

# Definiranje zgrada gotovo nulte energije

Pasivne kuće i obnovljivi izvori energije.

Lokalne vlasti predvodnici su promjena

# Sadržaj

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| Sadržaj.....                                | 03 |
| Predgovor .....                             | 04 |
| [1] Zgrade gotovo nulte energije .....      | 07 |
| [2] Istaknuti primjeri .....                | 21 |
| [3] Regije pasivnih kuća u nastajanju ..... | 35 |
| [4] Pokazni primjeri .....                  | 40 |
| [5] Značaj i snaga gradova .....            | 71 |
| Imprint .....                               | 76 |

## Predgovor



U vremenu recesije i krize, racionalno korištenje energije, energetska učinkovitost, korištenje novih tehnologija i obnovljivih izvora energije je imperativ, ali ujedno i izazov kao i poticaj za ekonomski razvitak, otvaranje novih radnih mjesta te svjetliju i bolju perspektivu za mlade generacije.

Marijan Maras,  
Pročelnik Gradskog ureda za energetiku, zaštitu okoliša i održivi razvoj

## Predgovor



Projekt PassREg svojim programom ubrzava budućnost razvoja gradnje Europe. Gradovi i regije pritom donose prijedlog za implementaciju uredbi kojima se potencira primjena zgrada gotovo nulte energije, a sve se temelji na načelima pasivne izgradnje. Od 2020. godine, pasivna izgradnja postat će standardom u čitavoj EU- što je značajan korak koji će drastično smanjiti potrošnju energije u sektoru zgradarstva.

Promišljeni koncepti prijeko su potrebni kod praktične primjene znanja.

Prelazak na zgrade gotovo nulte energetske potrošnje dugo se čekao, obzirom da gotovo trećina ukupne potrošnje energije u Europi proizlazi iz zgradarstva, ponajviše zbog grijanja zgrada. Do 90% spomenute energije može se uštediti izgradnjom pasivnih zgrada. No, pravi uspjeh ovisi o svima uključenima u izgradnju, od arhitekata, obrtnika do proizvođača komponenata. Lokalni dužnosnici imaju iznimnu važnost u ovom pogledu. Svojim inovativnim idejama mogu kreirati okvir za energetske učinkovitu gradnju putem osiguravanja financijskih inicijativa za vlasnike zgrada i pilot projekte ili planiranjem uporabe zemljišta. U ovoj brošuri naći ćete smjernice i inovativne primjere.

Profesor Dr. Wolfgang Feist



Zgrade  
gotovo nulte  
energije

[ 1 ]

# Definiranje zgrada gotovo nulte energije

**Sektor zgradarstva ima ključnu ulogu u provedbi ciljeva energetske učinkovitosti EU-e: oko 40% ukupne potrošnje energije i trećina emisije CO<sub>2</sub> mogu se pripisati sektoru zgradarstva. Uz usvajanje zgrada gotovo nulte energetske potrošnje u cijeloj EU od 2020. godine nadalje, ti podaci će se smanjiti na osjetan i održiv način.**

Većina zgrada diljem Europe još nisu obnovljene na energetske učinkovit način. dakle postoji značajan potencijal za daljnje uštede, no to bi trebalo biti u skladu sa odredbama directive europske energetske učinkovitosti u zgradarstvu. Zgrade gotovo nulte energije prema danoj Direktivi trošiti će vrlo malo energije dok će preostala potražnja biti zadovoljena obnovljivim izvorima energije proizvedenima u neposrednoj blizini potrošnje.

Ova definicija daje prednost energetske učinkovitosti s razlogom. Energija iz obnovljivih izvora nije neograničena, a i nije dostupna u istoj mjeri na svakoj lokaciji. Prostor dostupan za prikupljanje energije putem vjetra ili na solarni pogon, obično je vrlo ograničen, osobito u gradovima. Energija dobivena iz biomase razumno je i održivo rješenje samo u određenim slučajevima- ako veći broj zgrada koristi palete za grijanje, sirovina se neće moći dovoljno brzo obnoviti. Ako se smanji pot-

reba za energijom u zgradarstvu za 90%, situacija će biti poprilično drugačija

Direktiva o Energetskoj učinkovitosti u zgradarstvu ima za cilj poboljšati ukupnu učinkovitost zgrada, uzimajući u obzir lokalne uvjete, klimu i isplativost.

U različitim studijama koje provodi Institut pasivnih kuća, pokazalo se da se optimum postiže kada je moguće grijati zgradu isključivo putem higijenskog zraka iz sustava ventilacije. Za tipične površine poda. slučaj s toplinskim opterećenjem je od 10 W / m<sup>2</sup> ili za godišnju potražnju od oko 15 kWh / (m<sup>2</sup>a). Ove vrijednosti su važne za poštivanje standarda pasivne kuće .Ovaj je koncept dokazano uspješan već više od 20 godina, i idealna je osnova za definiranje zgrada gotovo nulte energetske potrošnje.

Postoje brojni primjeri građevina diljem Europe koji se, kroz kombinaciju standarda pasivne kuće s obnovljivim izvorima energije, mogu smatrati zgradama gotovo nulte energetske potrošnje. Neke od njih su izgrađene između 2012. i 2015. godine u „Regijama pokaznih primjera“ (beacon projects) projekta PassReg; ostale su i nagrađene s 2014. Passive House Award - informacija je dostupna na [www.passivehouse-award.org](http://www.passivehouse-award.org).

Ove zgrade pokazuju da se arhitektonski ambiciozan koncept može kombinirati sa standardima pasivne kuće uz izvanredne rezultate. Pregled zgrada gotovo nulte energetske potrošnje, zajedno s brojnim slikama, tehničkim detaljima, opisima projekata i drugih materijala, može se naći na [www.passreg.eu](http://www.passreg.eu).

## Pasivna kuća- savršena kuća gotovo nulte energije

**Otkad je ratificirana Direktiva o energetske učinkovitosti zgrada, 28 članica EU rade na vlastitom razvitku definicije zgrada gotovo nulte energije (NZEB) kako bi istu oblikovali do kraja 2020. Načela pasivne kuće već nude ekonomski učinkovita rješenja, koja bi bila kompatibilna s obnovljivim izvorima energije.**

Pri aktualnoj raspravi o uvođenju sistema zgrada gotovo nulte energije (NZEB), referiralo se na nekoliko energetski učinkovitih građevinskih koncepata, od kojih ćemo spomenuti sljedeće: pasivne kuće, zelena gradnja, solarne građevine te uporaba obnovljivih izvora energije u zgradarstvu. Svi navedeni pojmovi uvjerljivi su na svoj način što je dokazano velikim brojem primjera projektiranih širom svijeta. S obzirom na svoje jasno definirane standarde te ideje opće primjenjivosti, pasivna se kuća izdvaja od drugih navedenih koncepata.

Temeljem dosljednog poštivanja nekoliko različitih kriterija, standard pasivnih kuća dokazao se pri projektiranju te samoj praksi u izgradnji različitih tipova građevina u koje spadaju kuće, škole, supermarket, uredi i stambene zgrade. Osim svojim visokim zahtjevima, standard pasivne kuće ima impresivne učinke u omjeru troškova i koristi. Potenciranje korištenja obnovljivih izvora energije dodatno smanjuje već nisku emisiju CO<sub>2</sub>. Pasivna kuća time u potpunosti ispunjava zahtjeve Direktive EU o energetske učinkovitosti u zgradarstvu te formira idealan temelj za zgrade gotovo nulte energije (NZEB).

