



Country specific document with
case by case calculation values

CROATIA



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 649829.

Authors

Marko Matosović, Energy Institute Hrvoje Požar (EIHP)

Mia Dragović, Energy Institute Hrvoje Požar (EIHP)

Nikola Karadža, Energy Institute Hrvoje Požar (EIHP)

Lovorko Marić, Energy Institute Hrvoje Požar (EIHP)

Marko Biščan, Energy Institute Hrvoje Požar (EIHP)

With contributions by:

Elisabeth Böck, Bettina Reidlinger, Günter Simader, Austrian Energy Agency (AEA)

Work package coordination and editing provided by the Austrian Energy Agency.

Manuscript completed in May 2017

This document is available on the Internet at: <http://multee.eu/publications>

Document title	Country specific documents with case by case calculation values
Work Package	WP2
Document Type	Deliverable
Date	15 May 2017
Document Status	Final version

Acknowledgments & Disclaimer

This project has received funding from the *European Union's Horizon 2020 research and innovation programme* under grant agreement No 649829.

Neither the European Commission nor any person acting on behalf of the Commission is responsible for the use which might be made of the following information. The views expressed in this publication are the sole responsibility of the author and do not necessarily reflect the views of the European Commission.

Reproduction and translation for non-commercial purposes are authorised, provided the source is acknowledged and the publisher is given prior notice and sent a copy.

Table of Contents

I	Introduction	1
II	Croatia (Energy Institute Hrvoje Požar)	2
II.I	Introduction	2
II.II	English Version	3
II.II.I	Energy audits for households	3
II.II.II	Introduction of building codes for new residential and tertiary buildings	6
II.II.III	Thermally improved building envelope of refurbished residential buildings	9
II.II.IV	Thermally improved building envelope of existing non-residential buildings	11
II.II.V	Thermal improvement of single building elements (windows, roof etc.)	14
II.II.VI	Central compression cooling system	17
II.II.VII	Room air conditioner < 12 kW cooling capacity	20
II.II.VIII	Installation of a soil-, water or air-source heat pump in new buildings	24
II.II.IX	Installation of a soil-, water or air-source heat pump in existing buildings	28
II.II.X	Improvement of heat generation, distribution and emission	32
II.II.XI	Replacement of electric motor drives in industry	35
II.II.XII	Resizing of rotational electrical motors	38
II.II.XIII	Energy efficient lighting in residential buildings	41
II.II.XIV	Energy efficient lighting in non-residential buildings	43
II.II.XV	Energy efficient street lighting	45

II.II.XVI Lighting in industrial buildings	47
II.II.XVII Alternative vehicle technologies (passenger cars)	49
II.II.XVIII Eco-driving	52
II.II.XIX Office equipment	58
II.II.XX Photovoltaic plants	62
II.II.XXI Replacement of an old gas- or oil boiler with an efficient gas- or oil boiler	66
II.II.XXII Replacement of an old boiler with an efficient biomass boiler	69
II.II.XXIII Water heating with solar energy	71
II.II.XXIV Purchase of highly efficient white goods	73
II.II.XXV Early replacement of white goods	74
II.III Croatian Version	79
II.III.I Energetski pregledi za kućanstva	79
II.III.II Uvođenje građevinskih pravilnika za nove stambene i tercijarne zgrade	83
II.III.III Toplinski poboljšana ovojnica obnovljenih stambenih zgrada	86
II.III.IV Toplinski poboljšana ovojnica postojećih nestambenih zgrada	89
II.III.V Toplinski poboljšani pojedinačni dijelovi zgrade (prozori, krov, itd.)	92
II.III.VI Centralni sustav hlađenja	95
II.III.VII Sobni split sustavi kapaciteta hlađenja <12 kW	99
II.III.VIII Ugradnja dizalica topline na zemlju, vodu ili zrak u novim zgradama	103
II.III.IX Ugradnja dizalica topline na zemlju, vodu ili zrak u postojećim zgradama	107
II.III.X Poboljšanje sustava proizvodnje, distribucije i emisije toplinske energije	111
II.III.XI Zamjena elektromotornih pogona u industriji	114

