



REPUBLIKA SLOVENIJA

MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR

Dimičeva 12, 1000 Ljubljana, Slovenija
Telefon: (01) 30 06 990 • Telefaks: (01) 30 06 991

METODOLOGIJA IZVEDBE ENERGETSKEGA PREGLEDA

Ljubljana, april 2007

KAZALO

1. UVOD	3
2. POJEM ENERGETSKEGA PREGLEDA	3
3. ELEMENTI ENERGETSKEGA PREGLEDA	4
3.1. Analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo	4
3.1.1. Spoznavanje podjetja, ustanove oziroma večstanovanjske stavbe	5
3.1.2. Pridobivanje potrebnih podatkov	6
3.1.3. Potrebni podatki v industrijskih podjetjih	6
3.1.4. Potrebni podatki za stavbe	8
3.1.5. Materialna in energetska bilanca	9
3.2. Nabor možnih ukrepov učinkovite rabe energije	9
3.2.1. Možni ukrepi učinkovite rabe energije v industrijskih podjetjih	9
3.2.2. Možni ukrepi učinkovite rabe energije za stavbe	11
3.2.3. Ocena izvedljivosti posameznih ukrepov URE	12
3.3. Analiza izbranih ukrepov učinkovite rabe energije	12
3.3.1. Izračun prihrankov in stroškov investicij	13
3.3.2. Določitev okoljskih učinkov predlaganih ukrepov	13
3.3.3. Prednostna lista ukrepov učinkovite rabe energije	13
3.4. Poročilo o energetskega pregledu	14
3.5. Predstavitev energetskega pregleda	15
3.6. Predstavitev energetskega pregleda za potrebe Ministrstva	15
4. PRILOGE	17
Priloga 1. Shematski prikaz poteka izdelave energetskega pregleda za podjetje (ustanovo)	17
Priloga 2. Primer enotnega prikaza enega od predlaganih ukrepov URE	18
Priloga 3. Primer kazala poročila o izvedenem energetskega pregledu za podjetje	19
Priloga 4. Primer kazala poročila o izvedenem energetskega pregledu za stavbo	21
Priloga 5. Razdelitev porabe električne energije in toplote	24
Priloga 6. Tabela emisij CO ₂ pri zgorevanju fosilnih goriv	25

1. UVOD

Številni primeri iz prakse v zvezi s pripravo in realizacijo ukrepov učinkovite rabe energije kažejo na to, da se jih podjetja in ustanove lotevajo parcialno, nepovezano z ostalimi možnimi ukrepi, brez kompleksne analize celotne problematike oskrbe in rabe energije. Tak parcialni pristop lahko privede do tehnično in ekonomsko neustreznih rešitev.

Predhodnica programa za učinkovito rabo energije podjetja ali ustanove mora biti zato energetski pregled, katerega glavni sestavni del je predlog možnih ukrepov z določenimi prioritetami, ki nudi vodstvu podjetja ali ustanove napotke za organizacijske spremembe in kvalitetne investicijske odločitve.

Zgoraj navedeni argumenti so narekovali pripravo metodologije izvedbe energetskega pregleda, po kateri se naj bi energetski pregledi praviloma izdelovali. Oblika energetskega pregleda, ki je prikazana v metodologiji, določa način energetske analize v podjetjih, ustanovah in več stanovanjskih stavbah.

Pri izvajanju energetskega pregleda je potrebno poleg metodologije upoštevati tudi napotke za izdelavo energetskega pregleda, ki so podani v Priročniku za izvajalce energetskega pregledov¹.

2. POJEM ENERGETSKEGA PREGLEDA

Glede na namen in obseg energetskega pregleda lahko energetske preglede razvrstimo v tri skupine:

Preliminarni pregled - predstavlja najbolj enostavno obliko energetskega pregleda. Analiza se izvede na podlagi enodnevnega obiska podjetja oziroma stavbe in na podlagi podatkov o porabi energije, zbranih s pomočjo vprašalnika.

Poenostavljeni energetski pregled - se priporoča za preproste in lahko razumljive primere.

Razširjeni energetski pregled - je pregled, ki zahteva natančno analizo podjetja ali stavbe. Vsebuje natančne izračune energetskega pregleda in natančno analizo izbranih ukrepov za učinkovito rabo energije.

Pri manjših podjetjih in stavbah se lahko zadovoljimo s poenostavljenim energetskim pregledom, če so ukrepi, ki naj bi jih izpeljali, popolnoma razvidni. Razširjeni energetski pregled se uporablja pri podjetjih oziroma ustanovah, ki so večja in imajo kompleksnejše porabnike energije.

V nadaljevanju je podana metodologija izdelave razširjenega energetskega pregleda. Pri izdelavi poenostavljenega pregleda se v metodologiji predstavljene pristope smiselno poenostavi.

¹ Priročnik za izvajalce energetskega pregleda, program PHARE št. SL9404/0103, oktober 1997

3. ELEMENTI ENERGETSKEGA PREGLEDA

Energetske preglede lahko delimo po vrsti rabe energije na področje industrije in področje stavb. Principi izvajanja energetskega pregleda so podobni, upoštevati pa je potrebno specifične dejavnike področja.

Pristop pri izdelavi posameznega energetskega pregleda je največkrat večstopenjski:

1. energetski pregled celotnega podjetja, ustanove oziroma večstanovanjske stavbe (makroanaliza),
2. energetski pregled posameznih tehnoloških poti ali energetskih sklopov,
3. energetski pregled posameznih strojev in naprav oziroma delov stavb (mikroanaliza).

Medtem ko se lahko podrobnosti energetskih pregledov razlikujejo med posameznimi panogami industrije in vrstami stavb, so osnovni elementi za vse energetske preglede enaki:

1. analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo,
2. obravnavanje možnih ukrepov učinkovite rabe energije,
3. analiza izbranih ukrepov učinkovite rabe energije,
4. poročilo o energetskem pregledu,
5. predstavitev energetskega pregleda.

Shematski prikaz poteka izdelave energetskega pregleda je podan v Prilogi 1.

V skladu s sodobnimi pristopi izvajanja ukrepov učinkovite rabe energije je v energetskem pregledu smiselno podati tudi oceno možnosti uvajanja ciljnega spremljanja rabe energije v podjetju, ustanovi ali večstanovanjski stavbi.

3.1. *Analiza energetskega stanja in upravljanja z energijo*

Pri pridobivanju podatkov je bistveno kvalitetno sodelovanje med izvajalcem energetskega pregleda (EP) in strokovno skupino naročnika EP. Izvajalec energetskega pregleda mora predvsem pri večjih porabnikih energije vzpodbujati kvalitetno pridobivanje podatkov, ki ga izvaja strokovna skupina naročnika EP.