Photo: Villa Lucia | Passiefhuis Bergenbos | Netherlands |  
© BERGENBOS





Fotografija : Villa Pernstich | Michael Tribus Architecture | Italy  
© Michael Tribus Architecture



Standard pasivnih kuća, kao ukupni standard energetske učinkovitosti, nije ograničen na određeni tip konstrukcije, odnosno zgrade. Svaki iskusni arhitekt može projektirati pasivnu zgradu u skladu s vlastitom kreativnošću.

Ono što je bitno i važno jest kvaliteta detalja. Kao rezultat, vlasnik će posjedovati energetski učinkovitu zgradu koja je ekonomski isplativa, ali i ugodna. Toplina koja prvotno nije izgubljena, ne mora biti aktivno isporučena. To je ključno načelo Standarda pasivnih kuća, te se uglavnom postiže dobrom izolacijom ovojnice. Sunčeva toplina koja prodire kroz prozore, kao i toplina stanara i uređaja zgrade, dovoljni su za zagrijavanje zatvorenog prostora; tome se pridodaje ventilacijski sustav gdje se toplina dobiva iz otpadnog zraka.

Pasivna kuća time troši oko 90% manje energije za grijanje od konvencionalne zgrade te više od 75% u usporedbi sa prosječnom novogradnjom na području EU.

Ovaj standard daje značajan doprinos energetskej revoluciji. No, pasivna kuća je također i privlačna investicija za vlasnike: dodatni troškovi nastali u procesu izgradnje isplatit će se već nakon nekoliko godina preko ušteda troškova energije; troškovi grijanja i hlađenja prostorija biti će za desetinu manji od onih u „normalnim“ objektima. Time vlasnici pasivnih nekretnina manje ovise o kretanjima cijene električne energije u budućnosti.



Fotografije: Casa EntreEncinas | DUQUEYZAMORA\_ ARQUITECTOS | Villanueva de Pría | Spain © DUQUEYZAMORA ARQUITECTOS

Prva pasivna kuća sagrađena je 1990. godine u Darmstadtu (Njemačka). Sustavnim praćenjem i mjerenjem podataka o potrošnji ovog pilot-projekta dokazano je da su prethodno izračunate uštede energije, postignute u praksi.

Različite tipologije zgrade bazirane na načelima pasivne kuće, grade se u okviru daljnjih istraživačkih projekata, od škole i ureda do bazena i supermarketa, građenih po standardima pasivne kuće. Iskustvo je pokazalo da ovi standardi nisu primjenjivi samo za područje središnje Europe, već se uspješno mogu koristiti i u drugim klimatskim zonama.

Generalna primjenjivost načela pasivne kuće dovela je do njihovog širenja na međunarodnoj razini u posljednjih nekoliko godina. Naravno, egzaktni detalji provedbe uvelike ovise o pojedinom projektu, ali i njegovoj geografskoj dispoziciji.

Tehnički izazovi koje treba nadvladati u slučaju npr. supermarket sa sistemom energetske održivosti rashladnog sustava koji su potpuno drugačiji od zahtjeva

poslovne zgrade koja se koristi samo povremeno, ali je maksimalno kapacitirana dok je u uporabi. Zgrade u Skandinaviji potrebno je planirati i projektirati drugačije od kuća na Mediteranu. Temeljna načela standarda ovise o tome da li se primjenjuju na novi objekt ili se radi o rekonstrukciji u skladu s tzv. EnerPHit Standardom. Pet je ključnih čimbenika za razmatranje u ovim slučajevima:

Fotografije: Casa EntreEncinas | DUQUEYZAMORA\_ ARQUITECTOS | Villanueva de Pría | Spain © DUQUEYZAMORA ARQUITECTOS



Fotografije: First Estonian Passive House | Architekturbüro Reinberg ZT GmbH | Estonia © Architekturbüro Reinberg ZT GmbH



## 5 ključnih faktora:

**1)Optimalna razina toplinske izolacije:** Odnosi se na osiguranje izvrsne toplinske zaštite ovojnice zgrade i bitna je za postizanje visoke razine energetske učinkovitosti, jer većina gubitaka topline u konvencionalnim zgradama se gubi kroz ovojnicu: vanjske zidove, krov i pod. Inverzija principa javlja se u ljeto i u toplijim klimatskim zonama: uz elemente vanjske zaštite od sunca i energetske učinkovitih kućanskih aparata, toplinska izolacija osigurava da toplina ostaje vani, držeći unutrašnjost ugodno svježom.

**2)Toplinski izolirani prozorski okviri sa visokom kvalitetom stakla:** Takvi su prozori obično s trostrukim staklom. Južno orijentirani prozori privlače više sunčeve energije no što oslobađaju toplinsku energiju iz interijera zgrada. Tijekom toplijih mjeseci, Sunce se nalazi više na obzoru tako da otvori privlače manje topline. Ipak je vanjsko sjenčanje važno kako bi se spriječilo nepotrebno pregrijavanje.

**3)Rješavanje toplinskog mosta.** Toplina će putovati iz grijanog prostora prema negrijanom, slijedeći put manjeg otpora. Toplinski mostovi su slabe točke u strukturi građevine koji dopuštaju da više energije prođe kroz ovojnicu, no što bi trebalo. Izbjegavanje toplinskih mostova u dizajniranju I izgradnji odličan je način da se izbjegne nepotrebn gubitak topline. Pažljivo planiranje veza građevnih djelova, prvenstveno međukatne konstrukcije i temelja je neophodno.

**4)Zrakonepropusnost:** Hermetična ovojnica obuhvaća cijeli unutarnji prostor i tako sprečava gubitak energije, oštećenja nastala od vlage i propuh. Kako bi se ona postigla, psivne kuće



projektiraju se sa neprekinutim, hermetičnim slojem; posebna pozornost se treba obratiti na spojevima. Posebna pozornost treba obratiti na spojevima i detaljima spojeva.

**5) Ventilacija** s povratom topline. Ventilacija osigurava bogatu i dosljednu opskrbu svježeg i čistog zraka oslobođenog prašine i peludi, ali pritom reducira gubitke. Do 90% topline iz otpadnog zraka može se vratiti putem izmjene topline i kvalitetne izolacije. Ovi sustavi su obično vrlo tihi i jednostavan za korištenje.

Pasivna kuća nije samo mjera štednje energije; glavni koncepta je visoka razina toplinske udobnosti. Tijekom izgradnje, sobna temperatura ostaje konstantna i ugodna tijekom cijele godine, čak i bez podnog grijanja i radijatora u blizini prozora.

Iako koncept iza pasivne kuće može biti jednostavan, velika pažnja se mora pridodati prilikom projektiranja i građenja ukoliko se žele postići željeni rezultati. Svaki projekt pasivne kuće treba voditi stručnjakom za pasivnu izgradnju od samog početka projekta, do njegovog završetka. Paket za planiranje pasivne kuće (PHPP), međunarodni alat za projektiranje pasivnih kuća, ali i drugih energetski učinkovitih zgrada, omogućava stručnjacima da točno predvide učinke promjene na godišnjem zahtjevu za grijanje, ali i druge važne karakteristične komponente. Certificiranje pasivne kuće dodatno osigurava visoku kvalitetu, ali i isporučivanje energetske učinkovitosti u praksi. Certifikat se dobiva putem Instituta pasivne kuće ili preko međunarodno akreditiranih provoditelja. Certifikat je osiguranje da su isporučene sve energetske performanse i kvalitete kao što je obećano samim projektom.