II.III.XII Promjena veličine rotacijskih elektromotora	117
II.III.XIII Energetski učinkovita rasvjeta u stambenim zgradama	120
II.III.XIV Energetski učinkovita rasvjeta u nestambenim zgradama	122
II.III.XV Energetski učinkovita javna rasvjeta	124
II.III.XVI Rasvjeta u industrijskim zgradama	126
II.III.XVII Alternativne tehnologije vozila (osobni automobili)	128
II.III.XVIII Eko-vožnja	131
II.III.XIX Uredska oprema	135
II.III.XX Fotonaponska elektrana	138
II.III.XXIZamjena starih plinskih ili uljnih kotlova s učinkovitim plinskim ili uljnim kotlovima	142
II.III.XXII Zamjena starog kotla s učinkovitim kotlom na biomasu	145
II.III.XXIII Grijanje vode pomoću sunčeve energije	147
II.III.XXIV Kupnja visokoučinkovite bijele tehnike	149
II.III.XXV Rana zamjena bijele tehnike	150

List of abbreviations

a	annum
BMB	Biomass Boiler
CHP	Combined Heat and Power
d	day
EED	Energy Efficiency Directive
ESD	Energy Services Directive
ESL	Energy Saving Lamp
EUR	Euro
FFB	Fossil Fuel Boiler
h	Hour(s)
Kd	Calvin days
kh	kilo hours
kWh	Kilowatt-hours
PV	Photovoltaic
SME	Small and Medium Enterprise
VSD	Variable Speed Drives
WP	Work Package

I Introduction

The aim of the multEE project is to introduce innovative monitoring and verification (M&V) schemes based on bottom-up data in order to ensure that the outcome of energy efficiency measures is correctly evaluated and useable for future energy efficiency planning. Bottom-up methods calculate and add up energy savings of individual energy efficiency measures from different sectors by comparison of the energy use before and after the measure's implementation.

Within the project numerous formulae to assess energy efficiency measures in different sectors were developed. Each formula follows roughly the same structure, comparing the energy consumption before implementation of the energy efficiency measure to afterwards. The complete catalogue of measures can be found in multEE's "Report on General Formulae of Bottom-Up Methods"¹.

In order to use these formulae for the calculation of energy savings, project specific values or predefined default values can be used. Default values regarding each energy efficiency measure have to be customised to the specific country situation regarding climatic circumstances, legal regulations and market average of the technologies used. The "Report on General Formulae of Bottom-Up Methods" provides an overview of possible sources for the data needed.

Each project partner made a selection of methods that will be used in their country. In the next step, it was determined for which calculation values default values can be prepared and which values will have to remain project specific. The definition of the actual default values is based on the guidelines given by the "Report on General Formulae of Bottom-Up Methods" and mostly uses national data. In case there is no national data on certain values in a partner country, international data was used. This report contains the calculation methods selected by each partner country with the predefined default values and information on which values remain project specific. For each country, an English version as well as a version in the respective national language is prepared.

¹ <http://multee.eu/content/report-general-formulae-bottom-methods>

II Croatia (Energy Institute Hrvoje Požar)

II.I Introduction

All calculations for energy savings in Croatia are made in accordance with the Regulation of the System for Monitoring, Measurement and Verification of Energy Savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html), a document defining national default values.

The target sectors are households (residential buildings) and public and private services (tertiary buildings).

Bottom-up methods for buildings comprise the introduction of building codes for new residential and tertiary buildings and the thermal improvement of the building envelope for

- (1) newly constructed residential buildings
- (2) refurbished residential buildings
- (3) non-residential buildings (service buildings).

In addition, a method is provided for the thermal improvement of a single building component.

In Croatia, currently there are no Energy Efficiency obligation schemes besides the mentioned building codes.

Energy savings methods and their respective default values are still undergoing wide working group discussion and will be updated in the future.

II.II English Version

II.II.I Energy audits for households

According to the Energy Efficiency Directive Article 8(3) „Member States shall also develop programmes to raise awareness among households about the benefits of such audits through appropriate advice services”.

