

KONCEPT ENERGETSKE EFIKASNOSTI I MEĐUNARODNI STANDARD U OBLASTI ENERGETSKOG MENADŽMENTA ISO 50001

OSNOVNE NAPOMENE

Danas se organizacije u Srbiji suočavaju sa mnogim problemima. "Preživljavanje" je ključna reč za mnoge organizacije i rukovodioce koji se stalno sreću sa novim i novim uslovima i problemima. Kako se uvodi problem energetske efikasnosti u datu situaciju?

Do sada, proces stvaranja sistema energetske menadžmenta u srpskim organizacijama, bez obzira na njegovu aktuelnost, ne razvija se na potreban način. Ali treba li srpske organizacije, koje se suočavaju sa mnogim teškoćama, da se ozbiljno bave pitanjima energetske efikasnosti? Odgovor na ovo pitanje je - "Da", jer štednja energije može značajno doprineti rešavanju postojećih problema u organizaciji.

Rad u oblasti obuke za energetske efikasnosti treba da bude neprekidan. Energetska efikasnost se povećava uglavnom kao rezultat korišćenja novih tehničkih znanja i savremenog iskustva. Zato organizovanje programa obuke predstavlja glavni aspekt procesa ostvarivanja politike u oblasti štednje energije. Ona je potrebna stručnjacima svih kvalifikacija i nivoa. Program obuke naglašava prenos znanja i iskustava kroz razmatranje energetike u međunarodnim razmerama radi izvlačenja koristi iz iskustava drugih zemalja. Pre svega, da bi se obezbedilo razumevane situacije u svetskoj energetici i njenoj složenosti, naročito na geopolitičkom, ekonomskom i ekološkom planu. Cilj obuke je razumevane, formiranje i ostvarivanje politike obezbeđenja efikasnosti korišćenja energije.

Obuka se tiče svih sektora privredne i vanprivredne delatnosti, pa je usmereno ka svim sadašnjim i budućim specijalistima u ovim oblastima. Obuka je namenjena inženjersko-tehničkom personalu, ekonomistima, arhitektama, rukovodiocima privrednih organizacija, rukovodiocima javno-komunalnih preduzeća i dr., radi sticanja savremenih znanja u oblasti standardizacije u oblasti štednje energije i energetske menadžmenta.

Srpske organizacije ne manje, od inostranih, su zainteresovane za uvođenje energetske menadžmenta i, samim tim, povišenje svoje energetske efikasnosti. Na tom planu, uvođenje međunarodnog standarda ISO 50001 može im pružiti stvarnu podršku.

Šta je međunarodni standard ISO 50001? U mnogim organizacijama se već primenjuju elementi energetske menadžmenta, na primer, pripremaju se i realizuju programi, planovi ili projekti štednje energije, vrše nabavke opreme sa višom energetske efikasnošću, analiziraju mogućnosti za povišenje energetske efikasnosti pojedinačnih procesa i/ili proizvodnje.

Zato, koristeći međunarodni standard ISO 50001, organizacija može otkriti da ona već ispunjava deo od tih zahteva koji su u njega uključeni. Dakle, međunarodni standard ISO 50001 je poseban orijentir po kome je moguće oceniti i poboljšati metode upravljanja, koje se već primenjuju u organizaciji, usmerene ka štednji energije. One su ona polazna tačka u primeni međunarodnog standarda ISO 50001 koja omogućuje da se obezbedi sistemski prilaz energetske menadžmentu.

Međunarodni standard ISO 50001 treba da snabde svaku organizaciju, nezavisno od njene veličine, adekvatnom strategijom rada (delovanja), kako u oblasti upravljanja, tako i u tehničkim aspektima, da bi ona mogla realno da povisi svoju energetske efikasnost, poveća korišćenje obnovljivih izvora energije i smanji efekat staklene bašte.

Očigledno, uvođenje sistema energetske menadžmenta predstavlja inovativno rešenje koje je povezano sa modernizacijom postojeće proizvodnje i upravljanja na osnovu korišćenja najbolje svetske prakse u oblasti štednje energije.

PROBLEM TROŠENJA ENERGETSKIH RESURSA: VRH VAĐENJA (PROIZVODNJE) NAFTE I NJEGOV ZNAČAJ

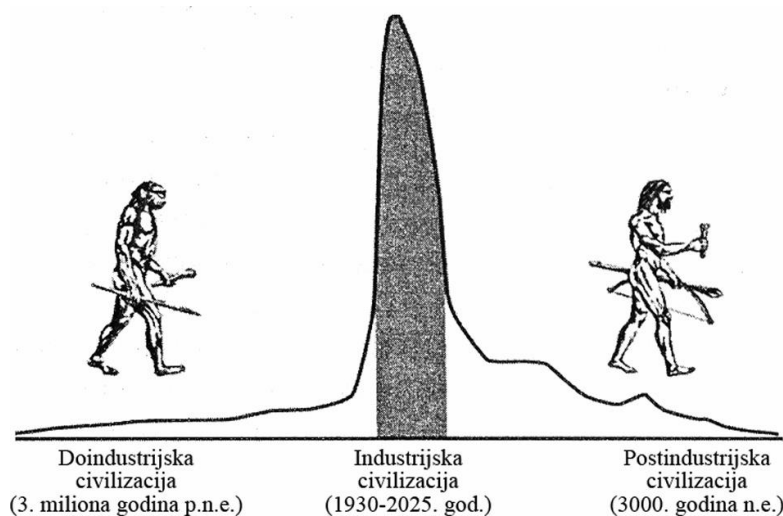
Sirova nafta zauzima povoljniji položaj u poređenju sa ugljem, pošto je funkcionisanje današnjeg transportnog sistema nezamislivo bez rafinisanog (prečišćenog) goriva. Naftna industrija ima veliki uticaj na životnu sredinu. Međutim, kada se radi o nafti, glavnu brigu izaziva činjenica što u najskorijem vremenu može nastupiti vrh vađenja (proizvodnje) nafte, koji će dovesti ne toliko do održavanja "vršnog" nivoa vađenja (proizvodnje), koliko do njenog naglog smanjivanja, što će postati uzrok velikog broja ekonomskih i društvenih problema. To u najgorem slučaju može dovesti do nestanka ljudske civilizacije.

Razlozi za strah su povezani sa takozvanom teorijom vrha vađenja (proizvodnje) nafte. Sve je počelo sa radom grupe ranije poznatih geologa koju su činili Campbell C., Laherrer J., Ayvengo L. F., Duncan R. C., Deffeyes K. C. U poslednjoj deceniji XX veka i u prvoj deceniji XXI veka ovi naučnici su nastupali sa javnim izjavama i prognozirali dalji razvoj sveta nakon nastanka vrha vađenja (proizvodnje) nafte. Na njihovu inicijativu su otvoreni odgovarajući internet-portali: peakoil.net, peakoil.com, peakoil.org i hubbertpeak.com - i osnovano Udruženje za proučavanje naftnog vrha (Association for the Study of Peak - ASPO).

Peter Odell, ekspert u oblasti naftne energetike, oštromni (koji predviđa) analitičar svetskog tržišta nafte, je podržao pristalice teorije vrha vađenja (proizvodnje) nafte, što je kao rezultat dovelo do pojave različitih neverovatnih prognoza o naglom opadanju brzine njenog vađenja (proizvodnje). Prema L. F. Ayvengu, nakon kraja naftne ere u najskorijoj budućnosti sledi "neizbežan kraj sveta", koji će dovesti do ukupnog "sloma svetskog privrednog sistema".

Ali niko nije otišao tako daleko u svojim prognozama kao Richard Duncan sa svojom teorijom Olduvajske klisure (Kenija). Duncan razmatra (proučava) globalni vrh vađenja (proizvodnje) nafte kao "prelomni momenat u čovekovoj istoriji", početak brzog smanjenja tempa vađenja (proizvodnje) nafte, što će dovesti do raspada industrijske civilizacije počevši već od 2025. godine. Kao rezultat, nastupiće masovna nezaposlenost, ljudi će ostati bez krova nad glavom i, na kraju krajeva, industrijska civilizacija će se vratiti na uslove koji će biti uporedljivi sa onim u kojima su živeli prvi primitivni humanoidi koji su naseljavali kenijsku klisuru pre približno 2,5 miliona godina.

Ova teorija je izgrađena na pogrešnim pretpostavkama Duncana da je globalna potrošnja energije (prosek po stanovniku) dostigla svoj vrh 1978. godine i do danas se smanjuje (slika 1).



Slika 1. Olduvajska teorija: model vrha nafte po R. C. Duncanu

U stvarnosti, 2008. godine prosečna količina globalne potrošnje primarne energije (po stanovniku) bila je skoro za 10 % veća nego 1978. godine (slika 2). Ali čak male količine potrošnje ne znače ništa tragično. Smanjenje količina energije koje čovečanstvo troši i kapaciteta proizvodnje energije može, zaista, svedočiti o napretku. Bez sumnje, udeo tradicionalnih resursa nafte u globalnim isporukama će se postepeno smanjivati, ali ovi ugljovodonici (kako tečni, tako i gasoviti) će ostati glavni izvori energije još tokom mnogih decenija. Pošto se brzina vađenja (proizvodnje) nafte tradicionalnim metodama smanjuje, u tom slučaju će od značaja u vezi sa ovim biti priprema nalazišta prirodnog gasa i osvajanje netradicionalnih resursa nafte. U takvim granama kao što je transport (izuzev avionskog transporta), grejanje i industrijska proizvodnja, koje koriste tečno gorivo, kao pogonsko gorivo može se upotrebljavati prirodni gas. Postepena zamena tečnog goriva gasom ne traži nekakve ozbiljne ili skupe promene. Ovaj prelazak će se zasnivati na postojanju još uvek značajne količine zaliha prirodnog gasa. Ukupan obim resursa prirodnog gasa, kako se očekuje, će nastaviti da raste upečatljivim brzinama, pošto su tehnička dostignuća omogućila otvaranje novih nalazišta ove čiste univerzalne vrste goriva. Danas je formirano pravo globalno tržište prirodnog gasa.



Slika 2. Srednji nivo svetske potrošnje primarne energije po stanovniku, od 1950:2009. godine, u tonama uslovnog goriva preračunato u naftu (tona ekvivalentne nafte)

ENERGETSKA EFIKASNOST KAO OSNOVA STABILNOG RAZVOJA

Rizik i negativne posledice za životnu sredinu od strane proizvodnje i potrošnje energije

Energija je potrebna za razvoj. Međutim, metode koje se koriste za proizvodnju i upotrebu energije karakterišu ozbiljna finansijska i ekološka ograničenja. Za države severne polulopte Zemlje, danas se pitanje sastoji u obezbeđenju kvalitetnog razvoja. Za države južne polulopte problem se sastoji u samom razvoju, što je povezano sa rizikom nemogućnosti širenja na celu planetu modela razvoja koji je prihvatila manjina. Stvarajući stabilan svet sutrašnjice, potrebno je reformisati model razvoja danas. Šteta (gubitak) koja se nanosi životnoj sredini i zdravlju čoveka pri proizvodnji i upotrebi energije može se, uobičajeno, klasifikovati u nekoliko kategorija, kao što su: havarije, zagađivanje voda, radioaktivno zračenje, radioaktivni otpad, zagađivanje vazduha, efekat "staklene bašte", uništavanje šumskih masiva, otuđivanje (eksproprijacija) zemlje, transport. Ove kategorije, koje se dalje razmatraju, služe za ocenu značaja problema.

Havarije.

Najveću brigu izaziva tehnološki rizik, u prvom redu u velikim industrijskim i gradskim koncentracijama. U ovim mestima postoji mnogo opasnosti ozbiljnih havarija koje nastaju kao rezultat proizvodnje energije ili pri snabdevanju energijom. Njihovi uzroci u mnogim slučajevima su povezani sa: eksplozijama i požarima na naftnim platformama, rezervoarima nafte i rafinerijama nafte, u sistemima transporta sirovine ugljovodonika, izlivanjem nafte izazvanim havarijama na tankerima, požarima u rudarskim jamama, odronima i klizištima, probojima brana hidrocentrala, eksplozijama i požarima na atomskim centralama, nuklearnim reaktorima, preduzećima nuklearnog gorivnog ciklusa, a takođe pri rukovanju radioaktivnim otpadom na mestima njegovog zakopavanja.

Zagađivanje voda.

Uzroci zagađivanja voda su: elektrane i rafinerije nafte, rudarske jame, rashladni sistemi termoelektrana i atomskih centrala (termička zaprljanost), nehavarijsko izlivanje naftnih tankera. Radioaktivno zračenje je, u određenoj meri, rezultat sagorevanja organskih goriva, ali ono uglavnom nastaje u različitim etapama gorivnog ciklusa u periodu normalne eksploatacije i u slučaju havarija koje se često dešavaju u rudnicima urana, u preduzećima za preradu rude urana, u fabrikama za proizvodnju nuklearnog goriva, pri otkazima ili poremećajima na atomskim centralama (ne računajući havarije na njima).

Radioaktivni otpad.

Upotrebljeno nuklearno gorivo na atomskim centralama sadrži rastavljive (koji se cepaju) materijale i transuranske elemente. Neki od njih ostaju radioaktivni i opasni u toku stotina hiljada godina. Do danas nije nađeno zadovoljavajuće rešenje za njihovo uništavanje ili trajno čuvanje. Demontaža glavnih celina atomskih postrojenja i, naročito, preduzeća za preradu upotrebljenog nuklearnog goriva pokreće niz krupnih problema, koji još nisu čak ni definisani na odgovarajući način.

Zagađivanje vazduha.

Na kvalitet vazduha uglavnom negativan uticaj vrše sledeće dve kategorije zagađenosti, koje se stvaraju pri sagorevanju organskih goriva u industrijskim preduzećima i u komunalnim preduzećima, a takođe od upotrebe motornih goriva u transportu: oksidi sumpora i azota, hlorovodonična kiselina, isparljive organske komponente i oksid ugljenika, ozon i drugi zagađivači koji se formiraju u atmosferi kao rezultat fotohemijskih reakcija. Kisele kiše, koje stvaraju oksidi sumpora i azota, imaju dejstvo koje se proteže od poremećaja vodene flore i faune i uništenja šumskih masiva do rušenja građevina. Izbacivanje u atmosferu freona, koji se koriste u frižiderima i klima uređajima dovode do poremećaja ozonskog sloja.

Efekat staklene bašte.

Nagomilavanje "gasova staklene bašte" u atmosferi, koji upijaju infracrvene zrake, koji se šire (ispuštaju) sa zemljine površine, dovodi do zagrevanja atmosfere, što, sa svoje strane, može dovesti do ozbiljnih promena klime u toku nekoliko narednih decenija. Izbacivanje takvih gasova, koji imaju antropogeno poreklo, upadljivo povećavaju koncentraciju i trajanje održavanja "gasova staklene bašte" u atmosferi, i to: ugljendioksida (CO_2), metana (CH_4), freona (CFC_3) i azot oksida (N_2O).

Uništavanje šumskih masiva i pustošenje.

Upotreba drvne mase (drvne građe) i uglja od drvne mase (mrkog uglja - lignita) kao goriva u oblastima u kojima čovek ne obnavlja ovaj resurs vodi ka uništavanju šumskih masiva koji su, u mnogim slučajevima, praćeni uništavanjem zemljišta i pustošenjem terena (tla). Ovaj problem je naročito značajan, pošto je gorivo od drvne mase (drvne građe) jedini ili, bar, glavni izvor energije za veliki deo stanovništva seoskih područja zemalja u razvoju.

Otuđivanje (eksproprijacija) zemlje.

Otuđivanje zemlje, njeno potapanje akumulacionim jezerima hidrocentrala, izvođenje rudarskih

radova, prosecanje gasovoda i naftovoda, linija dalekovoda visokog napona, probijanje autoputeva - sve to pričinjava ogromnu štetu koju stanovnici planete Zemlje sve teže i teže podnose.

Transport nije direktno povezan sa energetsom industrijom, ali on je jedan od najvećih potrošača energije. Politika koju su usvojile zapadne industrijski razvijene države u toku XX veka, koja je zahvatila ceo svet i koja je usmerena ka stvaranju razgranate mreže transportnih saobraćajnica za prevoz putnika i robe, dovela je do ogromnog broja saobraćajnih nezgoda u kojima, prema procenama, godišnje gine 300.000 ljudi i još 15 miliona dobija ozbiljne povrede. S druge strane, postoji podatak IMAŠ RAN (Rusija) da na putevima planete Zemlje godišnje gine čak milion ljudi. Uz ovaj ogroman broj nesrećnih slučajeva dodaje se zagađivanje vazduha koje izaziva povećanje intenziteta i razvoj transportnih tokova i gužve na putevima karakteristične za sve velike gradove. Zato je potrebno koristiti sve mogućnosti koje mogu dovesti do smanjenja potrošnje i, prema tome, proizvodnje energije bez smanjenja nivoa transportnih usluga.

Energija sa stanovišta korisnika energije

Gorivo i električna energija su sekundarni proizvodi privrede i potreba za njima dolazi iz još bitnijih potreba za energetske uslugama. Ova jednostavna činjenica je široko poznata. Ipak, bez obzira na to, tek sada počinje da se uviđa njen duboki smisao sa stanovišta energetske sigurnosti, međunarodne trgovine energijom, korišćenja različitih energetske tehnologije i uticaja energetike na životnu sredinu. Sa ovog stanovišta veoma je važno preduzimati mere za obezbeđenje povišenja efektivnosti upotrebe goriva i energije i, prema tome, za smanjenje potreba za energetske resursima i za njihovom proizvodnjom. U poređenju sa tradicionalnim prilazom orijentisanim ka potrošnji energije, prilaz zasnovan na obezbeđenju energetske usluga uz minimalnu potrošnju energetske resursa znatno proširuje bazu tehnoloških mogućnosti za smanjenje negativnog uticaja energetike na životnu sredinu. Količina energije koja je potrebna za zadovoljavanje određenih potreba široko varira u zavisnosti od odabranih načina zadovoljavanja tih potreba, vrste nosača energije, vrste opreme i uređaja koji se koriste. Nabrajaju se neki primeri: spremanje hrane, grejanje i klimatizacija (hlađenje) vazduha, osvetljenje i kućni električni aparati, industrijski procesi i proizvodi (proizvodnja), transport, priroda (karakter) potreba, vrsta transportnih sredstava koja se koriste, karakteristika putničkog automobila i način vožnje.

Spremanje hrane.

Potreba za energijom za spremanje čorbe (supe) može biti različita u zavisnosti od toga da li se za to upotrebljavaju drva koja sagorevaju na vatri (na otvorenom) ili drveni ugalj (ćumur) u ložištima sa dovodjenjem vazduha (kuhinjskim šporetima), tečni ili gas koji se transportuje cevovodom, koji sagoreva u gasnim štednjacima (štednjacima na gas) ili električna energija koja se koristi u mikrotalasnoj peći. Svi ovi načini i sredstva zadovoljavaju jednu istu potrebu. Ovi razni načini i sredstva, takođe, zahtevaju različite novčane izdatke i različito utiču na životnu sredinu, ali svi oni predstavljaju jedan isti lanac operacija od primarnog energetske resursa do krajnje potrošnje nosača energije.

Grejanje i klimatizacija (hlađenje) vazduha.

Dobro projektovane (tj. pravilno planiranje, maksimalno moguće iskorišćenje toplote i svetlosti sredine) i dobro toplotno izolovane stambene zgrade (kuće), trgovački i poslovni prostor zahtevaju mnogo manje energije za grejanje, osvetljenje i klimatizaciju (hlađenje) vazduha, nego obične zgrade. U mnogim slučajevima, naročito u umerenoj klimi, mogu se izbeći potrebe za dobijanjem energije spolja za klimatizaciju (hlađenje) vazduha i znatno smanjiti potrebe za energijom za grejanje, održavajući pri tome prihvatljivu temperaturu u prostorijama. U zgradama sa dobrom izolacijom, takođe se smanjuje uticaj buke.

Osvetljenje i kućni električni aparati.

U državama EU na udeo frižidera, zamrzivača, mašina za pranje veša, mašina za sušenje veša, mašina

za pranje posuđa odlazi ukupno približno 9 % ukupne potrošene električne energije. Uvođenje najboljih raspoloživih (koji danas postoje na tržištu) kućnih električnih aparata dovelo bi do smanjenja njihove ukupne potrošnje električne energije skoro za 40 %, što je ekvivalentno godišnjoj potrošnji električne energije u Portugaliji i Danskoj, zajedno uzeto. Bitna ušteda električne energije može se postići u osvetljenju: kompaktne fluorescentne sijalice troše do pet puta manje električne energije nego volframske sijalice pri istom nivou svetlosnog fluksa (protoka svetlosti). Upotreba računara i informacionih tehnologija u celini dovela je do bitnog povećanja potražnje za električnom energijom u sektoru usluga: u državama EU godišnje povećanje potrebe za električnom energijom za ove ciljeve je ekvivalentno potrebi izgradnje svake godine dva energetska bloka, snage svakog od njih od 1 milion kilovata. Međutim, izračunato je da putem primene novih informacionih tehnologija i metoda ovo povećanje potreba za električnom energijom bi moglo biti smanjeno za 50 %.

Industrijski procesi i proizvodi (proizvodnja).

U industrijskoj proizvodnji kombinuju se sledeći glavni faktori koji mogu da smanje potrebu za energijom pri zadovoljavanju konkretne potražnje za njom: tehnički napredak, tendencija ka povećanju dodatne vrednosti. Tehnički napredak omogućuje da se skoro u svim oblastima izrađuje jedan isti "proizvod" upotrebljavajući manju količinu materijala ili drugi materijal sa velikim kapacitetom energije (tj. u koji "staje" mnogo energije, tzv. energetska kapacitivan materijal). Dobro poznat je primer sa gredama (nosačima) od čelika velike otpornosti koji je upotrebljavan za popravku Ajfelove kule, čija masa iznosi samo jednu trećinu mase zamenjenih nosača. To isto se zapaža kod putničkih automobila i kamiona, železničkih kompozicija, kod industrijske opreme i dr. Tendencija ka povećanju dodatne vrednosti proizvoda koji se izrađuju u okviru određene proizvodnje dovodi do smanjenja specifične potrošnje energije preračunato na njenu jediničnu cenu.

Transport.

Slučaj transporta daje najjasniji primer različitih nivoa energetske efikasnosti.

Priroda (karakter) potreba.

Glavni deo energije koja se koristi u putničkom saobraćaju je povezan sa putovanjem ljudi od kuće do mesta posla i nazad. Ovo je veliki utrošak vremena: tri časa dnevno će malo koga začuditi. Prvo što se nameće za smanjenje potrošnje energije i vremena za putovanja na posao i nazad, to je poboljšanje planiranja razvoja grada u cilju smanjenja udaljenosti između stambenih naselja i radnih (poslovnih) područja (zona). Princip "tačno na vreme", koji se koristi u industrijski razvijenim državama za transport robe takođe predstavlja vrlo značajan uzrok povećanja intenziteta putnog saobraćaja i, prema tome, povećanja potrošnje goriva i zagađenosti vazdušnog područja grada.

