

OPEN HOUSE

METODOLOGIJA ZA PROCENU KVALITETA I
ODRŽIVOSTI ZGRADA

PREVODI STRUČNIH MATERIJALA ZA TRENING

IRC ALFATEC doo NIŠ



EUPRO

EU SUPPORT TO MUNICIPAL DEVELOPMENT



 **UNOPS**

Ovaj projekat, finansira Evropska unija preko programa EU PRO.
Udruženje građana Dunder je isključivo odgovorno za sadržaj publikacije
i ona ne predstavlja neophodno stavove Evropske unije.

2021.

IRC ALFATEC doo NIŠ
Dipl. Ing. Ljubiša Stajić,
Prof dr Zoran Stajić, PhD,

Niš, januar 2021.

PROJEKTOVANJE METODOLOGIJE OPEN HOUSE U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI, EKOLOGIJE, I SOLARNE ENERGIJE

EKOLOŠKO PROJEKTOVANJA ZGRADA

„Zelena arhitektura“ je naziv za arhitekturu koja nastaje i živi u skladu sa prirodnom sredinom. Ona poštuje ekološke zakonitosti, ne narušava ih, crpi obnovljivu energiju i uklapa se u prirodne tokove kao živi organizam. To je projektovanje i izgradnja sa punom svešću o prirodi i okruženju i korišćenje prirodnih eko sistema kao makro modela urbanističkog planiranja.

Faktori koji utiču na ekološku gradnju i na koje se obraća posebna pažnja su:

- Potencijal globalnog zagrevanja,
- Potencijal oslobadjanja ozona,
- Potencijal povećanja kiselosti,
- Potencijal eutrofikacije,
- Potencijal generisanja fotohemijaskog ozona,
- Rizici usled materijala,
- Biodiverzitet i urušavanje staništa,
- Svetlosno zagađenje,
- Potreba za neobnovljivim primarnim energijam,
- Ukupna potreba za primarnom energijom i
- Procenat obnovljive primarne energije,
- Voda i otpadna voda,
- Iskorišćenje zemljišta,
- Otpad,
- Energetska efikasnost.

Oblast Ekološke gradnje je vrlo slabo pokrivena formalnim, neformalnim i korporacijskim obrazovanjem. Jedna kombinacija formalnog i korporacijskog obrazovanja nazvana Dualno obrazovanje je pobudila interesovanje kod građevinskih firmi, jer je ustanovljeno da veliki broj poslodavaca ima problem sa nalaženjem radnika koji poseduju specifične veštine i odgovarajuća znanja.

Pored toga, poslodavci su u anketi istakli da bi radije ulagali u praktično obrazovanje postojećih zaposlenih, čime bi im povećali privrženost firmi, nego da od početka edukuju novozaposlene radnike bez ikakvog iskustva. Potreba za dodatnim obukama, koje nisu deo formalnog obrazovanja, uočena je u oblasti energetske efikasnosti, ekologije i solarne energije.

Zelena arhitektura planira u skladu sa zdravim načinom stanovanja (pravilna orijentacija objekata, izdašna osunčanost prostorija u kojima se živi i radi, humana gustina stanovanja u blokovima i naseljima, obilje zelenila i rekreativnih vodenih površina...)

Ona podrazumeva maksimalnu upotrebu obnovljivih i ekološki čistih izvora energije, konzervaciju i recirkulacije vode i energije, upotreba prirodnih i reciklažnih materijala pri gradnji, upotreba štedljivih materijala (izolacije, sistemi grejanja), korišćenje održivih tehnologija (ekonomski i ekološki), projektovanje u skladu sa prirodom i otvaranje enterijera ka ambijentu, uspostavljanje dijaloga između objekata i arhitektonskog okruženja sa prirodom

Zelene zgrade, takođe zvane inteligentne ili pametne, održive ili ekološke zadovoljavaju niz ekoloških kriterijuma. Ovi kriterijumi pored energetske efikasnosti uzimaju u obzir smanjenje potrošnje vode, korišćeni gradivni materijal i uticaj na životnu okolinu. Uzimaju se u obzir i iskorišćeni raspoloživi resursi okoline, kvalitet vazduha unutar zgrade i korišćenje materijala iz okruženja.

Kao rezultat „zelenog projektovanja”, nastala je „pametna kuća“. Sa aspekta energetske održivosti ona koristi najdostupnije i obnovljive izvore energije. Kod nas bi to bile geotermalne vode, energija vetra i solarna energija, akumulira i štedi energiju, integriše i kombinuje energetske sisteme, programiranim upravljanjem racionalizuje potrošnju, štedi vodu, akumulira kišnicu, recirkuliše vodu, kontroliše kvalitet vazduha u kući i nivo štetne emisije gasova iz kuće.

Principi “održivog” projektovanja ili “održive” ili “ekološke” arhitekture podrazumeaju izgradnju objekata uz poštovanje sledećih principa:

- upotreba građevinskih materijala koji nisu štetni za okolinu
- postizanje energetske efikasnosti objekata
- upravljanje otpadom građevinskih materijala, tokom proizvodnje i ugradnje.

Zgrade, tačnije, kompleksi zgrada koji svojim lociranjem, izgradnjom, samom svojom funkcijom i procesima koji se odvijaju u njima, predstavljaju trenutno najveće zagađivače prirode - neprijatelji Planete. Neminovnim razvojem čovečanstvo utiče na promenu životne sredine. Međutim, kako u ostalim aktivnostima, tako i u građevini potrebno je zadovoljiti potrebe čoveka nenarušavajući pritom životnu sredinu.

Često se javlja i "sindrom nezdravih kuća", a pitanje koje proizilazi iz te teme je koji su simptomi i kako prepoznati "nezdravu kuću"? "Sindrom nezdravih kuća", kao pojam je uveden u upotrebu 1983. godine od strane eksperata Svetske zdravstvene organizacije. Pod ovim pojmom definisan je poremećaj zdravlja, manifestovan kroz nespecifične subjektivne smetnje. Osnovni uzroci koji kod ljudi dovode do pojave "sindroma nezdrave kuće" uglavnom se mogu definisati kao biološki, hemijski i fizički faktori sredine.

Nezdrava kuća može biti smeštena na poziciji štetnih talasa. Prostor koji nije insoliran, nije provetren, grejanje koje devitalizira vazduh, otežava disanje, dovodi do anemije i loših navika u pogledu ishrane, zagađenje vode i vazduha, uz neadekvatnu izgradnju i upotrebu neadekvatnih materijala, su razlozi da i naš prostor dobije dijagnozu "sindrom nezdrave kuće".

Održiva gradnja podrazumeva efikasnu upotrebu građevinskih materijala, estetsku i racionalnu izgradnju stambenih i infrastrukturnih objekata.

Koncept održive gradnje se zasniva na pet eko principa

1. pametno projektovanje (oblik zgrade, lokacija, orijentacija, konstrukcija, izolacija,...)
2. upotreba ekoloških materijala (lakoobnovljivi materijali, reciklirani, dugotrajni, materijali koji nisu štetni za životnu sredinu)
3. energetska efikasnost (upotreba manje količine energije za obavljanje iste količine posla)
4. racionalna potrošnja vode (sakupljanje kišnice)
5. zdrava životna sredina (pažljiv izbor materijala koji nisu štetni po zdravlje ljudi)

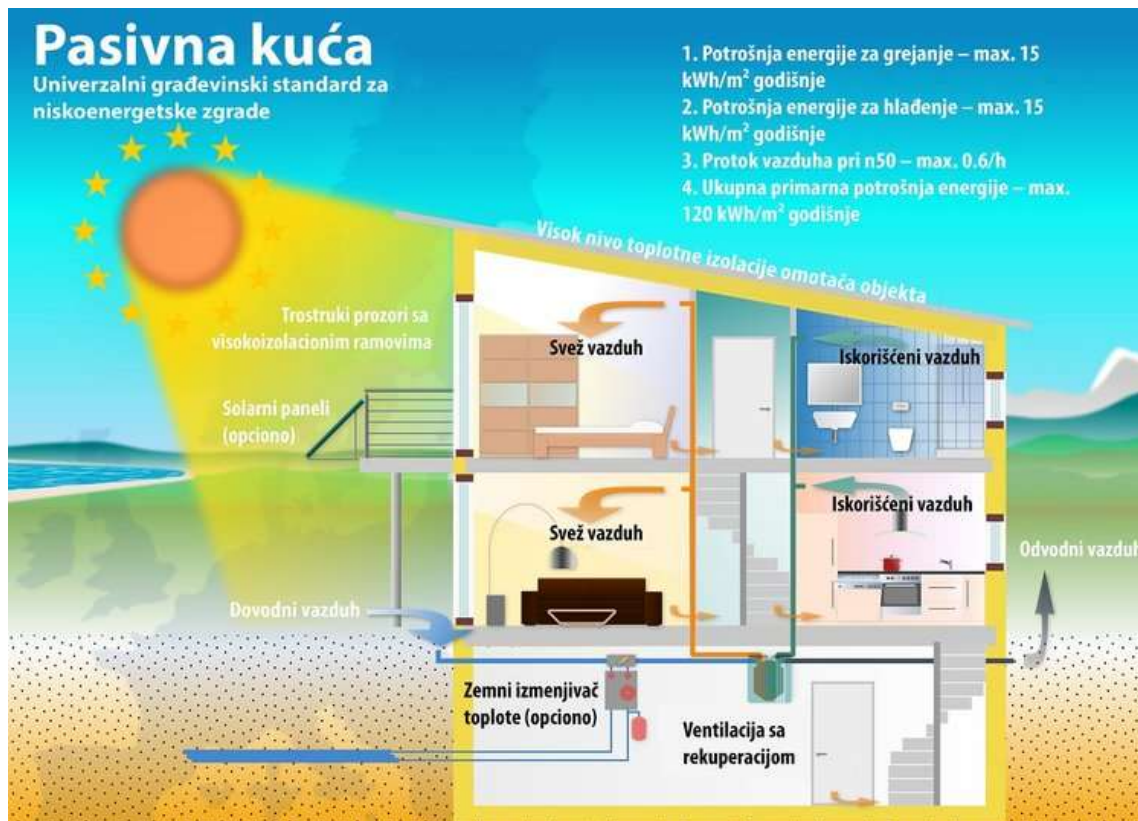
Koje su koristi od održive gradnje?

- finansijska ušteda sa smanjenjem računa za grejanje, hlađenje i električnu energiju
- konfortnije i kvalitetnije stanovanje
- duži vek zgrade
- odgovoran odnos prema životnom okruženju, smanjenje emisije štetnih gasova, smanjenje uticaja na klimatske promene.

Pojam „pasivne kuće“ označava vrhunski termički izolovan građevinski objekat u kojem nema potrebe za postojanjem ikakvih aktivnih grejnih sistema (grejnih tela). Pasivna kuća - troši oko 60% manje energije u poređenju sa niskoenergetskom kućom, a u poređenju sa klasično građenim objektom i do 95%.

Glavna karakteristika ovih objekata je niska potrošnja energije prilikom grejanja ili hlađenja. U njima nema potrebe za aktivnim grejnim telima, već se oni greju „pasivno“, samo korišćenjem unutrašnjih izvora toplote, solarnih dobitaka kroz prozore, kao i minimalnog dogrevanja svežeg vazduha koji se ubacuje mehaničkim putem.

Da bi jedna zgrada zadovoljila standard pasivne kuće, već tokom samog procesa projektovanja, vodi se računa o tome da objekat bude kompaktan i da se izbegnu složeni oblici u njegovoj konstrukciji, kao i da bude južno orijentisan (ukoliko lokacija to dozvoljava).



Izolacija i sistem ventilacije igraju ključnu ulogu u ovakvim objektima. Objekat mora da bude veoma dobro izolovan slojem termoizolacije od 20-30 cm i zaptiven vazdušnonepropusnim slojem (unutrašnja malteracija, zaptivne folije, ploče na bazi drveta, itd.).

Za ventilaciju, koristi se mehanički sistem sa rekuperacijom (povraćajem toplote), koji obezbeđuje čist vazduh (bez prašine, polena, vlage i mirisa) i smanjuje toplotne gubitke. Iskorišćeni vazduh zagreva svež vazduh u izmenjivaču bez direktnog kontakta, prilikom čega se prenosi samo toplota i vlažnost.

Za međunarodni CERTIFIKAT ZELENE GRADNJE treba voditi računa o:

- efikasnom korišćenju građevinskog zemljišta
- zbrinjavanju građevinskog otpada
- recikliranju materijala
- dostupnim servisima
- načinu i količinama, i efikasnosti potrošnje vode
- rešenjima vezanim za ambijent interijera

- odabiru i načinu upotrebe ekoloških materijala
- emisiji stakleničkih plinova iz objekta
- energetskaoj efikasnosti
- korišćenju obnovljivih izvora energije

Najkraće rečeno, sertifikuje se funkcionalnost objekta tokom čitavog životnog ciklusa.

- 50% manja potrošnja energije
- 40% manja potrošnja vode
- 40% manja emisija CO₂

Kuće građene po „zelenim“ principima:

- 16% postižu više prodajne cene
- 6% ostvaruju više rente
- 13% imaju niže troškove održavanja

KARAKTERISTIKE ZELENE GRADNJE

1. Manje materijala za izgradnju građevina

To smanjenje količine upotrebljenog materijala za građenje rezultira smanjenjem operativnih troškova. Kako zelena gradnja podržava korišćenje autohtonih građevinskih materijala, tehnologija i usluga, time značajno utiče na smanjenje CO₂ emisije (npr. prilikom transporta).

Održive građevine mogu smanjiti količinu otpada kroz odgovorno upravljanje otpadom i odabirom materijala. Proizvodnja energije u zgradama iz obnovljivih izvora poput solarne, vetra i biomase pomaže pri izbegavanju zagađenja vazduha i vode. Obnovljivi izvori energije minimiziraju kisele kiše, smog, klimatske promene i probleme sa ljudskim zdravljem uzrokovane zagađenjem okoline.

2. Zdravi enterijer

Unutrašnje uređenje prema zelenim principima podrazumeva izbegavanje korišćenja materijala koji ispuštaju štetna hemijska isparenja

3. Reciklaža

Zelena gradnja stavlja i veliki naglasak na reciklažu jer se upravo recikliranjem stvaraju materijali za nove proizvode, i smanjuje potreba za sirovinama i čuvaju prostori za odlaganje.

Značajnim faktorom zelenosti neke građevine podrazumeva se i blizina javnog prevoza, kao i mogućnost korišćenja transportnih sredstava koja koriste alternativna energetska rešenja.

NAJVAŽNIJE PREDNOSTI ZELENE GRADNJE

Manja potrošnja energije

Graditi po zelenim principima znači i uticati na minimiziranje potrošnje energije u svim fazama veka trajanja zgrade, od ideje i realizacije, do krajnje eksploatacije.

To se radi tako da se nove i obnovljene zgrade učine ugodnijima, jeftinijima za održavanje i prikladnijim za okolinu. Time se pomaže korisnicima zgrade da nauče kako racionalno koristiti sve skuplje i nedostupnije energetske resurse.

Kod zelene gradnje uvode se tehnologije za primenu obnovljivih izvora energije i za postizanje manje emisije CO₂ u okolini radi optimalnog snabdevanja zgrade energetskim resursima pri čemu je projekt građevine maksimalno učinkovit i usklađen s prirodnom okolinom.

Štedi se voda

Naći načina za efikasno upravljanje vodnim resursima i učinkovito upravljanje pitkom i otpadnim vodama znači misliti i graditi zeleno. To znači i sakupljati vodu za sigurnu upotrebu u zatvorenim prostorima na inovativan način i uopšte smanjivati korišćenje vode u sektoru zgradarstva.

S obzirom na uticaj izgrađenog okoliša na kišnicu i sistem odvoda, zelena gradnja osigurava primenu tehnologija za najzdraviji odnos voda, tla i celokupne okoline.