Z analizo zapisov o porabi energije v preteklem obdobju dobimo podatke o strukturi in mesečnih porabah posameznih virov energije, ki so lahko osnova za napoved porabe energije v prihodnosti. Namen analize je tudi identificirati glavne porabnike energije in izdelati pregled gibanja cen posameznih energetskih virov.

Pregledani morajo biti računi za gorivo in elektriko v obdobju zadnjih 12 do 36 mesecev. Račune je potrebno pazljivo pregledati, da se prepričamo, da so to računi za dejansko porabljeno energijo. Stroški za gorivo in elektriko so ponavadi slabo merilo za količino porabljene energije. Na primer: račun za električno energijo vključuje postavko za obračunsko moč, delovno energijo itd. V nekaterih primerih so računi obremenjeni tudi s stroški za prekoračitev zakupljene priključne moči. Vsi ti dodatni stroški nimajo neposredne zveze s številom porabljenih kWh električne energije.

Pri izdelavi analize porabe energije je potrebno izdelati tudi analizo porabe energije glede na tarifne sisteme za posamezne energente.

Ker je raba energije odvisna od stopnje produktivnosti in drugih variabilnih pogojev (sezonske spremembe vremenskih pogojev), je najbolje analizirati specifično rabo energije, to je rabo energije na enoto fizičnega proizvoda. Zaradi lažje primerjave in spremljave specifične rabe energije je primerno, da je kazalec za različne objekte energetskih pregledov enoten in sicer je tak kazalec poraba energije na enoto dodane vrednosti. Dodana vrednost podjetja oziroma izguba na substanci je podatek, ki se nahaja v podatkih o boniteti poslovanja – BON-1, ki jih na podlagi računovodskih izkazov pripravlja Agencija RS za javnopravne evidence in storitve.

3.1.1. Spoznavanje podjetja, ustanove oziroma večstanovanjske stavbe

Na začetku izvajanja energetskega pregleda je potrebno zbrati nekaj splošnih informacij, ki so potrebne za nadaljnje delo. Za določitev osnovnih podatkov in analizo rabe energije je potrebno sodelovanje strokovne skupine naročnika. Nekaj osnovnih podatkov je naštetih v nadaljevanju:

- opis vodenja, delovanja in kadrovska struktura,
- kdo je odgovoren za energetiko in učinkovito rabo energije,
- starost podjetja oziroma stavbe in posameznih delov,
- število zaposlenih oziroma uporabnikov,
- urnik uporabe oziroma zasedenosti stavbe,
- opis dejavnosti, vrsta uporabljenih tehnologij in postopkov oziroma storitev,
- specifične zahteve glede mikroklimе,
- delež stroškov za energijo v skupnih odhodkih,
- sistem financiranja stroškov za energijo in investicij v URE
- seznam vrste uporabljenih virov energije in njihov izvor,
- seznam večjih potrošnikov električne energije,
- seznam večjih potrošnikov toplote,
- seznam merilnih instrumentov za določanje porabe energije,
- tlak in temperatura tople vode in pare,
- pregled razpoložljive tehnične dokumentacije (o tehnologiji, stavbi ...),
- mnenje uporabnikov o bivalnem ugodju,
- planirani in končani projekti s področja učinkovite rabe energije in varstva okolja,
- kriteriji odločanja za nove projekte in investicije,
- problemi s področja energetike v sedanjem in preteklem obdobju.

Pred natančnejšim zbiranjem in analiziranjem podatkov se moramo predhodno seznaniti s tehnologijo podjetja, tokom materiala in energije oziroma dejavnostjo, ki v poteka v stavbi.

Za kvalitetno izdelavo energetskega pregleda naj naročnik energetskega pregleda zagotovi načrte stavb, skice tehnoloških poti in načrte energetskih sistemov v podjetju, ustanovi ali večstanovanjski stavbi. Pri pregledu načrtov je potrebno paziti, da so v načrte vrisane vse kasnejše spremembe oziroma popravki.

Za izvajalca energetskega pregleda je pomembno, da vidi naprave med obratovanjem in si ustvari neposreden vtis o velikosti, lokaciji in zapletenosti tehnološkega postopka. Med obhodom lokacije

je pomembno na skici označiti vsa merilna mesta (npr. za temperaturo, tlak, pretok) ter njihove značilne časovne intervale popisovanja.

3.1.2. Pridobivanje potrebnih podatkov

Verodostojnost podatkov je ključ do uspešne izvedbe energetskega pregleda. To pomeni, da mora energetske pregled temeljiti na dejanskih podatkih. Določitev potrebnih podatkov je stvar kritične presoje. Nekateri podatki, zbrani z obstoječo merilno opremo, so neposredno uporabni, pogosto pa so potrebne dodatne meritve.

Meritve

Kakovost energetskega pregleda je odvisna od točnosti oziroma verodostojnosti podatkov. Veliko zahtevanih podatkov za izračun energijskih tokov lahko dobimo z meritvami. Pri meritvah moramo sistematično izbrati potrebne merilne veličine, merilna mesta in merilne instrumente.

Ker so meritve tesno povezane s stroški, je potrebno preveriti, katere meritve so neobhodno potrebne in kolikšna je zahtevana natančnost meritev. Za vsako merilno mesto posebej je potrebno oceniti, kako vpliva natančnost meritve na celotno energijsko bilanco.

Nepopolne informacije

Pri izdelavi energetskega pregleda se velikokrat zgodi, da niso na voljo vsi potrebni podatki za izračun porabe in prihrankov energije. S tem dejstvom se je treba že vnaprej sprijazniti.

Izvajalec energetskega pregleda se mora zanesti na lastne ocene in zaupati svojim sodelavcem v podjetju, ustanovi ali večstanovanjski stavbi ter skupaj z njimi dopolniti manjkajoče podatke.

Za verodostojnost rezultatov energetskega pregleda je pomembno, da je pomanjkljivih in netočnih podatkov čim manj.

3.1.3. Potrebni podatki v industrijskih podjetjih

Shema poteka tehnološkega postopka

Če sheme tehnoloških poti niso na voljo, jih je potrebno izdelati po prvem obisku podjetja. Sheme, ki so že izdelane, je potrebno pregledati in vrisati vse spremembe in popravke. Na shemah morajo biti označena vsa obstoječa merilna mesta.

Podatki o porabi energije za preteklo obdobje

- letne porabe posameznih energetske virov v zadnjih treh letih,
- mesečne porabe posameznih virov energije v zadnjem letu,
- kopije mesečnih računov za vsak vir energije v zadnjem letu,
- linijski diagrami glavnih distribucijskih sistemov za energijo.

Včasih je potrebno za točne podatke o porabi energije navezati stike tudi z dobavitelji posameznih virov energije.