Neke regionalne i lokalne vlasti promoviraju primjenu energetske standarda pasivne kuće uz korištenje obnovljivih izvora energije i dosežu taj standard zahvaljujući političkoj volji, regulativi, poticajima i podršci koju pružaju. Unatoč vrlo različitim socijalnim i političkim parametrima, Frankfurt, Hannover, Bruxelles i Tirol odličan su primjer uspješne primjene standarda pasivne kuće.

## Istaknuti primjeri

[ 2 ]

## > Grad Hannover, Njemačka

Uspjeh Hannovera započeo je 1998. godine završetkom izgradnje kuća u nizu koje se nalaze četvrti Kronsberg, a građene su prema standardu pasivne kuće za potrebe EXPA 2000. U otprilike isto vrijeme od strane lokalnog opskrbljivača energije enercity Stadwerke Hannover AG i grada Hannovera osnovan je regionalni fond za zaštitu klime proKlima. Fond raspolaže sa 3 milijuna eura godišnje za direktne subvencije, konzultantske usluge i osiguranje kvalitete za novoizgrađene pasivne kuće i rekonstrukcije uz primjenu obnovljivih izvora energije. Ovaj inovativni mehanizam financiranja osigurava grad Hannover i ostali susjedni gradovi kroz porez od 0.05 centa po kWh potrošene toplinske energije, i enercity Stadwerke koji dio svog profita daje fondu. Ovaj fond je izuzetno pozitivno utjecao na lokalnu ekonomiju jer je procijenjeno kako se za svaki euro potrošen na subvencije 12.70 eura se vratilo u regiju.



## > Grad Hannover



Fotografija: zero e:park Hanover | Supermarket | Spengler & Wiescholek  
Architektur und Stadtplanung | Germany © Olaf Mahlstedt, enercity-Fonds

Izgradnja Zero e:parka u Hannoveru potiče se iz proKlima fonda i ističe se kao posebno dobar primjer. Ova skoro pa CO<sub>2</sub> neutralna četvrt u Hannover-Wettbergenu sastoji se od 300 stambenih pasivnih kuća sa solarnim panelima. Planirana je i upotreba hidro elektrana. Budući vlasnici mogu kupiti zemlju u ovom području uz uvjet da sagrađe pasivnu kuću, što se pokazalo kao uspješan koncept.

Fotografija(lijevo): Kronsberg district | Hanover |  
Germany © Passive House Institute

## > Brussels

Za razliku od Hannovera koji ima veliko iskustvo s primjenom energetski učinkovitih rješenja i koncepta pasivne kuće, Bruxelles je u kratkom roku uveo mnoge promjene i u manje od deset godina došao do mjesta predvodnika. Od 2014. godine u Belgiji, a posebno u Bruxellesu, izgrađeno je više od milijun kvadratnih metara pasivnih građevina, uključujući novogradnje i rekonstrukcije, a radi se o obiteljskim kućama, višestambenim zgradama, uredskim zgradama, vrtićima i školama. Tisuće građevinskih stručnjaka, stanara i korisnika po cijeloj direktno su osjetili prednosti pasivne kuće.

Bruxelles provodi program Uzornih građevina, poznat i kao BATEX, koji popularizira standard pasivne kuće kao najučinkovitije rješenje nisko energetske gradnje. Program daje subvencije kroz seriju natjecanja projekata pasivnih kuća za stambene, javne i komercijalne zgrade. BATEX, koji se provodio od 2007. do 2014. godine završen je dodatnim edukacijama, pružanjem podrške i uključivanjem široke mreže dionika, a sve te aktivnosti brzo su popularizirale primjenu koncepta pasivne kuće. U siječnju 2015, standard pasivne kuće postao je obavezan prema novoj građevinskoj regulativi za sve novogradnje i rekonstrukcije. Usvajanje standarda pasivne kuće već je inspiriralo mnoge druge regionalne i lokalne vlasti po cijeloj Europi i Americi.



photo: villa | kind of building | Ort | architect |  
Country © and the copyright (photographer)



photo: villa | kind of  
building | Ort | architect |  
Country © and the copy-  
right (photographer)



Photo: Bahnstadt Heidelberg | Germany © City of Heidelberg | Photo Steffen Diemer

Photo: Bahnstadt Heidelberg | Germany © City of Heidelberg | Photo Kay Sommer



## > Heidelberg, Bahnstadt

Bahnstadt, nova gradska četvrt u Heidelbergu u Njemačkoj, još je jedan izvrstan primjer naprednog razmišljanja i planiranja. Bahnstadt je brzo postao jako uspješan model za implementaciju visokih standarda održivosti u urbanom razvoju i nagrađen je nagradom Passive House Award 2014 u kategoriji regija pasivnih kuća.

Izgrađen na području koje je prije služilo za skladištenje i prijevoz industrijskog tereta, sada će pružiti dom za 5500 ljudi i uredski prostor za 7000 ljudi.

Grad Heidelberg uveo je standard pasivne kuće kao obavezu za cijelo područje četvrti Bahnstadt što je čini najvećim gradilištem pasivnih kuća na svijetu sa 116 hektara koji uključuju kampus, uredske prostore, industriju, trgovine, stambene prostore i ostale servise koji pružaju fleksibilnost u primjeni standarda. Toplinsku energiju osigurava kogeneracijsko postrojenje na pelete što čini ovu četvrt CO2 neutralnom, jer su sve potrebe pokrivene iz obnovljivog izvora.

Javnost je jako dobro prihvatila izgradnju pa je druga faza izgradnje ubrzana za dvije godine. Javna i privatna ulaganja do 2022. godine procijenjena su na 2 milijardi eura. Grad Heidelberg također nudi subvencije kako bi pomogao razvoju nisko energetske gradnje u regiji, na primjer dajući poticaj od 50 eura po kvadratnom metru za izgradnju stambenih pasivnih kuća - do najviše 5.000,00 eura po stambenoj jedinici.

## > Frankfurt na Maini, Njemačka

2007. godine gradska uprava grada Frankfurta obvezala se na energetske učinkovite zgrade građene prema standardu pasivne kuće, usvajanjem Passive House Act (Pravilnik o primjeni pasivne kuće), koji propisuje kako sve zgrade u koje investira grad, ili se grade za grad uključujući i gradsko stambeno udruženje, moraju biti izgrađene prema standardu pasivne kuće.

Pravilnik također propisuje upotrebu obnovljivih izvora energije za novo izgrađene stambene zgrade, u skladu sa strategijom grada da se u potpunosti osloni na obnovljive izvore energije do 2050. godine. Rezultat ove politike je preko 100 000 m<sup>2</sup> izgrađenih pasivnih kuća do 2014.



The Climate Protection Concept covers a wide range of proposed measures for reducing CO<sub>2</sub> emissions, including an integral communication concept relating to climate protection, a quality standard for energy-efficient renovations, capacity building campaigns, and financial support through 'Frankfurt's Passive House Loan'.

The second pillar is the Passive House Act. In 2007, the City Council of Frankfurt decided that all municipal buildings, as well as all buildings belonging to the city's own housing associations must be built to the Passive House Standard. It also stipulates the use of renewables. As of 2014, more than 100,000 m<sup>2</sup> of Passive House floor area have been built in Frankfurt. The municipal housing association, AGB Holding Frankfurt, proudly calls themselves "The Passive House builders" – a tagline that stands as a testimony to the city's dedication.



Fotografije: Riedberg Secondary School | Frankfurt am Main | Architects Ackermann+Raff | Germany © Thomas Herrmann

## >Regija Tirol, Austrija

Priča o uspješnosti regije Tirol počinje Austrijskom ratifikacijom Kyoto protokola 2002. godine. Na bazi Kyoto protokola svaka od devet federalnih država razvila je svoju strategiju zaštite klime.

