

## TRAJNOSTNA GRADNJA IN PRENOVA V ALPAH

### **MODUL 1: ZAKAJ TRAJNOSTNA GRADNJA?**

climalp, informacijska kampanja CIPRE



**CIPRA**

# KAZALO

<b>1</b>	<b>UVOD</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>CIPRA, NJEN PROJEKT CLIMALP IN NJENE POLITIČNE ZAHTEVE</b>	
<b>2.1</b>	CIPRA	4
<b>2.2</b>	PROJEKT CLIMALP	4
<b>2.3</b>	POLITIČNE ZAHTEVE CIPRE	5
<b>3</b>	<b>ZAKAJ PRENOVA IN GRADNJA?</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>KAJ JE TRAJNOSTNA GRADNJA?</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>POLITIČNI OKVIR</b>	
<b>5.1</b>	KJOTSKI PROTOKOL	10
<b>5.2</b>	EVROPSKA STRATEGIJA «ENERGIJA 2020» IN DIREKTIVA O ENERGETSKI UČINKOVITOSTI ZGRADB (EPBD)	10
<b>5.3</b>	ALPSKA KONVENCIJA	11
<b>5.4</b>	NACIONALNA ZAKONODAJA	11
<b>6</b>	<b>GLOSAR</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>BELEŽKI</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>VIRI IN POVEZAVE</b>	<b>20</b>

## Kolofon:

Izdala: CIPRA International,  
Im Bretscha 22, 9494 Schaan,  
Lihtenštajn  
T +423 237 53 53; F +423 237 53 54  
www.cipra.org

Avtorji: Nicole Sperzel (2004),  
Carole Piton (2013)

Prevod: Maša Valentinčič  
Lektorat: Antonija Wieser, Matej Vajda

Postavitev strani: Carole Piton  
Design: IDconnect AG

Fotografije: Alexandre Mignotte,  
Heinz Heiss, Franz Schultze, Zeitenspiegel,  
CIPRA, Nasa Goddard

April 2014

## Na kratko o climalp

Climalp je informativna kampanja, ki jo CIPRA izvaja na celotnem območju Alp in katere osnovni namen je spodbuditi energijsko učinkovito gradnjo in obnavljanje stavb z lesom iz domače regije. Projekt climalp podpirajo Kneževina Lihtenštajn, Sklad Karla Mayerja (Vaduz) in Fondation Assistance Internationale (Triesenberg).

## Trajnostna gradnja in prenova stavb v Alpah

Osnovno poročilo «Trajnostna gradnja in prenova v Alpah» je razdeljeno na 5 module.

- Modul 1: Zakaj trajnostna gradnja?
- Modul 2: Energija in stavbe
- Modul 3: Okolju prijazni materiali
- Modul 4: Zadostnost in urejanje prostora
- Modul 5: Položaj v alpskih državah

Vse module najdete v formatu pdf v štirih jezikih na [www.cipra.org/climalp](http://www.cipra.org/climalp).

# UVOD

Gradbena panoga uporablja številne vire: tla, surovine za gradbene materiale, energijo za izvedbo gradbenih del, za rabo in recikliranje stavb. V Alpah so ti viri omejeni, vendar je kljub temu mogoče graditi in obnavljati bolj trajnostno: z upoštevanjem ekonomskih in socialnih izzivov, uporabo ekoloških in obnovljivih materialov, opustitvijo ogrevanja zaradi ukrepov za energijsko učinkovitost ali z rabo obnovljivih virov energije.

CIPRA s svojim projektom climalp že deset let izvaja informativno kampanjo o trajnostnem načinu gradnje, ki je učinkovit tako z energetskega vidika kot glede uporabe lokalnih gradbenih materialov. V letu 2014 se je CIPRA odločila posodobiti svoje iz več modulov sestavljeno osnovno poročilo. Primeri z alpskega območja obravnavajo in ponazarjajo zadostnost, energijsko učinkovitost, ekološke materiale in urejanje prostora. CIPRA želi širši javnosti in vsem zainteresiranim, ki jih gradbeni sektor neposredno zadeva (investitorjem, financerjem, strokovnjakom, študentom in drugim), predstaviti, kako lahko ta panoga stopi na pot, ki bo v skladu z načeli trajnostnega razvoja. Priložnost za dobro gradnjo ali dobro prenovu objekta večinoma obstaja samo enkrat v življenju! Odločitve, sprejete na začetku projekta morajo biti čim bolj odgovorne, saj bo le tako mogoče omejiti naš vpliv na okolje in zagotoviti ugodje stanovalcev.

Pričujoči modul je uvod v predstavitev **trajnostnega načina gradnje**, deli pa se na naslednja poglavja: Zakaj to področje predstavlja izziv v Alpah (3. poglavje)? Kaj je trajnostni način gradnje (4. poglavje)? Katere vidike je treba upoštevati na začetku načrtovanja gradnje ali prenove zgradb? Ta modul vsebuje tudi politične zahteve CIPRE glede prenove in gradnje (2. poglavje) in politični okvir na področju podnebja in gradnje (5. poglavje). Na koncu modula je slovar, ki povzema tehnične izraze, uporabljene v seriji modulov climalp (6. poglavje).

# CIPRA, NJEN PROJEKT CLIMALP IN NJENE POLITIČNE ZAHTEVE

## 2.1 CIPRA

Mednarodna komisija za varstvo Alp (CIPRA) je nevladna krovna organizacija z nacionalnimi odbori in regionalnim odborom v sedmih alpskih državah. Zastopa več kot sto društev in organizacij. CIPRA se zavzema za trajnostni razvoj na območju Alp, ohranjanje naravne in kulturne dediščine ter za regionalno raznovrstnost in reševanje skupnih problemov v alpskem prostoru.

