

**PRILOG 7. METODOLOGIJA ENERGETSKOG CERTIFICIRANJA NESTAMBENIH ZGRADA**

Naziv veličine	Metoda proračuna
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka (po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade) $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	Proračun se provodi prema odredbama posebnog propisa kojim se propisuju tehnički zahtjevi glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite novih i postojećih zgrada
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	Proračun se provodi prema odredbama posebnog propisa kojim se propisuju tehnički zahtjevi glede racionalne uporabe energije i toplinske zaštite novih i postojećih zgrada
Godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode $Q_W$ [kWh/a]	<p align="center">Prema HRN EN 15316-3-1:2007</p> $Q_W = \rho_W c_W V_W (\theta_W - \theta_0) \text{ [kWh/a]}$ <p><math>\rho_W c_W = 1,16 \text{ kWh/(m}^3\text{K)}</math>  <math>V_W</math> ... godišnja potrošnja vode [m<sup>3</sup>/a]  <math>\theta_W</math> ... temperatura vode u spremniku [°C]  <math>\theta_0</math> ... temperatura vode iz vodovoda [°C]</p>
Godišnji toplinski gubici sustava grijanja $Q_{H,ls}$ [kWh/a]	<p align="center">Prema HRN EN 15316:2007</p> $Q_{H,ls} = Q_{H,em,ls} + Q_{H,dis,ls} + Q_{H,st,ls} + Q_{H,gen,ls} \text{ [kWh/a]}$ <p><math>Q_{H,em,ls}</math> ... toplinski gubici kod izmjene topline u prostoru, uključujući regulaciju prema HRN EN 15316-2-1:2007 [kWh/a]  <math>Q_{H,dis,ls}</math> ... toplinski gubici kod razvoda topline, uključujući regulaciju prema HRN EN 15316-2-3:2007 [kWh/a]  <math>Q_{H,st,ls}</math> ... toplinski gubici kod spremnika topline, uključujući regulaciju prema HRN EN 15316-3-3:2007 [kWh/a]  <math>Q_{H,gen,ls}</math> ... toplinski gubici kod proizvodnje ili pripreme topline, uključujući regulaciju prema HRN EN 15316-4-1:2007 [kWh/a]</p>
Godišnji toplinski gubici sustava za zagrijavanje potrošne tople vode $Q_{W,ls}$ [kWh/a]	<p align="center">Prema HRN EN 15316:2007</p> $Q_{W,ls} = Q_{W,dis,ls} + Q_{W,st,ls} + Q_{W,gen,ls} \text{ [kWh/a]}$ <p><math>Q_{W,dis,ls}</math> ... toplinski gubici kod razvoda potrošne tople vode, uključujući regulaciju prema HRN EN 15316-3-2:2007 [kWh/a]  <math>Q_{W,st,ls}</math> ... toplinski gubici kod spremnika potrošne tople vode, uključujući regulaciju prema HRN EN 15316-3-3:2007 [kWh/a]  <math>Q_{W,gen,ls}</math> ... toplinski gubici kod proizvodnje ili pripreme</p>

	potrošne tople vode, uključujući regulaciju prema HRN EN 15316-3-3:2007 [kWh/a]
Godišnja potrebna toplinska energija $Q_H$ [kWh/a]	Računa se kao zbroj potrebne toplinske energije za grijanje i zagrijavanje potrošne tople vode te gubitaka oba sustava prema: $Q_H = Q_{H,nd} + Q_W + Q_{H,ls} + Q_{W,ls} \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	Prema HRN EN ISO 13790:2008. $Q_{C,nd} = (Q_{int} + Q_{sol}) - \eta_{C,ls} (Q_{tr} + Q_{ve}) \text{ [kWh/a]}$ Specifična vrijednost: $\frac{Q_{C,nd}}{A_K} \text{ [kWh/(m}^2\text{a)]}$ $\eta_{C,ls}$ ... stupanj iskorištenja toplinskih gubitaka [-] $A_K$ ... ploština korisne površine zgrade [m <sup>2</sup> ]
Godišnji gubici sustava hlađenja $Q_{C,ls}$ [kWh/a]	Prema HRN EN 15243:2007.
Godišnja potrebna energija za hlađenje $Q_C$ [kWh/a]	Računa se kao zbroj potrebne toplinske energije za hlađenje i gubitaka sustava hlađenja: $Q_C = Q_{C,nd} + Q_{C,ls} \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna energija za ventilaciju u sustavu prisilne ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije $Q_{ve}$ [kWh/a]	Prema HRN EN ISO 13790:2008, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007.
Godišnja potrebna energija za rasvjetu $E_L$ u [kWh/a]	Prema HRN EN 15193:2008
Godišnja isporučena energija zgradi $E_{del}$ [kWh/a]	Računa se kao: $E_{del} = Q_H + \frac{Q_C}{COP} + Q_{ve} + E_L + Q_{aux} - E_{obnov} - E_{pov}$ $Q_H$ ... godišnja potrebna toplinska energija [kWh/a] $Q_C$ ... godišnja potrebna energija za hlađenje [kWh/a] $Q_{ve}$ ... godišnja potrebna energija za ventilaciju prema HRN EN ISO 13790:2008, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007 [kWh/a] $E_L$ ... godišnja potrebna energija za rasvjetu prema HRN EN 15193:2008 [kWh/a] $Q_{aux}$ ... godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sustava (pumpe, ventilatori, regulacija i sl.) prema