Tirol je uklopio standard pasivne kuće uz primjenu obnovljivih izvora energije u energetska strategiju kroz vrlo atraktivne poticaje i promotivne alate. Mnogi uspješno implementirani projekti pasivnih kuća isto su tako pomogli da se utre put.

Neue Heimat Tirol, regionalna kompanija za socijalno stanovanje, odigrala je važnu ulogu u širenju primjene standarda pasivne kuće kroz uzorne projekte pasivne kuće visoke kvalitete za socijalno stanovanje.

Fotografija: Nursing home | retreat home | Tyrol | Artec Architekten | Passive House Consultant Herz&Lang GmbH | Austria © Herz&Lang GmbH



Fotografija: The Lodenareal in Innsbruck | architekturwerkstatt din a4, team k2 architekten |

Austria © Passive House Institute

Jedan od odličnih primjera je četvrt Lodenareal u Innsbrucku koja se sastoji od 354 stanova sagrađenih prema standardu pasivne kuće uz primjenu obnovljivih izvora energije u obliku solarnih kolektora i bojlera na pelete.

Danas se energetska politika Tirola temelji na dokumentu strategije pokrajine Tirol 2020. Osim politike poticanja energetske učinkovitosti zgradarstvu, također je iznimno težište na energiji vode, solarnoj energiji te energiji biomase kako bi se postigla potpuna autonomnost unutar regije kao dugoročni plan razvoja. Projekti pasivne izgradnje velikog mjerila jedan su od glavnih atributa ove pokrajine.

Neue Heimat Tirol najveći regionalni projekt socijalnog stanovanja, instrument je kojim se dokazuje isplativost projekata pasivne izgradnje, kao i Lodenareal u Innsbrucku.

## > Regija Antwerp Belgija

Grad Antwerpen, koji se nalazi na sjeveru Belgije, obvezao se na održivi razvoj, u potrazi za standardom pasivne kuće, uz potporu obnovljivih izvora energije kroz svoj rast. Nakon potpisivanja u Europskog Sporazuma gradonačelnika iz 2009., grad Antwerpen počeo je razvijati politike i financijske mehanizme za poticanje energetske učinkovitosti na građevinskom tržištu u regiji.

Pasivna zgrada je jedna od metoda koje grad koristi za postizanje svojih ciljeva smanjenja emisije ugljičnog dioksida do 2020. godine i dobivanja ugljične neutralnosti do 2050.

U ovom flamanskom dijelu Belgije, veliki urbani razvoj Cadixa zahtijevao je da sve stambene zgrade moraju biti izgrađene po standardu pasivne kuće, uključujući i ugradnju obnovljivih energetskih tehnologija.

Prvi primjer takve inicijative bio je u 2008. godini s gradom Antwerpenom, koji je donio dekret po kojem će sve javne škole biti izgrađene po standardu pasivne kuće. Od tada, Antwerpen je prepoznao važnost uloge izgrađenog okoliša u ostvarivanju svojih ciljeva održivosti. Grad je u potrazi za povećanjem svijesti svojih građana te izgradnji kapaciteta industrije arhitekata i inženjera

Fotografija Nieuw Zuid development in Antwerp © Studio Associato Secchi-Viganò





[ 3 ]

Regije  
pasivnih  
kuća u  
nastajanju

# Regije pasivnih kuća u nastajanju

Nisko energetske zgrada odnosno zgrade gotovo nulte energije, okarakterizirane su kao građevine ekstremno visoke energetske učinkovitosti kao i predvodnici korištenja obnovljivih izvora energije. Iako se promoviraju kao budući standard unutar čitave Europe, egzaktna definicija zgrada gotovo nulte kategorije (NZEB) ostavljena je na formiranje 28 članica EU. Narednih 10 razloga korištenja pasivne kuće govore u prilog standarda pasivne izgradnje i specifičnih kriterija koje iste trebaju zadovoljiti:

1. Standardi pasivne kuće formiraju napredne koncepte koji sagledavaju građevinu u cjelini. Isključivo zahvaljujući ovakvom pristupu, pogreške pri planiranju i projektiranju su zaobiđene na samome početku te je time i smanjena cijena izvedbe.
2. Standard pasivne kuće pokazao se uspješnim u praksi tisuće zgrada izvedenih unutar 20 godina. Uvjerjenje se može verificirati kasnije pomoću paketa za planiranje pasivnih kuća (Passive House Planning Package)
3. Standard pasivne kuće dostupan je svima; on osigurava kvalitetu i standarde energetske učinkovitosti i nije zaštićen brand.
4. Koncept pasivne kuće prikladan je za nove zgrade kao i za rekonstrukcije i obnove. Sve tipovi građevinskim materijala mogu se koristiti



"The Passive House Standard uses the efficiency first principle and can be applied to all building types, budgets and climates while still allowing for architectural expression. It therefore provides an optimal model for Nearly Zero-Energy Buildings."

Gernot Vallentin | Architektur Werkstatt Vallentin GmbH

Fotografija Daycare facility for children Traunstein | Certified Passive House | ArchitekturWerkstatt Vallentin GmbH | Germany © Photo Sven Ring

u izgradnji pasivne kuće.

5. Standard pasivne izgradnje može biti kombiniran sa svim arhitektonskim stilovima te ne zahtjeva određeni metodu izvedbe konstrukcije. Svi arhitektonski tipovi mogu se izvesti po gore spomenutim standardima; bilo da se radi o kućama u nizu, višestambenim zgradama, školama, uredima, manjim zgradama, vrtićima, bolnicama, javnim zgradama, čak i neboderima. Standard pasivne izgradnje je univerzalno primjenjiv.
6. Sa standardom pasivne izgradnje, korištenje visoko kvalitetnih

komponenti i pedantna izvršenja zajedno osiguravaju optimalnu razinu energetske učinkovitosti. Kvaliteta ovih komponenti kao i čitava kvaliteta zgrade može se odrediti certificiranjem. Velika količina kvalitetnih podataka za građevne djelove i konstruktivnih sistema, dostupni su zbog ovih certifikacija.

7. Trenutni istraživački programi su posvećeni stalnom unapređivanju standarda pasivne izgradnje. To je detaljno opisano na cjelovit način u dostupnoj literaturi. Mnoge institucije provode osposobljavanje za arhitekate i obrtnike pasivne kuće.

8. Dugoročno gledano, ukupni troškovi izrade pasivne kuće su niži od zgrada izgrađenih u skladu s trenutnim standardima energetske učinkovitosti.

9. Pasivne kuće koriste vrlo malo energije s obzirom na njihovu optimalnu termalnu izolaciju i visoku energetske učinkovitost. Potražnja energije može se zadovoljiti korištenjem obnovljivih izvora energije dugoročno. Svi obnovljivi izvori energije - od dizalice topline, geotermalne energije, solarnih panela... - mogu biti integrirani u pasivnu kuću.

10. Sa pasivnom kućom kao bazom za energetski pozitivan, nultu energiju ili pak niskoenergetsku zgradu tj zgradu gotovo nulte energije - energetska revolucija je moguća !