## 2.2 PROJEKT CLIMALP

V okviru projekta climalp je CIPRA leta 2004 napisala poročilo o energijsko učinkovitih hišah, zgrajenih iz lesa regionalnega izvora na območju Alp, ki je sedaj posodobljeno in razdeljeno v petih modulih. Leta 2005 je CIPRA začela informacijsko kampanjo o tej temi na celotnem območju Alp, da bi pokazala, da so zgradbe z majhno porabo energije in izdelane iz regionalnega lesa, oblika boja proti podnebnim spremembam in podpora regionalnemu gospodarstvu. S kampanjo CIPRA prispeva k vzdržnemu razvoju na alpskem območju ter izvajanju Alpske konvencije in njenih protokolov o gorskem gozdu in energiji.

Te informacijske dejavnosti v različnih alpskih državah so bistvenega pomena za zagotavljanje ozaveščenosti javnosti. Za zagotovitev prenosa in izmenjave znanja in izkušenj CIPRA in njeni nacionalni predstavniki organizirajo prireditve in ekskurzije, na katerih sodelujejo arhitekti, projektanti, strokovnjaki s področja gradbeništva, obrtniki, investitorji in politični akterji kot tudi predstavniki občin in regij, ki so tako zainteresirani za trajnostno gradnjo in prenovo. Leta 2010 je CIPRA soorganizirala Lihtenštajnsko nagrado za trajnostno gradnjo in obnovo v Alpah, ki jo je financirala Kneževina Lihtenštajn. Leta 2013 je Švica, prav tako v sodelovanju s CIPRO, že drugič razpisala mednarodno arhitekturno nagrado Constructive Alps. Več informacij o naših dejavnostih na:

**[www.cipra.org](http://www.cipra.org)**

### Fotografija 1

Širitev znanja preko meja: ekskurzije CIPRE prikazujejo kako se lahko gradi z lokalnimi in energijsko učinkovitimi materiali.



## POLITIČNE ZAHTEVE CIPRE

### PREDNOST PRENOVI!

Najčistejša energija je tista, ki je ne porabimo. Je tudi najcenejša.

Cilj večine vlad je toplotna posodobitev celotnega stavbnega fonda do leta 2050. Ob upoštevanju trenutnega ritma prenove (v povprečju 1,5 % obstoječih stanovanjskih hiš in drugih zgradb na leto) bo obstoječi stavbni fond prenovljen šele leta 2080, pri čemer niso upoštevane stavbe, ki bodo medtem zgrajene in jih bo treba ravno tako prenoviti.

Subvencije morajo biti prednostno namenjene ukrepom energetske rehabilitacije, ki dopuščajo varčevanje s fosilnimi viri energije in zmanjšanje učinka emisij toplogrednih plinov in CO<sub>2</sub> in katerih cilj ni spodbujanje novogradenj, obratov za proizvodnjo obnovljive energije ali izdajanja računov za ogrevanje socialno šibkih družin.

### NOVE TRAJNOSTNE ZGRADBE

Če upoštevamo trenutni ritem gradnje novih zgradb, bodo stavbe, zgrajene od danes do leta 2050, predstavljale tretjino celotnega stavbnega fonda. Te stavbe morajo biti že zdaj grajene čim bolj trajnostno in učinkovito.

Ne smemo več dovoliti gradnje, ki ni energijsko učinkovita, saj znamo že danes graditi stavbe, ki porabijo minimalne količine energije za ogrevanje, ohlajevanje in pripravo tople vode, obenem pa lahko tudi same proizvedejo dodatno energijo, ki jo še potrebujejo. Zakonodajo za področje gradnje v alpskih državah je treba pregledati tako, da bo ta predpisala raven zahtev pasivnega standarda ali ničelno porabo energije (podrobnosti standardov so predstavljene v modulu 2). V globalni bilanci zgradb je treba prav tako upoštevati okoljski in energijski vpliv gradbenih tehnik ter proizvodnje in prevoza materialov.

### PODPORA VERIGI ZA EKOLOŠKO GRADNJO

Ekološki, lokalni in obnovljivi materiali se morajo pogosteje uporabljati. V Alpah je na voljo les kot zanimiv potencial in dovolj je gozdov, katerih raba na temelju trajnostnega razvoja in spoštovanja okolja lahko pokrije velike potrebe po materialih za gradnjo in prenavo zgradb v Alpah. Za izgradnjo 22.500 individualnih hiš (število hiš, zgrajenih v enem letu na celotnem območju Alp) bi na primer potrebovali 2,5 mio. m<sup>3</sup> oblovine, medtem ko je letni prirastek gozda v Alpah 37 mio. m<sup>3</sup> (vir: «Energijsko učinkovite hiše iz lesa regionalnega izvora na območju Alp», 2004, 9. poglavje o scenarijih). Žal je proizvodna veriga za les in druge ekološke materiale v nekaterih alpskih državah še zelo slabo razvita. Razvoj proizvodne verige za les in za druge ekološke materiale bi morale podpreti lokalne oblasti, da bi bilo tako mogoče zadovoljiti lokalno povpraševanje. Uvoz in prevoz materialov bi se zmanjšala, ustvarila bi se nova delovna mesta.

### PROSTOR ZA SONCE

Predpisi, ki urejajo urbanizem in gradbeništvo, bi morali brez posebnih omejitev omogočiti lokalizacijo, postavitev in usmeritev zgrab, da bi lahko solarne pribitke izkoriščali na najboljši način (ogrevanje, topla voda, proizvodnja elektrike). Prav tako je treba upoštevati že obstoječe zgradbe, da jim novogradnje ne bi zmanjšale osenčenosti.

### PREPOVED OGREVANJA NA KURILNO OLJE IN PLIN

Energijo za ogrevanje prostorov v energijsko učinkovitih hišah je mogoče brez težav in v celoti pokrivati iz obnovljivih virov. Ogrevanje prostorov na kurilno olje in plin v novozgrajenih objektih in prenovljenih ogrevalnih sistemih je treba prepovedati.

### POLITIKA IN UPRAVA NAJ RAVNATA ZGLEDNO

V nekaterih alpskih regijah so se predstavniki politike in javnega upravnega sektorja odločili, da bodo objekte, ki so v njihovi lasti, gradili v skladu z zahtevami pasivnega standarda.

