



REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA  
NORTH-WEST CROATIA  
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE  
REGIONAL ENERGY AGENCY

## Što je održiva gradnja?

*Održiva gradnja je gradnja bazirana na principu održivog razvitka prema kojem sve potrebe današnjice trebaju biti zadovoljene samo i isključivo na način da se ničime ne ugrožava zadovoljavanje potreba budućih generacija.*

*Održiva gradnja smanjuje utjecaj građevinske djelatnosti na okoliš, a temelji se na promicanju građevnih materijala koji nisu štetni po okoliš, energetske učinkovitosti zgrada i gospodarenju otpadom tijekom čitavog životnog ciklusa građevine od izgradnje do rušenja.*

*Suvremene tehnologije, energetski efikasni građevni materijali i elementi, principi pasivne solarne arhitekture i aktivna solarna postrojenja omogućuju ostvarivost izgradnje kuće nulte energetske potrošnje.*



**Zemlju nismo nasljedili od svojih predaka već posudili od svoje djece!**

indijanska izreka

# ODRŽIVA GRADNJA

## KAKO GRADITI ODRŽIVO?

Glavni principi održive gradnje i upravljanja energijom u zgradama bazirani na visokotehnoškim, suvremenim dostignućima su sljedeći:

- pravilna orijentacija i oblik građevine za maksimalno iskorištenje solarnih doprinosa i prirodnog osvjjetljenja
- visoka razina toplinske zaštite cijele vanjske ovojnice građevine (>12 cm)
- energetski učinkovito ostakljenje (koeficijent prolaska topline  $U < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) i inteligentna pročelja
- energetski efikasni sustavi rasvjete, grijanja, hlađenja i prozračivanja
- sustavi za dnevno osvjjetljenje
- pasivni solarni elementi i sustavi
- aktivna solarna postrojenja
- energetski i ekološki učinkoviti građevni materijali i elementi
- kogeneracija



## KAKO UŠTEDITI ENERGIJU I NOVAC PROVOĐENJEM MJERA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI?

Iskustva pokazuju da se provođenjem mjera energetske učinkovitosti mogu postići uštede svih tipova energije i do 80% uz zadovoljavanje jednake razine toplinske, svjetlosne i drugih udobnosti korisnika zgrade. Prosječne stare kuće godišnje troše 200-300 kWh/m<sup>2</sup> energije za grijanje, standardno izolirane kuće 100-130 kWh/m<sup>2</sup>, kuće izgrađene po novom tehničkom propisu od 50 do 95 kWh/m<sup>2</sup>, suvremene niskoenergetske kuće manje od 40 kWh/m<sup>2</sup>, a pasivne manje od 15 kWh/m<sup>2</sup>.

### Besplatne mjere energetske učinkovitosti

- u sezoni grijanja smanjiti sobnu temperaturu - smanjenjem temperature u prostoriji za samo 1°C, godišnje se može uštediti do 5% energije za grijanje – nije potrebno grijati prostorije na temperaturu veću od 21°C
- ugasiti grijanje ili hlađenje tijekom noći
- spustiti rolete i prekriti prozore zavjesama tijekom noći
- podići rolete tijekom dana u zimskim mjesecima – na ovaj se pasivni način može uštedjeti i do 5% energije za grijanje
- spustiti rolete i sjenila, te zatvoriti prozore tijekom dana u ljetnim mjesecima
- izbjegavati zaklanjanje i pokrivanje grijaćih tijela zavjesama, maskama i sl.
- vremenski optimirati grijanje i pripremu tople vode
- regulirati termostate na grijalicama vode i ne zagrijavati vodu na temperaturu veću od 50°C
- u ljetnim mjesecima ne hladiti prostorije na temperature niže od 27°C – za svaki stupanj ispod 27°C troši se 3-5% više energije
- čistiti filter klima uređaja svaki mjesec – prohodni i čisti zračni filteri omogućuju brže hlađenje koristeći pritom manje električne energije
- koristiti prirodno osvjetljenje u što većoj mjeri
- isključiti rasvjetna tijela ukoliko nisu potrebna
- isključiti energetske uređaje nakon korištenja (i u stand by modu uređaji troše energiju)
- održavati hladnjake i zamrzivače – naslage leda doprinose većoj potrošnji energije i slabijem održavanju namirnica
- održavati temperaturu hladnjaka između 2°C i 4°C, a zamrzivača na -18°C
- koristiti štedne programe prilikom pranja posuđa u perilicama
- prati rublje u toploj a ne vrućoj vodi – koristi se 50% manje energije