Podatki o največjih porabnikih energije

Izdelamo natančen seznam glavnih porabnikov energije. Ti podatki morajo obsegati vse karakteristike, ki so povezane z rabo energije, in osnovne tehnične podatke. Na primer, za električni motor zberemo podatke o priključni moči, faktorju obremenitve, času obratovanja in porabljeni energiji v časovnem obdobju. Na osnovi spiska se izdela analiza letne porabe glavnih porabnikov po posameznih vrstah energij, ki se prikaže v obliki grafa.

V okviru energetskega pregleda je smiselno določiti rabo energije po vrsti rabe, kot je prikazano v Prilogi 5. Takšna analiza, ki mora temeljiti na verodostojnih podatkih, nam pokaže medsebojna razmerja po vrsti rabe energije (raba energije tehnoloških procesov in pomožna raba energije) in daje vpogled, katere naprave oziroma stroji porabljajo glavni del energije. Tem porabnikom velja pri izdelavi energetskega pregleda posvetiti največjo pozornost. Pri toploti je smiselno določiti tudi izgube pri transformaciji in distribuciji toplote.

Profil obremenitve naprav

Za določitev porabe energije in oceno možnosti za učinkovito rabo energije moramo poznati profil obremenitve naprav.

V industriji so naprave redko obremenjene enakomerno. Običajno se obremenitev naprav spreminja s časom. Najbolj zanesljive podatke o obremenitvi naprav dobimo z neposrednimi meritvami. Ker pa je za daljše časovno obdobje težko zagotoviti takšne informacije, se je potrebno nasloniti tudi na druge vire podatkov.

Lastnosti materiala

- termodinamične, fizikalne in kemijske lastnosti, ki so potrebne pri energetskih in finančnih analizah.

Podatki o proizvodnji

- letne proizvodnje po proizvodih oziroma storitvah, za vse glavne proizvode v zadnjih treh letih,
- za tehnološke procese mesečne proizvodnje po proizvodih, za vse glavne proizvode v zadnjem letu ter dnevna poročila o proizvodnji in porabi energije za glavne proizvode ali procese v zadnjih šestih mesecih.

Podatki o proizvodnji so pomembni za določitev specifične rabe energije oziroma rabe energije na enoto fizičnega proizvoda, pri planiranju porabe energije in izračunih potrebne energije za tehnološki proces.

Organiziranost upravljanja z energijo

Potrebno je spoznati in analizirati upravljanje z energijo v podjetju, ki vključuje ugotavljanje različnih medsebojnih razmerij med vsemi udeleženi pri upravljanju z energijo in pri odločanju o investiranju v učinkovito rabo energije (URE). V razgovorih z njimi se prouči njihove vloge in uspešnost sodelovanja v luči prizadevanj za večjo energetske učinkovitost podjetja.

Posebej se je potrebno osredotočiti na:

- organiziranost in interes udeleženi v upravljanje z energijo,
- motivacijo vseh akterjev in ozaveščanje o URE,
- delovanje sistema informiranja o rabi energije in doseženi ravni energetske učinkovitosti (kdo in kako nadzira rabo energije in stroške),
- promocijo tematike URE v širši sredini,

- potek odločanja o investicijah v URE,
- obravnavo denarnih tokov (prihranki, investicije, obratovalni stroški),
- energetska politika podjetja.

3.1.4. Potrebni podatki za stavbe

Ogled stavbe in ugotovitev trenutnega stanja

Ogled stavbe ter ugotovitev trenutnega stanja mora zajemati opis, konstrukcijske in tehnične lastnosti:

- ovoja stavbe,
- ogrevalnega sistema stavbe,
- priprave tople sanitarne vode,
- ventilacije in klimatizacije,
- električnih porabnikov.

V okviru energetskega pregleda je smiselno določiti rabo energije po vrsti rabe, kot je prikazano v Prilogi 5 te metodologije. Takšna analiza, ki mora temeljiti na verodostojnih podatkih, nam pokaže medsebojna razmerja po vrsti rabe energije oziroma določi deleže stroškov za energijo in je lahko osnova za medsebojno primerjanje. Pri toploti je smiselno določiti tudi izgube pri transformaciji in distribuciji toplote.

Pregled letne rabe energije v stavbi

Na podlagi računov za dobavljeno energijo oziroma meritev (za vsaj eno leto) je potrebno izdelati pregled letne rabe energije v stavbi, in sicer za:

- rabo električne energije,
- rabo energije za ogrevanje stavbe,
- rabo energije za pripravo tople sanitarne vode,
- rabo ostalih energentov.

Pregled stroškov za energijo

Na podlagi zbranih računov za posamezne vire energije je potrebno izdelati pregled stroškov za:

- ogrevanje,
- električne energije,
- (vodo),
- toplo sanitarno vodo,
- hlajenje,
- prezračevanje,
- ostalo.

Podatki o dejavnosti

Dejavnost popišemo s karakterističnimi parametri, od katerih je neposredno ali posredno odvisna raba energije, v enakih obdobjih, kot je predpisano za industrijo (v hotelih število nočitev, v bolnišnicah število pacientov, v šolah število učencev in podobno).

Organiziranost upravljanja z energijo

Zlasti pri stavbah, kjer ni izrazitega tehnološkega procesa (stanovanjske, nekatere javne stavbe) je za doseganje dejanskih prihrankov pri rabi energije in stroških zanjo pomembno preučiti medsebojna razmerja med vsemi akterji udeleženi v proces odločanja o investiranju v URE. V razgovorih z naročnikom energetskega pregleda, uporabniki stavbe, investitorjem v ukrepe URE oziroma upravnikom stavbe, je potrebno preučiti njihove vloge in uspešnost njihovega sodelovanja v luči prizadevanj za učinkovito gospodarjenje z energijo. Od poznavanja razmerij med dejavniki odločanja namreč v veliki meri zavisi kasnejše izvajanje v energetskega pregledu priporočenih ukrepov.

Posebej se je potrebno osredotočiti na:

- organiziranost in interes udeleženi v upravljanju z energijo,
- motivacijo vseh akterjev in ozaveščanje o URE,
- delovanje sistema informiranja o rabi energije in doseženi ravni energetske učinkovitosti (kdo in kako nadzira rabo energije in stroške),
- promocijo tematike URE v širši sredini,
- potek odločanja o investicijah v URE,
- obravnavo denarnih tokov (prihranki, investicije, obratovalni stroški),
- energetske politike občine na obravnavanem področju.

3.1.5. Materialna in energetska bilanca

Osnovni cilj energetskega pregleda je povečati izkoristek procesa oziroma zmanjšati izgube energije. Zato na osnovi masnih in energetskih bilanc določimo, kje v sistemu je bila energija porabljena koristno in kje so nastopile energetske izgube.