Vorarlberška občina Mäder namerava tako graditi le še pasivne zgradbe, zvezna dežela Vorarlberg pa gradnjo socialnih stanovanj subvencionira le v primeru, da gre za pasivno gradnjo – po njih naj se zgledujejo tudi druge regije! Če bodo nosilci javnih pooblastil gradili le še energijsko zglede objekte, bo njihovo ravnanje na tem področju zasebnim investitorjem dajalo pozitiven zgled.

### ZDRUŽEVATI NAMESTO ŠIRITI

Širjenje mestnih območij zahteva neprestano ustvarjanje dodatne infrastrukture na področju transporta, omrežij (voda, kanalizacija, elektrika) in storitev, ki niso samo stroškovno zahtevne, temveč zahtevajo tudi različne vire (materiali, energija itd.). Namesto izdajanja dovoljenj za razpršeno gradnjo, ki se zajeda v pokrajino in naravne vire, je treba spodbujati politiko bivanja, ki združuje prebivalstvo in storitve in zmanjšuje porabo virov.

Združevana, kompaktna mesta in vasi imajo veliko prednosti. Mobilnost se lahko organizira z javnim transportom, poleg tega se splača ponujati daljinsko ogrevanje in hlajenje. Občine naj bi si skupno in z udeležbo prebivalstva pridelale lokalne in regionalne strategije za prostorsko načrtovanje.

### ZAUSTAVITI OBSEDENOST S POČITNIŠKIMI STANOVANJI

Zazidljive površine v Alpah so redke in drage.

V privlačnih in turistično razvitih regijah lokalni prebivalci težko najdejo bivališče, medtem ko se počitniške hiše in stanovanja s pripadajočo infrastrukturo, ki so v uporabi samo nekaj tednov na leto, zajedajo v pokrajino. Alpske države in lokalne skupnosti morajo sprejeti ustrezno politiko omejevanja gradnje počitniških bivališč in hkrati izboljšati že obstoječa bivališča, ki so premalo izkoriščena.

## ZAKAJ PRENOVA IN GRADNJA?

Po ocenah se približno 40 odstotkov energije v Evropi porabi za gradnjo oz. prenovu, rabo in odstranitev zgradb. V Alpah je poraba energije deset odstotkov višja od evropskega povprečja, predvsem zaradi ogrevanja.

Naravni viri in fosilne oblike energije so na našem planetu na voljo v omejenih količinah. Podnebne spremembe ni treba več dokazovati in jih lahko zmanjšamo že z znižanjem oddajanja toplogrednega plina, ki nastaja predvsem z zgorevanjem fosilnih oblik energije.

Jedrska energija in obnovljivi viri energije predstavljajo tveganje in/ali lahko negativno vplivajo na naravo.

Poleg tega je nemogoče predvideti razvoj cene energije v prihodnjih letih. Samo slutimo lahko, da se bo cena prej dvigovala kot padala.

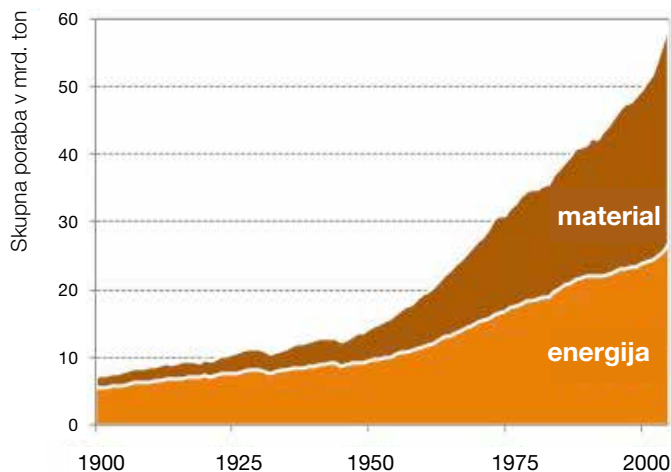
Danes je veliko družin prizadela «energetska revščina» in ne morejo več ogrevati stanovanj, kar povzroča težave zaradi slabih sanitarnih razmer in zdravstvene težave. K temu pripomore tudi alpsko podnebje, zato so alpski prebivalci še posebej ogroženi.

Večina stavbnega fonda sedmih alpskih držav bi morala biti prenovljena v smislu ogrevanja in toplotne izolacije. Ne nazadnje ima pomembno vlogo tudi lokacija gradnje: širjenje mestnih območij povzroča gospodarske in okoljske stroške in povečuje prevoze z avtomobili.

Spremenjen način gradnje in zasedanje območij v Alpah odpirata veliko možnosti, da postane razvoj vzdržnejši, z zmanjšanjem količine porabljenih virov in z izboljšanjem socialnih in ekonomskih razmer. Udobje, materiali in tehnike uporabljeni za gradnjo, prenovu in ogrevanje zgradb, so prav tako pomembni kot naše dobro počutje in zdravje: Evropejci preživijo namreč v povprečju 90 % svojega časa v notranosti zgradb (vir: Jantunen et al.).

**Slika 1**

Poraba surovin za energetske in materialno uporabo v mrd. ton od 1900 do 2015 na svetovni ravni (vir: AAU Haas, Wiedenhofer po Krausmann et al. 2008).



## KAJ JE TRAJNOSTNA GRADNJA?

Gradnja, prenova in raba zgradb povzročajo ekonomske in okoljske stroške: raba tal, raba in prevoz surovin za gradbene materiale, gradbena dela, ogrevanje, ohlajevanje, električni aparati... Za CIPRO je cilj trajnostne gradnje omejevanje teh posledic na minimum, z upoštevanjem ne samo delovne faze, temveč celotne življenjske dobe zgradbe, vse do njene ponovne uporabe. Ne nazadnje je treba prav tako upoštevati socialne vidike, kot sta kakovost življenja ali sodelovanje uporabnikov. Obravnavati jih je treba kot celoto in že od projektiranja zgradbe dalje. Ti vidiki so opisani v nadaljevanju.

### Fotografija 2

Projekt z udeležbo: večdružinska hiša Salière v Grenoble/F združuje pet stanovanj in skupnih prostorov: vrt, teraso na strehi, prostor za igre... omejena uporaba tal brez ogrožanja kakovosti življenja.