Svež vazduh, prirodno svetlo, dobra izolacija

Insistiranje na svežem vazduhu u prostorijama, pružanje visokog kvaliteta vazduha kroz dobru ventilaciju i izbegavanje materijala i hemikalija koje stvaraju emisije štetnih gasova, gradi se zeleno.

Prirodno svetlo u prostoru se maksimalno koristi, a osigurava se dobar pogled na okolinu. Time se korisnicima zgrade osigurava visoki komfor i uživanje u okolini, te smanjuje potreba za veštačkim svetlom.

Nastojanjima da se projektuje dizajnom i tehnologijama koje gode „i oku i uhu“ u prostorima za obrazovanje, zdravstvenu negu, stanovanje i rad, akustika i odgovarajuća zvučna izolacija igraju važnu ulogu. One osiguravaju ugodno okruženje za koncentraciju, oporavak i uživanje u radu i boravku u sopstvenom domu. Dobar osećaj i ugodna mikroklima u prostorima u kojima ljudi svakodnevno dugo borave faktor su njihovog dobrog zdravlja.

Sačuvani krajolici

Urbane sredine trebaju sačuvati prirodnost i doprinostiti zaštiti okoline, osiguravajući da su raznolikost biljnog i životinjskog sveta i kvalitet zemljišta zaštićeni ili posebno nadzirani, stvarajući nove zelene površine i sanacijom zagađenih zemljišta.

I to je jedan od postulata zelene gradnje. Ona čak dovodi poljoprivredu u gradove, na krovove zgrada, na druge dostupne zelene površine, na terase i balkone.

Dobar osećaj i ugodna mikroklima u prostorima u kojima ljudi svakodnevno dugo borave faktor su njihovog dobrog zdravlja.

Prilikom projektovanja se razmišlja o smanjenju udaljenosti od kuće do posla i ostalih društvenih lokacija, omogućujući smanjenje uticaja sopstvenog prevoza na okolinu, ali i drumskog i železničkog saobraćaja.

Takođe, podstiču se ekološki prihvatljiviji načini vožnje poput biciklizma, a istraživanjem potencijala pametnih ICT tehnologija ostvaruje se bolja komunikacija sa svetom oko nas, na pr. kroz pametne električne mreže koje razumeju kako prenositi energiju gde i kada je to potrebno.

Kuće visoke otpornosti na elementarne nepogode

Graditi zeleno znači i osigurati otpornost objekata na prirodne nepogode poput poplava, potresa ili velikih požara. Ljudi se u takvim prostorima osećaju sigurnije.

Zato se trebaju projektovati fleksibilni i dinamični prostori, sa predviđanjem promena u njihovoj primeni tokom vremena i izbegavajući potrebu za rušenjem i ponovnom izgradnjom ili značajnim obnovama zgrada kako bi se sprečilo njihovo naglo starenje.

Saveti i strategije za projektovanje, gradnju i upravljanje u zelenim zgradama

Način na koji bi trebalo da izaberemo prioritete prilikom projektovanja i izgradnje zelenih zgrada. Svaki od prioriteta pogledaćemo iz nekoliko različitih uglova:

1. Prioriteti u procesu projektovanja i izgradnje
2. Prioriteti definisanja željenih rezultata u procesu projektovanja i gradnje
3. Prioriteti u vezi sa operativnim karakteristikama zgrade i prioritete za pokret zelene gradnje uopšte, uz detalje koje treba da uradimo kako bi naši napori bili uspešniji.

1. Prioriteti u procesu projektovanja i izgradnje

Proces projektovanja i izgradnje ima ogroman uticaj na ono što ćemo stvoriti. Ispod su dati prioritete grubo poređani po važnosti od najvažnijeg...

1.1. Ispitivanje pretpostavki

U proces planiranja i projektovanja ulazimo sa mnogo pretpostavki: šta ćemo sagraditi, gde, itd. Preispitajte sledeće stavke:

- Da li je nova zgrada zaista potrebna?
- Da li je opravdano da projekat bude „greenfield“ - na neizgrađenom zemljištu?
- Da li površina objekta mora da bude zaita toliko velika i može li nam odgovarati i manji prostor?
- Da li zaista mora da košta više ako je zgrada zelena? Uštede se mogu napraviti smanjenjem gabarita, sabijanjem zgrada kompleksa, kreativnim upravljanjem atmosferskim vodama, i mnogim drugim načinima.
- Da li je samo početna cena ona koju smo uzeli u obzir ili smo tokom projektovanja i gradnje uračunali i operativne troškove i dugotrajnost zgrade i pojedinih delova?

Nakon postavljanja ovih pitanja možda ćemo na kraju doći do početne tačke, ali, ova pitanja mogu pokrenuti diskusiju koja će doprineti boljoj, zelenijoj, održivoj zgradi.

1.2. Koristite integrisani proces projektovanja (integrated design)

Integrisano projektovanje je srce zelene zgrade. Uključivanjem mašinskih inženjera u priču o obliku zgrade, staklenim površinama, orijentaciji i detaljima vezanim za energiju, vrlo je verovatno da će se otvoriti nove prilike za bolje rešenje.

U komercijalnim objektima (poslovne zgrade, hoteli, šoping-centri, itd), osoblje zaduženo za operativnost i održavanje objekta može vam ponuditi nove perspektive u projektovanju. „Prosvećeni“ građevinski inženjeri i pejzažni arhitekti mogu vam dati predloge u vezi sa postavljanjem objekta na parceli koji vam mogu uštedeti zaista mnogo novca uz pomoć korišćenja atmosferskih voda, održavanja parcele, podzemnih instalacija i delova objekta.

Integrisani proces projektovanja ne samo da obično vodi do bolje zgrade već najčešće smanjuje i troškove izvođenja. On za najveći broj projekatata treba da bude obavezan deo procesa nastanka jedne zgrade.

Veliku ispomoc u procesu projektovanja pružice vam i savremena softverska rešenja kao što su BIM ili arhitektonski računarski oblak.

1.3. Prelazite granice zadatakog

Eksperti nam govore da su potrebne korenite promene u načinu na koji pravimo zgrade. Današnji stav je da nije dovoljno samo ići ka net-zero zgradama (sa nultom potrošnjom energije na godišnjem nivou) već se mora agresivno nastupiti u vezi sa vodom, opasnim hemikalijama, upotrebom zemljišta, i drugim ključnim prioritetima.

Net-zero objekti možda nemaju smisla za svaki projekat, ali svakom arhitekti bi značilo da jednom projektuje takvu zgradu i prođe kroz izvođački period kako bi uočio sasvim nove detalje

koji mu mogu koristiti i za manje efikasne objekte kada mu jednom granice o poimanju zaista kvalitetne gradnje budu visoko podignute.

Sa svakim projektom pokušajte da idete malo dalje, vi i ceo vaš tim. Zajedno sa izvođačima trudite se da podignete svoj nivo iskustva u gradnji zelenih zgrada.

1.4. Uključite osnovne strategije zelene gradnje u svakodnevnu praksu

Dok vrhunski primeri zelene gradnje prelaze nove granice, mnoge osnovne zelene strategije mogu da postanu svakodnevna praksa. Energetsko modelovanje, na primer, treba da bude standardni deo procesa projektovanja danas, ali i rigorozni ciljevi energetske efikasnosti.

Štedljive vodovodne instalacije treba da budu standardni način opremanja objekata obavezno naveden u specifikacijama. Učinite da konsultanti uvedu promene u svoj rečnik tako da se obavežu da će učestvovati u stvaranju visokoefikasnih rešenja.

1.5. Težite zelenim sertifikatima za svoju zgradu

Sertifikacija nezavisne strane (third-party) nekog od poznatih standarda zelene i energetski efikasne gradnje može učiniti da vaša zgrada načini velik korak ka zdravijem okruženju za neposredne korisnike ali i sve ostale. Ovi programi sadrže jasne ciljeve energetske efikasnosti (Energy Star, Passive House), ali i šire sliku ka zelenim materijalima i održivosti. Ovi programi, rigorozniji od osnovnih koje postavljaju države i gradovi, osiguravaju potvrdu da je postignut viši standard, što dalje investitorima pokazuje da su njihove namere da imaju zelenu zgradu zaista ispunjene.

Sertifikacija bi trebalo da bude jedan od glavnih prioriteta za projektante, naročito one sa malo iskustva u stvaranju niskoenergetskih zelenih zgrada. Zato u toku projektovanja treba angažovati profesionalce koji znaju šta je potrebno i kako doći do sertifikata. Na ovaj način ćete uštedeti za naknade sertifikacionim telima koja će vam isporučiti listu mera za poboljšanje vašeg projekta. Tako nećete rizikovati da vam već izgrađen objekat bude odbijen (pregledajte tekstove pod tagom „sertifikacija“).

1.6. Vodite računa o sertifikaciji na proizvodima i insistirajte na kvalitetnijim informacijama od proizvođača

Sertifikacija proizvoda dobar je put da proizvođači steknu poverenje tržišta u svoj asortiman. Iskoristite prednosti sertifikacije proizvoda da odaberete one koji su kvalitetniji - uglavnom, svaki dobar proizvođač automatski će imati i neki sertifikat koji se odnosi na zelene karakteristike proizvoda. Jedan od njih je, na primer, sertifikat FSC koji važi za drvo i proizvode od drveta.

Kao arhitekta ili lice koje je zaduženo za izradu specifikacije trebalo bi da poznajete različite sertifikate, da znate koji su oštrij od drugih, a koji su tek pokušaj industrije da se sakrije iza

„zelene maske“. Ukoliko neko nema sertifikat možete sami dati ocenu prema transparentnosti. Oni treba da vam kažu šta sadrži njihov proizvod, odakle su sirovine, naročito kada su u pitanju boje ili lepila. Ovi materijali mogu da se naprave bez VOC materija u sebi (čak i u Srbiji postoje proizvođači koji napominju da njihovi proizvodi ne sadrže VOC materije).

1.7. Investirajte u svoj opstanak na vrhu

Zelena gradnja je složen, zaista složen poduhvat. Ukoliko želite da napravite net-zero zgradu koja neće propuštati vazduh dok istovremeno pokušavate da rešite problem vlage u objektu ili obezbedite postojeane materijale koji svojim isparenjima neće ugrožavati korisnike („sindrom bolesne zgrade), sve to zaista zahteva dodatno obrazovanje i investiciju.

Projektni biro i zato treba da ulože trud za edukaciju svojih zaposlenih. Ovo može da se radi putem online kurseva, različitih prezentacija i kongresa, zatim klasičnih obrazovnih kurseva gde polaznici dobijaju alate za dalji profesionalni rad... Ukoliko ipak nemate stručnjaka u birou za određeni projekat uvek je dobro angažovati stručnjaka sa strane koji će završiti taj deo posla.

1.8. Smanjite uticaj sopstvene firme na okruženje

Postoji mnogo načina da projektantski biro i izvođačke firme umanje sopstveni negativni uticaj na okruženje i životnu sredinu:

- manje putujte i oslonite se na telefon, internet i sl.
- uvedite nagrade za zaposlene ukoliko koristite alternativni a ne sopstveni prevoz
- uvedite nekoliko radnih sati svake nedelje za rad od kuće
- kupujte štedljive laptopove umesto stonih računara i spajajte ljude da biste imali manje potrebe za prostorom
- izbegavajte nepotrebno štampanje papira i koristite digitalne formate za dokumente
- pronađite partnere za reciklažu kancelarijskog otpada
- potrudite se da vaš kancelarijski prostor bude energetska efikasan, i što neutralniji za okruženje, čak i ukoliko iznajmljujete prostor (dogovorite se sa vlasnikom u vezi sa ulaganjima)
- potrudite se da samo izvođenje radova na parceli bude strožije kontrolisano i isplanirano kako bi gradilište imalo manje negativnog uticaja na okruženje.

2. Prioriteti rezultata koje treba da postignete

Proces je važan, ali rezultat koji želimo postići jeste ono na šta se uglavnom fokusiramo kada uopšte počinjemo sa projektom zelene zgrade. Ovde navedenih deset prioriteta pokrivaju rezultate koje želimo da postignemo u objektu. Ovo su aspekti koji se odnose na vreme kada će zgrada biti puštena u upotrebu.

2.1. Smanjenje potreba za grejanjem i hlađenjem

Osnovni prioritet kod gradnje zgrada jeste smanjenje potrošnje energije koja je potrebna za normalno funkcionisanje objekta. Zato je ključno napraviti dobar omotač zgrade. Treba imati u

vidu da su zastakljene površine kompleksnije ili skuplje u odnosu na površinu zida, temelja, krova, i da ih treba svesti na optimalnu meru. Tome pomaže 3D modelovanje zgrada ali i arhitektonsko rešenje

Ključne mere koje treba sprovesti jesu:

- upotreba debljih slojeva izolacije i zaptivanje konstrukcije uz efikasnu ventilaciju
- ugradite visokoeffikasne prozore - trostruko zastakljivanje i druge sisteme za stolariju
- koristite pasivni dizajn kako biste sprečili preterano zagrevanje, odnosno optimalno korišćenje toplotne energije sunčeve svetlosti - na primer, orijentacija zgrade, filmovi za stakla u zavisnosti od strane sveta na kojoj se nalaze i položaja na zgradi (krovni prozor, prozor ispod nadstrešnice), zaštita staklenih površina pokretnim i nepokretnim aplikacijama, itd.

2.2. Efikasno rešenje sistema za grejanje, hlađenje i klimatizaciju (KGH sistem)

Zelena gradnja pre svega treba da primeni sve moguće pasivne mere - solarno zagrevanje, dnevno osvetljenje, prirodnu ventilaciju. Tek zatim treba da uključi voma efikasna rešenja koja će da nadomeste ono što ne može da se postigne prirodnim putem.

Ukoliko uspete da smanjite razliku koja treba da se nadoknadi ovim sistemima, uspeli ste da napravite bolju zgradu (na primer, pre nego što pristupite računanju potrebnog kapaciteta za KGH sistem možete smanjiti potrebnu energiju tako što ćete pored objekta postaviti listopadno drveće - tako će ceo sistem moći da bude „lakši“ za stepen ili dva što će od starta, pa tokom celog veka upotrebe, štedeti energiju i novac).

2.3. Smanjite potrebu za transportom

U praksi je čest slučaj da je potrebno potrošiti jednaku količinu energije da ljudi dođu i odu iz zgrade nego što je potrebno energije za njen rad. Na primer, kancelarijske zgrade u SAD generišu 30% veću potrošnju energije za transport zaposlenih nego što je potrebno samoj zgradi, a čak 50% više energije od zgrade koja je građena po ASHRAE 90.1 standardu, verzija iz 2004. godine (nedavno je izašla poslednja verzija 2010, koja je još 20% štedljivija u odnosu na onu iz 2004.)

To znači da je veoma važno izabrati lokaciju koja ima mogućnost alternativnog pristupa. Zato je važno obratiti pažnju na indeks izgrađenosti, mešovite funkcije (stanovanje/poslovanje), trotoare, biciklističke staze, itd.

Veći projekti (hotelski, sportski, industrijski, stambeni kompleksi, itd), treba da imaju sopstvenu mrežu biciklističkih staza i pešačkih koridora kao i vezu sa javnim transportom koji može biti specijalno obezbeđen za novu lokaciju u urbanoj sredini.

2.4. Smanjite potrošnju vode

Neki stručnjaci upozoravaju da će voda biti sve veći izazov u narednim decenijama. Jedan od glavnih prioriteta u zelenim zgradama jeste smanjenje potrošnje vode. Ovo se radi u dva koraka: štedljive vodovodne instalacije i uređaji, i dobro rešenje pejzaža koje ne zahteva zalivanje (lokalne biljke kojima nije potrebno zalivanje).