Vrsta transportnih sredstava koja se koriste. Kada su prevoz ljudi ili transport robe potrebni, kako to treba ostvariti? Javni gradski prevoz, naročito tramvaji i metro, računajući po jednom putniku, troše znatno manje energije i manje zagađuju životnu sredinu. Pored toga, karakterišu se manjim brojem saobraćajnih nezgoda u poređenju sa privatnim automobilima. Vozovi imaju te iste prednosti u poređenju sa kamionima pri transportu tereta. U nekim državama veoma je popularno korišćenje bicikla na području grada, naročito tamo gde postoje biciklističke staze. Pored toga, većina vozača potpuno se može odreći upotrebe automobila za kratka putovanja (na primer, manje od 1 km).

Karakteristika putničkog automobila i način vožnje. Kade se koriste putnički automobili, često zbog nedostatka alternative, njihova potrošnja pogonskog goriva (nafta, benzin) i nivo zagađivanja široko variraju u zavisnosti od modela, veličine automobila, snage motora i njegovog stanja i, ne na kraju - od ponašanja vozača.

Usluge koje troše energiju

Tradicionalna delatnost energetskog sektora (proizvodnja, transport, raspodela nosača energije)

uglavnom je usmerena ka isporuci korisniku određene količine goriva ili energije uz, za njega, optimalne ekonomske uslove. Međutim, stvarni cilj nije snabdevanje samim energetskim proizvodom nego obezbeđenje sredstava za dobijanje određenih usluga.

Traženje optimalnog rešenja treba da bude usmereno ne samo ka snabdevanju energijom, nego i ka kombinovanju (povezivanju) snabdevanja energijom sa opremom koja "upotrebljava" energiju i metodama njenog korišćenja. Usluga je proizvodna ili društvena potreba koja zahteva korišćenje energije, koja se pruža putem povezivanja (kombinovanja) načina ili vrsta korišćenja (U), primene određene opreme (A) i upotrebe određene količine krajnjeg energetskog proizvoda (E). "Usluge koje troše energiju" su sve vrste privredne delatnosti: proizvodnja, prerada, transport, trgovina ili društvene aktivnosti (pripremanje hrane, grejanje i klimatizacija (hlađenje) vazduha, putovanje, provođenje slobodnog vremena), koje imaju potrebu za dovođenjem određene energije.

Elementi usluge koja troši energiju

Pružanje usluge koja troši energiju radi zadovoljavanja određene potrebe predstavlja kombinaciju (povezivanje) tri elementa:

- Prvi element - "vrsta (način) korišćenja", U, opisuje način pomoću koga se pruža ova usluga, na primer, vrsta transportnog sredstva, vrsta industrijske proizvodnje, vrsta stambenog objekta (stan, kuća i dr.);
- Drugi element - "uređaji" ("aparati"), A, daje opis opreme ili kućnih aparata (grejalica, frižider, svetlosni izvori i svetlosni aparati);
- Treći element - "energija", E, to je količina nosača energije koji se koristi za pružanje određene (konkretne) usluge; predstavlja krajnji proizvod sistema proizvodnje i snabdevanja energijom: to je dovedena krajnja energija za pružanje određene (konkretne) usluge.

U tom slučaju pružena usluga koja troši energiju je:

$$S = U * A * E,$$

gde je:

* - simbolička oznaka za povezivanje (kombinovanje) bez bilo kojih pretenzija.

Strategija energetske efikasnosti

Količina upotrebljene energije široko varira u zavisnosti od vrsta nosača energije koji se koriste i uređaja koji se upotrebljavaju. Ako su potrošnja i uređaji "energetski efikasni", potrošnja energije se može pokazati znatno manjom od uobičajenog nivoa, koji karakteriše njeno rasipničko ili neracionalno korišćenje.

Strategija energetske efikasnosti treba da obuhvati, kako snabdevanje energijom, tako i potrošnju energije. Prema tome, to je kombinacija (povezivanje, odnos) ekonomske, tehnološke i energetske politike i postupaka namenjenih za zadovoljavanje potreba korisnika u obezbeđenju optimalnog nivoa usluga uz, koliko je moguće, manju potrošnju i bez nanošenja štete postojećim ekosistemima.

Energetski put

U određenom smislu "energetski put" predstavlja put koji se pruža od izvora primarne energije (ugalj, nafta itd.) do krajnje potrošnje energije. U cilju traženja optimalnog energetskog puta sa ekonomskog i ekološkog stanovišta, ovaj put treba proći u obrnutom smeru, tj. počevši od potreba i upotrebe. Ovaj pogled "odozdo na gore" na proces korišćenja energije, ilustrovan u tabeli 1, može biti korišćen dalje kao osnova strategije energetske efikasnosti. Na taj način, strategija energetske efikasnosti se sastoji iz određivanja tog optimalnog puta i primene mera, akcija i programa potrebnih za njeno ostvarivanje.

Integrirano planiranje i energetska politika

Ciljevi integriranog planiranja razvoja energetike su realizacija konceptualne šeme prikazane na slici 1 u okviru Poglavlja 1 ove knjige i traženje optimalne ravnoteže između programa rada na obezbeđenju energetske efikasnosti i programa rada u oblasti snabdevanja energijom putem upoređivanja njihovog uticaja na privredu i životnu sredinu, a takođe na stabilan razvoj u celini. Realizacija ove šeme omogućuje da se:

- odredi program rada na strani potrošnje energije;
- odredi nivo potreba u energiji i mogućnosti za njihovo zadovoljavanje postojećim sistemima proizvodnje i raspodele goriva i energije;
- uporede varijante delovanja koje se primenjuju na strani snabdevanja energijom i na strani potrošnje energije.

Tabela 1. Etape energetskog puta: od zahtevanih usluga ka energetskom resursu koji se upotrebljava

Društveno - privredne potrebe									
Udoban stambeni prostor i radno mesto		Hrana, odjeci i Veze, udoban i pouzdan prevoz društveno kulturni rad pomoću transporta					Proizvodnja robe i pružanje usluga		
Usluge koje zahtevaju energiju									
Grejanje, snabdevanje toplom vodom, pripremanje hrane		Osvetljenje i kućni aparati, kancelarijska i audio-vizuelna oprema			Prevoz putnika i robe, telekomunikacije		Poljoprivreda, prerađivačka industrija, ekstraktivna (prečišćavanje) industrija		
Vrste korisne energije									
Toplotna - Stacionarna ili pokretna sila kretanja - Svetlosna - Hemijska									
Oprema i uređaji za krajnje korišćenje energije									
Kotlovi	Motori	Peći	Svetlosni izvori	Rešoi za spremanje hrane	Štednjaci	Automobili	Vozovi	Avioni	Računari
Gorivo i krajnja energija koja se isporučuje korisniku									
Čvrsto gorivo		Tečno gorivo		Gas	Električna energija		Toplotna energija iz centralizovanog izvora		
Sistem pretvaranja primarne energije i sredstva prenosa energije									
Rafinerije nafte	Elektrane	Kotlovnice	Barže (teretni čamci, šlep)	Cevovodi	Elektro energetske sistemi (EES)	Tankeri (brodovi - cisterne)	Vozovi i teški kamioni		
Primarna energija									
Čvrsto gorivo (ugalj), nafta, prirodni gas		Obnovljiva energija: hidro-elektro-energija, energija vetra, sunčeva energija, energija biomase i otpada, geotermalna energija, energija talasa i morskih struja					Nuklearna energija: uran, plutonijum		

Ključni elementi integriranog energetskog planiranja, povezanost između svakog elementa i odnosi (zavisnosti) između krajnjih rezultata i početnih predviđanja, prikazani su na slici 280. Razumevanje metodologije prikazane na ovom algoritmu je veoma važno za stručnjake koji se bave pripremom različitih varijanti ostvarivanja energetske politike i za lica, donosiocce odluka, koja treba da naprave izbor između ovih varijanti.

Motivacija potencijalnih investitora u štednju energije

Povišenje energetske efikasnosti je korisno za sve, od države do malog pojedinačnog potrošača energije. Na šemi, prikazanoj na slici 2 u okviru Poglavlja 1 ove knjige, sve potencijalno zainteresovane strane za štednju energije podeljene su u dvoje grupe: makro i mikro učesnici. Pri tome, pripadnost svakog konkretnog učesnika određenoj grupi praktično ne zavisi od iznosa kapitala koji se investira. Glavni određujući kriterijum u ovom slučaju je stepen motivacije učesnika, tj. cilj, mogućnost čijeg dostizanja stimuliše njegovo učešće u razvoju štednje energije.

Može se, po svoj prilici, tvrditi da je nesumnjivo najviše motivisana država i njene strukture (agencije).

Oni teže, na račun smanjenja potrošnje nosača energije na jedinicu nacionalnog dohotka, ka obezbeđenju stabilnog dugoročnog razvoja privrede, jačanju energetske sigurnosti i smanjenju brzine trošenja nacionalnih zaliha gorivno-energetskih resursa. Pored toga, poslednjih godina u prvi plan sve više se ističe problem sprečavanja povećavanja negativnog ekološkog delovanja koje na životnu sredinu vrše produkti sagorevanja organskih goriva, što je bila i ostaće u doglednoj budućnosti osnova svetske energetske ravnoteže.

Aktivnosti Agencije za energetske efikasnost Republike Srbije

Agencija za energetske efikasnost Republike Srbije je formirana zbog strateške potrebe Republike Srbije za unapređenjem uslova i mera za racionalno korišćenje energije. Agencija je osnovana 2002. godine u okviru reforme energetskog sektora preko Evropske agencije za rekonstrukciju (iz programa CARDS). Agencija je posebna republička organizacija neprofitnog karaktera i ima svojstvo pravnog lica. Pravni status Agencije je definisan Zakonom o energetici koji je stupio na snagu 1. avgusta 2004. godine. Zakon o energetici uređuje osnivanje, poslove i početak rada Agencije. Predlaganjem podsticajnih mera za povećanje energetske efikasnosti i promovisanjem njenog značaja, kao i upravljanjem programima i projektima za racionalno korišćenje energije iz obnovljivih izvora energije (kao ključnih faktora stabilnog razvoja) Agencija doprinosi unapređenju društveno odgovornog ponašanja prema energiji u svim strukturama države i društva. Na taj način se poboljšavaju pokazatelji efikasnog korišćenja energije u Srbiji i posredno doprinosi efektivnosti nacionalnog energetskog sistema i energetske sigurnosti zemlje.

U oblasti energetske efikasnosti u industriji Agencija je definisala i pokrenula strateški program "Energetska efikasnost u industriji" u cilju doprinosa racionalnom korišćenju energije u industriji u Srbiji. Glavni elementi u sprovođenju ovog programa su energetske revizije i energetske menadžment. Takođe, Agencija je učestvovala u realizaciji projekta "Norveška pomoć Srbiji za sprovođenje politike energetske efikasnosti, izradu energetskog bilansa na lokalnom nivou i primenu Kjoto protokola". Ovim projektom, kojim je rukovodilo Ministarstvo rudarstva i energetike, ostvarena je pomoć Regionalnim centrima za energetske efikasnost u Beogradu, Novom Sadu, Nišu, Kragujevcu i Kraljevu i Mreži za energetske efikasnost u industriji.

U okviru strateškog programa "Energetska efikasnost u zgradarstvu", Agencija je u 2005. i 2006. godini realizovala projekat "Energetska efikasnost u javnim zgradama - demonstracioni projekti". U okviru ovog projekta ostvaren je napredak u pogledu energetske klase zgrade Škole za decu sa posebnim potrebama "Radivoj Popović" u Sremskoj Mitrovici. Agencija je u 2008. godini nastavila sa učešćem u projektu Nacionalnog programa energetske efikasnosti Ministarstva nauke i tehnološkog razvoja "Primena evropskih postupaka za izračunavanje potrebne i određivanje dozvoljene specifične potrošnje energije za grejanje novih i postojećih stambenih zgrada", čiji je jedan od ciljeva poboljšanje domaće tehničke regulative. Projekat "Povećanje energetske efikasnosti u Srbiji" finansiran je iz sredstava Republike Srbije putem kredita Svetske banke, a obuhvata energetske rehabilitacije škola, bolnica i ustanova socijalne namene.

U okviru višegodišnjeg strateškog programa "Energetska efikasnost u komunalnoj energetici", koji treba da doprinese povećanju energetske efikasnosti i smanjenju potrošnje energije u objektima i sistemima za koje je odgovorna lokalna samouprava, Agencija je u 2005. i 2006. godini realizovala projekat "Energetska efikasnost u komunalnoj energetici - demonstracioni projekti". Cilj projekta je bila demonstracija koncepta energetske efikasnosti na primeru daljinskog grejanja stambenih zgrada i povećanje pouzdanosti isporuke toplotne energije, odnosno smanjenje potrošnje toplotne i električne energije u sistemu daljinskog grejanja na strani isporuke bez smanjenja komfora u grejnim prostorijama. Takođe, projekat je imao za cilj da pokaže da uvođenje sistema naplate prema potrošnji u stambenom sektoru ima ekonomsko opravdanje.

Cilj projekta "Javna ulična rasveta" je bio da se demonstrira upotreba efikasnijih izvora za osvetljenje u sistemima javne (ulične) rasvete i da se afirmiše primena mera energetske efikasnosti u jedinicama lokalne samouprave, odnosno da se postigne smanjenje potrošnje električne energije i smanjenje

troškova za javnu rasvetu, kao stavke u opštinskom budžetu, uz istovremeno poboljšanje osvetljenosti ulica.

U okviru projekta "Jačanje centra za obnovljive izvore energije u okviru Agencije za energetska efikasnost", koji je potpisan 2007. godine, definisane su tri lokacije za postavljanje merne opreme (tri meteorološka stuba visine 50 m za ispitivanje parametara vetra): Titel, Veliko Gradište i Negotin. Obrađeni su rezultati obavljenih merenja i pripremljena studija opravdanosti sa idejnim rešenjem skupa vetroelektrana za najpovoljniju od tri obrađene lokacije. Završna prezentacija rezultata ostvarenih na projektu održana je u decembru 2008. godine. Merna oprema koja je korišćena ostaje u vlasništvu Agencije, tako da su planirane dalje aktivnosti, kroz saradnju sa zainteresovanim opštinama, o ispitivanju energetskih potencijala vetra i u narednom periodu.

Ovde su izdvojeni samo neki od interesantnih projekata koje je koordinirala Agencija za energetska efikasnost Republike Srbije. U narednom periodu se planiraju i drugi projekti iz oblasti energetske efikasnosti, od kojih su neki međunarodnog karaktera.

EKOLOŠKI PROBLEMI ENERGETIKE

"Prema podacima UN, već sada više od 1,2 milijarde ljudi živi u uslovima stalnog deficita vode za piće, približno 2 milijarde redovno se muči zbog nje, a do sredine XXI veka brojnost stanovništva sa stalnom oskudicom vode će premašiti 4 milijarde ljudi"

Iz Izveštaja UN o stanju vodenih resursa u svetu

Antropogena aktivnost i njen uticaj na ekologiju

Antropogeni faktori uništavaju hemijske procese koji regulišu glavne ekološke sisteme. Ugljendioksid koji je priroda milionima godina uklanjala u skladišta (magacine) zemlje u obliku uglja i nafte, čovek je za nekoliko desetina godina XX veka ponovo izbacio u atmosferu. Godišnje izbacivanje prašine, čađi i gara do 2006. godine je iznosilo 6,7 milijardi tona. Njihova koncentracija u atmosferi je dostigla kritičnu vrednost. Ekolozi smatraju da takav nivo ona nije dostigla za prethodnih 20 miliona godina. To je postalo jedan od najjačih faktora promene klime, pojave koju su već osetili u svom svakodnevnom životu svi stanovnici Zemlje.

Za poslednjih 50 godina prosečna svetska temperatura se povećala skoro za 1 °C (od 13,87, 1950. godine do 14,53, 2004. godine). Od vremena početka upisivanja temperature, pre više od sto godina, devet najviših prosečnih godišnjih temperatura u svetu zabeleženo je u poslednjih 12 godina. Za 250 godina industrijske revolucije koncentracija ugljendioksida u atmosferi povećana je za 31 %, uključujući za 18 % od 1960. godine. Što se više temperatura povećava, to je okean (more) manje sposoban da apsorbuje čađ (gar). Utvrđeno je da je njegov sadržaj u okeanu (moru) za 50 puta veći nego u atmosferi. Sa povećanjem temperature voda okeana (mora) smanjuje se njihova sposobnost da upijaju čađ (gar) iz atmosfere. To znači da se efekat staklene bašte ubrzano povećava. SAD, čije stanovništvo čini 4 % svetskog, izbacuju u atmosferu četvrtinu ukupne prašine, čađi i gara - za 17 puta više po stanovniku nego u Indiji, čija brojnost stanovništva se približava milijardi.

Povećanje temperature za mnoge ljude, koji žive u najhladnijim državama, može se činiti dugo očekivanim bogatstvom. U stvari, ono dovodi do poremećaja uobičajenih prirodnih pojava i ritmova. Globalni nivo Svetskog okeana (mora) podiže se za nekoliko milimetara godišnje. Izgleda ništa značajno: radi se o milimetrima! Ali u toku prošlog stoleća okean (more) se podigao za 10:20 cm. Naučnici smatraju da u XXI veku nivo okeana (mora) se može podići za 50 cm i čak za 100 cm. To znači da će milioni hektara kopna otići pod vodu, uključujući mnoge ostrvske države u Tihom okeanu. Istovremeno, brzo raste brojnost stanovništva na Zemljinoj lopti.

Proizvodnja i potrošnja energije

Porast stanovništva sam po sebi nije glavni faktor zagađivanja životne sredine. Presudan faktor je korišćenje energije i to: od čega se ona proizvodi i kako se troši. Život predstavlja trošenje i vraćanje

energije. Nosači energije su postali presudan odlučujući faktor i savremene proizvodnje i savremene geopolitike. U ekonomskoj nauci već odavno se koristi pokazatelj energetske kapaciteta, potrošnje energije koja se meri za novčanu jedinicu proizvodnje.

Izračunato je da se za 120 godina (od 1850. do 1970. godine) broj stanovnika na našoj planeti utrostručio, a potrošnja energije - povećala 12 puta. Ako potrošnja energije bude rasla prethodnim tempom, tada ona do 2050. godine treba da se poveća još za 5 puta, bez obzira na određene uspehe u smanjenju za 28% energetske kapaciteta proizvoda, postignute nakon naftne krize, proglašene 1973. godine od strane zemalja proizvođača nafte i rasta cene nafte. Korišćenje obnovljivih izvora energije ostaje, po starom, nedovoljno.

Energetska kriza 1973. godine označila je nagli preokret u dinamici mnogih energetske-ekonomskih pokazatelja u industrijski razvijenim državama (Australija, Austrija, Belgija, Velika Britanija, Nemačka, Grčka, Danska, Irska, Island, Španija, Italija, Kanada, Luksemburg, Holandija, Novi Zeland, Norveška, Portugalija, SAD, Turska, Finska, Francuska, Švajcarska, Švedska, Japan).

Do krize, razvoj privrede većine ovih država je prolazio putem trošenja energije. Brzine povećanja potrošnje energije premašivale su ili odgovarale brzinama privrednog rasta, zbog čega je još više povećan ili se zadržao visok energetske kapacitet bruto društvenog proizvoda. Na primer, u Japanu u vreme "japanskog privrednog čuda" (od 1960. do 1970. godine) energetske kapacitet bruto društvenog proizvoda je povećavan u proseku za 0,9 % godišnje, uz relativni priraštaj bruto društvenog proizvoda i potrošnje primarnih termoenergetskih resursa, respektivno za 9,6 % i 10,5 % godišnje.

Potrošnja energije i izbacivanja u atmosferu ugljendioksida u razvijenim državama su neuporedivi sa većinom manje razvijenih država, o čemu govore podaci navedeni u tabeli 2.

Tabela 2. Potrošnja energije i izbacivanje u atmosferu ugljendioksida, po stanovniku, u raznim državama

Država	Godišnja potrošnja		Izbacivanje ugljendioksida, t
	Nafta, t	Električne energije, kW/ h	
SAD	8,1	12331	19,7
Japan	4,1	7628	9,1
Nemačka	4,1	5963	9,7
Poljska	2,4	2511	8,1
Brazil	1,1	1878	1,8
Kina	0,9	827	2,3
Indija	0,5	355	1,1
Etiopija	0,3	22	0,1

Interesantno je ne toliko to što Amerikanac u proseku troši do 560 puta više električne struje nego Etiopljanin, nego to što troši struju dvostruko više nego Nemač, stanovnik ne manje industrijski razvijene države. U skladu s tim, doprinos Nemca u zagađenosti atmosfere je dvostruko manji, nego doprinos Amerikanca.

Vađenje (proizvodnja), čuvanje i korišćenje termoenergetskih resursa objektivno negativno utiču na prirodnu sredinu, menja se predao (pejzaž), troši se velika količina slatke vode za piće i kiseonika, zagađuju se svi elementi životne sredine produktima sagorevanja goriva, čvrstim i tečnim otpadom.

Na primer, u Rusiji je sa proizvodnjom i potrošnjom goriva, uključujući transport, povezano preko 70 % štetnih (opasnih) izbacivanja u atmosferu, približno jedna trećina otpadnih voda i čvrstog otpada svih grana privrede. Udeo pojedinih potrošača goriva u ukupnom obimu štetnih (opasnih) izbacivanja u atmosferu iznosi: transport 29 %, elektroenergetika 32 %, gorivne grane industrije 11 % itd.

Stanje vazdušne sredine određuju uglavnom količina i uslovi prerade i sagorevanja goriva u stacionarnoj energetici i transportu. Sa produktima sagorevanja goriva, u atmosferu dolazi glavna masa pepela, čađi (gara), oksida sumpora i azota, ugljovodonika i kancerogenih materija.

U područjima rada velikih termoelektrana i preduzeća grejne industrije svake godine na 1 km² teritorije taloži se približno 20 t jedinjenja sumpora, približno 50 t drugih lakorastvorljivih hemijskih jedinjenja, približno 1.000 t delimično rastvorljivih čvrstih produkata. U sastavu čvrstih produkata u zemljište dolazi 0,5 t/km toksičnih (otrovnih) mikroelemenata i kancerogenih materija.

Velike termoelektrane stvaraju povećane lokalne koncentracije štetnih (opasnih) komponenti na teritoriji 400:500 km², povećavaju mineralizaciju vode u rekama, pogoršavaju njihove hidrohemijske i hidrobiološke karakteristike.