	<p>HRN EN 15316:2007, HRN EN 15241:2007, HRN EN 15243:2007 [kWh/a]</p> <p><math>E_{obn}</math> ... toplinska energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim sustavom (npr. sunčanim kolektorima) <math>E_{pov}</math> ... toplinska energija vraćena sustavom za regeneraciju/rekuperaciju COP – faktor hlađenja (orijentacijski COP≈3)</p>															
<p>Godišnja primarna energija <math>E_{prim}</math> [kWh/a]</p>	<p>Računa se pomoću faktora primarne energije u ovisnosti o izvoru energije prema:</p> $E_{prim} = \sum_i E_{del,i} \cdot f_{p,i} \text{ [kWh/a]}$ <p><math>E_{del,i}</math> ... godišnja isporučena energija od <math>i</math>-tog izvora energije [kWh] <math>f_{p,i}</math> ... faktor primarne energije za <math>i</math>-ti izvor energije [-]</p> <table border="1" data-bbox="639 824 1307 1901"> <thead> <tr> <th data-bbox="639 824 908 949">Izvor energije</th> <th data-bbox="908 824 1082 949"></th> <th data-bbox="1082 824 1307 949">Faktor primarne energije <math>f_p</math> [-]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="639 949 908 1335">Gorivo</td> <td data-bbox="908 949 1082 1335">Lako loživo ulje Zemni plin Ukapljeni plin Kameni ugljen Mrki ugljen Drvo</td> <td data-bbox="1082 949 1307 1335">1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 0,2</td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 1335 908 1498">Lokalna/daljinska toplina iz TO-TE</td> <td data-bbox="908 1335 1082 1498">Obnovljiva goriva Fosilno gorivo</td> <td data-bbox="1082 1335 1307 1498">0 0,7</td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 1498 908 1662">Lokalna/daljinska toplina iz kotlovnice/toplane</td> <td data-bbox="908 1498 1082 1662">Obnovljiva goriva Fosilno gorivo</td> <td data-bbox="1082 1498 1307 1662">0,1 1,3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="639 1662 908 1901">Struja</td> <td data-bbox="908 1662 1082 1901"></td> <td data-bbox="1082 1662 1307 1901">3,0 (2,0 pri korištenju akumulacijskih sustava grijanja)</td> </tr> </tbody> </table>	Izvor energije		Faktor primarne energije $f_p$ [-]	Gorivo	Lako loživo ulje Zemni plin Ukapljeni plin Kameni ugljen Mrki ugljen Drvo	1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 0,2	Lokalna/daljinska toplina iz TO-TE	Obnovljiva goriva Fosilno gorivo	0 0,7	Lokalna/daljinska toplina iz kotlovnice/toplane	Obnovljiva goriva Fosilno gorivo	0,1 1,3	Struja		3,0 (2,0 pri korištenju akumulacijskih sustava grijanja)
Izvor energije		Faktor primarne energije $f_p$ [-]														
Gorivo	Lako loživo ulje Zemni plin Ukapljeni plin Kameni ugljen Mrki ugljen Drvo	1,1 1,1 1,1 1,1 1,2 0,2														
Lokalna/daljinska toplina iz TO-TE	Obnovljiva goriva Fosilno gorivo	0 0,7														
Lokalna/daljinska toplina iz kotlovnice/toplane	Obnovljiva goriva Fosilno gorivo	0,1 1,3														
Struja		3,0 (2,0 pri korištenju akumulacijskih sustava grijanja)														
<p>Godišnja emisija CO<sub>2</sub> [kg/a]</p>																

Godišnja emisija ugljičnog dioksida računa se prema podacima danima u tablici:

<b>Izvor energije</b>	<b>Po jedinici goriva</b>	<b>Po jedinici energije</b>
Zemni plin	1,9 kg/m <sup>3</sup> *	0,20 kg/kWh
Ukapljeni naftni plin	2,9 kg/kg	0,215 kg/kWh
Ekstra lako loživo ulje	2,6 kg/l	0,265 kg/kWh
Lako loživo ulje	3,2 kg/kg	0,28 kg/kWh
Daljinsko grijanje	0,33 kg/kWh	0,33 kg/kWh*
Električna energija	0,53 kg/kWh	0,53 kg/kWh
Mrki ugljen (domaći)	1,5 kg/kg	
Mrki ugljen (strani)	1,88 kg/kg	
Lignit (domaći)	1,0 kg/kg	
* Volumen plina pri standardnim uvjetima (pri temperaturi 15 °C i tlaku 1,01325 bar).		