### Mjere energetske učinkovitosti niskih investicijskih troškova (do 1000 kn)

- obavezno zabrtviti prozore, vrata i razne pukotine
- kontrolirati kvalitetu i pravovremeno mijenjati okove na vratima i prozorima
- koristiti sofisticiranije modele ventilatora s upravljačkim mehanizmima koji osiguravaju adekvatno prozračivanje u hladnim, a sprečavaju predimenzionirano prozračivanje u vjetrovitim danima
- izolirati niše za radijatore i kutije za rolete
- koristiti vremenski upravljane prekidače (tajmere) koji omogućuju zadovoljavanje neke energetske potrebe vremenski upravo onda kada je potrebna
- ugraditi termostatske ventile na radijatore čime se mogu postići uštede i do 20%
- redovito servisirati i podešavati sustave grijanja i hlađenja
- koristiti isključivo energetske efikasne rasvjetna tijela (štedne žarulje)

### Mjere energetske učinkovitosti srednjih investicijskih troškova (od 1000 do 3000 kn)

- koristiti upravljačke mehanizme za sustave za grijanje i pripremu tople vode
- zamijeniti uređaje energetski učinkovitijima - uređaji energetskog razreda A troše u prosjeku 45% manje od uređaja energetskog razreda D
- kupovati klimatizacijske uređaje sa što većim faktorom hlađenja (kreću se u granicama od 2,5 do 4) i invertorom (postiču se uštede i do 40% u odnosu na standardne klimatizacijske uređaje)



### Mjere energetske učinkovitosti većih investicijskih troškova (iznad 3000 kn)

- toplinski izolirati kosi krov ili strop prema negrijanom tavanu
- toplinski izolirati cijelu vanjsku ovojnicu kuće (zidove, podove, krov te plohe prema negrijanim prostorima)
- zamijeniti prozore energetski učinkovitima (faktor prolaza topline  $U < 1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ )
- izolirati cijevi za toplu vodu i spremnik
- ugraditi automatsku kontrolu i nadzor energetskih sustava
- zamijeniti stare kotlove u sustavima grijanja novim kondenzacijskim ili niskotemperaturnim kotlom – troškovi za grijanje se smanjuju za 25%
- ugraditi solarne sustave za pripremu tople vode i grijanje – godišnje se može uštedjeti i do 50% goriva





REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA  
NORTH-WEST CROATIA  
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE  
REGIONAL ENERGY AGENCY

## ŠTO RADI EUROPSKA UNIJA?

**Energy certificate**

Building Energy Performance		As built	In use
Space to make reference to the certification scheme used		Assessment rating	Operational rating
Very energy efficient  Not energy efficient		C	C
Name of the indicator used		required	required
unit		130	170
Space to include additional information on building energy use			
Administrative information: address of the building, conditioned area date of validity certifier name and signature			

Izgled energetskog certifikata iz norme prEN 15217:  
Metode certificiranja energetskih karakteristika zgrade



Oznaka potrošnje energije i vode, te emisije CO<sub>2</sub> za zgradu javne namjene

### Glavne EU direktive

#### Direktiva o energetskim karakteristikama zgrada (2002/91/EC)

Postavlja 5 bitnih zahtjeva:

- izradu zajedničke metodologije za proračun energetskih karakteristika zgrada
  - primjenu minimalnih standarda energetske efikasnosti za nove zgrade
  - primjenu minimalnih standarda energetske efikasnosti za postojeće zgrade prilikom većih rekonstrukcija (korisne površine iznad 1000 m<sup>2</sup>)
  - izdavanje energetskih certifikata za zgrade - jednostavna usporedba energetskih karakteristika zgrada
- provođenje redovite inspekcije kotlova u sustavima grijanja i centraliziranih sustava za hlađenje u zgradama, uz zahtjev za zamjenom kotlova starijih od 15 godina
- Energetska potrošnja postaje važan faktor prilikom odluke o kupnji nekretnine što rezultira pokretanjem čitavog tržišta nekretnina u smjeru povećanja energetske učinkovitosti.

#### SAVE direktiva (93/93/76/EEC)

Obvezuje zemlje EU na implementaciju programa energetske efikasnosti u cilju smanjenja emisije CO<sub>2</sub>

Postavlja bitne zahtjeve:

- smanjenje toplinskih gubitaka zgrade
- poboljšanje efikasnosti i racionalizacija korištenja sustava za grijanje, hlađenje i prozračivanje;
- korištenje obnovljivih izvora energije u što većoj mjeri;
- primjena principa bioklimatske arhitekture i pasivnih solarnih sustava;
- upravljanje i kontroliranje svih energetskih karakteristika zgrade primjenom raznih shema upravljanja energijom u zgradama

#### Direktiva o građevnim proizvodima (89/106/EEC)

- zajednički kriteriji o energetski efikasnim građevni proizvodima i materijalima na razini EU – jedno od osam svojstava bitnih za građevinu je ušteda energije i toplinska zaštita

### Glavni EU programi i inicijative

**Intelligent Energy Europe Programme (Inteligentna energija za Europu)**  
program financiran od strane Europske komisije za poticanje korištenja obnovljivih izvora energije i primjenu mjera energetske učinkovitosti u zgradama, industriji i prometu

