

PRILOGA I

Metode za določanje prihrankov energije, porabe obnovljivih virov energije in zmanjševanja emisij CO₂

1. Celovita obnova stavb

Prihranek energije je razlika med potrebno toploto [kWh/m²leto] za ogrevanje stavbe pred obnovo in po njej, izračunana na podlagi gradbene fizike objekta skladno s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10).

Prihranek energije se določi glede na vrsto nove ogrevalne naprave (kotel ali toplotna črpalka), in sicer:

– pri uporabi kotla:

$$PKE_{\text{celovita obnova, kotel}} = \left(\frac{PTE_{\text{stari}}}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{PTE_{\text{novi}}}{\eta_{\text{novi, kotel}}} \right) \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

ali:

$$PKE_{\text{celovita obnova, kotel}} = \left(1,515 \cdot PTE_{\text{stari}} - \frac{PTE_{\text{novi}}}{\eta_{\text{novi, kotel}}} \right) \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

– pri uporabi toplotne črpalke (TČ)¹:

$$PPE_{\text{celovita obnova, TČ}} = \left(\frac{PTE_{\text{stari}}}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{PTE_{\text{novi}}}{\eta_{\text{novi, TČ}}} \cdot \frac{2,5}{SPF} \right) \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

ali:

$$PPE_{\text{celovita obnova, TČ}} = \left(1,515 \cdot PTE_{\text{stari}} - 2,688 \cdot \frac{PTE_{\text{novi}}}{SPF} \right) \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{celovita obnova, kotel}}$: prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi celovite obnove stavbe v primeru, kjer se za ogrevalni sistem uporablja toplotni kotel

$PPE_{\text{celovita obnova, TČ}}$: prihranek primarne energije¹ [kWh/leto] zaradi celovite obnove stavbe v primeru, kjer se za ogrevalni sistem uporablja toplotna črpalka

PTE_{stari} : potrebna toplota [kWh/m²leto] za ogrevanje stavbe pred obnovo (gradbena fizika objekta, ki mora biti izračunana skladno s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah, Uradni list RS, št. 52/2010)

PTE_{novi} : potrebna toplota [kWh/m²leto] za ogrevanje stavbe po obnovi (gradbena fizika objekta, ki mora biti izračunana skladno s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah, Uradni list RS, št. 52/2010)

η_{stari} : letni obratovalni izkoristek starega (zamenjanega) ogrevalnega sistema temelji na predpostavki, da gre za stari toplotni kotel. Določimo ga na podlagi DIN 4702-8, in sicer tako, da poleg povprečnega normiranega izkoristka za stare kotle upoštevamo tudi izkoristek cevnega omrežja (razvoda) in izkoristek regulacijskega sistema:

$$\eta_{\text{stari}} = \eta_k \cdot \eta_c \cdot \eta_r = 0,72 \cdot 0,97 \cdot 0,94 = 0,66$$

η_k : normirani izkoristek kotla, ki upošteva dejansko obratovalno karakteristiko kotla (dejansko obremenitev), določen pa je kot razmerje med letno

¹ Zaradi objektivnega določanja prihranka energije se takrat, kadar električna energija nadomešča porabo drugih virov energije, prihranka ne vrednoti na ravni končne energije, temveč na ravni primarne energije z upoštevanjem faktorja 2,5.

porabljeno energijo (Q_H) in letno pridobljeno toploto kotla (Q_P) pri delni obremenitvi ogrevalnega sistema. η_k za stari kotel znaša 72 % (DIN 4702-8)

η_c : izkoristek cevne razvoda – star sistem; (DIN 4702-8: 97 %)

η_r : izkoristek regulacije – star sistem; (DIN 4702-8: 94 %)

$\eta_{novi,kotel}$: letni obratovalni izkoristek novega kotlovnega ogrevalnega sistema po DIN 4702-8 se izračuna po naslednji enačbi:

$$\eta_{novi,kotel} = \eta_k \cdot \eta_c \cdot \eta_r$$

pri čemer uporabimo ustrezne vrednosti iz spodnje tabele.

Tabela: Vrednosti izkoristkov za kotlovne ogrevalne sisteme

Tip kotla	Vrsta goriva	η_k	η_c	η_r	$\eta_{novi,kotel}$
nizkotemperaturni	ELKO, ZP, biomasa	0,90	0,98	0,95	88 %
kondenzacijski	ELKO	0,99	0,98	0,95	92 %
kondenzacijski	ZP	1,04	0,98	0,95	97 %

$\eta_{novi,TČ}$: letni obratovalni izkoristek ogrevalnega sistema, ki uporablja toplotno črpalko, se izračuna po enačbi:

$$\eta_{novi,TČ} = \eta_c \cdot \eta_r = 0,98 \cdot 0,95 = 0,93$$

SPF: letno grelni število toplotne črpalke (SPF – angl. *Seasonal Performance Factor*).

Tabela: Normirane vrednosti SPF (letno grelni število toplotne črpalke)

Tip toplotne črpalke	Povprečno (normirano) letno grelni število (SPF)
zrak/voda	2,8
zemlja/voda	3,5
voda/voda	4

A: ogrevana površina [m^2] stavbe

Zmanjšanje emisij CO₂

Prihranek ali zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbah:

– uporaba kotla v (novem) ogrevalnem sistemu:

$$ZEC_{kotel} = \left(\frac{PTE_{stari} \cdot ef_{stari}}{\eta_{stari}} - \frac{PTE_{novi} \cdot ef_{novi}}{\eta_{novi,kotel}} \right) \cdot A \quad [kgCO_2/leto]$$

ali:

$$ZEC_{kotel} = \left(1,515 \cdot PTE_{stari} \cdot ef_{stari} - \frac{PTE_{novi} \cdot ef_{novi}}{\eta_{novi,kotel}} \right) \cdot A \quad [kgCO_2/leto]$$

– uporaba toplotne črpalke v (novem) ogrevalnem sistemu:

$$ZEC_{TČ} = \left(\frac{PTE_{stari} \cdot ef_{stari}}{\eta_{stari}} - \frac{PTE_{novi}}{\eta_{novi,TČ}} \cdot \frac{1}{SPF} \cdot ef_{EL} \right) \cdot A \quad [kgCO_2/leto]$$

ali:

$$ZEC_{TČ} = \left(1,515 \cdot PTE_{stari} \cdot ef_{stari} - 1,075 \cdot \frac{PTE_{novi}}{SPF} \cdot ef_{EL} \right) \cdot A \quad [kgCO_2/leto]$$

pri čemer je:

ef_{stari} : emisijski faktor [$kgCO_2/kWh$] za gorivo ali energetski vir za stari ogrevalni sistem – kot določa priloga III tega pravilnika

ef_{novi} : emisijski faktor [$kgCO_2/kWh$] za gorivo ali energetski vir za novi ogrevalni sistem – kot določa priloga III tega pravilnika

ef_{EL} : povprečen emisijski faktor [$kgCO_2/kWh$] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah v Sloveniji – kot določa priloga III tega pravilnika

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije

Pri uporabi novega kotla na biomaso ali toplotne črpalke se povečana uporaba obnovljivih virov energije (POVE) izračuna po enačbi:

– uporaba biomasnega kotla namesto kotla na fosilno gorivo²:

$$POVE_{celovita\ obnova, kotel - biomas} = \frac{PTE_{novi}}{\eta_{novi, kotel}} \cdot A \quad [kWh/leto]$$

ali:

$$POVE_{celovita\ obnova, kotel - biomas} = 1,136 \cdot PTE_{novi} \cdot A \quad [kWh/leto]$$

– uporaba toplotne črpalke:

$$POVE_{celovita\ obnova, T\check{C}} = \frac{PTE_{novi}}{\eta_{novi, T\check{C}}} \cdot \left(1 - \frac{1}{SPF}\right) \cdot A \quad [kWh/leto]$$

ali:

$$POVE_{celovita\ obnova, T\check{C}} = 1,075 \cdot PTE_{novi} \cdot \left(1 - \frac{1}{SPF}\right) \cdot A \quad [kWh/leto]$$

Podatkovne zahteve

Za uporabo te metode so potrebni celoviti podatki o stanju stavbe pred obnovo in po njej ter natančen in popoln izračun gradbene fizike.

Če je mogoče, se zagotovi zbiranje podatkov o ogrevalnih sistemih (stari in novi), in sicer:

- vrsta vira energije starega in novega sistema (zemeljski plin, les, elektrika itd.),
- tip novega ogrevalnega sistema (kondenzacijska tehnika, tip/vrsta ogrevalnih teles itd.),
- starost zamenjanih ogrevalnih naprav (kotlov).

Na podlagi natančnejših podatkov bo mogoče izračun prihrankov emisij CO_2 dodatno diferencirati glede na vrsto vira energije in vrsto/tip ogrevalnih naprav.

2. Gradnja skoraj nič-energijskih stavb

Skoraj nič-energijska stavba je stavba z zelo visoko energetsko učinkovitostjo, ki porabi zelo majhno količino energije za svoje delovanje, ki pa je v veliki meri energija iz obnovljivih virov energije, proizvedena na kraju samem ali njeni bližini.

Prihranek energije je razlika med porabo energije za ogrevanje skoraj ničenergijske stavbe in porabo energije za ogrevanje, ki jo določa predpis za gradnjo stavb (ob predpostavki uporabe povprečnega novega kotla).

Prihranek energije se določi glede na vrsto ogrevalne naprave, in sicer:

- uporaba kotla:

² Kadar se stari biomasni kotel nadomesti z novim biomasnim kotlom, se zaradi izboljššanega izkoristka novega kotla uporaba obnovljivih virov energije zmanjša.

$$PKE_{SNEH, kotel} = \left(\frac{PTE}{\eta} - \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{novi, kotel}} \right) \cdot A =$$

$$= \left(\frac{PTE}{0,9} - \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{novi, kotel}} \right) \cdot A$$

[kWh/leto]

$$PKE_{SNEH, kotel} = \left(77,78 - \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{novi, kotel}} \right) \cdot A$$

[kWh/leto]

– uporaba toplotne črpalke³:

$$PPE_{SNEH, TČ} = \left(\frac{PTE}{\eta} - \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{novi, TČ}} \cdot \frac{2,5}{SPF} \right) \cdot A =$$

$$= \left(\frac{PTE}{0,9} - \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{novi, TČ}} \cdot \frac{2,5}{SPF} \right) \cdot A$$

[kWh/leto]

$$PPE_{SNEH, TČ} = \left(77,78 - \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{novi, TČ}} \cdot \frac{2,5}{SPF} \right) \cdot A$$

[kWh/leto]

pri čemer je:

$PKE_{SNEH, kotel}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi gradnje skoraj ničenergijskih stavb (uporaba kotla kot ogrevalnega vira)

$PPE_{SNEH, TČ}$ – prihranek primarne energije [kWh/leto] zaradi gradnje skoraj ničenergijskih stavb (uporaba toplotne črpalke kot ogrevalnega vira)

PTE_{SNEH} – potrebna toplota [kWh/m²leto] za ogrevanje prostorov skoraj ničenergijskega objekta, ki izhaja iz metod gradbene fizike (izračun po PURES 2010 ali izračun po PHPP'07⁴, ki upošteva specifične toplotne izgube pod 15 kWh/m²leto oziroma pod 25 kWh/m²leto)

PTE – največja dopustna potrebna toplotna energija [kWh/m²leto] za ogrevanje prostorov skladno s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (Uradni list RS, št. 52/10)

η – letni obratovalni izkoristek za ekvivalentni novi kotel – normirana vrednost je 0,9⁵

$\eta_{novi, kotel}$ – letni obratovalni izkoristek novega kotlovnega ogrevalnega sistema po DIN 4702-8 (vrednosti so navedene pri metodi 1)

$\eta_{novi, TČ}$ – letni obratovalni izkoristek ogrevalnega sistema s toplotno črpalko (vrednosti so navedene pri metodi 1)

A – ogrevana površina stavbe [m²]

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje ali prihranek emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

– uporaba kotla:

$$ZEC_{SNEH} = PKE_{SNEH, kotel} \cdot ef$$

[kgCO₂/leto]

ali

³ Kadar električna energija nadomešča porabo drugih virov energije, se prihranek ne vrednoti na ravni končne energije, temveč na ravni primarne energije z upoštevanjem faktorja 2,5.

⁴ Natančen izračun gradbene fizike, razvit posebej za pasivne hiše (Passivhaus Institut, Darmstadt, Nemčija).

⁵ Povprečna vrednost za ekvivalentni nizkotemperaturni in kondenzacijski kotel.

$$ZEC_{SNEH, \text{kotel}} = \left(77,78 - \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{\text{novi, kotel}}} \right) \cdot A \cdot ef \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

– uporaba toplotne črpalke:

$$ZEC_{SNEH, T\check{C}} = \left(\frac{PTE}{\eta} \cdot ef - \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{\text{novi, T}\check{C}}} \cdot \frac{1}{SPF} \cdot ef_{EL} \right) \cdot A \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

ali

$$ZEC_{SNEH, T\check{C}} = \left(\frac{PTE}{0,9} \cdot ef - \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{\text{novi, T}\check{C}}} \cdot \frac{1}{SPF} \cdot ef_{EL} \right) \cdot A \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef – povprečni emisijski faktor za gorivo (za ogrevanje) – vrednosti za posamezen sektor so navedene v prilogi III tega pravilnika

ef_{EL} – povprečen emisijski faktor pri proizvodnji električne energije v elektrarnah v Sloveniji – vrednost je navedena v prilogi III tega pravilnika

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije

Pri uporabi kotla na biomaso ali toplotne črpalke namesto kotla na fosilno gorivo se večja uporaba obnovljivih virov energije (POVE) izračuna po enačbi:

– uporaba biomasnega kotla:

$$POVE_{SNEH, \text{kotel} - \text{biomasa}} = \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{\text{novi, kotel}}} \cdot A \quad [\text{kWh}/\text{leto}]$$

– uporaba toplotne črpalke:

$$POVE_{SNEH, T\check{C}} = \frac{PTE_{SNEH}}{\eta_{\text{novi, T}\check{C}}} \cdot \left(1 - \frac{1}{SPF} \right) \cdot A \quad [\text{kWh}/\text{leto}]$$

Podatkovne zahteve

Za uporabo te metode so potrebni celoviti podatki o stanju stavbe po izgradnji – izračun PHPP'07 za skoraj ničenergijske stavbe (specifične toplotne izgube pod $15 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{leto}$) ali metoda Eko sklada za stavbe s specifičnimi toplotnimi izgubami med 15 in $35 \text{ kWh}/\text{m}^2\text{leto}$.