### ZADOSTNOST IN UREJANJE KRAJINE

Najprej je treba razmisliti o naslednjem: kaj resnično potrebujemo danes in kaj v prihodnje? Kako zgraditi udoben objekt in obenem omejiti njegov vpliv na okolje? Povedano drugače, kako graditi, se gibati in živeti na zadosten način, ne da bi pri tem zmanjšali kakovost življenja? Zadostnost v gradbenem sektorju zahteva individualne vedenjske spremembe (zmanjšanje ogrevanja in ohlajevanja, zmanjšanje površine stanovanj in objektov, skrajšanje motoriziranih poti), obenem pa tudi spremembe v zasnovi zgradb in urbanističnem načrtovanju (modularne gradnje, manjša, združena in funkcionalna stanovanja, zagotavljanje kakovostnejših storitev javnega prevoza itd.). 4. modul o zadostnosti in prostorskem urejanju daje usmeritve za «zadostnejše» načine gradnje ter odgovorno urejanje prostora in regionalno načrtovanje.

### ENERGIJSKA UČINKOVITOST

Energijska učinkovitost je drugi korak k optimizaciji zgradb v smer trajnosti. Od prvega trenutka naprej se v projektu misli tudi na optimalno tehnično opremo ogrevanja in hlajenja. Najprej je treba upoštevati položaj zgradbe: lega zgradbe na zemljišču, njena usmeritev za povečanje toplotnih dobitkov in s tem manjše potrebe po ogrevanju. Poleti lahko pregrevanje omejimo s sistemom zasenčenja in z dobrim prezračevanjem. V povezavi z dobro izolacijo in dobro toplotno vztrajnostjo ter z upoštevanjem ravnanja uporabnikov se lahko potrebe po energiji za ogrevanje in ohlajevanje s temi ukrepi zmanjšajo za 80 do 90 %. Preostale potrebe je mogoče pokriti s sistemi ogrevanja, ki upora-



bljajo obnovljive vire energije. 2. modul o energiji predlaga pregled tehnik projektiranja za gradnjo in prenovu z visoko energijsko učinkovitostjo. Ne da bi se želeli omejevati na individualne hiše in druge zgradbe, ta način gradnje je prav tako primeren za industrijske, trgovske in javne stavbe. Številni vidiki energijsko učinkovite gradnje se lahko upoštevajo tudi pri prenovi zgradb. Porabo energije «obstojećih zgradb» lahko torej bistveno zmanjšamo z izboljšanjem njihovega udobja.

### EKOLOŠKI MATERIALI

Za zmanjšanje porabe energije in surovin je mogoče poseči tudi na ravni uporabljenih gradbenih materialov. Zgolj za njihovo proizvodnjo (na primer: kovinski tramovi) so potrebne velike količine energije ali prevoz na velike razdalje (na primer: les iz Sibirije in prekomorskih držav). Uporaba materialov za ekološko, obnovljivo in lokalno gradnjo bo omogočila ohranjanje podnebja in krepitev regionalnih gospodarskih krogotokov. Poleg tega ekološki in naravni materiali zmanjšujejo negativen vpliv na stanovalce in delavce. Material, ki ponuja potencial in je v Alpah najbolj zanimiv, je les, seveda pod pogojem, da se ga izkorišča trajnostno: razpoložljiv je v velikih količinah v vseh alpskih državah, ponuja številne možnosti uporabe, zagotavlja prijetno notranjo klimo in ima seveda odlične izolacijske lastnosti. 3. modul o materialih kaže načine uporabe lesa in drugih ekoloških materialov (obnovljivih ali mineralnih) v gradnji in prenovi.

### SOCIALNI IN EKONOMSKI VIDIKI

Ekološka ali trajnostna gradnja se pogosto še vedno dojema kot «predraga». Dejansko je drago narediti energijsko učinkovito zgradbo (novo ali obstoječo) iz zgradbe, ki že na samem začetku ni bila tako zasnovana. Zgradba, ki je bila že v osnovi zasnovana kot trajnostna in učinkovita, dolgoročno ne bo nič dražja od zgradbe z nizko učinkovitostjo: stroški investicije bodo sicer višji, zato se pa bodo znižali tekoči letni stroški.

Razvoj in strukturiranje lokalnih verig v Alpah bi morala omogočiti znižanje stroškov ekoloških materialov. Navsezadnje prav priključitev na javno prometno omrežje lahko pripomore tudi k demarginalizaciji gospodinjestev, ki porabijo pomemben del svojega proračuna za prevoz z avtomobili.

Za vsak tip projekta bi morale vključevanje zainteresiranih oseb (najemniki stanovanj, uporabniki itd.) dobiti pomembno mesto že v fazi načrtovanja. Po eni strani obeta takšna vključitev pametne in njihovim potrebam prilagojene rezultate, po drugi strani pa se zainteresirane osebe počutijo vključene in deležne pozornosti v postopkih izdelave načrta in odločanja.

### Fotografija 3

Brez plastike in mineralne volne: Hiša Brunn v Hardu/A je v celoti zgrajena iz naravnih materialov. Edina izjema so električni kabli.



## POLITIČNI OKVIR

Mednarodni sporazumi in nacionalne strategije določajo cilje in okvir na področju podnebnih sprememb, proizvodnje in porabe energije ter urejanja prostora in tako vplivajo na gradbeni sektor. V nadaljevanju pregled o najvažnejših sporazumih.

### 5.1 KJOTSKI PROTOKOL

Leta 1997 je mednarodna skupnost držav s pogajanjem sprejela Kjotski protokol, s pomočjo katerega naj bi omejila segrevanje podnebja. Kjotski protokol predvideva, da morajo industrijske države emisije šestih najpomembnejših toplogrednih plinov (poleg CO<sub>2</sub> sta poglavitna vzroka za podnebne spremembe metan in fluorogljikovodiki) v ciljnem obdobju od leta 2008 do leta 2012 zmanjšati za 5,2 % glede na raven iz leta 1990. Posamezne pogodbenice so se zavezale k različnemu količinskemu omejevanju oz. zmanjševanju emisij (Nemčija -21 %, Avstrija -13 %, Švica, Lihtenštajn, Monako in Slovenija – po 8 %, Italija -6,5 % in Francija 0 %).