**EPBD Buildings Platform (Platforma za implementaciju Direktive o energetskim karakteristikama zgrada)**  
program razmjene informacija u cilju lakše i brže implementacije direktive

#### CONCERTO

EU inicijativa kao pomoć lokalnim zajednicama u poticanju energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije – 28 lokalnih zajednica aktivno u 9 projekata

#### Green Building programme (program Zelena zgrada)

EC program poboljšanja energetske efikasnosti u zgradama javne namjene

#### Display Campaign (Display kampanja)

inicijativa pokrenuta 2003. godine od strane udruženja Energetskih gradova (Energie-Cités) u cilju poticanja gradskih uprava na objavljivanje podataka o potrošnji energije i vode te emisijama onečišćujućih tvari u atmosferu u njihovim zgradama – poster s oznakom energetske potrošnje zgrade (baziran na prepoznatljivom konceptu energetskih oznaka za kućanske uređaje)



REGIONALNA ENERGETSKA AGENCIJA  
NORTH-WEST CROATIA  
SJEVEROZAPADNE HRVATSKE  
REGIONAL ENERGY AGENCY

## ZAKONODAVNO OKRUŽENJE U HRVATSKOJ

### ZAKON O ENERGIJI (NN 68/2001, 177/2004)

učinkovito korištenje energije je u interesu Republike Hrvatske

### ZAKON O GRADNJI (NN 175/2003, 100/04)

propisuje uštede energije i toplinsku zaštitu jednim od šest bitnih zahtjeva za građevinu

### ZAKON O PROSTORNOM UREĐENJU I GRADNJI (NN 76/07)

propisuje obaveznu energetska certifikaciju zgrada

### TEHNIČKI PROPIS O UŠTEDI TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKOJ ZAŠTITI U ZGRADAMA (NN 79/05)

propisuje najveću dozvoljenu godišnju toplinu za grijanje i obavezno izdavanje iskaznice o potrebnoj toplini za grijanje zgrade - zahtjevi za ograničenje godišnje potrebne topline ne primjenjuju se na zgrade koje:

- najmanje 70% potrebne energije za grijanje podmiruju iz individualnih obnovljivih izvora energije (sunčeva energija, energija iz biomase i otpada i dr.)
- više od polovice toplinskih gubitaka nadoknađuju unutarnjim izvorima topline iz tehnološkog procesa



a)

b)

Infracrvena termografija kao djelotvorna metoda praćenja toplinskih gubitaka:

- a) *prije rekonstrukcije* vanjske ovojnice zgrade veliki toplinski gubici
- b) *nakon rekonstrukcije* mali toplinski gubici

## PRIMJER DOBRE PRAKSE

### Projekt „City of Tomorrow“ - grad Malmö, Švedska

Opis projekta:

- prenamjena zapadnog dijela grada od brodogradilišta, luke i industrijske zone u moderno naselje prema visokim standardima održive gradnje i korištenja obnovljivih izvora energije
- cilj projekta - smanjenje emisije CO<sub>2</sub> za 25% do 2012. godine
- u izgradnji korišteni isključivo energetska efikasni građevni materijali i proizvodi s mogućnošću reciklaže
- maksimalna ukupna potrošnja energije u zgradama ograničena na 105 kWh/m<sup>2</sup>/god
- 1000 kućanstava potrebe za grijanjem i hlađenjem u potpunosti zadovoljava toplinskim pumpama koje koriste toplinu mora, priključenima na gradski centralizirani sustav
- brojne zgrade opremljene IT rješenjima za smanjenje potrošnje energije
- veliki broj zgrada opremljen solarnim kolektorima
- načela čistog prometa (poticanje vožnje biciklima i pješčenja te korištenja autobusnog javnog prijevoza - autobusne stanice maksimalno udaljene 300 m, uske prometnice, široke pješačke zone, i dr.)



## ZA ONE KOJI ŽELE ZNATI VIŠE:

[http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/buildings\\_en.html](http://ec.europa.eu/energy/demand/legislation/buildings_en.html)

[http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index\\_en.html](http://ec.europa.eu/energy/intelligent/index_en.html)

<http://www.buildingsplatform.org/cms/>

<http://concertoplus.eu>

<http://www.eu-greenbuilding.org>

<http://www.display-campaign.org>

[wwwhttp://www.malmo.se](http://www.malmo.se)

Regionalna energetska agencija sjeverozapadne Hrvatske (Regea) je osnovana od strane Zagrebačke, Karlovačke i Krapinsko-zagorske županije te grada Zagreba u sklopu programa Europske komisije: Inteligentna energija za Europu. Cilj agencije je poticanje regionalnog održivog razvitka na području energetike i zaštite okoliša kroz korištenje obnovljivih izvora energije i provođenje mjera energetske učinkovitosti.

Regea podržava i potiče koncept održive gradnje kao imperativa održivog razvitka i očuvanja okoliša 21. stoljeća.

ODRŽIVA GRADNJA

U SURADNJI S:

