



ENERGETSKA EFIKASNOST

Energetska efikasnost zgrada

Predavanja

šk.2019/20

Prof. dr Radmila Sindić-Grebović

UVOD

Energetska efikasnost - set mjera sa ciljem da se sa što manje utrošene energije obezbijedi odgovarajući životni komfor.

Povećanje energetske efikasnosti predstavlja upotrebu manje količine energije za obavljanje istog posla.

Savremeno projektovanje i građenje predstavlja **proces usaglašavanja** između:

- Čovjeka i njegovih potreba
- Zgrade i okoline
- Primijenjenih tehnologija

Projektovanje koje je u skladu sa navedenim principima i principima energetske efikasnosti ima za **cilj da ostvari maksimalan komfor u objektu uz minimum utrošene energije.**

RAZLOZI ZA UVOĐENJE MJERA ENERGETSKE EFIKASNOSTI

Naftna kriza 1973 (energetska kriza)

Pojava vlage, lošeg toplotnog, vizuelnog i vazdušnog komfora u zgradama

Cilj: Smanjiti utrošak energije bez umanjenja upotrebljivosti

Novi koncept projektovanja zasnovan na performansama
(performance based design).

Evropske zemlje uvode strožije propise o toplotnoj zaštiti objekata.

Uticaja potrošnje energije na promjenu klime – emisija CO₂ –
predstavlja globalni problem

**Potrebno je povećati učešće obnovljivih energetskih izvora, kao
i povećati iskorišćenost energije.**

Najznačajniji potrošači energije:

industrija, saobraćaj i stanovanje i njegovi ekvivalenti.

Globalno zagrijavanje izazvano emisijom CO₂

Kyoto protokol

Smanjiti emisiju gasova koji izazivaju globalno zagrijavanje (GWG – global warming gas emission) za 5% u periodu 2008 – 2012 u odnosu na 1990.

Ciljevi protokola nijesu dostignuti

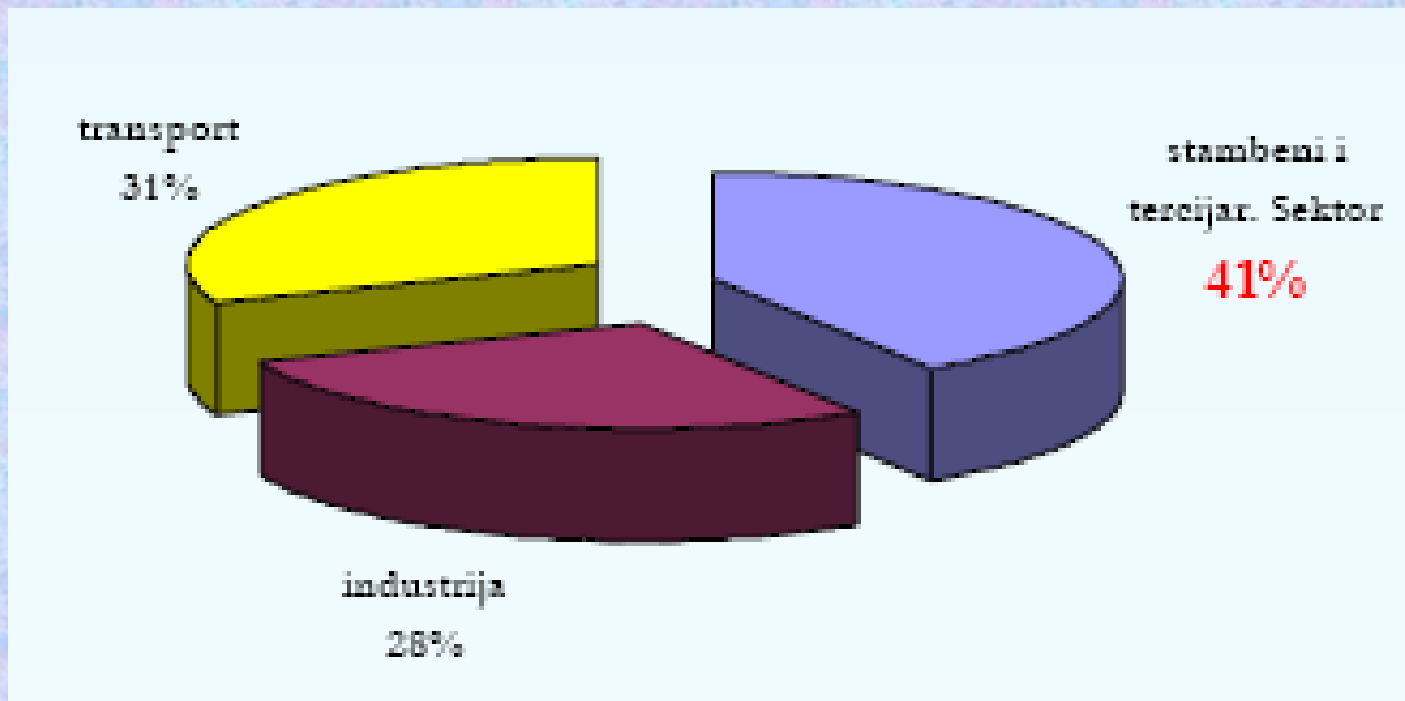
Da bi se stabilizovalo globalno zagrijavanje potrebno je smanjiti emisiju gasova za 80% do 2050.

Cilj 20/20/20

do 2020 godine da se smanji utrošak energije za 20%, 20% poveća udio potrošnje energije iz obnovljivih izvora, 20% smanji emisija GWG u poređenju sa 1990.

POTENCIJAL ZA OSTVARIVANJE ENERGETSKE EFIKASNOSTI U ZGRADARSTVU

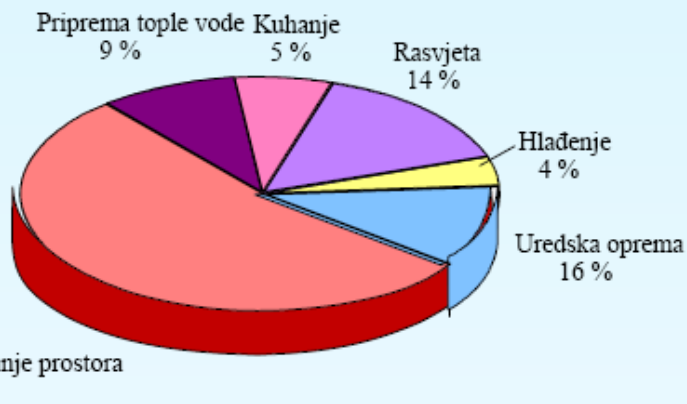
Potrošnja energije u zemljama EU po sektorima



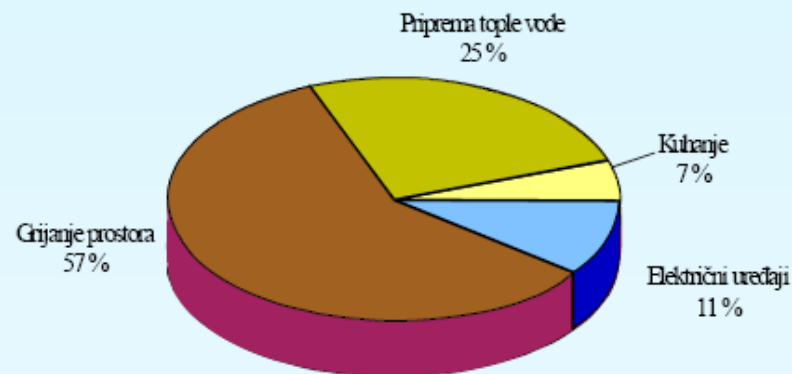
Najveći potencijal energetske uštede je u sektoru zgradarstva.

Potrošnja goriva za grijanje zgrada učestvuje 25 % u ukupnoj emisiji CO₂.

Podjela ukupne finalne energetske potrošnje u zgradama javnog sektora i u stambenim zgradama u zemljama EU



zgrade javnog sektora



zgrade stambenog sektora

Od ukupne potrošnje energije u zgradarstvu najveći udio čini potrošnja za grijanje i kondicioniranje vazduha i to više od 50%.

Zakonodavne mjere u Evropi za energetska efikasnost u zgradarstvu:

- označavanje proizvoda,
- primjena standarda efikasnosti,
- efikasnost bojlera,
- mjere za smanjenje CO₂,

EU DIREKTIVE O ENERGETSKOJ EFIKASNOSTI

Direktiva 2012/27/EC o energetskej efikasnosti (on energy efficiency, amending Directives 2009/125/EC and 2010/30/EU and repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC)

Direktiva 2010/31/EU o energetskej karakteristikama zgrada / Directive 2010/31/EU on the energy of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of building.

Uredba za građevinske proizvode /Construction Products Regulation (CPR-305/2011) of 4 April 2011 (Official Journal L 88/5)

Dopuna Uredbe za građevinske proizvode / COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 574/2014 amending Annex III to Regulation (EU) No 305/2011

Regulative EU – dopuna Direktive 2010/31/EU / COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 244/2012 of 16 January 2012, Official Journal of the European Union L81/18 supplementing Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council on the energy performance of buildings by establishing a comparative methodology framework for calculating cost-optimal levels of minimum energy performance requirements for buildings and building elements

Direktiva 89/106/EEC

Cilj Direktive 89/106/EEC

usklađivanje nacionalnog zakonodavstva za građevinske proizvode koji se odnose na zdravstvene i sigurnosne zahtjeve.

Prema Direktivi 89/106/EEC:

Građevinski proizvod je svaki proizvod namijenjen za trajnu ugradnju u građevine visokogradnje i niskogradnje

Građevinski proizvod se može staviti na tržište, distribuirati i upotrebljavati samo ako je dokazana njegova upotrebljivost i ima oznaku CE

Građevinski proizvod je takav da građevina (uz pravilno projektovanje i izvođenje) ispunjava bitne zahtjeve za građevinu

Construction Products Regulation (CPR-305/2011) – nova evropska uredba o građevinskim proizvodima

Predstavlja izmjenju Direktive 89/106/EEC

Ova uredba važi od 24.04.2011,

(osim članova 3 – 28, 36 – 38, 56 – 63, 65 – 66 i dodataka I, II, III i V koji važe od 1.07.2013).

Prema **CPR-305/2011** definisani su osnovni zahtjevi za građevine koji su prethodno bili definisani kao bitni zahtjevi, pri čemu su **prošireni zahtjevom o održivoj upotrebi resursa.**

Bitni zahtjevi za građevinu

Direktiva 89/106/EEC

	Bitni zahtjevi za građevinu, Direktiva 89/106/EEC
1	Mehanička otpornost i stabilnost
2	Bezbjednost u slučaju požara
3	Higijena, zdravlje i zaštita životne sredine
4	Bezbjednost tokom upotrebe
5	Zaštita od buke
6	Ušteda energije i zadržavanje toplote

Osnovni zahtjevi za građevinu

Construction Products Regulation CPR-305/2011

	Osnovni zahtjevi za građevinu prema CPR-305/2011
1	Mehanička otpornost i stabilnost
2	Bezbjednost u slučaju požara
3	Higijena, zdravlje i zaštita životne sredine
4	Bezbjednost tokom upotrebe
5	Zaštita od buke
6	Ušteda energije i zadržavanje toplote
7	Održiva upotreba prirodnih resursa

Direktive o energetskim karakteristikama zgrada (EPBD)

Direktiva 2002/91/EC

Direktiva 2010/31/EU

Direktive predstavljaju glavni instrument legislative koja reguliše efikasnu upotrebu energije u sektoru zgradarstva na području EU.

Direktiva 2002/91/EC, koja je bila na snazi od 2002, zamijenjena je direktivom 2010/31/EU koja je donijeta 19. maja 2010 (EPBD II).

Direktiva 2010/31/EU (EPBD II) **o energetske karakteristika zgrada**

Directive 2010/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the energy performance of building

Direktiva 2010/31/EU ima za cilj da promoviše poboljšanje energetske efikasnosti zgrada, uzimajući u obzir spoljašnje klimatske i lokalne uslove, kao i unutrašnje klimatske zahtjeve i isplativost.

Direktiva 2010/31/EU je zamijenila Direktivu 2002/91/EC. Izmjene su nastale u cilju osavremenjavanja regulative i prilagođavanja novim zahtjevima u pogledu poboljšanja energetske efikasnosti.

Članom 29. Direktive 2010/31/EU definisan je rok za ukidanje Direktive 2002/91/EC, pa je ona prestala da važi 1. februara 2012. godine, bez obzira na obaveze država članica za transpoziciju u nacionalno zakonodavstvo.

Direktivom 2010/31/EU su propisani uslovi za:

- Zajednički opšti okvir za metodologiju proračuna integrisanih energetske karakteristika zgrada i dijelova zgrada;
- Primjenu minimalnih zahtjeva za energetske karakteristike novih zgrada i novih dijelova zgrada;
- Primjenu minimalnih zahtjeva za energetske karakteristike:
 - Postojećih zgrada, dijelova zgrada i elemenata zgrada koji se renoviraju;
 - Elementa zgrada koji predstavljaju dio omotača, i koji imaju značajan uticaj na energetske karakteristike omotača zgrade ili njegovog dijela, pri renoviranju ili zamjeni;
 - Tehničkih sistema zgrade bilo kad da su instalirani, zamijenjeni ili dograđeni.
- Nacionalni plan za povećanje broja ZEB (Zero Energy Building);
- Energetsku sertifikaciju zgrada i njihovih djelova;
- Redovnu inspekciju grijanja i klima uređaja u zgradama;
- Nezavisne sisteme kontrole za sertifikaciju energetske karakteristika i izvještaje o pregledima.

Mjere propisane u ovoj Direktivi predstavljaju minimalne zahtjeve, i ne sprječavaju zemlje članice da donose i održavaju strožije mjere, koje moraju biti u skladu sa Ugovorom o funkcionisanju EU i notifikovane od strane Evropske Komisije.

Metodologija za proračun energetske karakteristike zgrada

Zemlje članice primjenjuju metodologiju za proračun energetske karakteristike zgrada u skladu sa zajedničkim opštim okvirom koji je dat u Aneksu I Direktive 2010/31/EU.

Metodologija treba da bude donijeta na nacionalnom ili regionalnom nivou.

Metodologija treba da se zasniva na relevantnim evropskim standardima koji su povezani sa ovom Direktivom.

Metodologija proračuna treba da uvaži sljedeće zahtjeve:

Energetske karakteristike zgrada treba odrediti na osnovu proračunate ili stvarne energije koja se troši u cilju zadovoljenja različitih potreba koje su u vezi sa njenom tipičnom upotrebom i odražava potrebe za energijom za grijanje, hlađenje, održavanje predviđenih temperaturnih uslova u zgradi i toplu vodu potrebnu u domaćinstvu.

Energetske karakteristike zgrade treba da budu iskazane na transparentan način. Potrebno je da bude uključen indikator energetske karakteristike i numerički indikator korišćenja primarne energije.

Pri donošenju metodologije treba razmotriti sljedeće aspekte (najmanje):

- Stvarne toplotne karakteristike zgrade i njenih dijelova: toplotni kapacitet, izolaciju, pasivno grijanje, rashladne elemente i toplotne mostove;
- Instalacije za grijanje i snabdijevanje toplom vodom, uključujući njihove izolacione karakteristike;
- Instalacije za klimatizaciju;
- Prirodnu i mehaničku ventilaciju, koja može uključiti zaptivenost;
- Ugrađenu instalaciju za osvjetljenje (uglavnom u ne-stambenom sektoru);
- Projektovanje, pozicioniranje i orijentaciju zgrade (uključujući spoljašnju klimu);
- Pasivne solarne sisteme i solarnu zaštitu;
- Unutrašnje klimatske uslove, uključujući projektovanu unutrašnju klimu;
- Unutrašnje dobitke.

Povoljan uticaj pojedinih aspekata treba uzeti u obzir kada je to relevantno:

- Lokalne uslove solarnoj izloženosti, aktivne solarne sisteme i druge sisteme za grijanje i električne sisteme na bazi obnovljivih izvora energije
- Električna struja proizvedena iz kogeneracije
- Okružne ili blokovske sisteme za grijanje i hlađenje
- Prirodno osvjetljenje

Za potrebe proračuna prema metodologiji zgrade se klasifikuju na:

- Jedno-porodične kuće različitog tipa
- Apartmantski blokovi
- Kancelarije
- Zgrade obrazovanja
- Bolnice
- Hoteli i restorani
- Sportski objekti
- Objekti trgovine i usluga na veliko i malo
- Ostali tipovi zgrada koje troše energiju

Postavljanje zahtjeva za minimalne energetske karakteristike

Zemlje članice preduzimaju mjere da zahtjevi za minimalne energetske karakteristike zgrada budu postavljeni sa obzirom na postizanje optimalnog nivoa koštanja.

Energetske karakteristike se obračunavaju u skladu sa usvojenom Metodologijom.

Minimalni energetske zahtjevi za zgrade treba da se reviduju u određenim vremenskim intervalima, a najduže nakon pet godina.

Proračun optimalnog nivoa koštanja minimalnih energetske karakteristika zgrada

Optimalni nivo koštanja se računa primjenom komparativnog metodološkog okvira koji je, u skladu sa Direktivom 2010/31/EU, Evropska komisija trebala da donese do 30. juna 2011 godine.

Regulativa koja sadrži komparativni metodološki okvir je donijeta 16. januara 2012.

Komparativni metodološki okvir je izrađen u skladu sa Aneksom III Direktive 2010/31/EU i pravi razliku između novih i postojećih zgrada, kao i između zgrada različitih kategorija.

Pri proračunu optimalnog nivoa koštanja minimalnih energetske karakteristika, osim primjene propisanog okvira, treba koristiti i druge relevantne parametre, kao što su klimatski parametri i praktična dostupnost energetske infrastrukture.

Dobijene rezultate proračuna treba uporediti sa minimalnim zahtjevima energetske karakteristika koji su na snazi.

Zemlje članice treba da izvještavaju Evropsku Komisiju o rezultatima proračuna (sa ulaznim podacima), u intervalima ne dužim od pet godina (počev od 2012).

Nove zgrade

Za nove zgrade treba obezbijediti poštovanje postavljenih minimalnih energetske karakteristika optimalnog nivoa koštanja.

Prije početka izgradnje potrebno je razmotriti tehničku, ekološku i ekonomsku opravdanost primjene alternativnih energetske sistema visoke efikasnosti (decentralizovani sistem za snabdijevanje energijom iz obnovljivih izvora, kogeneraciju, daljinsko ili blok grijanje i hlađenje – posebno ako se bazira na energiji iz obnovljivih izvora, toplotne pumpe).

Postojeće zgrade

Za postojeće zgrade koje se renoviraju, ili dio zgrade, kao i za dograđene dijelove, potrebno je obezbijediti da budu ispunjeni zahtjevi minimalnih energetske karakteristika optimalnog nivoa koštanja.

Iste zahtjeve treba da ispune djelovi omotača zgrade koji imaju značajan uticaj na energetske karakteristike, ukoliko se obnavljaju ili zamjenjuju.

Kod postojećih zgrada koje se renoviraju, takođe treba razmotriti opravdanost primjene alternativnih energetske sistema visoke efikasnosti.

Tehnički sistemi zgrade

Treba obezbijediti da su zahtjevi tehničkog sistema usklađeni sa ukupnim energetske karakteristika zgrade, pravilnu instalaciju i prihvatljivo dimenzionisanje tehničkih sistema, kao i njihovu kontrolu u postojećim zgradama.

Tehnički sistemi treba da obuhvate najmanje: sisteme grijanja, pripremu tople vode, sisteme za klimatizaciju i ventilacione sisteme.

Zgrade energetske blizu nule (nZEB)

„nZEB“ predstavljaju zgrade sa vrlo povoljnim energetske karakteristika, visoke efikasnosti, koje su određene u skladu sa Direktivom. Neznatna zahtijevana količina energije, koja je blizu nule, treba u najvećoj mjeri da bude pokrivena iz obnovljivih izvora, uključujući energiju proizvedenu na licu mjesta ili u neposrednoj okolini.

Treba da bude obezbijeđeno da:

- Od 31. decembra 2020 sve nove zgrade budu blizu nula energetske
- Nakon 31. decembra 2018 sve zgrade koje koristi javni sektor budu blizu nula-energetske

Sertifikati energetske karakteristike

Zemlje članice propisuju potrebne mjere za uspostavljanje sistema sertifikacije.

Sertifikati treba da sadrže energetske karakteristike zgrade i referentne vrijednosti – minimalne zahtjeve za energetske karakteristike, koje će poslužiti vlasnicima i stanarima da upoređuju i ocjenjuju energetske karakteristike.

Sertifikat o energetske karakteristika treba da sadrži i preporuke za poboljšanje optimalne cijene koštanja, osim ako ne postoji razuman potencijal za takav napredak.

Izdavanje sertifikata energetske karakteristike, prikazivanje sertifikata

Zemlje članice obezbjeđuju izdavanje sertifikata za zgrade koje su izgrađene, prodane ili izdate novim stanarima; za zgrade koje su ukupne korisne površine preko 500m², a koriste se u javnom sektoru, a od 15.jula 2015. ova površina je 250m².

Za ove zgrade je potrebno da sertifikati budu postavljeni na istaknutom mjestu i jasno vidljivi za javnost.

Pregledi sistema grijanja i sistema klimatizacije

Zemlje članice treba da propišu mjere za redovnu inspekciju dostupnih dijelova sistema za grijanje zgrada (generatore toplote, kontrolne sisteme i cirkulacione pumpe sa kotlovima sa efektivno deklariranim izlazom za grijanje prostora većim od 20kW.

Takođe se propisuje učestalost pregleda, zavisno od deklarirane snage kotla i drugih uslova.

Propisuje se i redovna inspekcija klima uređaja koji imaju efektivni nominalni izlaz veći od 12 kW. Pregled obuhvata procjenu efikasnosti klima uređaja i dimenzionisanje u poređenju sa zahtjevom objekta za hlađenje.

Učestalost pregleda zavisi od tipa i efektivnog izlaza klima uređaja. Procjenjuju se troškovi pregleda u poređenju sa uštedama koje mogu nastati od inspekcije.

Nakon svake inspekcije izdaje se izvještaj o inspekciji. Izvještaj sadrži, osim rezultata inspekcije, preporuke o mogućnostima unapređenja efektivnosti koštanja.

Direktiva 2010/31/EU (EPBD II)

Članom 29. Direktive 2010/31/EU definisan je rok za ukidanje Direktive 2002/91/EC, pa je Direktiva 2002/91/EC prestala da važi 1. februara 2012. godine, bez obzira na obaveze država članica za transpoziciju u nacionalno zakonodavstvo.

Direktiva 2010/31/EU je prihvatila veći dio odredbi iz Direktive 2002/91/EC, pri čemu je uvela neke dodatne zahtjeve.

Cilj Direktive 2010/31/EU je da promoviše poboljšanje energetske efikasnosti zgrada, uzimajući u obzir spoljašnje klimatske i lokalne uslove, kao i unutrašnje klimatske zahtjeve i isplativost.

Direktivom 2010/31/EU proširuju se obaveze o zahtjevima minimalne energetske efikasnosti za postojeće zgrade, pri bilo kakvim rekonstrukcijama koje se na njima izvode.

Takođe se Direktivom 2010/31/EU zahtijeva nacionalni plan o povećanju broja nula-energetskih zgrada i uvođenje nezavisnog sistema kontrole energetskih sertifikata i izvještaja o inspekciji.

Da bi bio realizovan osnovni cilj Direktive 2010/31/EU da promoviše poboljšanje energetske karakteristika zgrada, uzimajući u obzir klimatske i lokalne uslove, kao i unutrašnje klimatske zahtjeve propisani su uslovi i obaveze za:

- Opšti okvir za metodologiju proračuna integriranih energetske karakteristika zgrada i elemenata zgrada
- Primjenu minimalnih zahtjeva u odnosu na energetske efikasnost novih zgrada
- Primjenu minimalnih zahtjeva u odnosu na energetske efikasnost postojećih zgrada prilikom većih rekonstrukcija,
- Nacionalni plan za povećanje broja blizu nula energetske zgrada
- Energetsko sertifikovanje zgrada
- Redovni pregled sistema za grijanje i klimatizaciju u zgradama
- Nezavisni sistem kontrole za sertifikate energetske karakteristika i izvještaja o pregledu.

Prema **Direktivi 2010/31/EU**, zemlje članice primjenjuju metodologiju za proračun energetske karakteristike zgrada na lokalnom ili regionalnom nivou.

Metodologija, na bazi opšteg okvira, **minimalno** treba da **obuhvati sljedeće** aspekte:

- **Toplotne karakteristike građevine;**
- **Instalacije za grijanje i pripremu PTV-a, uključujući i njihove toplotno-izolacione karakteristike;**
- **Instalacije za klimatizaciju;**
- **Prirodnu i mehaničku ventilaciju;**
- **Ugrađenu rasvjetu;**
- **Položaj i orijentaciju zgrada, uključ. vanjske klimatske uslove;**
- **Pasivne solarne sisteme i zaštitu od pregrijavanja od sunca;**
- **Prirodnu ventilaciju;**
- **Unutrašnje klimatske uslove, uključujući projektovane;**
- **Unutrašnje opterećenje**

Prema Direktivi 2010/31/EU toplotne karakteristike unutrašnjih elemenata zgrade obuhvataju:

- toplotni kapacitet
- izolaciju
- pasivno grijanje
- rashladne elemente
- toplotne mostove

Prema Direktivi 2010/31/EU, u obzir treba uzeti, kada je to relevantno za proračun, i pozitivan učinak drugih aspekata.

Ovi aspekti obuhvataju: aktivne solarne sisteme, kao i druge sisteme grijanja i električnu energiju koja se dobija iz obnovljivih izvora energije, sisteme daljinskog ili blokovskog grijanja ili hlađenja i prirodno osvjetljenje.

Energetske karakteristike zgrada treba da se iskazuju na transparentan način pri čemu može biti uključen i pokazatelj emisije CO₂.

Za potrebe proračuna, zgrade treba da budu klasifikovane u kategorije:

- individualne porodične zgrade različitih tipova,
- apartmanski blokovi,
- kancelarije,
- škole,
- bolnice,
- hoteli i restorani,
- sportski objekti,
- zgrade za djelatnosti veletrgovine i trgovine na malo i
- druge zgrade koje troše energiju.

Direktiva 2010/31/EU obavezuje na obračun isplativosti za predviđene minimalne zahtjeve energetske karakteristika zgrade.

Uvodi se okvir za komparativnu metodologiju kojom će se identifikovati optimalan nivo koštanja za postizanje zahtijevanih energetske karakteristika za zgrade i elemente zgrada.

Okvir za komparativnu metodologiju dozvoljava da se uzme u obzir način korišćenja, spoljašnji klimatski uslovi, investicioni troškovi, kategorija zgrade, troškovi održavanja i operativni troškovi, zarada od proizvedene energije, gdje je to moguće, i odlaganje troškova gdje je to primjenljivo.

Metodologija treba da se zasniva na relevantnim evropskim standardima koji su povezani sa Direktivom 2010/31/EU.

Zahtjevi uvedeni Direktivom 2010/31/EU su minimalni zahtjevi i ne sprječavaju bilo koju državu članicu da uvede strožije mjere.

EVROPSKI (EN) I MEĐUNARODNI (ISO) STANDARDI KOJI SU U VEZI SA EPBD

Section 1 - Standards concerned with calculation of overall energy use in buildings (based on results from standards in section 2)

EN 15217	Energy performance of buildings - Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings
EN 15603	Energy performance of buildings - Overall energy use and definition of energy ratings
EN 15459	Energy performance of buildings - Economic evaluation procedure for energy systems in buildings

Section 2 - Standards concerned with calculation of delivered energy (based where relevant on results from standards in section 3)

EN 15316-1	Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 1: General
EN 15316-2-1	Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-1: Space heating emission systems
EN 15316-4	Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies: Part 4-1: Space heating generation systems, combustion systems, boilers Part 4-2: Space heating generation systems, heat pump systems Part 4-3: Heat generation systems, thermal solar systems Part 4-4: Heat generation systems, building-integrated cogeneration systems Part 4-5: Space heating generation systems, the performance and quality of district heating and large volume systems Part 4-6: Heat generation systems, photovoltaic systems Part 4-7: Space heating generation systems, biomass combustion systems
EN 15316-2-3	Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 2-3: Space heating distribution systems
EN 15316-3	Heating systems in buildings - Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies - Part 3-1: Domestic hot water systems, characterisation of needs (tapping requirements) Part 3-2: Domestic hot water systems, distribution Part 3-3: Domestic hot water systems, generation
EN 15243	Ventilation for buildings - Calculation of room temperatures and of load and energy for buildings with room conditioning systems
EN 15377	Heating systems in buildings - Design of embedded water based surface heating and cooling systems Part 1: Determination of the design heating and cooling capacity Part 2: Design, dimensioning and installation Part 3: Optimizing for use of renewable energy sources
EN 15241	Ventilation for buildings - Calculation methods for energy losses due to ventilation and infiltration in commercial buildings
EN 15232	Energy performance of buildings - Impact of building automation, controls and building management
EN 15193	Energy performance of buildings - Energy requirements for lighting

Section 3 - Standards concerned with calculation of energy need for heating and cooling

EN ISO 13790	Thermal performance of buildings - Calculation of energy use for space heating (ISO 13790:2008)
EN 15255	Energy performance of buildings - Sensible room cooling load calculation - General criteria and validation procedures
EN 15265	Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures

Section 4A - Standards to support the above - Thermal performance of building components

EN ISO 13789

Thermal performance of buildings - Transmission and ventilation heat transfer coefficients - Calculation method (ISO/DIS 13789:2007)

EN ISO 13786

Thermal performance of building components - Dynamic thermal characteristics - Calculation methods (ISO 13786:2007)

EN ISO 6946

Building components and building elements - Thermal resistance and thermal transmittance - Calculation method (ISO 6946:2007)

EN ISO 13370

Thermal performance of buildings - Heat transfer via the ground - Calculation methods (ISO 13370:2007)

EN 13947

Thermal performance of curtain walling - Calculation of thermal transmittance

EN ISO 10077-1

Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 1: General (ISO 10077-1:2006)

EN ISO 10077-2

Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2: Numerical method for frames (ISO 10077-2:2003)

EN ISO 10211

Thermal bridges in building construction - Heat flows and surface temperatures - Detailed calculations (ISO/DIS 10211:2007)

EN ISO 14683

Thermal bridges in building construction - Linear thermal transmittance - Simplified methods and default values (ISO 14683:2007)

EN ISO 10456

Building materials and products - Hygrothermal properties - Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values (ISO/DIS 2007)

Section 4B - Standards to support the above - Ventilation and air infiltration

EN 13465	Ventilation for buildings - Calculation methods for the determination of air flow rates in dwellings
EN 15242	Ventilation for buildings - Calculation methods for the determination of air flow rates in buildings including infiltration
EN 13779	Ventilation for non-residential buildings - Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems

Section 4C - Standards to support the above - Overheating and solar protection

EN ISO 13791	Thermal performance of buildings - Calculation of internal temperatures of a room in summer without mechanical cooling - General criteria and validation procedures (ISO 13791:2004)
EN ISO 13792	Thermal performance of buildings - Calculation of internal temperatures of a room in summer without mechanical cooling - Simplified methods (ISO 13792:2005)
EN 13363-1+A1	Solar protection devices combined with glazing - Calculation of solar and light transmittance - Part 1: Simplified method
EN 13363-2	Solar protection devices combined with glazing - Calculation of total solar energy transmittance and light transmittance - Part 2: Detailed calculation method

Section 4D - Standards to support the above - Indoor conditions and external climate

CR 1752	Ventilation for buildings – Design criteria for the indoor environment
EN 15251	Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics
EN ISO 15927-1	Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 1: Monthly means of single meteorological elements (ISO 15927-1:2003)
EN ISO 15927-2	Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 2: Hourly data for design cooling load (ISO/DIS 15927-2:2007)
EN ISO 15927-3	Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 3: Calculation of a driving rain index for vertical surfaces from hourly wind and rain data (ISO/DIS 15927-3:2006)
EN ISO 15927-4	Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 4: Hourly data for assessing the annual energy use for heating and cooling (2005)
EN ISO 15927-5	Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 5: Data for design heat load for space heating (ISO 15927-5:2004)
EN ISO 15927-6	Hygrothermal performance of buildings - Calculation and presentation of climatic data - Part 6: Accumulated temperature differences (degree days) (ISO 15927-6:2007)

Section 4E - Standards to support the above - Definitions and terminology

EN ISO 7345	Thermal insulation Physical quantities and definitions (ISO 7345:1987)
EN ISO 9288	Thermal insulation Heat transfer by radiation , Physical quantities and definitions (1989)
EN ISO 9251	Thermal insulation Heat transfer conditions and properties of materials Vocabulary(1987)
EN 12792	Ventilation for buildings - Symbols, terminology and graphical symbols

Section 5 - Standards concerned with monitoring and verification of energy performance

EN 12599	Ventilation for buildings - Test procedures and measuring methods for handling over installed ventilation and air conditioning systems
EN 13829	Thermal performance of buildings - Determination of air permeability of buildings - Fan pressurization method (ISO 9972:1996, modified)
EN ISO 12569	Thermal insulation in buildings - Determination of air change in buildings - Tracer gas dilution method (ISO 12569:2000)
EN 13187	Thermal performance of buildings - Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes - Infrared method (ISO 6781:1983 modified)
EN 15378	Heating systems in buildings - Inspection of boilers and heating systems
EN 15239	Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of ventilation systems
EN 15240	Ventilation for buildings - Energy performance of buildings - Guidelines for inspection of air-conditioning systems

Komparativni metodološki okvir za proračun optimalnog nivoa koštanja minimalnih energetske karakteristika zgrada

COMMISSION DELEGATED REGULATION (EU) No 244/2012

of 16 January 2012, Official Journal of the European Union L81/18

Predstavlja dopunu Direktive 2010/31/EU tako što uspostavlja komparativni metodološki okvir za proračun optimalnog nivoa koštanja za minimalne energetske karakteristike za zgrade i elemente zgrada.

Komparativnim metodološkim okvirom se specificiraju pravila za upoređivanje mjera energetske efikasnosti, mjera za uvođenje obnovljivih energetske izvora i paketa sa varijantama takvih mjera, zasnovanim na karakteristikama primarne energije i parametrima koštanja njihove implementacije.

Komparativni metodološki okvir takođe propisuje kako primijeniti pravila za izbor referentnih zgrada sa ciljem da se identifikuje optimalan nivo koštanja za minimalne zahtjeve energetske karakteristika.

Komparativni metodološki okvir treba da bude uspostavljen u skladu sa Aneksom III Direktive 2010/31/EU.

Okvirom se pravi razlika između novih i postojećih zgrada i između različitih kategorija zgrada.

Komparativni metodološki okvir dozvoljava da se uzme u obzir način korišćenja, spoljašnji klimatski uslovi, investicioni troškovi, kategorija zgrade, troškovi održavanja i operativni troškovi, zarada od proizvedene energije, gdje je to moguće, i odlaganje troškova gdje je to primjenljivo.

Navedeni postupci treba da budu zasnovani na relevantnim evropskim standardima povezanim sa Direktivom 2010/31/EU

Zemlje članice bi trebalo da koriste komparativni metodološki okvir za upoređivanje rezultata sa minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti koje su oni usvojili.

Procijenjeni ekonomski životni ciklus jedne zgrade ili građevinskog elementa bi trebalo da bude određen, uzimajući u obzir aktuelne prakse i iskustva u definisanju tipičnog ekonomskog životnog ciklusa.

U cilju prilagođavanja okvira komparativne metodologije nacionalnim uslovima, zemlje članice treba da daju procjenu ekonomičnog životnog ciklusa zgrade, odgovarajuće troškove energenata, sistema, održavanja, operativne troškove i troškove radne snage, faktore konverzije primarne energije, kao i kretanja cijena goriva koja se koriste za zgrade.

Radi obezbjeđivanja jedinstvenog pristupa primjeni okvira komparativne metodologije, potrebno je da Komisija utvrdi ključne okvirne uslove (početnu godinu za proračun, kategorije troškova koji se razmatraju i proračunski period koji se koristi).

Zemlje članice treba da izvještavaju EK o rezultatima proračuna i korišćenim ulaznim podacima. Ovi izvještaji treba da omoguće Komisiji da ocijeni i izvještava o napretku zemlje članice, u pogledu dostignutog nivoa optimalnog koštanja minimalnih energetske karakteristika zgrada.

Cilj ovog izvještaja je da doprinese kvalitetu rasprave u Evropi oko pojedinosti takve metodologije, opisujući moguće detalje o tome kako da se izračuna nivo optimalnih troškova i da ukaže na važne faktore i efekte.

Primjena komparativnog metodološkog okvira

Komparativni metodološki okvir je tehnološki neutralan i ne favorizuje jedno tehnološko rješenje u odnosu na drugo.

On obezbjeđuje takmičenje mjera, paketa ili varijanti tokom procijenjenog životnog ciklusa zgrade ili građevinskog elementa u cilju povećanja energetske efikasnosti istih.

Koštanje zgrade zadatih energetske performansi se može procijeniti proračunom koštanja životnog ciklusa zgrade koristeći više različitih “paketa” mjera koje se primjenjuju na referentnu zgradu.

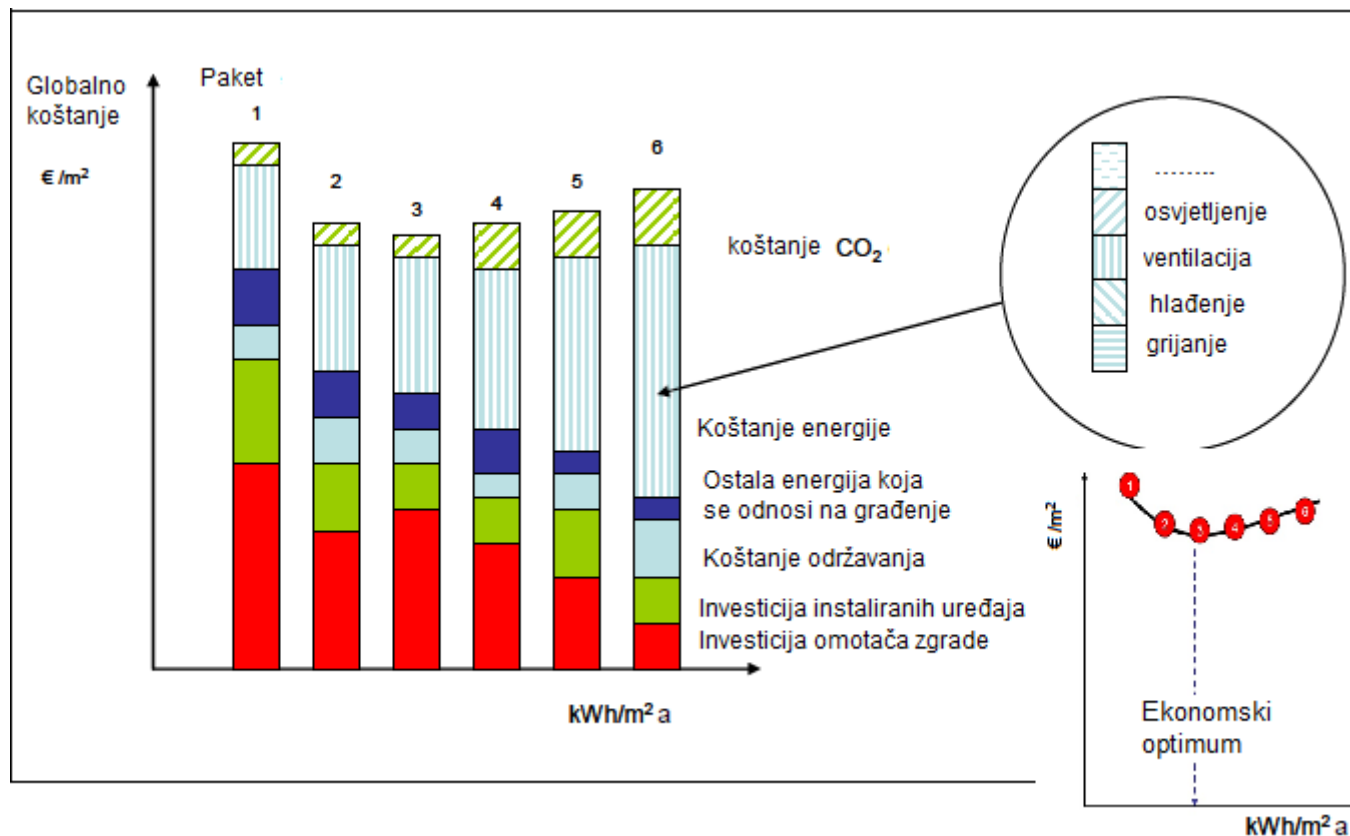
Primjer rezultata globalnog koštanja primarne energije za različite “pakete” je prikazan na slici 1.

Različiti rezultati ukupnog koštanja daju krivu koštanja.

Kombinacija “paketa” sa najmanjim koštanjem daje ekonomski minimum, koji predstavlja rješenje za optimalno koštanje.

Ukoliko više “paketa” ima isto koštanje, bira se onaj sa najmanjom potrošnjom energije.

Za dobijanje jasne reprezentativne krive treba uzeti u račun sve kombinacije najčešće korišćenih mjera, koje se kreću od kombinacija prema važećim propisima i najboljom praksom, do kombinacija za zgrade vrlo niskih energetskehtjeva (nZEB), uključujući različite opcije snabdijevanja obnovljivom energijom.



Slika 1. Proračun koštanja za različite "pakete" i definisanje optimuma koštanja (primjer)

Važeći crnogorski propisi i standardi o EE

Zakon o energetskej efikasnosti – (usvojen 2010. godine)

Zakonom se predviđa donošenje sljedećih dokumenata:

Strategija energetske efikasnosti, Akcioni plan energetske efikasnosti,

Godišnji operativni plan poboljšanja energetske efikasnosti organa državne uprave, Programi i planovi poboljšanja energetske efikasnosti jedinica lokalne samouprave

Zakon o energetskej efikasnosti u članu 21 predviđa da se nove zgrade ili zgrade predviđene za rekonstrukciju moraju graditi, renovirati i održavati na način kojim se obezbjeđuje da tokom upotrebe imaju propisane energetske karakteristike.

Prema ovom Zakonu država utvrđuje uslove koje zgrade treba da ispunjavaju u pogledu energetske efikasnosti, kao i "metodologiju izračunavanja energetske karakteristika zgrada".

Osim postupka proračuna, metodologija treba da sadrži i ulazne proračunske parametre koji predstavljaju opterećenje okruženja, kao i zahtijevane unutrašnje klimatske uslove.

Crnogorski standardi (MEST)

Usvajanje crnogorskih standarda sa oznakom MEST započelo je osnivanjem **Instituta za standardizaciju Crne Gore**, 2008. godine.

Standardi se usvajaju uglavnom **preštampavanjem originalnih EN standarda na engleskom jeziku**. Prevode se nazivi usvojenih standarda.

Oznake standarda se dobijaju dodavanjem oznake **MEST** ispred originalne oznake za EN standard i prilagođavanjem godine donošenja.

Jedan od važnijih standarda iz ove oblasti usvojen je od strane ISME: **MEST EN ISO 13790 Energetske karakteristike zgrada - Proračun energije koja se koristi za grijanje i hlađenje prostora / Energy performance of buildings - Calculation of energy use for space heating and cooling.**

Iz oblasti energetske efikasnosti u Crnoj Gori su usvojeni pravilnici:

- **Pravilnik o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada**
- **Pravilnik o sadržaju elaborata energetske efikasnosti zgrada**
- **Pravilnik o sertifikovanju energetske karakteristika zgrada**
- **Pravilnik o metodologiji vršenja energetske pregleda zgrada**
- **Pravilnik o redovnim energetskim pregledima sistema za klimatizaciju i grijanje**
- **Pravilnik o programu obuke za energetske preglede, sadržaju zahtjeva za izdavanje ovlaštenja i registra ovlašćenih lica**

Pravilnikom o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada su propisani:

- **Minimalni zahtjevi u pogledu karakteristika omotača zgrade**
- **Minimalni zahtjevi u pogledu tehničkih sistema zgrade**

Prilog Pravilnika o minimalnim zahtjevima energetske efikasnosti zgrada je:

- **Metodologija proračuna energetske karakteristika zgrada**