

Training seminar to qualify independent experts

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb
Strokovna delavnica v okviru EU projekta EIE BUDI



15. maj 2007, ob 9.00
Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o
Ljubljana, Dimičeva 12

24 participants

Pilot training of qualified experts for energy certification of buildings Training in the framework of EIE BUDI

May 15, 2007
Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o
Ljubljana, Dimičeva 12

PROGRAM

9:00-9:15	Welcome and Presentation of EIE BUDI project – »Prenos Direktive EU o energijski učinkovitosti stavb (2002/91/EC) v prakso – Pilotni projekt za razvoj trga energetskih izkaznic« Dr. Marjana Šijanec Zavrl, GI ZRMK
9:15-9:45	Legal background for energy certification of buildings Dr. Peter Gašperšič, Ministry of environment and spatial planning
9:45-10:30	Domestic and foreign experiences in energy certification of buildings Dr. Marjana Šijanec Zavrl, GI ZRMK
10:30 – 10:45	Coffee break
10:45 – 12:00	Calculation of energy indicators for energy certificate of a residential building Andraž Rakušček, GI ZRMK
12:00 – 12:30	Exercise – making of energy certificate for residential building* Andraž Rakušček, GI ZRMK
12:30 – 13:00	Lunch break
13:00 – 13:45	Monitoring and analysis of energy indicators in energy certificates – experiences form EIE DATAMINE project Uroš Dolinar, GI ZRMK
13:45 – 15:00	Round table – Opportunities and traps of energy certification of buildings Dr. Marjana Šijanec Zavrl, GI ZRMK

* Technical support on request will be given to participants working on exercise in a period of 2 weeks after the training course.

PROGRAM

9:00-9:15	Uvodni pozdrav in predstavitev projekta EIE BUDI – »Prenos Direktive EU o energijski učinkovitosti stavb (2002/91/EC) v prakso – Pilotni projekt za razvoj trga energetskih izkaznic« Dr. Marjana Šijanec Zavrl, univ.dipl.inž.grad., GI ZRMK
9:15-9:45	Zakonske podlage za energetsko certificiranje stavb Dr. Peter Gašperšič, univ.dipl.inž.grad., MOP
9:45-10:30	Domače in tuje izkušnje ob uvajanju energetske izkaznice stavbe Dr. Marjana Šijanec Zavrl, univ.dipl.inž.grad., GI ZRMK
10:30 – 10:45	Odmor za kavo
10:45 – 12:00	Primer izračuna energijskih kazalcev stavbe za energetsko izkaznico za stanovanjsko stavbo Andraž Rakušček, dipl.inž.grad., GI ZRMK
12:00 – 12:30	Podlage za vajo – izdelava energetske izkaznice stavbe Andraž Rakušček, dipl.inž.grad., GI ZRMK
12:30 – 13:00	Odmor za malico
13:00 – 13:45	Spremljanje in analiza indikatorjev iz energetskih izkaznic stavbe – izkušnje iz EIE projekta DATAMINE Uroš Dolinar, dipl.inž.stroj., GI ZRMK
13:45 – 15:00	Razprava – Priložnosti in pasti energetskega certificiranja stavb

Intelligent Energy Europe

BUDI

ZAK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZRMK

Predstavitev projekta BUDI

»Prenos Direktive EU o energijski učinkovitosti stavb (2002/91/EC) v prakso – Pilotni projekt za razvoj trga energetskih izkaznic«

dr. Marjana Šijanec Zavrl
Gradbeni inštitut ZRMK

strokovna delavnica Ljubljana, 15. maj 2007

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb

SIAS
190 001 0001
0410

Intelligent Energy Europe

BUDI

Projekt BUDI

januar 2005 – junij 2007

Namen projekta je pospešiti razvoj in uveljavitev energetskih izkaznic.

Projekt je usmerjen na lokalno raven. V praksi želi preveriti vse faze postopka izdelave in izdaje energetskih izkaznic in sicer tako v stanovanjskih kot v javnih stavbah.

Izkaznice bodo izdelane za obstoječe stavbe, kjer je problematika pri pridobivanju podatkov in podrobnosti analize precej drugačna kot pri novogradnjah.

ENERGETSKA IZKAZNICA STAVBA

SIAS
190 001 0001
0410

ZAK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZRMK

Intelligent Energy Europe

BUDI - Pilotni projekt za razvoj trga energetskih izkaznic 2005-2007

Prodor inovativnih rešitev v prakso in podpora EU

By CODEMA, Garry Werdeil

SIAS
190 001 0001
0410

ZAK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZRMK

Intelligent Energy Europe

BUDI

Sofinancerji

Projekt BUDI podpira Evropska komisija v okviru programa Inteligentna energija – Evropa (EIE). Številka pogodbe: EIE/04/182/S07.38670

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Slovensko sodelovanje v projektu BUDI podpira Ministrstvo za okolje in prostor.

SIAS
190 001 0001
0410

ZAK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZRMK

Intelligent Energy Europe

BUDI

Cilji projekta BUDI

- oblikovanje informacijskih centrov in centrov znanja, ki bodo posedovali svoje praktične izkušnje,
- izvedba pilotnih projektov za dve ciljni skupini: javne stavbe in večstanovanjske stavbe (v vseh sodelujočih državah: 60 izkaznic za stanovanjske stavbe, 48 – 60 za javne stavbe),
- podpora ciljnim skupinam pri izvajanju programa širjenja energetskega certificiranja skozi svetovanje, posredovanje informacij,
- razvoj sistema usposabljanja zadostnega števila kvalificiranih neodvisnih strokovnjakov za usposabljanje v vsaki državi,
- razvoj smernic in akreditacijskih shem za zagotovitev kakovosti energetskih izkaznic in ustreznih strokovnjakov,
- organiziranje strokovnih razprav za redno in aktualno izmenjavo izkušenj med regijami in državami po Evropi (5 seminarjev in spletna stran).

SIAS
190 001 0001
0410

ZAK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZRMK

Intelligent Energy Europe

BUDI

BUDI Program del

WP 1: Analiza trga in ozaveščanje o Direktivi o energijski učinkovitosti stavb.

- analiza trga za energijsko certificiranje stavb pri nas, priprava
- tržne strategije in promocijske aktivnosti.

WP 2: Pilotni projekti energetskega certificiranja za stanovanjske stavbe.

- Preverjanje postopka izdaje energetskih izkaznic na 10 večstanovanjskih stavbah.
- Sodelovanje: občinski stanovanjski skladi oziroma ustrezni oddelki javne uprave. (JSB MOL)
- Oblikovanje priporočil za širše uvajanje energetskega certificiranja stavb in nadaljnje podporne ukrepe v stanovanjskem sektorju.

WP 3: Pilotni projekti energetskega certificiranja za javne stavbe.

- Podoben pristop kot pri stanovanjskih stavbah, ob upoštevanju specifičnih zahtev v javnem sektorju.
- Postopki izdaje energetskih izkaznic bodo podrobneje preverjeni na 8 do 10 javnih stavbah. (MOL, MOK)
- Dodatno bodo razviti postopki in oblikovana zasnova energetskih izkaznic za javne predstavitve.

SIAS
190 001 0001
0410

ZAK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZRMK

Intelligent Energy Europe **BUDI**

WP2 Stanovanjske stavbe

- Stavbe v lasti JSS MOL
- Poskusno izdajanje izkaznic za obstoječe stavbe
- Testiranje nove metodologije (računski indikatorji)
- 10 energetskih izkaznic
- izobraževanje skladov

<http://www.qi-zrmk.si/EUprojekti/BUDI/BUDIhome.htm>




Intelligent Energy Europe **BUDI**

WP2 C) Analiza in vrednotenje rezultatov v energetskih izkaznicah

Možnost primerjave računskih in merjenih indikatorjev

Vzpostavljeno je spremljanje porabe energije za ogrevanje in pripravo TV – RR projekt JSS MOL – Gema



Intelligent Energy Europe **BUDI**

WP3 Javne stavbe

Sodelovanje z: **Mestno občino Ljubljana (dogovor s projektom DISPLAY)** **Mestno občino Kranj**

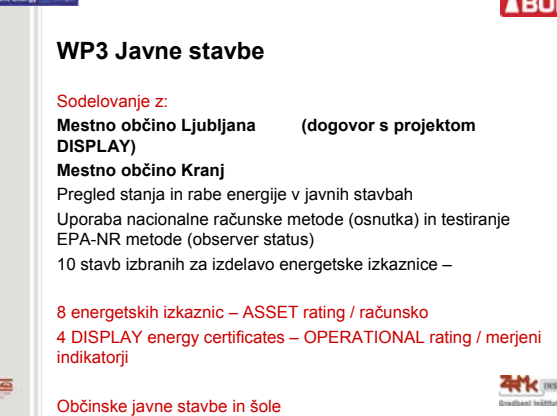
Pregled stanja in rabe energije v javnih stavbah

Uporaba nacionalne računske metode (osnutka) in testiranje EPA-NR metode (observer status)

10 stavb izbranih za izdelavo energetske izkaznice –


8 energetskih izkaznic – ASSET rating / računsko
4 DISPLAY energy certificates – OPERATIONAL rating / merjeni indikatorji

Občinske javne stavbe in šole



Intelligent Energy Europe **BUDI**

WP3 Javne stavbe



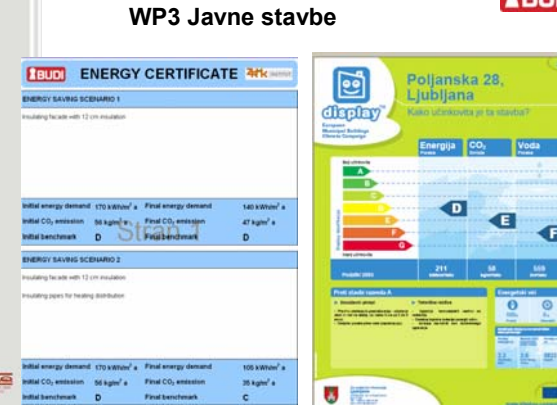
Intelligent Energy Europe **BUDI**

WP3 Javne stavbe

ENERGY SAVING SCENARIO 1
Insulating facade with 12 cm insulation


ENERGY SAVING SCENARIO 2
Insulating gaps for heating distribution

Poljanska 28, Ljubljana
Kakšen učinkovitost je za stavbo?



Intelligent Energy Europe **BUDI**

WP3 Javne stavbe



BUDI Program del

WP 4: Izobraževanje neodvisnih strokovnjakov, pooblastila in zagotavljanje kakovosti.

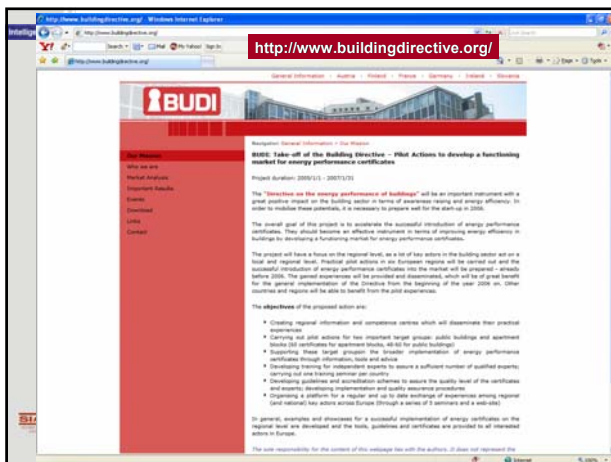
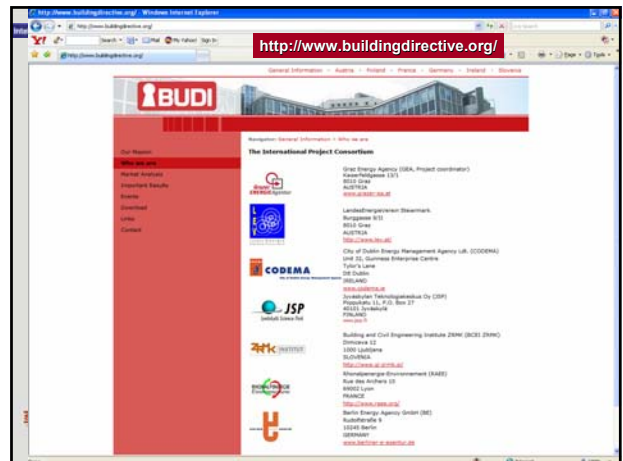
- Analize in svetovanje na področju vzpostavitve sistema kakovosti v energetskem certificiranju stavb (izobraževanja, akreditacija neodvisnih strokovnjakov)
- Vsak projektni partner organizira seminar za pilotno usposabljanje neodvisnih strokovnjakov.

WP 5: Diseminacijske aktivnosti za ciljne skupine in podpora pri uvajanju.

- Izkušnje in izdelki iz pilotnih projektov bodo posredovani dvema glavnima ciljnim skupinama:
- javni upravi in
- pravnim osebam, ki so večji lastniki ali upravljavci večstanovanjskih stavb.
- Konkretna podpora bo dana izbranim lastnikom stavb v začetni fazi izvajanja zahtev Direktive o energetski učinkovitosti stavb z namenom oblikovanja trga za energetske izkaznice.

WP 6: Mednarodna izmenjava izkušenj.

- Zaradi obsežnih pripraviljalnih del za začetek izvajanja Direktive o energetski učinkovitosti stavb v letu 2006 je nujna hitra izmenjava izkušenj.
- Med potekom projekta je načrtovana serija seminarjev mednarodno izmenjavo izkušenj na državni in regionalni ravni, odprti za vse zainteresirane v EU.



Cilj in namen Pilotnega izobraževanja izvajalcev energetskega certificiranja stavb

- ❖ predstaviti stanje prenosa Direktive EU EPBD in že veljavne ter še načrtovane zakonske podlage za energetsko certificiranje stavbe,
- ❖ prikazati domače in tuje izkušnje ter pomembna spoznanja pri uvajanju energetske izkaznice,
- ❖ podati glavne poudarke iz osnutka računске metodologije za določanje energijskih indikatorjev stavbe,
- ❖ prikazati primer izračuna energetske izkaznice za stanovanjsko stavbo,
- ❖ predstaviti možnost za arhiviranje in analizo indikatorjev iz izkaznic (projekt EIE DATAMINE),
- ❖ spodbuditi razpravo in posredovati povratno informacijo zakonodajalcu.