Leta 2005 so vse alpske države ratificirale, sprejele, pristopile ali potrdile protokol. Vse podpisnice so se leta 2012 v Dohi strinjale, da podaljšajo veljavnost protokola do leta 2020. Trenutno se vodijo pogajanja o novem sporazumu za obdobje po letu 2020. Leta 2015 bo le-ta podpisan v Parizu.

### 5.2 EVROPSKA STRATEGIJA «ENERGIJA 2020» IN DIREKTIVA O ENERGETSKI UČINKOVITOSTI ZGRADB (EPBD)

Evropska unija si je oblikovala cilje, ki jih namerava doseči na področju energije in boja proti podnebnim spremembam. Leta 2007 je Evropski svet sprejel strategijo Energija 2020, katere cilj je zmanjšanje emisije toplogrednih plinov (- 20 %) do leta 2020, omejitev porabe energije (+ 20 % energetska učinkovitost) in spodbujanje energije iz obnovljivih virov (+ 20 %). Evropska unija je začela razmišljati o strategiji za obdobje po letu 2020: leta 2011 se je zavezala k zmanjšanju emisij toplogrednih plinov do leta 2050 za 80 do 95 % v primerjavi z letom 1990. Pri čemer predstavlja gradbeni sektor eno izmed najbolj bistvenih točk evropske strategije. Direktiva 2009/91/ES o energetske učinkovitosti stavb, kot je bila spremenjena leta 2010 z Direktivo 2010/31/EU, se trenutno prenaša v nacionalne zakonodaje držav članic.

Nove stavbe, zgrajene po letu 2020, bodo morale ustrezati standardu za skoraj nič-energijske stavbe (nearly zero energy building), stavbe, ki jih uporabljajo javni organi, pa od konca leta 2018 dalje. Vsaka evropska država trenutno sprejema svojo lastno opredelitev pojma «nearly zero energy building», stavbe, katere energijska bilanca je zelo nizka, saj mora biti razlika pokrita z energijo iz obnovljivih virov.

### 5.3 **ALPSKA KONVENCIJA**

Alpska konvencija je mednarodni sporazum za varstvo alp in za trajnostni razvoj v alpskem prostoru. Podpisaliso ga alpske države in Evropska unija. V protokolu o izvajanju Alpske konvencije na področju energije, ki so ga doslej (do l. 2013) ratificirale vse alpske države razen Švice in Monaka, se države zavezujejo k sprejemanju konkretnih ukrepov za varčevanje z energije in k izdaji predpisov, katerih cilj je izboljšanje toplotne izolativnosti objektov. Ravno tako je treba podpirati energijsko obnovo obstoječih stavb, gradnjo novih nizkoenergijskih zgradb uporabo okolju prijaznih sistemov ogrevanja.

Protokol o prostorskem načrtovanju in trajnostnem razvoju in protokol o varstvu tal imata za cilj upravljanje virov in prostora na gospodaren način in v skladu z okoljem. Ne nazadnje so se podpisnice s protokolom o varstvu narave in urejanje zavezale k zagotavljanju varstva, upravljanja in po potrebi obnove narave in pokrajine v alpskem prostoru.

### 5.4 **NACIONALNA ZAKONODAJA**

Vse alpske države zasledujejo cilje na področju zmanjšanja spremembe podnebja, prostorskega načrtovanja in zakonodaje ter nacionalnih predpisov gradbenega sektorja. Posamezni nacionalni cilji so podrobno predstavljeni v modulu 5.

# GLOSAR

## CO<sub>2</sub> (ogljikov dioksid)

Ogljikov dioksid je plin, ki nastaja pri vseh procesih zgorevanja. Kisik se porabi in s sproščanjem energije nastaja CO<sub>2</sub>. CO<sub>2</sub> je naravni sestavni del ozračja. Z drugimi toplogrednimi plini preprečuje prekomerno sevanje toplote v vesolje in s tem skrbi za temperaturo, ki je potrebna za življenje na zemlji. Posledica tega je segrevanje ozračja in oceanov ter pogostejši izjemni podnebni dogodki. Vsebnost CO<sub>2</sub> v zraku zaradi dejavnosti človeka v zadnjih desetletjih močno narašča, tako da obstaja nevarnost globalnega segrevanja podnebja, Rastline v obdobju rasti odvzemajo iz ozračja CO<sub>2</sub> in ga uskladiščijo v obliki ogljikovih spojin. Drevesa so zaradi svoje dolge življenjske dobe ponori CO<sub>2</sub>.

## Difuzijska odprtost

Difuzijsko odprta je tista konstrukcija, ki omogoča uhajanje vodne pare ali plinov, torej je nasprotje parni zopori. V difuzijsko odprti konstrukciji običajno ne nastaja vlaga. Saj je potencial izhlapevanja zelo velik, s tem pa je zagotovljena varnost za celotno konstrukcijo. Vendar pa se večja količina vodne pare, ki nastaja, recimo, zaradi kuhanja ali prhanja, najučinkoviteje odstrani s prezračevanjem. Zlato pravilo pri tem je naslednje: dokler je površina ogledala, ki je v istem prostoru kot vir vodne pare, še rahlo orošena, je vlažnost zraka previsoka in prostor, kjer se sprošča večja količina pare, je treba prezračiti.

## Difuzija vodne pare

Prehod vodne pare ali plinov skozi snovi.

## Emisija

Izpuščanje ali oddajanje snovi v zrak. Mesto ali površina, kjer prihaja do oddajanja emisije, se imenuje vir emisije (emisijski vir). Pojem emisije označuje oddajanje oz. spuščanje snovi in količino te snovi. Uporablja se lahko tudi za hrup, toploto itd.