Energy audits for households lead to awareness raising and may result in more rational energy consumption behaviour patterns. In some cases, energy audits may also induce investments in energy efficient technologies in households. In this chapter, only the impacts of energy savings resulting from behavioural change are analysed.

Energy audits for households may take different forms:

- On-site audits in households: an energy auditor visiting the respective household can directly identify energy saving potentials and discuss possible interventions, be it behavioural or investment-driven with the household.
- On-site audits at information centres: provided at dedicated information and advisory centres for individuals who seek information on how to reduce their energy consumption, decrease energy cost etc. In contrast to on-site audits in households, mostly information material is provided to the individuals; an on-site inspection of the household does not take place.
- Telephone consulting: individuals seek information about specific issues related to energy consumption and saving energy over the phone when calling information centres, specific hotlines of regulators, energy suppliers etc.
- Internet-based consulting: specified internet masks developed by e.g. energy suppliers or regulators allow to analyse a household’s energy consumption patterns once specific information about the household’s energy situation is provided (e.g. number and age of electrical appliances in place, thermal quality of the building). Based on the information provided, tailored advice on how to improve the household’s energy efficiency can be generated through the internet mask.

Energy savings resulting from energy audits for households may be assessed by looking at the quality level of the energy audit. The quality level is determined as follows²:

- Quality level 1: the final consumer receives personal advice either through an energy auditor or through internet-based consulting (internet mask). The consumer's energy consuming patterns are analysed individually and tailor-made suggestions for improving the energy efficiency of the household are given. The audit takes no longer than 15 minutes.
- Quality level 2: the final consumer receives personal advice through an energy auditor. The consumers energy consuming patterns are analysed individually and tailor-made suggestions for improving the energy efficiency of the household are given. The audit takes no longer than 30 minutes.
- Quality level 3: the final consumer receives advice through an energy auditor either at an information centre or at home. In addition, an individual energy concept for his/her household is developed (report). The audit takes more than 60 minutes (e.g. thermography). The energy audit has to be carried out by a qualified auditor who does not represent any sort of specific technology or energy carrier.

The following formula applies to audits targeting either electricity consumption only or heat and electricity consumption altogether.

Bottom-up formula	
$TFES = n_{Q1} * FEC_{HH} * S_{Q1} + n_{Q2} * FEC_{HH} * S_{Q2} + n_{Q3} * FEC_{HH} * S_{Q3}$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n_Q	Number of energy audits at a specific quality level
FEC_{HH}	(Average) Final Energy Consumption of household(s) (either for electricity or for electricity and heat) [kWh/a]
$S_{Q1,2,3}$	Savings factor of an energy audit at a specific quality level [%]
Baseline	
Household not having received an energy audit.	

² The quality levels were defined by the Austrian monitoring body for the specific case of Austria and may be adapted by the partner countries.

Values:

- Lifetime of the measure in years (default)
- Number of energy audits at a specific quality level (project specific)
- (Average) Final Energy Consumption of household(s) (either for electricity or for electricity and heat) (project specific)
- Savings factor of an energy audit at a specific quality level (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Energy audits for households 5

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Parameters	Value	Source
Savings factor of an energy audit at a specific quality level [%]		
Quality level 1	-	
Quality level 2	-	
Quality level 3	4	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average final energy consumption of household(s) for electricity [kWh/a]	project specific	
Average final energy consumption of household(s) for heat [kWh/a]	project specific	

II.II.II Introduction of building codes for new residential and tertiary buildings

The method introduction of building codes for new residential and tertiary buildings provides for the evaluation of annual energy savings derived from the introduction of new building codes with stricter requirements in relation to the buildings space heating demand and from the implementation of measures that promote buildings that go beyond existing building codes.³

Bottom-up formula⁴	
Option 1:	
$TFES = A * (SHD_{inocode} * EF_{Ref} - SHD_{newcode} * EF_{Eff})$	
Option 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD_{inocode}}{\eta_{inocode}} - \frac{SHD_{newcode}}{\eta_{new}} \right)$	
Definition	
TFES:	Total Final Energy Savings [kWh/a]
A	Heated floor area of the newly constructed building [m ²]
SHD _{inocode}	Specific Space Heating Demand of building constructed according to the initial building code introduced after 1987 or of the building code in force in 2006 [kWh/m ² /a]
SHD _{newcode}	Specific Space Heating Demand of building constructed according to the new building code implemented in 2014 [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the heating system in the building constructed according to the old building code
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the heating system in the building constructed according to the new building code
$\eta_{inocode}$	Annual use efficiency of the heating system in the building constructed according to the old (inocode) building code
η_{new}	Annual use efficiency of the heating system in the building constructed according to the new (newcode) building code

³ Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-Use Efficiency and Energy Services, page 66; Download: <https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/906182.PDF>, 30 June 2015

⁴ Ibidem, page 67.