- ❖ Vsak udeleženec bo prejel tudi potrebne podlage za samostojni izračun energetske izkaznice izbrane stavbe (napotke za račun in povzetek načrta večstanovanjske stavbe, v lasti Javnega stanovanjskega sklada MOL, ki prav tako sodeluje v projektu);
- ❖ rezultate udeleženci posredujejo v dogovorjenem roku GI ZRMK, ki izkaznice analizira in o ugotovitvah (natančnost, ponovljivost, kakovost, odstopanje od izmerjene dejanske porabe) obvesti sodelujoče;
- ❖ Sodelujoči v testiranju postopka certificiranja stanovanjske stavbe prejmejo potrdilo o sodelovanju

PROGRAM

9:00-9:15	Uvodni pozdrav in predstavitev projekta EIE BUDI – Prenos Direktive EU o energijski učinkovitosti stavb (2002/91/EC) v prakso – Pilotni projekt za razvoj trga energetske izkaznice Dr. Marjana Šijanec Zavrni, univ.dipl.inž.grad., GI ZRMK
9:15-9:45	Zakonske podlage za energetsko certificiranje stavb Dr. Peter Gasperšič, univ.dipl.inž.grad., MOP
9:45-10:30	Domače in tuje izkušnje ob uvajanju energetske izkaznice stavbe Dr. Marjana Šijanec Zavrni, univ.dipl.inž.grad., GI ZRMK
10:30 – 10:45	Odmor za kavo
10:45 – 12:00	Primer izračuna energijskih kazalcev stavbe za energetsko izkaznico za stanovanjsko stavbo Andrej Rakušek, dipl.inž.grad., GI ZRMK
12:00 – 12:30	Podlage za vajo – izdelava energetske izkaznice stavbe Andrej Rakušek, dipl.inž.grad., GI ZRMK
12:30 – 13:00	Odmor za malico
13:00 – 13:45	Spremljanje in analiza indikatorjev iz energetske izkaznice stavbe – izkušnje iz EIE projekta DATAMINE Uroš Dolinar, dipl.inž.stroj., GI ZRMK
13:45 – 15:00	Razprava – Priložnosti in pasti energetskega certificiranja stavb

Uvajanje energetskega certificiranja stavb

SWOT analiza

Intelligent Energy Europe **BUDI**

SWOT analiza –

Razvoj trga za energetska certificiranje stavb v Sloveniji

Strengths / Dobre strani

- Energetska izkaznica bo v Sloveniji obvezna postopoma 2008 nove stavbe, javne stavbe -2009 obstoječe
- Sredstva za denarne spodbude za energetska učinkovite stavbe se lahko vežejo na priporočene ukrepe v izkaznicah
- Vzpostavljeno sodelovanje BUDI – MOP
- Nacionalni strateški dokumenti podpirajo uvajanje energetske izkaznice
- Izboljšalo je se poznavanje inštrumenta med končnimi uporabniki (ankete iz leta 2004, 2005; splošna javnost in dejavniki odločanja)
- Na voljo so izkušnje iz energetskih pregledov od leta 2007

STIAS **ZRMK** INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

Intelligent Energy Europe **BUDI**

SWOT analiza –

Razvoj trga za energetska certificiranje stavb v Sloveniji

Weaknesses / Slabosti

- Ni dovolj kvalificiranih ekspertov za energetska certificiranje stavb
- Dileme glede kontrole kakovosti energetskih izkaznic
- Kakovost dela kvalificiranih strokovnjakov
- Zakonski postopki ne omogočajo vedno vzpostavitev nadzora nad izdajo izkaznic (težave s sivim trgom oddaje stanovanj – neprijavljen najem)
- Premalo izkušenj z določanjem končne potrebne energije za delovanje stavbe, ne dovolj preizkušeni postopki z novo metodologijo (tradicionalno obravnavana – potrebna toplota za ogrevanje)
- Možne napačne interpretacije podatkov (energetskih indikatorjev) navedenih v izkaznicah (razlika med računsko rabo energije in dejansko porabo)

STIAS **ZRMK** INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

Intelligent Energy Europe **BUDI**

SWOT analiza –

Razvoj trga za energetska certificiranje stavb v Sloveniji

Opportunities / Priložnosti

- Priložnost za delo za kvalificirane strokovnjake
- Podpora in interes ministrstva MOP odgovornega za implementacijo EPBD
- Podpora in interes lokalnih / regionalnih energetskih agencij (nova raven podpore v Sloveniji)
- Energetska izkaznica predstavlja dodano vrednost za lastnike nepremičnin pri prodaji, oddaji, in nasvet za stroškovno učinkovite investicije
- Povečanje vrednosti nepremičnine
- Energetska izkaznica pripomore k izboljšanju možnosti za oddajo stavbe in spodbuja obnovo za boljše kakovost bivanja
- Spodbuja okolju prijazne naložbe

STIAS **ZRMK** INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

Intelligent Energy Europe **BUDI**

SWOT analiza –

Razvoj trga za energetska certificiranje stavb v Sloveniji

Threats / Grožnje

- Energetska izkaznica je lahko razumljena kot ovira, ki upočasni proces prodaje (najema) nepremičnine
- Premalo akterjev (osebja), ki izvaja kontrolo izvajanja certificiranja (Ali je predaja izkaznice pred sklenitvijo pogodbe realizirana?)
- Dvomi in pomanjkanje navdušenja v stavbnem sektorju
- Ali gre le za dodatne stroške in in dodatno papirno delo
- Malo interesa za izkaznico, kadar gre za slabo stavbo
- Nižja cena nepremičnine, nižja najemnina
- Pritiski na licencirane strokovnjake glede rezultata v izkaznici

STIAS **ZRMK** INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

ZRMK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRMK

Thank you for your attention!

STIAS
100 000 000
0412

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb
Gradbeni inštitut ZRMK, 15. maj 2007

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
DIREKTORAT ZA PROSTOR

ZAKONSKE PODLAGE ZA ENERGETSKO CERTIFICIRANJE STAVB

dr. Peter Gašperšič

"Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb"
Strokovna delavnica v okviru projekta EIE BUDI
Gradbeni inštitut ZRMK, Ljubljana, 15. maj 2007

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb
Gradbeni inštitut ZRMK, 15. maj 2007

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
DIREKTORAT ZA PROSTOR

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

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb
Gradbeni inštitut ZRMK, 15. maj 2007

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
DIREKTORAT ZA PROSTOR

Kaj nam nalaga direktiva?

Države članice morajo v svojem pravnem redu urediti:

- **izračun celovite energetske učinkovitosti stavb,**
- **določitev minimalnih zahtev** glede energetske učinkovitosti za nove stavbe in večje obstoječe stavbe v primeru večje prenove,
- izdelavo **študij izvedljivosti alternativnih sistemov** za oskrbo z energijo novih stavb nad 1000 m²
- **energetsko certificiranje stavb** ob izgradnji, prodaji, najemu in za javne stavbe
- **redne preglede kotlov in klimatskih sistemov** v stavbah

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb
Gradbeni inštitut ZRMK, 15. maj 2007

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
DIREKTORAT ZA PROSTOR

Energetska izkaznica stavbe – zahteve direktive

- 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 (stavbe kulturne dediščine, cerkve, začasne stavbe, stavbe z občasno uporabo, stavbe z uporabno površino pod 50 m²).
- Izkaznica mora vključevati **primerjalne vrednosti** (npr. kategorije v skladu s standardom). Priložena morajo biti tudi **priporočila** za ekonomsko upravičene izboljšave energetske učinkovitosti.
- **Obvezna namestitve** izkaznice na vidnem mestu v stavbah z **uporabno površino nad 1000 m²**, v katerih je **javna uprava** oziroma se v njih izvajajo **javne storitve** za večje število ljudi.
- Priporočilo za javne stavbe: prikaz dejanskih in priporočenih temperatur notranjega zraka na vidnem mestu.

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb
Gradbeni inštitut ZRMK, 15. maj 2007

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
DIREKTORAT ZA PROSTOR

Neodvisni strokovnjaki po direktivi

- Neodvisni **usposobljeni in/ali pooblašteni** 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

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb
Gradbeni inštitut ZRMK, 15. maj 2007

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
DIREKTORAT ZA PROSTOR

Prenos direktive v slovenski pravni red

- **Zakon o graditvi objektov** - na njegovi osnovi bo sprejet **Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah** (prenos zahtev v zvezi z **izračunom** celovite energetske učinkovitosti stavb in določitvijo **minimalnih zahtev** glede energetske učinkovitosti)
- **Energetski zakon** (sprejeta sprememba zakona v novembru 2006) in njegovi podzakonski akti, ki morajo biti sprejeti do konca leta 2007 (prenos zahtev v zvezi z **energetskimi izkaznicami, usposabljanjem strokovnjakov in pregledi klimatskih sistemov**).
- **Zakon o varovanju okolja** in obstoječi predpisi, ki urejajo **redne preglede kotlov** (možnost A po direktivi). **Namesto enkratnih pregledov ogrevalnih sistemov** s kotli starejšimi od 15 let in močjo nad 20 kW predvidevamo izvajanje ukrepov v skladu z možnostjo B (kombinacija svetovanja in spodbud za zamenjavo starejših kotlov).
- Za izdajo energetskih izkaznic in redne preglede klimatskih sistemov bomo izkoristili prehodno obdobje treh let, v katerem bo treba usposobiti tudi potrebne strokovnjake (začetek izvajanja v letu 2009).

Zakon o spremembah in dopolnitvah Energetskega zakona (EZ-B)

(Ur. l. RS št. 118/2006, z dne 17.11.2006)

- Med drugim podaja zakonsko podlago za izvajanje **energetskega certificiranja stavb, usposabljanje strokovnjakov in izvedbo pregledov klimatskih sistemov.**
- **Definicija:** Energetska izkaznica je **javna listina** s podatki o energetske učinkovitosti stavbe s priporočili za povečanje energetske učinkovitosti.
- **Pojem javne listine:** osnovna lastnost javne listine je ta, da se predpostavlja, da so podatki navedeni v njej **resnični** (primeri: osebni dokumenti, diploma, knjigovodske listine...)

68.b člen EZ-B – obveznost predložitve izkaznice

Obstoječe stavbe

- **Kdo** jo predloži: lastnik stavbe ali njenega dela
- **Komu** jo predloži: kupcu ali najemniku
- **Kdaj** jo predloži: v primeru prodaje ali oddaje v najem stavbe ali njenega dela najpozneje pred sklenitvijo pogodbe
- Namesto izkaznice za del stavbe se lahko predloži izkaznica za celotno stavbo.
- **Izjema**, ko izkaznice **ni treba predložiti**: oddaja v najem, za obdobje krajše od enega leta, ter v primerih razlastitve ali prodaje v postopku izvršbe ali stečajnem postopku

68.b člen EZ-B – obveznost predložitve izkaznice

Novozgrajene stavbe

- **Kdo** jo predloži (pridobi): investitor
- **Komu** jo predloži: upravnemu organu, izkaznica je obvezna sestavina projekta izvedenih del
- **Kdaj** jo predloži: pred vložitvijo zahteve za izdajo uporabnega dovoljenja
- Izkaznica novozgrajene stavbe **mor**a izkazovati **izpolnjevanje zahtev Pravilnika** o energetske učinkovitosti stavb.
- **Izjema** v primeru prodaje ali oddaje v najem **pred pridobitvijo uporabnega dovoljenja**: investitor mora kupcu ali najemniku predložiti **izkaz o energetske učinkovitosti** (po pravilniku), ki je sestavni del projekta za pridobitev GD. Po pridobitvi uporabnega dovoljenja je treba predložiti EI.

68.b člen EZ-B – stavbe, ki so izvzete iz certificiranja

- Stavbe razglašene za **kulturni spomenik**, če bi izpolnjevanje zahtev za energetske učinkovitost nesprijemljivo vplivalo na njihovo naravo ali videz,
- stavbe, ki se uporabljajo za **obredne namene** in **verske dejavnosti**,
- **začasne** stavbe (za uporabo manj od 2 let), **industrijske** stavbe, **delavnice** in nestanovanjske **kmetijske** stavbe,
- **samostojne stavbe** ali **deli stavb** z uporabno površino manjšo od 50 m².

68.b člen EZ-B – izdelava izkaznice

- EI izdelujejo neodvisni strokovnjaki iz 68.d člena zakona na zahtevo stranke.
- Pri izdelavi je treba upoštevati metodologijo izračuna, ki jo opredeli **Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb** (v pripravi).
- Izkaznica mora vsebovati **referenčne podatke**, ki omogočajo **primerjavo in oceno energetske učinkovitosti** stavbe. Priložena morajo biti tudi **priporočila** za stroškovno učinkovite izboljšave energetske učinkovitosti, razen če gre za novozgrajene stavbe ali oddajo v najem.
- **Veljavnost** izkaznice je 10 let. Če se energetska učinkovitost stavbe spremeni, lahko stranka zaprosi za izdajo nove energetske izkaznice pred potekom 10 let.
- Posamezna stavba ali njen del ne more imeti **dveh ali več** veljavnih izkaznic (javna listina).

68.b člen EZ-B – register energetskih izkaznic

- Ministrstvo za okolje in prostor vodi register izdanih energetskih izkaznic, ki je **javen** ter **povezan** s katastrom stavb.
- V register se vpišejo podatki o EI, podatki o **izdajatelju** in podatki o **izdelovalcu** EI (osebno ime ter številka in datum izdaje licence).
- Izdajatelj mora vsako izdajo izkaznice **sočasno** z izdajo **prijaviti** za vpis v register.

68.c člen EZ-B – namestitev EI v javnih stavbah

- V stavbah
 - s celotno uporabno površino nad 1000 m²,
 - ki so v lasti države ali lokalnih skupnosti
 - in jih uporabljajo državni organi ali organi lokalnih skupnosti
 - oziroma organizacije, ki zagotavljajo javne storitve večjemu številu oseb in jih zato te pogosto obiskujejo
- mora **upravljalca stavbe** veljavno EI **namestiti na vidno mesto**.
- Poleg so lahko na viden način prikazani tudi razponi priporočenih in dejanskih notranjih temperatur ter drugi pomembni klimatski podatki
- Vrste teh stavb bo opredelil Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb.