Pri izračunu energijskih tokov za stavbo je potrebno izdelati izračun energijskih tokov, ki obsega:

- transmisijske izgube skozi ovoj stavbe,
 - ventilacijske izgube s prezračevanjem,
 - sončne dobitke skozi zastekljene površine in stene,
 - dobitke notranjih virov (ljudje, svetila,...),
 - izgube ogrevalnih naprav pri pretvorbi in transportu energije
- ter jih prikazati v ustrezni tabelarični in grafični obliki.

3.2. *Nabor možnih ukrepov učinkovite rabe energije*

Možni ukrepi, ki jih energetski pregled lahko zajema, segajo na področja organizacijskih ukrepov, rekonstrukcije obstoječih naprav oziroma stavb, uporabe moderne opreme in tehnik ter uvajanje novih tehnologij.

3.2.1. **Možni ukrepi učinkovite rabe energije v industrijskih podjetjih**

V nadaljevanju je za ilustracijo naštetih nekaj organizacijskih in investicijskih ukrepov, ki jih je glede na situacijo v podjetju oziroma stavbi smiselno dopolniti z lastnimi izkušnjami.

Organizacijski ukrepi:

- optimizacija tehnoloških procesov,
 - ustrezne nastavitve (temperature, tlaki, pretoki, vrtljaji...),
 - optimalni čas obratovanja oziroma izklapljanje v času, ko ni proizvodnje,
 - analiza možnosti manjših tehnoloških sprememb z namenom manjše rabe energije,

- časovno optimirano obratovanje proizvodnje z namenom kontinuiranega obratovanja oziroma preprečevanja nastajanja konic,
- prilagajanje obratovanja proizvodnje tarifnim sistemom za energente,
- odprava puščanj komprimiranega zraka,
 - vzpostavitev rednega nadzora nad puščanji (zapisniki),
 - nastavitev potrebnega tlaka na strojih,
 - zapiranje razvodov komprimiranega zraka, ko stroji stojijo,
 - znižanje tlaka v razvodu komprimiranega zraka,
- energetske učinkovite razsvetljave,
 - izklapljanje, ko razsvetljava ni potrebna,
 - lokalna razsvetljava,
 - dnevna svetloba,
 - energetske učinkovite svetilke,
- energetske učinkovite ogrevanje,
 - izdelava pravilnikov o temperaturah v prostorih,
 - nadzor nad temperaturami v prostorih,
 - dnevno spremljanje porabe goriva za ogrevanje v odvisnosti od zunanje temperature (stopinjski dnevi),
 - analiza stroška obratovanja lokalnih električnih grelnikov,
- učinkovita raba in odprava puščanj vode,
- učinkovita raba in odprava puščanj pare,
- dopolnitev spiska večjih porabnikov z določitvijo letne porabe in stroška za energijo ob uporabi računalnika,
 - električne energije,
 - toplotne energije,
 - komprimiranega zraka,
 - optimizacija sistema spremljanja rabe energije,
 - ciljno spremljanje rabe energije,
 - ukrepi za dvig energetske osveščenosti vodstva in zaposlenih,
 - predavanja za vodstvo in zaposlene,
 - širjenje informacije o pomenu učinkovite rabe energije (nalepke, oglasne deske, interni časopisi...).

Investicijski ukrepi:

- sistem nadzora nad konično porabo električne energije,
- kompenzacija jalove energije,
- optimizacija kompresorske postaje,
 - nakup energetske učinkovite in optimalno dimenzionirane kompresorjeve,
 - optimizacija regulacije kompresorjev,
 - izvedba zajema zraka izven kompresorske postaje,
- regulacija zgorevanja v kurilnih napravah,
- izboljšanje priprave mehke vode za kotle,
- zmanjšanje izgub s kaluženjem,
- optimizacija sistema vračanja kondenzata,
- izolacija neizoliranih delov toplovodov ali parovodov (cevi, ventili...),
- lokalno ogrevanje s sevalnimi ogrevali,
- frekvenčna regulacija (pogoni, črpalke, ventilatorji...),

- rekuperacija odpadne toplote,
 - predgrevanje vstopnega zraka,
 - uporaba odpadne toplote za ogrevanje prostora, tehnoloških procesov, sanitarne vode,
- zamenjava zastarele tehnološke opreme,
- zmanjšanje ventilacijskih in drugih toplotnih izgub,
- vgradnja merilne opreme,
- uvajanje ciljnega spremljanja rabe energije.

3.2.2. Možni ukrepi učinkovite rabe energije za stavbe

Navedenih je nekaj najpogostejših ukrepov za učinkovito rabo energije v stavbi, ki jih je potrebno pri pregledu stavbe dopolniti z lastnimi ugotovitvami. Ukrepe učinkovite rabe energije lahko združimo v sledeče tri skupine.

Organizacijski ukrepi:

- programi osveščanja in izobraževanja na področju učinkovite rabe energije za
 - uporabnika stavbe,
 - lastnika-investitorja,
 - energetskega menedžerja, hišnika,
- uvajanje pravilnega naravnega prezračevanja,
- uvajanje pravilnega osvetljevanja ob upoštevanju dnevne svetlobe,
- uvajanje energetskega knjigovodstva,
- ciljno spremljanje rabe energije in stroškov.

Ukrepi ob rednem vzdrževanju in manjše investicije:

- ukrepi na ovoju stavbe,
 - vzdrževanje stavbnega pohištva,
 - izboljšanje tesnenja oken in vrat,
 - vgradnja zasteklitve z nizkoemisijemskim nanosom in plinskim polnjenjem ob popravilih zasteklitve,
 - izboljšanje zrakotesnosti lahkih konstrukcij,
 - toplotna izolacija podstrešja,
 - popravilo ali vgradnja senčil,
- ukrepi na ogrevalnem sistemu,
 - usposobitev centralne in lokalne regulacije ogrevalnega sistema,
 - hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema
 - uvedba sistema za razdeljevanje in obračunavanje stroškov za toploto,
 - vzdrževanje in servis gorilnika,
 - vzdrževanje in čiščenje kotla,
 - toplotna izolacija razvodnega omrežja,
 - odzračevanje ogrevalnega sistema,
- ukrepi na področju rabe električne energije,
 - ob zamenjavi dotrajanih svetil vgradnja energetske učinkovite svetil,
 - vzpostavitev optimalnega sistema osvetljevanja,
 - presoja primernosti meritev in tarifne skupine, glavnih varovalk,
- ukrepi na področju hlajenja in prezračevanja,
 - izboljšanje upravljanja in vzdrževanja klimatskih naprav,
 - vgradnja enostavne programske avtomatike.