## Energija

Pri potrebah po energiji govorimo praviloma o treh oblikah: «Primarna energija» je energija v naravi, ki še ni bila preoblikovana, npr. fosilna goriva (surova nafta). Iz primarne energije po pretvorbi pridobimo tako imenovano «končno energijo»: proizvodnjo kurilnega olja iz surove nafte v rafinerijah, stiskanje lesnih peletov iz žagovine, proizvodnjo električne energije iz vodne energije. Pretvorba v končno energijo je v odvisnosti od energenta povezana z različno visokimi izgubami. Pri pretvorbi primarne energije v električno energijo in porazdelitvi njene porabe se izgubita npr. dve tretjini prvotno vsebovane energije. Obliko energije, ki jo v obliki toplote ali svetlobe dejansko uporabljajo odjemalci oz. uporabniki, imenujemo «koristna energija». Ta se pridobiva na mestu samem pri odjemalcu iz končne energije, tako kot npr. energija za proizvodnjo kurilnega olja. Za ogrevanje to pomeni pretvorbo kurilnega olja v toploto s pomočjo kotla za ogrevanje. Tudi pri tem se v obliki toplotnih izgub del neuporabljene energije izgubi. Poleg tega ima vlogo tudi vedenje uporabnikov: zvišanje temperature za 1 °C lahko povzroči povečanje porabe energije za 6 % do 20 %.

## Energijsko število (EŠ)

Kot se pri avtomobilu poraba bencina navaja na sto prevoženih kilometrov, se poraba toplote za ogrevanje izraža v kilovatnih urah na kvadratni meter ogrevane površine stavbe in leto (kWh/(m<sup>2</sup>a)). Energijsko število lahko izračunamo na različne načine, zato primerjave niso enostavne:






- upoštevana referenčna energetska površina je lahko bruto ali neto (s talno površino ali brez talne površine pod stenami in/ali tehničnih prostorov),
- Notranja referenčna temperatura se lahko spreminja (20°C za referenco pasivne hiše (PASSIVHAUS), 19°C za niskoenergijsko hišo) in bolj ali manj ustreza dejanski uporabi.
- Nekateri referenčni sistemi dajejo prednost izračunu, ki upošteva primarno energijo, drugi izračunom končne energije. Oba načina izračunavanja ne dajeta enake informacije in se dopolnjujeta:
  - izračun končne energije (dejansko porabljene v zgradbi) daje najbolj natančno izmero učinkovitosti same zgradbe,
  - izračun primarne energije daje izmero globalnega energijskega odtisa zgradbe na planetu (z upoštevanjem načina zagotavljanja energije, obnovljive ali ne).
- Poleg energije za ogrevanje je v izračun mogoče vključiti tudi energijo, uporabljeno za ohlajevanje, prezračevanje, pripravo tople vode, elektriko za osvetljevanje in celo električne aparate, dodane za posameznega stanovanca. Če hočemo izmeriti učinkovitost, ki je zgradbi lastna, je treba primerjati samo energijo za ogrevanje, če pa hočemo izmeriti globalni energijski odtis zgradbe, moramo dodati celoto ali zgolj del druge uporabe.

Tako na primer mednarodni standard pasivne hiše (PASSIVHAUS) zahteva naslednje vrednosti:

- potreba po ogrevalni energiji < 15 kWh/m<sup>2</sup>a z izračunom končne energije;
- celotna poraba energije za hišo < 120 kWh/m<sup>2</sup>a z izračunom primarne energije in vključujoč najbolj popoln vzorec porabe.

**Preglednica 1**

Letna poraba kurilnega olja in stroški kurjave za enodružinsko hišo velikosti 120 m<sup>2</sup> v različnih izvedbah gradnje.

Gradbeni standard	Obstoječa hiša (stara gradnja)	Sanirana ob- stoječa hiša	Klasična nova hiša	Pasivna nova hiša
EŠ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	220	60	50	15
Poraba kurilnega olja  =500 Liter/leto				
Liter/leto	2.700	720	600	180
Stroški ogrevanja [EUR] (1 Liter = 0,92 €)	2.480.-	662.-	552.-	165.-

## Energijsko število za toploto

Pri švicarskem gradbenem standardu MINERGIE «energijsko število za toploto» pomeni, da se poleg porabe energije za ogrevanje bivalnih prostorov upošteva tudi poraba energije za pripravo sanitarne vode in električni pogon za prezračevalni sistem. Neposredna primerjava «energijskega števila za toploto» z energijskim številom ni možna.

### **Fosilna energija**

Energija, ki je nastajala skozi milijone let iz organskih snovi, ki so vezane v tleh in zemeljski skorji (nafta, zemeljski plin, premog, ogljikovodiki itd.). Ta energija ni obnovljiva in je ni mogoče ponovno proizvesti. Pri zgorevanju fosilnih goriv nastaja CO<sub>2</sub> in se kopiči v ozračju. Fosilni viri energije so neobnovljivi, torej jih ni mogoče v nedogled izkoriščati, zato v takih primerih govorimo o «skladiščeni energiji». Zaloga se porabi najkasneje ob njenem izčrpanju).

### **Gradbena biologija**

Gradbena biologija (biologija gradbeništva) preučuje z interdisciplinarnega vidika soodvisnosti med bivalnim okoljem in njegovim vplivom na življenje in zdravje človeka.

### **G-vrednost**

Označuje koeficient celotne energijske prehodnosti pri oknih in navaja odstotkovni delež sončnega obsevanja, ki prodrejo skozi steklo. Čim večja je g-vrednost, tem večji so toplotni dobitki in dobitki sončnega obsevanja. Sodobna trojna zasteklitev ima vrednost 0,8, kar pomeni, da skozi zastekljeno površino v prostor prodre 80 % energije sončnega sevanja.

### **Koeficient toplotne prehodnosti**

Merilo sposobnosti določene strukture (npr. gradbenega elementa, opečnega zidu, praznih prostorov, strehe iz lesa ali opeke, izolacije itd.) za toplotni prehod; označuje količino toplote, ki v sekundi odteče skozi kvadratni meter površine materiala, če je temperaturna razlika med notranjim in zunanjim zrakom 1 K. Enota je W/m<sup>2</sup>K.