68.d člen EZ-B – izdajatelji in izdelovalci izkaznic

- EI **izdajajo pooblaščen** pravne ali fizične osebe - izdajatelji.
- **Pooblastilo** za izdajo EI, **podeli minister** za okolje po izvedenem javnem natečaju.
- Pooblastilo za izdajo EI se podeli kot **javno pooblastilo** (za izdajo javne listine)
- EI lahko **izdelujejo posamezniki – neodvisni strokovnjaki**, ki imajo veljavno licenco za izvajanje teh nalog.

68.d člen EZ-B – pridobitev javnega pooblastila

Javno pooblastilo za izdajanje energetskih izkaznic lahko **pridobi pravna ali fizična oseba**:

- če ima v sodni register oziroma v Poslovni register Slovenije **vpisano dejavnost projektiranja ali tehničnega svetovanja**,
- če ima za izvajanje nalog v zvezi z izdelavo energetskih izkaznic **zaposlenega vsaj enega neodvisnega strokovnjaka** ali s **pogodbo o delu zagotovljeno izvajanje** teh nalog.

68.d člen EZ-B – obveznosti

- Izdajatelj **mora** izvesti postopek izdaje EI po vsaki zahtevi za njeno izdajo.
- Naročnik EI **mora** neodvisnemu strokovnjaku dati na voljo
 - vse potrebne **podatke** ter
 - **projektno in tehnično dokumentacijo** ter mu zaradi ogleda stavbe
 - **omogočiti vstop** v prostore.
- Cene za izdajo EI so navzgor omejene s **cenikom najvišjih cen**, ki ga predpiše vlada.

68.d člen EZ-B – izključevanja

- Neodvisni strokovnjak **ne sme izdelati EI**, če:
 - obstaja kateri od razlogov za njegovo **izločitev** v skladu s predpisi, ki urejajo **splošni upravni postopek (ZUP)**
 - je **zaposlen pri stranki oz. naročniku EI**, ali je z njim v **kakršnem koli drugem razmerju**, na podlagi katerega zanj proti plačilu izvaja storitve ali delo v odvisnem razmerju v skladu s predpisi o dohodnini.
- Neodvisni strokovnjak **mora** stranki oz. naročniku EI **izročiti pisno izjavo**, da ne obstaja katera od teh okoliščin, ki bi mu preprečevala izdelavo energetske izkaznice.

68.e člen EZ-B – pridobitev licence

- **Licenco neodvisnega strokovnjaka za izdelavo EI** lahko pridobi **posameznik**, ki:
 - ima najmanj **visoko strokovno izobrazbo tehnične** (gradbene, strojne, elektrotehnične) ali **arhitekturne smeri** ali izobrazbo po študijskem programu **prve stopnje tehnične ali arhitekturne smeri** skladno z Zakonom o visokem šolstvu iz l. 2004 (tj. triletni študij)
 - ima najmanj **5 let delovnih izkušenj** na svojem strokovnem področju
 - v zadnjih petih letih pred vložitvijo zahteve za izdajo licence je **uspešno opravil usposabljanje** po programu usposabljanja za neodvisne strokovnjake za izdelavo EI.
- Licenco neodvisnega strokovnjaka **na podlagi dokazila** o uspešno opravljenem usposabljanju **izda ministrstvo za okolje in prostor** na zahtevo stranke.

68.e člen EZ-B – register licenc neodvisn. strokovnjakov

- Ministrstvo za okolje in prostor vodi register licenc neodvisnih strokovnjakov
- V registru se vodijo podatki o :
 - imetniku licence neodvisnega strokovnjaka (osebno ime, naslov bivališča, EMSO)
 - datumu izdaje licence in
 - datumu njenega prenehanja.
- Register licenc neodvisnih strokovnjakov je javen.

68.e člen EZ-B – obnavljanje licence

- Imetnik licence neodvisnega strokovnjaka mora **vsakih pet let od izdaje licence** neodvisnega strokovnjaka oziroma **zadnjega uspešnega opravljanja usposabljanja** ponovno uspešno opraviti usposabljanje po programu usposabljanja za neodvisne strokovnjake.

68.e člen EZ-B – odvzem licence

- Ministrstvo za okolje in prostor z odločbo prekliche veljavnost in **odvzame licenco** neodvisnega strokovnjaka bodisi **na zahtevo imetnika licence** ali **po uradni dolžnosti**, če imetnik:
 - **ne izpolnjuje pogojev** glede **izobrazbe**,
 - pri svojem delu **ne ravna v skladu s predpisi** v zvezi z izdajanjem energetskih izkaznic,
 - **ne upošteva zakonskih zahtev** glede okoliščin, ki bi mu preprečevale izdelavo energetske izkaznice,
 - **za izdelavo EI zaračuna ceno**, višjo od najvišje cene po ceniku, ki ga predpiše vlada,
 - **če v petih letih** od izdaje licence oz. zadnjega uspešnega opravljanja usposabljanja **ponovno uspešno ne opravi usposabljanja** po programu usposabljanja.

68.e člen EZ-B – izvajanje usposabljanja

- **Usposabljanje** za neodvisne strokovnjake za izdajo energetskih izkaznic, vključno s preizkusom znanja, **opravljajo organizacije**, ki jih po predhodno opravljenem javnem natečaju **z odločbo pooblasti minister** za okolje in prostor.
- Pogoji za pridobitev pooblastila se nanašajo na:
 - usposobljenost predavateljev
 - drugo osebje, ki je potrebno za uspešno izvajanje usposabljanja (sprejemanje prijav, vodenje evidenc ipd.)
 - opremo in prostore, ki so potrebni za usposabljanje
- Programe usposabljanja za neodvisne strokovnjake predpiše minister za okolje in prostor.

Podzakonski predpisi v zvezi s certificiranjem stavb, ki so v pripravi na podlagi EZ-B

- **Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb** (podrobnejša vsebina, oblika, metodologija izdelave EI, vodenje registra EI, način prijave za vpis v register EI, vrste javnih stavb, za katere velja obveznost namestitve EI na vidnem mestu)
- **Pravilnik o licencah in registru licenc neodvisnih strokovnjakov** (programi usposabljanja, podrobnejši pogoji za izvajalce usposabljanja, oblika in vsebina licence neodvisnega strokovnjaka, vsebina in način vodenja registra)
- **Sklep Vlade RS o določitvi najvišjih cen za izdajo energetskih izkaznic in pregleda klimatskih sistemov**

Hvala za pozornost!

Intelligent Energy Europe

BUDI

ZRK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZRMK

Izdelava energetske izkaznice - računski postopek

Andraž Rakušček
Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb

Ljubljana, 15.maj 2007

SIQ
ISO 9001:2008
0412

Izračun Q – letne dovedene energije za delovanje stavbe

$$Q = Q_{f,h} + Q_{vs} + Q_{t,w} + W_{light}$$

$Q_{f,h}$ letna dovedena energija za ogrevanje

Q_{vs} letna dovedena energija za mehansko prezračevanje

$Q_{t,w}$ letna dovedena energija za pripravo tople vode

W_{light} letna dovedena energija za razsvetljavo

SIQ **ZRK INSTITUTE**
Gradbeni inštitut ZRMK

Izračun $Q_{f,h}$ – letne dovedene energije za ogrevanje

$$Q_{f,h} = (Q_{NH} - Q_{rhh} - Q_{rwh}) + Q_{th}$$

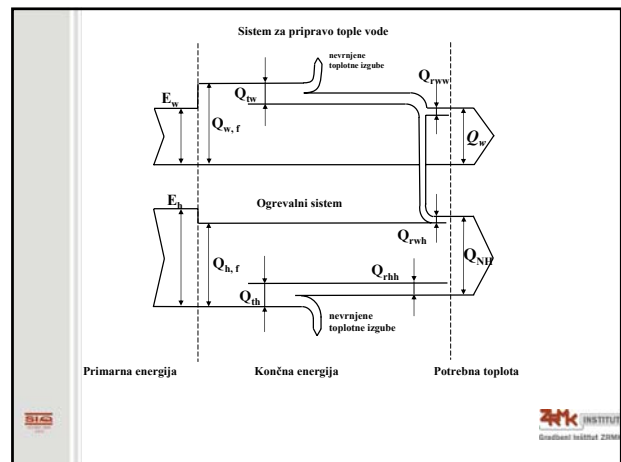
Q_{NH} potrebna toplota za ogrevanje

Q_{rhh} vrnjena toplotna energija ogrevalnega sistema

Q_{rwh} vrnjena toplotna energija sistema za toplo vodo

Q_{th} skupne toplotne izgube ogrevalnega sistema

SIQ **ZRK INSTITUTE**
Gradbeni inštitut ZRMK



Izračun Q_{NH} – potrebne toplote za ogrevanje

SIST EN ISO 13790

$$Q_{NH} = Q_{L,H} - \eta_{G,H} \cdot Q_{G,H}$$

$Q_{L,H}$ skupne toplotne izgube

$\eta_{G,H}$ delež vrnjenih pritokov

$Q_{G,H}$ skupni toplotni pritoki

SIQ **ZRK INSTITUTE**
Gradbeni inštitut ZRMK

Skupne toplotne izgube:

$$Q_{L,H} = Q_{T,H} + Q_{V,H}$$

$Q_{T,H}$ transmisijske toplotne izgube:

$$Q_{T,H} = \Sigma \{ H_T \cdot (\theta_i - \theta_e) \} \cdot t$$

H_T koeficient transmisijskih izgub

$$H_T = H_D + H_U + H_G$$

$Q_{V,H}$ ventilacijske toplotne izgube:

$$Q_{V,H} = \Sigma \{ H_V \cdot (\theta_i - \theta_e) \} \cdot t$$

H_V koeficient ventilacijskih izgub

SIQ **ZRK INSTITUTE**
Gradbeni inštitut ZRMK

Skupni toplotni pritoki:

$$Q_{G,H} = Q_{I,H} + Q_{S,H}$$

$Q_{I,H}$ notranji pritoki:

$$Q_{I,H} = \Phi_i \cdot t \quad \Phi_i \quad \text{toplotni tok}$$

$Q_{S,H}$ pritoki sončnega sevanja:

$$Q_{S,H} = \sum_j I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj}$$

I_{sj} skupna energija globalnega sončnega sevanja na enoto površine z orientacijo j v računskem obdobju (klimatski podatki)

A_{snj} efektivna zbirna površina n z orientacijo j



Efektivna zbirna površina zastekljenega dela ovoja stavbe A_s :

$$A_s = A \cdot F_s \cdot F_c \cdot F_f \cdot g$$

- A površina zbirne površine (npr. površina okna),
- F_s faktor zasenčenosti,
- F_c faktor zaves,
- F_f faktor okvirja, ki je enak razmerju prozorne površine in celotne površine zastekljenega elementa,
- g faktor prepustnosti celotnega sončnega sevanja



$\eta_{G,H}$ delež vrnjenih pritokov

$$\eta_{G,H} = \frac{1 - \gamma_H^{a_H}}{1 - \gamma_H^{a_H+1}}$$

$$\gamma_H = \frac{Q_{G,H}}{Q_{L,H}}$$

$$a_H = a_{0,H} + \frac{\tau_H}{\tau_{0,H}}$$

$$\tau_H = \frac{C_m / 3,6}{H_{L,H}}$$

$a_{0,H} = 1$ $\tau_{0,H} = 15$ $H_{L,H} = H_T + H_V$



C_m toplotna kapaciteta stavbe

Poenostavljen račun:

$$C_m = 15 \cdot V_e \quad (\text{Wh/K}) \quad \text{za lahke stavbe}$$

$$C_m = 50 \cdot V_e \quad (\text{Wh/K}) \quad \text{za težke stavbe}$$



Izračun Q_{NH} – potrebne toplote za ogrevanje

SIST EN ISO 13790

$$Q_{NH} = Q_{L,H} - \eta_{G,H} \cdot Q_{G,H}$$

$Q_{L,H}$ skupne toplotne izgube

$\eta_{G,H}$ delež vrnjenih pritokov

$Q_{G,H}$ skupni toplotni pritoki



Izračun $Q_{f,h}$ – letne dovedene energije za ogrevanje

$$Q_{f,h} = (Q_{NH} - Q_{rhh} - Q_{rwh}) + Q_{th}$$

Q_{NH} potrebna toplota za ogrevanje

Q_{rhh} vrnjena toplotna energija ogrevalnega sistema

Q_{rwh} vrnjena toplotna energija sistema za toplo vodo

Q_{th} skupne toplotne izgube ogrevalnega sistema



RAČUNSKI PRIMER: OBJEKT KOROŠKA 22



SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRNA

Podatki o stavbi povzeti iz načrtov, ogleda in razgovora z upravnikom

Dolžina 30 m

Širina 10 m

Pritličje in tri nadstropja

Orientirana z vzdolžno osjo v smeri V – Z

Medetažne konstrukcije so leseni stropi, razen med stanovanjem št. 2 in kletjo, tukaj je izvedena AB plošča.

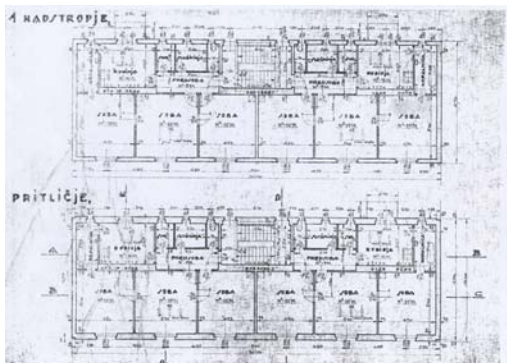
Talna konstrukcija je izvedena kot AB plošča.

Podstrešje je neogrevano in prezračevano.

Klet je neogrevana.

SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRNA



SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRNA

Podatki o stavbi povzeti iz načrtov, ogleda in razgovora z upravnikom

TOPLITNA IZOLACIJA

Objekt nima dodatne toplotne izolacije.

Zunanji zid je do višine 6.7 m nad terenom debel 51 cm (polna opeka z ometom), nad to višino pa 38 cm.

Streha je sestavljena iz hidroizolacije, asfalta, verjetno iz betona in AB nosilcev.

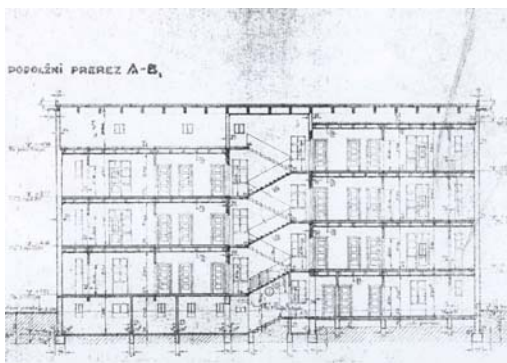
Toplota se iz ogrevalne cone prenaša neposredno skozi zid, strop in okna, ter preko neogrevanega prostora stopnišča, podstrešja in kleti.

OKNA

Dimenzije oken so razvidne iz načrtov. Nekateri stanovalci so zamenjali okna, ostali imajo okna še iz časov izgradnje stanovanja

SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRNA



SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRNA

Podatki o stavbi povzeti iz načrtov, ogleda in razgovora z upravnikom

OGREVANJE

Samostojno ogrevanje na kotel (lahko kurilno olje)

Generator toplote je v kleti iz katerega se dvizni vodi dvigujejo skozi stopnišče

Razdelilni sistem je dvocevni

Stanovanja imajo radiatorsko ogrevanje

Ni podatkov o vgrajenih termostatskih ventilih

Ni podatkov o regulaciji sistema

Sistem ogrevanja je 70/90

Ni podatkov o vrsti in moči kurilne naprave.

SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRNA



Podatki o stavbi povzeti iz načrtov, ogleda in razgovora z upravnikom

PRIPRAVA TOPLE VODE

Priprava tople vode se zagotavlja s stenski kotlički v vsakem stanovanju posebej. Kot energent se uporablja električna energija.

MEHANSKO PREZRAČEVANJE

V stavbi ni mehanskega prezračevanja.

RAZSVETLJAVA

Ni podatkov o razsvetljavi.

Potek računa Q_{NH}

1. Določitev ogrevanih in neogrevanih delov stavbe, ter ogrevalnih con
2. Določitev transmissijskega koeficienta izgub – H_T
3. Določitev ventilacijskega koeficienta izgub – H_V
4. Izračun notranjih pritokov in prtokov zaradi sončnega sevanja
5. Izračun Q_{NH} po mesečni metodi

Nadaljevanje do dovedene energije za ogrevanje $Q_{t,h}$

1. Izgube ogreval
2. Izgube razvodnega sistema
3. Izgube generatorja toplote

Določitev ogrevanih in neogrevanih delov stavbe

Izbira dimenzij: **zunanje (e)**, **notranje (i)**, **skupne notranje (oi)**

Določitev ogrevanih in neogrevanih delov stavbe

Meja ogrevanih delov stavbe so vsi deli stavbe, ki so v stiku z okolico (zunanji zrak, zemljina), neogrevanimi prostori, sosednjimi stavbami ali z deli stavbe, ki niso zajeti v računu.

Določitev ogrevalnih con

Razdelitev ogrevanih delov stavbe v cone je potrebna, če:

- a) Temperaturna razlika med posameznimi deli stavbe presega 4K
- b) Del stavbe oskrbuje s toploto drug ogrevalni sistem

Določitev ogrevanih in neogrevanih delov stavbe ter ogrevalnih con

Izračun bruto volumna V_e Q_{NH}

Višina etaže je 3.36 m

Eno stanovanje meri bruto 140 m²


Tlorisna površina stopnišča je 22 m²

Površina kleti je enaka površini enega stanovanja

Višina kleti je enaka višini višjega dela podstrešja in meri 2.95 m

Višina nižjega dela podstrešja pa meri 1.40 m

Bruto volumen (V_e) je 7 stanovanj in stopnišče:

$$V_e = 7 \times 140 \text{ m}^2 + 22 \text{ m}^2 \times 15 \text{ m} = 3622.80 \text{ m}^3$$



Površine zunanjega ovoja stavbe Q_{NH}

ZUNANJE STENE:
stena 51: 409.63 m²
stena 38: 480.16 m²

OKNA:

	Sever	Jug
tip okna I	25.48	28.80
tip okna II	14.56	14.40
tip okna III	8.08	7.20

VRATA
vhodna vrata stavbe višine 3 m in širine 1.4 m
vrata, ki vodijo v klet in podstrešje višine 2.2 m in širine 0.8 m.




Toplotno fizikalne lastnosti materialov in konstrukcij Q_{NH}

STENA 38

Zunanji omet	5 cm	0.81 W/mK
Zid – polna opeka	38 cm	1.10 W/mK
Notranji omet	2 cm	0.81 W/mK

zunjanji upor toplotne prestopnosti (R_i)	0.040 m ² K/W
notranji upor toplotne prestopnosti (R_e)	0.125 m ² K/W

$$U_{STENA\ 38} = 1.675 \text{ W/m}^2\text{K}$$


Toplotno fizikalne lastnosti materialov in konstrukcij Q_{NH}

$U_{STENA\ 38} = 1.68 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{STENA\ 51} = 1.40 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{STROP} = 1.05 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{TLA\ PROTI\ KLETI} = 2.96 \text{ W/m}^2\text{K}$


$U_{TLA\ NA\ TERENU} = 3.35 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{VRATA} = 2.40 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{OKNO\ 1} = 2.20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{OKNO\ 2} = 1.70 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{OKNO\ 3} = 1.50 \text{ W/m}^2\text{K}$



Izračun H_T Q_{NH}

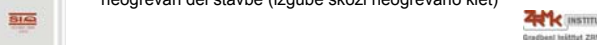
Po standardu ISO/DIS 13789 je koeficient sestavljen iz treh delov:

$$H_T = H_D + H_G + H_U$$

H_D neposredne toplotne izgube iz ogrevanega dela stavbe v okolico (skozi Stene, Strop proti podstrešju, Okna in Vrata)

H_G toplotne izgube skozi tla v okolico - ISO/DIS 13370 (izgube iz kleti skozi zemljo v okolico in skozi tla prvega stanovanja)

H_U toplotne izgube iz ogrevanega dela stavbe skozi neogrevan del stavbe (izgube skozi neogrevano klet)



H_D - neposredne toplotne izgube Q_{NH}

$$H_D = \sum_i A_i \cdot U_i + \sum_k l_k \cdot \Psi_k + \sum_j \chi_j$$


A_i površina elementa med ogrevanih delom stavbe in okolico

U_i toplotna prehodnost elementa

l_k dolžina linijskega toplotnega mostu

Ψ_k linijska toplotna prehodnost toplotnega mostu

χ_j točkovna toplotna prehodnost toplotnega mostu



del $\sum_i A_i \cdot U_i$ **Q_{NH}**

Del ovoja stavbe	Površina A [m ²]	Toplotna prehodnost U [W/m ² K]	A·U [W/K]
Stena 38	480.16	1.68	804.45
Stena 51	409.36	1.40	572.49
Strop proti podstrešju	302.00	1.05	316.84
Okna tip I	54.28	2.20	119.42
Okna tip II	28.96	1.70	49.23
Okna tip III	15.28	1.50	22.92
Vrata	5.96	2.40	18.53
skupaj $\sum_i A_i U_i$			1903.87 W/K

del $\sum_k I_k \cdot \Psi_k + \sum_j \chi$ **Q_{NH}**

Toplotne mostove lahko obravnavamo na različne načine

Poenostavljen način:

vpliv toplotnih mostov lahko upoštevamo kot dodatne specifične izgube 0.06 W/m²K na celoten ovoj stavbe:

$$TM = (\sum_k I_k \Psi_k + \sum_j \chi) = 0.06 \text{ W/m}^2\text{K} \cdot 1599.76 \text{ m}^2$$

TM = 95.99 W/K

Izračun H_T **Q_{NH}**

Po standardu ISO/DIS 13789 je koeficient sestavljen iz treh delov:

$$H_T = H_D + H_G + H_U$$

$H_D = 1999.85 \text{ W/K}$ neposredne toplotne izgube iz ogrevanega dela stavbe v okolico (skozi Stene, Strop proti podstrešju, Okna in Vrata)

H_G toplotne izgube skozi tla v okolico - ISO/DIS 13370 (izgube iz kleti skozi zemljo v okolico in skozi tla prvega stanovanja)

H_U toplotne izgube iz ogrevanega dela stavbe skozi neogrevan del stavbe (izgube skozi neogrevano klet)

H_G - toplotne izgube skozi tla **Q_{NH}**

Izgube skozi tla obravnava standard ISO/DIS 13370.

Neposreden stik talne konstrukcije s tlemi, tako da bomo uporabili postopek opisan pod točko 9.1.

Določiti:

B'

d_t

In nato $U_{TLA} = 0.50 \text{ W/m}^2\text{K}$

$$H_G = U_{TLA} \cdot \text{površina tal} = 80.49 \text{ W/K}$$

Izračun H_T **Q_{NH}**

Po standardu ISO/DIS 13789 je koeficient sestavljen iz treh delov:

$$H_T = H_D + H_G + H_U$$

$H_D = 1999.85 \text{ W/K}$ neposredne toplotne izgube iz ogrevanega dela stavbe v okolico (skozi Stene, Strop proti podstrešju, Okna in Vrata)

$H_G = 80.49 \text{ W/K}$ toplotne izgube skozi tla v okolico (izgube iz kleti skozi zemljo v okolico in skozi tla prvega stanovanja)

H_U toplotne izgube iz ogrevanega dela stavbe skozi neogrevan del stavbe (izgube skozi neogrevano klet)

H_U - neogrevano **Q_{NH}**

Odvisne so od:

- Prenosa toplote iz ogrevanega dela v neogrevan del
- Prenosa toplote iz neogrevanega dela v okolico

$$H_U = 179.82 \text{ W/K}$$

Izračun H_T

Q_{NH}

Po standardu ISO/DIS 13789 je koeficient sestavljen iz treh delov:

$$H_T = H_D + H_G + H_U = 2255.94 \text{ W/K}$$

$H_D = 1999.85 \text{ W/K}$ neposredne toplotne izgube iz ogrevanega dela stavbe v okolico (skozi Stene, Strop proti podstrešju, Okna in Vrata)

$H_G = 80.49 \text{ W/K}$ toplotne izgube skozi tla v okolico (izgube iz kleti skozi zemljo v okolico in skozi tla prvega stanovanja)

$H_U = 179.82 \text{ W/K}$ toplotne izgube iz ogrevanega dela stavbe skozi neogrevan del stavbe (izgube skozi neogrevano klet)

SIAS

INK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZIMS

Izračun H_V

Q_{NH}

Standard ISO/DIS 13789 podaja enačbo:

$$H_V = \rho_a c_a \dot{V}$$

$$\dot{V} = V_{neto} \cdot n \quad \rho_a c_a = 0.33 \text{ Wh/m}^3\text{K}$$

$$n = 0.5 \text{ h}^{-1} \quad V = 0.8 \cdot V_e$$

$$H_V = 0.33 \text{ Wh/m}^3\text{K} \cdot 0.5 \text{ h}^{-1} \cdot 0.8 \cdot 3622.80 \text{ m}^3$$

$$H_V = 483.04 \text{ W/K}$$

SIAS

INK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZIMS

Izračun Q_{NH} – potrebne toplote za ogrevanje

Q_{NH}

SIST EN ISO 13790

$$Q_{NH} = Q_{L,H} - \eta_{G,H} \cdot Q_{G,H}$$

$Q_{L,H}$ skupne toplotne izgube

$\eta_{G,H}$ delež vrnjenih pritokov

$Q_{G,H}$ skupni toplotni pritoki

SIAS

INK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZIMS

Določitev notranjih pritokov Φ_i

Q_{NH}

$$Q_{I,H} = \Phi_i \cdot t$$

$$\Phi_i = \Phi_{I,OC} + \Phi_{I,APP} + \Phi_{I,LI} + \Phi_{I,WA} + \Phi_{I,HVAC} + \Phi_{I,PROC}$$

Prispevek notranjih virov zaradi uporabnikov, naprav, procesov in blaga je enak 4 W/m^2 .

$$A_U = 0.32 \cdot V_e$$

$$A_U = 1159.32 \text{ m}^2$$

$$Q_{I,H} = 4 \text{ W/m}^2 \cdot 1159.32 \text{ m}^2 \cdot t$$

$$Q_{I,H} = 4.637 \text{ kW} \cdot t \text{ (število ur posameznega meseca)}$$

SIAS

INK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZIMS

Določitev pritokov zaradi sončnega sevanja – $Q_{S,H}$

Q_{NH}

$$Q_{S,H} = \sum_j I_{sj} \cdot \sum_n A_{snj}$$

$$A_s = A \cdot F_s \cdot F_C \cdot F_F \cdot g$$

A površina zbirne površine (npr. površina okna)

F_s faktor zasenčenosti = **1.0**

F_C faktor zaves = **1.0**

F_F faktor okvirja = **0.7**

g faktor prepustnosti celotnega sončnega sevanja (v našem primeru 0.6)

SIAS

INK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZIMS

Določitev pritokov zaradi sončnega sevanja – $Q_{S,H}$

Q_{NH}

Mesec	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
Januar	5	15	25	35	45	55	65	75	85
Februar	15	25	35	45	55	65	75	85	95
Marec	25	35	45	55	65	75	85	95	105
April	35	45	55	65	75	85	95	105	115
Maj	45	55	65	75	85	95	105	115	125
Junij	55	65	75	85	95	105	115	125	135
Julij	65	75	85	95	105	115	125	135	145
Avgust	75	85	95	105	115	125	135	145	155
September	85	95	105	115	125	135	145	155	165
Oktober	95	105	115	125	135	145	155	165	175
November	105	115	125	135	145	155	165	175	185
December	115	125	135	145	155	165	175	185	195

Mesec	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0
Januar	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Februar	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Marec	30	40	50	60	70	80	90	100	110
April	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Maj	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Junij	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Julij	70	80	90	100	110	120	130	140	150
Avgust	80	90	100	110	120	130	140	150	160
September	90	100	110	120	130	140	150	160	170
Oktober	100	110	120	130	140	150	160	170	180
November	110	120	130	140	150	160	170	180	190
December	120	130	140	150	160	170	180	190	200

Povprečna mesečna zunanja temperatura zraka in povprečna količina dnevnega sončnega sevanja v Wh/m^2

SIAS

INK INSTITUTE
Gradbeni inštitut ZIMS

Q_{NH}

Me	1.00	0	0.75	F ₀	1.00	0	0.75	0	0.75
Q _{NH} (kWh)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
mesec	25.00			25.00					25.00
mesec	0.00			0.00					0.00
mesec	0.00			0.00					0.00
Skupaj	25.00	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00

Pritoki zaradi sončnega sevanja

mes	1.00	0.75	0	0.75	1.00	0.75	0	0.75	1.00
Januar	232	0	0	0	1200	0	0	0	0
Februar	207	0	0	0	1092	0	0	0	0
Marec	162	0	0	0	1074	0	0	0	0
April	204	0	0	0	693	0	0	0	0
Maj	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Juni	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Julij	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Septembar	0	0	0	0	230	0	0	0	0
Oktober	236	0	0	0	1300	0	0	0	0
November	198	0	0	0	730	0	0	0	0
December	142	0	0	0	694	0	0	0	0

Q_{NH}

Izračun Q_{NH} – potrebne toplote za ogrevanje
SIST EN ISO 13790

$$Q_{NH} = Q_{L,H} - \eta_{G,H} \cdot Q_{G,H}$$

Q_{L,H} skupne toplotne izgube
η_{G,H} delež vrnjenih pritokov
Q_{G,H} skupni toplotni pritoki

Q_{NH}

Izračun Q_{NH} – potrebne toplote za ogrevanje

H _T	2.255,94	W/K
H _V	483,04	W/K
H _{L,H}	2.738,98	W/K
T _{int}	20,00	°C
C _{int}	652,10	MLJK

a _{Qm}	1	h
i _{Qm}	15	-
i _m	66,13	h
a _{tm}	5,41	-

Q_{NH}

Izračun Q_{NH} – potrebne toplote za ogrevanje

mesec	Št. dni	Temp [°C]	Toplotne izgube [kW]	Notranji pritoki [kW]	Skupni pritoki [kW]	Skupni potrebni [kW]	gorenj.	baterijski	C _{int} [kWh]
Januar	31	-1,8	44.184	3.480	1.880	4.892	6,11	1,00	90.260
Februar	29	1,0	36.871	3.180	1.680	4.813	6,13	1,00	261.268
Marec	31	6,0	26.670	3.480	1.880	6.670	6,18	1,00	243.191
April	30	12,0	21.983	3.330	1.710	6.948	6,25	1,00	191.226
Maj	31	18,0	6.816	1.880	1.880	3.796	6,40	0,00	3.320
Juni	30	24,0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
Julij	31	30,0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
Avgust	31	30,0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
Septembar	30	24,0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
Oktober	31	18,0	6.816	1.880	1.880	4.813	6,25	1,00	18.400
November	30	12,0	21.983	3.330	1.710	6.261	6,18	1,00	27.268
December	31	1,8	44.184	3.480	1.880	6,11	1,00	261.268	
mesec	291	6,00	227.945	26.790	14.590	24.000	6,40	6,00	594.000

$$\eta_{GH} = \frac{1 - \gamma_H}{1 - \gamma_H + 1}$$

$$\gamma_H = \frac{Q_{G,H}}{Q_{L,H}}$$

- ### Q_{NH}
- Potek računa Q_{NH}
1. Določitev ogrevanih in neogrevanih delov stavbe, ter ogrevalnih con
 2. Določitev transmissijskega koeficienta izgub – H_T
 3. Določitev ventilacijskega koeficienta izgub – H_V
 4. Izračun notranjih pritokov in pritokov zaradi sončnega sevanja
 5. Izračun Q_{NH} po mesečni metodi
- Nadaljevanje do dovedene energije za ogrevanje Q_{t,h}
1. Izgube ogreval
 2. Izgube razvodnega sistema
 3. Izgube generatorja toplote

Q_{NH}

Podsystem ogrevala

Potrebna toplota za ogrevala:

$$Q_{h,in,em} = Q_{h,out,em} - k \cdot W_{e,em} + Q_{h,em}$$

Q_{h,out,em} – potrebna toplotna oddaja ogrevala = Q_{NH} [kWh]
k – delež vračljive potrebne električne energije [-]
W_{e,em} – dodatna potrebna električna energija
Q_{h,em} – dodatne toplotne izgube podsistema ogrevala [kWh]

Podsistem ogrevala - izgube

$$Q_{h,em} = \left(\frac{f_{in} \cdot f_r}{\eta_{h,em}} - 1 \right) \cdot Q_{NH} \quad [\text{kWh}]$$

$Q_{h,em}$ – dodatne toplotne izgube ogrevala [kWh]

f_{in} – faktor zaradi prekinjenega delovanja neprekinjeno delovanje: $f_{in} = 1$
prekinjeno delovanje: $f_{in} = 0,97$

f_r – faktor vpliva sevanja – samo pri ogrevanju prostorov z $h > 4 \text{ m}$
višina prostora $h \leq 4 \text{ m}$: $f_r = 1$
višina prostora $h > 4 \text{ m}$: glej točko 5.2.3. ali 5.2.4.

$\eta_{h,em}$ – skupni faktor učinkovitosti prenosa toplote

$$\eta_{h,em} = \frac{1}{4 - (\eta_z + \eta_R + \eta_N)} \quad [-]$$

SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRRA

Podsistem ogrevala - izgube

η_z – faktor učinkovitosti zaradi vpliva vertikalnega temperaturnega profila

η_R – faktor učinkovitosti zaradi vpliva regulacije temperature prostora

η_N – faktor učinkovitosti zaradi vpliva namestitve ogrevala – specifične izgube skozi zunanje površine

Tabela 2: Faktorji učinkovitosti za prostostoječa ogrevala; višina prostora $h \leq 4 \text{ m}$

		η_z	η_R	η_N
Regulacija temperature prostora	neregulirana, samo centralna regulacija vstopne vode preko referenčnega prostora	→ 0,80		
	P-regulator (2 K)			0,88
	P-regulator (1 K)			0,95
	PI-regulator			0,97
	PI-regulator s funkcijo optimiranja			0,99
Nadtemperatura ($\theta = 20 \text{ °C}$)	60 K (npr: 90/70)	→ 0,88		
	42,5 K (npr: 70/55)	0,93		
	30 K (npr: 55/45)	0,95		
Specifične toplotne izgube skozi zunanje stene	ogrevala ob notranji steni ogrevala ob zunanji steni:		0,87	1
	- razdeljena površina brez sevalne zaščite		0,83	1
	- zastekljena površina s sevalno zaščito		0,88	1
	- normalna zunanja okna	→	0,95	1

SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRRA

Podsistem ogrevala - izgube

$$\eta_{h,em} = \frac{1}{4 - (\eta_z + \eta_R + \eta_N)}$$

$$\eta_z = \frac{\eta_{z1} + \eta_{z2}}{2}$$

$$\eta_{h,em} = 0,78$$

$$Q_{h,em} = \left(\frac{f_{in} \cdot f_r}{\eta_{h,em}} - 1 \right) \cdot Q_{NH}$$

$$Q_{h,em} = 0,28 \cdot Q_{NH}$$

mesec	Q _{h,in,em} [kWh]	Q _{h,em 1} [kWh]
Januar	48.977	10.714
Februar	38.859	8.500
Marec	28.833	6.482
April	20.806	4.551
Maj	4.133	904
Junij	0	0
Julij	0	0
Avgust	0	0
September	787	172
Oktober	19.719	4.313
November	34.948	7.645
December	46.733	10.223
sezona	244.594	53.505

SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRRA

Podsistem razvod ogrevalnega sistema

Potrebna električna energija za delovanje:

$$W_{h,d,e} = W_{h,d,hydr} \cdot e_{h,d,e}$$

- faktor rabe črpalke
- pretok
- tlačni padec

Toplotne izgube:

- dolžine vodov
- izoliranost vodov
- lokacija vodov

SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRRA

Podsistem razvod ogrevalnega sistema

Potrebna električna energija za delovanje

popovprečna mesečna obremenitev razvodnega omrežja

$$\beta_{h,d,M} = \frac{Q_{h,in,em}}{\dot{Q}_N \cdot t_{h,M}}$$

\dot{Q}_N – standardna potrebna toplotna moč za ogrevanje

$$\dot{Q}_N = 66,86 \text{ kW}$$

(Za 30% večja od največjih potrebne toplote Q_{NH})

SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRRA

Podsistem razvod ogrevalnega sistema

Potrebna električna energija za delovanje

$$W_{h,d,hydr} = \frac{P_{hydr}}{1000} \cdot \beta_{h,d,M} \cdot t_{h,M} \cdot f_{sch} \cdot f_{obgl} \quad [\text{kWh}]$$

P_{hydr} – hidravlična moč v načrtovani obratovalni točki [W] (enačba 72)

f_{sch} – korekcijski faktor za hidravlično omrežje [-]

za dvocevni sistem: $f_{sch} = 1$

za enocevni sistem: $f_{sch} = 8,6 \cdot \bar{m} + 0,7$

\bar{m} – delež masnega pretoka skozi ogrevala

f_{obgl} – korekcijski faktor za hidravlično uravnoveženje [-]

za hidravlično uravnovežene sisteme: 1

za hidravlično neuravnovežene sisteme: 1,1

$$P_{hydr} = 0,2778 \cdot \Delta p \cdot \dot{V} \quad \Delta p = 0,13 \cdot L_{max} + 2 + \Delta p_{FBH} + \Delta p_{WE}$$

$$\dot{V} = \frac{\dot{Q}_N}{1,15 \cdot \Delta \theta_{HK}} \quad L_{max} = 2 \cdot \left(L + \frac{B}{2} + n_G \cdot h_G + l_c \right)$$

SIAS

INK INSTITUT
Gradbeni inštitut ZIRRA

Podsystem razvod ogrevalnega sistema

Potrebna električna energija za delovanje

$$e_{h,d,e} = f_r \cdot \left(C_{P1} + \frac{C_{P2}}{\beta_{h,d,M}} \right) \quad [-]$$

$\beta_{h,d,M}$ – povprečna mesečna obremenitev razvodnega omrežja ($= \beta_{h,d}$)

neznana črpalka: $f_r = \left[1,25 + \left(\frac{200}{P_{h,d}} \right)^{0,3} \right] \cdot b$

$b = 1$ – nova stavba

$b = 2$ – obstoječa stavba

pri $P_{h,d}$ v W.

znana črpalka: $f_r = \frac{P_{pomp}}{P_{h,d}}$

C_{P1} , C_{P2} – regulacija črpalke:

	C_{P1}	C_{P2}
ni regulacije:	0,25	0,75
Δp konst.:	0,75	0,25
Δp var.:	0,90	0,10

Podsystem razvod ogrevalnega sistema

Potrebna električna energija za delovanje

mesec	$\beta_{h,d,M}$	Wh,d,hydr [kWh]	$e_{h,d,e}$	Wh,d,e [kWh]
Januar	0,985	11,9	9,97	119
Februar	0,885	9,5	11,00	104
Marec	0,596	7,2	14,86	107
April	0,432	5,1	19,55	99
Maj	0,172	1,0	45,49	46
Junij	0,025	0,0	303,65	0
Julij	0,000	0,0	#####	0
Avgust	0,001	0,0	5736,62	0
September	0,123	0,2	62,72	12
Oktober	0,396	4,8	21,10	101
November	0,726	8,5	12,64	108
December	0,939	11,4	10,33	118
sezona	0,44	60		814

25 % Energije za delovanje razvodnega sistema se vrne

Podsystem razvod ogrevalnega sistema

Toplotne izgube

Dolžina voda

$$Q_{h,d,j,hh} = \frac{\sum \dot{q}_{h,d,H,j} \cdot L_{H,j} \cdot t_h}{1000}$$

Temperatura prostora

Specifična toplotna oddaja:

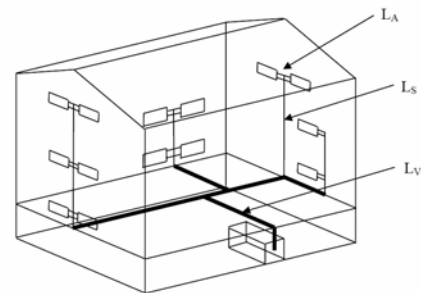
$$\dot{q}_{h,d,j}(\beta_{h,d,j}) = U_i \cdot (\theta_m(\beta_{h,d,j}) - \theta_{o,j})$$

Povprečna temperatura ogrevalnega medija

Toplotna prehodnost na dolžino

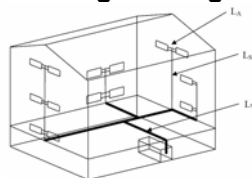
Podsystem razvod ogrevalnega sistema

Toplotne izgube



Podsystem razvod ogrevalnega sistema

Toplotne izgube – dolžine vodov



Dvocevni sistem:

Cevi v zunanjem zidu: $L_V = 2 \cdot L + 0,01625 \cdot L \cdot B^2$ [m]

$L_S = 0,025 \cdot L \cdot B \cdot h_G \cdot n_G$ [m]

$L_A = 0,55 \cdot L \cdot B \cdot n_G$ [m]

L_V – horizontalni razvod [m]

L_S – dvizni vodi [m]

L_A – priključni vodi [m]

n_G – število nadstropij [-]

h_G – višina nadstropja [-]

L – dolžina cone (stavbe) [m]

B – širina cone (stavbe) [m]

Podsystem razvod ogrevalnega sistema

Toplotne izgube – U'

Tabela 21: Toplotna prehodnost za posamezne odseke [W/(mK)]

	horizontalni L_V	V zunanjem zidu		V notranji steni	
		dvizni L_S	priključni L_A	dvizni L_S	priključni L_A
Izolirano	0,200	0,255	0,255	0,255	0,255
Neizolirano					
$L_G \cdot B_G \leq 200 \text{ m}^2$	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
$L_G \cdot B_G \leq 500 \text{ m}^2$	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
$L_G \cdot B_G > 1000 \text{ m}^2$	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000

Podsistem razvod ogrevalnega sistema

V razvodni sistem vnesena toplota:

$$Q_{h,in,d} = Q_{h,in,em} + Q_{h,d} - Q_{d,rhh}$$

mesec	$\beta_{h,d,M}$	Wh,d,hydr [kWh]	$\epsilon_{h,d,e}$	Wh,d,e [kWh]	0.25 * Wh,d,e [kWh]	ETA ₀	V: Q _{h,d,U} [kWh]	Q _{h,in,d} [kWh]
Januar	0.985	11.9	9.97	119	30	78.78	780	49.727
Februar	0.865	9.5	11.00	104	26	69.47	610	39.442
Marec	0.596	7.2	14.86	107	27	50.13	457	30.063
April	0.432	5.1	19.55	99	25	39.66	328	21.109
Maj	0.172	1.0	45.49	46	11	25.76	98	4.209
Junij	0.025	0.0	303.65	0	0	20.43	0	0
Julij	0.000	0.0	#####	0	0	20.00	0	0
Avgust	0.001	0.0	5736.62	0	0	20.01	0	0
September	0.123	0.2	62.72	12	3	23.68	21	804
Oktober	0.396	4.8	21.10	101	25	37.53	315	20.008
November	0.726	8.5	12.64	108	27	59.19	541	35.462
December	0.939	11.4	10.33	118	29	75.22	740	47.444
sezona	0.44	60		814	293	43.32	3.880	248.270

SIAS

INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRSR

Podsistem kurilna naprava

$$Q_{h,m,g} = Q_{h,out,g} - k_{h,g,rhh} \cdot W_{h,g} + Q_{h,g,j}$$

Pri izračunu se upošteva:

- potrebna toplota za ogrevalni sistem
- dimnične izgube, izgube skozi ovoj kotla
- pomožna električna energija

Pri hranilnikih:

- toplotne izgube
- pomožna električna energija

SIAS

INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRSR

Podsistem kurilna naprava

$$Q_{h,out,g} = \beta_{h,g} \cdot \dot{Q}_{h,g,Pn} \cdot t_h$$

$$\eta_{h,g,Pn,cor} = \eta_{h,g,Pn} + f_{cor,Pn} \cdot (\theta_{h,g,rest,Pn} - \theta_{h,g})$$

Tabela 15: Toplotne izgube kotla v času obratovanja pripravljenosti $\dot{Q}_{h,g,Pn}$ [kW]

Vrsta kotla	
Standardni kotel	$\dot{Q}_{h,g,Pn} = \frac{25 - 8 \cdot \log(\dot{Q}_{h,g,Pn})}{1000}$
Nizkotemperaturni	$\dot{Q}_{h,g,Pn} = \frac{17.5 - 5.5 \cdot \log(\dot{Q}_{h,g,Pn})}{1000}$
Kondenzacijski	$\dot{Q}_{h,g,Pn} = \frac{17.5 - 5.5 \cdot \log(\dot{Q}_{h,g,Pn})}{1000}$

$\dot{Q}_{h,g,Pn}$ - nazivna moč kotla v kW

$$\dot{Q}_{h,g,J,Pn,cor} = \frac{1 - \eta_{h,g,Pn,cor}}{\eta_{h,g,Pn,cor}} \cdot \dot{Q}_{h,g,Pn}$$

$0 < \beta_{h,g} < \beta_{h,g,inst,Pn}$:

$$Q_{h,g,j} = \dot{Q}_{h,g,j} \cdot (t_{h,rod} - t_{v,100\%})$$

$$\dot{Q}_{h,g,j} = \frac{\beta_{h,g}}{\beta_{h,g,inst,Pn}} (\dot{Q}_{h,g,J,Pn,cor} - \dot{Q}_{h,g,J,Pn,cor}) + \dot{Q}_{h,g,J,Pn,cor}$$

SIAS

INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRSR

Podsistem kurilna naprava

$$Q_{h,m,g} = Q_{h,out,g} - k_{h,g,rhh} \cdot W_{h,g} + Q_{h,g,j}$$

mesec	Q _{h,out,g} [kWh]	Q _{h,g,j} + Q _{h,s,i} [kWh]	W _{h,g,aux} + W _{h,s,aux} [kWh]	Q _{h,in,g} [kWh]
Januar	49.727	7.221	252	56.948
Februar	39.442	5.831	203	45.273
Marec	30.063	4.737	163	34.801
April	21.109	3.576	121	24.685
Maj	4.209	786	31	4.996
Junij	0	0	0	0
Julij	0	0	0	0
Avgust	0	0	0	0
September	804	153	7	957
Oktober	20.008	3.467	117	23.476
November	35.462	5.389	187	40.851
December	47.444	6.932	242	54.376
sezona	248.270	38.093	1.323	286.363

SIAS

INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRSR

Dovedena energija za ogrevanje

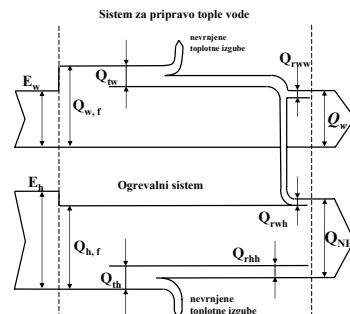
iteracija

mesec	W _{total,h} [kWh]	Q _{f,h} [kWh]
Januar	371	56.951
Februar	307	45.276
Marec	270	34.803
April	220	24.688
Maj	77	4.998
Junij	0	0
Julij	0	0
Avgust	0	0
September	19	960
Oktober	219	23.478
November	264	40.853
December	359	54.378
sezona	2.137	286.385

mesec	W _{total,h} [kWh]	Q _{f,h} [kWh]
Januar	326	45.827
Februar	272	36.452
Marec	243	28.081
April	201	19.981
Maj	74	4.057
Junij	0	0
Julij	0	0
Avgust	0	0
September	18	786
Oktober	200	18.982
November	262	32.917
December	317	43.764
sezona	1.913	230.848

SIAS

INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRSR



Primarna energija Končna energija Potrebna toplota

SIAS



INSTITUT
Gradbeni inštitut ZRSR

H₂O

Priprava tople vode

Dovedena energija za pripravo tople vode:

1. Grelnik
2. Hranilnik
3. Razdelilni podsistem
4. Iztočni podsistem



H₂O

Priprava tople vode

Potrebna energija za pripravo tople vode:

$$Q_w = \frac{q_w \cdot d_{w,M}}{365} \cdot A_{u,stan} \quad [\text{kWh}]$$

Q_w – potrebna toplota za pripravo tople vode [kWh]
 q_w – specifična letna raba energije za toplo vodo na iztočnem mestu [kWh/(m²a)]
 prevzete vrednosti: enostanovanjska hiša: $q_w = 12$ kWh/(m²a)
 večstanovanjska hiša: $q_w = 16$ kWh/(m²a)
 $d_{w,M}$ – število dni zagotavljanja tople vode v določenem mesecu [d]
 $A_{u,stan}$ – površina stanovanja (neto površina) [m²]

H₂O

Priprava tople vode



Toplotne izgube:

$$Q_{w,i,j} = \frac{(55 - \theta_j)}{45} \cdot d_{w,M} \cdot q_{w,i,j} \quad [\text{kWh}]$$

$Q_{w,i,j}$ - toplotne izgube hranilnika [kWh]
 θ_j - temperatura okolice hranilnika [°C]
 $d_{w,M}$ - čas rabe tople vode (v določenem mesecu) [d]
 $q_{w,i,j}$ - dnevne toplotne izgube hranilnika v stanju obratovalne pripravljenosti [kWh]

$$q_{w,i,j} = 0,29 + 0,019 \cdot V^{0,8} \quad [\text{kWh}]$$

V – nazivni volumen hranilnika [l]






H₂O


Priprava tople vode

Toplotne izgube:

mesec	Q _w [kWh]	Q _{w,i,j} [kWh]	Q _{t,w} [kWh]
Januar	1.575	25	1.601
Februar	1.423	23	1.446
Marec	1.575	25	1.601
April	1.525	24	1.549
Maj	762	12	775
Junij	0	0	0
Julij	0	0	0
Avgust	0	0	0
September	203	3	207
Oktober	1.575	25	1.601
November	1.525	24	1.549
December	1.575	25	1.601
sezona	11.739	188	11.927

Dovedena energija za delovanje stavbe





$$Q = Q_{f,h} + W_{total,h} + Q_{t,w}$$


$$Q_{olje} = Q_{f,h}$$

$$Q_{elek} = W_{total,h} + Q_{t,w}$$

mesec	Q [kWh]	Q _{olje} [kWh]	Q _{elek} [kWh]
Januar	47.754	45.827	1.927
Februar	38.169	36.452	1.717
Marec	29.925	28.081	1.844
April	21.732	19.981	1.750
Maj	4.905	4.057	848
Junij	0	0	0
Julij	0	0	0
Avgust	0	0	0
September	1.011	796	225
Oktober	20.784	18.982	1.801
November	34.728	32.917	1.811
December	45.681	43.764	1.917
sezona	244.689	230.848	13.841






Emisija CO₂



Ekstra lahko kurilno olje	0.22 kg/kWh
Električna energija	0.56 kg/kWh

mesec	Q [kWh]	Q _{olje} [kWh]	Q _{elek} [kWh]	CO ₂ [kg]
Januar	47.754	45.827	1.927	11.161
Februar	38.169	36.452	1.717	8.981
Marec	29.925	28.081	1.844	7.210
April	21.732	19.981	1.750	5.376
Maj	4.905	4.057	848	1.368
Junij	0	0	0	0
Julij	0	0	0	0
Avgust	0	0	0	0
September	1.011	796	225	299
Oktober	20.784	18.982	1.801	5.185
November	34.728	32.917	1.811	8.256
December	45.681	43.764	1.917	10.702
sezona	244.689	230.848	13.841	58.537

Energetski kazalci



$$Q_{EI} = \frac{Q}{A_u} \quad Q_{EI} = \frac{244686 \text{ kWh}}{1159 \text{ m}^2}$$

$$E_{CO_2} = \frac{CO_2}{A_u} \quad Q_{EI} = 211 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

$$E_{CO_2} = \frac{58537 \text{ kg}}{1159 \text{ m}^2}$$

$$E_{CO_2} = 50 \text{ kg/m}^2\text{a}$$

SIAS

INSTITUT
Gradbeni inštitut ZINBA

ENERGETSKA IZKAZNICA

OSNOVNI PODATKI O STAVBI

Ime stavbe	Večstanovanjska stavba
Mesto	Kopljaka 22, Ljubljana
Opisna površina	1159 m ²
Projektant	SPL d.d.
Stavba	Medano bostanštvo
Objavljeno	8. 4. 2013
Leto izdaje	1925
Leto obnovitve	-



Dovodena energija Q in emisija CO₂

Energetjski razred	Računska raba		Dejanska raba	
	Q (kWh/m ² a)	CO ₂ (kg/m ² a)	Q (kWh/m ² a)	CO ₂ (kg/m ² a)
A	0	0	0	0
B	8	26	50	50
C	16	50	75	75
D	24	75	100	100
E	32	100	150	150
F	40	125	200	200
G	48	150	250	250
	56	175	300	300
	64	200	350	350
	72	225	400	400
	80	250	450	450
	88	275	500	500
	96	300	550	550
	104	325	600	600
	112	350	650	650
	120	375	700	700
	128	400	750	750

ENERGETSKA IZKAZNICA

Opis stavbe	Podjetje d.o.o.	Dobredna številka	2008 - 0023
Projektirani inženir	Projektirani Projektja d.o.o.	Datum izdaje	13.5.2017
Dokumentacija	Projektna skizma	Ime stavbe	Ljubljana

SIAS

INSTITUT
Gradbeni inštitut ZINBA

Intelligent Energy Europe **ZMK INSTITUT**
Gradbeni inštitut ZRMK

DATA MINE

EIE Datamine

Modelni projekt- Slovenija

Uroš Dolinar
Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o.

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskega certificiranja stavb

Ljubljana, 15.maj 2007

SIQ
NO 2001/2006
Q410

DATA MINE **Namen in cilji projekta** **ZMK INSTITUT**
Gradbeni inštitut ZRMK

Kljub velikim potencialom za URE in OVE v stavbah, vemo da jih le težko uresničimo. Srečujemo se s problemom preslabih podatkov o stanju stavb, kar predstavlja oviro pri načrtovanju ukrepov.

S projektom DATAMINE želimo:

- Izboljšati sistem zbiranja podatkov energetskega karakteristike stavb. Projekt želi uporabiti energetske izkaznice stavb (po direktivi EPBD) kot vir podatkov za boljše obvladovanje stavbnega fonda.
- Razviti bazo za zajem in spremljanje energijskih parametrov stavbe in drugih pomembnih lastnosti in značilnosti stavb
- V okviru modelnega projekta posamezne države zbrati podatke iz energetskega izkaznic stavbe in jih vnesti v podatkovno bazo

SIQ

DATA MINE **Namen in cilji projekta** **ZMK INSTITUT**
Gradbeni inštitut ZRMK

- V 12 sodelujočih državah je potrebno izdelati Modelne projekte, za spremljanje vrednosti najpomembnejših energetskega indikatorjev (v Sloveniji smo obvezani vključiti najmanj 50 stavb, cilj je 100).

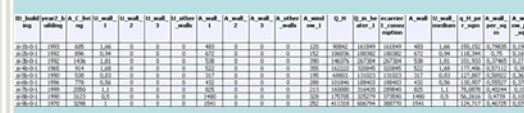
Participant name	Participant short name	Country
Institut Wohnen und Umwelt GmbH	IWU	Germany
Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A.	NAPE	Poland
Energy for Sustainable Development Ltd	ESD	UK
EBM-Consult BV	EBM	The Netherlands
Politecnico di Torino - DENER	DENER	Italy
National Observatory of Athens	NOA	Greece
Vito nv Energietechnologie	VITO	Belgium
Osterreichische Energieagentur – Austrian Energy Agency	A.E.A.	Austria
Slovenian Building and Civil Engineering Institute	ZRMK	Slovenia
Ecofys S.L.	Ecofys	Spain
Energy Action Ltd	Energy Action	Ireland
Sofia Energy Agency	SOFENA	Bulgaria

- Dobiti podatke in s tem možnost izboljšav za območja oz. stavbe, ki so predmet testiranj

SIQ

DATA MINE **Namen in cilji projekta** **ZMK INSTITUT**
Gradbeni inštitut ZRMK

- Skupna primerjava rezultatov po skupinah stavb, tipih certifikatov in ciljnih ukrepih.
- Uskladitev podatkovne baze (definiranje vhodnih podatkov in indikatorjev)

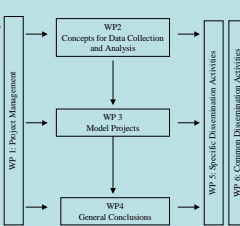


- Predlog za zbiranje in spremljanje energetskega indikatorjev stavb tako na državni, kot tudi na evropski ravni.
- Projekt predvideva tudi diseminacijske aktivnosti za promocijo koncepta zbiranja podatkov iz energetskega izkaznic.

SIQ

DATA MINE **Pregled delovnih paketov** **ZMK INSTITUT**
Gradbeni inštitut ZRMK



- Delovni paket 1** – Vodenje projekta; vključuje posvetovanje na nivoju EU, za zagotovitev pravilne izmenjave informacij.
- Delovni paket 2** – Spremljanje in analiza podatkov; vključuje izmenjavo informacij za izdelavo programa. Akterji, ki so vključeni v ta projekt, skupaj pridobivajo nove zamisli in ideje za svoje aktivnosti.
- Delovni paket 3** – Izdelava modelnega projekta; vsi projektni partnerji oskrbijo svoj program s podatki in spremljanjem na osnovi energetskega certificiranja izkaznic.
- Delovni paket 4** – Primerjanje rezultatov med partnerji; smiselni rezultati posameznih primerov in njihova primerjava. Iz podatkov zbranih v delovnem paketu 3, se izdelata koncept za posamezno državo.
- Delovni paket 5** – Diseminacijske aktivnosti za ciljne skupine; države udeležene projekta morajo poleg zahtev posameznih držav, upoštevati tudi evropske direktive.
- Delovni paket 6** – Skupne diseminacijske aktivnosti; vključuje skupne diseminacijske aktivnosti.



SIQ

DATA MINE **Javne predstavitve projekta DATAMINE** **ZMK INSTITUT**
Gradbeni inštitut ZRMK

- Informacijski material:**
 - poster, letaki,
 - Predstavitev projekta na spletni strani <http://www.gi-zrmk.si/EUPROJEKTI/Datamine/datamine.htm>
- Posredovanje informacij:**
 - Ključnim osebam na MOP o projektu DATAMINE podatkovni bazi, ciljih in prednostih!
 - EIE E-tool projekt (projektni sestanek, Ljubljana november 2006)
 - EIE BUDI projekt (projektni sestanek, Ljubljana november 2006)

SIQ

Javne predstavitve projekta DATAMINE

Predstavitev posterja:

- Strokovni posvet Zgradbe, energija in okolje , Olimpije, 5-6 oktober 2006 (400 udeležencev)
- Sejem Dom – 5-8 marec, 2006, Ljubljana
- Sejem MEGRA – 4-6 april, 2006, Gornja Radgona
- Sejem Dom – 5-11 marec, 2007, Ljubljana
- Sejem MEGRA – 26 marec -1 april, 2007, Gornja Radgona

Viri podatkov:

- 1 – obstoječe energetske izkaznice OPET projekt 2002; ~ 30 primerov
- 2 - energetske izkaznice izdelane za EIE BUDI projekt; ~ 20 primerov
- 3 – rezultati energetskih pregledov stanovanjskih in javnih stavb; ~ 40 primerov
- 4 – rezultati raziskovalnega projekta Obvladovanje stroškov za energijo v večstanovanjskih stavbah MOL; ~ 30 primerov

Prenos podatkov

data acquisition → *building data* → *certification*

collection of building data in a database

monitoring & evaluation: details of the building stock

Vnesene podatke lahko med seboj primerjamo, kot na primer:

- Toplotne prehodnosti ovoja stavbe, skupna in posameznih sten, streh, oken, tal proti kleti... glede na leto izgradnje,
- Specifične rabe energije glede na tip stavbe, starost stavbe, toplotno prehodnost ovoja stavbe, itd.

Prenos podatkov

Vnos podatkov v podatkovno bazo DATAMINE direktno preko software rabe energije, kot tudi preko interneta.

Tudi vaši vnosi in izračuni bodo direktno vneseni v podatkovno bazo. S tem bo omogočena analiza in primerjava rezultatov.

Analiza energetskih kazalnikov

Primer večstanovanjske stavbe

BUDI ENERGY CERTIFICATE

Class	0 kWh/m²·a	10 kWh/m²·a	20 kWh/m²·a	30 kWh/m²·a	40 kWh/m²·a	50 kWh/m²·a	60 kWh/m²·a	70 kWh/m²·a	80 kWh/m²·a	90 kWh/m²·a	100 kWh/m²·a
A+	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
B	20	30	40	50	60	70	80	90	100		
C	30	40	50	60	70	80	90	100			
D	40	50	60	70	80	90	100				
E	50	60	70	80	90	100					
F	60	70	80	90	100						
G	70	80	90	100							
H	80	90	100								
I	90	100									
J	100										

Class: **C**

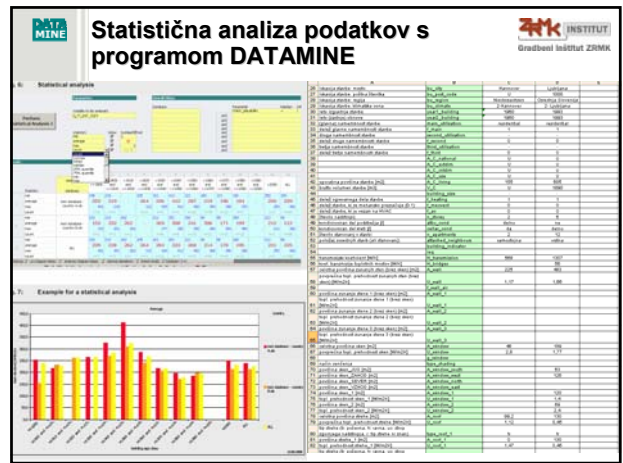
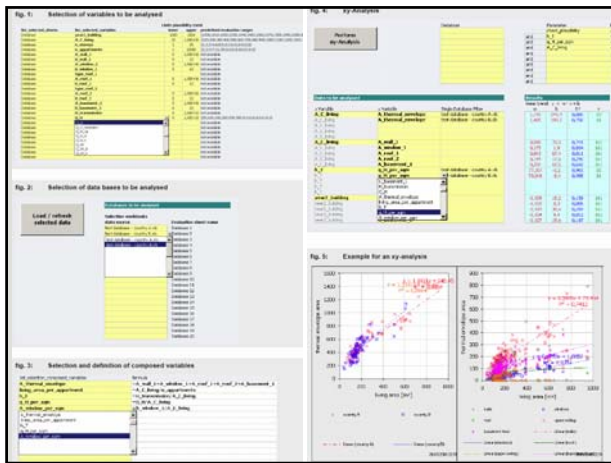
Estimated value: **28.7**

CERTIFICATE INFORMATION

Issued by:	BUD BUD	Certificate number:	2006-10010
Company:	BUD BUD	Date of validity:	21.3.2006
Place of validity:	Ljubljana	Place of issue:	Ljubljana

Postopek izračuna rabe energije stavbe za projekt BUDI – vir podatkov za DATAMINE podatkovno bazo

Transportiranje podatkov v DATAMINE podatkovno bazo



EIE PROJEKT BUDI - RAZVOJ TRGA ZA ENERGETSKO CERTIFICIRANJE STAVB

Projekt EIE BUDI (2005-2007) je namenjen podpori pri uveljavljanju tistih določil Direktive EU o energetske učinkovitosti stavb (2002/91/ES), ki se nanašajo na energetske izkaznice stavbe. V okviru projekta je potekalo testiranje predvidenih računskih in organizacijskih postopkov v zvezi z energetske izkaznice stavbe v večstanovanjskem in javnem sektorju, vključno s pilotnim izobraževanjem strokovnjakov, zainteresiranih za izdelavo energetskih izkaznic.

Da bi analizirali postopke v zvezi energetskim certificiranjem stavb, smo partnerji iz šestih držav (Avstrija – GEA in LEV, Nemčija – BE, Finska – JSP, Irska – CODEMA, Francija – RAEE, Slovenija – GI ZRMK) pod koordinacijo Graške energetske agencije (GEA) oblikovali mednarodni projekt z naslovom Prenos »Direktive EU o energetske učinkovitosti stavb« (2002/91/ES) (EPBD) v prakso – Pilotni projekt za razvoj trga energetskih izkaznic, na kratko BUDI (1/2005 – 7/2007). Projekt sofinancira Evropska komisija, DG TREN, v okviru programa EIE (Inteligentna energija Evropa), slovensko sodelovanje pri projektu pa finančno podpira Ministrstvo za okolje in prostor.

Energetska izkaznica v EU

Uvajanje energetske izkaznice stavbe poteka v EU merilu počasneje, kot so države prvotno predvidevale. Države EU-27 se pri prenosu Direktive EPBD soočajo z različnimi težavami na področju pridobivanja vhodnih podatkov za certificiranje, računskih metodologije in protokola za merjenje dejanske rabe energije, zagotavljanja kakovosti pri certificiranju stavb, natančnosti in ponovljivosti energijskih indikatorjev, izobraževanja strokovnjakov, arhiviranja dokumentov in spremljanja programa energetskega certificiranja stavb.

V skladu z Direktivo EPBD je bilo zaradi pomanjkanja strokovnjakov mogoče odložiti uvedbo energetskega certificiranja stavb za 3 leta, do začetka leta 2009. Poleg formalnega pomanjkanja usposobljenih strokovnjakov je

vzrok za zakasnitev še vrsta metodoloških vprašanj, od umestitve izkaznice v obstoječi pravni red na področju graditve stavb, kriterijev za razvrščanje stavb v razrede energetske učinkovitosti, do učinkovitih postopkov zagotavljanja kakovosti.

Postopki energetskega certificiranja stavb v EU-27 postajajo v zadnjem letu jasnejši, vendar v veliko državah zakonodaja še ni dokončno dorečena. Zakonodaja na področju energetskih izkaznic je že sprejeta na Danskem (6/2005, spremembe v 2006), Portugalskem (12/2006), v Franciji (7/2006), Španiji (2006), Nemčiji (2002, junija 2007 pričakujejo potrditev novega pravilnika) in Belgiji (flamski del 2006). Veliko držav ima že na voljo osnutke izvedbene zakonodaje.

Uvedba energetskih izkaznic v državah EU se pričakuje:

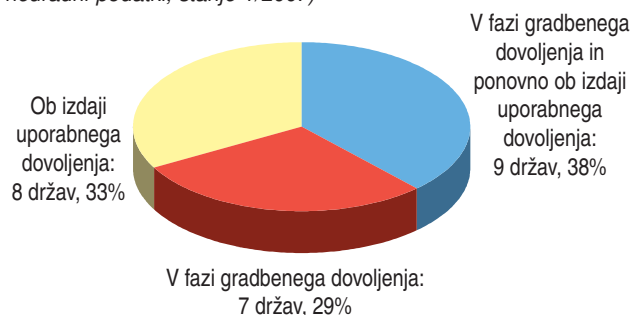
- za nove stavbe v povprečju v 2007-2008,
- za obstoječe in javne stavbe večinoma do 1/2009.

Zanimivo je, kako so države EU predvidele vključenost energetske izkaznice stavbe v proces graditve. Še vedno je namreč največ poudarka na izkaznicah za nove stavbe, postopki certificiranja obstoječih in javnih stavb se še razvijajo. Pri predvidenem postopku certificiranja novih stavb je bistvena razlika po državah v tem, da nekatere predvidevajo izdajo izkaznice na podlagi projektiranega stanja (pri gradbenem dovoljenju), druge na podlagi dejansko izvedenega stanja stavbe (pri uporabnem dovoljenju), tretje države pa načrtujejo dvostopenjski postopek.

Pri oblikovanju postopkov za energetskega certificiranja stavb se povsod pojavljajo manjše ali večje tehnične težave, a 10 držav od EU-25 je (10/2006) že lahko pokazalo prve osnutke izgleda energetske izkaznice, v glavnem za

Slika 1

Pregled uvajanja energetske izkaznice – faza izdelave energetske izkaznice pri novih stavbah - v večini držav EU (Vir: CA EPBD, neuradni podatki, stanje 1/2007)



nove in stanovanjske stavbe, kjer prevladuje certificiranje na podlagi računskih vrednosti rabe energije. Pri javnih in nestanovanjskih stavbah prevladuje certificiranje na podlagi merjenih vrednosti rabe energije.

Osnova za razvrščanje je v veliko predlogih primarna energija (Nemčija, Portugalska, Španija, Danska, Belgija, Madžarska, Irska, Francija), včasih tudi končna energija za ogrevanje in pripravo tople vode (Slovaška) ali le potrebna toplota za ogrevanje stavbe (Avstrija), spet drugod razvrščajo stavbe na podlagi emisij CO₂ (Vel. Britanija, Francija). Razredi energetske učinkovitosti so med seboj zelo različno določeni, enako velja za robne pogoje računa, tako da neposredna primerljivost razredov in energijskih indikatorjev med državami ni mogoča. Število razredov v izkaznici je po državah različno: od 7 (A-G oz. še 2 dodatnih razredov A+ in A++ za nizkoenergijske stavbe), tj. kot pri energetski nalepki za gospodinjske aparate, do 21 razredov na Irskem oz. do zvezne skale v nemški izkaznici.