Baseline⁵

Specific space heating demand of the initial building code in place in year 1987 or introduced after 2006.

In case where measures promote buildings that go beyond the building code, the yearly final energy savings are calculated based on the difference in the ratio between specific space heating demand and energy efficiency of the heating systems between the initial building code in place or introduced after 2014 and the ratio in the buildings promoted.

If the building code also imposes efficiency requirements for heating systems, these should be included too.

The specific space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.

Values:

Lifetime of the measure in years (default)

Conditioned gross floor area (project specific)

Specific Space Heating Demand of building constructed according to the initial building code (default)

Specific Space Heating Demand of building constructed according to the new building code (default)

Expenditure Factor of the heating system in the building constructed according to the old building code (project specific)

Expenditure Factor of the heating system in the building constructed according to the new building code (project specific)

Annual use efficiency of the heating system in the building constructed according to the old building code (default)

Annual use efficiency of the heating system in the building constructed according to the new building code (default)

⁵ Ibidem, page 66.

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Enforcement of the initial building code	1987 and 2006
Enforcement of the new building code	2014
Average lifetime of the measure	20 years for residential and 25 years for tertiary sector buildings

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conditioned floor area / Specific Heating Demand / Efficiency of the heating system:

	Residential building	Tertiary sector building
Conditioned gross floor area [m ²]	project specific	project specific
SHD _{Ref} [kWh/m ² a]	150 for buildings built between 1987 – 2006; 100 for buildings built between 2006 – 2009	150 for buildings built between 1987 – 2006; 100 for buildings built between 2006 – 2009
SHD _{Eff} [kWh/m ² a]	50	60
EF _{Ref}	project specific	project specific
EF _{Eff}	project specific	project specific
η_{unicode}	0.8	0.8
η_{new}	0.848	0.848

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Heating Degree Days: 2226

The specific space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days, if necessary.

II.II.III Thermally improved building envelope of refurbished residential buildings

This method provides for evaluating the energy savings of measures related to the thermal refurbishment of existing residential buildings. It should be noted that the method does not provide for the replacement of the existing heating system.

The following formula applies to single- and multi-family homes as well as to big housing blocks.

Bottom-up formula	
Option 1:	
$TFES = A * ((SHD_{Ref} + HWD) * EF_{Ref} - (SHD_{Eff} + HWD) * EF_{Eff})$	
Option 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD_{Ref} + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD_{Eff} + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$	
Definition	
TFES:	Total Final Energy Savings [kWh/a]
A	Conditioned gross floor area of the refurbished building [m ²]
SHD _{Ref}	Specific Heating Demand of the reference building [kWh/m ² /a]
SHD _{Eff}	Specific Heating Demand of the energy efficient building [kWh/m ² /a]
HWD	Specific Domestic Hot Water Demand [kWh/m ² /a]
EE _{Ref}	Expenditure Factor of the heating system in the reference building
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the heating system in the efficient building
η _{Ref}	Annual use efficiency of the heating system in the reference building
η _{Eff}	Annual use efficiency of the heating system in the efficient building
Baseline	
Specific space heating demand prior to the thermal refurbishment of the building [kWh/m ² /a].	
The space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.	

Values:

- Lifetime of the measure in years (default)
- Conditioned gross floor area of the refurbished building (project specific)
- Specific Heating Demand of the reference building (project specific)
- Specific Heating Demand of the energy efficient building (default)
- Specific Domestic Hot Water Demand (default)
- Expenditure Factor of the heating system in the reference building (project specific)
- Expenditure Factor of the heating system in the efficient building (project specific)
- Annual use efficiency of the heating system in the reference building (default)
- Annual use efficiency of the heating system in the efficient building (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

- Building shell 20 years
- Windows / glazing 20 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conditioned floor area / Specific Heating Demand / Hot Water Demand / Efficiency of the heating system:

	Residential building
Conditioned gross floor area [m ²]	project specific
SHD _{Ref} [kWh/m ² a]	160
SHD _{Eff} [kWh/m ² a]	50
HWD [kWh/m ² a]	12.5 for buildings under 4 housing units; 16 for buildings above 3 housing units
EF _{Ref}	project specific
EF _{Eff}	project specific
η_{Ref}	0.595
η_{Eff}	0.848

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Heating Degree Days: 2226

The specific space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days, if necessary.

II.II.IV Thermally improved building envelope of existing non-residential buildings

This method applies to existing service buildings which meet a higher energy efficiency standard after thermal refurbishment than stipulated in the national building code. The method does not foresee the replacement of the existing heating system. Service buildings comprise offices, educational buildings, hospitals, nursing homes, hotels and restaurants, sports facilities, wholesale and retail trade service buildings and other types of energy-consuming buildings.

Bottom-up formula	
Option 1:	
$TFES = A * ((SHD_{Ref} + HWD) * EF_{Ref} - (SHD_{Eff} + HWD) * EF_{Eff})$	
Option 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD_{Ref} + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD_{Eff} + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$	
Definition	
TFES:	Total Final Energy Savings [kWh/a]
A	Conditioned gross floor area relating to the average space heating demand of the reference building [m ²]
SHD _{Ref}	Specific Heating Demand of the reference building [kWh/m ² /a]
SHD _{Eff}	Specific Heating Demand of the energy efficient building [kWh/m ² /a]
HWD	Specific Hot Water Demand [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the heating system in the reference building
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the heating system in the efficient building
η _{Ref}	Annual use efficiency of the heating system in the reference building
η _{Eff}	Annual use efficiency of the heating system in the efficient building
Baseline	
Specific heating demand prior to the thermal refurbishment of the building [kWh/m ² /a].	
The space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.	

Values:

- Lifetime of the measure in years (default)
- Conditioned gross floor area relating to the average space heating demand of the reference building (project specific)
- Specific Heating Demand of the reference building (default)
- Specific Heating Demand of the energy efficient building (default)
- Specific Hot Water Demand (default)
- Expenditure Factor of the heating system in the reference building (project specific)
- Expenditure Factor of the heating system in the efficient building (project specific)
- Annual use efficiency of the heating system in the reference building (default)
- Annual use efficiency of the heating system in the efficient building (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Building shell	25 years
Windows / glazing	25 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conditioned floor area / Specific Heating Demand / Hot Water Demand / Efficiency of the heating system:

	Public building	Commercial building	Other
Conditioned gross floor area [m ²]	project specific	project specific	project specific
SHD _{Ref} [kWh/m ² a]	175	175	175
SHD _{Eff} [kWh/m ² a]	60	60	60
HWD [kWh/m ² a]	3.5	3.5	0.5
EF _{Ref}	project specific	project specific	project specific
EF _{Eff}	project specific	project specific	project specific
η_{Ref}	0.595	0.595	0.595
η_{Eff}	0.848	0.848	0.848

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Heating Degree Days: 2226

The specific space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days, if necessary.

II.II.V Thermal improvement of single building elements (windows, roof etc.)

The method provides for evaluating the energy savings derived from the thermal improvement of single building elements (e.g. windows, building shell). The heating system will not be replaced while improving single building elements.

Bottom-up formula	
Wall insulation:	
Option 1:	
$TFES_{wall} = (U_{Ref_wall} - U_{Eff_wall}) * A * HDD * f * EF_{Ref}$	
Option 2:	
$TFES_{wall} = (U_{Ref_wall} - U_{Eff_wall}) * A * HDD * f * \frac{1}{\eta_{Ref}}$	
Window replacement:	
Option 1:	
$TFES_{windows} = (U_{Ref_window} - U_{Eff_window}) * A * HDD * f * EF_{Ref}$	
Option 2:	
$TFES_{windows} = (U_{Ref_window} - U_{Eff_window}) * A * HDD * f * \frac{1}{\eta_{Ref}}$	
Roof insulation:	
Option 1:	
$TFES_{roof} = (U_{Ref_roof} - U_{Eff_roof}) * A * HDD * f * EF_{Ref}$	
Option 2:	
$TFES_{windows} = (U_{Ref_window} - U_{Eff_window}) * A * HDD * f * \frac{1}{\eta_{Ref}}$	
Definition	
TFES:	Total Final Energy Savings [kWh/a]
U_{Ref_wall} $U_{Ref_windows}$ U_{Ref_roof}	U-value of the reference building element: overall heat transfer coefficient [W/m ² K]
U_{Eff_wall} $U_{Eff_windows}$ U_{Eff_roof}	U-value of the efficient building element: overall heat transfer coefficient [W/m ² K]
A	Area of the building element refurbished [m ²]
HDD _{AC}	Heating degree days at average climatic conditions [Kd/a]
f	Conversion factor to kWh [kh/d]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the heating system in the reference building
η_{Ref}	Annual use efficiency of the heating system in the reference building

Baseline

U-value of each refurbished element or average U-value of each element in the period of construction of the building undergoing refurbishment or in the year of last refurbishment.

Values:

- Lifetime of the measure in years (default)
- U-value of the reference building element (default)
- U-value of the efficient building element (default)
- Area of the building element refurbished (project specific)
- Heating Degree Days (default)
- Conversion factor (default)
- Expenditure Factor of the heating system in the reference building (project specific)
- Annual use efficiency of the heating system in the reference building (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Wall insulation	25 years for tertiary sector and 30 years for residential buildings
Windows replacement	25 years for tertiary sector and 30 years for residential buildings
Roof insulation	25 years for tertiary sector and 25 years for residential buildings

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conditioned floor area / Specific Heating Demand / Efficiency of the heating system:

	Wall	Windows	Roof
Area of the building element refurbished [m ²]	project specific	project specific	project specific
U-value _{Ref} [W/m ² K]	1.26	3.15	1.75
U-value _{Eff} [W/m ² K]	0.35	1.5	0.34
EF _{Eff}	project specific	project specific	project specific
η_{Ref}	0.595	0.595	0.595

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conversion factor: 24 h x c (c=0.71 for residential buildings and c=0.61 for tertiary sector buildings)

Heating Degree Days:

Heating Degree Days at average climatic conditions [Kd/a] 2226

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.VI Central compression cooling system

When applying the method “central compression refrigeration system”, the following requirements have to be fulfilled:

- The compressors must be powered by electrical energy.
- Cooling systems with free cooling or heat recovery are not covered.

The method is valid for new installation and replacement of central compression cooling systems. It can be used for residential and non-residential buildings.

Below, two calculation formulae are provided. The first option applies to cases where the cooling demand of the building stays constant, only a more efficient cooling system is put in place. The second option applies to cases where not only the efficiency of the cooling system, but also the cooling demand of the building improves.

Bottom-up formula	
Option 1 (for non-refurbished buildings):	
$TFES = (P_C * h_{FL}) * \left(\frac{1}{ESEER_{Ref}} - \frac{1}{ESEER_{Eff}} \right) * n$	
Option 2 (for refurbished buildings lowering the cooling demand):	
$TFES = A * \left(SCD_{Ref} * \frac{1}{ESEER_{Ref}} - SCD_{Eff} * \frac{1}{ESEER_{Eff}} \right)$	
Definition	
TFES:	Total Final Energy Savings [kWh/a]
P_C	Installed cooling power of the cooling system [kW]
h_{FL}	Full-load hours related to the maximum installed cooling power [h]
$ESEER_{Ref}^6$	European Seasonal Energy Efficiency Ratio of the reference compression cooling system
$ESEER_{Eff}$	European Seasonal Energy Efficiency Ratio of the more efficient compression cooling system
n	Number of cooling systems installed at a specific cooling power
A	Conditioned floor area of the building [m ²]
SCD_{Ref}	Specific Cooling Demand of the reference building [kWh/m ² /a]
SCD_{Eff}	Specific Cooling Demand of the energy efficient building [kWh/m ² /a]

⁶ The European Seasonal Energy Efficiency Ratio (ESEER) is a weighed formula enabling to take into account the variation of EER (Energy Efficiency Ratio) with the load rate and the variation of air or water inlet condenser temperature.