### **Lesni peleti**

Proizvodnja lesnih peletov poteka tako, da se nasekani les (žagovina ali skobljanci) iztiska v lesne pelete valjaste oblike, pri čemer se veziva ne uporabljajo. Peleti imajo velikost cigaretne filtra in visoko kurilnost zaradi nizke vsebnosti vode. Prodajajo se v vrečah ali pa se uporabnikom pripeljejo s tovornjaki v razsuti obliki. Kurimo jih v pečeh s samodejnim doziranjem, moč ogrevanja je mogoče enostavno uravnati prek sobnega termostata. Z uporabo peletov je nastalo popolnoma novo tržišče za lesne odpadke, ki se doslej niso uporabljali. Zlasti v urbanih središčih, kjer je skladiščenje polen težje, so lesni peleti dobra alternativa za ogrevanje.

### **Letna potreba po ogrevalni toploti**

Računsko ugotovljene potrebe po toploti oz. energiji, ki jo stavba potrebuje v ogrevalni sezoni. Energija za pripravo tople vode ni vključena. Porabo toplote za ogrevanje merimo v kilovatnih urah na leto (kWh/a).

### **Obnovljiva energija**

Energija iz virov, ki jih po presoji človeka ni mogoče porabiti oz. se sproti obnovljajo (regenerirajo), npr. sončna energija, vetrna energija, energija iz rastlin (les, bioplin), geotermalna energija. Govorimo o «spremenljivih virih energije» (pretok se obnovlja in stalno vzdržuje, razen če pretok porabe trajno presega pretok obnove).

### **Ogrevana referenčna površina (ORP)**

Ogrevana referenčna površina zajema osnovno površino vseh ogrevanih prostorov, h kateri v Avstriji, v Švici in v Italiji (Italija za nestanovanjske zgradbe), prištevajo še stene, ki obdajajo prostor (bruto etažna površina), medtem ko ORP v Nemčiji in v Italiji (Italija za stanovanjske zgradbe), ustreza stanovanjski površini

brez sten (neto etažna površina). Mednarodni standard pasivne hiše za svoj izračun ORP uporablja notranjo ogrevano bivalno površino brez upoštevanja sten, z restriktivnim načinom izračuna (upoštevajoč nagibe strešine...).

### Parna zapora / parna ovira

Material, ki vodni pari v zraku notranjega prostora preprečuje, da bi prodrla v izolacijski material, se tam kondenzirala in povzročila navlaževanje materiala. Za parne zapore ali ovire se uporabljajo posebne paroprepustne folije in kartoni, na izolacijo pa se z notranje strani prostora položijo tudi lesene letve. Parna zapora oz ovira mora biti položena sklenjeno po celotni površini, istočasno pa se lahko uporablja tudi za zagotavljanje zrakotesnosti.

### PHPP

Okrajšava PHPP pomeni program za projektni izračun pasivnih hiš (Passivhaus-Projektierungspaket ali Passiv House Planning Package). PHPP je orodje za izračun pasivne hiše: uporablja se kot osnova za vsa tehnična dela na zgradbi, saj vključuje vse njihove podatke (določitev velikosti, orientiranost objekta itd.) kot tudi podatke o lokalni klimi, različnih tipih materialov in komponent, ki se jih lahko uporabi (z vsemi potrebnimi lastnostmi za izračun) in podatke o različnih pogojih uporabe zgradbe (stanovalci, raba itd.). Uporablja se ga nenazadnje tudi za pripravo rezultatov in dokumentov, ki so potrebni za certificiranje energetske bilance objekta.

### Strošek življenjskega ciklusa (Life cycle cost)

Strošek življenjskega ciklusa (v angleščini «life cycle cost» ali skrajšano LCC) je «kumulirani strošek proizvoda v njegovi celotni življenjski dobi», od začetka njegove zasnove pa vse do njegove razgradnje. Globalni strošek zgradbe (ekonomski, okoljski in socialni strošek) upošteva proizvodnjo surovin, izdelavo, prevoz, možnost njihovega recikliranja in odstranjevanja. Materiali za gradnjo so upoštevani in ocenjeni globalno, v celotnem obdobju njihove rabe in odstranitve.

### Stopnja izmenjave zraka

Človek fiziološko potrebuje 30 m<sup>3</sup>/h novega zraka. Stopnja izmenjave zraka izraža, kako pogosto na uro se v celoti zamenja količina notranjega zraka z zunanjim. Število 0,5 izmenjave zraka na uro pomeni, da se zrak v prostoru popolnoma zamenja vsaki dve uri.

### Toplotna moč

S toplotno oz. ogrevalno močjo ocenjujemo količino toplote, ki je potrebna, da na najhladnejši dan v zadostni meri segrejemo določen prostor. Toplotna moč se meri v vatih na kvadratni meter (W/m<sup>2</sup>).

#### Preglednica 2

Potrebna moč kotla pri različnih tipih stavbe.

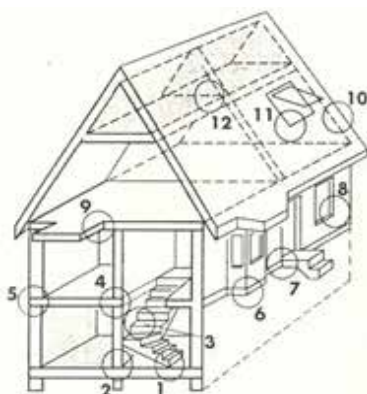
Tip (izolacije) stavbe	Moč kotla (W/m <sup>2</sup> )
Stara gradnja	~ 150
Gradbeni standard	~ 85
Nizkoenergijska hiša	~ 35
Pasivna hiša	(brez ogrevanja, z izmenjevalcem toplote, ki omogoča obnavljanje zraka, kar ustreza največ 10 W/m <sup>2</sup> )

## Toplotni most

Toplotni mostovi so mesta v ovoju stavbe, kjer v primerjavi z drugimi obodnimi elementi prihaja do visokih toplotnih izgub. Praviloma gre pri tem za stik elementa z objektom ali za vogalni položaj, kjer pride do preboja oz. oslabitve neprekinjene obloge iz toplotnoizolacijskih materialov, zaradi česar se povečajo toplotne izgube. Značilen toplotni most je betonska balkonska plošča ali pa armiranobetonska okenska preklada.