Predvidena cena izkaznice (za manjše stavbe) se najpogosteje giblje med 200 in 300 EUR, ocenjen čas strokovnjaka, potreben za izdelavo, pa je lahko zelo različen (najmanj 2-3 ure, najdaljši pa je pri Slovakah, in sicer 4 človek dni).

Pozornost držav se sedaj usmerja na vzpostavitev registra energetskih izkaznic. Oblikujejo se zahteve glede strokovne kvalifikacije izvajalcev certificiranja, opredeljujejo se postopki za licenciranje strokovnjakov oziroma akreditacijo / pooblastilo za podjetja, ki bodo izkaznico izdajala.

Energetska izkaznica v Sloveniji

Obvezno energetsko certificiranje stavb je pri nas predpisala novela Energetskega zakona (EZ) (Ur. l. RS, št. 118, 17. 11. 2006). Od januarja 2008 dalje bo po noveli EZ obvezna pridobitev energetske izkaznice pri novih stavbah in energetska izkaznica v izbranih javnih stavbah s površino nad 1.000 m². Od januarja 2009 pa bo obvezna predložitev energetskih izkaznic pri prodaji ali najemu obstoječih stavb. Podzakonske akte lahko pričakujemo v drugi polovici letošnjega leta.

Lastnik stavbe ali njenega posameznega dela mora po zakonu pri prodaji stavbe ali oddaji v najem kupcu ali najemniku predložiti veljavno energetsko izkaznico, in sicer najkasneje pred sklenitvijo pogodbe. Namesto energetske izkaznice za posamezni del stavbe se lahko predloži izkaznica za celotno stavbo. Izvzete so stavbe pod spomeniškim varstvom in stavbe, namenjene za obredne namene in verske dejavnosti, stavbe s krajšim časom uporabe, industrijske stavbe in delavnice, stavbe s celotno uporabno tlorisno površino pod 50 m² in stavbe oz. njihovi deli, ki se oddajajo v najem, krajši od enega leta. Izkaznice ni treba predložiti tudi v primerih razlastitve ali prodaje v postopku izvršbe ali stečajnem postopku.

Veljavnost energetske izkaznice stavbe je omejena na 10 let, lastnik pa lahko predčasno zaprosi za izdajo nove izkaznice, če se energetska učinkovitost stavbe spremeni.

Zakon določa, da mora pri novogradnjah investitor pridobiti energetsko izkaznico in jo v okviru projekta izvedenih del predložiti upravnemu organu pred vložitvijo zahteve za

izdajo uporabnega dovoljenja. V primeru prodaje stavbe ali oddaje v najem pred pridobitvijo uporabnega dovoljenja mora investitor objekta bodočemu kupcu oz. najemniku predložiti izkaz o energetske učinkovitosti stavb, ki ga bo opredelil novi pravilnik s področja učinkovite rabe energije v stavbah in bo sestavni del PGD projekta. V takem primeru mora investitor po pridobitvi uporabnega dovoljenja kupcu ali najemniku predložiti energetsko izkaznico izvedene stavbe.

V javnih stavbah (glede na lastništvo in namen uporabe) s tlorisno površino preko 1000 m² mora upravljavec stavbe na vidno mesto namestiti energetsko izkaznico, ki jo lahko dopolnjuje prikaz priporočenih in dejanskih temperatur ter drugi primerni podatki, ki kažejo na energetsko učinkovito ravnanje s stavbo.

Po noveli EZ je energetska izkaznica stavbe javna listina, ki jo izdelujejo neodvisni usposobljeni strokovnjaki z državno licenco, izdajajo pa organizacije s pooblastilom pristojnega ministrstva. Zakon določa pravila za usposabljanje strokovnjakov in njihovo strokovno usposobljenost ter pogoje za izobraževalne organizacije, izvajalke usposabljanja. Najvišja cena energetske izkaznice bo določena s cenikom, ki ga predpiše vlada.

Izkaznica mora vsebovati referenčne vrednosti energetske učinkovitosti iz veljavne zakonodaje. Priložena morajo biti tudi priporočila za stroškovno učinkovite izboljšave energetske učinkovitosti, razen v primeru novozgrajenih stavb ali oddaje v najem.

Energetska izkaznica je predvsem promocijski inštrument, ki naj v skladu z energetsko zakonodajo spodbudi k nakupu ali najemu energetske učinkovitejših stavb, oz. svetuje lastniku obstoječega objekta, kako z gospodarnimi naložbami preiti v boljši razred po energetske učinkovitosti, in spodbuja uporabnike javnih stavb, da spremljajo porabo energije in se pri režimu uporabe kot pri načrtih za vzdrževanje ter obnovo obnašajo kot dolgoročno dober gospodar.

BUDI energetske izkaznice

Za strokovno podporo razvoju energetskega certificiranja stavb pri nas smo v okviru projekta EIE BUDI (<http://www.buildingdirective.org>) preverili izvedljivost različnih oblik energetske izkaznice pri različnih ciljnih skupinah uporabnikov (slika 2). Izdelali smo 10 izkaznic za večstanovanjske stavbe iz fonda Javnega stanovanjskega sklada Mestne občine Ljubljana in 8 izkaznic za občinske javne stavbe v Ljubljani in Kranju. Večinoma je šlo za certificiranje stavb na podlagi računsko določenih energijskih indikatorjev, kjer smo uporabili vzporedno nastajajočo »EPBD metodologijo«. Kjer je bilo mogoče, smo za primerjavo pridobili tudi podatke o dejanski rabi energije. V javnih stavbah so podatki o dejanski rabi dostopni, medtem ko predstavlja precejšnjo težavo pridobiti popolne podatke za večstanovanjske stavbe, v glavnem zaradi razdrobljenosti lastništva in trenutne (ne)organiziranosti vodenja teh podatkov.

BUDI energetska izkaznica razvršča stavbe v razrede na podlagi računsko določene končne rabe energije za ogrevanje in pripravo sanitarne tople vode. Računsko do-

Slika 2

Delovni osnutek energetske izkaznice stavbe v projektu EIE BUDI, razvrščanje na podlagi računске dovedene energije (končne), CO₂ indikator in indikator dejanske rabe energije (če je podatek na voljo)



ločanje indikatorjev je primerno za vse novogradnje in za obstoječe stanovanjske stavbe, saj izloča vpliv uporabnika. Razvrščanje stavb na podlagi končne rabe energije je primerno zlasti za lastnika oz. kupca stanovanjskih stavb, ker predstavlja neposredno podlago za oceno obratovalnih stroškov.

Pri nestanovanjskih stavbah in še posebej pri javnih stavbah se zdi bolj primerno certificiranje na podlagi merjene rabe energije. Razlogov je več: navadno gre za kompleksne stavbe, kjer bi povzetek stanja stavbe in naprav, potreben za izračun energijskih kazalcev, zahteval veliko časa (in stroškov); namembnost nestanovanjskih stavb in profil uporabe se povečini tudi po spremembi lastništva ohranja, pri velikih stavbah se vpliv individualnih posebnosti pri rabi energije izravna, indikatorji rabe energije znotraj sektorja pa so dobra podlaga za benchmarking znotraj dejavnosti, kar je še posebej pomembno pri javnih stavbah. Pri energetskih izkaznicah na podlagi merjenih indikatorjev rabe energije v projektu predlagamo večji poudarek na emisijah CO₂, alternativno smo preverjali tudi možnost razvrščanja stavb v razrede glede na oddajo toplogrednih plinov v okolje, kar je smiselno še posebej v javnem sektorju.

Pilotno izobraževanje strokovnjakov v projektu BUDI

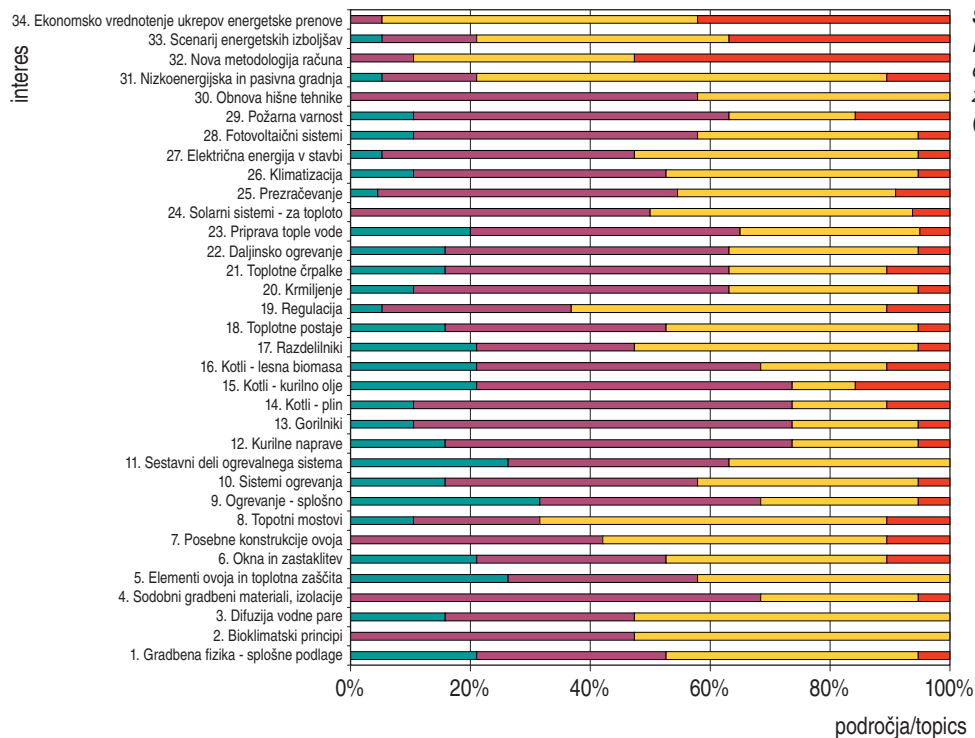
V maju 2007 smo v okviru projekta izvedli pilotno izobraževanje izvajalcev energetskih izkaznic, ki se ga je udeležilo 24 udeležencev iz strojne in gradbene stroke, večinoma z izkušnjami na področju učinkovite rabe energije v stavbah.

Vsebina delavnice je obsegala posredovanje aktualnih informacije glede načrtovanih računskih metod in drugih organizacijskih postopkov izdajanja energetskih izkaznic, s poudarkom na zagotavljanju kakovosti certificiranja in na analizi dejavnikov, ki vplivajo na natančnost in ponovljivost indikatorjev v energetskih izkaznicah. Namen delavnice je bil tudi seznaniti zakonodajalca s pogledi potencialnih izvajalcev energetskega certificiranja na problematiko uvajanja energetske izkaznice v prakso.

Udeleženci pilotnega izobraževanja so samostojno izdelali energetske izkaznice za isto večstanovanjsko stavbo. Analiza posredovanih rezultatov je pokazala, da ob dorečeni računski metodi na raztros rezultatov najbolj vpliva natančnost pri zajemu oz. izračunu vhodnih podatkov. Strokovnjaki bi si želeli, da bi bila pri obstoječih stavbah, kjer je projektna dokumentacija nepopolna ali pa je ni na voljo, omogočen poenostavljen način obravnave področij, ki manj vplivajo na velikost energijskega indikatorja. Slednje bo gotovo omogočeno, ko bo na voljo več izkušenj z uporabo nove »EPBD računске metodologije«.

Poskusno smo preverili tudi možnost arhiviranja energetskih izkaznic, za kar smo uporabili orodje iz projekta EIE DATAMINE (<http://env.meteo.noa.gr/datamine/>), ki shranjuje vhodne podatke o stavbi in indikatorje iz izkaznice ter na podlagi zbranih podatkov omogoča selektivno primerjavo in analize stanja stavbnega fonda.

Glede na to, da je zakon predvidel kot potrebno izobrazbo najmanj visoko strokovno izobrazbo tehnične ali arhitekturne smeri oz. izobrazbo po študijskem programu



Slika 3

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskih izkaznic stavb, interes za strokovne teme izobraževanja (Vir: EIE BUDI, 5/2007)

- Izobraževanje ni potrebno, področje je znano
- Predstaviti le aktualne novosti, vsebina sicer poznana
- Zaželen je pregled pomembnih vsebin, osvežitvev
- Potrebno je celovito izobraževanje

prve bolonjske stopnje, je zanimiv interes udeležencev za strokovne vsebine izobraževanja (slika 3). Največ zanimanja so namenili temam s področja ekonomskega vrednotenja ukrepov energetske prenove, scenarijem energetskih izboljšav, novi računski metodologiji in nizkoenergijski ter pasivni gradnji, sledi področje regulacije, toplotnih mostov in naprednih konstrukcij za ovoj stavbe.

Zaključek

Projekt nam je tudi omogočil izmenjavo izkušenj z Avstrijo, Nemčijo, Irsko, Francijo in Finsko, z deželami, ki so v zadnjih letih izvajale obsežne strokovne študije ob uvajanju energetske izkaznice stavbe. Domače izkušnje projekta EIE BUDI bomo ob zaključku projekta strnili v dveh informacijskih paketih za večstanovanjske stavbe in za javne stavbe. Gradiva bodo najkasneje do konca julija dostopna tudi na spletni strani projekta.

Slika 4

Pilotno izobraževanje izvajalcev energetskih izkaznic stavb v okviru projekta EIE BUDI, 15. maj 2007



Viri:

- Projekt strokovnih podlag za pripravo predloga Pravilnika o energetski učinkovitosti stavb, naročnik: Ministrstvo za okolje in prostor (kontaktni osebi: dr. Peter Gašperšič, mag. Boris Selan), izvajalec: konzorcij Gradbeni inštitut ZRMK, M. Šijanec Zavrl, M. Malovrh, M. Tomšič, A. Rakušček in Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, V. Butala, M. Prek, S. Muhič, U. Stritih
- Projekt EIE BUDI, 2005-2006, GI ZRMK, sofinancerja: EC - program EIE, MOP
- Projekt EIE Concerted action EPBD, 2005-2007, sofinancerja: EC - program EIE, MOP
- Novela Energetskega zakona, Ur. l. RS, št. 119, 17. 11. 2006
- <http://www.buildingdirective.org>
- <http://www.gi-zrmk.si/EUprojekti/budi/BUDIhome.htm>