Za določanje izkoristkov ogrevalnih naprav se uporabijo normirane vrednosti, ki so podane s to metodo.

3. Delna obnova stavb (obnova posameznih elementov zunanjskega ovoja)

Prihranek energije je razlika med letno porabo energije stavbe, izračunane na podlagi razlike med toplotnimi prehodnostmi posameznih konstrukcijskih elementov stavbe pred obnovo in po njej, pri čemer se vrednosti za nove materiale določijo na podlagi znanih tehničnih lastnosti, vrednosti za stare materiale pa so določene na podlagi starih tehničnih zahtev in določenih izkustvenih vrednosti.

Prihranek energije se izračuna po univerzalni enačbi:

$$PKE_{\text{delna obnova}} = \frac{(U_{\text{staro}} - U_{\text{novo}}) \cdot SD \cdot 24 \text{ ur}}{\eta} \cdot \frac{1}{1000} \cdot A \cdot f_1 \cdot f_2 \quad [\text{kWh}/\text{leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{delna obnova}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi delne (komponentne) obnove ovoja stavbe

U_{staro} – toplotna prehodnost [W/m^2K] starega elementa ovoja stavbe (zunanji zid, stavbno pohištvo itd.)

U_{novo} – toplotna prehodnost [W/m^2K] novega elementa ovoja stavbe (zunanji zid, stavbno pohištvo itd.)

SD – stopinjski dnevi (30-letno uteženo povprečje v obdobju 1982–2012) – 3112 K*dan/leto

η – letni obratovalni izkoristek ogrevalnega sistema – normirana vrednost je 0,75⁶

A – površina [m^2] izboljšanega elementa ovoja stavbe

f_1 – korekcijski faktor, ki upošteva ali vrednoti občasne prekinitve delovanja ogrevalnega sistema (nočno znižanje) in znižane temperaturne ravni v delu stavbe – normirana vrednost za stanovanjske stavbe je 0,89⁷

f_2 – korekcijski faktor stopinjskih dni, ki je za:

- element, ki meji na zunanji zrak: 1,00
- strop proti neogrevanemu podstrešju: 0,75
- pod proti neogrevani kleti: 0,50

Določitev toplotne prehodnosti posameznih elementov

Za toplotno prehodnost konstrukcijskih elementov pred obnovo (U_{staro}) se uporabljajo normirane vrednosti, ki predstavljajo povprečne vrednosti za posamezne konstrukcijske elemente, opredeljene v Priročniku za energetske svetovalce (ZRMK, 1990), ki temeljijo na starih predpisih s področja toplotne zaščite stavb (Pravilnik o racionalni rabi energije pri gretju in prezračevanju objektov ter pripravi tople vode (Uradni list SRS, št. 31/84); Pravilnik o tehničnih normativih za projektiranje in izvajanje zaključnih del v gradbeništvu, (Uradni list SFRJ, št. 21/1990); Pravilnik o tehničnih ukrepih in pogojih za toplotno energijo v stavbah (Uradni list SFRJ, št. 28/1970)).

Tabela: Vrednosti za toplotno prehodnost starih konstrukcijskih elementov stavb⁸, izražene v W/m^2K

Konstrukcijski element	U_{staro}
zunanji zid proti okolici	1,2
tla na terenu	1,5
kletna stena (ki meji na zemljo)	3,0
pod proti neogrevani kleti	1,5
strop proti neogrevanemu podstrešju	1,0
poševna streha (neizolirana)	2,5
ravna streha	1,0
okna, vrata	3,0

⁶ Povprečna srednja vrednost za stare in nove kotle – uporabljeni izhodišni podatki za nove in stare kotle, predstavljeni v ukrepu št. 1.

⁷ Izhodišni podatki:

- 10 ur prekinitve ogrevanja,
- 2 K povprečna znižana temperatura v času prekinitve (razpon od 1 do 3 K, odvisno od vrste gradnje in izoliranosti objekta),
- 17 K povprečna razlika med povprečno zunanjo temperaturo v ogrevalni sezoni (4 °C) in povprečno temperaturo v prostorih, ki se ogrevajo (21 °C),
- 6 K znižana temperatura na 20 % površine prostorov (npr. taki, ki se ne uporabljajo),

$$f_1 = 0,8 \cdot \frac{10 \text{ur} \cdot \left(1 - \frac{2K}{17K}\right) + 14 \text{ur} \cdot 1}{24 \text{ur}} + 0,2 \cdot \frac{24 \text{ur} \left(1 - \frac{6K}{17K}\right)}{24 \text{ur}} = 0,89$$

⁸ Velja tudi za nestanovanjske stavbe.

Za izračun toplotne prehodnosti konstrukcijskih elementov (zunanji zid, streha in tla) po obnovi (U_{novi}) se uporabi naslednja enačba:

$$U_{\text{novi}} = \left(\frac{1}{U_{\text{staro}}} + \frac{d_{\text{izolacija}}}{\lambda_{\text{izolacija}}} \right)^{-1} \quad [\text{W/m}^2\text{K}]$$

Za novo stavbno pohištvo (okna, vrata) se uporabijo normirane vrednosti, ki so navedene v vsakokratnem razpisu ali programu.

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje ali prihranek emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$\text{ZEC}_{\text{delna obnova}} = \text{PKE}_{\text{delna obnova}} \cdot \text{ef} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

ef – povprečni emisijski faktor za ogrevanje (za sektor) – kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Za uporabo te metode so potrebni natančni podatki o lastnostih na novo vgrajenih gradbenih elementov zunanjega ovoja stavbe, zlasti podatki o toplotni prehodnosti in velikosti (površini) posameznih elementov.

4. Zamenjava toplovodnih kotlov z novimi

Prihranek energije je razlika med porabo energije v stavbi s starim in novim kotlom. Prihranek energije se lahko določi na dva načina, odvisno od razpoložljivih podatkov, in sicer:

- z upoštevanjem normiranih povprečnih potreb po toploti za ogrevanje v stavbah ob poznavanju (dejanske) ogrevane površine v stavbi ali
- z upoštevanjem (dejanske) nazivne ogrevalne moči kotlov ob upoštevanju normiranih obratovalnih ur kotla v ogrevalni sezoni.

Pri zamenjavi kotlov se povečanje rabe obnovljivih virov energije določi takrat, ko stari kotel na fosilno gorivo zamenjamo z novim na lesno biomaso.

Prihranek energije se izračuna po enačbi:

$$\text{PKE}_{\text{kotel}} = \left(\frac{1}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{1}{\eta_{\text{novi}}} \right) \cdot S \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

ali

$$\text{PKE}_{\text{kotel}} = \left(\frac{1}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{1}{\eta_{\text{novi}}} \right) \cdot P \cdot t \quad [\text{kWh/leto}]$$

$\text{PKE}_{\text{kotel}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi zamenjave kotla

S – povprečno energijsko število [kWh/m²leto] v stavbah

Tabela: Povprečno energijsko število za stavbe, izraženo v kWh/m² leto

Vrsta stavbe	Ogrevanje	Ogrevanje + sanitarna voda ⁹
--------------	-----------	---

⁹ Povprečna (normirana) potreba po topli sanitarni vodi v enostanovanjskih stavbah znaša 3000 kWh/gospodinjstvo/leto ali 30 kWh/m²leto, pri čemer je upoštevana povprečna velikost stavbe 100 m² ter 4-članska družina s porabo tople sanitarne vode 2 kWh/osebo/dan).

enostanovanjska	132	162
večstanovanjska (blok)	94	124

A – ogrevana površina [m²] stavbe, ki se oskrbuje s kotlom

P – nazivna moč [kW] kotla

t – obratovalni čas [h] kotla v kurilni sezoni (preračunan na obratovanje pri nazivni moči); normirana vrednost za gospodinjiski sektor = 1500 ur/leto (določeno po smernicah VDI 2067)

η_{stari} – letni obratovalni izkoristek starega (zamenjanega) toplovodnega kotla po DIN 4702-8 (vrednosti so navedene pri metodi 1)

η_{novi} – letni obratovalni izkoristek novega kotlovnega ogrevalnega sistema po DIN 4702-8 (vrednosti so navedene pri metodi 1)

Zmanjšanje emisij CO₂

Prihranki ali zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se v primerih, ko se vrsta goriva ne zamenja, izračuna po enačbi:

$$\text{ZEC}_{\text{kotel}} = \text{PKE}_{\text{kotel}} \cdot \text{ef} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

ef – emisijski faktor za gorivo – kot določa priloga III tega pravilnika

Pri zamenjavi vrste goriva uporabimo naslednji enačbi:

$$\text{ZEC}_{\text{kotel}} = \left(\frac{\text{ef}_{\text{stari}}}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{\text{ef}_{\text{novi}}}{\eta_{\text{novi}}} \right) \cdot S \cdot A \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

ali

$$\text{ZEC}_{\text{kotel}} = \left(\frac{\text{ef}_{\text{stari}}}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{\text{ef}_{\text{novi}}}{\eta_{\text{novi}}} \right) \cdot P \cdot t \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{stari} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] za gorivo ali energetski vir za stari ogrevalni sistem – vrednosti za posamezen sektor ali vrsto goriva so navedene v prilogi III tega pravilnika

ef_{novi} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] za gorivo ali energetski vir za novi ogrevalni sistem – vrednosti za posamezen sektor ali vrsto goriva so navedene v prilogi III tega pravilnika.

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije (biomasni kotli)

Pri prehodu na biomasne kotle se izračuna tudi povečanje uporabe obnovljivih virov energije (POVE) po enačbi:

$$\text{POVE}_{\text{kotel (biomasa)}} = \frac{P \cdot t}{\eta_{\text{novi}}} \cdot f \quad [\text{kWh}/\text{leto}]$$

pri čemer je:

POVE – povečanje porabe obnovljivih virov energije [kWh/leto]

f = 1 – vgradnja novega biomasnega kotla namesto kotla na fosilna goriva v novo zgrajenih stavbah

f = 0 – vgradnja novega biomasnega kotla namesto starega kotla na biomaso

Podatkovne zahteve

Za uporabo metode je treba poznati podatke o ogrevani površini stavb in moči novih kurilnih naprav.

5. Zamenjava sistema električnega ogrevanja na centralno z učinkovitimi toplovodnimi kotli

Ukrep predstavlja prehod z ogrevanja stanovanja/stavbe s sistema električnega ogrevanja na centralno ogrevanje s sodobnim kotlom (biomasni, kondenzacijski kotel).

Prihranek končne energije je določen po metodi 4, pri čemer se nadomestijo stara električna ogrevala ali električni ogrevalni sistem v etaži/stavbi.

Prihranek končne energije se izračuna po enačbi:

$$\text{PKE}_{\text{kotel}} = \left(\frac{1}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{1}{\eta_{\text{novi}}} \right) \cdot S \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

ali

$$\text{PKE}_{\text{kotel}} = \left(\frac{1}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{1}{\eta_{\text{novi}}} \right) \cdot P \cdot t \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$\text{PKE}_{\text{kotel}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi zamenjave električnega ogrevanja s (kondenzacijskim) kotlom kot ogrevalnim virom

S – povprečno energijsko število [kWh/m²leto] v stavbah, podatki so navedeni pri metodi 4

A – ogrevana površina [m²] stavbe ali etaže, ki se oskrbuje s kotlom

P – nazivna moč [kW] kotla

t – obratovalni čas [h] kotla v kurilni sezoni (preračunan na obratovanje pri nazivni moči); normirana vrednost za gospodinjstvi sektor = 1500 ur/leto¹⁰

η_{stari} – letni obratovalni izkoristek starega (zamenjanega) električnega ogrevalnega sistema
 $\eta_{\text{stari}} = \eta_{\text{EOG}} \cdot \eta_r = 0,99 \cdot 0,94 = 0,93$

η_{EOG} – normirani (letni) izkoristek starega sistema električnih ogreval zaradi izgub v napeljavi (99 %)

η_r – izkoristek regulacije – star sistem; (DIN 4702-8: 94 %)

η_{novi} – letni obratovalni izkoristek novega kotlovnega ogrevalnega sistema po DIN 4702-8 (podatki so navedeni pri metodi 1)

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna na podlagi ugotovljenega prihranka energije pri zamenjavi električnega ogrevanja s kotlom kot ogrevalnim virom z upoštevanjem ustreznega emisijskega faktorja goriva, ki ga uporablja nova kurilna naprava, in sicer:

$$\text{ZEC}_{\text{kotel}} = \left(\frac{\text{ef}_{\text{stari}}}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{\text{ef}_{\text{novi}}}{\eta_{\text{novi}}} \right) \cdot S \cdot A \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

ali

$$\text{ZEC}_{\text{kotel}} = \left(\frac{\text{ef}_{\text{stari}}}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{\text{ef}_{\text{novi}}}{\eta_{\text{novi}}} \right) \cdot P \cdot t \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

¹⁰ Določeno po smernicah VDI 2067; VDI - Verein Deutscher Ingenieure.

pri čemer je:

ef_{stari} – emisijski faktor [$kgCO_2/kWh$] za električno energijo; vrednost je navedena v prilogi III tega pravilnika

ef_{novi} – emisijski faktor [$kgCO_2/kWh$] za gorivo; vrednosti za posamezne vrste goriva so navedene v prilogi III tega pravilnika.