### Slika 2

Najpogostejši toplotni mostovi na ovoju stavbe.  
(BINE, 2004)



## Učinek tople grede

Ogljikov dioksid in drugi plini v atmosferi so za vidno svetlobo (kratkovalovno sevanje) skorajda v celoti prepustni in absorbirajo infrardeče sevanje. Delujejo kot filter, ki je prepusten le v eno smer, pri čemer prepuščajo vidno svetlobo, ki doseže zemljo, absorbirajo pa infrardeče sevanje, ki se po pretvorbi energije odbija s površine zemlje.

## U-vrednost

Koeficient toplotnega prehoda (u-vrednost, pred tem: k-vrednost) je osrednja gradbenofizikalna karakteristika za vrednotenje toplotnih izgub. Je količina toplote, ki v eni uri prodre skozi 1 m<sup>2</sup> površine materiala pri temperaturni razliki 1°C ali kelvina (K) med notranjim in zunanjim prostorom. Enota je W/m<sup>2</sup>K. Nižja je u-vrednost, boljša je izolativnost materiala in manjše so izgube toplote.

U-vrednost gradbenega materiala je odvisna od toplotne prevodnosti uporabljenih gradbenih materialov in njihove trdnosti. Za različne materiale, kot so beton, jeklo, opeka, les ali izolacijski materiali, so zaradi njihovih lastnosti značilne različne toplotne prevodnosti. Enota toplotne prevodnosti (s simbolom  $\lambda$ ) gradbenih elementov je W/mK in izraža količino toplote, ki v uri steče skozi 1 m<sup>2</sup> določene snovi debeline 1 metra pri temperaturni razliki 1 K. Armirani beton ima tako zelo visoko toplotno prevodnost ( $\lambda = 2,1$  W/mK), pri lesu je ta občutno manjša ( $\lambda = 0,13$  W/mK). Toplotnoizolacijske lastnosti lesa so zato bistveno večje od armiranega betona. Sestavna dela toplotne prehodnosti pri oknih ( $U_w$ ) sta vrednost za okvir ( $U_f$ ) in vrednost za zasteklitev ( $U_g$ ).

Toplotna izolativnost gradbenega materiala je v tesni povezavi s potrebami po ogrevalni energiji. U-vrednost 1,0 W/m<sup>2</sup>K v srednjeevropskem prostoru pomeni, da potrebujemo na leto okoli 10 litrov kurilnega olja na kvadratni meter zunanje stenske površine, če želimo ohraniti sobno temperaturo 20°C (prim. preglednico 3).



### Preglednica 3

Povezava med u-vrednostjo zunanje stenske površine v različnih izvedbah gradnje in iz tega izhajajočimi potrebami po kurilnem olju za ogrevanje na m<sup>2</sup> zunanje stenske površine.

<b>Gradbeni element: zunanja stena</b>	<b>U-vrednost [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Potrebe po kurilnem olju na m<sup>2</sup> zunanje stenske površine na podlagi toplotnih izgub</b> („zlato“ pravilo: u-vrednost x 10 = litrov kur. olja)
Stara gradnja	1,20	12 litrov kurilnega olja
Gradbeni standard	0,50	5 litrov kurilnega olja
Nizkoenergijska hiša	0,30	3 litri kurilnega olja
Pasivna hiša	0,15	1,5 liter kurilnega olja

### Zrakotesnost

Ni zgradbe, ki bi bila popolnoma zrakotesna: bistveni cilj trajnostne gradnje je zato zmanjšati nenadzorovane izgube zraka. Te nastanejo zaradi pomanjkljivega upoštevanja strogih zahtev pri načrtovanju in izvedbi sten (s toplotnimi mostovi). Za funkcionalno sposobnost energijsko učinkovite hiše je bistvenega pomena zrakotesnost ovoja zgradbe, kar pomeni, da med notranjimi prostori in zunanostjo ne prihaja do izmenjave zraka. Pri projektiranju zgradbe je zato treba izdelati zasnovane ukrepe za zagotavljanje zrakotesnosti, ki bo zajela celoten ovoj stavbe, vključno z vsemi priključki in preboji. Ker vsak vijak in vsaka vtičnica pomenita hkrati tudi prekinitev oz. preboj sloja izolacije, je priporočljivo predvideti notranjo inštalacijsko oblogo, v katero bodo speljani vsi kabli in napeljava.

Evropski standard pasivne hiše (PASSIVHAUS) zahteva zrakotesnost, ki omejuje izmenjavo zraka v zgradbi na 0,6-kratnik volumna zraka na uro v prostoru ob upoštevanju tlačne razlike 50 Pa («n50 < 0,6 h<sup>-1</sup>», 50 Pascalov ustreza jakosti vetra 5, ki je udaril ob ovoj zgradbe): ta zahteva je preverjena in situ s pomočjo testa za merjenje pretoka zraka skozi netesnosti ovoja stavbe (tako imenovani Blower door test), ki reproducira v resnični velikosti znižanje tlaka in meri dejansko energetsko učinkovitost zgradbe.





## VIRI IN POVEZAVE

### Viri:

- «Energijsko učinkovite hiše iz lesa regionalnega izvora na območju Alp», 2004, CIPRA
- «Gradnja in prenova zgradb in podnebne spremembe», 2009, CIPRA
- «Prostorsko načrtovanje in podnebne spremembe», 2010, CIPRA
- Jantunen et al.; Expolis Study, 1998
- AAU Haas, Wiedenhofer po Krausmann et al. 2008

Raziskave, ki so jih opravili nacionalni predstavniki CIPRE:

- CIPRA Francija: Floriane Le Borgne, Jean-Loup Bertez
- CIPRA Italija: Francesco Pastorelli, Giovanni Santachiara
- CIPRA Švica: Christian Lüthi, Elmar Grosse-Ruse
- CIPRA Nemčija: Stefan Witty
- CIPRA Slovenija: Anamarija Jere, Tomislav Tkalec, Matevž Granda

### Nadaljnje koristne povezave:

[www.cipra.org/sl/climalp](http://www.cipra.org/sl/climalp)