Fotografija: Poslovna zgrada | Eitting | Materials with patina - corten steel in combination with Photovoltaic panels | ArchitekturWerkstatt Vallentin GmbH | Germany © Photo: Jakob Kanzleiter

Fotografija: Obiteljske kuće Certified Passive House PLUS | Obermenzing | ArchitekturWerkstatt Vallentin GmbH | Germany ©Fotografija Südhausbau München





Zgrade koje prikazuju inovativnost i budućnost performansi koje se mogu postići implementacijom načela pasivne izgradnje te time služe kao primjer i poticaj drugima. Kombinirajući načela pasivne izgradnje s obnovljivim izvorima energije, ovi projekti osiguravaju znanja i smjernice te time stimuliraju i potiču daljnju implementaciju unutar regije.

Pokazni  
primjeri

[ 4 ]

## > Pokazni primjer: UK

Vijeće Carmarthenshirea opravdalo je pilot standarda pasivne kuće na novom školskom projektu u malom primorskom mjestu Burry Port, uzevši u obzir kapitalne investicije i troškove životnog ciklusa kako bi se utvrdilo cjelokupno „optimalno“ rješenje troškova. Ova prva škola u Walesu zamišljena kao pasivna kuća, podesna je za rukovanje i nudi mogućnost predvidivih troškova rada za lokalne vlasti.

Projekt pokazuje isplativost izgradnje ovog Standarda u ruralnom okruženju, što dokazuje održivost pasivne kuće u gotovo bilo kojem mjestu. U urbanijim situacijama, širi opskrbeni lanci nude povećanu vrijednost za novac. Škola služi kao vrlo važan primjer procjene prednosti i ograničenja za energetske učinkovite gradnje.

Razvoj ujedinjuje gradske vrtiće i osnovne škole, smještaj za 210 učenika i vrtiće do 30-oro djece. Osim niskih troškova rada, cilj je bio ponuditi udobne, zdrave, dobro osvijetljene učionice kako bi se poboljšala kvaliteta učenja đaka.

„Učenici, osoblje i Guverneri su apsolutno oduševljeni poboljšanjem koje se vrši na našoj školi kao i na mogućnost da bude prva pasivno-kućna škola u Walesu.“

Alison Williams | voditelj učitelj,  
Burry Port CP Škola | Carmarthenshire  
županije Vijeće Wales

Fotografija: Llanelli Town Centre | Wales © Carmarthenshire County Council



Fotografija: Architype |  
Burry Port CP School |  
Wales © Architype

"The new Burry Port CP School design hinges on a 'fabric-first' approach to energy efficiency, meaning the building does the work, rather than relying on bolt-on energy devices."

Andrew Tidy | Architect & Projects  
Team Leader, Property Services |  
Carmarthenshire County Council  
Wales

Fotografija Burry Port | Wales  
© Jez Hewitt Photography



## > Pokazni primjer: UK

Škola ima „fabric first“ pristup energetske učinkovitosti putem Standarda pasivne kuće, s osiguranjem kvalitete ugrađenim u izvedbeno jamstvo. Dizajn će povećati ‚besplatnu‘ energiju od sunca tijekom zimskih mjeseci, ali također omogućiti hladovinu i noćno hlađenje tijekom ljetnih mjeseci, kako bi se izbjegla bilo kakva potreba za klima uređajem.

Premda će zgrada biti izgrađena tako da se eliminira curenje i spriječi rasipanje topline, ne postoji opasnost da učionica postane ‚zagušljiva‘, jer će dotok svježeg zraka u cijeloj zgradi biti omogućen putem ventilacijskog sustava koji zadržava toplinu. Projekt će koristiti velški drvo za čitavu strukturu i obloge, čime se podržava lokalne lance opskrbe.

Korisna tlocrtna površina: 675m<sup>2</sup>

Potražnja prema grijanju (prema PHPP): 15 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Potreba za grijanjem (prema PHPP): 12 W/m<sup>2</sup>

Potražnja prema hlađenju (prema PHPP): 0 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Potreba za hlađenjem (prema PHPP): 0 W/m<sup>2</sup>

Zrakonepropusnost: n<sub>50</sub> = 0.6/h (dizajn)

Troškovi: £ 3.8 miliona (approx.)

Arhitekt: Architype

web: [www.architype.co.uk](http://www.architype.co.uk)



## > Pokazni primjer: Bugarska

Vrtić Sunce Centar je prva certificirana zgrada Pasivne kuće u Bugarskoj, te jedina javna zgrada projektirana i izgrađena po Standardu u toj zemlji. Projekt je pokrenut od strane općine Gabrovo i Centra za energetske učinkovitost EnEffect.

Tehničku podršku je također pružila općinska mreža energetske učinkovitost EcoEnergy.

Vrtić je sagrađen u sklopu projekta prema Ugovoru o potpori s Ministarstvom rada i socijalne politike putem kredita od Europske banke za obnovu i Razvoj. To je vodeći energetski učinkoviti projekt za općinu, kojim se slavi pridruživanje Gabrova EU-ovoj inicijativi Sporazuma gradonačelnika iz 2013.

Koncept ovog projekta je da se postigne „A Energetski razred“ za neto potrošnju energije te da bude usklađen sa Standardom pasivne kuće. Visoka razina udobnosti je osigurana kroz podno grijanje i vrlo učinkovitu ventilaciju s povratom toplote. Solarni paneli sa selektivnim kolektorima služe za toplu vodu.

## > Pokazni primjer: Bugarska

Kao prvi takve vrste, Vrtić Sunce Centar privukao je puno pozornosti u bugarskom građevinskom sektoru. Bila je potrebna pažljiva komunikacija između dizajnera i djelatnika portala kako bi se izbjegle bilo kakve veće greške.

Proces je bio pod pomnim nadzorom komunalnog graditeljstva, te inženjera, arhitekata i stručnjaka planiranja. Treneri iz Tehničkog sveučilišta Gabrovo i lokalne strukovne Visoke škole za arhitekturu i graditeljstvo, sudjelovali su u „Treniraj Trenera“ tečaju organiziranom od strane Instituta pasivne kuće.

Čitav niz regionalnih građevinskih foruma, tečajeva i posjeta na licu mjesta su također provedeni, zajedno sa drugim događajima izgradnje kapaciteta vezanih uz energetska učinkovitost u gradnji.



Fotografija: Kindergarten sun | Town | with architect | Country and the © copyright (fotograf)

Fotografija: | Town | with architect | Country and the © copyright (fotograf)



Korisna tlocrtna površina (TFA): 734 m<sup>2</sup>  
 Potražnja prema grijanju (prema PHPP): 15 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
 Potreba za grijanjem (prema PHPP): 14 W/m<sup>2</sup>  
 Potražnja prema hlađenju (prema PHPP): 0 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
 Potreba za hlađenjem (prema PHPP): 0 W/m<sup>2</sup>  
 Primarna potražnja za energijom (prema PHPP): 102 kWh/(m<sup>2</sup>a) incl.  
 grijanje | topla voda | električna energija  
 Zrakonepropusnost: n<sub>50</sub> = 0.55/h (design)  
 Passive House Database ID: 2996  
 Arhitekt: SolAir Int. Ltd



Fotografija: Studentski dom |  
Ergli | Ervins Krauklis | Latvia  
© copyright Ansis Starks

Fotografija: Studentski dom |  
Ergli | Ervins Krauklis | Latvia  
© copyright Ansis Starks



## > Pokazni primjer: Latvia

Ērgļi strukovna gimnazija i studentski dom u Vidzeme regiji Latvije, prvobitno izgrađena u 1972, je naknadno dograđena u 2012. godini s komponentama pasivne kuće. Cilj je bio završiti prvu veliku obnovu razmjera EnerPHit ovog tipa u Latviji i sjevernoj Evropi.

Projekt je izgrađen uz podršku Climate Change Financial Instrumenta (CCFI) za popravak školskih zgrada.