6. Zamenjava električnega grelnika za pripravo tople sanitarne vode

Prihranek energije je razlika med porabo električne energije zaradi zamenjave električnega grelnika (bojlerja) za pripravo tople sanitarne vode s plinskim pretočnim grelnikom, z novim električnim grelnikom, s toplotno črpalko (zrak/voda) za pripravo tople sanitarne vode ali s sprejemniki sončne energije (sončnimi kolektorji). Izračuna se na podlagi normiranih vrednosti povprečne porabe tople sanitarne vode v gospodinjstvih, izkoristka starega električnega grelnika, izkoristka novega sistema, energetskega donosa sprejemnikov sončne energije in površine sprejemnikov sončne energije.

Prihranek energije pri zamenjavi električnega grelnika z novim električnim grelnikom ali s plinskim pretočnim grelnikom se izračuna po enačbi:

$$PKE_{SV,EL-GR} = \left(\frac{1}{\eta_{stari}} - \frac{1}{\eta_{novi}} \right) \cdot E_{SV} = 0,139 \cdot E_{SV} \quad [kWh/leto]$$

ali

$$PKE_{SV,EL-GR} = 0,139 \cdot E_{SV} \quad [kWh/leto]$$

Prihranek energije pri zamenjavi električnega grelnika s plinskim pretočnim grelnikom se izračuna po enačbi:

$$PKE_{SV,PL-GR} = \left(\frac{1}{\eta_{stari}} - \frac{1}{\eta_{novi}} \right) \cdot E_{SV} \quad [kWh/leto]$$

Prihranek energije pri zamenjavi električnega grelnika s toplotno črpalko (zrak/voda) se izračuna po enačbi:

$$PKE_{SV,TČ} = \left(\frac{1}{\eta_{stari}} - \frac{1}{\eta_{novi,TČ}} \cdot \frac{1}{SPF} \right) \cdot E_{SV} \quad [kWh/leto]$$

ali

$$PKE_{SV,TČ} = \left(1,250 - 1,075 \cdot \frac{1}{SPF} \right) \cdot E_{SV} \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

$PKE_{SV,EL-GR}$ – prihranek končne energije [$kWh/leto$] zaradi vgradnje novega električnega grelnika za pripravo tople sanitarne vode namesto (starega) električnega grelnika

$PKE_{SV,PL-GR}$ – prihranek končne energije [$kWh/leto$] zaradi vgradnje novega plinskega pretočnega grelnika za pripravo tople sanitarne vode namesto (starega) električnega grelnika

$PKE_{SV,TČ}$ – prihranek končne energije [$kWh/leto$] zaradi zamenjave (starega) električnega grelnika s toplotno črpalko za pripravo tople sanitarne vode (zrak/voda)

E_{SV} – povprečna (normirana) potreba po topli sanitarni vodi [$kWh/leto$] 30 $kWh/m^2/leto$; v enostanovanjskih stavbah je 3000 $kWh/gospodinjstvo/leto$, pri čemer je upoštevana povprečna velikost stavbe 100 m^2 ter 4-članska družina s porabo tople sanitarne vode 2 $kWh/osebo/dan$

η_{stari} – izkoristek starega sistema (električnega grelnika) za pripravo tople sanitarne vode – normirana vrednost je 0,8

η_{novi} – izkoristek novega sistema (novi električni grelnik, plinski pretočni grelnik itd.) za pripravo tople sanitarne vode, normirana vrednost je 0,9

$\eta_{\text{novi, TČ}}$ – letni obratovalni izkoristek ogrevalnega sistema, ki uporablja toplotno črpalko, vrednosti so navedene pri metodi 1

SPF – letno grelno število toplotne črpalke (SPF)¹¹

Prihranek energije pri zamenjavi električnega grelnika s sprejemniki sončne energije (SSE) se izračuna po enačbi:

$$\text{PKE}_{\text{SV, SSE}} = \frac{U_{\text{SSE}}}{\eta} \cdot \eta_{\text{SS}} \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

Pri tem je treba upoštevati pogoj: $\text{PKE}_{\text{SV, SSE}} \leq \frac{E_{\text{SV}}}{\eta_{\text{stari}}}$

pri čemer je:

$\text{PKE}_{\text{SV, SSE}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi vgradnje sprejemnikov sončne energije (SSE) namesto električnega grelnika

U_{SSE} – letni donos [kWh/m²leto] SSE-sprejemnikov sončne energije glede na vrsto:
– ploščati SSE = 500 kWh/m²leto
– vakuumski SSE = 600 kWh/m²leto

η – izkoristek (povprečni) konvencionalnega sistema za pripravo tople sanitarne vode, normirana vrednost je 0,8

η_{SS} – izkoristek solarnega sistema, normirana vrednost je 0,8

A – svetla (apertivna) površina [m²] vgrajenih SSE¹²

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se glede na vrsto ali način priprave tople sanitarne vode izračuna po enačbi:

– pri zamenjavi električnega grelnika z novim električnim grelnikom ali plinskim pretočnim grelnikom:

$$\text{ZEC}_{\text{SV, GR}} = \left(\frac{ef_{\text{EL}}}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{ef}{\eta_{\text{novi}}} \right) \cdot E_{\text{SV}} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

ali

$$\text{ZEC}_{\text{SV, GR}} = (1,250 \cdot ef_{\text{EL}} - 1,111 \cdot ef) \cdot E_{\text{SV}} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

$\text{ZEC}_{\text{SV, GR}}$ – zmanjšanje emisij CO₂ [kgCO₂/leto] pri vgradnji pretočnega plinskega grelnika ali novega električnega grelnika

ef – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] za zemeljski plin ali električno energijo – odvisno od vrste novega grelnika sanitarne vode (kot določa priloga III tega pravilnika)

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah (kot določa priloga III tega pravilnika)

– pri zamenjavi električnega grelnika s toplotno črpalko (zrak/voda):

$$\text{ZEC}_{\text{SV, TČ}} = \left(\frac{1}{\eta_{\text{stari}}} - \frac{1}{\eta_{\text{novi}}} \cdot \frac{1}{\text{SPF}} \right) \cdot ef_{\text{EL}} \cdot E_{\text{SV}} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

¹¹ Če ni podatka, se uporabi normirana vrednost SPF = 2,5.

¹² Če ni konkretnih projektnih podatkov, se lahko uporabijo naslednje normirane vrednosti: $A = 6 \text{ m}^2$ (ploščati kolektorji), $A = 5 \text{ m}^2$ (vakuumski kolektorji).

ali

$$ZEC_{SV,T\check{C}} = \left(1,250 - \frac{1,111}{SPF} \right) \cdot ef_{EL} \cdot E_{SV} \quad [kgCO_2/leto]$$

pri čemer je

$ZEC_{SV,T\check{C}}$ – zmanjšanje emisij CO_2 [$kgCO_2/leto$] pri vgradnji toplotne črpalke

ef_{EL} – emisijski faktor [$kgCO_2/kWh$] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah (kot določa priloga III tega pravilnika)

– pri zamenjavi električnega grelnika s sprejemniki sončne energije:

$$ZEC_{SV,SSE} = \frac{U_{SSE}}{\eta} \cdot \eta_{SS} \cdot A \cdot ef_{EL} \quad [kgCO_2/leto]$$

pri čemer je

$ZEC_{SV,SSE}$ – zmanjšanje emisij CO_2 [$kgCO_2/leto$] pri vgradnji sprejemnikov sončne energije (SSE)

ef_{EL} – emisijski faktor [$kgCO_2/kWh$] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah (kot določa priloga III tega pravilnika)

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije

Povečanje rabe obnovljivih virov energije se izračuna po naslednjih enačbah:

– pri zamenjavi električnega grelnika s toplotno črpalco (zrak/voda):

$$POVE_{SV,T\check{C}} = \frac{E_{SV}}{\eta_{novi,T\check{C}}} \cdot \left(1 - \frac{1}{SPF} \right) \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

$POVE_{SV,T\check{C}}$ – povečanje porabe obnovljivih virov energije [$kWh/leto$] pri vgradnji toplotne črpalke (zrak-voda)

– pri zamenjavi električnega grelnika s sprejemniki sončne energije:

$$POVE_{SV,SSE} = U_{SSE} \cdot \eta_{SS} \cdot A \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

$POVE_{SV,SSE}$ – povečanje porabe obnovljivih virov energije [$kWh/leto$] pri vgradnji sprejemnikov sončne energije

7. Vgradnja toplotnih črpalk za ogrevanje stavb

Prihranek energije je razlika med porabo energije v stavbi s kotlom in porabo s toplotno črpalco. Prihranek energije se izračuna na dva načina, odvisno od razpoložljivih podatkov, in sicer:

– z upoštevanjem normiranih potreb po toploti za ogrevanje v stavbah ob poznavanju (dejanske) ogrevane površine v stavbi ali

– z upoštevanjem (dejanske) nazivne ogrevalne moči toplotne črpalke ob upoštevanju normiranih obratovalnih ur toplotne črpalke v ogrevalni sezoni.

Prihranek končne energije se določi na naslednji način:

$$PKE_{T\check{C}} = \left(\frac{1}{\eta_{kotel}} - \frac{1}{SPF} \cdot \frac{1}{\eta_{T\check{C}}} \right) \cdot S \cdot A \quad [kWh/leto]$$

ali

$$PKE_{T\check{C}} = \left(\frac{\eta_{T\check{C}}}{\eta_{kotel}} - \frac{1}{SPF} \right) \cdot P \cdot t \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

$PKE_{TČ}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi vgradnje toplotne črpalke na električno energijo (namesto kotla)

S – povprečno energijsko število [kWh/m²leto] za stavbe (vrednosti so navedene pri metodi 4). Namesto »povprečnega energijskega števila (S)« se lahko smiselno uporabi tudi »potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe (PTE)«, določena na podlagi izračuna gradbene fizike za konkreten objekt ali primer. To velja zlasti za tiste ukrepe, ki izhajajo iz razpisov, ki predpisujejo izračun gradbene fizike.

A – ogrevana površina [m²] stavbe, ki se oskrbuje s toplotno črpalko

P – nazivna toplotna moč [kW] toplotne črpalke

t – povprečni efektivni obratovalni čas [h/leto] TČ v kurilni sezoni (pri polni moči) – normirana vrednost je 1500 ur/leto (sektor gospodinjstva)

η_{kotel} – izkoristek starega ogrevalnega sistema s kotlom – normirana vrednost je 0,66 (za pojasnila glej metodo 1)

$\eta_{TČ}$ – izkoristek ogrevalnega sistema s toplotno črpalko – normirana vrednost je 0,93¹³ (za pojasnila glej metodo 1)

SPF – letno grelni število toplotne črpalke

Tabela: Povprečno (normirano) letno grelni število (SPF)

Tip toplotne črpalke	
zrak/voda	2,8
zemlja/voda	3,5
voda/voda	4

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{TČ} = \left(\frac{ef_{G\ kotla}}{\eta_{kotel}} - \frac{1}{SPF} \cdot \frac{ef_{G\ TČ}}{\eta_{TČ}} \right) \cdot P \cdot t \quad [kgCO_2/leto]$$

ali pri toplotni črpalki na električno energijo

$$ZEC_{TČ} = \left(1,515 \cdot ef_G - 1,075 \cdot \frac{ef_{EL}}{SPF} \right) \cdot P \cdot t \quad [kgCO_2/leto]$$

pri čemer je:

ef_G – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] za gorivo (kot določa priloga III tega pravilnika)

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah (kot določa priloga III tega pravilnika)

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije

Pri uporabi toplotne črpalke zrak/voda se poveča uporaba obnovljivih virov energije (POVE), in sicer:

$$POVE_{TČ} = P \cdot t \cdot \left(1 - \frac{1}{SPF} \right) \quad [kWh/leto]$$

¹³ Upošteva izkoristek cevnega razvoda in izkoristek regulacije. Ob tem se šteje, da sama toplotna črpalka ni vir dodatnih izgub.

Podatkovne zahteve

Odvisno od načina izračuna je treba poznati podatke o ogrevalni površini v stavbah in ogrevalni moči toplotne črpalke.

8. Celovita prenova toplotne postaje

Ukrep obsega:

- a) zamenjavo zastarele in neučinkovite toplotne postaje (TP) za ogrevanje,
- b) zamenjavo zastarele in neučinkovite TP za pripravo sanitarne tople vode (STV),
- c) zamenjavo zastarele in neučinkovite TP za ogrevanje in pripravo STV.

Poleg zamenjave TP se lahko izvedejo tudi drugi ukrepi za učinkovito rabo energije, na primer vgradnja ventilov za hidravlično uravnoteženje dvižnih vodov in namestitvev termostatskih ventilov.

a) Pri zamenjavi TP za ogrevanje mora imeti nova TP krmilnike z vodenjem temperature ogrevane vode glede na zunanjo temperaturo ter možnost nastavljanja ogrevalne krivulje in parametrov krmiljenja regulacijskega ventila. Z optimiziranjem ogrevalne krivulje in nastavitvijo regulacijskega ventila se namreč doseže manjša poraba energije za ogrevanje pri končnem odjemalcu z racionalnejšo izrabo toplote iz sistema daljinskega ogrevanja.

b) Vgradnja sodobne TP ali celovita prenova stare TP za pripravo sanitarne tople vode (STV) obsega naslednje elemente ali lastnosti:

- kompakten, ploščat prenosnik pravilne velikosti (moči),
- pravilno izbrano in nastavljeno regulacijsko opremo za pripravo STV,
- sodobno regulacijsko opremo, ki omogoča daljinsko upravljanje in povezavo z merilnikom toplotne energije,
- merilnik toplotne energije z možnostjo odčitavanja podatkov in prenosom podatkov na krmilnik prek ustrezne povezave,
- energetske učinkovite črpalke skladno s PURES,
- toplotno izolacijo cevodovodov in prenosnika toplote v toplotni postaji,
- usposobitev sistema za optimizirano delovanje.

Osnovo za določitev prihranka energije predstavlja moč toplotne postaje v stavbi, povprečno (normirano) število obratovalnih ur v ogrevalni sezoni in normirana ocena prihranka končne energije. Prihranek končne energije se izračuna po dveh metodah:

$$PKE_{TP} = \frac{P_{nova} \cdot t}{\eta_{TP}} \cdot k \quad [\text{kWh/leto}]$$

ali

$$PKE_{TP} = \left[\frac{PTE_{stara}^{izh}}{LTP_{stara}^{izh}} - \frac{PTE_{nova}^n}{LTP_{nova}^n} \right] * PTP \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

PKE_{TP} – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi celovite prenove TP¹⁴

P_{nova} – nazivna toplotna moč celovito prenovljene (nove) TP [kW]

PTE_{stara}^{izh} – izmerjena poraba toplote za ogrevanje in pripravo STV [kWh/leto] v izhodiščnem letu (*izh*) pred celovito prenovo TP (*stara*)

PTE_{nova}^n – izmerjena poraba toplote za ogrevanje in/ali pripravo STV [kWh/leto] v opazovanem letu (*n*) po celoviti prenovi TP (*nova*)

¹⁴ Pri celoviti prenovi toplotne postaje za ogrevanje in pripravo STV se prihranek končne energije po prvi metodi izračuna kot seštevek dveh prihrankov, prihranka energije pri ogrevanju in prihranka energije pri pripravi STV, upoštevaje ustrezno toplotno moč za posamezen namen (ogrevanje, priprava STV) ter namenu primeren k-faktor.

- PTP – povprečni dolgoročni temperaturni primanjkljaj [$K \cdot \text{dan/leto}$] (povprečni dolgoročni stopinjski dnevi)
- LTP_{stara}^{izh} – ogrevalni temperaturni primanjkljaj [$K \cdot \text{dan/leto}$] v izhodiščnem letu pred celovito prenovi TP
- LTP_{nova}^n – ogrevalni temperaturni primanjkljaj [$K \cdot \text{dan/leto}$] v opazovanem letu po celoviti prenovi TP
- t – obratovalni čas [h/leto] TP v kurilni sezoni ali na letni ravni, preračunan na obratovanje pri nazivni toplotni moči

Tabela: Normirane vrednosti obratovalnega časa (t) različnih vrst toplotnih postaj v gospodinskem, storitvenem in javnem sektorju

Vrsta stavbe	t [h/leto] (TP za ogrevanje)	t [h/leto] (TP za pripravo STV)
enodružinska	1700	2100
večstanovanjska (blok)	1800	2100
poslovna	1500	1900
šola (enoizmenska)	1200	1400
šola (dvoizmenska)	1300	1500
bolnišnica	1900	2500

η_{TP} – povprečni izkoristek TP v stavbi – normirana vrednost za TP je 1,0 (0,98 za TP ≤ 10 kW)

k – faktor (normirani) prihranka glede na namen uporabe celovito prenovljene TP

Tabela: Vrednosti k-faktorja za različne namene uporabe toplotnih postaj

Vrsta ukrepa	k – faktor
celovita prenova TP za ogrevanje	0,10
celovita prenova TP za pripravo STV	0,20
celovita prenova TP za ogrevanje in pripravo STV	$(0,10/0,20)^{15}$

Pri metodi po prvi enačbi je treba upoštevati pogoj: $P_{nova} \leq P_{stara}$, metoda po drugi enačbi pa ni primerna za toplotne postaje, ki so namenjene samo za pripravo STV.

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC = PKE_{TP} \cdot ef_{DO} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{DO} – emisijski faktor za daljinsko ogrevanje [kgCO_2/kWh]¹⁶

Podatkovne zahteve

Prva metoda ne zahteva posebnih podatkov, saj izračun temelji na normiranih vrednostih porabe toplote za daljinsko ogrevanje in/ali pripravo STV v TP. Poznati je treba podatke o moči celovito prenovljene TP skladno z namenom uporabe TP ter podatek o vrsti stavbe.

Druga metoda temelji na razpoložljivih izmerjenih vrednostih porabe toplote za daljinsko ogrevanje in pripravo STV v TP. Potrebni so tudi podatki o (ogrevalnem) temperaturnem primanjkljaju: – povprečnem dolgoročnem temperaturnem primanjkljaju ($3112 K \cdot \text{dan/leto}^{17}$) in

¹⁵ Upošteva se ustrezen k-faktor glede namena in moči toplotne črpalke.

¹⁶ Če dobavitelj daljinske toplote ne navede emisijskega faktorja za svoj vir energenta ali daljinsko toploto, se uporabi emisijski faktor $ef = 0,33 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$.

¹⁷ Dolgoročni povprečni temperaturni primanjkljaj je izračunano 30-letno uteženo povprečje v obdobju 1982–2012 na osnovi razpoložljivih podatkov ARSO o temperaturnem primanjkljaju po statističnih regijah (izračun IJS-CEU).

– temperaturnem primanjkljaju za opazovano leto.

Podatke o temperaturnem primanjkljaju objavlja ARSO (Agencija RS za okolje) po statističnih regijah. Povprečni dolgoročni temperaturni primanjkljaj je izračunan za Slovenijo z upoštevanjem števila prebivalcev po posameznih regijah.

9. Priklop stavb na sistem daljinskega ogrevanja

Ukrep obsega zamenjavo starih kurilnih naprav (toplovodnih kotlov) z novo toplotno postajo (TP) sistema daljinskega ogrevanja. Ukrep prispeva k učinkovitejši rabi energije ter izboljšani zanesljivosti delovanja ogrevalnega sistema in sistema priprave sanitarne tople vode (STV). Pri tem je treba upoštevati, da zamenjava kotlov navadno sovпада z izboljšanjem ali obnovo drugih elementov stavbe (fasada, stavbno pohištvo itd.), zato je nujno ustrezno dimenzionirati toplotno postajo (prevelika moč pomeni nepotreben investicijski in obratovalni strošek). Pomemben je tudi način priključitve ter kakovost regulacije in nadzora celotnega ogrevalnega sistema in sistema priprave STV.

Metoda obsega zamenjavo možnih kurilnih naprav ali toplovodnih kotlov (glede na vrsto goriva in tip) s TP, pri čemer se pri določanju energetske učinkovitosti ali prihrankov energije upoštevajo normirane vrednosti za izkoristke in povprečno (normirano) število obratovalnih ur v ogrevalni sezoni ter pri pripravi STV.

Prihranek končne energije se izračuna po enačbi:

$$PKE_{DO} = \left(\frac{1}{\eta_{stari}} - \frac{1}{\eta_{TP}} \right) \cdot S \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

ali

$$PKE_{DO} = \left(\frac{P_{stari}}{\eta_{stari}} - \frac{P_{TP}}{\eta_{TP}} \right) \cdot t \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

PKE_{DO} – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi priklopa sistema za ogrevanje in pripravo STV na sistem daljinskega ogrevanja – zamenjavo starih kurilnih naprav (kotlov) z novo TP

S – povprečno energijsko število [kWh/m²leto] v stavbah; vrednosti navedene pri metodi 4

A – ogrevana površina [m²] stavbe, ki jo oskrbujemo s kotlom ali iz sistema daljinskega ogrevanja

P_{stari} – nazivna toplotna moč starega toplovodnega kotla [kW]

P_{TP} – nazivna toplotna moč nove TP [kW]

t – obratovalni čas [h/leto] TP v kurilni sezoni ali na letni ravni, preračunan na obratovanje pri nazivni toplotni moči

Tabela: Normirane vrednosti obratovalnega časa (t) različnih vrst toplotnih postaj v gospodinjstvem in storitvenem sektorju v h/leto

Vrsta stavbe	TP za ogrevanje	TP za pripravo STV
enodružinska	1700	2100
večstanovanjska (blok)	1800	2100
poslovna	1500	1900

η_{stari} – letni obratovalni izkoristek starega (zamenjanega) toplovodnega kotla po DIN 4702-8 (glej metodo 1)

η_{TP} – povprečni izkoristek nove TP – normirana vrednost za TP je 1,0 (0,98 za TP ≤ 10 kW)

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ se izračuna na podlagi ugotovljenega prihranka energije pri zamenjavi toplovodnega kotla z upoštevanjem ustreznega emisijskega faktorja glede na vrsto goriva, ki ga uporablja stara ali nova kurilna naprava.

Prihranek ali zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{DO} = \left(\frac{ef_{stari}}{\eta_{stari}} - \frac{ef_{DO}}{\eta_{TP}} \right) \cdot S \cdot A \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

ali

$$ZEC_{DO} = \left(\frac{ef_{stari} P_{stari}}{\eta_{stari}} - \frac{ef_{DO} P_{TP}}{\eta_{TP}} \right) \cdot t \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{stari} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] za gorivo ali energetski vir za stari toplovodni kotel (kot določa priloga III tega pravilnika)

ef_{DO} – emisijski faktor za daljinsko ogrevanje [kgCO₂/kWh]¹⁸

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije (OVE) (priklučitev na sistem daljinskega ogrevanja, ki uporablja OVE)

Pri prehodu na sistem daljinskega ogrevanja, ki uporablja OVE v celoti ali delno, se izračuna tudi povečanje uporabe obnovljivih virov energije (POVE) po enačbi:

$$POVE_{DO} = \frac{P_{TP} \cdot t}{\eta_{TP}} \cdot f \quad [\text{kWh}/\text{leto}]$$

pri čemer je:

POVE_{DO} – povečanje porabe obnovljivih virov energije [kWh/leto]

f – delež energije daljinskega ogrevanja proizveden iz OVE ($f = 1$ pri 100-odstotni proizvodnji daljinske toplote iz OVE; $0 < f < 1$ pri delni proizvodnji daljinske toplote iz OVE; $f = 0$ pri proizvodnji daljinske toplote iz fosilnega vira in pri zamenjavi starega toplovodnega kotla na OVE)

Podatkovne zahteve

Za uporabo metode je treba poznati podatke o ogrevani površini stavb in nazivni toplotni moči virov toplote.

10. Vgradnja sprejemnikov sončne energije (SSE)

Prihranek energije je enak letnemu donosu energije zaradi vgradnje solarnih sprejemnikov energije, pri čemer so vakuumski sprejemniki sončne energije v primerjavi s ploščatimi učinkovitejši za približno 20 % ob enaki površini, kar pomeni uporabo različnih normiranih vrednosti za letni donos energije sprejemnikov sončne energije.

Ukrep se nanaša na naslednje primere prehoda s kotla na sprejemnike sončne energije:

a) v obstoječih stavbah:

- segrevanje tople sanitarne vode
- segrevanje tople sanitarne vode in podpora ogrevanju prostorov

b) v novih stavbah:

- segrevanje tople sanitarne vode: uporaba sprejemnikov sončne energije namesto kotla

¹⁸ Če dobavitelj daljinske toplote ne poda emisijskega faktorja za svoj vir energenta ali daljinsko toploto, se uporabi emisijski faktor $ef = 0,33 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$.

– segrevanje tople sanitarne vode in podpora ogrevanju prostorov: uporaba sprejemnikov sončne energije namesto kotla.

Prihranek energije zaradi vgradnje sprejemnikov sončne energije za zgoraj opisane primere se izračuna po enačbi:

$$\text{PKE}_{\text{SSE}} = \frac{U_{\text{SSE}}}{\eta} \cdot \eta_{\text{SS}} \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

PKE_{SSE} – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi vgradnje solarnih sprejemnikov energije

U_{SSE} – letni donos SSE [kWh/m²leto] sprejemnikov sončne energije glede na vrsto:

- ploščati kolektorji 500 kWh/m²leto
- vakuumski kolektorji 600 kWh/m²leto

η – povprečni izkoristek sistema ogrevanja in/ali priprave tople sanitarne vode (npr. na fosilna goriva) – normirana vrednost je 0,75 η_{SS} :
izkoristek solarnega sistema – vse s soncem pridobljene energije vedno ne moremo izkoristiti, zlasti ne v poletnem času, ko je energije več, kot je potrebujemo. Izkoristek je odvisen od načina rabe energije (topla sanitarna voda/ogrevanje prostorov), velikosti solarnega sistema, izgub v zalogovnikih/cevovodih itd. – normirana vrednost je 0,8

A – svetla (apertivna) površina [m²] vgrajenih sprejemnikov sončne energije

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$\text{ZEC}_{\text{SSE}} = \text{PKE}_{\text{SSE}} \cdot \text{ef} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] za goriva (ki ga nadomeščamo), kot določa priloga III tega pravilnika

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije (POVE) se izračuna po enačbi:

$$\text{POVE}_{\text{SSE}} = U_{\text{SEE}} \cdot \eta_{\text{SSE}} \cdot A \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

POVE_{SSE} – povečanje porabe [kWh/leto] obnovljivih virov energije z uporabo SSE

Podatkovne zahteve

Za uporabo metode je treba poznati tip sprejemnikov sončne energije (ploščati ali vakuumski) ter njihovo površino. Če vrsta ali tip sprejemnika ni poznan, se privzame vrednost za ploščato izvedbo sprejemnika sončne energije.

11. Optimizacija sistema ogrevanja v stavbah z več posameznimi deli

Prihranek energije je izračunan kot normirana ocena prihranka zaradi vgradnje termostatskih ventilov in hidravličnega uravnoteženja razvoda ogrevalnega omrežja. Izračun je izveden iz povprečne (normirane) porabe energije za ogrevanje v večstanovanjskih stavbah.

Prihranek energije se izračuna po enačbi:

$$\text{PKE}_{\text{OS,HV}} = \frac{S \cdot A}{\eta} \cdot f \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{OS,HV}$ –	prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi vgradnje termostatskih ventilov in hidravličnega uravnoteženja ogrevalnega sistema; izračuna se ločeno za stavbe, priključene na sistem daljinskega ogrevanja in ločeno za stavbe z lastno kotlovnico
S –	povprečno energijsko število [kWh/m ² leto] za večstanovanjske stavbe 94 kWh/m ² na leto
A –	ogrevana površina [m ²] stavbe
η –	povprečni izkoristek sistema ogrevanja v večstanovanjskih stavbah – normirana vrednost: pri lastni (ali skupni) kotlovnici je 0,75, pri daljinskem ogrevanju pa 1,0
f –	faktor (normirani) prihranka energije, ki se izračuna po enačbi: $f = 0,1 \cdot \text{otv}$ (pri čemer otv predstavlja delež stavb, v katerih so stanovanja ali poslovnne enote večinoma opremljene s termostatskimi ventili)

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC = PKE_{OS,HV} \cdot ef \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef – emisijski faktor za ogrevanje v gospodinjstvih (brez ogrevanja na elektriko), kot določa priloga III tega pravilnika.