Investicijski ukrepi

- ukrepi na ovoju stavbe,
 - zamenjava stavbnega pohištva,
 - vgradnja nizkoemisijske zasteklitve s plinskim polnjenjem,
 - vgradnja toplotnoizolacijskih rolet ali polken,
 - toplotna izolacija ovoja stavbe,
 - izboljšanje zrakotesnosti lahkih konstrukcij,
 - vgradnja senčil,
- ukrepi na ogrevalnem sistemu,
 - vgradnja centralne regulacije ogrevalnega sistema,
 - prehod s centralne na consko regulacijo,
 - lokalna regulacija ogrevalnega sistema,
 - centralni sistem za pripravo tople vode,
 - zamenjava kotla, gorilnika,
 - zamenjava energenta,
 - vgradnja kalorimetrov,
- ukrepi na področju rabe električne energije,
 - izravnava odjema iz javnega omrežja,
 - vgradnja energetske učinkovitih svetil,
 - vzpostavitev optimalnega sistema osvetljevanja,
 - prehod na druge energente pri pripravi tople vode oziroma drugih večjih porabnikov,
- ukrepi na področju hlajenja in prezračevanja,
 - vgradnja centralnega nadzornega in krmilnega sistema,
 - rekuperacija toplote,
 - predgrevanje vstopnega zraka.

V primeru energetskega pregleda, ki zajema več stavb (šole, ustanove, kompleksi,...) je potrebna izdelava primerjalne analize za vse stavbe zajete v energetskem pregledu ter izdelava celovitega pregleda nad trenutnim stanjem, rabo energije in možnimi prihranki energije, ki bo v pomoč investitorju pri nadaljnjih odločitvah.

3.2.3. Ocena izvedljivosti posameznih ukrepov učinkovite rabe energije

Možne ukrepe za učinkovito rabo energije je potrebno proučiti, če so glede na stanje in potrebe podjetja oziroma ustanove izvedljivi in izračunati ali oceniti prihranke energije. Pri natančnem izračunu upoštevamo le najbolj zanimive ukrepe, ki pripeljejo do največjih prihrankov energije z ekonomsko smiselno vračilno dobo investicije. Pri tem je potrebno upoštevati tudi pozitivne vplive na okolje. Posebej pri stavbah je smiselno priporočiti tiste ukrepe, ki so povezani s sicer načrtovanimi vzdrževalnimi ali obnovitvenimi deli.

Po analizi rabe energije, ko ima izvajalec energetskega pregleda že izdelan spisek možnih ukrepov učinkovite rabe energije, ga skupaj z delnim poročilom posreduje strokovni skupini naročnika. Izvajalec skupaj s strokovno skupino s spiska možnih ukrepov izbere ukrepe, ki jih velja pri nadaljnjem delu podrobneje analizirati in jih navede v vmesnem poročilu.

3.3. *Analiza izbranih ukrepov učinkovite rabe energije*

3.3.1. Izračun prihrankov in stroškov investicij

Izbrane ukrepe učinkovite rabe energije je potrebno natančno proučiti in izračunati prihranke energije in investicijske stroške. Prihranki energije morajo biti podani ločeno od investicijskih stroškov. Določena mora biti enostavna vračilna doba predlaganih ukrepov, ki omogoča določitev prioritet za njihovo izvajanje. Za ekonomsko vrednotenje investicijsko zahtevnejših projektov je potrebno določiti tudi dinamične kazalce učinkovitosti investicije, kot sta na primer interna stopnja donosa in neto sedanja vrednost. Ti kazalci upoštevajo čas in časovno različno razporejene koristi in stroške investicije v njeni ekonomski dobi.

3.3.2. Določitev okoljskih učinkov predlaganih ukrepov

Zaradi vse bolj pomembnih okoljskih posledic posameznih ukrepov je potrebno določiti tudi vpliv predlaganih organizacijskih in investicijskih ukrepov na zmanjšanje emisij toplogrednih plinov. Največji toplogredni potencial emisij predstavlja ogljikov dioksid (CO₂), katerega emisije so neposredno povezane z uporabo fosilnih goriv. Za izračun zmanjšanja emisij CO₂, ki so posledica predlaganih ukrepov, so preračunski faktorji v Prilogi 6.

3.3.3. Prednostna lista ukrepov učinkovite rabe energije

Prednostna lista ukrepov predstavlja priporočilo za izvajanje organizacijskih in investicijskih ukrepov. Odločitev o tem ali bo do investicije dejansko prišlo, je v pristojnosti samega podjetja, ustanove ali upravljalca oziroma lastnika večstanovanjskih stavb.

Vzorec prednostne liste organizacijskih in investicijskih ukrepov učinkovite rabe energije s povzetkom ukrepov, ki imajo vračilno dobo krajšo od treh let, je prikazan s spodnjo tabelo.

Št.	Opis ukrepa	Možni letni prihranki		Investicija €	Vračilni rok (let)	Prioriteta -
		GJ	€			
ORGANIZACIJSKI UKREPI						
1						
2						
3						
INVESTICIJSKI UKREPI						
1						
2						

POVZETEK ZA UKREPE Z VRAČILNIM ROKOM DO 3 (5 ZA STAVBE) LET:	% prihranka od skupne letne porabe
---	------------------------------------

letni prihranek električne energije	GJ	%
letni prihranek zemeljskega plina	GJ	%
letni prihranek kurilnega olja, TNP, mazuta	GJ	%
letni prihranek kupljene daljinske toplote	GJ	%
letni prihranek	GJ	%
Letni prihranek vode	ton	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	ton	% celot. emisij CO ₂
skupno zmanjšanje stroškov na leto	€	% od letnega stroška za energijo %
skupni znesek potrebnih investicij	€	
povprečni vračilni rok	let	
POVZETEK VSEH PREDLAGANIH UKREPOV:		% prihranka od skupne letne porabe
letni prihranek električne energije	GJ	%
letni prihranek zemeljskega plina	GJ	%
letni prihranek kurilnega olja, TNP, mazuta	GJ	%
letni prihranek kupljene daljinske toplote	GJ	%
letni prihranek	GJ	%
Letni prihranek vode	ton	
skupno zmanjšanje emisij CO ₂	ton	% celot. emisij CO ₂
skupno zmanjšanje stroškov na leto	€	% od letnega stroška za energijo %
skupni znesek potrebnih investicij	€	
povprečni vračilni rok	let	

Iz prakse je poznano, da se v zelo kratkem času začnejo izvajati ukrepi, pri katerih je čas vračanja vloženih sredstev kratek (krajši od dveh oziroma treh let) in so prihranki energije veliki. Ukrepe, za katere so potrebna večja vlaganja, se običajno prelaga na daljše časovne roke ali pa do njihove izvedbe sploh ne pride. Zato mora biti pred prednostno listo investicijskih ukrepov podan tudi pregled potrebnih organizacijskih ukrepov, s katerimi lahko dosežemo začetne prihranke z majhnimi stroški oziroma brez njih.

Koristno je podati tudi seštevek vseh ugotovljenih potencialov zmanjšanja rabe energije, ne glede na ugotovljene vračilne roke predlaganih ukrepov.