Vađenje i korišćenje čvrstog goriva je povezano sa izlazom velike količine čvrstog otpada, preko 1,6 milijardi tona godišnje, koji izaziva zagađenost atmosfere, zemljišta i površinskih voda štetnim (opasnim) komponentama, zahteva odstranjivanje zemlje iz korisne upotrebe, dovodi do poremećaja predjela (pejzaža). Naročito veliku štetu (gubitak) životnoj sredini pričinjava otpad pepela i šljake, čija količina dostiže 100 miliona t/godišnje.

Udeo transporta u potrošnji energije

Naučnici, koji se bave prognozom, smatraju da će se udeo transporta u potrošnji energije povećavati, ako čovečanstvo ne preduzme mere da se smanje vrste transporta sa velikim energetske kapacitetom, izbegavaju prevozi i transporti koji ne odgovaraju kriterijumu stabilnosti razvoja. Ovaj kriterijum treba da vodi računa ne samo o zahtevima tržišta, nego i o zahtevima društva i prirode. Samo 0,5 % putnika koristi vazdušni transport, ali na njega se troši 5 % ukupne energije transporta. Autoprevoznici imaju 4+5 puta veći energetske kapacitet nego železnički prevoznici i desetine puta veći - nego morski.

Najbrže raste potrošnja energije za privatni automobilske park. Na putevima planete u 2006. godini kretalo se 682 miliona automobila. Disanje svakih devet ljudi je pratilo izduvavanje jednog motornog vozila. Trećina od njih, 214 miliona - u SAD, 72 miliona - u sićušnom Japanu. Broj privatnih putničkih automobila je dostigao 583 miliona, trećina od njih - opet, naravno, u SAD.

Podaci o dinamici povećanja automobilske parka u nekim državama navedeni su u tabeli 3.

Tabela 3. Dinamika povećanja automobilske parka, miliona komada

Država	Godina				
	1960	1970	1980	1990	2000
SAD	73,9	168,4	155,8	188,8	213,5
Japan	1,3	17,3	37,1	56,5	71,7
Nemačka	5,6	15,5	24,6	32,2	45,8
Kina	-	-	1,7	5,8	12,8
Indija	0,5	1,1	1,9	4,2	8,2
Argentina	0,9	2,3	4,3	5,9	6,6
Južna Afrika	1,2	2,1	3,4	5,1	6,6
Čehoslovačka	0,4	1,0	2,6	3,7	5,1
Ukupno u svetu	126,9	246,4	411,0	583,0	681,8

Iskustvo pokazuje da je povećanje proizvodnje automobila - jednostavan posao, neuporediv sa izgradnjom "šatla", sa osvajanjem kosmosa. Japanci su za deset godina (od 1960. do 1970. godine) povećali svoj automobilske park za 13 puta. U Kini, na kraju 2007. godine je bilo 20 miliona privatnih automobila, 24 miliona u 2010. godini, a očekuje se 150 miliona kroz 20 godina.

Potrošnja energije u kućama (stambenim zgradama)

Raste potrošnja energije u kućama (stambenim zgradama). Četvrtina stanovništva planete ili uopšte nema krov nad glavom ili tavori u šikarama (prljavim predgrađima). Međutim, u bogatim državama kuće postaju sve prostranije i troše sve više energije. U toku zadnjih 20 godina, prostranije kuće su postale razlog 20 % povećanja potrošnje energije po stanovniku. Na kuće odlazi 12 % efekta staklene

bašte.

Prosečna površina kuće u SAD u toku poslednjih 25 godina povećana je za 38 % i iznosi 210 m² na porodicu, što je dvostruko više nego u Evropi i za 26 puta više nego u Africi.

Protokol Kjoto

Ne samo naučnicima i specijalistima, nego i običnom građaninu postaje jasno da je priroda "bolesna". To sa zakašnjenjem od 2(0:30 godina počinju da uviđaju čak stanovnici gradova i megapolisa koji su skoro potpuno odvojeni od prirode i njenih ciklusa. U Japanskom gradu Kjoto, nakon dvogodišnjih pregovora, 1997. godine, je postignut dogovor - Protokol Kjoto (Kyoto Protocol), koji je predviđao smanjenje, do 2012. godine, zagađenosti atmosfere za 5,2 % u poređenju sa izbacivanjima 1990. godine. Dogovor su ratifikovali (usvojili) Japan, Kanada i 15 država Evropske Unije. Do kraja 2003. godine, njega je bez velikog razmišljanja, potpisalo 120 država. Protokol Kjoto je odredio za države kvote izbacivanja prašine, čađi, gara i gasova u atmosferu, za čije prekoračenje se predviđa novčana kazna. Neiskorišćene kvote mogu biti prodane drugim državama, koje se ne uklapaju u svoju kvotu.

STANJE I TENDENCIJE RAZVOJA TEHNOLOGIJA ŠTEDNJE ENERGIJE

Svetska energetska kriza

Povećanje, svake godine, proizvodnje i potrošnje energije u svetu stvara potrebne uslove za ubrzavanje naučno-tehničkog napretka koji omogućuje povećanje blagostanja ljudi na planeti Zemlji. Ali istovremeno s tim, rastuće količine potrošnje energije zahtevaju sve veće i veće količine sirovina ugljovodonika, čije zalihe nisu neograničene. Svetska energetska kriza od 1973:1974. godine primorala mnoge države da preispituju potrebne mere za štednju energije, smanjenje energetskih kapaciteta i povećanje stepena obezbeđenosti gorivno-energetskim resursima na način svojih unutrašnjih rezervi i obnovljivih izvora energije.

Istrošenost zaliha organskog goriva

Glavni faktor koji uslovljava neophodnost štednje energije je istrošenost zaliha organskog goriva. Po ocenama eksperata, pri sadašnjem nivou vađenja (proizvodnje), svetskih zaliha ima dovoljno: uglja za 600:1000 godina, nafte za 150:250 godina, gasa za 120:300 godina. Kao posledica, u budućnosti se može očekivati stalni rast cena nafte i gasa.

Rešenje ovog problema predviđa sprovođenje čvrste (stroge) politike štednje energije, zasnovane na korišćenju tehnologija štednje energije, nuklearne energetike, alternativnih izvora energije i, pre svega, obnovljivih u koje se ubrajaju: sunčeva energija, energija vetra, geotermalna energija, energija biomase, mala i velika hidroenergetika, energija okeana i mora.

Prema jedinstvenom mišljenju eksperata, u toku izvesnog perioda vremena hidroenergetika i biomasa će dominirati nad drugim vrstama obnovljivih izvora energije. Međutim, u XXI veku prvenstvo na tržištu energije će pripadati energiji vetra i sunčevoj energiji koje se sada aktivno razvijaju.

Štednja energije

Šta je štednja energije? Pod štednjom energije se podrazumeva realizacija: pravnih, organizacionih, naučnih, proizvodnih i ekonomskih mera usmerenih ka efikasnom (racionalnom) korišćenju (i štedljivo trošenje) gorivno-energetskih resursa (skup prirodnih i proizvodnih nosača energije) i ka uključivanju u privrednu upotrebu obnovljivih izvora energije. Ideja štednje energije je nastala u drugoj polovini XX veka, a 2005. godine lideri država članica EU pripremili su program efikasnog korišćenja energije pod nazivom: "Raditi više, koristeći manje". Saglasno ovom dokumentu, Evropa do 2020. godine treba da smanji potrošnju energije za 20 % i na taj način uštedi više od 100 milijardi EUR.

U svetskoj privredi štednja energije poslednjih godina se pokazala kao najpouzdanije sredstvo za rešavanje globalnog energetskog problema koji karakterišu smanjenje zaliha i istrošivost neobnovljivih gorivno-energetskih resursa, ekološki problemi povezani sa smanjenjem izbacivanja štetnih materija

(efektom staklene bašte). Iskustvo razvijenih država pokazuje da je ulaganje sredstava u štednju energije postalo ravnopravna alternativa građenju energetske objekte, a u nizu slučajeva - čak i korisnije. Štednja energije ne deluje negativno na krajnje rezultate korišćenja energije i predstavlja, u funkcionalnom pogledu, izvor energije, tj. štednja energije je energetska resurs.

Tehnologije štednje energije

U tehnologije štednje energije ubrajaju se novi ili usavršeni tehnološki procesi koje karakteriše veći koeficijent iskorišćenja gorivno-energetskih resursa. U svetskoj praksi, za dostizanje ciljeva u oblasti štednje energije primenjuje se veliki skup mera. Mogućnosti sniženja troškova na osnovu projekata i mera energetske efikasnosti u industriji prikazane su u tabeli 4. Pregled mera za štednju energije u domaćinstvu prikazan je u tabeli 5. Učinak korišćenja tehnologija štednje energije ispoljava se u obliku:

- ekonomskih efekata kod korisnika (sniženje cene energetske resursa koje nabavljaju);
- efekata povišenja konkurentnosti (smanjenje potrošnje energetske resursa za jedinicu izrađenog proizvoda, energetska efikasnost pri upotrebi proizvoda koji se izrađuje);
- efekata po električnu, toplotnu (grejnu), gasnu mrežu (smanjenje vršnih opterećenja, smanjenje investicija i proširenje mreže);
- ekoloških efekata;
- međusobno povezanih efekata (briga zbog problema štednje energije dovodi do brige zbog problema ukupne efektivnosti sistema - tehnologije, organizacije, logistike u proizvodnji, sistema međusobnih odnosa, plaćanja i odgovornosti u stambenom sektoru, ponašanju prema kućnom budžetu građana).

Energetska strategija

Energetske strategije koriste nove koncepcije upotrebe energije i predviđaju dostizanje određenog nivoa privrednog razvoja na račun (putem) manje količine energije. U energetske grani je prihvaćeno naglašavanje sledećih glavnih pravaca: tradicionalna energetika na organskom gorivu (ugalj, gas, nafta, naftni produkti), hidroenergetika, nuklearna energetika, obnovljivi izvori energije.

Tabela 4. Mogućnosti sniženja troškova na osnovu projekata i mera energetske efikasnosti

Stavka troškova	Mogućnost sniženja troškova
Troškovi goriva	Kao gorivo, po tradiciji, se pojavljuju: mazut, ugalj, prirodni gas, a takođe alternativne vrste goriva. U istom takvom redosledu je raspoređena i cena goriva: mazut je najskuplja vrsta goriva, a prirodni gas i alternativne vrste goriva - najjeftiniji. U cilju sniženja ove kategorije troškova moguća je ugradnja nove opreme kotlovnice, koja radi na jeftinije i ekonomičnije gorivo. Istovremeno je moguća modernizacija postojeće kotlovske opreme (kotlovnice), zbog čega je moguće smanjenje specifične potrošnje goriva po jedinici proizvedene energije (toplote)
Troškovi povezani sa vršenjem izbacivanja u vazduh	U cilju sniženja ove kategorije troškova moguća je ugradnja nove opreme kotlovnice, koja obezbeđuje izbacivanje zagađujućih materija u granicama dozvoljenih normi za izbacivanja u vazduh
Troškovi tekućeg remonta, troškovi generalnog remonta	U cilju sniženja ove kategorije troškova moguće je vršenje ili rekonstrukcije ili izgradnje novih tehnoloških sistema i infrastrukture, a takođe zamena stare opreme novom opremom
Troškovi održavanja opreme	U cilju sniženja ove kategorije troškova moguća je zamena stare opreme novom ili vršenje automatizacije opreme u nekoj meri, što omogućuje smanjenje radne snage koja je potrebna za održavanje opreme, a takođe smanjenje potrošnje sklopova i rezervnih delova

Pored toga, u energetici se koriste sledeći pojmovi: velika i mala energetika, alternativni izvori energije, centralizovana energetika i autonomni izvori energije, netradicionalna energetika, netradicionalni obnovljivi izvori energije.

U svetskom energetske bilansu udeo nosača energije za tradicionalnu energetiku danas iznosi približno 74 %. Što se tiče drugih izvora energije, na obnovljive (uglavnom energiju biomase i

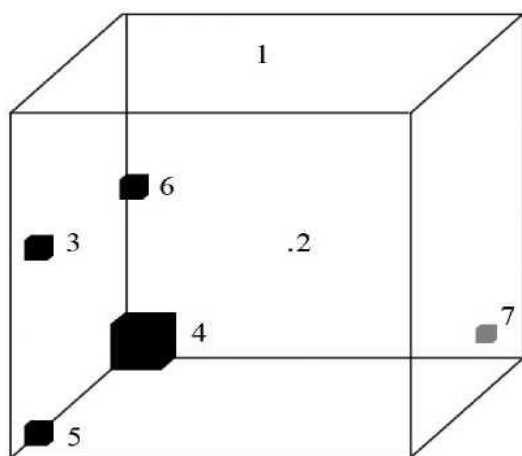
hidroenergiju) dolazi 19,5 %, a na nuklearnu energiju - 6,3 %. Međusobni odnos potrošnje i prisutnosti globalnih energetske resursa ilustruje slika 3.

Tabela 5. Pregled mera za štednju energije u domaćinstvu

Mera	Periodičnost (predlozi)	Ekonomske prednosti	Ekološke prednosti
Zameniti sijalice žarulje sa štedljivim	Po pregorijevanju običnih sijalica žarulja	Ušteda približno 100 kg uglja godišnje	Smanjenje izbacivanja CO ₂ za 270 kg
Ne zatvarati debelim zavesama grejna tela (radijatore)	U grejnoj sezoni	Podaci nisu navedeni	Podaci nisu navedeni
Češće prati prozore	Po potrebi	Podaci nisu navedeni	Podaci nisu navedeni
Upotrebljavati svetle zavjese i tapete	Stalno	Podaci nisu navedeni	Podaci nisu navedeni
Stavljati u prozore manju količinu cveća	Stalno	Podaci nisu navedeni	Podaci nisu navedeni
Češće menjati kese za sakupljanje prašine u usisivaču	Po potrebi	Podaci nisu navedeni	Podaci nisu navedeni
Prati rublje u mašini za pranje veša u punoj opterećenosti i pravilno postaviti režim pranja	Podaci nisu navedeni	Ovo daje uštedu električne energije pri pranju	Podaci nisu navedeni
Ne sušiti previše rublje	Nakon pranja	Ovo daje uštedu električne energije pri peglanju	Podaci nisu navedeni
Na električnim šporetima upotrebljavati posuđe sa dnom čiji prečnik je jednak ili premašuje prečnik ringle	Podaci nisu navedeni	Poboljšava se prenos toplote i brže postiže potrebni efekat zagrevanja	Podaci nisu navedeni

Danas, vetroenergetika prestavlja granu proizvodnje električne energije koja se brzo razvija. U nekim regionima već danas energija vetra konkuriše tradicionalnoj energetici, zasnovanoj na korišćenju organskih (fosilnih, rudnih) vrsta goriva. Opasnost "gladi" za gorivom koja se približava, a takođe zagađivanje životne sredine i činjenica da povećanje potreba za energijom znatno premašuje povećanje njene proizvodnje, primorava mnoge države da sa novih stanovišta obraćaju pažnju na alternativne izvore energije.

Prema prognozama specijalista, globalna promena energetskog kursa moguća je za 50 godina. Rezultat promena treba da bude povećanje stabilnosti u obezbeđenju energije. Pored toga, najveći deo troškova društva može biti smanjen i oni mogu biti čak negativni u slučaju ako reforme budu pažljivo planirane i postanu neodvojiv deo modernizacije proizvodnje. Sve ovo traži značajne početne investicije i pripremu dugoročnih strategija. Takođe, potrebna je bitna promena proizvodnih sistema i sistema isporuke energije zajedno sa opremom koja troši energiju.



Legenda:

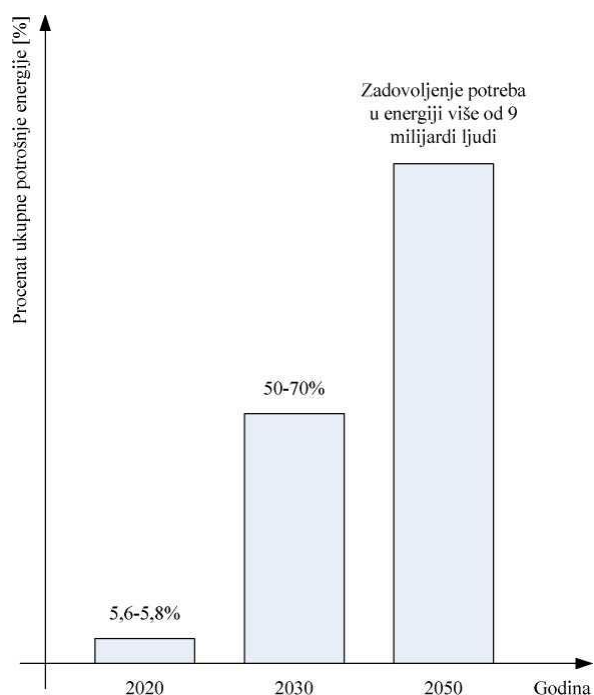
- 1- količina sunčeve energije koja pada na zemlju u toku godine,
- 2- sadašnja upotreba sunčeve energije (u toku godine),
- 3- zalihe prirodnog gasa,
- 4- zalihe uglja,
- 5- zalihe nafte,
- 6- zalihe urana,
- 7- svetska potrošnja energije (u svetu) u toku godine.

Slika 3. Odnos potrošnje i postojanja globalnih energetske resursa

U skladu sa prognozom Svetskog energetskog saveta (slika 4), na udeo alternativnih izvora energije do

2020. godine dolazi 1.150+1.450 miliona tona uslovnog goriva (5,5+5,8 % ukupne potrošnje energije). Pri tome, prognozirani udeo posebnih vrsta energije iznosi: energija biomase 35 %, sunčeva energija 13 %, hidro energija 16 %, energija vetra 18 %, geotermalna energija 12 %, i energija okeana i mora 6 %.

Do 2030. godine, alternativni izvori mogu dati energiju ekvivalentnu 50+70 % od sadašnjeg nivoa potrošnje energije. Ovakvi izvori energije su pretežno biomasa i hidroresursi, koji sada zadovoljavaju približno 20 % svetskih potreba za energijom, a energija biomase - 35 % energetske potrebe zemalja u razvoju. Prognoza do 2060. godine, zasnovana na svetskom scenariju razvoja obnovljive energije koja, u uslovima njenog efektivnog korišćenja, može zadovoljiti potrebe za energijom više od 9 milijardi ljudi.



Slika 4. Prognoza Svetskog energetskog saveta za udeo alternativnih izvora energije

Politika razvijenih zemalja

Danas, politika razvijenih zemalja, što se tiče ciljeva i zadataka energetske efikasnosti i štednje energije i proširivanja korišćenja obnovljivih izvora energije, zasniva se na kombinovanju podsticanja investicija u tehnologije štednje energije i stvaranje motivacije za njihovu primenu, uključujući poreske režime i subvencionisanje, naročito u državama Evrope i SAD.

Politika zemalja u razvoju

U zemljama u razvoju, značajnu ulogu u proširivanju energetske efikasne tehnologije i širenju korišćenja netradicionalnih i obnovljivih izvora energije imaju programi kreditiranja i subvencionisanja međunarodnih finansijskih organizacija i izvozno-uvoznih agencija.

Zavisnost EU od uvoza energetske resursa

Energetski sistem Evropske unije (EU) karakteriše značajna zavisnost od isporuka nosača energije iz inostranstva. Njenu sigurnost može obezbediti samo suštinski zaokret u pravcu korišćenja izvora obnovljive energije sa istovremenim povećanjem efektivnosti štednje energije. Naučno istraživanje, koje je izvršeno 2000. godine, je pokazalo da će do 2030. godine zavisnost EU od uvoza energetske resursa dostići 70 %, dok sada ovaj pokazatelj ne premašuje 50 %. To je podstaklo Evropski parlament

i Savet EU na donošenje "Evropske strategije pouzdanog obezbeđenja energetske isporuka", šire poznate kao "Zelena deklaracija". U jednom od priloga deklaracije pokazano je da potrošnja energije u domaćinstvima i u oblasti usluga iznosi 40,7 % od ukupne potrošnje energije u državama EU. Pri tome, približno 84 % te energije odlazi na obezbeđenje potreba grejanja i snabdevanja zgrada vodom. S druge strane, podaci nacionalnih istraživanja, sprovedenih u nizu država EU, su pokazali da više od 75 % stambenog fonda EU zahtijena modernizaciju u cilju smanjenja potrošnje energije.

OSTALI OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE

Potencijal obnovljivih izvora energije

Danas se potencijal obnovljivih izvora energije procenjuje na 20 milijardi tona uslovnog goriva godišnje, što dva puta premašuje godišnje vađenje (proizvodnju) svih vrsta organskih goriva u svetu. Ova okolnost određuje pravac razvoja energetike u najskorijoj budućnosti. Već ranije je rečeno da se u obnovljive izvore energije ubrajaju: sunčeva energija, energija vetra, geotermalna energija, energija okeana i mora, energija biomase, mala i velika hidroenergetika. Navedeni nosači energije u procesu tehnoloških promena (pretvaranja) različite dubine i stepena složenosti omogućuju da se dobiju proizvodi čija svojstva su upotrebljiva sa proizvodima koji se dobijaju putem prirodnog gasa, uglja, nafte i produkata njihove prerade i na taj način mogu obezbediti uštedu tradicionalnih energetske sirovina. Glavna prednost ovih energetske resursa sastoji se u tome što većina od njih predstavlja lokalne vrste goriva, a područja sa najvećom koncentracijom njihove sirovinske baze, po pravilu, imaju određene teškoće u stvaranju svoje gorivno-energetske ravnoteže. Privredno osvajanje (njih) neće doprineti samo optimizaciji strukture gorivno-energetske ravnoteže tih područja, nego i smanjenju intenziteta transportnih tokova robnog prometa (tereta, saobraćaja).

Mnogi od netradicionalnih izvora energije predstavljaju složene energetske resurse, čije komponente omogućavaju da se dobiju negorivni proizvodi, koji se široko upotrebljavaju u hemiji, građevinarstvu, poljoprivredi, metalurgiji, itd. Na primer, termalne vode uljni škriljci i bituminski minerali sadrže u industrijskim koncentracijama litijum, vanadijum, nikel, rubidijum, sumpor i druge elemente, čija je principijelna mogućnost dobijanja dokazana. Mineralna komponenta uljnih škriljaca i bituminski minerala predstavlja polaznu sirovinu za izradu proizvoda za izgradnju puteva i za građevinarstvo.

Racionalna upotreba različitih vrsta otpada (biomasa) omogućuje da se dobiju đubriva visokog kvaliteta. Zalihe ovih vrsta energije su velike. Tako, na primer, toplota koja se može dobiti iz zemljine kore sa dubine do 3 km procenjuje se na 240¹⁷ kcal, do 5 km - na 104017 kcal (1 kcal = 10³ cal = 4,1868 kJ). Ukupna snaga sunčevog zračenja, koje dolazi na Zemlju od Sunca u toku godine, iznosi 1.500-10¹⁵ kWh i samo 40 % od nje stiže do površine Zemlje. Energetski potencijal morskih plima i oseka procenjuje se u svetu u celini na 3.000 GW.