Kada ste u prilici da projektujete zgradu koja se nalazi u oblasti sa problemom vodosnabdevanja iz bilo kog razloga naročito je važno da obratite pažnju na ovaj parametar. Setite se i da smanjenje potrošnje vode smanjuje potrošnju energije, ne samo za njenu preradu, već i za zagrevanje potrošne vode u zgradama ali i tretman otpadnih voda.

2.5. Obezbedite zdravo okruženje u enterijeru

Zelena zgrada treba da bude zdrava zgrada. U njoj ne treba da se javlja buđ ili isparenja raznih hemikalija, kao ni da se stvara visok stepen ugljen-dioksida. Kada postoji prirodno svetlo, pogled iz zgrade, biljke u enterijeru, tada možemo napraviti zgrade koje, ne samo da su zdrave za korisnike već koje mogu pozitivno uticati na njih - „healing spaces“ (prostori koji leče).

Postoje dokazi da sve ovo vodi ka boljoj produktivnosti na radnom mestu, boljem praćenju nastave u školama, bržem oporavku u bolnicama i smanjenju stresa.

Ovo su neke od specifičnih strategija za projektnu i izvođačku fazu izgradnje zgrade:

- rešite detalje tako da izbegnete pojavu vlage i buđi (toplotni mostovi, provetravanje, itd.)
- u specifikaciju uvrstite ulazne otirače - oni su jedan od najjednostavnijih načina da zgrada bude čistija i zdravija sa manjom koncentracijom prljavštine i vlage - otirač dužine 9m zaustavlja 100% prljavštine sa cipela
- u specifikaciju uvrstite boje sa malo ili bez VOC materija ili drugih zagađivača
- izbegavajte materijale koji imaju halogenske protivpožarne sastojke, disfenol-A (BPA), ftalatne plastifikatore i urea-formaldehide
- obezbedite kvalitetan ventilacioni sistem koji će dopremiti dovoljno svežeg vazduha u zgradu
- obezbedite dnevno osvetljenje i vezu objekta sa spoljašnjim okruženjem - biofilija (ljubav prema svemu što je živo, što raste i što se razvija).

2.6. Optimizujte upotrebu materijala

Veće zgrade zahtevaju više materijala i potrebno je više energije za njihov rad. Zato zaista treba raditi sa klijentom da se smanje gabariti objekta. Pokušajte da gradite po standardnim dimenzijama, koristite najefikasnije materijale i smanjite građevinski otpad. Pokušajte naći pojedina gotova rešenja za pojedine delove objekta koje će vam uraditi specijalizovane firme (prefabrikovana konstrukcija za zidove ili krov, povezane razvodne kutije, samoliveni podovi ili rešenja podnih obloga, itd.)

Ponovna upotreba materijala zahteva manje energije za pripremu materijala i proizvoda u odnosu na reciklažu i takođe se često preporučuje kao jedna od strategija koja može sniziti cenu gradnje i učiniti proizvode dugotrajnijim.

2.7. Obezbedite dugotrajnost, uključujući rekonstrukciju postojećih zgrada

Zelena zgrada treba da traje dugo. Neki stručnjaci danas tvrde da dobro sagrađena savremena zgrada treba da traje 1.000 godina. Što se tiče estetike pokušajte da nađete „večnu arhitekturu“ umesto kratkotrajnih sezonskih hitova na fasadi.

Zato je važno graditi zgrade koje lako mogu da promene svoju funkciju. Neki stručnjaci preporučuju da se pojedini delovi zgrade definišu prema dugotrajnosti i tako tretiraju (konstrukcija stotinama godina, omotač, krovni pokrivač, podovi, unutrašnje oblaganje zidova 50 do 100 godina, KGH sistem 20 do 50 godina, itd). Prema ovome svaki deo treba predvideti tako da ima srazmernu jednostavnost zamene.

Važan zadatak koji treba ispuniti da bi se obezbedila dugotrajnost jeste sprečavanje pojave vlage koja je glavni uzrok za propadanje zgrada. Iste mere koje se sprovode za zaštitu korozije metala, sprečavanje kondenzacije vlage na betonu ili zaštitu drveta, učiniće da vazduh u zgradi bude zdraviji.

U doprinos dugotrajnosti spada i rekonstrukcija postojećih zgrada umesto gradnje novih. Ukoliko u velikoj meri uspete da smanjite potrošnju u postojećoj zgradi kroz rekonstrukciju u smeru energetske efikasnosti, nećete morati da trošite energiju za njihovo rušenje, da stvarate nepotreban otpad, itd.

Jedan od poslednjih napora da stvorimo dugotrajna i održiva rešenja ogleda se u biomimikrijskom pristupu projektovanja - traženja uglednih primera iz živog sveta prirode koji su preživeli milione godina evolucije

2.8. Zaštitite i obnovite okolinu gradilišta

Postoje brojni indirektni načini da zelene zgrade i izbor materijala pomognu da se očuva biodiverzitet planete: gradnja manjih objekata i korišćenje manje materijala za iste potrebe, energetske efikasne zgrade (manja potrošnja fosilnih goriva), upotreba sertifikovanog drveta ili lako obnovljivih materijala (bambus, slama)...

Postoje i direktni načini da, kao projektanti i izvođači, doprinesete biodiverzitetu: gradnja na ivici parcele i ostavljanje što više zemljišta netaknutog, čuvanje površinskog sloja zemljišta i odlaganje zbog eventualnog kasnijeg postavljanja na ravan - zeleni (živi) krov, ostavljanje tla da izraste lokalna flora, kontrola zagađenja veštačkim osvetljenjem (svi zraci koji odlaze u nebo ili reku ometaju živi svet a vama troše bespotrebno energiju)...

Rekonstrukcijom postojećih objekata izbegavaju se „greenfield“ projekti i novo uništavanje prirodnog tla i ekosistema na njemu.

Jedna od dugoročnih strategija jeste i „učenje“ korisnika objekta da poštuju prirodu tako što će prozori da gledaju na zelene površine i što ćete im omogućiti da se lako povežu sa otvorenim prostorima. Dobra polazna tačka da ispunite ove ciljeve jeste saradnja sa pejzažistima i ekolozima prilikom projektovanja i planiranja, naročito onda kada se govori o većim površinama zemljišta.

2.9. U specifikacijama naznačite zelene materijale

Proizvodi koji sadrže reciklirane sirovine i održive materijale po mišljenju mnogih čine srce zelenih zgrada, ali pomenuta energetska efikasnost uz kvalitetnu i zdravu gradnju ipak ima veći uticaj od ove stavke. Zelenim materijalima i proizvodima se smatraju oni koji su takvi po svojoj prirodi ili načinu na koji nastaju, kao i oni koji imaju određenu ulogu: ušteda vode ili energije, i sl.

Treba uzeti u obzir Procenu životnog ciklusa materijala i proizvoda - LCA, kao i ponovnu upotrebu materijala .

2.10. Napravite zgrade otporne na lokalnu klimu

Sve i da povećanje temperature i emisije ugljen-dioksida nema veze sa čovekom ili da se zapravo i ne dešava u alarmantnoj meri, klimatolozi i dalje tvrde da nas to neminovno čeka kad-tad. Čestice koje su već u vazduhu neće skoro nestati i zgrade koje gradimo danas treba da odgovore na izazove koji nas čekaju: povećanje temperature, promena klime, intenzivnije oluje i povećanje nivoa mora.

Moramo praviti zgrade prilagođenije višim letnjim temperaturama, moramo imati plan za veće količine atmosferskih voda, i morali bismo graditi zgrade koje su u stanju da nam koriste i u slučaju dugotrajnijeg nestanka energije (passive survivability - pasivno preživljavanje).

3. Prioriteti tokom upotrebnog veka zgrade - operativnost

Projektanti i izvođači koji žele da naprave zelenu zgradu treba da se orijentišu na samu zgradu, međutim, njihova razmišljanja trebalo bi da idu i dalje. Uticaj zgrade na okruženje u mnogome zavisi od njene operativnosti. Mnogi od prioriteta koje ću sada navesti posledica su prioriteta opisanih do sada u tekstu, ali je sada fokus na vremenu kada je zgrada završena i u redovnoj je upotrebi.

3.1. Smanjenje potrošnje energije

Način na koji zgrada funkcioniše ima ogroman uticaj na potrošnju energije. Dve identične zgrade mogu se u velikoj meri razlikovati zavisno od načina na koji se njima upravlja. Zato je ključna edukacija korisnika u zgradama - gašenje svetla i slavina, podešavanje termostata na manje

vrednosti kada nije potrebno više hlađenja ili grejanje (promene u toku dana), spuštanje roletni, itd.

Neke kompanije čak uvode i podsticaje za zaposlene koji isključuju monitore računara kada napuštaju radno mesto, ili dodaju senzore koji će to sami da rade.

Napomena prevodioca: ovakav pristup je prilično optimističan i uglavnom je češća preporuka da skoro da treba zaboraviti na „savest“ korisnika i da zgradu u što većoj meri treba projektovati i opremiti tako da sistemi za centralno upravljanje preuzimaju ove funkcije - računari su „odgovorniji i manje zaboravni“ od nas.

3.2. Smanjite potrošnju energije za transport

Zaposleni mogu da umanje potrošnju energije ako ne putuju samostalno u kolima. Ovo eliminiše potrebu za parking prostorom, smanjuje saobraćajne gužve, može biti zdravije i manje stresno što vodi do povećane efikasnosti na poslu, itd. Neke firme pokušavaju da podstiču zaposlene da se više njih vozi zajedno automobilima, da dolaze biciklom ili javnim prevozom, itd.

3.3. Smanjite potrošnju vode

Obrazovanje je ključ smanjenje potrošnje vode u zgradama, naročito u kućama: upotreba mašina za suđe samo kada su pune, gašenje česme u toku pranja posuđa, pranja zuba ili brijanja, kraće tuširanje i sl.

Pejzažna rešenja mogu takođe uticati na ogromna smanjenja potrošnje vode odabirom biljaka koje troše malo vode ili onih koje ni ne treba zalivati (na primer, obična trava koja raste na datoj parceli). Ako se ipak odlučite za „englesku“ travu preporučuju se kapalice sa automatskim radom prema vlažnosti zemljišta umesto zalivanja crevom ili prskalicama

3.4. Obezbedite zdrav enterijer

Uz pomoć projektantskih rešenja možemo unutrašnjost objekta održavati zdravom. Jedan od primera je paljenje ventilatora prilikom tuširanja (ponegde je slučaj da je ventilator povezan sa prekidačem za svetlo u kupatilu, ali ako neko ostavlja svetlo troši dodatnu energiju i za rad ventilatora).

Treba voditi računa prilikom izbora nameštaja i završne obrade, i birati zdrava sredstava za održavanje higijene u zgradama. Danas je velik izbor ovakvih sredstava koja su jednako efikasna i čak i ne koštaju više od onih koja su se nekada primenjivala.

3.5. Poboljšajte dugotrajnost kroz proaktivno održavanje

Dugotrajnost jednim delom zavisi i od proizvoda i materijala koje instaliramo u zgradama i detalja konstrukcije kojima sprečavamo pojavu vlage, ali takođe zavisi i od načina na koji održavamo i koristimo zgradu. Ovde spada popravljavanje vodovodnih instalacija koje cure, kontrola i popravke uređaja koji mogu izazvati poplavu u zgradi, čišćenje odvoda, farbanje koje

sprečava oštećenje materijala, ispitivanje pojave štetočina, uklanjanje vegetacije koja je preblizu zgrade i, uopšte, vođenje računa o stanju kompletnog objekta.

3.6. Uredite parcelu za razvoj ekosistema

Sa ekološke tačke zemljište oko svake zgrade je veoma oštećeno. Odgajan travnjak često zahteva upotrebu veštačkih đubriva, herbicida i sl. Stalno uklanjanje lišća i odnošenje na deponiju zapravo uklanja hranljive materije za zemlju koja se tako ispošćuje. Ne treba zaboraviti da ovo ne važi samo za velike parcele dalje od urbanog tkiva već da se život može razviti i na pola kvadratnog metra u centru grada (mnogim pticama je i manje potrebno da sviju gnezdo).

3.7. Trenirajte zaštitu životne sredine

Postoje brojni načini na koje možemo da ohrabrimo i inspišemo ljude za zaštitu životne sredine kod kuća i na poslu; odgovarajući prostor za reciklažne sirovine, kante za kompost od organskog otpada, dobar položaj rešetki za bicikle, itd. Možemo postaviti i table i obaveštenja koja upućuju korisnike na ponašanje, rešiti saobraćaj tako da je distanciran od prozora ili ulaznih vrata zgrade...

LEED – (LEADERSHIP IN ENERGY & ENVIRONMENTAL DESIGN) sistem
sertifikacije zelenih zgrada - LEED 2012 protokol

Pored opštih poboljšanja uvedene su i važne kategorije: integrisano projektovanje i karakteristike zgrade potvrđene merenjem u realnim uslovima korišćenja sa dostupnim podacima u periodu od najmanje pet godina.

LEED 2012 ima 49 kredita i 15 preduslova za dobijanje sertifikata (credits and prerequisites) koje će zgrade morati da ispune kako bi dobile neki od LEED sertifikata za zelenu gradnju.

Novih 15 preduslova jeste za šest više nego LEED 2009. Ovo su najznačajnije izmene - dodatni preduslovi podrazumevaju kategorije:

- Integrisani proces projektovanja (Integrated Process)
- Lokacija i transport saobraćaj (Location and Transportation)
- Karakteristike zgrade (Performance category).

Karakteristike zgrade, uključuje ocenu specifikacija, zatim merenje i izveštaje o ostvarenim karakteristikama zgrade u realnom okruženju tokom upotrebe.

Dodatak je i kategorija Razvoj/unapređenje okruženja (Neighborhood Development), zatim novine koje se pre svega odnose na kuće (LEED je od svog

početka insistirao na zgradama a ne kućama kako zelenim objektima). Naravno, tu su i brojna poboljšanja trenutnog standarda u oblasti komercijalnih nekretnina.

Integrirani proces projektovanja jeste nova kategorije koja ima za cilj da unapredi odnos celokupne građevinske industrije, i dovede do njenog boljeg razumevanja odnosa između različitih sistema u zgradi: mašinskih, vodovodnih, kanalizacionih i elektro instalacija, prirodnih sistema na datoj lokaciji, itd.

Međutim, ideja je da se utiče i na same korisnike koji su budući važan deo jednog objekta, da se upoznaju sa pitanjima okruženja, konteksta i načina korišćenja objekta.

Integrirano projektovanje podrazumeva učešće svih stručnjaka: arhitekata, mašinskih, građevinskih i elektro inženjera, ponekada i izvođača radova, proizvođača materijala i opreme, i drugih konsultanata - i to već od faze stvaranja idejnog rešenja.

Sušтина je u tome da su danas, zahvaljujući tehnologijama i bogatim bazama podataka, poznati svi detalji karakteristike parcele na kojoj treba da nastane objekat: vremenski uslovi, osunčanost tokom cele godine u odnosu na geografski položaj i neposredno okruženje, mikroklima područja i sl, kao i položaj infrastrukture (GIS), ali i informacije van inženjerskog domena, na primer, pravni okviri neke parcele...

Svi ključni članovi projektnog tima treba da budu usredsređani na stvaranje zgrade koja će imati sluha za životnu sredinu, ali i čije će projektovanje biti tako izvedeno da obezbedi vlasniku integrisane tehnologije koje će smanjiti troškove upotrebe. Kako bi ovo moglo da se sprovede efikasno neophodno je primeniti proces integrisanog projektovanja.

Nova kategorija koja se odnosi na lokaciju i saobraćaj donosi potencijalne poene u delu standarda koji se odnosi na nove zgrade (LEED NC - New Construction), ali i za sve druge objekte u smislu unapređenja okruženja.

