetable).



Source: Madrac magazine of Izola

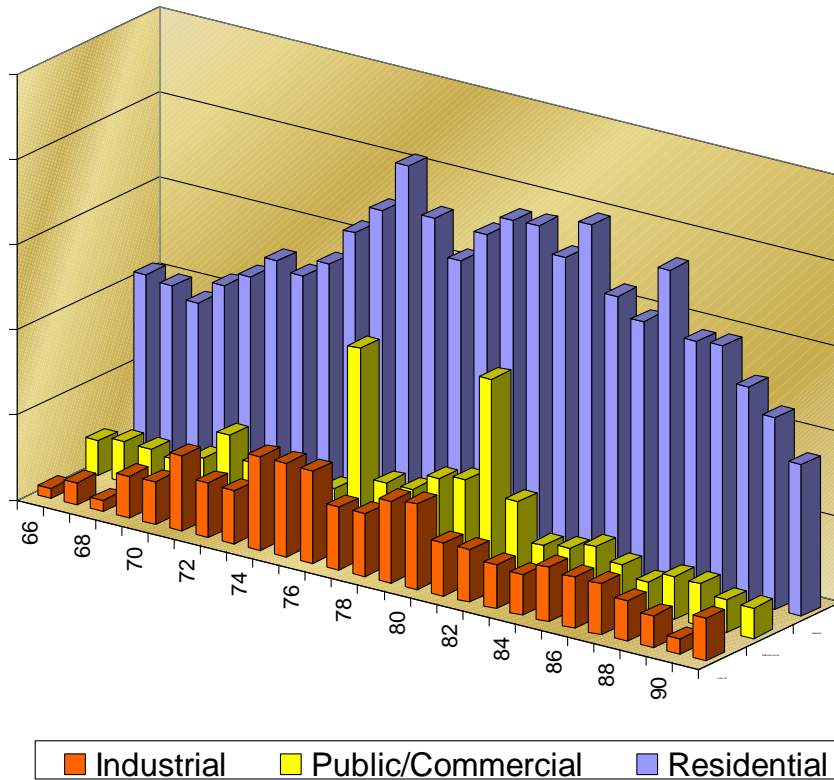


### Other options also considered: Ljubljana – student residence, high education buildings

*COOLREGION: Pilot project shall be monitored to demonstrate practically the possibilities to reduce the energy use for cooling considering architectural measures as well as efficient cooling systems e.g. using RES.*

*Slovenian **public sector** target in NEP to increase EE for 15% (other sectors for 10%), this target exceeds ESD target (9% savings in 9yrs since 2008)*