Ovaj projekt je izvrstan primjer pristupačne EnerPHit PMS rekonstrukcije isporučene uz obnovljive izvore energije. Ukupni troškovi izgradnje svih provedenih mjera energetske učinkovitosti je samo 240 € po m<sup>2</sup> stambenog prostora. Škola služi kao inspiracija za rekonstrukciju multi-obiteljskih zgrada u Latviji.

Potražnja za grijanje prostora zgrade je smanjena sa 154 kWh / (m<sup>2</sup>a) na 9,8 kWh / (m<sup>2</sup>a). Obnovljivi izvori energije su integrirani pomoću općinskog sustava grijanja, proizveden od biomase (piljevina). Izvrstan zrakonepropusni rezultat ostvaren je umatanjem stare građevinske ljuske s hermetičnom membranom.

## > Pokazni primjer: Latvia

To je bio prvi primjer rekonstrukcije zgrade iz sovjetskog doba u Latviji pomoću komponente pasivne kuće. Projekt je bio izazov kako za dizajnere tako i za građevinske tvrtke. Projekt je važan ne samo za školu, već i od značajna za čitavu zemlju. To je jasno pokazalo kako je obnova zgrada iz sovjetskog razdoblja s komponentom pasivne kuće i obnovljivim izvorima energije moguća s lokalnim vještinama i stručnošću.

Rekonstrukcija je rezultirala s iznimno niskim troškovima grijanja, neusporedivom toplinskom udobnošću te visokom kvalitetom zraka u zatvorenom prostoru. Uspjeh ovog projekta pokazao je da se rješenje energetske učinkovitosti može replicirati na širem planu u Latviji.

„Pametno izgrađene Pasivne kuće nisu skuplje od standardno izgrađenih kuća i one su korisne za svakoga, počevši od klijenta, dizajnera i graditelja i na kraju korisne su za čitavu zemlju, jer one smanjuju ovisnost o uvozu resursa, poboljšavaju kvalitetu života i povećavaju naš profesionalni ponos u visokoj kvaliteti, dobro obavljen posao.“

Ervins Krauklis | Architect  
Riga | Latvia

Korisna tlocrtna površina(TFA): 3521.3 m<sup>2</sup>  
Potražnja prema grijanju (prema PHPP): 9.8 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Potreba za grijanjem (prema PHPP): 13 W/m<sup>2</sup>  
Potražnja prema hlađenju (prema PHPP): 0 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Potreba za hlađenjem (prema PHPP): 0 W/m<sup>2</sup>  
Primarna potražnja za energijom (prema PHPP): 98 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Zrakonepropusnost: n<sub>50</sub> = 0.58/h (design)  
Passive House Database ID: 2913  
Arhitekt: Ervins Krauklis  
Cijena : €240/m<sup>2</sup>

Fotografija: Studentski dom | Ergli | Ervins Krauklis |  
Latvia © copyright Ansis Starks



Fotografija: Case Finali Social Housing  
| Cesena | Italy © Archeifice Associati

Fotografija: Fiorita Multiresidence  
| Cesena | Italy © Studio Piraccini



## > Pokazni primjer: Italija

Stara privatna zgrada s potrošnjom velike energije će se srušiti kako bi se projekt Fiorita Multiresidence mogao razvijati. Ova nova stambena zgrada je dizajnirana kako bi zadovoljila Standard pasivne kuće. Zgrada je optimizirana da bude izuzetno energetske učinkovita.

To će biti prva drvena višestambena rezidencija certificirana Standardom za pasivne kuće i to će doprinijeti ispunjenju Akcijskog plana održive energije grada Cesene, kojem je prioritet renovacija postojećih zgrada kako bi se postigla EU 2020. direktiva zgradarstva.

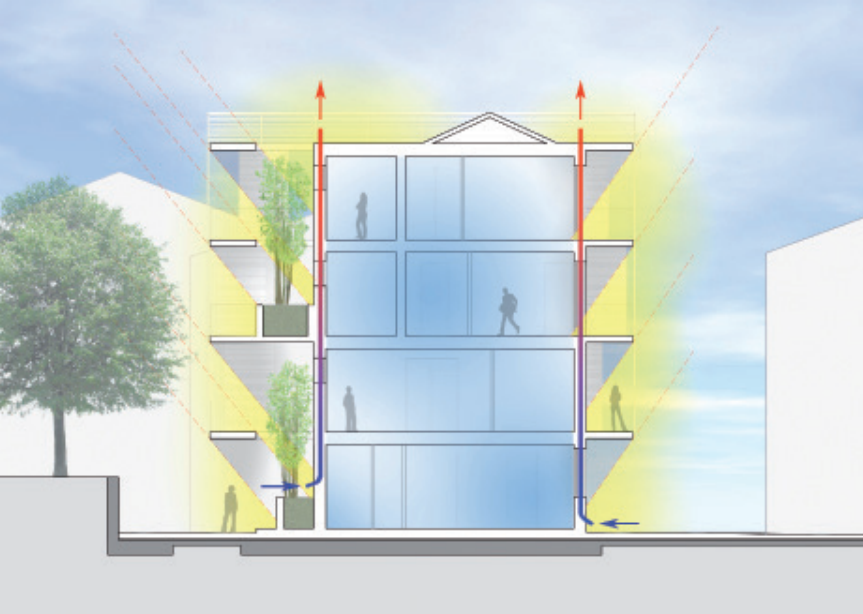
Projekt je probni primjer Protokola za urbane regeneracije, koji promiče Nacionalna konfederacija malih i srednjih poduzeća (CNA) u Forlì-Cesena provinciji.

Projekt će koristiti obnovljive energije kako bi ispunio potražnju za energijom zgrade. PV biljka će biti instalirana na krovu, opskrbljujući s 10 kW energije. Toplinska crpka će biti instalirana za toplu vodu. Godišnja potražnja za grijanje će biti oko 11 kWh / m<sup>2</sup>. Projekt će biti ovjeren Standardom Pasivna kuća putem Zephira.

## >Pokazni primjer: Italija

Projekt uključuje izgradnju osam stambenih zgrada. Svaka zgrada je dizajnirana u skladu sa Standardom pasivne kuće i biti će ovjerena nakon izgradnje. Kao prva drvena višestambena rezidencija certificirana Standardom za pasivne kuće, Fiorita Multi-residence je izvanredan primjer.

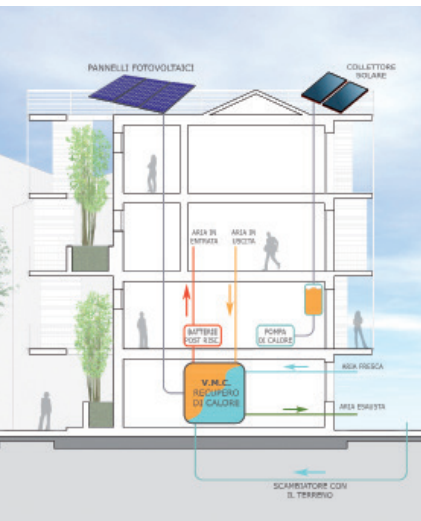
Ovaj projekt je značajan ne samo u Italiji, nego i u široj regiji. Zgrada je također pilot-projekt protokola Urbane Regeneracije, potpisan od strane gradova, trgovačkih udruženja, arhitekata, malih i srednjih poduzeća i javnih tijela kako bi promovirali više održivo korištenje krajobraza i teritorija.