Glavna prednost obnovljivih izvora energije je neiscrpnost i ekološka čistoća. Njihova upotreba ne menja energetske ravnoteže planete. Ova svojstva su poslužila kao uzrok burnog razvoja obnovljive energetike i veoma optimističkih prognoza njenog razvoja u narednoj deceniji. Obnovljivi izvori energije igraju značajnu ulogu u rešavanju tri globalna problema koji se nalaze pred čovečanstvom: energetike, ekologije i hrane (tabela 6).

Tabela 6. Uloga obnovljivih izvora energije u rešavanju tri globalna problema čovečanstva

Vrsta resursa ili uređaja	Energetika	Ekologija	Hrana
Vetro uređaji	+	+	+ ¹
Male i mini hidrocentrale	+	+	+ ²
Sunčevi toplotni uređaji	+	+	+ ³
Sunčevi fotoelektrični uređaji	+	+	+ ⁴
Geotermalne električne centrale	+	+/-	0
Geotermalni toplotni uređaji	+	+/-	+ ⁵
Biomasa.	+	+/-	0
Spaljivanje čvrstog komunalnog otpada			
Biomasa. Spaljivanje poljoprivrednog otpada, otpada seče šume i prerade drveta	+	+/-	+ ⁶

Biomasa. Bioenergetska prerada otpada	+	+	+ ⁷
Biomasa. Gasifikacija	+	+	0
Biomasa. Dobijanje tečnog goriva	+	+	+ ⁸
Uređaji male snage za korišćenje toplote	+	+	0

Napomena: + : pozitivan uticaj, - : negativan uticaj, 0 : bez uticaja, ¹ : Pumpe na pašnjacima i u udaljenim naseljima, ² : Navodnjavanje zemljišta pomoću malih rezervoara, pumpe, ³ : Uređaji za sušenje sena, žita, poljoprivrednih proizvoda, voća, ⁴ : Pumpni sistemi, napajanje zaštitnih uređaja na pašnjacima, ⁵ : Zagrevanje staklenih bašta geotermalnim vodama, ⁶ : Korišćenje pepela kao đubriva, ⁷ : Dobijanje ekološki čistih đubriva kao rezultat oslobađanja otpada, ⁸ : Dobijanje dizel goriva od uljane repice - samostalno snabdevanje poljoprivrede dizel gorivom.

Energija okeana i mora

Korisna upotreba energije okeana i mora. U XVI i XVII veku energija plima u malim zalivima i uskim moreuzima se široko koristila za pokretanje vodenica i mlinova. Kasnije je ona primenjavana za pokretanje pumpnih postrojenja (instalacija, uređaja) vodovodnih pogona, za transport i montažu masivnih delova objekata pri hidrogradnji. Danas, plimska energija uglavnom se pretvara u električnu energiju u plimskim elektranama i zatim se uliva u zajednički tok energije koji se proizvodi u električnim centralama svih vrsta. Za razliku od hidroenergije reka, prosečna veličina plimske energije se malo menja od godišnjeg doba do godišnjeg doba, što omogućuje plimskim elektranama da ravnomernije obezbeđuju energijom industrijska preduzeća.

U plimskim elektranama se koristi povremen pad nivoa vode koji se stvara za vreme plime i oseke. Zato se kraj obale gradi bazen sa niskom branom koja zadržava vodu plime pri oseki. Zatim se voda ispušta i ona okreće hidroturbine.

Energetski resursi okeana i mora. Svetsko more (okeani i mora) predstavlja ogroman rezervoar obnovljivih energetskih resursa. Danas je razvoj energetike okeana i mora povezan sa korišćenjem:

energije morskih talasa (koji se odnose na plimu, od vetra, sitno talasanje) i strujanja;

temperaturnog gradijenta (promena temperature sa nadmorskom visinom) i slanoće morske vode.

U skladu sa praktičnim potrebama, korišćenje talasne energije je povezano sa izgradnjom talasnih elektrana, plimskih elektrana i elektrana morskih strujanja. Poseban pravac čine energetska postrojenja:

- okeanske ogrevne elektrane, koje koriste temperaturni gradijent;
- hidrotermalne elektrane, koje koriste razliku temperatura između vode okeana i vazduha u severnim područjima.

Ukupna snaga plima se ocenjuje na $3 \cdot 10^{12}$ W (10^{20} J je uporedljivo sa godišnjom potrošnjom energije stanovništva na Zemlji).

Svetski tehnički potencijal plimske energije se ocenjuje na 1 milijardu kW (trećina ukupne snage od 3 milijarde kW), što odgovara potencijalu skoro svih reka i teorijski daje mogućnost da se proizvede 2.5:3 triliona kWh električne energije. Specijalisti smatraju da približno 50 % ove snage može biti iskorišćeno u državama čije obale zapljuskuju mora sa visinom plime većom od 5 m (Rusija. Kanada. SAD. Francuska. Engleska. Indija. Kina. Južna i Severna Koreja. Australija).

Plimska energija (za razliku od sunčeve energije i energije vetra) karakteriše napromenljivost njenog prosečnog mesečnog potencijala u sezonskom i u višegodišnjim ciklusima. ali i prekidnost u toku 24 časa.

Smenjivanje (naizmeničnost) plima i oseka (svakodnevno kroz svakih 6 časova i 12 minuta) zahteva od hidroturbina plimskih elektrana sposobnost da rade pri promenama smeru okretanja (kapsulni agregati tipa turbina-pumpa).

Po ocenama eksperata sada u svetu postoji pet mesta najpovoljnijih za izgradnju plimskih elektrana:

dva susedna zaliva u Kanadi i SAD, Francuska obala duž La Manša i ušće reke Rane, obala Kimberli u Australiji, obala Belog mora u Rusiji.

U slučaju potpunog osvajanja ovih pet područja i pri dobijanju 20 % energije plima na plimskim elektranama se može dobiti 30.000 MW, tj. približno snazi 10 savremenih velikih nuklearnih elektrana. Ovo je dovoljno za lokalno snabdevanje energijom.

Plimske elektrane. Plimska elektrana je električna centrala koja pretvara energiju morskih plima u električnu. Plimska elektrana koristi pad nivoa "pune (napunjene)" i "male (niske)" vode za vreme plime i oseke. Presecajući branom (pregradom) zaliv ili ušće reke koja se uliva u more (ocean), može se pri dovoljno visokoj amplitudi plime (više od 4 m) stvoriti pritisak dovoljan za okretanje hidroturbina i, sa njima spojenih, hidrogeneratora raspoređenih u telu brane. Stvoreni rezervoar naziva se bazen plimske elektrane. Sa jednim bazenom i pravilnim 12-časovnim ciklusom plima, plimska elektrana može da proizvodi električnu energiju neprekidno u toku 4+5 časova sa prekidima po 2+1 čas, respektivno, četiri puta za 24 časa (takva plimska elektrana se naziva jednobazenska dvosmernog dejstva). Radi uklanjanja neravnomernosti proizvodnje električne energije, bazen plimske elektrane se može podeliti branom na dva ili tri manja bazena, u jednom od kojih se održava nivo "male (niske)" vode, a u drugom - "pune (napunjene)" vode. Treći bazen je rezervni. Hidroagregati se raspoređuju u telu deobne brane. Međutim, ni ta mera u potpunosti ne isključuje pulsiranje energije, izazvano cikličnošću plima u toku polumesečnog perioda. Pri zajedničkom radu u jednom energetskom sistemu sa snažnim termoelektranama (uključujući i nuklearne), energija koju proizvodi plimska elektrana može se koristiti za učešće u pokrivanju vršnih opterećenja energetskog sistema. Plimske elektrane koje ulaze u taj isti sistem, koje imaju akumulaciona jezera (bazene za vodu, akumulacione bazene) za sezonsku regulaciju mogu kompenzovati (nadoknađivati) unutar mesečne oscilacije (kolebanja, promene) energije plima.

Stanje korišćenja energije okeana i mora. Prva u svetu velika plimska elektrana je puštena u rad 1967. godine u ušću reke Rane (Francuska). Ona je imala snagu 240 MW i sastojala se od 24 agregata u vidu kapsula po 10 MW. Ovde se godišnje proizvodilo 544 miliona kWh, a relativne investicije su iznosile približno 1.000 USA dolara/kWh, što je 2+2,5 puta više od cene hidroelektrane slične snage. Međutim, eksploatacioni troškovi su ovde 2 puta niži nego kod hidroelektrane, pa je zato energija proizvedena na plimskoj elektrani jedna od najjeftinijih u Francuskoj.

U Kanadi je 1983. godine puštena u rad plimska elektrana "Anapolis" snage 20 MW, sa godišnjom proizvodnjom električne energije 54 miliona kWh i relativnim investicijama koje premašuju 2.000 USA dolara.

U Kini je 1959. godine na morskoj obali Južnog Kineskog mora uvedena u eksploataciju eksperimentalna plimska elektrana snage 40 kW, a proširena do 200 kW. Druga elektrana (tri agregata po 55 kW - ukupno 165 kW) je uvedena 1970. godine. Na morskoj obali Istočnog Kineskog mora 1981. godine puštena je u rad plimska elektrana "Džangksiya" sa jednim agregatom snage 500 kW, a njena snaga je povećana do 3,9 MW, 1986. godine.

U Rusiji je na razvoju u oblasti plimske energetike rađeno davno. Teorijske osnove plimske energetike stvorene su 1950-tih godina. "Hidroprojekt" je, 1960. godine, pripremio projekat Kislogubске eksperimentalno-industrijske plimske elektrane (grad Murmansk) snage 1,2 MW (tri turbine po 400 kW), sa godišnjom proizvodnjom električne energije 3,9 miliona kWh. Kasnije je on bio znatno prerađen.

Danas u SAD, Kanadi, Velikoj Britaniji i Indiji i dr. (ukupno 13 država) pripremaju se projekti velikih plimskih elektrana snage do stotina i hiljada megavata. Međutim, plimska elektrana "Rane" u Francuskoj do sada ostaje jedina velika plimska elektrana.

ISO 50001: GLOBALNI STANDARD U OBLASTI ENERGETSKOG MENADŽMENTA

Inovativno rešenje u oblasti štednje energije

U mnogim organizacijama se već primenjuju elementi energetskog menadžmenta, na primer, pripremaju se i realizuju programi, planovi ili projekti štednje energije, vrše nabavke opreme sa višom energetskom efikasnošću, analiziraju mogućnosti za povišenje energetske efikasnosti pojedinačnih procesa i/ili proizvodnje. Zato, koristeći međunarodni standard ISO 50001, organizacija može otkriti da ona već ispunjava deo od tih zahteva koji su u njega uključeni. Međunarodni standard ISO 50001 predstavlja poseban orijentir po kome je moguće oceniti i poboljšati metode upravljanja, koje se već primenjuju, usmerene ka štednji energije. One su ona polazna tačka u primeni međunarodnog standarda ISO 50001, koja omogućuje da se obezbedi sistemski prilaz energetskom menadžmentu.

Međunarodni standard ISO 50001 treba da snabde svaku organizaciju, nezavisno od njene veličine, valjanom strategijom rada (delovanja), kako u oblasti upravljanja, tako i u tehničkim aspektima, da bi ona mogla realno da povisi svoju energetsku efikasnost, poveća korišćenje obnovljivih izvora energije i smanji efekat staklene bašte. Očigledno, uvođenje sistema energetskog menadžmenta predstavlja inovativno rešenja koje je povezano sa modernizacijom postojeće proizvodnje i upravljanja na osnovu korišćenja najbolje svetske prakse u oblasti štednje energije.

Standardizacija u oblasti štednje energije

Međunarodni standard ISO 50001 može primenjivati svaka organizacija, nezavisno od njene veličine i granske pripadnosti, koja želi naročito da: garantuje da je ona usaglašena sa svojom energetskom politikom, pokaže tu usaglašenost drugim zainteresovanim stranama, pre svega svojim poslovnim partnerima, dobije potvrdu usaglašenosti svog sistema energetskog menadžmenta od strane spoljašnjeg sertifikacionog organa. Pri tome, međunarodni standard ISO 50001 je primenljiv samo u odnosu na one faktore koji se tiču potrošnje energije, koji se mogu proveravati i na koje organizacija može uticati. Od 26. marta do 26. avgusta 2010. godine na petomesečno glasanje država - članica Tehničkog komiteta ISO/TC 242 "Energetski menadžment" iznojte je novi projekat standarda ISO/DIS 50001. Njegov tekst predstavlja rezultat usaglašavanja (prihvatanja ili odbijanja) primedbi koje su stigle na projekat komiteta (Committee Draft - CD) na treće plenarno zasedanje članova ISO/TC 242, koje je održano od 16+19. novembra 2009. godine u Londonu (Velika Britanija).

Očigledno je da novi projekat međunarodnog standarda (Draft International Standard - DIS) predstavlja kompromis, koji objedinjava američki, evropski i azijski prilaz energetskom menadžmentu. Američka tehnička konsultantska grupa (US Technical Advisory Group) je naročito branila prilaz koji je sada predstavljen u američkom nacionalnom standardu ANSI/MSE 2000:2008, dok su se evropski eksperti trudili da naprave budući standard kompatibilan sa najnovijim evropskim standardom EN 16001:2009 za sistem energetskog menadžmenta. Oba ova standarda (i američki i evropski) su pogodni za sertifikacije i provere, slično kao ISO 9001, ISO 14001 i OHSAS 18001.

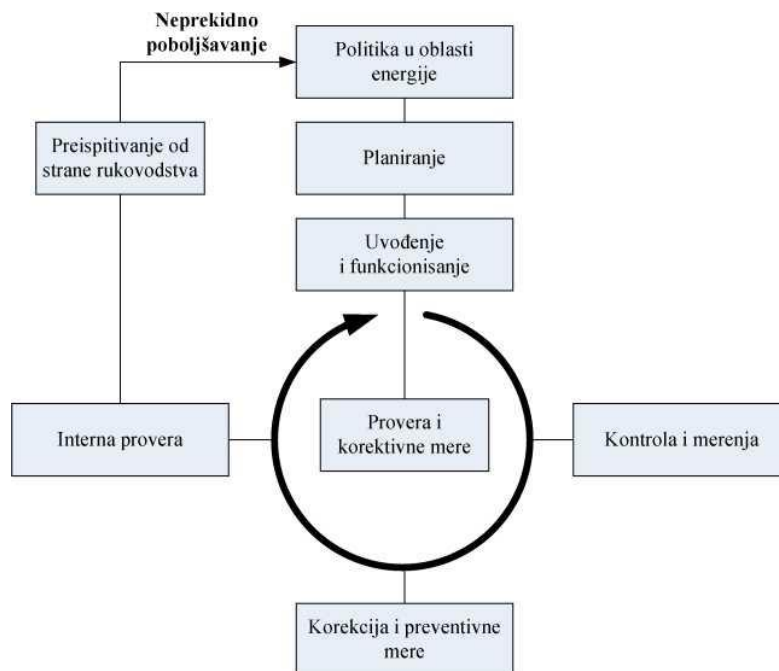
Rezultati novog glasanja i komentari i primedbe koji su stigli na projekat ISO/DIS 50001 razmatrani su na sledećem, četvrtom plenarnom zasedanju ISO/TC 242 koje je održano u septembru + oktobru 2010. godine. Standard ISO 50001 je publikovan 2011. godine.

Tehnički komitet ISO/TC 242 je formiran 2008. godine kao komitet projekta (Project Committee, ISO/PC), tj. isključivo za realizaciju projekta za pripremu jednog standarda iz sistema energetskog menadžmenta. Zato sve karakteristike pogodne za njega treba da budu određene u okviru jednog dokumenta na detaljan način, a u taj isti dokument kao dodatak je uključeno uputstvo, tj. smernice za njegovo korišćenje. Međutim, nije isključena buduća promena statusa ISO/TC 242 radi njegove transformacije u punovažan tehnički komitet odgovoran za pripremu dopunskih dokumenata u oblasti energetskog menadžmenta. Sekretarijat ISO/TC 242 radi pod "dvojnim" predsedništvom: Američkog nacionalnog instituta za standarde (American National Standards Institute - ANSI) i Brazilske asocijacije za tehničke norme (Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT).

Značajna karakteristika standarda ISO 50001 je što je pri opisu njegovih zahteva iskorišćena metodologija Shewhart-Deminga, poznata kao ciklus PDCA (Plan-Do-Check-Act; "planiraj - radi - proveravaj - poboljšavaj") koja je uključena u standarde drugih sistema menadžmenta (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001). Mnoge organizacije već odavno vrše energetske provere, ali one najverovatnije pri tome ne koriste sistemski prilaz prikazan na slici 5, pošto kod njih ne postoje elementi sistema energetskog menadžmenta. Zapravo samo celina (skup) elemenata omogućuje da se dostignu postavljeni ciljevi energetske politike i obezbedi neprekidno poboljšavanje energetskih parametara.

Orijentir za rad

Organizacije koje teže štednji energije mogu početi da primenjuju standard ISO 50001 u obliku projekta i pre nego što formalna sertifikaciona tela za sertifikaciju sistema energetskog menadžmenta budu akreditovana u nacionalnim sistemima akreditacije. Nakon donošenja odluke o uvođenju sistema energetskog menadžmenta, prvi korak u tom pravcu može biti brzo ispitivanje (pregled) sistema potrošnje i štednje energije koji se već primenjuje u organizaciji ili tzv. početna (dijagnostička) energetska provera usaglašenosti rada organizacije sa zahtevima međunarodnog standarda ISO 50001 i zakonodavstvom u oblasti štednje energije i energetske efikasnosti.



Slika 5. Model sistema energetskog menadžmenta saglasno standardu ISO 50001

Takvu vrstu usluge danas već počinju da predlažu neke energoauditorske i konsalting organizacije. Cilj je da se na osnovu prikupljanja podataka o tekućoj praksi snabdevanja i korišćenja energije odredi postojeća situacija u organizaciji u oblasti štednje energije. Rezultat brzog ispitivanja (pregleda) je izveštaj koji uključuje:

- glavnu (ukupnu) analizu sa pokazivanjem (određivanjem) jakih i slabih strana sistema snabdevanja i korišćenja energije;
- zaključak o dokumentaciji sa glavnim preporukama za njenu doradu, polazeći od zahteva međunarodnog standarda ISO 50001;
- ocenu postojeće prakse štednje i korišćenja energije u skladu sa zahtevima međunarodnog standarda ISO 50001.

Sastavni deo ovog koraka može biti obuka personala organizacije, pri tome ne samo službe glavnog energetičara (dispečera, upravnika električnom energijom), nego i drugih organizacionih celina, pre svega njihovih rukovodilaca, a takođe najvišeg rukovodstva (top-manadžmenta). Ciljevi obuke su:

- pripremiti rukovodioce i specijaliste, koji čine Radnu grupu uvođenja za efektivno učestvovanje u ovom procesu;
- postići razumijevane, kako karaktera zahteva međunarodnog standarda ISO 50001 tako i raspodele uloga i funkcija među personalom, koje on ostvaruje u okviru uvođenja sistema energetskeg menadžmenta.

U drugom (glavnom) koraku, u organizaciji podležu uvođenju ključni elementi sistema energetskeg menadžmenta. Ovaj posao se može izvršiti u okviru zajedničke Radne grupe, formirane od zaposlenih službe glavnog energetičara (dispečera, upravnika električnom energijom) u organizaciji i predstavnika organizacija za obuku i konsalting koje pružaju potrebnu metodološku pomoć u obuci i podršku u konsaltingu.

Osnova za uvođenje mogu biti elementi drugih sistema menadžmenta (pri njihovom postojanju u organizaciji): kvaliteta (ISO 9001), ekologije (ISO 14001), profesionalne sigurnosti i zdravlja na radu (OHSAS 18001), a takođe već ranije pripremljena dokumentacija (operacijske procedure, radna uputstva, standardi, pravilnici, propisi, odluke, uredbe, planovi, programi). Ukoliko se pojedini elementi sistema menadžmenta poklapaju, može se dogoditi da ne treba pripremati nova dokumenta, nego će biti dovoljno jednostavno korigovati važeće. Mogućnosti za integraciju se detaljno prikazuju kasnije.

Deo zahteva međunarodnog standarda ISO 50001 je upravni (administrativni, rukovodni, upravljački), okrenut ka menadžerima, uključujući najviše rukovodstvo organizacije, tj. ka njenom top-menadžmentu, a deo zahteva ima tehnički značaj i upućen je tehničkom personalu. U glavne zahteve se ubrajaju:

- obaveze najvišeg rukovodstva (top-menadžmenta);
- opis organizacione strukture, raspodele uloga (funkcija), odgovornosti i obaveza različitih kategorija personala;
- dokumentovanje ciljeva u oblasti energije (energy objectives), politike u oblasti energije (energy policy), energetskeg pokazatelja (energy target), energetskeg karakteristika - rezultata (energy performance) i prema njima odgovarajućih pokazatelja (energy performance indicator);
- vršenje pregleda energije (energy review) i identifikacija energetske osnove (energy baseline) organizacije;
- priprema (korekcija) dokumentacije, koja sadrži opis ključnih elemenata sistema energetskeg menadžmenta i njihovu međusobnu povezanost;
- priprema plana rada u oblasti energetskeg menadžmenta (energy management action plan), identifikacija zakonskih i drugih zahteva sa čijim pridržavanjem se organizacija dobrovoljno saglasila;
- rešavanje pitanja nabavke nove opreme, projektovanja i rekonstrukcije (preuređenja) zgrada i objekata, polazeći od energetskeg parametara;
- potrebno (propisno) vršenje monitoringa, analize i merenja, koji omogućuju praćenje energetskeg pokazatelja i dostizanje ciljeva u oblasti energije;
- održavanje povezanosti između različitih kategorija personala unutar organizacije, a takođe izvan organizacije sa njenim zainteresovanim stranama (organi vlasti, poslovni partneri, javnost, stanovništvo);
- dokumentovanje zahteva, postavljenih prema nivou kompetentnosti (kvalifikaciji) različitih kategorija personala, periodičnosti njihove obuke, polazeći od funkcija koje su im poverene i zadataka koje rešavaju;
- dokumentovanje, izgradnja i/ili uređivanje procesa rada;
- izvođenje povremenih internih provera i preispitivanja od strane rukovodstva.

Pokazuje se potreba pripreme tzv. Priručnika (Poslovnika) za energiju (Energy Manual) kao centralnog dokumenta sistema energetskeg menadžmenta. Njegova analogija u sistemu menadžmenta

kvalitetom (ISO 9001) je Priručnik za kvalitet (Quality Manual). Danas, na primer, priprema Priručnika za energiju je direktno predviđena američkim standardom ANSI/MSE 2000:2008 "A Management System for Energy".