Nova kategorija, po Nacrtu, daje dodatne poene za projekte koji uključuju brownfield investicije (gradnja na devastiranom zemljištu, gde je nekada stajao objekat koji je zagadio zemljište: industrija, postrojenja za skladištenje štetnih materija, rafinerije, benzinske pumpe, itd).

Karakteristike zgrade

Nove zgrade dobijaju dodatne poene za instalaciju sistema za merenje potrošnje, ali su i obavezne da dobijene rezultate daju na uvid Savetu zelene gradnje i to u vremenskom intervalu od najmanje pet godina od datuma otvaranja zgrade za korišćenje.

Ovi podaci biće sakupljani anonimno kroz LEED program partnerstva za karakteristike zgrada (LEED's Building Performance Partnership) Davanje kredita za Optimizaciju energetske karakteristika (Optimize Energy Performance) zahtevaju od projektnih timova da koriste energetske 3D modelovanje zgrada i to ne samo kako bi izračunali potencijalnu potrošnju buduće zgrade...

LEED 2012 zahteva optimizaciju objekata već u projektnoj fazi, što nedvosmisleno znači da su projektni timovi u obavezi da početno idejno rešenje menjaju u skladu sa principima energetske efikasnosti. Štaviše, od projekatara se eksplicitno zahteva da postave cilj potrošnje energije i to već u fazi izrade osnovnih šema.

Materijali i sirovine

U kategoriji koja je posvećena materijalima i sirovinama, novi preduslov za dobijanje sertifikata zahteva da projekti odrede i primene plan upravljanja građevinskim otpadom.

Nova kategorija se odnosi na ponovnu upotrebu materijala u zgradama (Whole Building Reuse). Ovde će bodove dobijati projekti rekonstrukcija zgrada koji zadržavaju najmanje 75% materijala postojeće zgrade pod režimom zaštite, i to na prihvatljiv način za očuvanje spomenika kulture, ili oni projekti koji se odnose na rekonstrukciju napuštenih i zgrada u vema lošem stanju.

Još jedan novi preduslov zahteva merenje ukupne vode koja je neophodna za projekat. Svi uređaji koji će pratiti potrošnju vode takođe moraju biti umreženi kako bi se podacima moglo pristupiti daljinski.

Sertifikacija

LEED 2012 zadržava kategorije konačne ocene koje je imao i LEED 2009:

- Certified, 40-49 (osnovni sertifikat)
- Silver, 50-59 (srebreni sertifikat)
- Gold, 60-79 (zlatni sertifikat)
- Platinum, 80+ (platinasti sertifikat).

Postizanje ovih sertifikacionih nivoa zavisi od ocenjivanja i raspodele poena prikupljenih u svim kategorijama. LEED protokol predviđa da glavni stručnjak, ekspert u svojoj profesiji, koji je uključen u projekat, koji će podneti zahtev za sertifikaciju, bude LEED AP - LEED akreditovani profesionalac sa relevantnom specijalističnom akreditacijom (na primer LEED AP za pripremu sertifikacije za nove zgrade - NC, itd).

Specijalizacija za LEED AP predstavlja visoko stručno znanje iz oblasti zelene gradnje i označava sposobnost nosioca titule da je stručan za određeni deo LEED standarda (za postojeće zgrade, kuće, nove zgrade, komercijalne enterijere, itd). Ova akreditacija, zajedno sa drugim sertifikatima u okviru celokupnog LEED protokola, određena je i revidirana prema ostvarenjima projektnih timova. Preko 90% projektnih timova ima LEED AP sertifikate, i zato je važno nastaviti sa daljim unapređenjem i podizanjem kvaliteta LEED standarda, jer je sve više onih koji imaju stručno znanje i mogu novopostavljene ciljeve i da sprovedu.

Prilikom LEED sertifikacije zgrada ocenjuje se šest ključnih kategorija:

1. Sustainable Sites - SS (održiva gradilišta/parcele) - podrazumeva izbor parcele (npr. greenfield ili brownfield) i odnos prema parceli tokom gradnje. Sistem ocenjivanja je takav da ne ohrabruje greenfield investicije, da zgrada treba da ima što manje uticaja na ekosisteme i vodene tokove, podstiče uređenje zelenih površina prema lokalnim uslovima, kontrolu atmosferskih voda, smanjenje erozije, zagađenja svetlom, kontrolu efekta vrelog ostrva (heat island) i zagađenja nastalog tokom izgradnje.
2. Water Efficiency - WE (potrošnja vode) - zgrade su glavni potrošači pitke vode. Cilj ove kategorije je da ohrabri napore za pametniju potrošnju vode u zgradi

i oko nje: korišćenje uređaja koji štede više vode u odnosu na druge, pažljiv izbor tipa zelenila i sistema za navodnjavanje...

3. Energy & Atmosphere - EA (energija i zagađenje vazduha) - prema podacima Ministarstva za energetiku SAD, zgrade u toj zemlji troše 39% energije i 74% ukupne proizvedene električne energije godišnje. Ova kategorija postiže širok spektar strategija za uštedu energije: odgovorno projektovanje, primenu efikasnih rešenja, upotrebu čistih energija, proizvodnju enenergije na samoj parceli...

4. Materials & Resources - MR (materijali i sirovine) - tokom gradnje i veka trajanja zgrade za sobom ostavljaju mnogo otpada i koriste velike količine materijala i sirovina. Ova kategorija ohrabruje izbor održivih materijala i njihovog transporta, promovise smanjenje otpada, ponovnu upotrebu i reciklažu proizvoda, i uzima u obzir smanjenje otpada i prilikom same njihove proizvodnje.

5. Indoor Environmental Quality - IAQ (kvalitet unutrašnjeg okruženja) - Agencija za zaštitu životne sredine SAD - EPA (U.S. Environmental Protection Agency) procenjuje da Amerikanci provode oko 90% svog vremena u zatvorenim prostorima, gde kvalitet vazduha može biti znatno lošiji od spoljašnjeg. Pored promocije poboljšanja kvaliteta unutrašnjeg vazduha, ova kategorija podstiče i obezbeđivanje prirodnog osvetljenja i poboljšanje zvučnih karakteristika zgrade.

6. Locations & Linkages (lokacija i povezanost) - LEED za domove (LEED for Homes) prepoznao je da njihov veliki uticaj na životnu sredinu potiče od same lokacije i njihove povezanosti sa zajednicom (povezanost sa gradom - bankama, prodavnicama, školama, radnim mestima, itd). Poeni iz ove kategorije podstiču gradnju stambenih kuća daleko od osetljivih ekosistema, pre svega na parcelama koje su već bile privedene nameni. Tako će najviše poena dobiti kuće koje su izgrađene u blizini već postojeće infrastrukture, i one koje pružaju mogućnost korišćenja pešačkog saobraćaja, fizičkih aktivnosti, i uopšte, vremena provedenog napolju.

7. Awareness & Education (svest i obrazovanje) - LEED sistem za rangiranje domova (LEED for Homes) računa da je neko domaćinstvo zaista zeleno onda kada se ljudi koji ga čine trude da postignu najveći mogući efekat dostupnih

zelenih rešenja. Krediti iz ove kategorije podstiču izvođače i prodavce nekretnina da obezbede neophodno obrazovanje i alate vlasnicima, stanarima i osoblju koje se brine za održavanje. Ovo će im biti potrebno da razumeju šta jednu kuću čini zelenom i kako da u potpunosti iskoriste sve ono što je u nju ugrađeno, na način na koji je predviđeno.

8. Innovation in Design - ID (inovativni projekat) - ova kategorija daje dodatne kredite za projekte koji uključuju nove inovativne tehnologije i strategije koji će poboljšati karakteristike zgrade u tolikoj meri da prevaziđu sve ono što se zahteva i buduće u drugim kategorijama LEED sertifikacije, ili u njima čak i nisu navedene. Ovde se takođe buduće i uključivanje LEED Akreditovanih profesionalaca u projektantski tim kako bi se obezbedio sveobuhvatan pristup u projektonoj fazi.

9. Regional Priority - RP (regionalni prioritet) - lokalne kancelarije USGBC-a identifikovale su najvažnije teme u vezi sa zaštitom životne sredine, i šest LEED poena dostupno je onim projektima koji su obratili pažnju upravo na ove teme.

Prema broju sakupljenih bodova zgrada može dobiti običan, srebrni, zlatni ili platinasti sertifikat:

- Certified: 40+
- Silver: 50+
- Gold: 60+
- Platinum: 80+

LEED sertifikati za profesionalce

Uverenja za LEED Profesionalce (LEED Professional Credentials) podstiču ih da održavaju i unapređuju svoja znanja i stručnost. Ova uverenja garantuju poslodavcima, osiguravajućim kućama, investitorima, itd, trenutni nivo stručnosti pojedinaca.

Softveri za 3D modelovanje energetski efikasnih zgrada

1. Kompletna analiza zgrade - Whole Building Analysis:

- energetske simulacije - Energy Simulation

- proračun energetske potražnje - Load Calculation
- obnovljiva energija - Renewable Energy
- analize retrofita/povraćaja - Retrofit Analysis
- održivost / zelene zgrade - Sustainability / Green Buildings

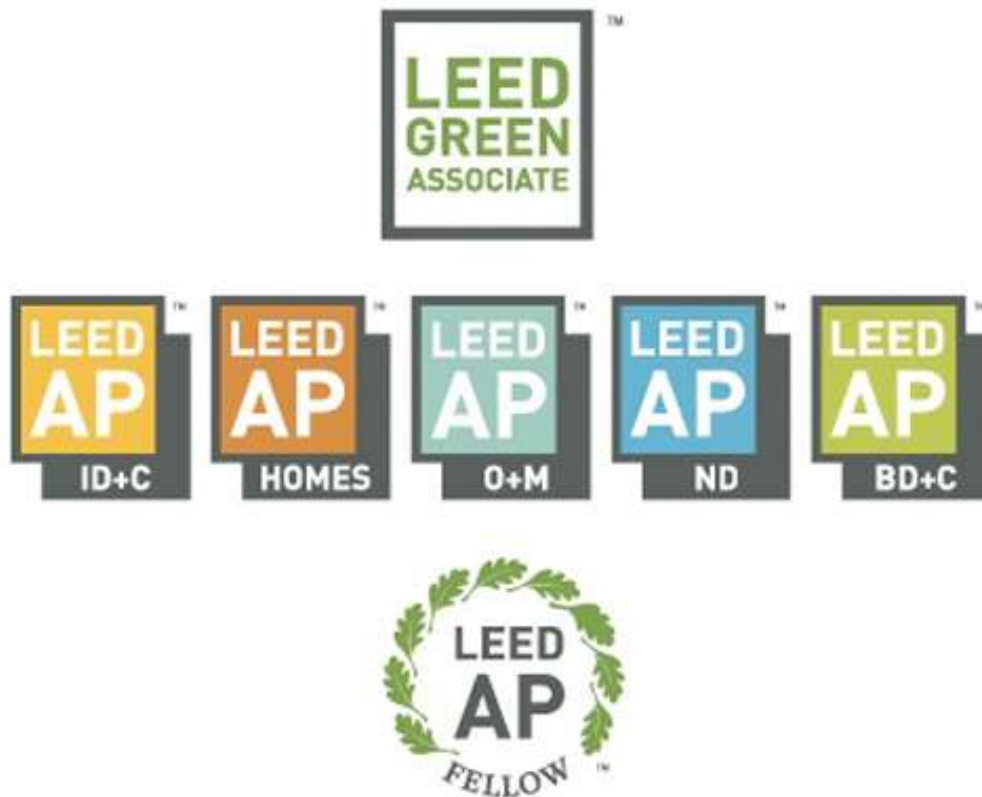
2. Propisi i standardi u SAD (Codes & Standards) - aktuelni i svuda u svetu

3. Materijali, komponente, oprema i sistemi - Materials, Components, Equipment, & Systems:

- fasadni sistemi - Envelope Systems
- KGH oprema i sistemi - HVAC Equipment and Systems
- osvetljenje - Lighting Systems

4. Druge aplikacije - Other Applications:

- atmosfersko zagađenje - Atmospheric Pollution
- energetska ekonomija - Energy Economics
- kvalitet unutrašnjeg vazduha - Indoor Air Quality
- kompleksi zgrada - Multibuilding Facilities
- solarna/klimatska analiza - Solar/Climate Analysis
- trening - Training
- procena komunalija - Utility Evaluation
- alatke za potvrdu tačnosti - Validation Tools
- ventilacija / provetravanje - Ventilation/Airflow
- zaštita voda - Water Conservation
- ostale aplikacije - Misc. Applications



Od 2009. godine uvedeno je ponovno obnavljanje uverenja na svake dve godine, u suprotnom, ona ističu. Postoje tri nivoa LEED uverenja za profesionalce:

1. LEED GA - (Green Associate)
2. LEED AP - (Acrcdited Professional)
3. LEED F - (Fellow)

LEED GA (Green Associate) - LEED Zeleni saradnik - za profesionalce koji žele da pokažu svoje znanje u ne-tehničkim oblastima prakse: osnovna znanja o zelenom dizajnu, konstrukciji i rešenjima.

LEED AP (Acrcdited Professional) - LEED Akreditovani profesionalac - za profesionalce koji se specijalizuju za pojedinu kategoriju LEED sertifikacije.

Testiranje za LEED AP-a je u dve faze, gde u prvoj treba pokazati opšte znanje o zelenoj gradnji, a u drugoj fazi znanje iz specijalizovane oblasti:

- LEED AP Building Design + Construction (dizajn zgrade i konstrukcija)
- LEED AP Homes (domovi/kuće)

- LEED AP Interior Design + Construction (interijer i konstrukcija)
- LEED AP Neighborhood Development (razvoj okruženja - od 2010)
- LEED AP Operations + Maintenance (upravljanje i održavanje)

Od 2010. godine uvedena još dva sertifikata za profesionalce:

- LEED for Homes Green Rater (sertifikacija kuća/domova)
- LEED Reviewer (inspektor)
- LEED Fellow - pored LEED GA i LEED AP, unajavljen je i treći nivo sertifikacije znanja pojedinaca - LEED Fellow. Ovaj nivo je rezervisan za dugogodišnje uspehe i profesionalni doprinos na polju zelene gradnje

Projektni model, virtuelna zgrada, integrisani projekat, ne radi se u CAD softverskim paketima iz kojih postaje trodimenzionalna prezentacija za investitore. Integrisani projekat u pravom smislu zapisan je kao digitalni model zgrade po BIM protokolu

Dakle, arhitekta projektuje u svojim BIM softverima, građevinci rade proračune po svojim BIM softverima, mašinci rade energetska modelovanje zgrade po svojim BIM softverima, i tako svi inženjeri redom rade svoj deo posla na istom modelu, ali - svako u svom specijalizovanom BIM softveru

Tabela 1 – Preporučene vrednosti nivoa osvetljenja

prolazi:

- sporedni i malo frekventni prolazi 60 lux
- sporedne podrumске prostorije i nusprostorije bez posebne namene

prolazi:

- glavni i frekventni prolazi
- hodnici i stepeništa 120 lux
- kotlarnice i toplotne
- podstanice

radne prostorije:	
– radionice	300 lux
– biblioteke	
– čitaonice	
spavaće sobe:	
– opšte osvetljenje	50 lux
– uzglavlje	200 lux
dnevne sobe:	
– opšte osvetljenje	100 lux
– čitanje, šivenje	500 lux
radne sobe	300 lux
dečije sobe	100 lux

Optimizacija građevinskog omotača

Analiza se obavlja u nekoliko koraka. Prvo je neophodno definisati početne vrednosti za: vrstu i debljinu svih slojeva spoljnjih i unutrašnjih zidova, poda i krova, tip i vrstu zastakljenja – dakle, definisati sve elemente omotača zgrade njihovim fizičkim veličinama. Sa ovim inicijalnim vrednostima će se ući u analizu.

Za svaku prostoriju je neophodno definisati temperaturu leti i zimi kao i željeni broj izmena vazduha. Program nudi i mogućnost unošenja broja ljudi koji borave u svakoj od prostorija kao i količine toplote koje oni odaju. Projektant elektro instalacija obezbeđuje podatke o količini odavanja toplote osvetljenja i svih drugih električnih uređaja u sobi.

Zatim se unose i režimi rada osvetljenja – od koliko do koliko sati se očekuje da će svetlo biti uključeno, kao i režimi boravka ljudi – u kom periodu će ljudi boraviti u prostoriji. Kada se svi navedeni parametri definišu može se pristupiti termodinamičkoj simulaciji ponašanja objekta.

Koju vrstu energenta koristite - ankete na uzorku od 1129 ispitanika

Odgovori	Rezultati	Procenat
Čvrsto gorivo	452	40,04
Tečno gorivo	18	1,59
Gas	233	20,64
Električna energija	216	19,13
Solarna energija	29	2,57
Daljinsko grejanje	134	11,87
Kombinovano	47	4,16

Za ovu vrstu analize neophodni su i meteorološki podaci za mesto gradnje objekta – datoteka meteoroloških podataka (weather file). Ova datoteka sadrži različite časovne podatke relevantne za datu lokaciju: temperaturu po suvom i vlažnom termometru, relativnu vlažnost, brzinu i pravac vetra, sunčevo zračenje itd. – sve podatke koje program uzima u obzir pri proračunu.

Za većinu svetskih gradova ova datoteka meteoroloških podataka već je uključena u program. Rezultat ove simulacije je izveštaj koji sadrži potrošnju energije na godišnjem nivou, kao i potrebnu količinu toplote za grejanje zimi i hlađenje leti. Zatim se parametri koji su za dati objekat od interesa (na primer debljina izolacije spoljnih ili ukopanih zidova, propustljivost sunčevog zračenja prozora i sl.) menjaju, a proces simulacije ponavlja.

Cilj ovog iterativnog postupka je da se tačno uvidi kojim će se merama postići koje, i što je još značajnije, kolike uštede. Sa druge strane, ušteta u eksploataciji treba da dá podatak i o opravdanosti investicije. Drugim rečima: lako ćete ubediti investitora da treba da ugradi izolaciju veće debljine ili prozore boljih karakteristika ako pred njega izađete sa konkretnim podacima o uštedi.

Zaštita od sunčevog zračenja

Da bi si smanjila potrošnja energije potrebna za održavanje termičkih uslova ugodnosti neophodno je inkorporirati određene prepreke (tzv. brisoleji) u fasadu. Uloga ovih prepreka je da propuštaju sunčevo zračenje zimi kada je to poželjno, a sprečavaju prodor direktnog sunčevog zračenja leti (dovodi do pregrevanja

prostorija u zgradi) istovremeno propuštajući dovoljno dnevne svetlosti u prostor.

Postavljanje prepreka na ispravan način jedna je od vrlo efikasnih a malo investiciono zahtevnih mera. Prepreke mogu biti u vidu ploča, rebara i sl., a uticaj na zgradu se može ustanoviti varijacijom ugla i odstojanja od fasade pod kojim se postavljaju i ponavljanjem simulacije. Moguća je ugradnja i pokretnih prepreka, kada se preko odgovarajućih senzora i automatike pomeraju tako da uvek obezbeđuju dovoljno dnevnog svetla, ali i štite od sunčevog zračenja i preteranog upada dnevnog svetla – blještanja.

Neka od opštih pravila za postavljanje prepreka su: da na istočnoj i zapadnoj fasadi budu vertikalne da bi mogle da štite fasadu od sunca koje je pod niskim uglom (ujutru i predveče), dok se na južnoj fasadi preporučuju horizontalne prepreke.

Da bi prepreke na pravi način obavljale svoju funkciju, u fasadu ih treba inkorporirati na način da štite od sunčevog zračenja, ali da ne blokiraju pogled i prodor dnevne svetlosti. Kada se sa arhitektom usaglasi početni oblik i raspored prepreka, pristupa se njihovoj implementaciji u 3D termodinamički model.

Variranjem oblika i veličine prepreka dolazi se do optimalnog rešenja. Na kraju, dobijanje bilo kakvih rezultata o uštedi energije primenom ove mere kao i poređenje dobijenih rezultata za različite paramtere je nemoguće bez primene programskih alata za energetske dinamičke simulacije.

Efikasni sistemi

Analiza se, dalje, može sprovoditi i poređenjem efikasnosti različitih sistema grejanja i hlađenja. Moguće je vršiti provere korišćenja npr. geotermalnih, zemnih ili vazdušnih toplotnih pumpi, pa uporediti potrošnju energije ako se kao osnovni energent koristi struja ili gas.

Kako je cena struje u Srbiji trenutno 3-4 puta manja od realne tržišne cene u svetu, svaka analiza ove vrste u Srbiji je još uvek apsurdna jer je njen rezultat očigledan – najefikasnije je grejati se na struju?!

Numerička analiza strujanja

Ono što neki od ovih programskih paketa takođe nude je i tzv. CFD (Computational Fluid Dynamics) – numerička analiza strujanja. Ovaj alat se u projektovanju instalacija prvenstveno koristi za simulaciju strujanja vazduha u prostoru i ima za rezultat raspodelu brzina i temperatura vazduha u prostoru radi npr. postizanja najvišeg nivoa termičke ugodnosti korisnika.

Uz pomoć ovog alata moguće je npr. razmatrati primenu korišćenja prirodne dnevne i noćne ventilacije. Pored toga, CFD se može koristiti i za mnoge druge namene.

BREEAM - Building Research Establishment Environmental Assessment Method

BREEM za objekte je protokol koji određuje standarde za najbolju praksu u održivom dizajnu i merilo koje je korišćeno da bi se opisale ekološke, energetske i održive performanse neke građevine. Protokol je osmišljen tako da ga je moguće primeniti na bilo koju vrstu objekata, projektovanog ili izgrađenog, i na bilo kojoj lokaciji na svetu. Odnosno, od stambenih objekata, preko poslovnih postora, komercijalnih i kulturno-obrazovnih ustanova, objekte zdravstva itd.

Najstariji je protokol i osmišljen je krajem osamdesetih godina dvadesetog veka u Velikoj Britaniji, iako je zvanično prvi put objavljen 1990. godine, kao **prvi sistem za sertifikovanje poslovnih zgrada u Ujedinjenom Kraljevstvu**. Od te godine do danas ima milion registrovanih projekata za ocenjivanje, a sertifikovano je preko 200 000 građevina.

BREEAM protokol predstavlja sveobuhvatni pristup svim delovima i detaljima procene projekata i obejkata, njihovog odnosa i uticaja na životnu sredinu i korisnike. **Standard BREEAM je zastupljen u mnogim evropskim zemljama, nekoliko afričkih i azijskih i u Severnoj Americi i Australiji.**

Postoji više opcija obuke profesionalaca za primenu BREEAM standarda. **Odabir tipa licence za BREEAM međunarodnog procenitelja zavisice isključivo od vrste građevine koja se ocenjuje.** Prednosti koje internacionalana licenca za procenitelja donosi čini niz pozitivnih aspekata poput kreativnog timskog rada,

uticaj na proces projektovanja objekata, podizanje svesti o održivom razvoju na globalnom nivou. Posebna kategorija BREEAM ovlašćenog profesionalca je namenjena iskusnim inženjerima koji imaju predznanje iz održivog dizajna i procesa projektovanja, ali nemaju dovoljno detaljno poznavanje specifičnog protokola.

Šeme za procenu projekata/objekata podeljene su na nekoliko faza u odnosu na životni ciklus konstrukcije, tj. izgrađene sredine. To je faza planiranja kao **BREEAM Communities**, zatim faza izgradnje novih objekata **BREEAM New Construction** i faza korišćenja i eksploatacije objekta, odnosno **BREEAM In Use** protokol, koji obuhvata i procese rekonstrukcije i dogradnje objekata. BREEAM šeme su kreirane kao tehnički dokumenti koji omogućavaju kvalifikovanom i licenciranom procenitelju da izvrši procenu.

Standard je podeljen tako da, u odnosu na stadijum pristupanja projekta procesu sertifikacije, postoje nivoi sertifikata. Tako tokom preliminarnih i detaljnih crteža i proračuna postoji tzv. **Pre-Assessment Tool**, koji može da utiče na to da se već u najranijoj fazi projektovanja objekat usmeri prema preporukama standarda i na taj način postignu višestruke uštede, prednosti i na kraju visoki nivo učinkovitosti. Koristi se kao interna ocena ili preliminarni sertifikat za kreiranje novih objekata, na objektima dogradnje ili kod većih obnova.

Nakon dobijanja građevinske dozvole i sa početkom izvođenja objekta prelazi se na proces sertifikacije nove konstrukcije gde se, ukoliko je postojao prethodni proces ocenjivanja, sada mogu pratiti detalji izvedbe, a ukoliko ga nije bilo, onda se promene na objektu u cilju prilagođavanja standardu prilično sužene, jer je izostala faza planiranja kada se većina eventualnih problema moglo rešiti. Tokom perioda korišćenja gotovog objekta može se dodeliti sertifikat o postignutim projektovanim merama na osnovu procene i praćenja funkcionisanja celokunog objekta.

Fundamentalni deo celog sistema bodovanja leži u usklađenosti sa principima održivog razvoja koji su okarakterisani kao odmeravanje skupa uticaja nekog objekta na životnu sredinu. **Kod BREEAM standarda ovi uticaji su podeljeni u devet segmenata**, koji su nastali kao kombinacija konsenzusa kriterijuma prema

mišljenju stručnog tima. Kriterijumi prema kojima se vrši ocenjivanje objekata podeljeni su u devet kategorija: **energija, upravljanje, zdravlje korisnika, voda, materijali, otpad, zagađenje, pejzažni aspekt i ekologija, transport.**

Dodatna kategorija je **inovacija u dizajnu**, koja treba da istakne novine nekog objekta koje nije bilo moguće oceniti ili uvrstiti u postojećem sistemu procene. Ova kategorija predstavlja način podsticanja razvoja, odnosno doprinos arhitektonskoj i inženjerskoj praksi, jer svaka građevina koja nadmaši propisane i očekivane standarde zaslužuje posebnu pažnju. Svaka od kategorija predstavlja grupu srodnih uslova koje objekti treba da zadovolje, što se opisuje kao minimalni zahtevi i dodatne preporuke, odnosno uputi koji, ukoliko se primene, obezbeđuju više poena za određenu celinu i višu ukupnu ocenu objekta. Poglavlja se odnose na sličnu problematiku iz određene oblasti, a tiču se sastavnog dela životnog ciklusa objekta i opisana su kao kategorije održivosti.

Sistem bodovanja

Energija je najobimnija kategorija za šemu novih objekata i zauzima najveći deo procentualne podele za ocenjivanje, odnosno **19%**. U ovom delu se obrađuju teme o pitanjima kao što su redukcija emisije gasova staklene bašte, sistemi za praćenje potrošnje energije, osvetljenje, niskoemisione tehnologije i energetske prihvatljivija oprema, energetske efikasni sistemi za grejanje, provetravanje i hlađenje prostora, način kontrole vlažnosti prostora i efikasni sistem transporta.

Upravljanje objektom, tj. menadžment, sa svojih **12%** predstavlja bitan reper prilikom sertifikovanja. Obuhvata pitanja snabdevanja objekata, koji treba da su održivi, primenu odgovorne građevinske prakse, uticaj gradilišta na okolinu, učešće zainteresovanih strana, troškove celokupnog životnog ciklusa objekta i rešenja koja su primenjena pri planiranju tih procesa.

Zdravlje i blagostanje korisnika, u okviru **15%** učešća u konačnoj oceni, obrađuje različite vrste komfora koji su postignuti u objektu. To su vizuelni, toplotni komfor, kvalitet vazduha u prostorijama, kvalitet vode koja se koristi u objektu, akustičke performanse, sigurnost i pouzdanost objekta.

Kategorija transporta ima ukupno učešće od **8%** i tiče se pitanja dostupnosti javnog prevoza, pogodnosti blizine lokacije u odnosu na ključne tačke okoline, postojanje mesta i prostora za biciklistički saobraćaj, maksimalni kapacitet parking prostora za vozila i plan putovanja korisnika objekta, kako bi se ohrabрили da koriste alternativne vidove prevoza i izbegli opcije koje imaju naveći negativan uticaj na životnu sredinu.

Kategoriju kvaliteta vode čini **6%** ukupnog broja bodova i okuplja pitanja načina i sistema korišćenja vode, praćenje i merenje potrošnje, prevenciju i utvrđivanje gubitaka vode i primenu efikasne opreme koja smanjuje ukupnu potrošnju vode.

Materijali imaju **12,5%** učešća kao kategorija u kojoj se razmatra uticaj životnog ciklusa svakog materijala koji je upotrebljen za građenje bilo kog dela objekta, što podrazumeva način dobijanja sirovine, zatim proizvodnje, transporta i ugradnje, eventualne popravke i konačno mere ukljanjanja, ponovne upotrebe i uništavanja materijala i proizvoda. Uzimaju se u obzir i materijali za parteno rešenje oko objekta i zaštitne granice lokacije, odgovorni princip nabavke materijala, izolacija i projektovanje za robusnost.

Otpad je kategorija koja se bavi upravljanjem i rešenjima za odlaganje otpada i nosi **7,5%** ocene. Otpad je podeljen na konstruktivni, odnosno onaj koji se stvara tokom procesa izgradnje objekta i način upravljanja i odlaganja istog, kao i na otpad koji se svakodnevno stvara tokom upotrebe objekta. To uključuje i upotrebu recikliranih materijala i agregata, spekulativne podne i plafonske površine.

Kategorija zagađenja sa svojih **10%** ispituje kako su projektanti smanjili i zaštitili okruženje od različitih vrsta zagađenja. Negativni uticaj opreme za rashađivanje, rešanja i prevencija oticanja vode sa različitih površina objekta i lokacije ka kanalizacionim odvodima, redukcija svetlosnog zagađenja, ublažavanje buke koju objekat može da proizvede i primena šedljivih alternativnih vidova hlađenja ili grejanja, čiji se procesi pretvaraju u ciklične sa maksimalnim iskorišćenjem svakog produkta procesa.

Oblast ekologije i način korišćenja zemljišta takođe ima **10%** učešća u celokupnom sistemu bodovanja građevine. U ovoj kategoriji poeni se dodeljuju za primenjena rešenja pri odabiru lokacije, ekološke vrednosti lokacije i sprovođenje

sistema zaštite specifičnosti lokacije. Povećanje svesti o ekologiji mesta građenja i dogoročne prognoze uticaja na biodiverzitet, zajedno sa smanjenjem uticaja na sredinu, spadaju u problematiku ove kategorije.

Inovacije i nova dostignuća svakom objektu mogu doneti **10 bodova na ukupnu ocenu**, čime se neki propusti u ostalim kategorijama mogu nadomestiti. Dodatna kategorija osmišljena je tako da se nesvakidašnji i nestandardni uspesi nagrade iako nisu obuhvaćeni nekim od ranije definisanih kategorija. Ovo je podsticaj za napredak svih učesnika u procesu projektovanja, izgradnje, eksploatacije i upravljanja objekta, tako da ti uspesi postanu smernice za buduće projekte.

Licencirani procenitelj u procesu procene uzima u obzir podatke koje je prikupio o datom objektu. Zatim na osnovu osobina koje objekat poseduje i ispoljava dodeljuje broj poena za svaku od kategorija. Potom se u odnosu na ukupni broj mogućih poena za datu kategoriju iskazuje procentualna zastupljenost postignutog rezultata. Taj procenat se množi sa odgovarajućim procentom koji nosi kategorija u okviru njenog učešća u celokupnom sistemu sertifikacije da bi se dobio ukupan rezultat za taj odeljak.