# Neto uporabna površina stavb glede na tip stavb



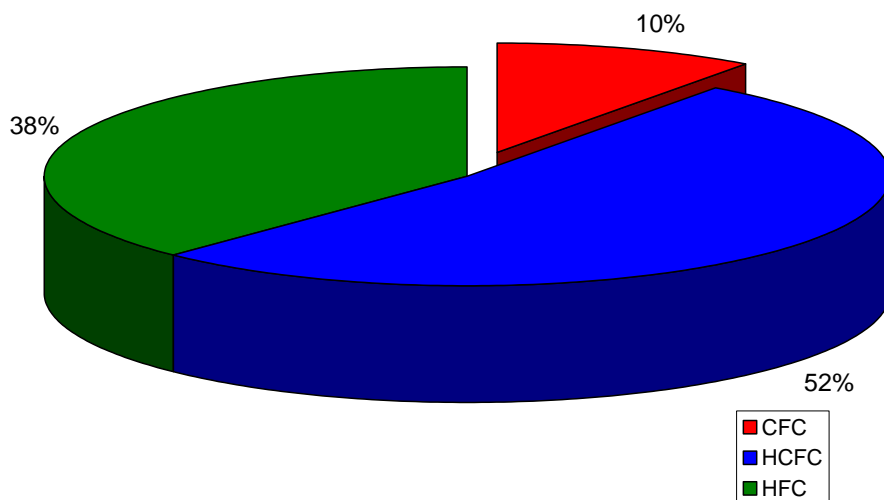
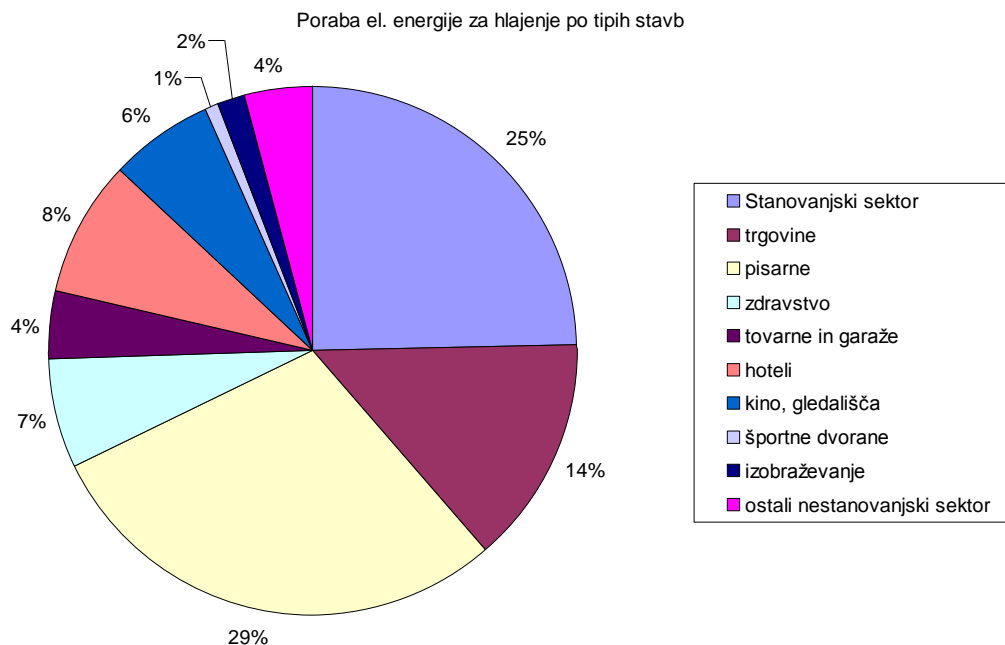
Trenutno nimamo natančnih podatkov o površinah stavb. Statistika izdelana v poročilu je izdelana iz podatkov SURS.

Poteka popis nepremičnin (Ministrstvo za okolje in prostor, Geodetska uprava RS 2006), ki bo dal natančnejše podatke tudi o površinah in uporabi stavb.

## Partnerji pri projektu:

- Ministrstvo za okolje in prostor
- Razvojne agencije na področju energetike
- Proizvajalci klimatskih naprav
- Arhitekti
- Projektantje
- Distributerji energije
- Lastniki stavb, vzdrževalci
- Tehnološki centri in univerze