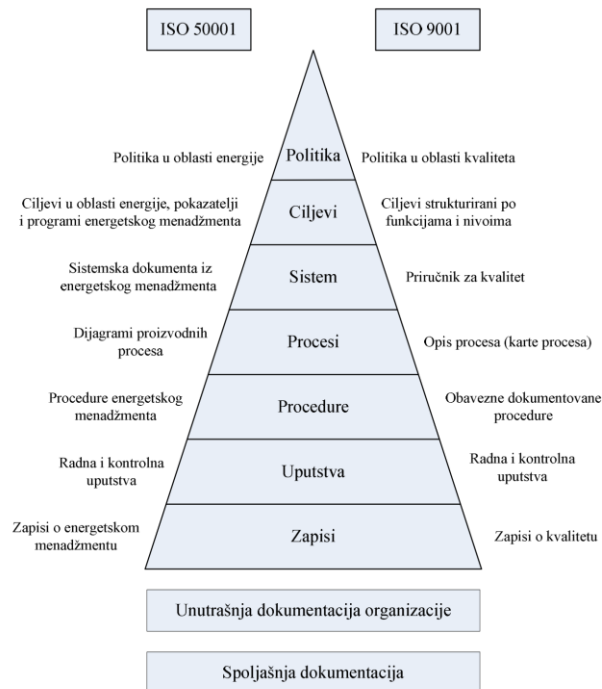
U završnom koraku u organizaciji može biti izvedena još jedna provera, predsertifikaciona, koja omogućuje da se oceni spremnost sistema energetskog menadžmenta za sertifikaciju. Ovakva provera se vrši pre prijave (zahteva) za sertifikaciju akreditovanom organu za sertifikaciju (sertifikacionom tijelu). Nju može izvoditi zajednički tim internih proveravače organizacije i spoljašnjih konsultanata već na osnovu nove verzije standarda ISO 19011:2011, "Uputstva (Direktive) za proveru sistema menadžmenta" (Guidelines for Auditing Management Systems). Zato se izvođenje ovakve provere može vršiti istovremeno sa internim proverama drugih sistema menadžmenta (ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001).

Glavni rezultat ove provere su preporuke za doradu sistema u celini ili njegovih pojedinih elemenata. Preporuke se mogu odnositi na, kako dorade dokumentacije tako i, poboljšanja prakse upravljanja (rukovođenja), uključujući disciplinu izvršilaca.

Mogućnosti za integraciju. Organizacije, u kojima već funkcioniše sistem menadžmenta kvalitetom ili integrisani sistem menadžmenta koji odgovara nekim međunarodnim standardima, treba da razmotre pitanje integracije zahteva standarda ISO 50001 u odgovarajući sistem. Za to, kao minimum, postoje dve sistemске osnove (načela, principa): prva - sistem energetskog menadžmenta predstavlja podsistem ukupnog sistema menadžmenta, kao i sistem menadžmenta kvalitetom, sistem ekološkog menadžmenta i drugi podsistemi, i druga - zahtevi međunarodnog standarda ISO 50001 izgrađeni su na osnovu ciklusa PDCA.

Analiza zahteva međunarodnog standarda ISO 50001. Ako se direktno pređe na analizu zahteva međunarodnih standarda ISO 50001 i ISO 9001, u tom slučaju se u njima može naći mnogo zajedničkog.

1. Obaveze rukovodstva (tačka 4.2.1 standarda ISO 50001 i tačka 5.1 standarda ISO 9001, respektivno). Zahtevi se poklapaju praktično u potpunosti i govore o tome da najviše rukovodstvo treba da pruži dokaze prisutnosti svojih obaveza prema pripremi i uvođenju sistema menadžmenta, njegovoj podršci i stalnom povišenju rezultativnosti. Ovi zahtevi u oba slučaja mogu biti ispunjeni putem utvrđivanja politike, ciljeva, izdvajanja resursa, vršenja analize sistema i dr.
2. Utvrđivanje ciljeva i planiranje (tačka 4.4.1, tačka 4.4.6 standarda ISO 50001 i tačka 5.4.1, tačka 7.1 standarda ISO 9001, respektivno). Tačke imaju zajedničko u delu utvrđivanja ciljeva i mera za odgovarajuće funkcije i nivoe unutar organizacije. Ciljevi treba da budu merljivi i usaglašeni sa politikom. Dalje, organizacija treba da planira, priprema i uvodi sistem i radi na dostizanju ciljeva sistema.
3. Kompetentnost personala, njegova osposobljenost i upućenost (tačka 4.5.2 standarda ISO 50001 i tačka 6.2.2 standarda ISO 9001, respektivno). Personal koji izvršava posao povezan sa velikim korišćenjem energije i posao utiče na usaglašenost sa zahtevima prema proizvodu, treba da bude kompetentan na osnovu odgovarajućeg obrazovanja, stručne spreme, veština(e) (uvežbanosti) i iskustva. Personal treba da bude na odgovarajući način upućen, treba da bude obezbeđena njegova pripremljenost i da postoje odgovarajući zapisi o tome.
4. Zahtevi prema dokumentaciji (tačka 4.5.3.1, tačka 4.5.3.2 standarda ISO 50001 i tačka 4.2.1, tačka 4.2.3 standarda ISO 9001, respektivno). Organizacija treba da pripremi, uvede i obezbedi očuvanost dokumenata u kojima su sadržani ključni momenti sistema menadžmenta i njihova uzajamna povezanost. Skup potrebnih dokumenata prikazan je na slici 6. Pored toga, treba da budu određeni i da se izvršavaju postupci upravljanja dokumentima.



Slika 6. Dokumentacija sistema energetskog menadžmenta

i sistema menadžmenta kvalitetom

- Monitoring, merenja i analiza (tačka 4.6.1 standarda ISO 50001 i tačka 8.2.3, tačka 8.2.4, tačka 8.4 standarda ISO 9001, respektivno). Poklapanje zahteva standarda sastoji se u tome da treba da se vrše monitoring i merenja u skladu sa energetskom efikasnošću i kvalitetom proizvoda. Treba da budu određeni podaci za prikupljanje i analizu. Rezultati treba da se zapisuju i čuvaju.
- Interna provera sistema menadžmenta (tačka 4.6.3 standarda ISO 50001 i tačka 8.2.2 standarda ISO 9001, respektivno). Zahtevi se poklapaju praktično u potpunosti i govore o tome da organizacija treba da izvodi interne provere kroz (u) planirane intervale vremena radi određivanja usaglašenosti sistema sa zahtevima, potvrđivanja njegove rezultativosti i održavanja u radnom stanju. Treba voditi i čuvati zapise o proverama i njihovim rezultatima.
- Neusaglašenosti, korekcije, korektivne i preventivne mere (tačka 4.6.4 standarda ISO 50001 i tačka 8.3, tačka 8.5.2, tačka 8.5.3 standarda ISO 9001, respektivno). U spomenutim tačkama je određeno da organizacija treba da obezbedi upravljanje neusaglašenostima, da ih odredi i ukloni uzroke nastalih i potencijalnih neusaglašenosti, proveriti rezultativnost preduzetih mera.
- Preispitivanje sistema menadžmenta od strane rukovodstva (tačka 4.7 standarda ISO 50001 i tačka 5.6 standarda ISO 9001, respektivno). Najviše rukovodstvo periodično treba da vrši preispitivanje (analizu i reviziju) sistema menadžmenta radi kontrole njegove usaglašenosti sa zahtevima i ocenu rezultativosti. Pregled (spisak) ulaznih i izlaznih podataka za preispitivanje, naveden je u standardima ISO 50001 i ISO 9001 u mnogome se poklapa. U ulazne podatke se ubrajaju postupanja po rezultatima prethodnog preispitivanja, rezultati provera, status preventivnih i korektivnih mera, preporuke za poboljšanje i dr. Izlazni podaci su odluke i postupci usmereni ka poboljšanju sistema i procesa, korekcija ciljeva i zadataka, izdvajanje resursa i dr.

SISTEM MENADŽMENTA ENERGIJOM ZAHTEVI I KOMENTARI

U celom svetu se nastavlja ekspanzija sistema menadžmenta koja osvaja sve više oblasti i područja upravljanja i sve veći broj aspekata rada organizacija. To su menadžment kvalitetom po ISO 9001, menadžment ekologijom po ISO 14001, menadžment profesionalnom sigurnošću i zdravljem na radu

po BS OHSAS 18001, a takođe menadžment informacionom sigurnošću po ISO/IEC 27001, menadžment uslugama informacionih tehnologija po ISO/IEC 20000, menadžment sigurnošću prehrambenih proizvoda po ISO 22000 i, na kraju, menadžment lancem isporuka po ISO 28000.

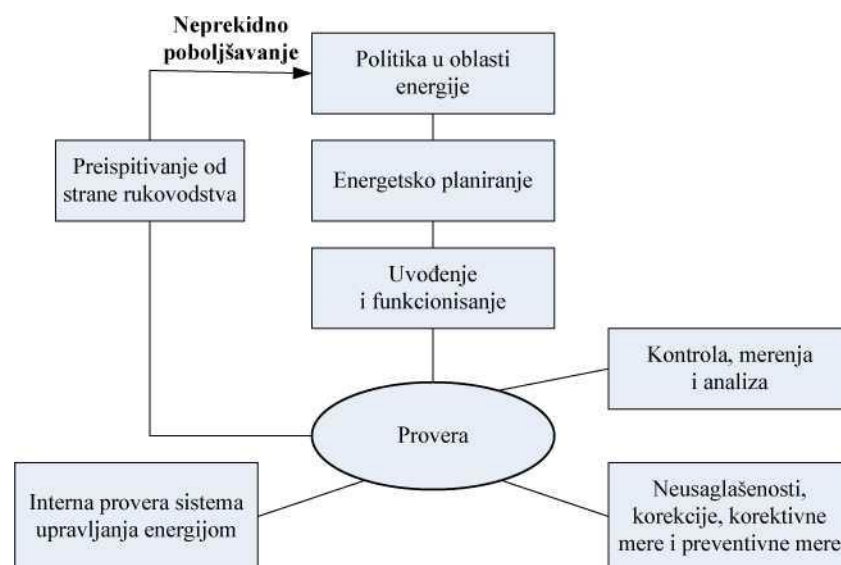
U poslednje vreme, u centru pažnje specijalista u oblasti menadžmenta nalaze se pitanja povezana sa racionalnim korišćenjem energije i povišenjem energetske efikasnosti.

U leto 2010. godine, Međunarodna organizacija za standardizaciju (ISO) pripremila je i poslala na razmatranje državama članicama ISO projekat međunarodnog standarda ISO/DIS 50001 "Sistem upravljanja energijom. Zahtevi sa uputstvom za upotrebu". Standard se zasniva na zajedničkim elementima, svojstvenim standardima za sisteme menadžmenta i maksimalno je usklađen sa standardima ISO 9001 i ISO 14001. Gotov međunarodni standard ISO 50001 je objavljen u prvoj polovini 2011. godine. Namena ovog standarda je da pruži organizacijama (industrijskim preduzećima) strukturirano i sveobuhvatno uputstvo za optimizaciju potrošnje energetske resursa i sistematsko upravljanje ovim procesom. Ovaj standard se zasniva na metodologiji neprekidnog unapređenja "Plan-Do-Check-Act" (PDCA) i on uključuje aspekte energetske menadžmenta u sastav svakodnevnih organizacione prakse, kao što je pokazano na slici 7:

Planiranje (Plan): Vršenje energetske analize i utvrđivanje osnovnih kriterijuma, pokazatelja energetske efikasnosti (energetskog učinka), postavka ciljeva i zadataka i priprema planova mera potrebnih za postizanje rezultata koji poboljšavaju energetske učinak u skladu sa energetske politikom organizacije.

- Izvršenje (Do): Uvođenje planova i mera u oblasti energetske menadžmenta.
- Kontrola (Check): Monitoring i merenja procesa i ključnih karakteristika operacija, koje definišu energetske efikasnost u pogledu realizacije energetske politike i postizanja ciljeva u oblasti energetike, kao i izveštavanje o rezultatima.
- Rad (Act): Preduzimanje mera za neprekidno poboljšavanje učinka rada u oblasti energetike i sistema energetske menadžmenta.

Međunarodni standarda ISO 50001 obuhvata sve vrste energije. Njegova primena će doprineti efektivnijem korišćenju energetske resursa, povišenju pouzdanosti obezbeđenja energije, povećanju konkurentnosti, a takođe, kako se očekuje, izvršenju pozitivnog uticaja na promenu klime.



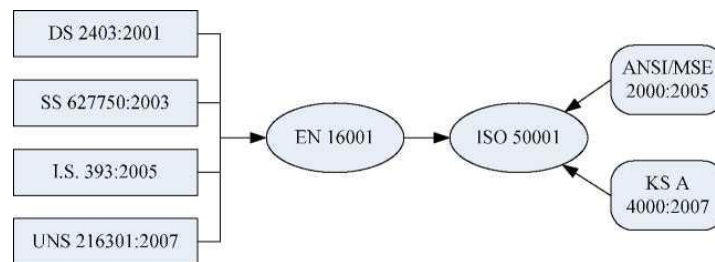
Slika 7. Model sistema energetske menadžmenta saglasan međunarodnom standardu ISO 50001

Pri pripremi ovog standarda proučeni su standardi u oblasti energetske menadžmenta koji važe u raznim državama: američki standarda ANSI/MSE 2000:2005, korejski standard KSA 4000:2007 i

standard niza evropskih država (slika 8). Države sa razvijenom privredom već uvode standarde iz energetskeg menadžmenta, koji omogućuju da se stalno kontroliše značajan deo potrošnje energije i postigne visoka energetska efikasnost. Iskustvo sprovođenja programa štednje energije u SAD, Velikoj Britaniji i Kini potvrđuje mogućnost sniženja troškova do 20 % na račun optimizacije industrijskog sistema i povišenja energetske efikasnosti.

Za uvođenje i uspešno korišćenje takvog sistema potrebno je izvršiti pripreme povezane sa obukom personala. U celini, proces organizovanja sistema energetskeg menadžmenta u organizaciji uključuje analizu i realizaciju mera u sledećim glavnim pravcima:

- sadašnje (tekuće) stanje energetskeg menadžmenta u organizaciji;
- obuka personala;
- sastavljanje i potvrđivanje energetske politike organizacije;
- organizovanje strukture energetskeg menadžmenta i informacionog sistema o njegovom radu;
- izvođenje energetske provere u cilju ocene stvarne energetske efikasnosti organizacije i priprema preporuka za sniženje energetskeg i finansijskeg utroška;
- priprema i realizacija složenog programa za štednju energije i racionalno korišćenje gorivno-energetskeg resursa;
- organizacija finansiranja investicionih projekata štednje energije;
- vršenje stalne kontrole potrošnje energije i efektivnosti korišćenja gorivno-energetskeg resursa, energetska provera;
- stvaranje sistema stimulacije štednje energije i racionalnog korišćenja gorivno-energetskeg resursa.



Slika 8. Nacionalni standardi - prethodnici budućeg međunarodnog standarda ISO 50001 u oblasti upravljanja energijom

Međunarodni standard ISO 50001 ima za cilj da organizacijama omogući da pripreme sisteme i procese potrebne za poboljšanje energetskeg učinka, uključujući energetskeg produktivnost (stepen iskorišćenja energije), upotrebu i potrošnju energije. Pretpostavlja se da će uvođenje ovog standarda dovesti do smanjenja izbacivanja štetnih materija u atmosferu (efekata staklene bašte) i drugih uticaja na životnu sredinu, a takođe do sniženja troškova za energiju putem sistematičnog (redovnog) upravljanja energetskeg resursima. Ovaj standard je namenjen organizacijama svih vrsta i veličina, nezavisno od uslova geografskeg, kulturnog i društvenog karaktera. Uspešno uvođenje zavisi od preuzetih obaveza na svim funkcionalnim nivoima organizacije i naročito obaveza preuzetih na nivou najvišeg rukovodstva. Međunarodni standard ISO 50001 uspostavlja zahteve za sistem energetskeg menadžmenta na osnovu kojih organizacija može da pripremi i uvede energetskeg politiku, realizuje postavljene ciljeve, zadatke i pripremu planova mera, uzimajući u obzir zakonske zahteve i informacije koji se odnose na aspekte povezane sa velikom potrošnjom energije. Sistem energetskeg menadžmenta omogućuje organizaciji da ispuni prihvaćene obaveze, formulisane u politici, preduzme mere potrebne za poboljšanje energetskeg učinka i pokaže saglasnost svog sistema sa zahtevima ovog standarda. Ovaj standard se primenjuje za one vrste posla koje su pod kontrolom i upravljanjem organizacije i njegova primena se može izvršiti na taj način da bi ona odgovarala zahtevima organizacije, s obzirom na njenu specifičnost, uključujući posebnosti njenog sistema, stepen

upravljanja dokumentacijom i resurse.

OPŠTI ZAHTEVI

Organizacija mora da:

- utvrdi, dokumentuje, primeni, održava i unapređuje sistem upravljanja energijom u skladu sa zahtevima ovog međunarodnog standarda,
- definiše i dokumentuje predmet i područja primene standarda za upravljanje energijom,
- utvrdi kako će se ispuniti zahtevi ovog međunarodnog standarda u cilju ostvarivanja stalnog unapređivanja energetskeg učinka i njegovog sistema upravljanja energijom.

KOMENTAR

Dodatni tekst koji je dat u ovom prilogu je strogo informativnog karaktera i ima za cilj da spreči pogrešno tumačenje zahteva iz tačke 4. Ova informacija u skladu je sa zahtevima iz tačke 4. Njen cilj nije da doda, oduzme, niti na bilo koji drugi način izmeni ove zahteve. Uvođenje sistema upravljanja energijom, kako je utvrđeno u ovom međunarodnom standardu, ima za cilj da dovede do unapređenja energetskeg učinka. Zato je međunarodni standard ISO 50001:2011 zasnovan na pretpostavci da će organizacija periodično preispitivati i vrednovati svoj sistem upravljanja energijom da bi identifikovala mogućnosti za unapređenje i njihovu primenu. Organizaciji je ostavljena sloboda u vezi sa načinom sprovođenja sistema upravljanja energijom, na primer, organizacija određuje tempo, obim i vremenski okvir procesa stalnog unapređenja. Pri utvrđivanju tempa, obima i vremenskog perioda procesa stalnog unapređenja, organizacija mora da uzme u obzir ekonomske i druge okolnosti. Pojam predmeta i područja delovanja, kao i granica, omogućava organizaciji fleksibilnost pri definisanju onoga što je obuhvaćeno sistemom upravljanja energijom. Pojam energetskeg učinka obuhvata korišćenje energije, energetska efikasnost i potrošnju energije. Na taj način organizacija može da izabere, iz širokog spektra, aktivnosti energetskeg učinka. Na primer, organizacija može da smanji vršnu potrošnju, iskoristi višak energije ili energetska otpad ili da unapredi poslovanje svojih sistema, procese ili opremu.

Ilustrativan konceptualan prikaz energetskeg učinka dat je na slici 9.



Slika 9. Konceptualni prikaz energetskeg učinka

NADLEŽNOST RUKOVODSTVA

Najviše rukovodstvo

Najviše rukovodstvo mora da pokaže svoju rešenost da pruži podršku standardu za upravljanje energijom i da stalno unapređuje njegovu efikasnost putem:

- a) definisanja, utvrđivanja, primene i održavanja energetske politike,
- b) imenovanja predstavnika rukovodstva i odobravanja formiranja energetskeg upravljačkog

- tima,
- c) obezbeđivanja sredstava neophodnih za uspostavljanje, primenu, održavanje i unapređivanje sistema upravljanja energijom i energetskeg učinka koji iz toga proizilazi,
 - d) Napomena: Sredstva uključuju i ljudske resurse, posebne veštine, tehnologiju i finansijska sredstva.
 - e) definisanja predmeta i područja primene i granica koje se odnose na sistem upravljanja energijom,
 - f) objašnjavanja značaja upravljanja energijom zaposlenima u organizaciji,
 - g) obezbeđivanja da energetske ciljevi i zadaci budu uspostavljeni,
 - h) obezbeđivanja da pokazatelji energetskeg učinka budu odgovarajući za organizaciju,
 - i) uzimanja u obzir energetskeg učinka u okviru dugoročnog planiranja,
 - j) obezbeđivanja da rezultati budu mereni i da o njima budu sačinjeni izveštaji u određenim vremenskim intervalima,
 - k) sprovođenja preispitivanja od strane rukovodstva.

KOMENTAR

Najviše rukovodstvo, ili njegov predstavnik, u komunikaciji sa zaposlenima u organizaciji može da podrži značaj upravljanja energijom kroz aktivnosti koje uključuju zaposlene, kao što su osnaživanje, motivacija, priznanje, obuka, kao i nagrade i učešće. Organizacije koje sprovode dugoročno planiranje u planirane aktivnosti mogu da uključe elemente upravljanja energijom, kao što su izvor energije, energetske učinak, kao i unapređenje energetske efikasnosti.

Predstavnici rukovodstva

Najviše rukovodstvo imenuje predstavnika(e) rukovodstva sa odgovarajućim veštinama i sposobnostima, koji, bez obzira na druge odgovornosti, ima odgovornost i ovlašćenje da:

- a) obezbedi da se sistem upravljanja energijom uspostavi, primeni, održava i unapređuje u kontinuitetu u skladu sa ovim međunarodnim standardom,
- b) identifikuje lice(a), ovlašćeno od strane odgovarajućeg nivoa rukovodstva, za rad sa predstavnicima rukovodstva za podršku aktivnostima upravljanja energijom,
- c) izveštava najviše rukovodstvo o energetskeg učinku,
- d) izveštava najviše rukovodstvo o učinku sistema upravljanja energijom,
- e) obezbeđuje da se planiranje aktivnosti upravljanja energijom kreira tako da podrži energetske politiku na nivou organizacije,
- f) definiše i obaveštava o nadležnostima i ovlašćenjima u cilju olakšavanja efikasnog upravljanja energijom,
- g) utvrđuje kriterijume i metode neophodne za obezbeđivanje efikasnog rada i kontrole sistema upravljanja energijom,
- h) promoviše svest o energetskeg politici i ciljevima na svim nivoima u organizaciji.

KOMENTAR

Predstavnik rukovodstva može biti u organizaciji trenutno zaposlen, nov ili zaposlen po ugovoru. Nadležnosti predstavnika rukovodstva mogu predstavljati sve, ili deo poslovnih funkcija. Veštine i kompetencije mogu da se odrede u skladu sa veličinom, kulturom i složenošću organizacije, odnosno pravnim ili drugim zahtevima. Tim za upravljanje energijom obezbeđuje poboljšanja energetskeg učinka. Veličina tima se utvrđuje na osnovu složenosti organizacije:

- u malim organizacijama, to može biti jedno lice, poput predstavnika rukovodstva;
- u većim organizacijama, unakrsno-funkcionalni tim obezbeđuje efikasan mehanizam za angažovanje različitih delova organizacije u planiranju i primeni sistema upravljanja energijom.