Ovaj proces se sprovodi za svih deset kategorija i jednostavnim zbirom svih procenata se dobija ukupan rezultat. Tada licenciran procenitelj formira dokumentaciju, predaje na reviziju Agenciji, Savetu ili drugoj ovlašćenoj organizaciji i ukoliko se rezultat procene uklapa u propisane nivoe, izdaje se adekvatan sertifikat o postignutom uspehu i usklađenosti sa BREEAM standardom. BREEAM sistem bodovanja i ukupnog rezultata za dobijanje sertifikata omogućava da se na osnovu ukupnog učinka dodele sertifikati, počevši od

- **outstanding sa više od 85%** ukupnog učinka;
- **excellent sa više od 70%**;
- **very good sa više od 55%**;
- **good zahteva više od 45%**;
- **pass sertifikat, 30% predstavlja minimalne uslove koje objekat treba da zadovolji;** ukoliko se to ne ostvari,

- **unclassified** – objekat ne može da bude sertifikovan, odnosno dobija status neklasifikovano

Proces procene objekta korišćenjem BREEAM standarda je ništa drugo do upoređivanje osobina objekta u odnosu na šeme i kriterijume koje koristi ovlašćeni BREEAM procenitelj.

Postoji i jedinstvena baza podataka svih sertifikovanih objekata, gde se mogu proveriti svi potrebni podaci neophodni za određeni objekat. Nakon što je objekat dobio sertifikat o ispunjenosti uslova koji su bili predviđeni tokom projektovanja, postoji obaveza da ti objekti, odnosno njihova uprava ili menadžeri, i tokom perioda korišćenja putem posebnog programa prate, koriguju i zadrže postignuti nivo sertifikata do kraja životnog ciklusa objekta. Na taj način podiže se svest o brizi za okolinu i kreira jedinstveni krug uzornih građevina, koje treba da posluže kao reperi za dalji razvoj industrije, arhitekture, inženjerstva i društva u celini.

BREEAM standard je razvijen da bi što više principa bilo postignuto, da se osigura kvalitet građene sredine kroz pristupačan, sveobuhvatan i dobro balansiran sistem merenja uticaja te sredine na životnu sredinu.

1. Koristi najbolja dostignuća nauke i prakse kao bazu za kalibriranje investiciono isplativih rešenja kako bi se definisao kvalitet životne sredine.
2. Reflektuje socijalno-ekonomske dobrobiti primene svih pokrivenih ekoloških ciljeva.
3. Obezbeđuje zajednički okvir procena koje su iskrojene kako bi se uklopile u lokalni kontekst, uključujući regulative, klimu i privatni sektor.
4. Integriše profesionalce iz oblasti građevinarstva u okviru razvoja i primene operativnih procesa da bi se obezbedio širi spektar razumevanja i pristupačnost standarda u svakom smislu reči.
5. Prihvata postojeće alate industrije, prakse i drugih činilaca i gde god je moguće Podržava razvoj u pravcu poznate polise i tehnologije, ne prelazeći predviđeni budžet.

BREEAM protokol izdvajaju fleksibilnost i prilagodljivost svakom karakterističnom području. Ovaj standard kao jedan od svojih ciljeva za sprovođenje protokola u međunarodnim okvirima uvrstio je podsticanje lokalnih zajednica na kreiranje unikatnih preporuka zasnovanih na lokalnim standardima i zakonskim regulativama koje su jedinstvene za klimatske, socio-ekonomske, ekološke i prirodne karakteristike datog područja.

Jedna od obaveza BREEAM standarda i BRE Global organizacije je da upravo o objektima koji postignu najbolje rezultate naprave i objave studiju sa detaljnim objašnjenima postignutog učinka i primenjenih principa koji su doveli do visokog nivoa sertifikata. Sve u cilju postizanja podsticajnih primera na osnovu kojih će budući dizajneri i inženjeri moći da kreiraju svoje objekte, koji će sutra pomerati granice zelene gradnje za još jedan korak dalje.

DGNB STANDARD - (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR NACHHALTIGES BAUEN)

DGNB - Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen je neprofitna, nevladina organizacija. Strukturu ove organizacije čini bord direktora i administrativne sekcije. Sve aktivnosti i programi pokriveni su radnim grupama, grupama eksperata i komitetima.

Savet održive gradnje Nemačke oformljen je 2007. godine i danas okuplja preko hiljadu članova iz sektora građevinarstva i nekretnina, industrije i proizvodnje, menadžmenta i javnih preduzeća, nevladinih organizacija, nauke i institucija za testiranje.

Cilj Saveta je razmena iskustava, ekspertiza i edukacija, podizanje svesti javnosti o potrebama održivog razvoja i zelene gradnje.

U nastojanju da promoviše održivu izgradnju, Savet je odlučio da razvije sistem sertifikacije posebno ekološki i ekonomski efikasnih zgrada, koje štede resurse i prilagođene su potpunoj udobnosti korisnika i to je **DGNB sertifikat**.

Savet predstavlja regulatorno telo koje vrši procenu dokumentacije i **dodeljuje sertifikate objektima koji zadovoljavaju nivo usklađenosti sa standardom na**

osnovu seta kriterijuma i sistema bodovanja. Takođe, Savet je u saradnji sa mnogobrojnim stručnjacima razvio dodatne alate za pomoć prilikom procesa procene objekata i bazu podataka građevinskih proizvoda koji zadovoljavaju kriterijume standarda. Organizuje Akademiju za obrazovanje i sprovodi obuku i dodeljivanje licenci za lica koja učestvuju u procesu sertifikacije objekata. Svake godine Savet održava konferencije, sajmove i pilot projekte putem kojih promoviše i unapređuje riznicu znanja o zelenoj gradnji.

Početakom 2008. godine Savet održive gradnje Nemačke predstavio je svoj standard za sertifikaciju zelenih objekata. DGNB standard ima više pojedinosti koje ga izdvajaju od ostalih poznatih standarda za sertifikaciju zelenih objekata. **Standard podjednako tretira svaku fazu životnog ciklusa građevine, od projekta do gotovog objekta, prema identičnim kriterijumima, a u skladu sa različitim profilima korisnika tih građevina.** Standard reaguje na buduće tehnološke i sociološke promene i adaptira se klimatskim, građevinskim, zakonodavnim i kulturološkim karakteristikama drugih zemalja.

Takođe, veoma je fleksibilan i omogućava sertifikaciju objekata koji su lokalno i međunarodno komparabilni, usklađujući internacionalne verzije standarda sa propisima EU i ESUCO (Evropska baza za održive građevine). Kompanije, grupacije ili investitori pojedinci dobijanjem sertifikata za svoje vlasništvo drugačije pozicioniraju svoj nastup na tržištu.

Velikom broju opština i zajednica potrebni su pouzdani temelji za implementaciju ciljeva održivog razvoja, što DGNB standard omogućava preko novih profila korisnika za gradske distrikte. Kada se sertifikat za distrikt prvi put primenio, internacionalni sertifikati za projekte urbanog razvoja dodeljeni su u Nemačkoj, Luksemburgu i Švajcarskoj.

Posebna karakteristika protokola je sveobuhvatan pristup, ali i fokus na ekonomiju. Bilo da se radi o novoj građevini, postojećem objektu ili projektu modernizacije i rekonstrukcije i bilo da su u pitanju pojedinačni objekti ili celokupni okruzi, sistem sertifikovanja pokriva sve glavne aspekte održivih objekata. **Podeljen je na: životnu sredinu, ekonomiju, socio-kulturni i funkcionalni aspekt, tehnologiju, proizvodni proces i lokaciju gradilišta**

objekta. Procene prve četiri oblasti imaju podjednaku težinu u okviru DGNB standarda. Principi održivosti nekog objekta jednako su vredni kao ekonomska isplativost tog poduhvata, tj. procena torškova celokupnog životnog ciklusa objekta.

DGNB okuplja, obučava i informiše učesnike u zelenoj gradnji. **Postoje DGNB Akademija, DGNB navigator kao pionirska platforma internet baze znanja o građevinskim proizvodima i godišnje konferencije I sajmovi koje organizuje Savet.** Akademija je formirana radi obrazovanja svih učesnika u procesu gradnje, počevši od vlasnika objekata do arhitekata, inženjera, izvođača radova, trgovaca i brokera, kao i studenata. Akademija je podeljena u tri segmenta: za bazično upoznavanje sa zelenom gradnjom; zatim o DGNB standardu za sertifikaciju u vidu obaveznih kurseva o sistemu i naprednih kurseva za nove profile korisnika; znanje o specifičnim oblastima kroz programe seminara i obuke na licu mesta.

Modularni sistem obučavanja polaznika obuhvata tri stepena: za DGNB Consultant, Auditor ili Registered Professional.

Prvi stepen je DGNB konsultant, sastavljen iz tri modula, gde se stiče osnovno znanje i upoznavanje sa kriterijumima standarda.

Drugi stepen obučavanja se nadovezuje na stečeno znanje prvog stepena i uz dodatni modul sa praktičnim znanjem i radionicama dobija se pozicija DGNB revizora. Revizori mogu biti stručnjaci i inženjeri tehničkih ili prirodnih nauka ili ekonomisti sa višegodišnjim radom u struci nakon studija i rada na zelenim projektima. Revizor je ključna osoba u procesu sertifikacije. On predstavlja vezu između Saveta i projektantskog tima i može da savetuje tim tokom celokupne faze projektovanja i građenja.

Treći, najviši stepen je registrovani profesionalac.

DGNB standard je namenjen proceni različitih vrsta objekata podeljenih prema profilu korisnika. Šeme koje su dostupne u okviru sertifikacije po DGNB standardu **za postojeće objekte** su poslovne i administrativne zgrade.

Za modernizaciju su poslovne, administrativne zgrade i šoping centri, kao i objekti maloprodaje.

Za nove građevine su obrazovne ustanove, kancelarijski i poslovni objekti, mešoviti gradski distrikti, centri i objekti maloprodaje, supermarketi, hoteli, industrijski objekti, bolnice, objekti laboratorija, javne zgrade skupštine, stambeni objekti.

Prema DGNB standardu postoji nekoliko nivoa pristupanja procesu sertifikacije objekata. **Faza razvoja projekta** omogućava preliminarnu dokumentaciju i preliminarni sertifikat za nove objekte. **U fazi planiranja i građenja** može se dodeliti sertifikat za nove objekte. **Faza upotrebe objekta**, odnosno sertifikat za postojeće objekte i faza modernizacije, tj. rekonstrukcije zahteva sertifikat za modernizaciju.

U svim fazama podjednako su tretirane četiri kategorije sa učešćem od 22,5%: ekološki kvaliteti, ekonomski kvaliteti, socio-kulturni i funkcionalni kvaliteti i tehnički aspekt. Druge dve kategorije su kvalitet procesa, koji se razmatra sa 10% učešća i održivo gradilište kao zasebna kategorija.

Katalog od skoro šezdeset kriterijuma služi kao baza za sertifikat. Kriterijumi su ocenjivani na osnovu njihove važnosti za određeni profil korisnika i koriste se za formiranje matrice bodovanja. Procene ukupnih performansi objekta ne predstavljaju individualne mere, već smernice. Podstiču se inovativni koncepti projektovanja i građenja, što ostavlja prostora za prilagođavanje u ranim fazama građenja, eksploatacije, konverzije i uklanjanje objekta uz optimalne troškove.



Kriterijumi kvaliteta

Ekološki kvalitet tiče se potencijala globalnog zagrevanja, uništavanja ozonskog omotača, potencijala fotohemijskog stvaranja ozona, acidifikacije, odnosno potencijalnog rizika nezgoda sa kiselinama, eutrofikacije, tj. organskog zagađenja, rizika po lokalnu životnu sredinu, održive upotrebe resursa, mikroklimе, zahteva za neobnovljivim izvorima energije, ukupne primarne potrebe za energijom I proporcija obnovljivih izvora energije, oblika upotrebe neobnovljivih resursa, kategorije otpada, potrebe za pijaćom vodom i volumena otpadnih voda, potrebe za prostorom.

Ekonomski kvaliteti su troškovi povezani sa životnim ciklusom objekta i održivost prema trećem licu.

Socio-kulturni i funkcionalni kvaliteti obrađuju teme vezane za termički komfor u letnjem i zimskom periodu, higijenu unutrašnjeg prostora, akustički komfor, vizuelni komfor, mogućnost kontrole uslova za svakog korisnika, kvalitet spoljašnjih prostora, sigurnost i rizike od opasnih incidenata, pristupačnost za osobe sa invaliditetom, efikasnost prostora, mogućnost konverzije funkcija objekta, vrste javnog pristupa/prilaza objektu, mogućnost biciklističkog saobraćaja, osiguranje projektovanja i urbanog razvoja u odnosu na konkurenciju, kvalitet pozitivnih doprinosa za različite profile korisnika, socijalnu integraciju.

Tehnički kvaliteti su odnose na prevenciju požara, zvučnu izolaciju, kvalitet spoljašnjeg omotača objekta u odnosu na toplotu i vlažnost, efikasna rešenja za podršku operativnim procesima objekta, kvalitet opremljenosti objekta, trajnost, lakoća čišćenja I održavanja, otpornost na oluje, grad i poplave, lakoću rasklapanja i reciklaže.

Kvalitet procesa podrazumeva kvalitet pripreme projekta, integrisano planiranje i projektovanje, metode optimizacije i kompleksnost planiranja, dokaz održivih aspekata tendera, stvaranje uslova za optimalnu upotrebu i menadžment, gradilište i građevinski procesi, kvalitet izvođača radova i prekvalifikacija, nivo sigurnosti izvođača, puštanje u rad, menadžment, sistematična inspekcija, održavanje i servisiranje, kvalifikacije za tehničko osoblje.

Kriterijum gradilišta i lokacije su rizici po mikrookruženje, uslovi u mikro-okruženju, javna slika i stanje uslova na gradilištu i u susedstvu, transportni pristup, blizina upotrebe specifičnih postrojenja, konekcije sa javnim servisima, pre svega komunalnim uslugama, legalna situacija za planiranje, opcije proširenja ili rezerve.

Total Performance Index	Nominal Performance Index	Awards
from 50%	35%	Bronze
from 65%	50%	Silver
from 80%	65%	Gold

Bodovanje

Kako bi DGNB sertifikat učinili informativnim i preciznim, jasno su definisane vrednosti ciljeva za svaki od kriterijuma. **Svaki kriterijum može da donese najviše 10 poena na osnovu dokumentovanih i izračunatih kvaliteta.** Poeni dodeljeni od strane revizora, planera ili arhitekta za svaki individualni kriterijum i važnost tog kriterijuma kolektivno proizvode ukupan rezultat i svih šest kategorija ponaosob. Rezultat pokazuje opseg u kojem su ispoštovani zahtevi. Ukoliko je rezultat **50% dodeljuje se bronzani sertifikat, ukoliko je to više od 65% dobija se srebrni setifikat i ako objekat zadovoljava više od 80% može da osvoji zlatni sertifikat.**

Objekti koji ne ispune minimane zahteve i ukupan rezultat bude manji od 35% ne mogu se kvalifikovati za dobijanje sertifikata.

Jedna od najvažnijih odluka za proces sertifikacije je vreme kada se pristupa tom procesu u odnosu na stadijum koji u datom trenutku ima objekat/projekat. Kada je projekat nove građevine u ranoj fazi razvoja i kada se razrađuju bazični – početni koraci ka formiranju programa, funkcija i konstrukcija objekta, lako se uvode preporuke standarda. Slično je i kada su u pitanju preliminarni crteži projekta.