3.4. Poročilo o energetskega pregledu

Pri izdelavi energetskega pregleda je zelo pomembno tudi poročanje o rezultatih energetskega pregleda. Kvaliteta energetskega pregleda ni odvisna le od natančnosti podatkov in obsega narejenih analiz, temveč tudi od kvalitete končnega poročila. Namen poročila je podati kvalitetne zamisli za investiranje v ukrepe učinkovite rabe energije, ki so konkurenčni glede na ostale možnosti investiranja v podjetju oziroma na področju stavb. Pri pisanju poročila se moramo zavedati, da so bralci poročila lahko zelo različni: vodstvo podjetja oziroma ustanove, predstavniki oddelkov za energetiko, vzdrževanje, investicije, proizvodnjo, razvoj, nabavo itd. Lahko pa so

bralci poročila tudi projektne in inženirinske organizacije, ponudniki opreme, finančne institucije in podobno. Zato naj bo poročilo kratko, jedrnato, jasno in prepričljivo.

Poročilo se mora začeti s **povzetkom za poslovno odločanje**, ki je namenjeno vodstvu podjetja oziroma stavbe. V povzetku, ki naj ne bi presegal dve do tri strani, se najprej poda pomen oskrbe in rabe energije za podjetje oziroma ustanovo in strukturo porabe in stroškov za energijo. Poda se velikost možnih prihrankov in potrebnih vlaganj. Nato se opiše glavne ukrepe, ki se jih združi v posamezne skupine glede na izbran kriterij (npr. vračilni rok pod/nad 6 mesecev, oskrba/raba energije, po vrstah energije, po stroškovnih centrih). Ob zaključku se podajo napotki za izvedbo, posebej organizacijskih in posebej investicijskih ukrepov. Primerno je dodati tudi informacije o možnih virih financiranja, npr. Ekološko razvojni sklad RS in podobno. Sestavni del povzetka je tudi prednostna lista ukrepov učinkovite rabe energije.

Po povzetku za poslovno odločanje sledi predstavitev organizacije in energetska izkaznica z energetskimi indikatorji (prikaz deleža stroškov za energijo v celotnih stroških podjetja, prikaz porabe posameznih energij za prejšnje leto, prikaz deleža posamezne energije v strošku za energijo, prikaz porabe posameznih energij po vrsti porabe-n.pr. delež električne energije za motorje, za osvetljevanje, ogrevanje vode itd., prikaz rabe določene energije na proizvod itd).

Temu sledi predstavitev in analiza izvedljivosti obravnavanih ukrepov. Poročilo se zaključi s sumarno predstavitevijo rezultatov energetskega pregleda. Obsežnejše tabele in diagrame, ki sicer sodijo k posameznim točkam poročila, podamo ločeno v posebni prilogi k poročilu.

Ker zahteva postopek za izdelavo energetskega pregleda obsežno zbiranje in analiziranje podatkov, je nujno, da se pri izdelavi poročila uporablja enotna oblika. Primer načina predstavitve posameznega ukrepa URE je v Prilogi 2.

Primeri kazal poročila o energetskega pregledu za podjetje in stavbo sta prikazana v Prilogi 3 in 4.

3.5. Predstavitev energetskega pregleda

Poleg izdelanega poročila o energetskega pregledu, je potrebno izvesti tudi predstavitev ugotovitev energetskega pregleda vodstvenemu kadru naročnika (v industriji vodstvu podjetja, v primeru energetskega pregleda v stavbah pa na primer vodstvu ustanove, zboru stanovalcev, učiteljskemu zboru ali zaposlenim v upravi).

Predstavitev energetskega pregleda je dogodek, s katerim osveščamo naročnika, investitorja, financerja dejavnosti, uporabnika oziroma vse udeležene v procesu odločanja o učinkoviti rabi energije in investicijah. Predstavitev energetskega pregleda je prvi korak k izvajanju organizacijskih ukrepov ter ustvarjanju ugodnih razmer za izvajanje investicijskih predlogov energetskega pregleda.

Na področju stanovanjskih stavb in stavb s sorodno problematiko (skupina šol) je predstavitev energetskega pregleda s spremljajočimi aktivnostmi za osveščanje, informiranje in motiviranje uporabnikov še posebej pomembna, kajti razdrobljenost energetske varčevalnega potenciala in veliko število udeleženi v procesu odločanja o investiranju v ukrepe URE sta ključna dejavnika za uspeh programov URE.

Poročilo o predstavitvi mora prejemnik posredovati Ministrstvu.

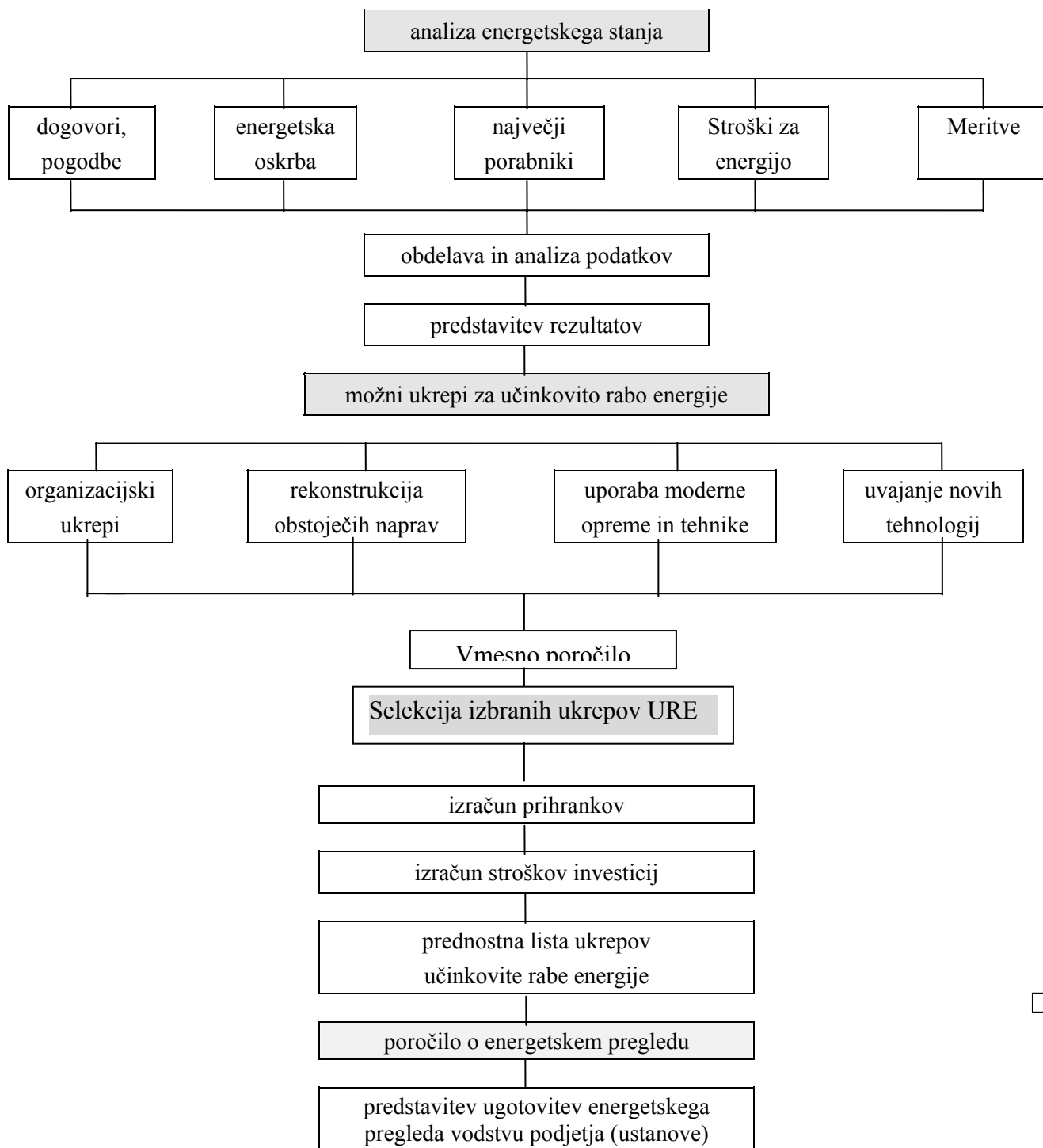
3.6. Predstavitev energetskega pregleda za potrebe Ministrstva