ENERGETSKA POLITIKA

U energetskej politici se definiše posvećenost organizacije cilju ostvarivanja unapređenja energetskeg učinka. Najviše rukovodstvo utvrđuje energetskej politiku i obezbeđuje:

- a) da ona odgovara prirodi i obimu korišćenja i potrošnje energije na nivou organizacije,
- b) da će se posvetiti stalnom unapređenju energetskeg učinka,
- c) da će se posvetiti osiguravanju dostupnosti informacija i neophodnih sredstava za ostvarivanje ciljeva i svrha,
- d) da će se posvetiti ispunjavanju važećih zakonskih i drugih zahteva na koje se organizacija obavezuje u vezi sa njenim korišćenjem energije, potrošnjom i efikasnošću,
- e) okvir za utvrđivanje i preispitivanje energetskeg ciljeva i zadataka,
- f) da se podrži nabavka energetskeg efikasneg proizvoda i usluga, kao i projektovanja za unapređenje energetskeg učinka,
- g) da se vrši dokumentovanje i da se o tome obaveste svi nivoi u organizaciji,
- h) da se redovno pregleda i, po potrebi, ažurira.

KOMENTAR

Energetskej politike je pokretač za uvođenje i unapređivanje sistema upravljanja energijom i energetskeg učinka u okviru područja i predmeta primene, kao i granice. Politike treba da bude dovoljno jasna da bi je razumeli članovi organizacije i da bi je primenili u svojim radnim aktivnostima. Širenje energetskeg politike može da se koristi kao pokretač za upravljanje ponašanjem unutar organizacije.

Kada organizacija koristi prevoz ili je prevoz predmet nabavke, korišćenje i potrošnja energije za prevoz moći će se uključiti u predmet i područje delovanja i granice sistema upravljanja energijom.

ENERGETSKO PLANIRANJE

Organizacija sprovodi i dokumentuje proces energetskeg planiranja. Energetskej planiranje trebalo bi da bude u skladu sa energetskej politikom i trebalo bi da dovede do aktivnosti koje kontinuirano unapređuju energetskej učinak.

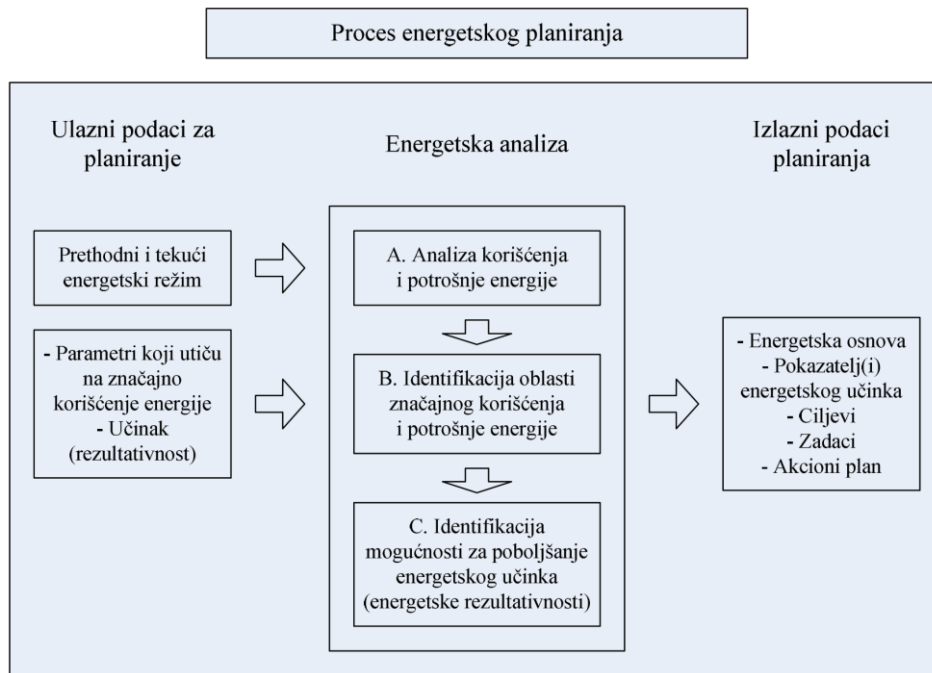
Energetskej planiranje obuhvata pregled aktivnosti organizacije koje mogu uticati na energetskej učinak.

Napomena 1: Na slici 10 je prikazan dijagram koji ilustruje planiranje.

Napomena 2: U drugim regionalnim i nacionalnim standardima, pojmovi, poput identifikacije i preispitivanja energetskeg aspekata ili pojam energetskeg profila, obuhvaćeni su pojmom energetskeg preispitivanja.

KOMENTAR

Na slici 10 prikazan je konceptualni dijagram sa ciljem da se olakša razumevanje procesa energetskeg učinka. Namera ovog dijagrama nije da detaljno predstavi određenu organizaciju. Informacije na dijagramu o energetskej planiranju nisu konačne i može biti i drugih pojedinosti koje su specifične za organizaciju ili za određene okolnosti. Ova tačka se fokusira na energetskej učinak u organizaciji i metode za održavanje i kontinualno poboljšanje energetskeg učinka.



Slika 10. Konceptualni dijagram procesa energetskeg planiranja

Referentna tačka (Benchmarking) je proces prikupljanja, analize i povezivanje podataka o energetskeg učinka uporedivih aktivnosti sa ciljem ocene i upoređivanja karakteristika (rezultata) između ili u okviru entiteta. Postoje različite vrste referentnih tački (Benchmarkinga), u rasponu od unutrašnjeg Benchmarkinga, u svrhu isticanja dobre prakse u okviru organizacije, do eksternog Benchmarkinga, u cilju uspostavljanja oznake "najbolji u industriji / sektoru" učinak instalacije / objekta ili određenog proizvoda / usluge u istoj oblasti ili sektoru. "Benchmark" proces može da se primeni na bilo koju ili na sve pomenute elemente. Stavljajući relevantne i tačne podatke na raspolaganje, Benchmarking je značajan ulazni element za objektivno energetske preispitivanje (vidi 4.4.3), a samim tim i postavljanje energetskeg ciljeva i energetskeg **zadataka (vidi 4.4.6)**.

Zakonske i druge odredbe

Organizacija mora da definiše, primeni i da ima pristup važećim zakonskim i drugim odredbama kojima organizacija podleže, a koji se odnose na njeno korišćenje i potrošnju energije i energetske efikasnost.

Organizacija mora da utvrdi na koji način će se ove odredbe primenjivati na korišćenje, potrošnju energije i efikasnost i mora da obezbedi da se ove zakonske i druge odredbe kojima organizacija podleže uzmu u obzir pri uspostavljanju, primeni i održavanju sistema upravljanja energijom.

Zakonske i druge odredbe moraju se preispitati u definisanim vremenskim intervalima.

KOMENTAR

Važeće zakonske odredbe, koje se odnose na energiju i koje se primenjuju na predmet i područje delovanja sistema upravljanja energijom mogu biti, na primer, međunarodne, nacionalne, regionalne i lokalne. Primeri zakonskeg odredbi mogu da obuhvate nacionalni propis o očuvanju energije ili zakon. Primeri drugih odredbi mogu da uključe ugovore sa korisnicima, dobrovoljne principe ili kodekse prakse, dobrovoljne programe i ostalo.

Energetske preispitivanje

Organizacija razvija, vodi zapise i sprovodi energetske preispitivanje. Metodologija i kriterijumi korišćeni za razvoj energetskeg preispitivanja moraju se dokumentovati. Da bi organizacija razvila energetske preispitivanje, mora da:

- a) analizira korišćenje i potrošnju energije na osnovu merenja i drugih podataka, tj. da:
 - a. identifikuje trenutne energetske izvore,
 - b. vrednuje prethodno i trenutno korišćenje i potrošnju energije
- b) na osnovu korišćenja i potrošnje energije, identifikuje oblasti značajnog korišćenja energije, tj.:
 - a. identifikuje druge važne promenljive koje utiču na korišćenje energije,
 - b. utvrđuje trenutni energetski učinak objekata, opreme, sistema i procesa koji se odnose na definisanje značajnog korišćenja energije,
 - c. procenjuje buduće korišćenje i potrošnju energije,
- c) identifikuje, odredi prioritete i evidentira mogućnosti za unapređenje energetskog učinka.

Napomena: Mogućnosti se mogu odnositi na potencijalne izvore energije, korišćenje obnovljive energije ili drugih alternativnih izvora energije, poput energetskog otpada.

Energetsko preispitivanje se ažurira u definisanim vremenskim intervalima, kao i odgovor na značajne promene po pitanju objekata, opreme, sistema ili procesa.

KOMENTAR

Proces identifikacije i ocene korišćenja energije mora da vodi organizaciju u pravcu definisanja oblasti značajnog korišćenja energije i identifikacije mogućnosti za unapređenje energetskog učinka.

Primeri osoblja koje radi u ime organizacije uključuju izvođače usluga, honorarno osoblje i privremeno zaposleno osoblje.

Potencijalni izvori energije mogu da obuhvate konvencionalne izvore koje organizacija ranije nije koristila. Alternativni izvori energije mogu da uključe fosilna ili nefosilna goriva.

Ažuriranje energetskih preispitivanja znači ažuriranje informacija vezanih za analizu, određivanje značaja i utvrđivanje mogućnosti za poboljšanje energetskog učinka.

Energetska provera ili procena obuhvata detaljno preispitivanje energetskog učinka organizacije ili procesa, ili oboje. Obično se zasniva na odgovarajućem merenju i posmatranju stvarnog energetskog učinka. Izlazni elementi provere obično obuhvataju informacije o trenutnoj potrošnji i učinku, a mogu biti i praćeni nizom rangiranih preporuka za poboljšanje u pogledu energetskog učinka. Energetske provere se planiraju i sprovode kao deo identifikacije i postavljanja prioriteta mogućnosti za poboljšanje energetskog učinka.

Energetska osnova

Organizacija mora da utvrdi energetske osnovu(e) koristeći informacije iz početnog energetskog preispitivanja, uzimajući u obzir period koji odgovara korišćenju i potrošnji energije na nivou organizacije. Promene u energetskom učinku moraju se meriti u odnosu na energetske osnovu(e).

Treba izvršiti korekciju(e) osnove u sledećim slučajevima:

- pokazatelji energetskog učinka više ne odražavaju korišćenje i potrošnju energije na nivou organizacije ili
- došlo je do velikih promena u procesu, radnim obrascima ili energetskim sistemima ili
- prema unapred definisanoj metodi.

Energetska osnova mora se održavati i evidentirati.

KOMENTAR

Pogodan period za podatke podrazumeva naloge organizacije za regulatorne zahteve ili promenljive koje utiču na korišćenje i potrošnju energije. Promenljive mogu da uključe cikluse vremenskih, poslovnih aktivnosti i druge uslove.

Energetska osnova se održava i o njoj se vode zapisi kao o sredstvu za organizaciju za utvrđivanje

perioda održavanja zapisa. Prilagođavanje osnovi se takođe smatra održavanjem i u ovom međunarodnom standardu su po tom pitanju definisani zahtevi.

Pokazatelji energetskeg učinka

Organizacija mora da definiše pokazatelje energetskeg učinka koji odgovaraju nadgledanju i merenju energetskeg učinka. Metodologija za utvrđivanje i ažuriranje energetskeg učinka mora se evidentirati i redovno preispitivati.

Energetski učinak se po potrebi mora preispitivati i porediti sa energetskeg osnovom.

KOMENTAR

Pokazatelj energetskeg učinka može biti jednostavan parametar, jednostavan koeficent ili složeni model. Primeri pokazatelja energetskeg učinka mogu uključiti potrošnju energije po vremenskoj jedinici, potrošnju energije po jedinici proizvodnje i multivarijabilne modele. Organizacija, po potrebi, može da izabere pokazatelje energetskeg učinka koji daju informacije o energetskeg učinku njenog rada i može da ažurira pokazatelje energetskeg učinka kada se promene poslovne aktivnosti ili osnova, što utiče na značaj pokazatelja energetskeg učinka.

Energetski ciljevi, energetski zadaci i akcioni planovi upravljanja energijom

ISO 50001:2011

Energetski ciljevi, energetski zadaci i akcioni planovi upravljanja energijom

Organizacija mora da uspostavi, primeni i održava dokumentovane energetske ciljeve i zadatke na odgovarajućim funkcijama, nivoima, procesima ili objektima u okviru organizacije. Moraju se utvrditi vremenski okviri za ostvarivanje ciljeva i zadataka.

Ciljevi i zadaci moraju biti u skladu sa energetskeg politikom. Zadaci moraju biti u skladu sa ciljevima.

Pri utvrđivanju i preispitivanju ciljeva i zadataka, organizacija mora da uzme u obzir zakonske i druge odredbe, značajno korišćenje energije i mogućnosti da se unapredi energetski učinak, kao što je definisano u energetskeg preispitivanju. Moraju se, takođe, uzeti u obzir finansijski, operativni i poslovni uslovi, tehnološke mogućnosti i stavovi zainteresovanih strana.

Organizacija mora da utvrdi, primeni i održava akcione planove za ostvarivanje njenih ciljeva i zadataka. Akcioni plan mora da obuhvati:

- raspodelu nadležnosti,
- sredstva i vremenski okvir na osnovu kojih se ostvaruju pojedinačni zadaci,
- oznake metoda na osnovu kojih će se verifikovati poboljšanje energetskeg učinka,
- oznake metoda za verifikaciju rezultata.

Akcioni planovi moraju se dokumentovati i ažurirati u definisanim vremenskim intervalima.

KOMENTAR

Pored akcionih planova usmerenih ka postizanju određenih poboljšanja u energetskeg učinku, organizacija može imati akcione planove koji se fokusiraju na postizanje poboljšanja u ukupnom upravljanju energijom ili poboljšanja u procesima samog sistema upravljanja energijom. U akcionim planovima za ovakve vrste poboljšanja, takođe, se može navesti kako će organizacija verifikovati rezultate ostvarene na osnovu akcionog plana. Na primer, organizacija može imati akcioni plan čiji je cilj postizanje povećane svesti zaposlenih i izvođača radova o ponašanju u upravljanju energijom. U kojoj meri akcioni plan ostvaruje povećanu svest i ostale rezultate, verifikuje se metodom koju određuje organizacija, a dokumentuje se u akcionom planu.

PRIMENA I RAD

Opšte

Organizacija mora koristiti akcione planove i ostale izlazne elemente koji nastaju na osnovu procesa planiranja primene i rada.

KOMENTAR

Nisu potrebna dodatna objašnjenja.

Osposobljenost, obuka i svest

U pogledu značajnog korišćenja energije, organizacija treba da identifikuje da je svako lice koje radi za nju ili u njeno ime, osposobljeno u skladu sa odgovarajućim obrazovanjem, obukom, veštinama ili iskustvom. Organizacija treba da identifikuje potrebe za obukama koje se odnose na kontrolu značajnog korišćenja energije i rada njenog sistema upravljanja energijom. Ona treba da obezbedi obuku ili da preduzme druge mere da se zadovolje takve potrebe.

Treba voditi odgovarajuće zapise.

Organizacija mora da osigura da svako lice(a) koje radi za nju ili u njeno ime bude svesno:

- a) važnosti saglasnosti sa energetsom politikom, postupcima i sa zahtevima sistema upravljanja energijom,
- b) njihove uloge, odgovornosti i ovlašćenja u postizanju zahteva sistema upravljanja energijom,
- c) koristi od poboljšanog energetskeg učinka,
- d) uticaja, stvarnog ili potencijalnog, u vezi sa korišćenjem i potrošnjom energije, njihovih aktivnosti, kao i kako njihove aktivnosti i ponašanje doprinose ostvarivanju energetskeg ciljeva i zadataka, kao i potencijalne posledice napuštanja određenih postupaka.

KOMENTAR

Organizacija, na osnovu svojih potreba, definiše zahteve vezane za osposobljenost, obuku i svest. Osposobljenost je zasnovana na značajnoj kombinaciji obrazovanja, obuke, veština i iskustva.

Komunikacija

Organizacija mora da uspostavi internu komunikaciju po pitanju energetskeg učinka i sistema upravljanja energijom, u skladu sa veličinom organizacije.

Organizacija mora da uspostavi i sprovede proces na osnovu koga svaka osoba koja radi za ili u ime organizacije može da iznese komentar ili predlog u vezi sa poboljšanjem sistema upravljanja energijom.

Organizacija mora da odluči da li će o pitanjima svoje energetske politike, sistema upravljanja energijom i energetskeg učinka davati javna saopštenja, a svoju odluku mora da dokumentuje. Ako se odluči za spoljna saopštenja, organizacija mora da uspostavi i primeni metodu za takva spoljna saopštenja.

KOMENTAR

Nisu potrebna dodatna objašnjenja.

Dokumentacija

Organizacija mora da uspostavi, primeni i održava informacije, na papiru, u elektronskoj formi ili na bilo kom drugom medijumu, da opiše osnovne elemente sistema upravljanja energijom i njihove interakcije.

Dokumentacija sistema upravljanja energijom mora da sadrži:

- predmet i područje primene, kao i ograničenja sistema upravljanja energijom,

- energetska politiku,
- energetske ciljeve, zadatke, kao i akcijske planove,
- dokumenta, uključujući i zapise, koje propisuje ovaj međunarodni standard,
- ostala dokumenta koje organizacija propiše kao neophodna.

Napomena: Obim dokumentacije može biti različit u različitim organizacijama iz sledećih razloga:

- veličina organizacije i vrsta aktivnosti,
- složenost procesa i njihovih interakcija,
- osposobljenost osoblja.

Kontrola dokumenata

Dokumentacija koju propisuje međunarodni standard i sistem upravljanja energijom se mora kontrolisati. To, po potrebi, uključuje i tehničku dokumentaciju.

Organizacija mora da uspostavi, primeni i održava postupke neophodne radi:

- odobranja adekvatnosti dokumenata pre nego što se izdaju,
- po potrebi, periodičnog preispitivanja i ažuriranja dokumenata,
- obezbeđivanja da izmene i važeći status revizije dokumenata budu identifikovani,
- obezbeđivanja da odgovarajuće verzije važećih dokumenata budu dostupne na mestima gde se koriste,
- obezbeđivanja da dokumentacija uvek bude čitka i laka za identifikaciju,
- obezbeđivanja da dokumentacija spoljnog porijekla utvrđena od strane organizacije neophodna za planiranje i rad sistema upravljanja energijom bude identifikovana i da se njena distribucija kontroliše,
- sprečavanja neželjene upotrebe zastarelih dokumenata i primene njihove adekvatne identifikacije, ako su iz bilo kog razloga zadržani.

KOMENTAR

Moraju se dokumentovati samo postupci koji su definisani kao dokumentovani postupci. Organizacija može razviti sve vrste dokumenata koje smatra potrebnim da efikasno prikaže energetske učinke i podrži sistem upravljanja energijom.

Kontrola operacija

Organizacija mora da identifikuje i planira one operacije i da održava aktivnosti, koje se odnose na značajno energetska korišćenja, i da budu u skladu sa njenom energetska politikom, ciljevima, zadacima i akcionim planovima, kako bi se obezbedilo da se one obavljaju pod utvrđenim uslovima, preko:

- uspostavljanja i postavljanja kriterijuma za efikasan rad i održavanje značajnih energetska upotreba, gde bi njihovo odsustvo moglo da dovede do značajnog odstupanja od efikasnog energetska učinka,
- rada i održavanja objekata, procesa, sistema i opreme, u skladu sa operativnim kriterijumima,
- odgovarajućih saopštenja o kontrolama rada za osoblje koje radi za ili u ime organizacije.

Napomena: Prilikom planiranja za slučajev nepredviđenih ili hitnih situacija ili potencijalnih katastrofa, uključujući i nabavku opreme, organizacija može da odluči da uključi energetske učinke u određivanje načina na koji će se reagovati na ovakve situacije.

KOMENTAR

Organizacija mora da oceni one svoje operacije koje su povezane sa identifikovanim značajnim korišćenjem energije i da obezbedi da se ona sprovodi na način koji će kontrolisati ili umanjiti štetne uticaje povezane sa tim kako bi ispunila zahteve svoje energetske politike i da bi ostvarila svoje ciljeve i zadatke. To bi trebalo da obuhvati sve delove poslovanja, uključujući i aktivnosti održavanja.

Projektovanje/kreiranje

Organizacija će razmotriti mogućnosti za poboljšanje energetske učinkovitosti i kontrole rada pri kreiranju novih izmijenjenih i renoviranih objekata, opreme, sistema i procesa koji mogu imati značajan uticaj na njen energetske učinak.

Rezultati evaluacije energetske učinkovitosti se, po potrebi, moraju uključiti u aktivnosti definisanja, kreiranja i nabavke relevantnog projekta.

O rezultatima aktivnosti kreiranja se moraju voditi zapisi.

KOMENTAR

Nisu potrebna dodatna objašnjenja.

Nabavka energetske usluge, proizvoda, opreme i energije

Prilikom nabavke energetske usluge, proizvoda i opreme koja ima, ili može imati, uticaj na značajno korišćenje energije, organizacija mora da obavesti dobavljača da se nabavka delimično vrednuje na osnovu energetske učinkovitosti.

Organizacija mora da uspostavi i primeni kriterijume za procenu korišćenja, potrošnje energije i energetske efikasnosti preko planiranog ili očekivanog radnog veka prilikom nabavke proizvoda, opreme i usluga koje koriste energiju, za koje se očekuje da će imati značajan uticaj na energetske učinak organizacije.

Organizacija mora da definiše i dokumentuje specifikacije za nabavku energije, prema potrebi, za efikasno korišćenje energije.

Napomena: Za više informacija pogledati Komentar.

KOMENTAR

Nabavka je prilika da se unapredi energetske učinak posredstvom korišćenja efikasnijih proizvoda i usluga. To je takođe i prilika za poslovanje sa lancima za snabdevanje i utiče na energetske ponašanje.

Promenljivost specifikacija nabavke energije može se razlikovati od tržišta do tržišta. Elementi specifikacije nabavke energije mogu da uključe energetske kvalitet, dostupnost, strukturu troškova, uticaj na životnu sredinu i obnovljive izvore. Organizacija, po potrebi, može da koristi specifikaciju koju je predložio energetske dobavljač.

PROVERAVANJE

Praćenje, merenje i analiza

Organizacija mora da obezbedi da ključne karakteristike njenog rada koje određuju energetske učinak budu praćene, merene i analizirane u planiranim vremenskim intervalima. Ključne karakteristike obuhvataju najmanje:

- a) značajno korišćenje energije i drugih izlaznih elemenata u energetske preispitivanju,
- b) relevantne promenljive koje se odnose na značajno korišćenje energije,
- c) pokazatelje energetske učinkovitosti,
- d) efikasnost akcionih planova u ostvarivanju ciljeva i zadataka,
- e) procenu stvarne potrošnje energije u odnosu na očekivanu.

O rezultatima nadgledanja i merenja ključnih karakteristika moraju se voditi zapisi.

Mora se definisati i primeniti plan merenja energije, koji odgovara veličini i složenosti organizacije i njenoj opremi za nadgledanje i merenje.