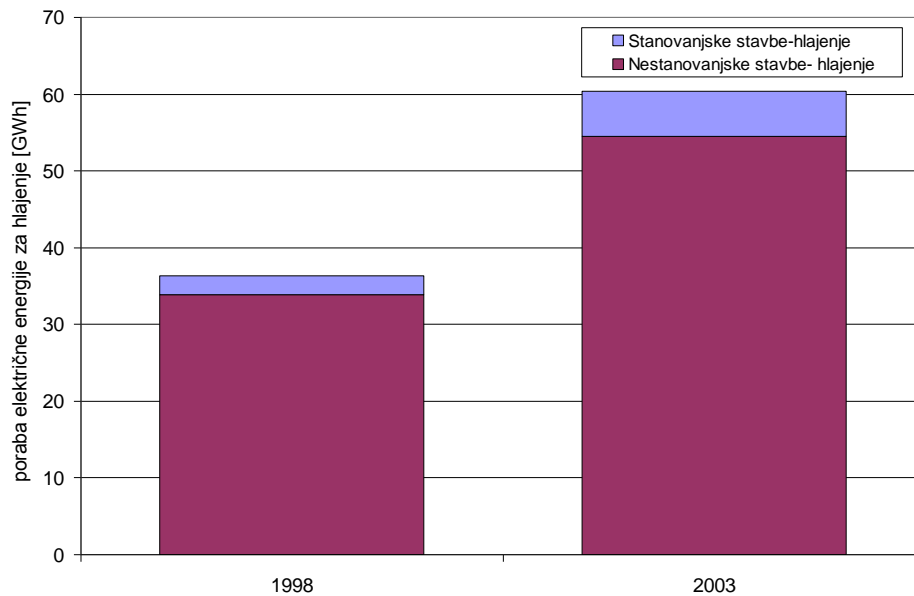
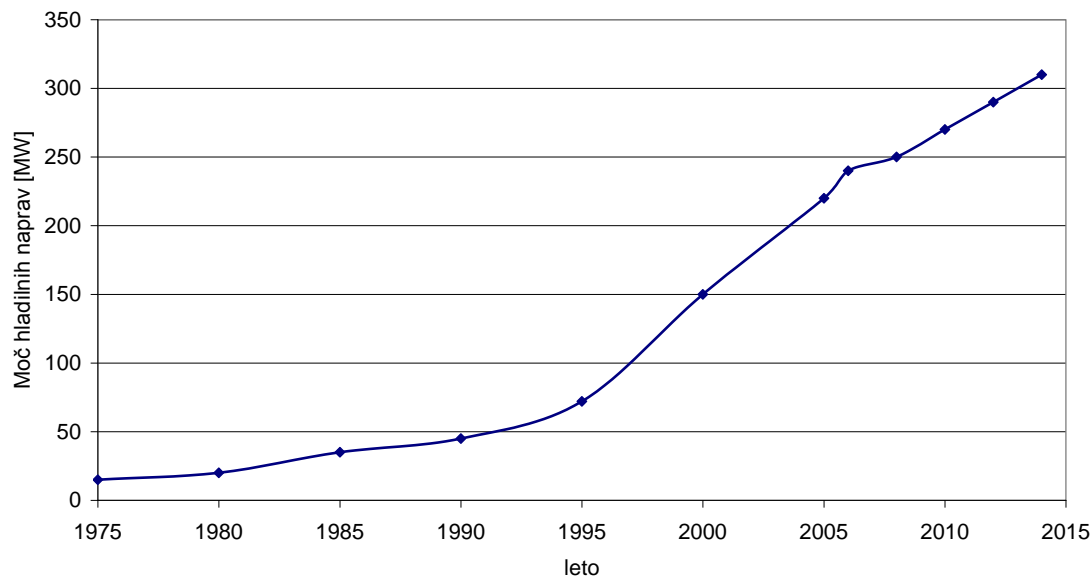
# Hlajenje stavb v Sloveniji



- Prve hladilne naprave so za svoje delovanje uporabljale Klorofloroogljikovodik oz. freon (CFC) R11 or R12 ki so močno ogrožala in uničevala ozonsko plast.
- Nato se je s prepovedjo uporabe R11 in R12 nadomestilo hladivo hidroklorofloroogljikovodik z oznako R22, HCFC (prepoved z letom 2010!).
- Hidroklorofloroogljiki HFC (38%).

Delež hladiv v Sloveniji, 2003 (Vir: SDHK)

# Trend rasti skupnih hladilnih moči hladilnih sistemov v Sloveniji



# Vprašalnik za udeležence strokovnega posveta:

1. Katere stavbe v Sloveniji so najpogosteje klimatizirane?
2. Kolikšen del energije se porablja za hlajenje stavb?
3. Ali se pri načrtovanju stavb upošteva senčenje stavbe, kot to navaja **Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah iz leta 2002?**
  - a. zelo pogosto      b. pogosto              c. občasno
  - d. redko kdaj        e. nikoli
4. Ali so predlagane rešitve senčenja stavbe vedno realizirane?
  - a. zelo pogosto      b. pogosto              c. občasno
  - d. redko kdaj        e. nikoli
5. Najpogostejši razlogi za nerealizacijo predlaganih senčenj stavb?  
(zniževanje stroškov gradnje, neprimeren videz stavbe, itd.)

6. Kako pogosto pri prezračevalnih sistemih se predvidi vgradnja naprave za vračanje toplote (Iz pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb ni potrebna pri prezračevanju toka zraka do 1.200 m<sup>3</sup>/h.)?
- a. zelo pogosto      b. pogosto      c. občasno
- d. redko kdaj      e. nikoli
7. Najpogostejši razlogi za nerealizacijo vgradnje naprav za vračanje toplote? (zniževanje stroškov gradnje, itd.)
8. Kako pogosto se spremlja poraba energije za hlajenje in se ti podatki posredujejo lastnikom?
- a. zelo pogosto      b. pogosto      c. občasno
- d. redko kdaj      e. nikoli
9. Ali se izvaja kakšen program ozaveščanja lastnikov glede zniževanja stroškov hlajenja (nočno prezračevanje, senčenje oken , preprečevanje pregrevanja prostorov,..?)



**Gradbeni inštitut ZRMK**

**Hvala za pozornost.**



ISO 9001: 2000  
Q-612