Međutim, nakon što se odobre glavni projekti i pristupi se procesu pripreme dokumentacije za građevinsku dozvolu, stvari naglo počinju da se menjaju. Ukoliko se preporuke uvrste u projekat nakon dobijanja odobrenja za finalne crteže i počne se sa formiranjem gradilišta, izmene koje se mogu primeniti daleko su manje nego što bi to bilo da su projektanti imali na umu i raspolaganju sva tehnička rešenja u fazi projektovanja. Takođe, kako se projekat bliži završnoj fazi tendera i početku gradnje, mogućnosti promene i usaglašavanja sa standardom se smanjuju, a troškovi za primenu određenih izmena se povećavaju, dok na kraju, po završetku objekta, praktično probijaju budžet i naperi da se tada objekat preobrati u ekološki i energetski efikasniju građevinu su preveliki, a mogućnosti minimalne.

Razlike u odnosu na druge standarde

DGNB ima nekoliko novina u odnosu na druge poznate standarde. To je pre svega set kriterijuma, zatim veća briga o korisniku prostora (specifičan korisnički dizajn, kao što je pristupačnost hendikepiranim osobama i efikasno korišćenje prostora), programi i internet portali za sertifikaciju. Kreiran je jedinstveni program - DGNB sofver, koji predstavlja lak način za planiranje održivosti.

Možda najzanimljiviji segment predstavlja tzv. **DGNB navigator**. Reč je o pionirskoj platformi za građevinske proizvode, bazi podataka sa informacijama o proizvodima koji odgovaraju kriterijumima standarda i namenjeni su za izgradnju, opremanje, održavanje ili neki drugi karakteristični proces u okviru objekta. Takođe, navigator može obavestiti proizvođače koje preduslove svaki proizvod mora da zadovolji i kako da dokumentuju sve te informacije da bi se kvalifikovali za sektor zelene gradnje. Navigator predstavlja svojevrсну vezu između različitih strana uključenih u planiranje, izvođenje objekata i proizvođača materijala i proizvoda.

LCA ILI PROCENA ŽIVOTNOG CIKLUSA

RAZUMEVANJE UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROIZVODA I OBJEKATA

POKRETAČ PROJEKTI ZELENE GRADNJE



U građevinskoj industriji je zabeležen povećan zahtev – impresivnih **50%** u poslednje tri godine – za "zelenim" ili projektima održive gradnje uprkos generalnoj stagnaciji u svim sektorima. [Source: McGraw-Hill Construction, 2012]

KATALIZATOR ZGRADE I NJIHOVO ISKORIŠĆENJE ENERGIJE



Zgrade u Evropi koriste **40%** od ukupne svetske potrošnje energije

IZAZOV

Građevinski sektor je suočen s povećanim zahtevima za dokazivanjem **zelenih potvrda** novih i energetske renoviranih objekata.



ALAT ICA PROIZVODA

Procena životnog ciklusa (LCA) je metod ili sredstvo kojim se postiže bolje razumevanje pravog uticaja proizvoda na životnu sredinu. Obuhvata se ukupan životni ciklus od vađenja sirovine i prerade materijala, uključujući transport, proizvodnju, distribuciju, upotrebu, popravke i održavanje, i konačno odlaganje ili recikliranje. U svakoj fazi životnog ciklusa, LCA koristi izbor indikatora za određivanje uticaja na životnu sredinu za određeni proizvod.

Tokom faze korišćenja, u proračun uticaja na životnu sredinu se ne može uzeti u obzir dobroti od uštede energije (izolacioni proizvodi). Međutim, LCA omogućava pravi uvid kako bi se doprinelo ozelenjavanju naših zgrada. Rezultati LCA se često komuniciraju preko deklaracije proizvoda za životnu sredinu (EPD)

Kao takav, sektor treba da razmotri ekološki, društveni i ekonomski uticaj zgrada. Danas, najveći uticaj na životnu sredinu nastaje tokom faze korišćenja (tj. energija za grejanje i hlađenje). Ali sa razvojem Near Zero Energi Building (NZE) ,relativni uticaj faze proizvoda postaje sve važniji

U tom kontekstu, Procena životnog ciklusa (LCA) je pravo rešenje za procenu zelenih karakteristika ili ekološkog uticaja zgrade. Iako je LCA okrenut proizvodu, izgradnji, korišćenju i fazama za kraj životnog ciklusa, naš fokus ovde je na fazi proizvoda.

VAĐENJE SIROVINA I PRERADA



TRANSPORT



PROIZVODNJA



DISTRIBUCIJA



UGRADNJA



FAZA KORIŠĆENJA ODRŽAVANJE, POPRAVKA, ITD.



KRAJ ŽIVOTNOG-CIKLUSA: ODLAGANJE, RECIKLIRANJE, ITD.

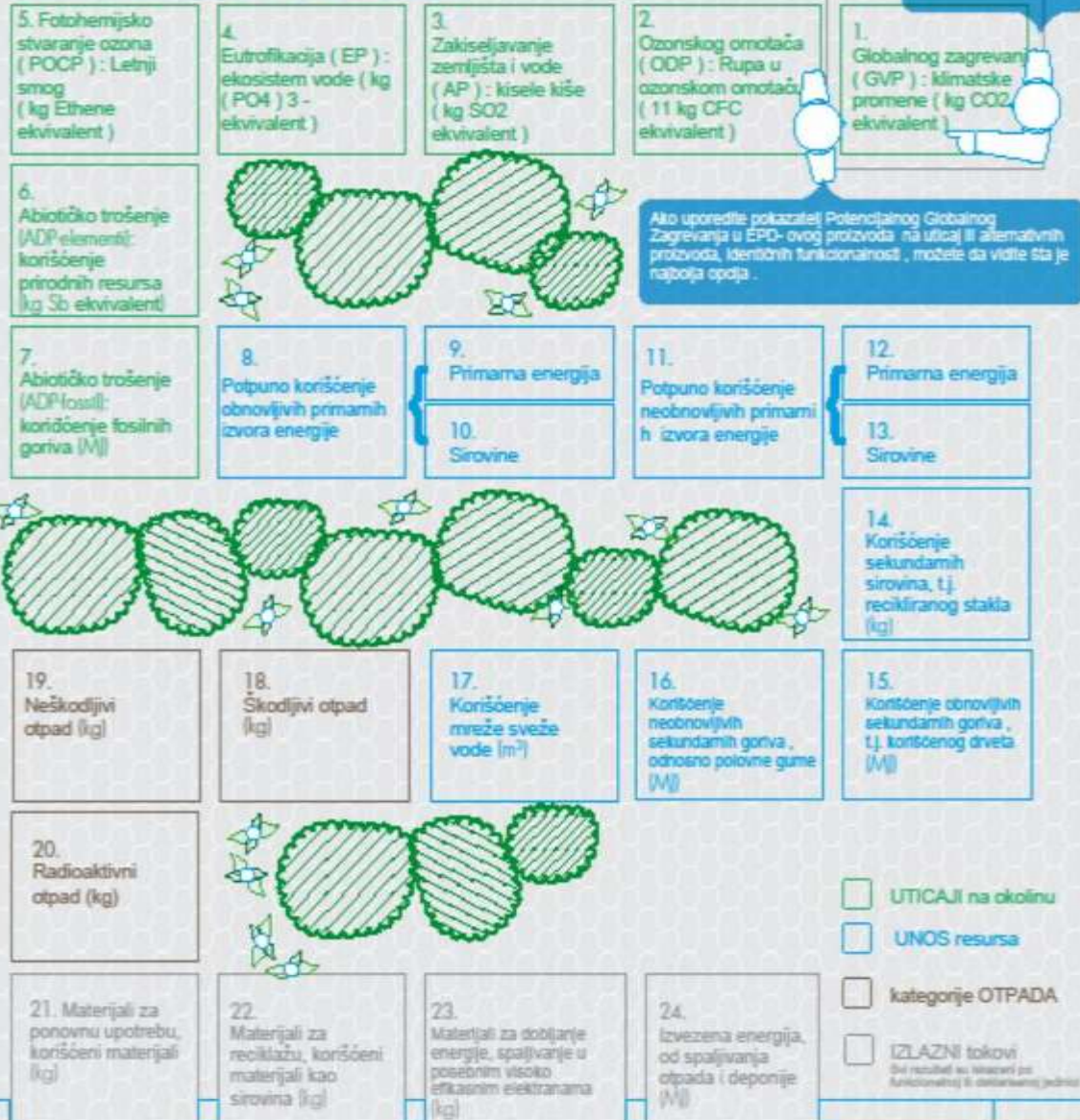


KAKO TO FUNKCIONIŠE

BIRAJTE SVOJE POKAZATELJE

LCA koristi 24 pokazatelja (na osnovu nedavno objavljenog standarda EN 15804) za merenje i određivanje uticaja na životnu sredinu proizvoda u svakoj fazi svog životnog ciklusa. Ovi pokazatelji su sažeti u deklaraciji proizvoda za životnu sredinu (EPD), čija treća strana je verifikovana. EPD proizvoda sa sličnim funkcionalnostima u zgradi može da se uporedi na pokazatelj - po - pokazatelj osnovi.

Vidim da koristite određeni proizvod u ovoj zgradi. Sta možete da mi kažete o njegovom uticaju na globalno zagrevanje?



REZULTAT

Na osnovu Procene Životnog Ciklusa (LCA). Deklaracija proizvoda za životnu sredinu (EPD) omogućava da bolje razumemo uticaj određenog proizvoda.

Pod pretpostavkom da su ispunjene osnovne performanse zgrada, **LCA će pomoći u odabiru pravih proizvoda, smanjujući uticaj zgrada na okolinu.**

5. Energetska ocena, energetski pasoš i sertifikacija zgrada

5.1. Osnovi legislative

Savet ministara je odobrio finalnu verziju novog Zakona o energetskej efikasnosti .

Svaki investicioni projekat za izgradnju nove zgrade, rekonstrukciju, glavno renoviranje, popravku ili rekonstrukciju postojećih zgrada mora biti usaglašen sa zahtevima energetske efikasnosti predviđenim ovim Zakonom (Artikl 13. 1, section Energy Efficiency certification of buildings).

Energetska ocena

Cilj energetske efikasnosti zgrada je:

- Ustanovljavanje nivoa potrošnje energije;
- Identifikacija potencijalnih mogućnosti za smanjenje potrošnje energije uz zadržavanje predviđenog kvaliteta usluga i mikroklimatskih uslova u zgradi;
- Predlaganje niza mera za uštedu energije (ESM) u cilju energetske efikasnosti;
- Pomoć u pripremi tehničkih pasoša uključujući energetski pasoš zgrada i sertifikaciju zgrada.

Energetski pasoš zgrade

U saglasnosti sa Zakonom o prostornom razvoju, Zakonom o energetskej efikasnosti i Regulativi o tehničkom pasošu zgrade, svaka zgrada mora imati tehnički i energetski pasoš. Energetski pasoš zgrade treba da bude uveden radi procene i uvida u usaglašenost energetske performansi zgrada sa regulatornim zahtevima za energetske efikasnost i energetskim stanjem u zgradama tomom njihovog ekonomski opravdanog radnog perioda. Energetski pasoš treba da bude uveden za nove i postojeće zgrade. U energetskom pasošu je naznačen energetski razred (klasa) zgrade, na skali od A do G, gde A označava najmanju potrošnju energije, a G najvišu. Energetski pasoš za postojeće zgrade se izdaje posle energetske ocene (pregleda) energetske efikasnosti, zasnovane na 2-godišnjem radnog perioda zgrade u vreme ocenjivanja. Energetski pasoš zgrade je važeći 7 godina od trenutka izdavanja i mora se obnavljati na svakih 7 godina.

Sertifikacija zgrada

Sertifikacija energetske efikasnosti zgrada predviđa ocenu i sertifikaciju određenog nivoa potrošnje energije na skali klasa energetske efikasnosti (Energy Efficiency Classes, Artikl 15, paragraf 2 Zakona o energetskej efikasnosti) i primenu mera uštede energije radi poboljšanja energetske karakteristika zgrada. Sertifikacija svih zgrada je obavezujuća prema Dekretu (Uredbi) № RD-16-295 od 1. aprila 2008. o sertifikaciji zgrada za energetske efikasnost (sa stupanjem na snagu od 11. aprila 2008.)

Sertifikat se izdaje za:

- Zgrade u upotrebi posle 1. januara 2005. , na osnovu energetske analize dve grejne i rashladne sezone počev od uvedena u upotrebu;

- Rekonstrukciju, modernizaciju, obnovu i kompletnu rekonstrukciju postojećih zgrada u upotrebi 1. januara 2005., na osnovu energetske analize za najmanje tri grejne i rashladne sezone.

Po sprovođenju detaljne energetske kontrole i ustanovljavanju integriranih energetske karakteristika u saglasnosti sa klasama energetske sertifikacije A ili B, saglasno Uredbi (Decree) № RD - 16 - 295/april 2008. neće se izdati sertifikat zgradama koje ne ispune zahteve za izdavanje sertifikata klase B. U saglasnosti sa Zakonom o lokalnim porezima (na snazi od 01.01.98, poslednji amandman SG. 70 on 08.08.2008), zgrada koja je dobila sertifikat o energetske efikasnosti je izuzeta od poreza na porez na imovinu na sledeći način:

- Za sertifikat klase A - 10 godina, ukoliko su primenjene mere korišćenja obnovljivih izvora energije - 7 godina, ukoliko nisu;
- Sertifikat klase B - 5 godina, ukoliko su uvedene mere korišćenja obnovljivih izvora energije - 3 godine, ukoliko nisu.

Sertifikat treba da stupi na snagu na početku sledeće godine od godine izdavanja. Kopija sertifikata zajedno sa zaključkom izveštaja o detaljnoj energetske oceni treba da bude dostavljena Agenciji za energetske efikasnost (Energy Efficiency Agency, EEA).

Zgrade koje nisu predmet sertifikacije su:

- Zgrade i spomenici pokriveni Zakonom o zaštiti kulturnih dobara i Zakonom o zaštićenim područjima;
- Verski objekti legalno registrovanih religija u državi;
- Privremene zgrade predviđene da budu korišćene od dve godine;
- Stambene zgrade koje se koriste do 4 meseca godišnje;
- Industrijske zgrade;
- Zgrade površine do 50 kvadratnih metara;
- Poslovne zgrade farmera namenjene poljoprivrednim aktivnostima.

5.2. Energetski pasoš zgrade

Već dugi niz godina problemi održivog razvoja nameću se kao globalna tema broj jedan na svim svetskim forumima vezanim za energetiku, ekologiju, ekonomiju i privredu uopšte. Ova problematika suštinski je povezana sa nesigurnošću snabdevanja energijom sa jedne strane, i sa zagađenjem životne sredine i globalnim promenama klime zbog prevelike i neracionalne potrošnje energije sa druge strane. Globalna ekonomska kriza koja, ne štedeći, pogađa sve države

sveta i sve privredne sektore, ističe u prvi plan presudnu ulogu koncepta održivog razvoja i energetske efikasnosti u budućem kreiranju ekonomskih i političkih kretanja, kako na globalnom nivou, tako i u okviru svake pojedinačne države.

Proizvodnja, prenos, distribucija i potrošnja energije utiču na sve oblasti ljudskog rada i na socijalni i ekonomski napredak svake države. Trenutno stanje u svetu jasno pokazuje da je dosadašnja, nedovoljno kontrolisana potrošnja energije neodrživa.

Zbog toga se održiva potrošnja energije, preko racionalnog planiranja i povećanja energetske efikasnosti svih elemenata u energetske sistemu neke zemlje, nameće kao prioritet.

Zgrade - najveći potrošači i zagađivači

Zgrade su najveći pojedinačni potrošači energije, sa tendencijom porasta u skladu sa porastom standarda stanovništva. U Evropi se oko 40% energije troši u zgradarstvu. Sledeći je saobraćaj (32%), a tek na trećem mestu nalazi se industrija (28%). Pored toga, zgrade su i veliki zagađivači okoline, jer takav trend dovodi do povećanja potrošnje energije i emisije ugljen-dioksida. Upravo zato, energetska efikasnost u zgradarstvu jeste oblast koja ima najveći potencijal za smanjenje potrošnje energije. Uspostavljanje mehanizama koji će da obezbede trajno smanjenje potrošnje energije u novim zgradama (novim načinima projektovanja i korišćenjem novih materijala) i pravilno rekonstruisanje postojećih zgrada, jeste glavni cilj energetske efikasnosti u zgradarstvu.