Napomena: Merenje može biti u rasponu od jednostavnog merenja za male organizacije, do kompletnih sistema za praćenje i merenje povezanih sa softverskim aplikacijama koje mogu da izvrše

konsolidaciju podataka i isporuku automatske analize. Organizacija utvrđuje sredstva i metode merenja.

Organizacija mora da definiše i povremeno preispita svoje potrebe za merenjem. Organizacija mora da obezbedi da oprema koja se koristi u nadgledanju i merenju ključnih karakteristika pruža podatke koji su tačni i ponovljivi. Moraju se voditi zapisi o kalibraciji i drugim sredstvima za utvrđivanje tačnosti i ponovljivosti.

Organizacija će istražiti i odgovoriti za značajna odstupanja u energetsom učinku.

KOMENTAR

Nisu potrebna dodatna objašnjenja.

Evaluacija zakonskih i drugih odredbi

U planiranim intervalima, organizacija ocenjuje usklađenost sa zakonskim i drugim odredbama na koje se obavezuje u vezi sa korišćenjem i potrošnjom energije.

Moraju se voditi zapisi o rezultatima evaluacije usklađenosti.

KOMENTAR

Nisu potrebna dodatna objašnjenja.

Interna provera sistema upravljanja energijom

Organizacija mora da sprovede interne provere u planiranim intervalima kako bi se obezbedilo da sistem upravljanja energijom:

- odgovara planiranim aranžmanima za upravljanje energijom, uključujući i zahteve ovog međunarodnog standarda,
- ispuni utvrđene energetske ciljeve i zadatke,
- bude efikasno primenjen i održavan, kao i da poboljšava energetska učinak.

Plan i raspored provere mora da se razvije uzimajući u obzir status i važnost procesa i oblasti koje treba proveriti, kao i rezultate prethodnih provera.

Izbor proveravača i vođenje provere moraju da osiguraju objektivnost i nepristranost procesa provere.

O rezultatima provere moraju se voditi zapisi, a rukovodstvo se o njima mora izvestiti.

KOMENTAR

Interne provere sistema upravljanja energijom može da sprovede osoblje iz organizacije ili eksterno osoblje koje radi u njeno ime, a koje izabere organizacija. U svakom slučaju, lica koja vrše provere moraju biti osposobljena i u poziciji da proveru realizuju nepristrasno i objektivno. U manjim organizacijama, nezavisnost proveravača se može obezbediti činjenicom da proveravač nema nadležnost za aktivnosti koje su proveravane.

Ako organizacija želi da kombinuje provere njenog sistema upravljanja energijom sa drugim internim proverama, namera i područje primene svake od provera mora se jasno utvrditi.

Energetska provera ili ocena, nije isto što i interna provera sistema upravljanja energijom ili interna provera energetskog učinka sistema upravljanja energijom.

Neusklađenosti, korekcije, korektivne mere i preventivne mere

Organizacija mora da utvrdi stvarne i potencijalne neusklađenosti vršeći ispravke i preduzimajući korektivne i preventivne mere, uključujući i sledeće:

- a) preispitivanje neusklađenosti ili potencijalnih neusklađenosti,
- b) utvrđivanje uzroka neusklađenosti ili potencijalnih neusklađenosti,

- c) vrednovanje potrebe za merama koje će osigurati da se neusklađenosti ne pojave ili ponove,
- d) utvrđivanje i primena neophodne odgovarajuće mere,
- e) vođenje zapisa o korektivnim i preventivnim merama,
- f) preispitivanje efikasnosti korektivnih i preventivnih mera.

Korektivne i preventivne mere moraju da odgovaraju težini tekućih i potencijalnih problema i da budu srazmerne uticaju na energetske učinak.

Organizacija mora da obezbedi da se primene sve neophodne izmene u sistemu upravljanja energijom.

Kontrola zapisa

Organizacija mora da obezbedi i primeni zapise, po potrebi, da dokaže usaglašenost sa zahtevima svog sistema upravljanja energijom i ovog međunarodnog standarda i ostvarenih rezultata energetskog učinka.

Organizacija mora da definiše i sprovede kontrolu identifikacije, pronalaženja i zadržavanja zapisa.

Zapisi moraju biti i ostati čitki, laki za identifikovanje i sledljivi do značajne aktivnosti.

PREISPITIVANJE OD STRANE RUKOVODSTVA

Opšte

Najviše rukovodstvo vrši preispitivanje sistema upravljanja energijom organizacije da bi se obezbedila njena kontinualna prikladnost, adekvatnost i efikasnost.

Moraju se voditi zapisi o preispitivanjima od strane rukovodstva.

Ulazni elementi preispitivanja od strane rukovodstva

Ulazni elementi preispitivanja od strane rukovodstva moraju obuhvatiti:

- a) aktivnosti praćenja od prethodnih preispitivanja od strane rukovodstva,
- b) preispitivanje energetske politike,
- c) preispitivanje energetskog učinka i povezanih pokazatelja energetskog učinka,
- d) rezultate procene usklađenosti sa zakonskim odredbama i promenama zakonskih i drugih odredbi na koje se organizacija obavezuje,
- e) obim u kome su ispunjeni energetske ciljevi i zadaci,
- f) rezultate provere sistema upravljanja energijom,
- g) status korektivnih i preventivnih mera,
- h) predviđeni energetske učinak za naredni period,
- i) preporuke za poboljšanje.

Izlazni elementi preispitivanja od strane rukovodstva

Izlazni elementi preispitivanja od strane rukovodstva moraju obuhvatiti sve odluke i mere koje se odnose na:

- a) izmene energetskog učinka organizacije,
- b) izmene energetske politike,
- c) izmene pokazatelja energetskog učinka,
- d) izmene ciljeva, zadataka ili drugih elemenata sistema upravljanja energijom, koji su povezani sa opredeljenjem za stalno poboljšanje, kao i raspodelu sredstava.

KOMENTAR

Preispitivanje od strane rukovodstva mora da obuhvati predmet i područje primene sistema upravljanja energijom, iako ne bi trebalo sve elemente sistema upravljanja energijom preispitivati istovremeno, nego proces preispitivanja može da traje izvestan period.

ETAPE UVOĐENJA SISTEMA ENERGETSKOG MENADŽMENTA

Primer uvođenja sistema energetskog menadžmenta u građevinsko-montažnom preduzeću

U celom svetu niz godina se razmatraju pitanja optimizacije korišćenja energetskih resursa radi njihove racionalne (razumne) upotrebe. Postojeći problemi povezani sa nestašicom vode (slatke) za piće, zagađenošću rezervoara za vodu, ograničenom količinom resursa nafte koji se troše su za sada zaoštreni u nekim državama, ali može nastupiti takav trenutak kada će oni imati sveobuhvatan karakter.

Međunarodni standard ISO 50001:2011 je namenjen za uvođenje sistema menadžmenta energijom u organizaciju ma koje delatnosti. Sertifikacija po ovom standardu predstavlja osnovu izjave (deklarisanja) o štedljivom odnosu organizacije prema vrstama energetskih resursa koji se upotrebljavaju, takvim kao što su voda, električna energija, gorivo, gas. Dalje se navodi primer rešavanja pitanja trošenja energetskih resursa u građevinsko-montažnom preduzeću "Specijalna hemijska montaža".

Građevinsko-montažno preduzeće "Specijalna hemijska montaža", ima sopstvenu proizvodnu bazu, atestiranu laboratoriju za proizvodnu kontrolu, transportni pogon i pogon za autoservis. U preduzeću su već bili uvedeni sistem menadžmenta kvalitetom 2004. godine, sistem menadžmenta profesionalne sigurnosti i zdravlja na radu 2005. godine, sistem ekološkog menadžmenta i integrisani sistem menadžmenta 2007. godine. U maju 2012. godine u preduzeću je izvršena sertifikacija sistema energetskog menadžmenta za usaglašenost sa zahtevima standarda ISO 50001:2011, što je omogućilo da preduzeće ostvari sledeće rezultate:

utvrđen uređen način međusobnih odnosa između organizacionih celina, dokumentovana područja odgovornosti u oblasti energetskog menadžmenta;

- izvršena ocena procesa na usaglašenost sa zakonskim zahtevima;
- sistematizovane informacije u oblasti štednje energije u preduzeću;
- dokumentovani stvoreni procesi i određeni zapisi;
- određene mere za optimizaciju kasnijih troškova za energetske resurse;
- uspostavljena kontrola procesa u celom preduzeću u oblasti potrošnje energije;
- izvršen monitoring sistema osvetljenja i grejanja;
- obavešten personal o varijantama potrošnje energetskih resursa;
- pripremljena energetska strategija unapređenja.

Etape uvođenja sistema energetskog menadžmenta su uključivale:

- a) Naredbu o uvođenju sistema energetskog menadžmenta u organizaciji sa konkretnim određivanjem ciljeva i zadataka;
- b) Određivanje predstavnika rukovodstva za sistem energetskog menadžmenta;
- c) Obuka personala kao glavni aspekt ostvarivanja politike u oblasti štednje energije;
- d) Formiranje radne grupe za štednju energije od lica odgovornih za registrovanje potrošnje resursa, za izvođenje energetskog monitoringa;
- e) Dokumentovanje procesa upravljanja korišćenjem energetskih resursa;
- f) Izvođenje energetskog pregleda;
- g) Utvrđivanje pokazatelja energetske efikasnosti;
- h) Sistematizacija informacija za prethodne godine;
- i) Uključivanje personala u rad na optimizaciji troškova za energetske resurse putem iznošenja racionalizatorskih predloga;
- j) Izrada programa mera za štednju energije i energetske efikasnost na godišnjem nivou.

Energetski pregled u preduzeću je izvršen svojim sopstvenim snagama. Kao metodološki kriterijum za pripremu procedure "Analiza potrošnje energije i energetske efikasnosti" za osnovu je uzet energetski

pregled, koji u preduzeću ima dobrovoljni karakter. Procedura "Energetska analiza" uključuje:

- ocenu postojećih izvora energije;
- ocenu potrošnje energije za prethodni period i prema stanju u sadašnjem trenutku;
- ocenu potencijalne potrošnje energije;
- ocenu zgrada, proizvodnih kapaciteta, opreme, sistema procesa, personala koji upotrebljava energiju iz različitih izvora;
- postavljenje (imenovanje) personala odgovornog za kontrolu potrošnje energije;
- određivanje mera koje doprinose povišenju energetske efikasnosti.

Prema rezultatima energetske pregleda i analize pripremljen je "Energetski sertifikat korisnika gorivno-energetskih resursa" i određeni pokazatelji energetske učinka (tabela 7). Na osnovu pokazatelja energetske učinka izvršena je analiza energetske efikasnosti (tabela 8). Radi održavanja radne sposobnosti sertifikovanog sistema menadžmenta energijom u preduzeću je pripremljen "Program štednje energije i povišenja energetske efikasnosti za tekuću 20.... godinu", čiji oblik je prikazan u tabeli 9.

Tabela 7. Pokazatelji energetske učinka

Naziv pokazatelja	Jedinica mere	Godina		
		2011	2012	2013
Potrošnja hladne vode	m ³			
Potrošnja tople vode	kcal			
Troškovi za grejanje	novč. jed.			
Troškovi za hladnu vodu, za toplu vodu, za grejanje, ukupno	novč.jed.			
Potrošnja goriva, ukupno	litar			
Troškovi za gorivo, ukupno	novč. jed.			
Potrošnja ulja, ukupno	litar			
Troškovi za ulje, ukupno	novč. jed.			
Energetski kapacitet usluga preduzeća u potrošnji vode, ukupno	novč. jed./ novč. jed.			
Energetski kapacitet usluga preduzeća u potrošnji električne energije, ukupno	novč. jed./ novč.jed.			
Energetski kapacitet usluga preduzeća u troškovima za gorivo, ukupno	novč. jed./ novč. jed.			
Energetski kapacitet usluga preduzeća u troškovima za ulje, ukupno	novč. jed./ novč.jed.			
Udeo plaćanja za energetske resurse u vrednosti izrađenih proizvoda	%			

U toku niza godina rada na štednji energije, u preduzeću "Specijalna hemijska montaža" uveden je veliki broj mera. Najznačajnije od njih su sledeće.

- 1) Radi smanjenja potrošnje električne energije:
 - a. postavljanje svetiljki sa svetlećim diodama koje štede energiju u zgradama upravnog sektora, proizvodnim zgradama, na proizvodnim površinama,
 - b. postavljanje svetiljki sa davačima (detektorima) kretanja,
 - c. postavljanje vremenskih releja za automatsko isključivanje osvetljenja na proizvodnim površinama,
 - d. postavljanje lokalnog osvetljenja na radnim mestima,
 - e. ugradnja generatora za usklađivanje parametara u proizvodnji mikrokuglica,
 - f. zamena tri komprimujuće i tri ispumpavajuće pumpe kola za hlađenje plazmenih uređaja snage elektromotora pumpe sa 30 kW na 18 kW pri istoj produktivnosti izrade mikrokuglica,
 - g. ugradnja programatora za regulisanje temperature za fiksiranje dnevne i noćne temperature i temperature neradnog dana u prostorijama sa kotlovima sa električnim grejačima.

Tabela 8. Pokazatelji energetske efikasnosti

Pokazatelj	Godina		
	2011	2012	2013
Prihod (zarada) [Novčanih jedinica]			
Udeo troškova za električnu energiju u iznosu prihoda (zarade), [%]			
Udeo količine potrošene električne energije u iznosu prihoda (zarade), [kW/din]			
Udeo količine potrošene energije za proizvodnju u količini izrađenih proizvoda, [kW/t]			
Udeo troškova za potrošenu vodu u iznosu prihoda (zarade) [din/din], [%]			
Udeo količine potrošene vode u iznosu prihoda (zarade), [%]			
Udeo količine potrošenog grejanja u iznosu prihoda (zarade), [%]			
Količina goriva na jedno transportno sredstvo, [litar]			
Zbir troškova za energetske resurse (električna energija, gorivo, voda, ulje), [103 din]			

- 2) Radi smanjenja potrošnje (troškova) za grejanje:
- postavljanje sistema automatskog regulisanja grejanja;
 - postavljanje priključnih ventila na sisteme za grejanje u upravno- uslužnom sektoru;
 - postavljanje regulatora temperature na sistemu za grejanje;
 - ugradnja regulatora temperature direktnog dejstva za snabdevanje toplom vodom;
 - utopljanje (zagrijavanje) proizvodnih prostorija: postavljanje prozorskih paketa, utopljanje krova i sl.

Tabela 9. Program štednje energije i povišenja energetske efikasnosti za tekuću 20tu

Red. broj	Cilj za energetske menadžment	Sadržaj mere	Organizaciona celina odgovorna za realizaciju	Preliminarna cena rada	Vreme (rok) izvršenja	Odgovorni za izvršenje	Pokazatelji energetske efikasnosti	Planirani rezultat	Stvarni (ostvareni) rezultat
1									
2									
3									
4									
...									
n									

- 3) Radi smanjenja potrošnje vode:
- postavljanje rezervoara za sakupljanje kišnice za zalivanje uličnih biljaka;
 - postavljanje prigušnih ventila na sistemu za grejanje;
 - ugradnja brojila (merila) za registrovanje potrošnje vode;
 - instalisanje dispečerskog sistema čvorova za registrovanje i regulisanje potrošnje toplote;
 - ugradnja toplotne zavjese (zastora) na ulaznim i izlaznim vratima;
 - ugradnja čvorova za registrovanje potrošnje toplote;
 - ugradnja električnih grejača vode za kupaonice sa tuševima i lavaboe u uslužnim prostorijama;
- 4) Radi smanjenja potrošnje goriva uveden je elektronski sistem Scout Explorer za kontrolu maršrute kretanja vozila.

Rezultati sprovedenih mera su opravdali sebe. Prikupljeni statistički podaci o analizi potrošnje energije (tabela 10) dokazuju da se količina utrošenog goriva smanjila, a ukupni troškovi su ostali nepromenjeni. Pri tome, su u posmatranom periodu cene energetske resurse porasle, a u preduzeću "Specijalna hemijska montaža" su uvedeni u upotrebu nove građevine i objekti.

Tabela 10. Pokazatelji rada na štednji energije u preduzeću "Specijalna hemijska montaža" u periodu 2003:2011. god.

Pokazatelj [Relat. jedinica]	Godina								
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Količina utrošenog goriva	2,15	2,21	1,81	1,58	1,37	1,49	1,18	1,13	1,03
Količina potrošene toplote	1,7	1,9	2,0	2,0	1,7	1,3	1,2	1,3	1,2
Količina potrošene tople vode	-	-	-	-	0,4	0,17	0,14	0,14	0,12
Količina potrošene hladne vode	2,1	1,6	1,5	0,8	11,5	1,7	1,2	1,4	1,3
Količina potrošene električne energije	5,1	5,3	7,7	4,2	5,4	4,3	4,5	4,8	3,8

Promenljiva dinamika za neke pokazatelje ukazuje na to da su u posmatranom periodu uvedene nove zgrade, objekti, tehnologije i, pored toga, realizovane mere za optimizaciju korišćenja energetskih resursa.

PRIMENA MEĐUNARODNOG STANDARDA

ISO 50001 U RAZLIČITIM GRANAMA PRIVREDE

Presek stanja primene međunarodnog standarda ISO 50001 napravljen je zaključno sa 2013. godinom. Obuhvatio je primere uvođenja ovog standarda u nekim od grana industrije. U međuvremenu, aktivnosti vezane za njegovu dalju implementaciju su nastavljene i u drugim industrijskim postrojenjima širom sveta, a na prostorima bivše Jugoslavije donešeni su adekvatni standardi iz ove oblasti.

Chrysler Group LLC i Fiat, SAD. U preduzećima korporacije Chrysler funkcionišu sistemi menadžmenta po standardima ISO 9001:2008 (kvalitet), ISO 14001:2004 (ekologija) i ISO 16949:2008 (automobilska industrija), koji se redovno podvrgavaju oceni od strane nezavisnih proveravača koji rade po celom svetu. Funkcionisanje ovih sistema daje rukovodstvu korporacije značajne informacije za donošenje blagovremenih odluka. U pet fabrika Chrysler već su sertifikovani sistemi energetskog menadžmenta po ISO 50001:2011, a do 2014. godine prema planu trebala je da se izvrši sertifikacija po ovom standardu u svim najznačajnijim fabrikama, koje troše 92 % od ukupne potrebne energije grupe Chrysler Fiat. Korporacija postavlja i druge ciljeve iz ekonomije potrošnje energije. Tako, do 2014. godine, u poređenju sa 2009. godinom, se planira postizanje na proizvodnim površinama svakog sektora 30 % smanjenje potrošnje energije i 35 % smanjenje izbacivanja ugljendioksida. Svi ovi napori, po izjavi jednog od rukovodilaca korporacije Serđa Markionea (Sergio Marchionne), preduzimaju se radi pojačavanja stabilnog menadžmenta aktivnih proizvodnih procesa.

AU Optronics (AUO), Tajvan. Korporacija AUO je saopštila o uspešnoj sertifikaciji svoje fabrike za proizvodnju TFT-LCD u skladu sa (novim) standardom energetskog menadžmenta ISO 50001. AU Optronics je vodeći proizvođač ploča monitora od tečnog kristala velikih dimenzija, izrađenih po tehnologiji tranzistora od tanke membrane (tanko- membranskih). Takvi monitori su danas najrasprostranjeniji u svetu. Oni se koriste u prenosivim računarima, personalnim računarima, televizorima, digitalnim kamerama, portabl DVD plejerima, aparatima za igru, mobilnim telefonima, navigacionim uređajima u automobilima, itd. Potpredsednik korporacije K. Lin je istakao da sertifikacija sistema energetskog menadžmenta stiže sve više pažnje ne samo u privredno razvijenim, nego i u zemljama u razvoju. Standard ISO 50001 je sledeći, nakon ISO 9001 i ISO 14001, logičan korak svetskog značaja za povišenje kvaliteta življenja ljudi putem ekonomije (štednje) energetskih resursa. Postojanje sertifikata za sistem energetskog menadžmenta treba smatrati kao preduslov rastu konkurentnosti kompanije na svetskom tržištu. Očekuje se da uvođenje sistema energetskog menadžmenta po ISO 50001 pomogne fabrici korporacije da postigne 10 % uštedu i smanji izbacivanje ugljenika za 35.000 tona. Danas, AUO planira da uvede ISO 50001 u sve svoje jedinice (organizacione celine).

Schneider Electric, Francuska. Glavna direkcija velike korporacije u oblasti mašingradnje Schneider Electric je postala prvo zdanje (objekat) u svetu koje je prošlo sertifikaciju po međunarodnom standardu ISO 50001. Glavna direkcija kompanije Schneider Electric, poznata kao Le Hive, je 24. juna 2011. godine postala prva u svetu građevina koja odgovara zahtevima ISO 50001 - novog međunarodnog standarda sistema energetskeg menadžmenta. Schneider Electric nastavlja da povišava energetske efikasnost svojih zgrada, čineći ih samim tim udobnijim i smanjujući njihov uticaj na životnu sredinu. Predsednik kompanije Frederic Abbal naglašava da sertifikacija po standardu ISO 50001 potvrđuje privrženost ideji povišenja energetske efikasnosti i visoke kompetentnosti u toj oblasti: "Danas više nego ikad kompanija teži ka najvišim standardima upravljanja električnom energijom, kako za građevine (objekte) naših klijenata, tako i za naše sopstvene građevine. Sertifikacija Le Hive daje nam značajno iskustvo koje mi koristimo za pripremu energetske efikasne odluke". Novi standard je bio zvanično predstavljen 15. juna 2011. godine. Međutim, kompanija Schneider Electric je počela pripremu za njegovo uvođenje već krajem 2010. godine, orijentišući se ka prethodnim varijantama dokumenata. Usaglašenost Le Hive sa standardom ISO 50001 je utvrdila kompanija AFNOR Certification.

Bad-Ajzenkapel, Austrija. Planinsko lečilište i letovalište Bad-Ajzenkapel se nalazi na nadmorskoj visini 558 m, kod reke Felah usred istoimene šumovite doline. Bad-Ajzenkapel postoji već 700 godina. To je najjužnija opština Austrije (2.400 stanovnika), smeštena između impozantnih planina. Promena klime, povećanje potrošnje energije u objektima opštine, povećanje cena nosača energije, prekomerna zavisnost od rudnih vrsta goriva (prirodnih čvrstih goriva) i neobnovljivost regionalnih izvora energije - glavni su razlozi koji su motivisali gradske oče da uvedu standard ISO 50001. Po mišljenju jednog od rukovodilaca grada, u čiju oblast odgovornosti ulazi energetika, primena sistema energetskeg menadžmenta je životno potrebna, pošto ekonomična potrošnja energije omogućuje usmeravanje oslobođenih budžetskih sredstava na rešavanje drugih značajnih pitanja i racionalno korišćenje lokalnih energetske resursa. On je objasnio da uprava Bad-Ajzenkapela koristi strukturirani prilaz računanju na dugotrajni efekat, a ne koncentriše se samo na male pojedinačne projekte. On smatra značajnim uvođenje standarda ISO 50001 u opštinama. Uvođenje i sertifikacija sistema energetskeg menadžmenta za dostizanje stabilnog razvoja (Sustainable Development) i smanjenje

upotrebe rudnih vrsta goriva (prirodnih čvrstih goriva) podržao je lokalni savet i svih šest političke partije. Bez obzira na relativno kratko vreme funkcionisanja sistema po ISO 50001 (9 meseci), prvi rezultati su jasno pokazali da je rukovodstvo opštine donelo pravilnu odluku. U toku prve godine potrošnja električne energije, kako se očekuje, će se smanjiti skoro za 25 %. Ušteda već iznosi 20+23 % od ranijeg nivoa.