Fiorita Multi-residence solar scheme | Cesena | Italy © Studio Piraccini

Fiorita Multi-residence RES scheme | Cesena | Italy © Studio Piraccini

Fiorita Multi-residence water scheme | Cesena | Italy © Studio Piraccini



Korisna tlocrtna površina(TFA): 318.7 m<sup>2</sup>

Potražnja prema grijanju (prema PHPP): 11 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Potreba za grijanjem (prema PHPP): 8 W/m<sup>2</sup>

Potražnja prema hlađenju (prema PHPP): 9 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Potreba za hlađenjem (prema PHPP): 9 W/m<sup>2</sup>

Primarna potražnja za energijom (prema PHPP): 95 kWh/(m<sup>2</sup>a)

Zrakonepropusnost:  $n_{50} = 0.58/h$  (design)

Passive House Database ID: 4086

Arhitekt: Piraccini Stefano

web: <http://ec2.it/stefanopiraccini>

Cijena: €1,5000/m<sup>2</sup>

## >Pokazni primjer: Francuska

Kroz nacionalni interes rada urbane obnove, Bordeaux Euratlantique, PICHET Grupa gradi poslovnu sedmerokatnicu drvenog okviru u srcu Bordeauxa.

Zgrada je osmišljena kao zgrada gotovo nulte energije.

S površinom od 4.500 m<sup>2</sup>, high-performance envelope je dizajnirana kako bi što više odgovarala standardima pasivne kuće. Obnovljivi izvori energije su integrirani i koristit će se lokalni izolacijski materijali organskog podrijetla. Prirodna ventilacija koristit će se u zgradi pomoću sustava „toplinskog dimnjaka“.

Ovaj projekt je smješten u srcu grada Bordeauxa, u neposrednoj blizini željezničkog kolodvora i rijeke Garonne

Fotografija: Aquitaine |  
Bordeaux | The quayside in  
Bordeaux | France © SAED  
RAJI

Fotografija: Aquitaine |  
Bordeaux | The quayside in  
Bordeaux | France © SAED  
RAJI

Pročelja su dizajnirana kako bi optimizirala homogeno prirodno svjetlo u cijeloj zgradi. Kompaktnost zgrade osigurava ravnotežu između danjeg svjetla i energetske učinkovitosti. Obnovljivi izvori energije su također uzeti u obzir, uključujući geotermalne, adijabatsko hlađenje, toplinske pumpe i foto-naponski proizvodni sustav.



Fotografija: Aquitaine |  
Bordeaux | The quayside in  
Bordeaux | France © SAED  
RAJI

Fotografija: Aquitaine |  
Bordeaux | The quayside in  
Bordeaux | France © SAED  
RAJI

## > Pokazni primjer: Francuska

Ovaj projekt je dio sveobuhvatnog pristupa u Aquitaine koji ima za cilj razvoj i jačanje inženjerske stručnosti u području energetske učinkovitosti i gradnje drvenih okvira, koristeći lokalne drvene resurse poput pomorskog bora i bio izolacije.

Ona također ima za cilj povećati kapacitete za provedbu drvene višekratnice. To će omogućiti snažno pozicioniranje aktera u regionalnome stanodavstvu i tercijarnome tržištu.

Očekuje se implementacija u narednim godinama po godišnjoj stopi od 25.000 stanova i 159 000 m<sup>2</sup> ureda površine. Ovaj projekt je dio Bordeaux Euratlantique i Bordeaux Gradskih područja (CUB) stambene djelatnosti, što uključuje više od 9500 jedinica godišnje.



Korisna tlocrtna površina(TFA): 4,475 m<sup>2</sup>  
Potreba za grijanjem (prema PHPP):20.2 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Primarna potražnja za energijom (prema PHPP): 51 kWh/(m<sup>2</sup>a)  
Zrakonepropusnost: n<sub>50</sub> = 0.60/h (design)  
Arhitekt: Nicolas Laisné Associés  
Web:  
<http://www.nlaparis.com/actualites.html>,9,28,0,0,0

## > Pokazni primjer: Hrvatska

### M6 obiteljska kuća

M6 je samostojeća obiteljska pasivna kuća koja se nalazi na području zagrebačke županije, a koju je projektirao profesor Ljubomir Mišćević. Smještena je u Gornjem Stupniku, jugozapadno od centra Zagreba, sa ukupnom površinom od 334 metra kvadratna.

S obzirom na recentne podatke, Gornji Stupnik objedinjuje 1800 stanovnika koji žive u 500 kućanstava.

Ova pasivna kuća uklapa se u prirodni okoliš te se sa terase obiteljske kuće pruža pogled na gotovo čitavo područje grada Zagreba. Sama ta integracija zelenila, inspirirala je projektanta u dizajniranju ove obiteljske kuće.

M6 kuća je sagrađena čitava na termoizolaciji, odnosno samo temeljenje je izolirano kako bi se smanjili eventualni gubici.

Podrumski prostor i prizmeni prostor sagrađeni su od betonske konstrukcije, kao i vertikalno stubište na sjevernoj fasadi dok su kat i potkrovlje izvedeni u drvenoj konstrukciji.

„PassREg projekt iznimno je značajan za stvaranje platforme kojom će se realizirati zahtjevi EU za energetsom učinkovitošću za 2020 i 2030 godinu.“

Prof. Ljubomir Mišćević | Architect  
|  
Zagreb | Croatia  
Head of the Passive House Consortium



## > Pokazni primjer: Nizozemska

Vroomshop | Overijssel

Mijande Wonen je stambena korporacija koja je razvila projekt sa stambenom zgradom sa 21 stanom za ljude s mentalnim poteškoćama i poteškoćama u razvoju u selu Vroomshoop.

Projekt uključuje stan za roditelja i djeteta te prostorijama koje se međusobno dijele kao npr. dnevne sobe, kuhinja, radna soba te dvije gostinjske sobe.

Ovaj projekt odlikuju visoki pasivni standardi te niske cijene računa za grijanje, hlađenje i vodu koji iznosi 6 eura mjesečno.

Fotografija: Stanovi za ljude s poteškoćama u razvoju | Carl-peter Goossen | netherlands © Jacob westra



Svi stanovi u tradicionalnoj arhitekturi opremljeni su šuplim zidom baziranim na debelom sloju staklenog granulata. Jedan mali grijač na plin, primjeren za standardno kućanstvo pruža dovoljno topline za cijli kompleks.

Hodnici koriste otvore za dodatnu ventilaciju tijekom vrućih ljetnih noći.

## > Pokazni primjer:

## Sicilija

### Botticelli stanovanje | Sicilija

Botticelli projekt je gotovo nulta energetska kuća sagrađena do standarda pasivne kuće u selu Mascalucia na Siciliji. To je prva zgrada NZEB koja usvaja principe pasivne kuće u klimi južnog mediterana.

To je isto tako, prva pasivna kuća sagrađena u Siciliji koja je postala prva aktivna kuća s pozitivnoj energetskom bilancom.

Usvajanje lokalnih tehnologija gradnje koji osiguravaju vrlo visoki nivo toplinske izolacije. Staklene površine opremljene su automatskim vanjskim roletama za zasjenjavanje kada je potrebno. Ova stambena zgrada je certificirana pasivna kuća, koja doseže sve uvjete toplinskih performanci, zrakopoprusnosti i unutarnjoj kvaliteti zraka.

Fotografija: Projekt Botticelli | Mascalucia | SAPIENZA & PARTNERS Italy © SAPIENZA & PARTNERS



Ekstremno niske energetske potrebe ove zgrade, pokrivene su proizvodnjom iz obnovljivih izvora energije na parceli, kroz solarne panele, toplinske izmjene u mehaničkom sistemu toplinske izolacije.