5.3. Direktiva EU

U decembru 2002. godine usvojena je Direktiva EU (Energy Performance of Buildings Directive - EPBD), broj 2002/91/ES, o energetske efikasnosti zgrada. Njenim sprovođenjem obezbeđuje se racionalna potrošnja energije u zgradama. Ona daje generalni okvir za zajedničku metodologiju proračuna energetske efikasnosti zgrada, propisujući zahteve koji se odnose na energetske efikasnost novih zgrada i velikih zgrada kojima treba renoviranje, energetske sertifikaciju zgrada, inspekciju kotlova i sistema za klimatizaciju u zgradama itd. U direktivi EU navode se mere koje je potrebno preduzeti za povećanje efikasnosti, međutim, zemljama članicama je ostavljena mogućnost da primenjuju i druge mere za postizanje istog cilja, u skladu sa zakonodavstvom i situacijom u pojedinim zemljama.

Pored uštede energije, mere predviđene za povećanje energetske efikasnosti zgrada praćene su i poboljšanjem kvaliteta unutrašnjeg prostora, boljom zaštitom životne okoline i smanjenjem emisije štetnih gasova koji dovode do efekta staklene bašte.

Direktiva od zemalja članica zahteva:

- primenu zajedničke metodologije izračunavanja energetske performansi zgrada i sistema, uključujući sisteme za grejanje, hlađenje, provetravanje i osvetljenje,
- određivanje minimalnih standarda energetske potrošnje novih zgrada, ali i rekonstruisanih postojećih velikih zgrada,

- razvoj sistema za energetska sertifikaciju za postojeće i za objekte u izgradnji koji će omogućiti da vlasnici, zakupci i korisnici budu mnogo bolje upoznati sa potrošnjom energije u zgradama koje kupuju ili zakupljuju,
- redovnu inspekciju sistema za grejanje, klimatizaciju i provetravanje.

Rastući problemi u energetska sektoru sve više navode države da politiku energetska efikasnosti definišu na globalnom nivou. Kao jedan od rezultata tih napora, napravljen je, u martu 2007. godine, Akcioni plan o novoj energetska politici EU, koji definiše ciljeve za 2020. godinu. To su:

- povećanje energetska efikasnosti za 20%,
- povećanje učešća obnovljivih izvora energije u ukupnoj potrošnji energije na 20%,
- smanjenje emisije CO₂ za 20% u odnosu na referentni nivo iz 1990. godine.

5.4. Ušteda energije - očuvanje zdravlja

Potrošnja energije u zgradama značajno zavisi od zahteva za kvalitetom unutrašnjeg prostora, što se direktno odražava na zdravlje, produktivnost i komfor ljudi koji borave u tim prostorijama. Stoga se kvalitet unutrašnjeg prostora pominje nekoliko puta u Direktivi, sa direktnim naglaskom da se komfor i zdravlje ljudi ne smeju zanemariti primenom mera za uštedu energije. Pored uverenja o energetska potrošnji i stvarnim vrednostima uštedene energije jedne zgrade, preporučeno je da se na isti način daju i procenjene vrednosti ukupnih indikatora kvaliteta unutrašnjeg prostora (toplotna ugodnost, kvalitet unutrašnjeg vazduha, osvetljenje, buka).

U Direktivi se eksplicitno navodi standard EN 822 za proračun energetska karakteristika zgrada, međutim, veliki spektar pratećih standarda koji tretiraju, kako energetiku zgrade, tako i kvalitet unutrašnjeg prostora, sistematizovan je i pretočen u prateću platformu Direktive, kroz opšti evropski standard EN 15251.

Direktiva je generalna s obzirom na zahteve o striktnoj primeni odgovarajućih standarda. Kako se odnosi na širok spektar interakcija energetike zgrade i kvaliteta unutrašnje sredine, ona obuhvata i ogroman broj važećih međunarodnih (ISO), evropskih (EN) i nacionalnih standarda.

Imajući u vidu činjenicu da Srbija još uvek nema međunarodne obaveze u odnosu na navedene dokumente o efikasnom korišćenju energije u zgradama, jedino se standard JUS.UJ.5.600 može smatrati tehničkim propisom iz te oblasti uštede energije. S obzirom da naše metode za procenu energetska efikasnosti zgrada i indikatora kvaliteta unutrašnjeg prostora nisu usklađene sa evropskom regulativom, nameće se potreba za usvajanjem novih metodologija proračuna i za definisanjem integralnih kriterijuma za određivanje kvaliteta unutrašnjeg prostora i energetska karakteristika zgrade u svim fazama, od projektovanja do njene operative upotrebe

5.5. Energetska efikasnost zgrada u Srbiji

Jedna od karakteristika velikog dela stambenog i nestambenog fonda u Srbiji je neracionalno velika potrošnja svih tipova energije, prvenstveno za grejanje, a u poslednje vreme, zbog porasta srednjih temperatura tokom letnjih meseci, i za hlađenje zgrada. Pored toga, energija se koristi još i za osvetljenje i za napajanje električnih uređaja u domaćinstvima.

Potrošnja energije za grejanje u prosečno termički izolovanim zgradama u Srbiji iznosi oko 60% ukupne potrošnje energije. Od toga, 70% odnosi se na potrošnju toplotne energije, na koju prvenstveno utiče trajanje sezone grejanja i zahtevana temperatura prostora, što zavisi od klimatskih uslova i standarda kvaliteta korišćenja prostora. Takođe, značajan uticaj ima i kvalitet mehaničkog sistema grejanja, ukupna grejana površina, kao i termička zaštita zgrade.

Trenutni stambeni fond u Srbiji građen je prema energetske zastarelim propisima, u uslovima relativno jeftine električne energije i nedovoljne primene propisa o toplotnoj zaštiti zgrada. Takve zgrade predstavljaju velike potrošače i ne zadovoljavaju nove svetske trendove u zaštiti okoline i smanjenju emisije ugljen-dioksida.

Ključne karakteristike potrošnje primarne energije u sektoru zgradarstva u Srbiji su sledeće:

- U Srbiji se energija još uvek troši kao 60-tih godina prošlog veka u EU.
- Srednja potrošnja energije po kvadratnom metru u Srbiji je oko 2,5 puta veća nego u severnoj Evropi.
- Potrošnja energije po jedinici bruto društvenog proizvoda (BDP) u Srbiji je tri puta veća od prosečne u svetu 2001.
- Emisija ugljen dioksida po jedinici BDP-a je najmanje dva puta veća od svetskog proseka.
- Oko polovine svih domaćinstava u Srbiji troši 340 kWh/m²god., što je 3 puta više u odnosu na zemlje zapadne Evrope.
- Oko 60 % populacije koristi drvo ili lignit kao glavni izvor energije za grejanje, sanitarnu toplu vodu i kuvanje.
- Hronične bolesti, uključujući i bolesti disajnih organa, su direktno povezani sa znatnim zagađenjem unutrašnjeg prostora.
- Smrtnost tokom zimskih meseci je oko 30 % veća od prosečnih vrednosti.
- Srbija je blizu potpisivanja Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju sa Evropskom unijom i treba do 2014. godine da prilagodi propise EU direktivama, uključujući i Direktivu o energetske efikasnosti zgrada.
- Potpuna primena ove direktive zahteva potpuno restrukturiranje važećih propisa u zgradarstvu, koji se nisu menjali od kraja 80-tih godina prošlog veka.

Sušтина Direktive EU je kompletna kontrola energetskeg tokova zgrada koju je nužno sprovođiti od prve faze projektovanja, preko inspekcije i revizije projekata, izgradnje, do konačnog prijema zgrade. Po Direktivi, nezavisni ekspert je dužan da izvrši merenja po propisanim standardima kako bi na kraju izdao sertifikat, odnosno energetski pasoš zgrade.

Kod nas postoji samo jedan nacionalni standard koji definiše termičke kriterijume u fazi projektovanja zgrade. Međutim, tu se praktično prekida sva aktivnost vezana za energetiku zgrade. Za razliku od vodovodnih i kanalizacionih sistema, ili električnih instalacija, na primer, nadzorni organ, skoro po pravilu ne kontroliše elemente koji su vezani za energetiku zgrade, kako u građevinskom domenu, tako i na nivou mehaničkih energetskeg sistema. To se automatski odražava i na prijem zgrade, jer nije propisana obaveza kontrole dostignutih projektantskih uslova vezanih za toplotnu ugodnost i kvalitet unutrašnjeg vazduha, što je u krajnjoj konsekvenci krajnji cilj. Za to moraju da se koriste jasno određeni indikatori i kriterijumi na osnovu kojih se daje posebna ocena o uspešnosti realizacije projekta, što konačno rezultuje u nivou energetske efikasnosti zgrade, odnosno u njenom energetskom pasošu. Sve to se jasno definiše u platformi Direktive, u okviru standarda EN 15251 i setom od više desetina pratećih EN i ISO standarda.

U okviru Evropske asocijacije za izdavanje standarda, osnovano je čak posebno odeljenje koje se bavi harmonizacijom i izdavanjem standarda koji su vezani samo za ovu Direktivu. Sve ovo zahteva apsolutno multidisciplinarn pristup problemu jer nije dovoljno napraviti energetski efikasnu zgradu koja će postizati uštedu energije, već je neophodno uspostaviti funkcionalnu vezu između energetskeg zahteva i indikatora opšte ugodnosti unutrašnjeg prostora, uključujući i zdravstvene indikatore boravka ljudi u stambenim prostorima.

Energetski pasoš zgrade izdaju nezavisni eksperti koje svaka država sama određuje. To je regulativni deo problema koji, na žalost, kod nas nije još rešen. Međutim, da bi se Direktiva sprovođila na zahtevanom tehničkom nivou, nama su potrebni osposobljeni stručnjaci koji će biti u mogućnosti da realizuju sve neophodne procedure u ovoj oblasti, koje su uglavnom definisane u standardima EN i ISO.

5.6. Sertifikat energetske efikasnosti (iz Direktive 2002/91/EC Evropskog Parlamenta i Saveta od 16. decembra 2002. godine o energetskoj efikasnosti zgrada)

1. Države članice će obezbediti uslove, kada se zgrade grade, prodaju ili izdaju, da se sertifikat o energetskoj efikasnosti dobavi vlasniku ili da ga vlasnik preda potencijalnom kupcu ili stanaru, već prema slučaju. Važnost sertifikata neće prelaziti 10 godina.

Sertifikacija stanova ili jedinica koje su namenjene da se zasebno koriste u blokovima zgradama može biti bazirana na:

- zajedničkoj sertifikaciji cele zgrade za blokove sa zajedničkim sistemom grejanja, ili
- na oceni nekog drugog reprezentativnog stana u istom bloku.

2. Sertifikat o energetskej efikasnosti zgrada sadrži referentne vrednosti kao što su važeći zakonski standardi i reperi (uporedne vrednosti) kako bi omogućio potrošačima da uporede i ocenjuju energetske efikasnosti zgrade. Sertifikat će sadržati i preporuke za ekonomično poboljšanje energetske efikasnosti. Cilj sertifikata će biti ograničen na pružanje informacija, a o bilo kakvim dejstvima ovih sertifikata u smislu zakonskih postupaka ili drugog, odlučivaće se u skladu sa nacionalnim propisima.

3. Države članice će preduzeti mere da obezbede da sve zgrade sa ukupnom korisnom podnom površinom preko 1.000 m² koje koriste javna uprava i institucije koje pružaju javne usluge velikom broju osoba, koje ih stoga veoma često posećuju, imaju postavljene na istaknutom mestu, jasno vidljivom posetiocima, energetske sertifikate koji nisu stariji od 10 godina.

6. Tehnika energetske sertifikacije i metod izražavanja energetske karakteristike zgrada

6.1. Uvod

Ovde će biti prikazan postupak energetske sertifikacije objekata shodno evropskim standardima (EN), razvijenim od strane Evropskog komiteta za standardizaciju (CEN). Ova organizacija je ustanovila čitav niz standarda kako bi olakšala primenu Direktive o energetske karakteristike zgrada (EPBD) i na taj način pomogla zemljama članicama EU da je primene i ostvare strogo postavljene ciljeve uštede u potrošnji energije i povoljnijeg uticaja na životnu sredinu smanjenjem emisije štetnih gasova. Standard EN 15217 (www.eur-lex.europa.eu) propisuje način izražavanja energetske karakteristike objekata potrebnih u procesu sertifikacije, kao i sadržaj i izgled energetske sertifikate. Državama je ostavljena mogućnost (i obaveza) usvajanja nacionalnih standarda na ustanovljenom principu, iskazanom u standardima EN. Tako se kao indikatori energetske efikasnosti mogu koristiti neke od veličina – potrošnja primarne energije (za ceo objekat), emisija CO₂, instalisane snage uređaja za KGH, karakteristike objekta i sl. Ove vrednosti (izračunate ili izmerene) porede se sa referentnim vrednostima i na osnovu njihovog odnosa određuje se mera (klasa) postignute energetske efikasnosti. U slučaju potrebe, predlažu se mere za poboljšanje energetske svojstava objekta. Energetska sertifikacija;

Direktiva 2002/91/EC o energetske karakteristike zgrada (EPBD) [EN, Direktiva 2002/91/EC evropskog parlamenta od 16. decembra 2002. o energetske karakteristike objekata, www.eur-lex.europa.eu] predviđa nekoliko različitih mera za postizanje racionalnog korišćenja energetske izvora i smanjenje uticaja korišćenja energije u zgradama na životnu sredinu. Neke od tih mera sadrže minimum zahteva za energetske karakteristike novih objekata i velikih postojećih objekata pri značajnom renoviranju (Direktiva EPBD, čl. 4, 5 i 6). Ostale mere se odnose na energetske sertifikacije zgrada (čl. 7) i pregled (kontrolu) kotlova i sistema KGH (čl. 8 i 9).

Osnovni zahtev Direktive odnosi se na generalni okvir za metodologiju proračuna ukupne energetske karakteristike zgrade (u čl. 3 i Aneksu Direktive).

Evropski komitet za standardizaciju (CEN) je pripremio grupu standarda (EN) kao podršku primeni Direktive obezbeđujući metod proračuna i materijale potrebne za utvrđivanje energetske karakteristike zgrade. Glavni cilj ovih standarda je da olakšaju primenu Direktive u zemljama EU. Veza Direktive i pojedinih standarda EN je definisana u dokumentu "Umbrella" [Umbrella Dokument V7 (prCEN/TR 15615)].

6.2. Odnos direktive EPBD i standarda EN

U Direktivi su postavljena četiri glavna principa koja se odnose na:

- metod proračuna,
- minimum zahteva u pogledu energetske karakteristike,
- karakteristike energetskog sertifikata,
- pregled kotlova i sistema KGH.

Odnos između ovih zahteva i standarda EN je prikazan u tabeli 1. Standard EN 15217 propisuje metod za izražavanje energetske karakteristike zgrada za potrebe sertifikacije. Zasniva se na standardima koji definišu metode proračuna i merenja energetske karakteristike (EN 13790).

Standard EN 15217 definiše:

- ukupne pokazatelje koji izražavaju energetske karakteristike čitave zgrade uključujući grejanje, ventilaciju, klimatizaciju, sanitarnu toplu vodu i sistema za osvetljenje;
- načine izražavanja energetske karakteristike za projektovanje novih zgrada i rekonstrukciju postojećih;
- proceduru za definisanje referentnih vrednosti;
- proceduru za postupak energetske sertifikacije (sl. 1).

IRC ALFATEC doo Niš



Zorica Čizarić