Podatkovne zahteve

Metoda ne zahteva posebnih podatkov, saj izračun temelji na normiranih vrednostih, poznati pa je treba natančne podatke o ogrevani površini objektov, v katerih je bil ukrep izveden.

12. Energetsko svetovanje za občane (ENSVET)

Energetsko svetovanje za občane ENSVET je namenjeno svetovanju ter večji seznanjenosti in ozaveščenosti občanov o smotrnem ravnanju z energijo in izrabi obnovljivih virov energije. Svetovanje izvajajo pooblaščenči svetovalci prek mreže svetovalnih pisarn po Sloveniji. Svetovanje je za občane brezplačno. Mreža svetovalnih pisarn je vključena tudi v druge dejavnosti (npr. pomoč občanom pri pripravi investicij skladno z razpisi za pridobitev subvencij ali kreditov za investicijske ukrepe v učinkovito rabo in obnovljive vire energije).

Izračun prihranka energije v določenem letu temelji na podatkih, pridobljenih z anketiranjem občanov, prejemnikov nasvetov, dve leti pred letom, za katero se ocenjujejo doseženi prihranki energije. Tako se ugotavlja, kolikšno število anketiranih gospodinjstev je izvedlo investicijske ukrepe in kolikšni so prihranki energije, pri čemer se predpostavlja, da so bili ukrepi izvedeni dve leti po prejetem nasvetu.

Za preračun prihrankov energije z vzorca na celotno število gospodinjstev, vključenih v svetovanje, se uporabijo korekturni faktorji, s katerimi se izključijo ukrepi, ki so bili upoštevani že pri ukrepu nepovratnih spodbud, in dvojno štetje za tiste, ki so prišli po nasvet dvakrat (dvojno štetje), izključijo se nove in večstanovanjske stavbe (VSS).

Prihranek energije kot posledica energetskega svetovanja v okviru programa ENSVET prikazuje naslednja enačba:

$$PKE_{ENSVET} = S \cdot (f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4 \cdot f_5 \cdot f_6) \cdot M \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

PKE_{ENSVET} – prihranek končne energije [kWh/leto] kot rezultat energetskega svetovanja za občane (ENSVET)

- S – povprečni letni realizirani prihranek energije [kWh/leto] na svetovanje (upoštevana samo gospodinjstva, ki so izvedla ukrepe)¹⁹
- f₁ – faktor realizacije ukrepov, ki upošteva delež anketiranih občanov, ki so izvedli ukrepe, predlagane na svetovanjih (0–1)
- f₂ – faktor obstoječih stavb, ki upošteva delež obstoječih (ne novih) stavb glede na vse stavbe, za katere je bilo izvedeno svetovanje (0–1)
- f₃ – faktor za povratnike za (dopolnjen) nasvet (0–1)
- f₄ – faktor podvajanja s shemo spodbud (0–1)
- f₅ – faktor eno- in dvodružinskih stavb ter preostalih vplivov, ki upošteva delež teh stavb glede na vse stavbe, za katere je bilo izvedeno svetovanje (0–1)
- f₆ – faktor kontrolne skupine, ki izloči prihranke energije, ki so bili na povprečno gospodinjstvo doseženi že sicer (0–1)
- M – število svetovanj v predpreteklem letu

Vrednosti faktorjev na podlagi podatkov iz ankete leta 2009 iz enačbe PKE_{ENSVET} so prikazane v tabeli:

faktor	f ₁	f ₂	f ₃	f ₄	f ₅	f ₆
vrednost	0,62	0,75	0,75	0,95	0,80	1

Opomba: Faktor kontrolne skupine f₆ še ni bil določen.

Pri novi anketi se na podlagi rezultatov ankete faktorji ustrezno spremenijo.

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{\text{ENSVET}} = PKE_{\text{ENSVET}} \cdot ef \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef – povprečni emisijski faktor [kgCO₂/kWh] za ogrevanje (gospodinjstva), kot določa priloga III tega pravilnika.

Podatkovne zahteve

Potreben je podatek o povprečnem realiziranem prihranku energije, nastalem po nasvetu, določi pa se na podlagi ankete. Rezultati ankete in iz njih izpeljani novi korekcijski faktorji so objavljeni na spletnih straneh Eko sklada j. s.

13. Energetski pregledi v industriji in storitvenem sektorju

Energetski pregled, namenjen pripravi ukrepov za učinkovito rabo energije ter povečevanje ozaveščenosti in obveščenosti porabnikov energije. Obsega pregled stanja glede oskrbe in rabe energije, določitev možnih ukrepov za učinkovito rabo energije, analizo tehnične in ekonomske izvedljivosti teh ukrepov in določitev dosegljivih prihrankov in potrebnih investicij. V energetskem pregledu so navedeni struktura in stroški porabe energije ter nabor prednostnih organizacijskih in investicijskih ukrepov za učinkovito rabo energije. Na podlagi energetskega pregleda se izdela program izvajanja predlaganih ukrepov.

¹⁹ Ugotovljen v analizi izvedenih ukrepov na podlagi posebne ankete iz leta 2009 in znaša 6,77 MWh/svetovanje. Ob upoštevanju zgornjih vrednosti in povprečnega prihranka S = 6,77 kWh/leto so prihranki energije doseženi z nasveti ENSVET 2,373 MW/nasvet na leto.

Prihranek energije, ki nastane po energetskega pregledu in ukrepih, izvedenih na njegovi podlagi, se izračuna kot delež potencialnega prihranka energije. Prihranek energije je različen glede na vrsto goriva ali energenta in vrsto sektorja, v katerem je bil opravljen energetski pregled.

Prihranek energije po energetskega pregledu se izračuna po enačbi:

$$PKE_{EP} = PP_{EL} \cdot p_{EL} + PP_{T+G} \cdot p_{T+G} \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

PKE_{EP} – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi ukrepov po energetskega pregledu

PP_{EL} – potencialni prihranek končne energije [kWh/leto] iz naslova rabe električne energije, ocenjen na podlagi energetskega pregleda

PP_{T+G} – potencialni prihranek končne energije [kWh/leto] iz naslova rabe toplote ali goriv, ocenjen na podlagi energetskega pregleda

p_{EL} – faktor realizacije prihranka končne energije iz naslova rabe električne energije kot posledica energetskega pregleda kot delež potencialnega prihranka, Tabela spodaj

p_{T+G} – faktor realizacije prihranka končne energije iz naslova rabe toplote ali goriv, nastal po energetskega pregledu, kot delež potencialnega prihranka

Tabela: Faktorji realizacije prihranka energije pri energetskih pregledov (p)	elektrika	toplota in goriva
stavbe (storitveni sektor)	0,25	0,25
industrija	0,20	0,15

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) izračunamo po enačbi:

$$ZEC = PP_{EL} \cdot p_{EL} \cdot ef_{EL} + PP_{T+G} \cdot p_{T+G} \cdot ef_G \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

ef_G – emisijski faktor (povprečen) [kgCO₂/kWh] za goriva v industriji ali storitvenem sektorju, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Za izračun prihrankov energije so potrebni podatki iz energetskega pregledov, ločeno po sektorjih. Energetski pregledi morajo biti opravljeni skladno z metodologijo za izdelavo energetskega pregledov.

14. Nova osebna vozila s specifično emisijo do 130 gCO₂/km

Prihranek energije se izračuna kot razlika med povprečno emisijo novih osebnih motornih vozil z motorjem z notranjim izgorevanjem (v nadaljnjem besedilu: OMVNI), vključno s hibridnimi osebnimi motornimi vozili z motorjem z notranjim izgorevanjem, preračunano v energijski prihranek. Povprečna emisija se izračuna na dva načina:

- kot razlika med povprečno emisijo vseh novih OMVNI v posameznem letu in povprečno emisijo novih OMVNI v emisijskih razredih do 130 gCO₂/km za isto leto (metoda A),
- kot razlika med povprečno emisijo vseh novih OMVNI v posameznem letu glede na preteklo leto (metoda B).

Metoda A: Prihranek energije na podlagi razlike v povprečni emisiji vseh novih OMVNI in povprečni emisiji novih OMVNI razredov do 130 gCO₂/km se izračuna po enačbi:

$$PKE_{vozila} = (e_{CO_2, vsi} - e_{CO_2, do130}) \cdot 0,00385 \cdot PR \cdot N \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

PKE_{vozila} – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi nakupa novih energetske in emisijsko učinkovitejših osebnih vozil

$e_{CO_2, vsi}$ – povprečni izpust CO_2 [gCO_2/km] za vsa nova OMVNI v koledarskem letu

$e_{CO_2, do 130}$ – povprečni izpust CO_2 [gCO_2/km] za vsa nova OMVNI z emisijo do $130 gCO_2/km$ v koledarskem letu

PR – povprečno število letno prevoženih kilometrov [km/vozilo] za osebna vozila v koledarskem letu²⁰

N – število kupljenih novih OMVNI z emisijo do $130 gCO_2/km$ v koledarskem letu

0,00385 – faktor za preračun iz prihranka emisij CO_2 v energijski prihranek ($1/(260 gCO_2/kWh)$), z upoštevanjem povprečnih specifičnih emisij goriva

Metoda B: Prihranek energije na podlagi razlike v povprečni emisiji vseh novih OMVNI v sedanjem in preteklem letu se izračuna po enačbi:

$$PKE_{vozila} = (e_{CO_2, vsi, leto-1} - e_{CO_2, vsi, leto}) \cdot 0,00385 \cdot PR \cdot N_{vsi} \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

PKE_{vozila} – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi nakupa novih energetske in emisijsko učinkovitejših osebnih vozil

$e_{CO_2, vsi, leto}$ – povprečni izpust CO_2 [gCO_2/km] za vsa nova OMVNI v koledarskem letu

$e_{CO_2, vsi, leto-1}$ – povprečni izpust CO_2 [gCO_2/km] za vsa nova OMVNI v preteklem koledarskem letu (leto-1)

PR – povprečno število letno prevoženih kilometrov [km/vozilo] za osebna vozila v koledarskem letu

N_{vsi} – število kupljenih (vseh) novih OMVNI v koledarskem letu

0,00385 – faktor za preračun iz prihranka emisij CO_2 v energijski prihranek ($1/(260 gCO_2/kWh)$) z upoštevanjem povprečnih specifičnih emisij goriva

Zmanjšanje emisij CO_2

Zmanjšanje emisij CO_2 (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{vozila} = 0,260 \cdot PE_{vozila} \quad [kgCO_2/leto]$$

Podatkovne zahteve

Za izračun potrebujemo podatke o povprečnih izpustih CO_2 [gCO_2/km] za vsa nova OMVNI ($e_{CO_2, vsi}$ in $e_{CO_2, do 130}$) ter številu kupljenih novih OMVNI z emisijo do $130 gCO_2/km$, ki so na mesečni ravni dostopni v evidenci motornih vozil in voznških dovoljenj (prometni statistični podatki) Ministrstva za infrastrukturo in prostor, lahko pa se na zahtevo od ministrstva pridobijo podatki, zbrani na letni ravni.

15. Nova električna osebna vozila

Prihranek energije se izračuna kot razlika med energijo, ki jo porabijo nova osebna motorna vozila z motorjem z notranjim izgorevanjem (OMVNI) in energijo, ki jo porabijo nova električna osebna vozila (EOV) v določenem koledarskem letu z upoštevanjem prevoženih kilometrov v urbanem okolju.

²⁰ Na primer za leto 2007 15.815 km/leto, SURS.

Izračun prihranka energije je narejen na podlagi razlike povprečne rabe energije, določene s povprečno emisijo CO₂ vseh novih OMVNI in povprečne rabe električne energije novega električnega osebnega vozila.

Prihranki se izračunajo na ravni primarne energije. Specifična poraba EOv se v primerih, ko vrednost ni deklarirana s strani proizvajalca, določi na osnovi deklarirane kapacitete baterije in deklariranega dosega vozila. V primeru EOv s podaljšanim dosegom delovanja se pri izračunu specifične porabe upošteva le doseg, ki ga omogoča vgrajena baterija. Povprečna poraba EOv se izračuna iz povprečja specifične porabe EOv, ki so v redni prodaji na slovenskem trgu z zagotovljeno servisno mrežo. Izračun prihranka energije na osnovi razlike povprečne rabe energije določene s povprečno emisijo CO₂ vseh novih OMVNI in povprečne rabe električne energije novega EOv določa naslednja enačba:

$$PPE_{vozila} = (e_{CO_2, vsi} \cdot 0,00385 - E_{EOV} \cdot 2,5 \cdot Fp) \cdot PR_{URB} \cdot N_{EOV} \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

PPE_{vozila} – prihranek primarne energije [kWh/leto] zaradi nakupa novih EOv

$e_{CO_2, vsi}$ – povprečni izpust CO₂ [gCO₂/km] za vsa nova OMVNI v koledarskem letu

E_{EOV} – povprečna raba energije EOv = 0,128 [kWh/km]

Fp – faktor predelave za predelana električna vozila:
– 1,2 za predelana električna vozila
– 1 za serijska električna vozila

PR_{URB} – povprečno število letno prevoženih kilometrov [km/vozilo] v urbanem okolju za vsa osebna vozila v koledarskem letu. To število se izračuna na podlagi prevoženih kilometrov [km/vozilo] za osebna vozila v koledarskem letu²¹ v razmerju testnega cikla po direktivi 80/1268/EGS, ki testni cikel porabe goriva deli na urbani del in neurbani del v razmerju 4: 7

N_{EOV} – število kupljenih novih EOv v koledarskem letu

0,00385 – faktor za preračun iz prihranka emisij CO₂ v energijski prihranek (1/(260 gCO₂/kWh)) z upoštevanjem povprečnih specifičnih emisij goriva

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{vozila} = \left(\frac{e_{CO_2, vsi}}{1000} - E_{EOV} \cdot ef_{EL} \right) \cdot PR_{URB} \cdot N_{EOV} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor za električno energijo, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Enako kakor pri metodi 14.