Automatski regulirani termalni solarni sustav primjenjen je zajedno sa visoko učinkovitom dizalicom topline.



Značaj i  
snaga  
gradova

[ 5 ]

# Značaj i snaga gradova

**Zaustavljanje naglih klimatskih promjena započinje na lokalnoj razini, dok je smanjenje potrošnje energije u zgradarstvu jedan od najvažnijih zadataka. Stoga su lokalne vlasti u posljednjih nekoliko godina preuzele inicijativu kako bi se potencirala i promovirala uporaba energetski učinkovite tehnologije pasivne kuće.**

Uvođenje zgrada gotovo nulte energije u gradovima Europe, jedan je od najvažnijih ciljeva projekta PassREg. Međusobna razmjena znanja između zemalja i gradova partnera iz različitih dijelova Europe od iznimne je važnosti zbog prijenosa znanja i međusobnog potpomaganja. Cilj projekta bio je smanjiti emisiju stakleničkih plinova te pomoći lokalnim vlastima u provedbi ušteda kako bi rasteretili lokalne proračune.

Lokalne se organizacije prilikom formuliranja planova za poboljšanje energetske učinkovitosti i smanjenja negativnih utjecaja na klimatske promjene, ne trebaju ograničiti isključivo na ispunjenje nacionalnih zahtjeva. One imaju mogućnost izraditi vlastite i ambicioznije planove, jer, štoviše, gradovi i zajednice imaju vodeće uloge u pogledu energetske učinkovitosti u posljednjih nekoliko godina. Mnoge regije poput Hanovera, Heidelberga i Frankfurta već otvaruju uštede na temelju zgrada gotovo nulte energije kroz standard pasivnih kuća u kombinaciji s obnovljivim izvorima energije.

U praksi se 10 mjera pokazalo učinkovitima u vidu poboljšanja

energetske učinkovitosti u sektoru zgradarstva. Iako će lokalni okviri zasigurno utjecati na svaki pojedini slučaj, ove mjere mogu osigurati smjernice za one lokalne uprave i samouprave koje žele smanjiti svoju potrošnju energije na održivi način. Time gradovi i općine ne da mogu samo dati vrijedan doprinos zaštiti od nepogodnih klimatskih promjena, već mogu smanjiti svoje operativne troškove i time se zaštititi od budućih povećanja cijena električne energije u isto vrijeme.

## 10 mjera za učinkovitu zaštitu od klimatskih promjena u zgradarstvu:

1) Da bi se smanjila potrošnja energije na energetski učinkovit način, gradovi i općine bi trebale donijeti odredbu da nove javne zgrade u vlasništvu gradova moraju biti izgrađene samo po standard pasivnih zgrada. Može se dodatno tražiti korištenje potrebnih obnovljivih izvora energije što dodatno podiže kvalitetu projekta i količinu uštede.

2) Kako bi lokalna vlast osigurala energetski učinkovite provedbe, može zatražiti da se ona građevinska čestica u vlasništvu lokalne uprave može prodati jedino pod uvjetom da je izgradnja na čestici u skladu sa standardima pasivne izgradnje i integracijom obnovljivih izvora energije, odnosno da se obnova provodi pomoću spomenutih komponenti. U samoj provjeri o primjeni uvelike može pomoći paket za planiranje pasivnih kuća Passive House Planning Package (PHPP)

3) Za urbanističke i ine planove koje provode lokalne vlasti, od velike su važnosti topografske situacije, orijentacije<sup>4</sup> s obzirom na

sunce, smjer vjetrova, kompaktnost i osjenčanje jer su to elementi koji su iznimno bitni pri projektiranju pasivne zgrade i ušteda koje će se dogoditi.

4) Tvrtke koje se bave socijalnim stanovanjem mogu ostvariti doprinos pri projektiranju energetski učinkovitih zgrada po principu standarda pasivnih kuća i modernizirati postojeće zgrade pomoću komponenti pasivnih kuća kako bi se primakle energetski održavom sustavu.

5) Općine mogu potaknuti građane na sudjelovanje u naporima za zaštitu od klimatskih promjena, pokretanjem programa financijske poticaje za energetski učinkovite investicije. Na taj način, privatni vlasnici će biti motivirani za izgradnju kuće po standardima pasivne izgradnje ili rekonstrukcije po certificiranim komponentima pasivne zgrade. Svi poticaji takve vrste trebaju se dodatno diseminirati i širiti njihova realna vrijednost.

6) Kako bi se osigurala provjera postizanja standarda, gradovi i lokalne vlasti mogu uvesti osiguranje za provjeru svih dotičnih mjera. To će se idealno sastojati od planiranja, odobravanja planiranja provedbe, sastanaka prije, za vrijeme i nakon izgradnje; nadzor u svim fazama izgradnje kako bi se dobio nezavisni certifikat pasivne kuće

7) Kako bi ispuni preuzetu obvezu diseminacije energetske učinkovitosti na široj regionalnoj razini, lokalne vlasti mogu idejno razviti, ali i sponzorirati klimatsko neutralnu urbanu zonu kao pilot project baziran na standardima pasivnih kuća i obnovljivim izvorima energije.

8) Lokalna vlast može potaknuti potporu za sve dionike pasivne izgradnje : od arhitekata, izvođača, proizvođača, vlasnika zgrada, mjesnih odbora, stanara itd. Potpora se može manifestirati u obliku informativnih tečajeva, ali i profesionalnih tečajeva za arhitekta i izvođača kako bi stekli neophodno znanje i vještine za kvalitetnu produkciju. Grad ili općina pritom mogu dodatno olakšati investitorima proces tako da im pruže savjetodavne usluge prije izdavanja građevinarske dozvole.

9) Gradovi i općine mogu smanjiti potrošnju energije razvojem informacijskih sustava i/ili financijskih poticaja kako bi oplemenili postojeća kućanstva s modernom, energetski učinkovitom opremom i sustavima.

10) Kako bi se ciljano povećale mjere učinkovitosti, bitno je uključiti korisne podatke o pasivnim zgradama , kao i korištenje obnovljivih izvora energije u promidžbenim materijalima. Studije u kojima se pratila potrošnja zgrada vrlo su motivirajuće za nove korisnike i investiture.

Projekt PassREg podržava provedbu tih mjera ,no u isto vrijeme pratnima projekta nudi platformu za razmjenu informacija. Glavni cilj je podizanje svijesti o rastućoj važnosti mjera energetske učinkovitosti na lokalnoj razini s ključnim donositeljima odluka u lokalnoj vlasti i općinama. Nadamo se da će intenzitet PassREg projekta biti trajan i osigurati smanjenje potrošnje energije u čitavom građevinskom sektoru na prostoru Europske Unije te da će se nastaviti dugo nakon završetka projekta.

# Imprint

Izdavač

Passive House Institute

Rheinstraße 44/46

64283 Darmstadt | Germany

mail@passiv.de

www.passivehouse.com

www.passreg.eu

Prijelom

Marlies Blücher | Passive House Institute

Prijevod

Grad Zagreb, Gradski ured za energetiku, zaštitu  
okoliša i održivi razvoj

Further information

www.passivehouse-international.org

Coordinator:



Partner:



With support from the EU:



Co-funded by the Intelligent Energy Europe  
Programme of the European Union



Disclaimer: All Passive House project information and technical data documented in this brochure is based on information provided by the respective designers and certifiers. Any liability, particularly for possible damages that might result from the use of any information offered herein, is excluded. The sole responsibility for the content of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein. The contents of this brochure are protected by copyright.