Predstavitev (povzetek) energetskega pregleda za potrebe Ministrstva, ki mora biti izdelana v

tiskani in računalniški obliki, je podana v prilogi razpisne dokumentacije v dokumentu »Navodilo za izdelavo poročila o izvedenem energetskega pregledu - obsega 4 strani in sicer od 2/6 do 6/6.

PRILOGE

Priloga 1: Shematski prikaz poteka izdelave energetskega pregleda



Priloga 2: Primer enotnega prikaza enega od predlaganih ukrepov URE

Naziv ukrepa: _____

Opis ukrepa:

Predpostavljeno zmanjšanje rabe energije:	_____ GJ / leto
--	-----------------

Predpostavljeno zmanjšanje stroška: _____ SIT / leto

Skupni stroški: _____ SIT **Vračilna doba:** _____ let

Terminski plan uvajanja v mesecih:

0 - 3	3 - 6	6 - 12	12 - 24
<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 40px;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 40px;"></div>	<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 40px; text-align: center;">✓</div>	<div style="border: 1px solid black; width: 60px; height: 40px;"></div>

(nizka, srednja, visoka)

(nizko, srednje, visoko)

Težavnost:

Srednja

Tveganje:

nizko

Priloga 3: Primer kazala poročila o izvedenem energetskega pregledu za podjetje²

- O. POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE**
(Vključuje prednostno listo organizacijskih in investicijskih ukrepov)
- I. SPLOŠNI DEL**
 - 1. Namen in cilji energetskega pregleda**
 - 2. Uvod**
 - 2.1. Opis dejavnosti podjetja
 - 2.2. Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnostjo glavnih stavb
 - 2.3. Predstavitev uporabljenih tehnologij
 - 2.4. Shema organizacije podjetja in energetskega sektorja
 - 2.5. Skupna poraba energije
 - 3. Upravljanje z energijo**
 - 3.1. Organiziranost in interes udeleženih v upravljanje z energijo
 - 3.2. Delovanje sistema informiranja o rabi energije in doseženi ravni energetske učinkovitosti
 - 3.3. Potek odločanja o investicijah v URE
 - 3.4. Potek denarnih tokov
 - 3.5. Energetska politika podjetja
 - 4. Oskrba in raba energije**
 - 4.1. Cene energetskih virov
 - 4.2. Mesečne porabe glavnih virov energije
 - 4.3. Napoved potrebne energije v prihodnosti
 - 4.4. Glavni porabniki energije
 - 5. Energetski sistemi**
 - 5.1. Elektro energetski sistem
 - 5.2. Sistem za oskrbo s paro in vročo (toplo) vodo
 - 5.3. Sistem za oskrbo s komprimiranim zrakom
 - 5.4. Vodovodni sistem
 - 5.4.1. Pitna voda
 - 5.4.2. Tehnološka voda
 - 5.4.3. Odpadna voda
 - 6. Glavni porabniki energije (električna energija, toplota, komprimirani zrak...)**
 - 6.1. Tehnološke naprave
 - 6.2. Pomožne naprave za zagotovitev delovnih pogojev
 - 6.2.1. Ogrevanje in hlajenje
 - 6.2.2. Klimatizacija
 - 6.2.3. Razsvetljava

² **Opomba: kazalo je potrebno smiselno prirediti glede na obseg del in specifičnosti energetskega pregleda**

- 7. Zanesljivost oskrbe**
- 7.1. Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov
- 7.2. Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme

II. MOŽNOSTI ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

8. Oskrba z energijo

- 8.1. Revizija pogodb o dobavi energije
 - 8.1.1. Električna energija
 - 8.1.2. Para in topla voda
 - 8.1.3. Zemeljski plin in tekoča goriva

9. Naprave za oskrbo z energijo

- 9.1. Odjem električne energije iz javnega omrežja
 - 9.1.1. Kompenzacija jalove energije
 - 9.1.2. Znižanje konične obremenitve
 - 9.1.3. Pregled transformatorskih postaj
- 9.2. Proizvodnja toplote in električne energije
- 9.3. Proizvodnja komprimiranega zraka
- 9.4. Kombinirana proizvodnja toplote in električne energije
- 9.5. Proizvodnja hladu

10. Izgube pri distribuciji energije

- 10.1. Električna energija
- 10.2. Para in topla voda
- 10.3. Komprimiran zrak

11. Raba energije tehnoloških procesov

- 11.1. Energetski pregled tehnoloških procesov
- 11.2. Energetski pregled tehnoloških naprav-največjih porabnikov

12. Raba energije pomožnih naprav za zagotovitev delovnih pogojev

- 12.1. Analiza pomožnih naprav za zagotovitev delovnih pogojev
 - 12.1.1. Ogrevanje in hlajenje
 - 12.1.2. Klimatizacija
 - 12.1.3. Razsvetljava

III. PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

13. Organizacijski ukrepi

- 13.1. Pregled potrebnih organizacijskih ukrepov

14. Ocena izvedljivosti investicijskih ukrepov

- 14.1. Potrebna investicijska sredstva
- 14.2. Izračun možnih prihrankov energije
- 14.3. Potreben čas za vračilo investiranih sredstev
- 14.4. Okoljska presoja ukrepov