16. Sistemi soproizvodnje toplote in električne energije (SPTE)

Ukrep se nanaša na gradnjo sistemov soproizvodnje toplote in električne energije (SPTE), in sicer plinskih motorjev, plinskih turbin, parnih turbin in motorjev itd.

Prihranek energije je razlika med porabo energije v sistemu SPTE in pri ločeni proizvodnji toplote in električne energije. Prihranek energije je skladno z Direktivo o učinkovitosti rabe končne energije in energetskih storitvah ter o razveljavitvi Direktive Sveta 93/76/EGS (2006/32/ES) določen ali izračunan na ravni primarne energije ob upoštevanju pretvorbenega faktorja 2,5. Pri tem se upoštevajo le

²¹ Na primer za leto 2007 15.815 km/leto, SURS.

naprave za proizvodnjo električne energije, ki so nameščene pri končnih odjemalcih in proizvedejo manj električne energije, kot jo posamezni končni odjemalec porabi, in ki niso vključene v sistem emisijskega trgovanja ETS.

Prihranek energije zaradi uvedbe sistema SPTE se izračuna po enačbi:

$$PPE_{SPTE} = 2,5 \cdot E_{elektrika, SPTE} - E_{gorivo, pov. rabe} \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

PPE_{SPTE} – prihranek primarne energije [kWh/leto] zaradi vgradnje sistema soproizvodnje toplotne in električne energije

$E_{elektrika, SPTE}$ – letna proizvodnja električne energije [kWh/leto] iz sistema soproizvodnje toplotne in električne energije

$E_{gorivo, pov. rabe}$ – povečanje porabe goriva [kWh/leto] zaradi obratovanja SPTE (na letni ravni)

$$E_{gorivo, pov. rabe} = \frac{E_{elektrika, SPTE}}{\eta_{elektrika, SPTE}} - \frac{E_{elektrika, SPTE} \cdot r}{\eta_{toplota, loč. proiz.}} = E_{elektrika, SPTE} \cdot \left(\frac{1}{\eta_{elektrika, SPTE}} - \frac{r}{\eta_{toplota, loč. proiz.}} \right) \quad [\text{kWh/leto}]$$

$\eta_{elektrika, SPTE}$ – električni izkoristek SPTE (po tehnologijah, tabela spodaj)

$\eta_{toplota, loč. proiz.}$ – izkoristek pri ločeni proizvodnji toplotne energije²²:
– 90 % za fosilna goriva
– 86 % za lesno biomaso

r – razmerje med proizvedeno toploto in električno energijo (po tehnologijah)

Tabela: Tipične vrednosti parametrov tehnologij soproizvodnje in izračun faktorjev za vrednotenje doseženih prihrankov zaradi vgradnje soproizvodnje Tehnologija SPTE	Električni izkoristek $\eta_{elektrika, SPTE}$	Toplotni izkoristek $\eta_{toplota}$	Skupni izkoristek	Razmerje topl./el. energija	Faktor povečanja porabe goriva F_{PPG}	Faktor prihranka primarne energije F_{PPE}
plinski motor	40 %	45 %	85 %	1,125	1,25	1,25
plinska turbina	31 %	48 %	79 %	1,548	1,51	0,99
plinsko-parni postopek	38 %	42 %	80 %	1,105	1,40	1,10
parna turbina*	17 %	66 %	83 %	3,882	1,37	1,13
parni motor*	12 %	71 %	83 %	5,917	1,45	1,05

* Manjše enote za izrabo lesne biomase.

Z upoštevanjem parametrov iz zgornje tabele se lahko izraz v oklepaju iz zgornje enačbe nadomesti s faktorjem povečanja porabe goriva F_{PPG} in se povečanje porabe goriva zaradi soproizvodnje poenostavljeno zapiše z enačbo:

²² Odločba Komisije o določitvi harmoniziranih vrednosti referenčnih izkoristkov za ločeno proizvodnjo električne energije in toplote pri uporabi Direktive 2004/8/ES, 2007/74/ES (UL L št. 343, z dne 23.12.2011).

$$E_{gorivo, pov. raba} = F_{PPG} \cdot E_{elektrika, SPTE} \quad [\text{kWh/leto}]$$

Prihranek energije zaradi uvedbe sistema SPTE se izračuna po enačbi:

$$PE_{SPTE} = 2,5 \cdot E_{elektrika, SPTE} - F_{PPG} \cdot E_{elektrika, SPTE} = F_{PPE} \cdot E_{elektrika, SPTE} \quad [\text{kWh/leto}]$$

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{SPTE} = e_{toplota} + e_{elektrika} - e_{SPTE} = E_{elektrika, SPTE} \cdot \left(\frac{ef_{ZP} \cdot r}{\eta_{toplota, loč. proiz.}} + ef_{EL} - \frac{ef_{ZP}}{\eta_{elektrika, SPTE}} \right) \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

$e_{toplota}$ – emisije CO₂ [kgCO₂/leto] ločene proizvodnje toplote

$e_{elektrika}$ – emisije CO₂ [kgCO₂/leto] ločene proizvodnje električne energije

ef_{ZP} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] za zemeljski plin (priloga III)

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

Šteje se, da je proizvedena toplotna energije v celoti koristno uporabljena.

Povečanje uporabe obnovljivih virov

Če SPTE uporablja obnovljive vire energije, se povečanje uporabe obnovljivih virov energije izračuna po enačbi:

$$POVE_{SPTE} = \frac{E_{elektrika, SPTE}}{\eta_{elektrika, SPTE}} \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$POVE_{SPTE}$ – povečanje uporabe [kWh/leto] obnovljivih virov energije z uporabo SPTE

Podatkovne zahteve

Za izračun prihrankov energije po tej metodi so potrebni verodostojni podatki o vrsti (tip, moč ...), številu na novo postavljenih sistemov soproizvodnje in njihovi letni proizvodnji električne energije.

17. Fotovoltaične elektrarne

Prihranjena energija je vsa proizvedena električna energija iz fotovoltaičnih sistemov in malih hidroelektrarn, ker to predstavlja zmanjšanje odjema iz omrežja in s tem prihranek električne energije.

Prihranek energije se izračuna po enačbi:

$$PKE_{PV} = E_{PV} \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

PKE_{PV} – prihranek končne energije [kWh/leto] kot posledica vgradnje fotovoltaičnega sistema

E_{PV} – letna proizvodnja električne energije [kWh/leto] s fotovoltaičnim sistemom²³

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{PV} = E_{PV} \cdot ef_{EL} \quad [kgCO_2/leto]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije (POVE) se izračuna po enačbi:

$$POVE_{PV} = E_{PV} \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

$POVE_{PV}$ – povečanje uporabe [kWh/leto] obnovljivih virov energije z uporabo fotovoltaičnih elektrarn

Podatkovne zahteve

Potreben je podatek o proizvedeni električni energiji iz (novih) fotovoltaičnih sistemov.

18. Male hidroelektrarne

Prihranek energije zaradi gradnje malih hidroelektrarn se izračuna kot seštevek energije, ki jo proizvedejo na novo postavljene enote, ker se vsa proizvedena električna energija iz malih hidroelektrarn šteje kot zmanjšanje odjema iz omrežja in s tem posredno kot prihranek električne energije.

Prihranek energije zaradi obratovanja malih hidroelektrarn se izračuna po enačbi:

$$PKE_{HE} = E_{HE} \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

PKE_{HE} – prihranek končne energije [kWh/leto] z gradnjo malih hidroelektrarn

E_{HE} – letna proizvodnja električne energije [kWh/leto] iz malih hidroelektrarn

Zmanjšanje emisij CO₂

$$ZEC_{HE} = E_{HE} \cdot ef_{EL} \quad [kgCO_2/leto]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije

Povečanje uporabe obnovljivih virov energije (POVE) se izračuna po enačbi:

$$POVE_{HE} = E_{HE} \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

²³ Vir: Borzen, Center za podpore.

POVE_{HE} – povečanje uporabe [kWh/leto] obnovljivih virov energije z uporabo malih hidroelektrarn

Podatkovne zahteve

Osnovni podatek, potreben za izračun po tej metodi, je podatek o proizvedeni električni energiji iz (novih) malih hidroelektrarn.

19. Energetsko učinkovita razsvetljava v stavbah

Prihranek energije se lahko izračuna na podlagi:

- normiranih prihrankov energije pri zamenjavi ali izboljšavi sistemov razsvetljave,
- projektnih podatkov, in sicer kot razlika med porabo električne energije starega (zamenjanega) sistema razsvetljave (vključujoč tudi pomožne naprave) in novega (izboljšanega) sistema razsvetljave (vključujoč tudi pomožne naprave),
- normiranih prihrankov različnih ukrepov pri na novo vgrajenih sodobnih sistemih razsvetljave.

Prihranek na podlagi normiranih vrednosti

Prihranek se izračuna po enačbi:

$$PKE_{\text{razsvetljava}} = \sum_i NP_i \cdot n_i \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{razsvetljava}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi uporabe energetsko učinkovitega ali izboljšanega sistema razsvetljave

NP_i – normirani prihranek energije [kWh/leto/sistem] pri zamenjavi ali izboljšavi različnih sistemov razsvetljave, glej spodnjo tabelo

n_i – število vgrajenih (ali prodanih) sistemov razsvetljave ali izboljšav

Tabela: Letni normirani prihranki energije pri različnih sistemih razsvetljave ali izboljšavah, v kWh/leto

Tip/vrsta sistema razsvetljave	Storitveni sektor	Gospodinjstva
	Normirani letni prihranek energije (NP) ²⁴	Normirani letni prihranek energije (NP) ²⁵
vgradnja CFL ²⁶ namesto navadnih žarnic	118	47
zamenjava fluorescenčnih sijalk T8 s T5	22,5	9
vgradnja elektronske predstikalne naprave (namesto magnetne dušilke)	15	6
vgradnja senzorjev prisotnosti	40	16

Prihranek energije na podlagi projektnih podatkov

Prihranki se lahko določijo na podlagi projektnih podatkov, pri čemer se upoštevata dejanska moč ter število obratovalnih ur nove in stare (zamenjane) razsvetljave.

Prihranek se izračuna po enačbi:

$$PKE_{\text{razsvetljava}} = \sum_i (P_{i,\text{stara}} \cdot n_{i,\text{stara}} \cdot t_{i,\text{stara}}) - \sum_j (P_{j,\text{nova}} \cdot n_{j,\text{nova}} \cdot t_{j,\text{nova}}) \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{razsvetljava}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi uporabe energetsko učinkovitega ali izboljšanega sistema razsvetljave

²⁴ Ob predpostavki 2500 obratovalnih ur na leto.

²⁵ Ob predpostavki 1000 obratovalnih ur na leto.

²⁶ CFL – kompaktne fluorescenčne sijalke (varčne žarnice).

- $P_{i,staro}$ – električna moč [kW/enoto] starega (zamenjanega) sistema razsvetljave (sijalk), vključujoč tudi pomožne naprave (npr. predstikalne naprave, senzorje itd.)
- $P_{j,novo}$ – električna moč [kW/enoto] novega (izboljšanega) sistema razsvetljave (sijalk), vključujoč tudi pomožne naprave (npr. predstikalne naprave, senzorje itd.)
- $n_{i,staro}$ – število starih (zamenjanih) sijalk ali sistemov razsvetljave
- $n_{j,novo}$ – število novih sijalk ali sistemov razsvetljave
- $t_{i,staro}$ – čas obratovanja [h] starega sistema razsvetljave
- $t_{j,novo}$ – čas obratovanja [h] novega sistema razsvetljave

Prihranek energije pri vgradnji novega sistema razsvetljave

Prihranki se izračunajo na podlagi povprečja projektnih podatkov, pri čemer se kot zamenjana razsvetljava upoštevajo vrednosti, navedene v Tehničnih smernicah za učinkovito rabo energije (Ministrstvo za okolje in prostor, 2010).

$$PKE_{razsvetljava} = 0,001 \cdot \left[\sum_i (p_{i,staro} \cdot A_{i,staro} \cdot t_{i,staro}) - \sum_j (p_{j,novo} \cdot A_{j,novo} \cdot t_{j,novo}) \right] \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{razsvetljava}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi uporabe energetsko učinkovitega ali izboljšanega sistema razsvetljave

$p_{i,staro}$ – gostota moči svetilk [W/m²], električna moč [W] starega sistema razsvetljave (sijalk), vključujoč tudi pomožne naprave (npr. predstikalne naprave, senzorje itd.), iz TSG-1-004:2010, Tehnične smernice za učinkovito rabo energije, deljena s površino prostora [m²], na katerega se nanaša prenova sistema električne razsvetljave

Tabela: Gostota moči svetilk [W/m²]

Oznaka po CC-SI	Opis	Gostota moči svetilk [W/m ²]
111, 112	eno- in večstanovanjske stavbe	8
113, 12111, 1212, del 12201, 1241, 1274	stanovanjske stavbe za posebne namene, hotelske in podobne stavbe, druge gostinske stavbe za kratkotrajno nastanitev, upravne in pisarniške stavbe, postaje, terminali, poboljševalni domovi, zapori, gasilske postaje	11
12112	gostilne, restavracije, točilnice	15
1251, del 1262, 12721	industrijske stavbe, knjižnice, stavbe za opravljanje verskih obredov	14
del 12201, del 12203, del 1261, 1264	sodišča, kongresne in konferenčne stavbe, kinodvorane, paviljoni in stavbe za živali in rastline v živalskih in botaničnih vrtovih, stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo, stavbe za zdravstvo	13
del 12201, del 12610, del 1262, 1265	pošte, dvorane za družabne prireditve, igralnice, plesne dvorane, diskoteke, glasbeni paviljoni, muzeji, galerije, športne dvorane	12
del 12301	samostojne prodajalne in butiki, lekarne prodajalne očal, prodajalne galerije	16
del 12301, 12302	nakupovalni centri, trgovski centri, veleblagovnice, pokrite tržnice, sejemske dvorane, razstavišča	9
1242	garažne stavbe	3
del 1261	gledališča, koncertne dvorane, operne hiše	17

$p_{j,novo}$ – gostota moči svetilk [W/m²], električna moč [W] novega sistema razsvetljave (sijalk), vključujoč tudi pomožne naprave (npr. predstikalne naprave, senzorje, itd.), deljena s površino prostora [m²], na katerega se nanaša prenova sistema električne razsvetljave

$A_{i,staro}$ – površina prostora [m^2], na katerega se nanaša prenova sistema električne razsvetljave, obstoječe stanje

$A_{j,novo}$ – površina prostora [m^2], na katerega se nanaša prenova sistema električne razsvetljave, novo stanje

$t_{i,staro}$ – čas obratovanja [h] starega sistema razsvetljave; pri novem sistemu električne razsvetljave se za $t_{i,staro}$ upoštevajo vrednosti $t_{j,novo}$

$t_{j,novo}$ – čas obratovanja [h] novega sistema razsvetljave

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{razsvetljava} = PKE_{razsvetljava} \cdot ef_{EL} \quad [kgCO_2/leto]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [$kgCO_2/kWh$] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Za uporabo te metode je treba poznati podatke o tipu in številu vgrajenih (ali prodanih) novih sijalk ali sistemov razsvetljave, pri izračunu, ki temelji na projektnih podatkih, pa podatke o tipu in številu novih sijalk ter številu obratovalnih ur za nov (obnovljen) in star (zamenjan) sistem razsvetljave.