Bentley Motors, Velika Britanija. Bentley Motors proizvodi automobile jedne od najuglednijih marki na svetu, koje u sebi spajaju besprekornost izvođenja sa odličnim inženjerskim rešenjima i savremenim tehnologijama. Međutim, težnja kompanije ka savršenstvu ne ograničava se na "okretanje ključa za paljenje". Danas je energetske menadžment ona glavna oblast u kom pravcu su usmereni njeni napori. Bentley Motors je postala prva fabrika automobila u Velikoj Britaniji koja je uvela standard ISO 50001:2011 "Sistem energetskeg menadžmenta. Zahtevi i uputstvo za primenu" (Energy Management Systems. Requirements with Guidance for Use) i dobila sertifikat saglasnosti tom standardu. Prema rečima člana Saveta kompanije Michaela Straughana, za Bentley Motors biti liderom znači ne samo važiti za glavnog igrača u segmentu proizvodnje automobila klase "luks", nego i zauzimati vodeće pozicije u grani u drugim oblastima, takvim kao što su kontinualno usavršavanje personala, zaposlenost i, sve više, ekološki posla. Kompaniju Bentley, kao i svakog njenog konkurenta, ocenjuju prema rezultatima. Treba spomenuti da je spisak dostignuća kompanije veoma dobar. Tako, kompanija je jedna od prvih koja je dobila sertifikat ekološki menadžmenta po ISO 14001, prva u grani je počela korisno (sa određenim ciljem) da realizuje strategiju smanjenja svog uticaja na životnu sredinu, a sada prva među fabrikama automobila u Britaniji sertifikuje novi sistem energetskeg menadžmenta po standardu ISO 50001. Uvođenje ISO 50001 je postalo logičan nastavak usvojene politike. Da bi se postigla usaglašenost sa zahtevima ovog standarda, izvršena je analiza nedostataka

u radu, koja predstavlja osnovu poboljšavanja sistema energetskeg monitoringa. Sistem funkcioniše u režimu realnog vremena i omogućuje dobijanje detaljne informacije o potrošnji energije. Odeljenje ekološkog menadžmenta kontroliše ove podatke i predaje ih jedinicama (organizacionim celinama) koje su najbolje u korišćenju energije. Na taj način se vrši nadzor potrošnje energije. U početnoj etapi primjećen je neočekivan rezultat: potrošnja u kancelarijama se pokazala većom nego što se pretpostavljalo. Putem monitoringa uspelo se otkriti koje su oblasti sa najvećom potrošnjom i izraditi ciljevi lokalne potrošnje energije, što je omogućilo njeno smanjenje bez dodatnog napora. Druga prednost ovog sistema energetskeg monitoringa sastojala se u tome što on omogućuje da se vide promene u korišćenju energije ne samo na proizvodnim površinama, nego i u tehnološkoj oblasti. Postalo je moguće otkriti uzrok vrhova (vršnih opterećenja) potrošnje energije u pojedinom području (sektoru), a takođe i svakog drugog incidenta (neželjenog događaja). Po završetku ukupne analize bilo je preduzeto niz inicijativa za poboljšanje sistema grejanja i osvetljenja, rada bojlerskih kotlova i dovođenja vazduha pod pritiskom, pojačanje izolacije, itd.

Uvođenje sistema na osnovu standarda ISO 50001 uticalo je i na prilaz energetskeg menadžmentu. Sada se na različite načine računaju stavke isplativosti (rentabilnosti) troškova, tj. opravdanosti: ne samo polazeći od potrošnje, nego i uzimajući u obzir porez na izbacivanje ugljendioksida. Pri nabavci nove opreme uvek prednost zaslužuju varijante koje preporučuje Britansko udruženje (trust) za probleme smanjenja izbacivanja (efekta) staklene bašte (UK's Carbon Trust), što kompaniji omogućuje dodatne poreske olakšice.

MEĐUNARODNA STANDARDIZACIJA U OBLASTI ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

"Međunarodni standardi predstavljaju snažno sredstvo za širenje novih tehnologija i odgovarajuće prakse, stvaranja globalnih tržišta i podršku harmonizaciji državne politike u oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije u svetskim okvirima"

Ocena iz Memoranduma ISO/IEA predstavnika na sastanku grupe G-8, 2008. godine

Negativan uticaj na životnu sredinu, na ekonomsku efektivnost procesa i proizvodnje. U skladu sa istraživanjima koja je izvršila Međunarodna agencija za energetiku (International Energetic Agency - IEA) stambene i javne zgrade troše:

- više od 40 % energetskeg radnih resursa;
- približno 70 % električne energije;
- više od 50 % prirodnog gasa.

Kao rezultat sagorevanja energetskeg radnih resursa formira se emisija ugljendioksida (CO₂) koja je jednaka 1/3 ukupne emisije.

Na primer, ako je u SAD izbacivanje gasova od korišćenja zgrada 1990. godine iznosilo 35 % od ukupnog obima, onda je ono 2008. godine povećano na 40 %. U Njujorku na zgrade dolazi više od 70 % izbacivanja ugljendioksida.

Uloga međunarodne standardizacije u energetskeg efikasnosti zgrada. Treba istaći posebnu ulogu međunarodne standardizacije u procesima dostizanja ciljeva energetske efikasnosti zgrada. U Memorandumu ISO/IEA (Međunarodna organizacija za standardizaciju / Međunarodna agencija za energetiku) podnetom na sastanku grupe G-7, 2008. godine istaknuto je: "Međunarodni standardi predstavljaju snažno sredstvo za širenje novih tehnologija i odgovarajuće prakse, stvaranje globalnih tržišta i podršku harmonizaciji državne politike iz oblasti energetske efikasnosti i obnovljivih izvora energije u svetskim okvirima".

Međunarodni standardi imaju zadatak da obezbede:

- uvođenje jedinstvene klasifikacije, terminologije i pokazatelja u oblasti energetske efikasnosti zgrada;
- uvođenje jedinstvenog sistema pokazatelja i terminologije menadžmenta;

- pripremu jedinstvenih metoda ispitivanja, merenja i proračuna;
- unapređenje prakse upravljanja štednjom energetske resursa;
- podršku međusobnom delovanju, inovacijama i harmonizaciji ukupne politike;
- potreban nivo informativnosti i kompetentnosti korisnika;
- smanjenje tehničkih barijera u trgovini, povezanih sa energetsom politikom;
- mogućnost stvaranja svetskog tržišta energetske efikasne tehnologije.

Treba posebno istaći da jednu od glavnih uloga pri proračunu pokazatelja imaju standardizovani termini i definicije. Oni predstavljaju i obrazuju jedinstvene pojmove na svim hijerarhijskim i funkcionalnim nivoima, doprinose efektivnim energetske rešenjima, a takođe unifikaciji metoda merenja.

Standardizacija ISO. Odluke Organizacije Ujedinjenih Nacija za industrijski razvoj (United Nations Industrial Development Organization - UNIDO) pomogle su uključivanju ISO u pripremu međunarodnog standarda za energetske menadžment - ISO 50001. Međunarodni standard ISO 50001 u oblasti energetske menadžmenta omogućuje organizacijama i kompanijama (preduzećima) da predlože preporuke za tehničke i strategije rukovođenja za povišenje energetske efikasnosti, smanjenje troškova i poboljšanje ekološke situacije.

Isto kao i u slučaju standarda serije ISO 9000 i ISO 14000, pripremaju se procedure sertifikacije na usaglašenost sa standardom ISO 50001. U oblasti energetske efikasnosti zgrada, u međunarodnim standardima ISO najveći obim posla ostvaruju sledeći tehnički komiteti:

- ISO/TC 163, Toplotne karakteristike i korišćenje energije u izgrađenoj životnoj sredini (u životnoj sredini u građevinama, zgradama);
- ISO/TC 205, Projektovanje unutrašnjosti zgrada (građevina, objekata).

Standardi, pripremljeni ili revidirani, u okviru komiteta u uskoj saradnji sa Evropskim komitetom za standardizaciju (Comite European de Normalisation - CEN), su prošli proceduru paralelnog razmatranja CEN i ISO (tabela 11 i tabela 12). Pri tome, standard koji je prvobitno (od početka) pripremio ISO može se prihvatiti bez izmena sadržaja kao evropski standard (EN) ili ISO može prihvatiti evropski standard kao međunarodni standard. U oba slučaja standard postaje EN ISO.

Tabela 11. Primeri standarda za toplotne karakteristike

Standard	Naziv
ISO 6946:2007	Građevinski elementi i komponente. Toplotna otpornost i koeficijent prenošenja toplote. Metoda proračuna
ISO 13789:2007	Toplotne karakteristike zgrada. Koeficijenti prenošenja toplote pri prenošenju toplote i provetravanju. Metoda proračuna
ISO 13370:2007	Toplotne karakteristike zgrada. Prenos toplote kroz zemlju. Metoda proračuna
ISO 10211:2007	Toplotni mostovi pri izgradnji zgrada. Tokovi toplote i temperatura površina. Detaljni proračuni
ISO 10077 (deo 1 i deo 2)	Toplotne karakteristike prozora, vrata i roletni. Proračun koeficijenta prenošenja toplote

Tabela 12. Primeri standarda za projektovanje zgrada sa uzimanjem u obzir ekoloških zahteva

Standard	Naziv
ISO 16813:2006	Projektovanje zgrada sa uzimanjem u obzir ekoloških zahteva. Sredina u unutrašnjosti prostorija. Glavni principi
ISO 16818:2008	Projektovanje zgrada sa uzimanjem u obzir ekoloških zahteva. Energetska efikasnost. Terminologija
ISO 16814:2008	Projektovanje zgrada sa uzimanjem u obzir ekoloških zahteva. Kvalitet vazduha u unutrašnjosti prostorija. Metode izražavanja kvaliteta vazduha u unutrašnjosti prostorija za stanovništvo
ISO 23045:2008	Projektovanje zgrada sa uzimanjem u obzir ekoloških zahteva. Preporuke za ocenu energetske efikasnosti novih zgrada

Standardizacija IEC. Analiza pokazuje da je u rad na povišenju energetske efikasnosti uključeno više od 20 tehničkih komiteta za standardizaciju, objavljeno više od 100 standarda u oblastima:

- energetska efikasnost zgrada (građevina, objekata);
- industrijskih procesa i proizvoda;
- potrošnje goriva transportnih sredstava;
- metoda analize;
- energetskog menadžmenta.

U okviru Međunarodne elektrotehničke komisije (International Electrotechnical Commission - IEC) u poslednje vreme aktivno se radi u oblasti standardizacije alternativnih izvora energije. Naročito, osnovani su tehnički komiteti:

- TK 115, Energija mora;
- TK 4, Hidroenergetika;
- TK82, Helioenergetika (sunčeva energetika);
- TK 88, Vetroenergetika;
- TK 105, Ogrevni (gorivni) elementi.

Treba istaći aktivan rad IEC u oblasti zaštite životne sredine. Na primer, savetodavni komitet IEC za ekološke aspekte (ACEA) razmatra pitanja štetnog delovanja na životnu sredinu proizvoda, grupe proizvoda ili sistema koji koriste elektrotehničke, elektronske i komunikacione tehnologije. Tehnički komitet IEC 111 "Standardizacija ekoloških aspekata za električne, elektronske proizvode i sisteme" razmatra probleme standardizacije u oblasti ekologije u svim fazama životnog ciklusa proizvoda.

Energetska sertifikacija zgrada. Radi kontrole smanjenja potrošnje energije zgrada (građevina, objekata) u EU uvedena je obavezna energetska ocena usaglašenosti zgrada (građevina, objekata). U okviru nje se vrši energetska sertifikacija, koja je pozvana da pokaže koliko energije se troši u određenoj zgradi (građevini, objektu) za održavanje mikroklimе u poređenju sa prosečnom potrošnjom energije sličnih zgrada (građevina, objekata).

Energetski sertifikat pokazuje realnu sliku ili pretpostavljenu veličinu energije koja se troši u toku jedne godine u celoj zgradi (građevini, objektu) ili njenom posebnom delu koji se koristi za održavanje mikroklimе. Potrošnja energije može da uključuje energiju potrebnu za grejanje ili hlađenje zgrada (građevina, objekata), zagrevanje vode, ventilaciju i osvetljenje.

Uz energetski sertifikat se prilaže spisak ekonomski zasnovanih mera za smanjenje potrošnje energije u zgradi (građevini, objektu), a sam sertifikat ulazi u sastav obaveznih dokumenata koji se podnose pri prodaji zgrade (građevine, objekta) i pri zakupu prostorija (stana).

U skladu sa donetom "Direktivom 2010", od 19. maja 2010. godine, u EU je propisano smanjiti potrošnju energije u zgradama za 20 %. Treba istaći da su, vodeći računa o značaju problema koji se razmatra, u najrazvijenijim državama sveta su postavljeni sledeći ambiciozni ciljevi:

1) Smanjenje potrošnje energije:

- Kina: do 20 %, 2020. godine Udeo obnovljivih izvora energije, do 15 % u snabdevanju toplotom zgrada;
- Japan: do 30 %, 2020. godine;
- Evropa: do 31. decembra 2020. godine, sve zgrade koje se grade u EU treba da odgovaraju pokazateljima zgrada sa minimalnom ili nultom potrošnjom energije, pri čemu Udeo obnovljivih izvora energije u snabdevanju toplotom zgrada treba da bude do 35-40 %.

2) Smanjenje efekata staklene bašte (izbacivanja štetnih materija):

- Evropa: 20 %, do 2020. godine;
- Japan: 50 %, do 2050. godine;

- Francuska: 75 %, do 2050. godine;
- Velika Britanija: 80 %, do 2050. godine.

Specijalisti se sreću sa ozbiljnim problemima povezanim sa bitnim razlikama (a ponekad i protivrečnostima) zahteva normativnih dokumenata i standarda u različitim državama. U EU se vrše proučavanja iz poređenja zahteva za energetsom efikasnošću zgrada u različitim državama EU. Inicijativu u ovoj oblasti pokazuju vlade Belgije, Velike Britanije i Nemačke. Rezultati proučavanja su omogućili da se otkriju problemi koji nastaju pri poređenju energetske efikasnosti zgrada u evropskim državama.

Energetski sertifikat: Energetski sertifikat organizacije. Energetski sertifikat organizacije priprema se na osnovu energetskog pregleda koji se vrši radi ocene efektivnosti korišćenja gorivno-energetskih resursa, pripreme i realizacije mera štednje energije. Energetski pregled predstavlja inspekciju korisnika gorivno-energetskih resursa u cilju utvrđivanja njihove efektivnosti upotrebe gorivno-energetskih resursa, određivanja rezervi uštede gorivno-energetskih resursa i izrade ekonomski zasnovanih mera za sniženje troškova za obezbeđenje goriva i energije. Odgovornost za verodostojnost podataka energetskog sertifikata imaju lica koja vrše energetski pregled i administrativno rukovodstvo korisnika gorivno-energetskih resursa.

Predmet energetskog pregleda organizacije su:

- tehnološki procesi (povezani sa) pretvaranja i trošenja goriva, energije i nosača energije;
- procesi (povezani sa) trošenja gorivno-energetskih resursa za pomoćne potrebe (osvetljenje, grejanje, ventilacija).
- Energetski sertifikat korisnika gorivno-energetskih resursa čuva se u organizaciji i u organizaciji koja vrši energetski pregled. Energetski sertifikat se popunjava na osnovu tipskih formulara i uključuje:
 - naslovnu stranu energetskog sertifikata organizacije;
 - opšte podatke o korisniku gorivno-energetskih resursa - naziv, vrsta delatnosti, obim proizvodnje, broj zaposlenih i druge podatke;
 - podatke o ukupnoj potrošnji nosača energije - godišnja potrošnja i komercijalni obračun potrošnje svih vrsta nosača energije koje upotrebljava korisnik gorivno-energetskih resursa, podatke o potrošnji električne energije - broj transformatorskih podstanica, instalisana snaga elektro premnika, podatak o sopstvenoj proizvodnji električne i toplotne energije, godišnji bilans potrošnje električne energije;
 - podatke o potrošnji (proizvodnji) toplotne energije - broj kotlovnica, tehnološka oprema koja koristi toplotnu energiju, proračunsko- normativna potrošnja toplotne energije, godišnji bilans potrošnje toplotne energije;
 - podatke o potrošnji goriva za kotlovnice i peći, motornog goriva, korišćenju sekundarnih energetskih resursa, alternativnih vrsta goriva, obnovljivih izvora energije, motornog goriva koje koriste transportna sredstva i dr., bilanse potrošnje goriva za kotlovnice i peći i motornog goriva;
 - podatke o pokazateljima efektivnosti korišćenja gorivno-energetskih resursa koji sadrže informacije o relativnoj potrošnji gorivno-energetskih resursa;
 - podatke o merama štednje energije, koji sadrže informaciju o energetski efikasnim merama za svaku vrstu gorivno-energetskog resursa.

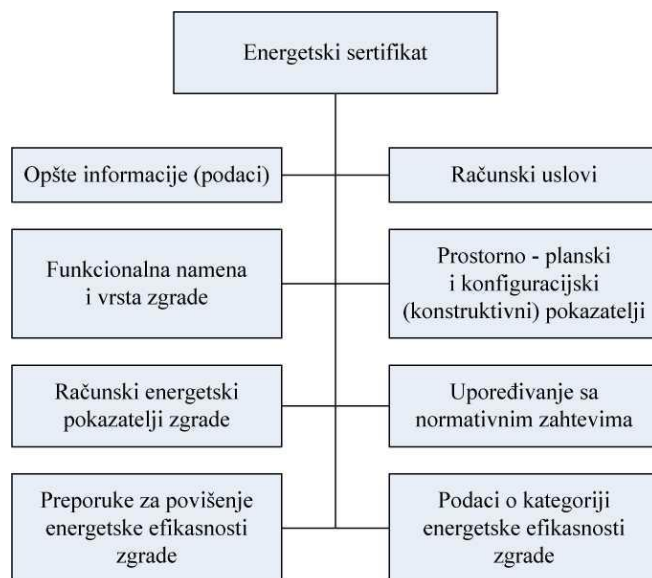
Tipičan oblik energetskog sertifikata, kao osnovni, je standardizovan. U zavisnosti od pripadnosti organizacije korisnika određenoj grani privrede, vrste i specifičnosti proizvodne opreme i tehnoloških procesa, tipični oblici energetskog sertifikata mogu biti dopunjeni i potvrđeni (prihvaćeni) u sastav odgovarajućih normativnih dokumenata.

Energetski sertifikat: Energetski sertifikat zgrade. Energetski sertifikat zgrade je namenjen za

potvrđivanje usaglašenosti pokazatelja štednje energije i energetske efikasnosti zgrade prema termo-tehničkim i energetskim kriterijumima. Pokazatelji sertifikata se koriste u procesu pripreme projektne i tehničke dokumentacije, pri ekspertizi (veštačenju) projekta i kontroli stvarnih pokazatelja pri eksploataciji zgrade. Energetski sertifikat se popunjava pri pripremi projekta novih zgrada, zgrada koje se preuređuju (rekonstruišu), zgrada koje se generalno remontuju, a takođe zgrada koje su izgrađene i nalaze se u upotrebi. Sadržaj energetskog sertifikata zgrade prikazan je na slici 11.

U fazi pripreme projekta, nakon vezivanja za uslove (konkretan prostor), sertifikat priprema projektna organizacija, a u fazi predaje građevinskog objekta u upotrebu - organizacije koje imaju atest (uverenje) o akreditaciji u svojstvu ispitne (opitne, probne ili eksperimentalne) laboratorije građevinske proizvodnje, a u fazi upotrebe - organizacija koja koristi zgradu, nakon jednogodišnjeg perioda korišćenja. Sve civilne zgrade se razlikuju prema funkcionalnoj Nameni: stambene i javne (koje su zasebne, koje se ugrađuju u druge zgrade ili se dograđuju uz druge zgrade).

Prema vrsti, civilne zgrade se dele na maloetažne (do zaključno sa tri etaže) i višeetažne, prema konstruktivnim oblicima - na krupno panelne armirano-betonske, od kamena, od cigle, od drveta i dr. Unutrašnji i spoljašnji uslovi uključuju informacije o računskoj temperaturi i relativnoj vlažnosti unutrašnjeg vazduha, računskoj temperaturi spoljašnjeg vazduha, promeni temperature u toku 24 časa i o trajanju perioda grejne sezone.



Slika 11. Sadržaj energetskog sertifikata zgrade

Prostorno-planski i konfiguracioni pokazatelji zgrade sadrže podatke o geometrijskim parametrima (zapremina, visina etaže, ograđena površina, zbijenost zgrade, konstruktivna (konfiguraciona) rešenja. U normativne termo-tehničke i energetske parametre ulaze zahtevani otpori prenošenju toplote i propustljivosti vazduha zaštitnih (pregradnih) konstrukcija, potrebna specifična potrošnja toplotne energije sistema za grejanje i za snabdevanje toplotom zgrade.

Računski termo-tehnički pokazatelji zgrade prikazuju se redukovanim otporom prenošenju toplote i otporom propustljivosti vazduha spoljašnjih zaštitnih (pregradnih) konstrukcija, redukovanim prenosnim i infiltracionim (prodirućim) relativnim, a takođe opštim koeficijentom prenošenja toplote zgrade.

Računski energetski pokazatelji sadrže podatke o potrebama toplotne energije za grejanje zgrade u toku perioda grejne sezone, o potrebama za drugim nosačima energije (električna energija, prirodni gas i dr.).

Rezultati merenja termo-tehničkih i energetskih pokazatelja treba da sadrže podatke o stvarnim

vrednostima veličina koje ulaze u energetska certifikat.

Kategorizacija energetske efikasnosti zgrade utvrđuje se na osnovu normativnih pokazatelja koji se nalaze u odgovarajućoj literaturi. Obrazac (oblik) energetskog certifikata navodi se u odgovarajućoj literaturi. Energetski certifikat nije namenjen za proračune za komunalne i druge usluge, koje vrše vlasnici zgrada, stanari i vlasnici stanova.