Priloga 4: Primer kazala poročila o izvedenem energetskega pregledu za stavbo³

- O. POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE**
(Vključuje prednostno listo organizacijskih in investicijskih ukrepov)
- I. SPLOŠNI DEL**
 - 1. Namen in cilji energetskega pregleda**
 - 2. Uvod**
 - 2.1 Opis dejavnosti v stavbi
 - 2.2 Prostorska razporeditev stavb z označeno namembnostjo stavb
 - 2.3 Skupna poraba energije in stroški
 - 2.4 Stanje toplotnega ugodja
 - 3. Shema upravljanja s stavbo**
 - 3.1 Razmerja med naročnikom EP, lastnikom stavbe, uporabnikom, najemnikom, upravnikom stavbe
 - 3.2 Shema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov
 - 3.3 Shema denarnih tokov in procesa odločanja na področju investiranja v URE
 - 3.3 Potek nadzora nad rabo energije in stroški
 - 3.4 Motivacija za URE pri vseh udeleženi akterjih
 - 3.5 Raven promoviranja URE
 - 4. Oskrba in raba energije**
 - 4.1 Cene energetskih virov
 - 4.2 Mesečne porabe glavnih virov energije
 - 4.3 Zanesljivost oskrbe glede energetskih virov
 - 4.4 Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme
 - 5. Pregled naprav za pretvorbo energije**
 - 5.1 Ogrevalni sistem
 - 5.2 Sistem za oskrbo s toplo vodo
 - 5.3 Sistem za oskrbo s hladno vodo
 - 5.4 Elektroenergetski sistem in porabniki
 - 6. Pregled rabe končne energije**
 - 6.1 Ovoj stavbe
 - 6.2 Električni aparati
 - 6.3 Razsvetljava
 - 6.4 Priprava tople vode
 - 6.5 Prezračevanje in klimatizacija
- II. ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE**

³ *Opomba: kazalo je potrebno smiselno prirediti glede na obseg del in specifičnosti energetskega pregleda.*

7. Oskrba z energijo

- 7.1. Revizija pogodb o dobavi energije
- 7.1. Električna energija
- 7.2. Para in topla voda
- 7.3. Zemeljski plin
- 7.4. Tekoča goriva
- 7.5. Drugo

8 Analiza energetskih tokov v stavbi

- 8.1 Potrebna toplota za ogrevanje stavbe
 - 8.1.1 Transmisijske izgube
 - 8.1.2 Izgube zaradi prezračevanja
 - 8.1.3 Toplotni pritoki (sonce, uporabniki...)
- 8.2 Notranji toplotni viri zaradi naprav za pretvorbo energije
 - 8.2.1 Priprava tople vode
 - 8.2.2 Razsvetljava
 - 8.2.3 Kuhinja
- 8.3 Končna energija potrebna za delovanje stavbe
 - 8.3.1 Proizvodnja toplote
 - 8.3.2 Ogrevalne naprave in sistemi
 - 8.3.3 Sistemi za razdeljevanje toplote za ogrevanje
 - 8.3.4 Sistemi za razdeljevanje tople vode

9. Ocena energetske varčevalnih potencialov

- 9.1 Ovoj stavbe
- 9.2 Prezračevanje
- 9.3 Kuhinja
- 9.4 Priprava tople vode
- 9.5 Proizvodnja toplote
- 9.6 Razsvetljava
- 9.7 Klimatizacija
- 9.8 Sanitarna voda
- 9.9 Električna energija

III. PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

10. Organizacijski ukrepi

- 10.1 Osveščanje (uporabnika)
- 10.2 Izobraževanje
- 10.3 Informiranje

11. Ocena izvedljivosti investicijskih ukrepov

- 11.1. Potrebna investicijska sredstva
- 11.2. Izračun možnih prihrankov energije
- 11.3. Potreben čas za vračilo investiranih sredstev
- 11.4. Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje

12 Primerjalna analiza skupine pregledanih stavb*

- 12.1 Pregled rabe energije
 - 12.2 Pregled potencialov URE
 - 12.3 Pregled prioriternih ukrepov URE
** za skupinske energetske preglede stavb v občini, stanovanjske komplekse, ...*
- 13. Izvedba osveščanja uporabnika**

Priloga 5: Razdelitev porabe električne energije in toplote**RAZDELITEV PORABE ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Področje		(% od celotne porabe električne energije)
Motorji in	motorji in pogoni brez spremenljivega števila vrtljajev	
Pogoni	motorji in pogoni s spremenljivim številom vrtljajev	
Električne peči in ogrevala v tehnologiji		
Komprimiran zrak		
Klimatizacija in prezračevanje		
Hlajenje		
Ogrevanje:	topla voda	
	prostor	
Razsvetljava		
Pisarniški porabniki		
Gospodinjski aparati		

RAZDELITEV PORABE TOPLOTE

		Gorivo ali vrsta toplote	Letna poraba goriva (energija MWh)	% od celotne porabe goriva	% izgube pri transformaciji in distribuciji
Ogrevanje:	topla voda				
	ogrev. Prostora				
Tehnološka in procesna poraba po glavnih porabnikih:	Porabnik 1				
	Porabnik 2				

Priloga 6: Tabela emisij CO₂ pri zgorevanju fosilnih goriv

(Vira: Uradni list RS, št. 68 z dne 29.11.1996 in št. 65 z dne 25.9.1998)

Št.	Gorivo	ton CO ₂ / MWh goriva
	TEKOČA GORIVA	
1	bencin	0,255
2	dieselsko gorivo	0,265
3	kurilno olje EL	0,265
4	težja KO (LS, L, LNS, S, SNS, T, TNS in ET)	0,280
5	utekočinjen naftni plin	0,225
	PLINASTA GORIVA	
6	zemeljski plin	0,200
7	plavžni plin, naftni plin, koksni plin	0,215
8	DALJINSKA TOPLOTA	poda dobavitelj toplote
9	* ELEKTRIČNA ENERGIJA	0,500

	Gorivo oziroma gorljive organske snovi	ton CO₂ / tono goriva
	TRDNA GORIVA	
10	antracit	2,9
11	koks	2,7
12	črni premog	2,5
13	rjavi premog	1,2
14	lignit	1,0
	GORLJIVE ORGANSKE SNOVI	
15	etan	2,9
16	odpadna olja	2,6
17	Komunalni odpadki	1,0

* Emisija CO₂ pri proizvodnji električne energije v višini 0,5 t/MWh_e je povprečna vrednost emisije za slovenski elektroenergetski sistem. To vrednost uporabimo pri ukrepih zmanjšanja rabe električne energije. V primeru kogeneracije, ko povečamo emisije CO₂ podjetja, zmanjšamo pa emisije na nivoju slovenskega elektroenergetskega sistema, izračunamo neto skupni učinek kot njuno razliko.