Pri zamenjavi ali izboljšavi električne razsvetljave v stavbah je treba pri izračunu upoštevati vse projektne pogoje (npr. raven osvetljenosti, način vgradnje itd.) ter standarde in priporočila, ki se uporabljajo za posamezno napravo ali namen uporabe.

20. Prenova sistemov javne zunanje razsvetljave

Izračun prihranka energije temelji na razliki med rabo električne energije starega in novega (učinkovitejšega) sistema zunanje razsvetljave. Mogoča sta dva izračuna, in sicer na podlagi:

- projektnih podatkov ali
- normiranih vrednosti.

Prihranek energije na podlagi projektnih podatkov

Prihranek se izračuna po enačbi:

$$PKE_{javnarazsvetljava} = \sum_i (L_{i,staro} \cdot P_{i,staro} \cdot t_{i,staro} \cdot f_{p,staro}) - \sum_j (L_{j,novo} \cdot P_{j,novo} \cdot t_{j,novo} \cdot f_{p,novo}) \quad [kWh/leto]$$

– za nov odsek, na katerem še ni bila nameščena zunanja razsvetljava, se uporabi naslednja enačba:

$$PKE_{zunanjarazsvetljava} = \sum_j L_{j,novo} \cdot (8 - q_{j,novo} \cdot f_{p,novo}) \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

$PKE_{zunanjarazsvetljava}$ – prihranek končne energije [$kWh/leto$] zaradi prenove sistema zunanje razsvetljave

$P_{i,staro}$ – priključna električna moč stare sijalke ali starega sistema električne razsvetljave cestnega odseka, na katerem se prenavlja električna razsvetljava [kW]

$P_{j,novo}$ – priključna električna moč nove sijalke ali novega sistema, na katerem se prenavlja električna razsvetljava [kW]

$n_{i,staro}$ – število starih (zamenjanih) sijalk ali sistemov razsvetljave

$n_{i,novo}$ –	število novih sijalk ali sistemov razsvetljave $p_{i,staro}$: povprečna priključna električna moč na tekoči meter starega sistema električne razsvetljave cestnega odseka, na katerem se prenavlja električna razsvetljava [kW/m]
$p_{j,novo}$ –	povprečna priključna električna moč na tekoči meter novega sistema, na katerem se prenavlja električna razsvetljava [kW/m]
$L_{i, staro}$ –	dolžina starega cestnega odseka [m]
$L_{j,novo}$ –	dolžina cestnega odseka, na katerem se prenavlja električna razsvetljava [m]
$q_{j, novo}$ –	povprečna letna poraba novih nameščenih svetilk na dolžinski meter cestnega odseka (za 4000 ur letnega obratovanja) [kWh/m], če na novem odseku, na katerem ni bila nameščena zunanja razsvetljava, velja za mejo energetske učinkovitosti največ 8 kWh/m/leto
$t_{i,staro}$ –	čas obratovanja [h] starega sistema zunanje razsvetljave
$t_{j,novo}$ –	čas obratovanja [h] novega sistema zunanje razsvetljave
$f_{p,novo}$ –	faktor nočnega prilagajanja ravni osvetljenosti: – vrednost 0,8 za sisteme razsvetljave, ki uporabljajo nočno prilagajanje – vrednost 1 za sisteme razsvetljave brez nočnega prilagajanja

Pri novem odseku, na katerem javna razsvetljava ni bila nameščena, se za izhodišče prevzame povprečna letna poraba na dolžinski meter 8 kWh/m/leto. Pri zamenjavi ali izboljšavi ulične ali cestne razsvetljave je treba upoštevati vse projektne pogoje (npr. raven osvetljenosti, način vgradnje itd.), standarde in priporočila, ki se uporabljajo za posamezno napravo ali namen uporabe. Kot tehnično primerne se štejejo vse zamenjave ali izboljšave, ki zagotavljajo vsaj 30-odstotni prihranek električne energije (glede na obstoječe ali staro stanje).

Prihranek na podlagi normiranih vrednosti

Prihranek energije zaradi prenove sistema javne razsvetljave se lahko določi na podlagi normiranih prihrankov, ki so podani za nekatere najpogostejše sisteme ali naprave, in sicer:

$$PKE_{\text{javna razsvetljava}} = \sum_i NP_i \cdot n_i \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{javna razsvetljava}}$ –	prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi prenove sistema javne razsvetljave
NP_i –	letni normirani prihranek energije [kWh/leto] pri zamenjavi ali izboljšavi različnih sistemov javne razsvetljave, glej spodnjo tabelo
n_i –	število vgrajenih sistemov javne razsvetljave ali izboljšav

Tabela: Letni normirani prihranki energije pri nekaterih najpogostejših sistemih/napravah javne razsvetljave²⁷

Staro stanje (vrsta in moč sijalke)	Novo stanje (vrsta in moč sijalke)	Normirani prihranek (NP) na posamezno svetilko
živosrebrna (400 W)	visokotlačna natrijeva (250 W)	608 kWh/leto
živosrebrna (400 W)	metal-halogenidna (250 W)	608 kWh/leto
živosrebrna (250 W)	visokotlačna natrijeva (150 W)	420 kWh/leto
živosrebrna (250 W)	metal-halogenidna (150 W)	420 kWh/leto
živosrebrna (150 W)	fluorescentna (2 x 36 W)	360 kWh/leto
živosrebrna (125 W)	visokotlačna natrijeva (70 W)	216 kWh/leto
živosrebrna (50 W)	kompaktna fluorescentna (26 W)	100 kWh/leto

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{\text{javna razsvetljava}} = PKE_{\text{javna razsvetljava}} \cdot ef_{EL} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Pri uporabi normiranih vrednosti so potrebni podatki o številu in tipu novih sistemov, za izračun po projektu pa natančni podatki o moči in številu sijalk pred vgradnjo ali obnovo in po njej.

21. Energetsko učinkoviti gospodinjski aparati

Prihranek energije se lahko izračuna na podlagi:

- normiranih prihrankov energije pri zamenjavi gospodinjskih aparatov,
- tržne analize kot razlika med letno porabo električne energije, ki jo porabijo novi gospodinjski aparati, ki imajo specifično porabo kot 10 let stari, in električno energijo, ki jo porabijo novi aparati, prodani v določenem letu.

V drugem primeru so potrebni natančni podatki o strukturi trga gospodinjskih aparatov za več let nazaj in deležu novih aparatov, ki zamenjujejo stare, za kar je potrebna ustrezna tržna analiza. Pri tem se šteje, da se gospodinjski aparati zamenjujejo povprečno na 10 let.

Prihranek na podlagi normiranih vrednosti

$$PKE_{\text{gospodinjski aparati}} = \sum_i NP_i \cdot n_i \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{gospodinjski aparati}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi uporabe varčnejših gospodinjskih aparatov

NP_i – normirani prihranki energije [kWh/leto/enoto] pri uporabi energetsko varčnejših gospodinjskih aparatov, glej spodnjo tabelo

²⁷ V izračunu normiranega prihranka so upoštevane moči predstikalnih naprav in 4000 ur letnega obratovanja (pri polni moči).

Tabela: Normirani prihranki za posamezno vrsto gospodinjskih aparatov

Vrsta gospodinjskega aparata	Normirani letni prihranek energije na gospodinjski aparat (kWh/leto)
pralni stroj	13
pomivalni stroj	44
hladilnik	67
zamrzovalnik	71
kombinirana naprava (hladilnik/zamrzovalnik)	69

pri čemer je:

n_i – število novih gospodinjskih aparatov v posameznem letu (glede na tip/vrsto gospodinjskega aparata ali namena uporabe)

Prihranek na podlagi tržne analize

Če so na podlagi tržne analize na voljo natančnejši podatki o stanju trga gospodinjskih aparatov, se prihranki določijo po enačbi:

$$PKE_{\text{gospodinjski aparati}} = \sum_i (PPE_{i, \text{leto}-10} - PPE_{i, \text{leto}}) \cdot f_z \cdot n_i \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{gospodinjski aparati}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi nakupa varčnejših gospodinjskih aparatov

$PPE_{i, \text{leto}-10}$ – povprečna letna specifična poraba energije [kWh/leto/enoto] posamezne vrste 10 let starih gospodinjskih aparatov (10 let pred letom, za katero se računajo prihranki energije $PPE_{i, \text{leto}}$: povprečna letna specifična poraba energije [kWh/leto/enoto] posamezne vrste novih gospodinjskih aparatov, prodanih v letu, za katero se računa prihranek

f_z – faktor deleža novih aparatov, ki zamenjujejo stare aparate

n_i – število posamezne vrste novih gospodinjskih aparatov v posameznem letu

Tabela: Povprečna poraba posameznih vrst gospodinjskih aparatov v Sloveniji²⁸

	Pralni stroj		Pomivalni stroj		Hladilniki		Zamrzovalnik		Sušilni stroj	
Leto	povprečna poraba novih aparatov	povprečna poraba vseh aparatov	povprečna poraba novih aparatov	povprečna poraba vseh aparatov	povprečna poraba novih aparatov	povprečna poraba vseh aparatov	povprečna poraba novih aparatov	povprečna poraba vseh aparatov	povprečna poraba novih aparatov	povprečna poraba vseh aparatov
	[kWh/leto]	[kWh/leto]	[kWh/leto]	[kWh/leto]	[kWh/leto]	[kWh/leto]	[kWh/leto]	[kWh/leto]	[kWh/leto]	[kWh/leto]
1998	281,3	437,9	332,0	370,3	350,0	394,2	569,5	643,2	244,8	249,7
1999	262,7	415,7	323,9	362,9	345,7	388,1	548,8	636,6	243,7	248,7
2000	244,2	395,0	315,9	355,5	341,2	382,1	528,1	629,4	242,5	247,6
2001	225,8	374,6	307,9	348,2	336,4	376,2	507,4	621,3	241,4	246,7
2002	207,5	355,7	299,9	341,0	326,7	370,3	486,8	611,4	240,2	245,7
2003	204,6	337,7	291,9	333,7	309,0	363,5	466,1	599,4	239,0	244,7
2004	201,8	319,4	277,6	325,8	301,7	356,7	445,4	586,4	238,6	243,7
2005	196,5	302,5	271,8	318,1	295,9	349,8	408,6	571,1	237,9	242,8
2006	192,1	286,8	269,9	311,0	301,2	343,8	376,8	554,2	236,2	241,8
2007	186,4	271,9	267,0	304,1	293,9	337,5	343,5	534,9	232,4	240,5
2008	180,2	258,5	265,5	298,0	281,8	331,0	328,7	516,3	222,2	238,4

²⁸ Podatki se lahko spremenijo/posodobijo, če je na voljo nova analiza trga.

Tabela: Delež novih aparatov, s katerimi se nadomeščajo stari aparati v Sloveniji (f_z)

		2008	2009	2010
hladilnik	[%]	81 %	87 %	82 %
zamrzovalnik	[%]	99 %	100 %	100 %
pomivalni stroj	[%]	48 %	53 %	53 %
pralni stroj	[%]	87 %	93 %	87 %
sušilni stroj	[%]	39 %	46 %	48 %

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{\text{gospodinjski aparati}} = PKE_{\text{gospodinjski aparati}} \cdot ef_{EL} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Za uporabo te metode so potrebni podatki o številu kupljenih novih gospodinskih aparatov, pri uporabi metode na podlagi tržne analize pa tudi podatki o povprečni porabi posamezne vrste gospodinskih aparatov novih in starih aparatov.

22. Energetsko učinkovita pisarniška oprema

Prihranek energije je izračunan na podlagi normiranih prihrankov energije pri zamenjavi za energetsko varčnejše pisarniške naprave.

Prihranek energije zaradi nakupa nove pisarniške opreme (računalniki, zasloni) se izračuna po enačbi:

$$PKE_{\text{pisarniška oprema}} = \sum_i NP_i \cdot n_i \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{pisarniška oprema}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi uporabe varčnejših pisarniških naprav (računalniki, zasloni)

NP_i – normirani prihranki [kWh/leto/enoto] pri uporabi energetsko varčnejših pisarniških naprav

Tabela: Normirani prihranki pri pisarniški opremi, v kWh/leto

Tip/vrsta pisarniške opreme	Normirani prihranek na novo pisarniško napravo
namizni računalnik (PC)	39
zaslon (LCD)	11

pri čemer je:

n_i – število novih pisarniških naprav/opreme (glede na vrsto/namen uporabe)

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{\text{pisarniška oprema}} = PKE_{\text{pisarniška oprema}} \cdot ef_{EL} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Za uporabo metode so potrebni podatki o prodanih računalnikih in zaslonih.

23. Energetsko učinkoviti elektromotorji

Prihranek energije je razlika med porabo električne energije zaradi vgradnje energetsko učinkovitega elektromotorja, ki se izračuna na podlagi poznavanja moči, števila obratovalnih ur, faktorja obremenitve in stanja ali morebitne izboljšave gnanih sistemov. Faktor obremenitve se lahko izračuna za vsak konkreten sistem posebej, izjemoma se lahko za sisteme manjših moči uporabijo normirane vrednosti.

Prihranek energije z menjavo elektromotorja se izračuna po enačbi:

$$PKE_{el.motorji} = \left(\frac{1}{\eta_{st} - 0,02} - \frac{1}{\eta_{ef}} \right) \cdot P_M \cdot t_M \cdot LF \quad [kWh/leto]$$

Opomba: Upoštevano je tudi staranje in vpliv previjanja starega elektromotorja, in sicer z zmanjšanjem izkoristka za 2 %.

pri čemer je:

$PKE_{el. motorni pogoni}$ –

prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi uporabe energetsko učinkovitih elektromotorjev

η_{st} –

izkoristek standardnega elektromotorja η_{ef} : izkoristek (novega) energetsko učinkovitega elektromotorja (IE3 standard; angl. *premium efficiency*)

Tabela: Izkoristki elektromotorjev

Nazivna moč elektromotorja kW)	η_{st} (IE1 – standard)	η_{ef} (IE3 – premium efficiency)
0,75	0,721	0,840
1,1	0,750	0,853
1,5	0,772	0,863
2,2	0,797	0,875
3	0,815	0,884
4	0,831	0,892
5,5	0,847	0,900
7,5	0,860	0,908
11	0,876	0,917
15	0,887	0,923
18,5	0,893	0,927
22	0,899	0,931
30	0,907	0,936
37	0,912	0,940
45	0,917	0,943
55	0,921	0,945
75	0,927	0,950
90	0,930	0,952
110	0,933	0,954
132	0,935	0,956
160	0,938	0,958
200 do 370	0,940	0,960

Tabela: Faktorji obremenitve (LF) za nekatere tipične naprave

Nazivna moč elektromotorja (kW)	Vrsta naprave	Faktor obremenitve (LF) INDUSTRIJA	STORITVENI SEKTOR
0,75-4	črpalke	0,55	0,55
4-10		0,58	0,60
10-22		0,59	0,60
0,75-4	ventilatorji	0,53	0,60
4-10		0,56	0,65
10-22		0,59	0,65
0,75-4	zračni kompresorji	0,63	0,40
4-10		0,60	0,45
10-22		0,68	0,45
0,75-4	transportni sistemi (tekoči trakovi)	0,42	0,61
4-10		0,41	0,53
10-22		0,51	0,49
0,75-4	hladilni kompresorji	0,60	-
4-10		0,65	-
10-22		0,70	-
0,75-4	zamrzovalna tehnika	-	0,70
4-10		-	0,70
10-22		-	0,75
0,75-4	drugo	0,34	0,30
4-10		0,39	0,30
10-22		0,45	0,30

P_M – nazivna električna moč [kW] novega pogonskega elektromotorja

t_M – število letnih obratovalnih ur

LF – faktor obremenitve (angl. *load factor*), ki ga treba določiti za podlagi analize delovanja konkretnega pogonskega sistema; za nekatere splošne naprave do moči 22 kW se lahko uporabijo tudi normirane vrednosti

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{el. motorji} = PKE_{el. motorji} \cdot ef_{EL} \quad [kgCO_2/leto]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Poznati je treba podatke o obratovalnih karakteristikah elektromotornega sistema (na podlagi energetskega pregleda elektromotornih sistemov ali predinvesticijske študije sistemov). Uporaba normiranih vrednosti je dopustna samo za manjšo moč oziroma pri nezahtevnih pogonskih napravah.

24. Uporaba frekvenčnih pretvornikov

Prihranek energije se izračuna na podlagi faktorja prihranka energije zaradi vgradnje frekvenčnega pretvornika, ki se določi na podlagi analize delovanja konkretnega pogonskega sistema. Za enostavne naprave se lahko uporabijo normirani prihranki.

Prihranek energije se izračuna po enačbi:

$$PKE_{\text{frekv. pretvorniki}} = \frac{P_M}{\eta} \cdot t_M \cdot LF \cdot f \quad [kWh/leto]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{frekv. pretvorniki}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi uporabe frekvenčnih pretvornikov

η –	izkoristek elektromotorja, tabela zgoraj
P_M –	nazivna moč [kW] pogonskega elektromotorja
t_M –	število letnih obratovalnih ur [h]
LF –	faktor obremenitve (angl. <i>load factor</i>), ki ga treba določiti za podlagi analize delovanja konkretnega pogonskega sistema; za nekatere splošne naprave do moči 22 kW se lahko uporabijo tudi normirane vrednosti, navedene v zgornji tabeli
f –	faktor prihranka energije zaradi vgradnje frekvenčnega pretvornika. Prihranek je treba določiti na podlagi analize delovanja konkretnega pogonskega sistema. Za enostavne naprave se lahko uporabijo normirani prihranki, ki so določeni v spodnji tabeli.

Tabela: Prihranki energije zaradi vgradnje frekvenčnih pretvornikov za nekatere tipične naprave

Vrsta naprave	Povprečni faktor prihranka zaradi vgradnje frekvenčnega pretvornika
črpalke	0,28
ventilatorji	0,28
zračni kompresorji	0,12
hladilni kompresorji	0,12
transportni sistemi (tekoči trakovi)	0,12
drugo	0,12

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{\text{frekv. pretvorniki}} = PKE_{\text{frekv. pretvorniki}} \cdot ef_{EL} \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Za natančen izračun je treba poznati karakteristike elektromotornega pogonskega sistema: moč, faktor obremenitve, število obratovalnih ur itd. Pri pogonskih sistemih manjše moči se lahko uporabijo normirane vrednosti.

25. Sistemi za izkoriščanje odpadne toplote v stavbah

Izračun prihranka temelji na količini toplote, ki se prenese na dovedeni zrak s toplega zraka, ki zapušča stavbo. Prihranek je določen glede na površino objekta, kjer deluje prezračevalni sistem, z uporabo normiranih vrednosti stopnje izmenjave zraka, ter glede na čas delovanja sistema v ogrevalni sezoni, višino prostorov, temperature razlike med zrakom, ki zapušča prostor in zunanjim zrakom, stopnjo rekuperacije in gostoto zraka.

Prihranek energije zaradi vgradnje prezračevalnega sistema z rekuperacijo odpadne toplote se izračuna po enačbi:

$$PKE_{\text{izk. odpadne toplote}} = A \cdot h \cdot \beta \cdot t \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta T \cdot \eta \cdot N \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{izk. odpadne toplote}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi izkoriščanja odpadne toplote v prezračevalnih sistemih (rekuperacija)

A – površina stavbe [m^2], na katero se nanaša centralni prezračevalni sistem ali $\frac{1}{4}$ površine stavbe, če se vgrajujejo lokalne prezračevalne enote; normirana vrednost je $103 m^2$ za stanovanje v enostanovanjskih stavbah in $60 m^2$ za stanovanje v večstanovanjskih stavbah: višina [m] prostorov (od tal do stropa) – normirana vrednost je 2,5 m

β – stopnja izmenjave zraka [h^{-1}] – normirana vrednost je $0,5 h^{-1}$

t – čas delovanja [h] prezračevalnega sistema v ogrevalni sezoni – normirana vrednost je 3000 ur

c – specifična toplota zraka (1 kJ/kgK)

ρ – gostota zraka ($1,2 kg/m^3$)

ΔT – razlika med temperaturo zraka v prostoru in povprečno temperaturo zunanjega zraka med ogrevalno sezono – normirana vrednost ($22-4$) = 18 K

η – stopnja rekuperacije – normirana vrednost je 0,7

N – število prezračevalnih enot
(centralni sistem $N = 1$, sistem z lokalnimi enotami do največ 4)

Z upoštevanjem zgornjih normiranih vrednosti se prihranek energije izračuna po enačbi:

$$PKE_{\text{izk. odpadne toplote}} = 13,125 \cdot A \cdot N \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

A – površina stavbe [m^2], na katero se nanaša centralni prezračevalni sistem, ali $\frac{1}{4}$ površine stavbe, če se vgrajuje lokalna prezračevalna enota

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{\text{izk. odpadne toplote}} = PKE_{\text{izk. odpadne toplote}} \cdot ef \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef – povprečen emisijski faktor [$kgCO_2/kWh$] za ogrevanje v gospodinjstvih, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Za uporabo te metode je treba poznati podatke o površini stavb (z upoštevanjem nekaterih predpostavk in normiranih vrednosti).

26. Uvajanje sistemov za upravljanje z energijo

Prihranek energije zaradi uvedbe računalniško podprtega sistema za upravljanje z energijo ali uvedbe standarda EN ISO 50001 (SIST EN 16001) ali drugih načinov upravljanja z energijo na način, ki temelji na minimalnih normiranih prihrankih, se izračuna glede na letno porabo energije (ločeno na električno energijo in toploto ali gorivo) pred uvedbo sistema upravljanja z energijo. Prihranki energije se določijo enkratno za celotno življenjsko dobo ukrepa oziroma za 5 let.

Prihranek končne energije zaradi uvedbe sistema upravljanja z energijo se izračuna po enačbi:

$$PKE_{\text{sistemi upravljanja}} = E \cdot r_{EL} + G \cdot r_G \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{\text{sistemi upravljanja}}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] v življenjski dobi ukrepa (tj. 5 let) zaradi uvedbe sistema upravljanja z energijo

E – poraba električne energije [kWh/leto] v podjetju ali družbi v zadnjem letu pred uvedbo sistema za upravljanje energije

r_{EL} – faktor prihranka električne energije zaradi uvedbe sistema upravljanja z energijo – tabela spodaj

G – poraba goriva [kWh/leto] v podjetju ali družbi v zadnjem letu pred uvedbo sistema upravljanja z energijo

r_G – faktor prihranka goriva in toplote zaradi uvedbe sistema upravljanja z energijo

Tabela: Faktorji prihranka energije zaradi uvedbe sistema upravljanja z energijo (r)

	elektrika	toplota in gorivo
stavbe (storitveni sektor)	0,07	0,10
industrija	0,05	0,07

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{\text{sistemi upravljanja}} = E \cdot r_{EL} \cdot ef_{EL} + G \cdot r_G \cdot ef_G \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

ef_G – emisijski faktor (povprečen) [kgCO₂/kWh] za gorivo v industriji ali storitvenem sektorju, kot določa priloga III tega pravilnika

Podatkovne zahteve

Za izračun prihranka energije so potrebni podatki o porabi energije (ločeno za električno energijo in gorivo) v podjetjih ali ustanovah, ki so uvedle ustrezen računalniško podprt sistem za upravljanje z energijo ali standard SIST EN 16001.

27. Izobraževanje, informiranje, ozaveščanje

Ukrep se nanaša na informativne in ozaveščevalne dejavnosti za učinkovito rabo energije in obnovljive vire energije. Te dejavnosti vključujejo:

- informiranje in motiviranje gospodarske družbe za uvajanje energetskega menedžmenta in uporabo sodobnih energetske tehnologije za učinkovitejšo rabo energije,
- informiranje in motiviranje lokalne skupnosti za učinkovito rabo energije v stavbah,
- informiranje potencialnih investitorjev o naprednih energetske tehnologijah za učinkovito rabo energije, kogeneracijo, izkoriščanje sončne energije in drugih obnovljivih virov energije,
- promoviranje učinkovite rabe in obnovljivih virov energije v izobraževalnih programih za podjetja,
- informiranje in motiviranje gospodinjstev in upraviteljev večstanovanjskih stavb za učinkovito rabo energije v stanovanjskih stavbah.

Dejavnost mora biti ustrezno organizirana s programom, ki mora trajati najmanj štiri ure. O poteku dejavnosti je treba voditi evidenco o obravnavani vsebini, seznamu slušateljev in oceni njihove porabe energije, ki se da pokazati ali dokazati.

Metoda predpostavlja normiran prihranek na ravni ukrepov, ki temeljijo na spremembi obnašanja in ne zahtevajo novih investicij. Ta prihranek je ocenjen na 10 % povprečne porabe energije udeleženca izobraževanja. Prihranek končne energije zaradi izobraževalnih in informativnih dejavnosti se izračuna po enačbi:

$$PKE_{izobraževanje} = (E + G) * f \quad [\text{kWh/leto}]$$

pri čemer je:

$PKE_{izobraževanje}$ – prihranek končne energije [kWh/leto] zaradi izobraževanja, informiranja in ozaveščanja o učinkoviti rabi energije

E – poraba električne energije [kWh/leto] v podjetju ali gospodinjstvu ali, pri udeležbi upravnika stavb, poraba gospodinjstev, ki živijo v večstanovanjskih stavbah, v zadnjem letu pred udeležbo na izobraževanju

G – poraba goriva [kWh/leto] v podjetju ali gospodinjstvu v zadnjem letu pred udeležbo na izobraževanju ali, pri udeležbi upravnika stavb, poraba gospodinjstev, ki živijo v večstanovanjskih stavbah, ki jih upravlja upravnik; če ni podatka, se upošteva normirana vrednost, ki je 68 GJ na gospodinjstvo

f – faktor prihranka energije zaradi izobraževanja, ki upošteva, da se že samo s t. i. mehкими ukrepi, to je sprememba obnašanja, doseže 10-odstotni prihranek energije – normirana vrednost je 0,1

Zmanjšanje emisij CO₂

Zmanjšanje emisij CO₂ (ZEC) se izračuna po enačbi:

$$ZEC_{izobraževanje} = (E \cdot ef_{EL} + G \cdot ef_G) * f \quad [\text{kgCO}_2/\text{leto}]$$

pri čemer je:

ef_{EL} – emisijski faktor [kgCO₂/kWh] pri proizvodnji električne energije v elektrarnah, kot določa priloga III tega pravilnika

ef_G – emisijski faktor (povprečen) [kgCO₂/kWh] za gorivo v industriji, storitvenem sektorju in gospodinjstvih, kot določa priloga III tega pravilnika; upošteva se sektor, iz katerega je udeleženec izobraževanja