Source: http://www.eurovent-certification.com/en/Certification_Programmes/Programme_Descriptions.php?lg=en&rub=03&srub=01&select_prog=LCP-HP, 13 July 2015.

Baseline

New installation and replacement after the end of its lifetime: the ESEER value of the efficient compression cooling system is compared to the ESEER value of an average compression cooling system available on the market.

Replacement before the end of its lifetime: the ESEER value of the efficient compression cooling system is compared to the ESEER value of the existing compression cooling system.

If savings are calculated based on the cooled floor area, the baseline is determined by the efficiency of the cooling system installed before replacement (in case of new installation, an average cooling system available on the market may serve as baseline) as well as by the cooling demand of the reference building.

Values:

Lifetime of the measure in years (default)

Installed cooling power of the cooling system (project specific)

Full-load hours (project specific)

ESEER values for the central compression cooling system (reference system and energy efficient system) – for air-cooled and water-cooled systems (default)

Number of cooling systems installed at a specific cooling power (project specific)

Cooled floor area of the building (project specific)

Specific Cooling Demand of the reference building (default)

Specific Cooling Demand of the energy efficient building (project specific)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Central compression cooling system 25 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Installed cooling power / Full-load hours:

Installed cooling power of the cooling system [kW]	project specific
Full-load hours [h]	project specific

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

ESEER values for the central compression refrigeration system (reference system and energy efficient system) – for air-cooled systems:

	ESEER [-]
ESEER _{Eff}	5.5
ESEER _{Eef}	3.5 for existing; 4.0 for market average

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

ESEER values for the central compression refrigeration system (reference system and energy efficient system) – for water-cooled systems:

	ESEER [-]
ESEER _{Eff}	7.5
ESEER _{Ref}	4.0 for existing; 5.5 for market average

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Cooled floor area of the building:

Reference building [m ²]	project specific
Energy efficient building [m ²]	project specific

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Specific Cooling Demand:

Reference building [kWh/m ² /a]	86 for non-residential in the tertiary sector; 72 for continental part of Croatia; 115 for coastal part of Croatia
Energy efficient building [kWh/m ² /a]	project specific

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.VII Room air conditioner < 12 kW cooling capacity

For applying the method “room air conditioner < 12 kW cooling capacity”, the following requirements have to be fulfilled:

- The room air conditioner must be powered by electrical energy.
- The air conditioner must be stationary.

The method is valid for the new installation and replacement of room air conditioners. It can be used for residential and non-residential buildings.

Stationary air conditioning systems with a cooling power output below 12 kW have to be categorized according to Regulation 626/2011. The regulation stipulates that split appliances are to be classified according to the SEER⁷ value, single and double duct air conditioners are to be classified according to the EER⁸ value. The values can be found on the EU energy efficiency label.

Below, two calculation formulae are provided. The first option applies to cases where the cooling demand of the building stays constant, only a more efficient cooling system is put in place. The second option applies to cases where not only the efficiency of the cooling system, but also the cooling demand of the building improves.

⁷ Seasonal energy efficiency ratio (SEER) is the overall energy efficiency ratio of the unit, representative for the whole cooling season, calculated as the reference annual cooling demand divided by the annual electricity consumption for cooling.

Source: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0626&from=EN>, Annex I. Download: 1 July 2015.

⁸ Energy efficiency ratio (EER) means the declared capacity for cooling [kW] divided by the power input for Cooling [kW] of a unit when providing cooling at standard conditions.

Source: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0626&from=EN>, Annex I. Download: 1 July 2015.

Bottom-up formula

Option 1 (for non-refurbished buildings):

$$TFES = (P_C * h_{FL}) * \left(\frac{1}{SEER_{Ref}} - \frac{1}{SEER_{Eff}} \right) * n$$

$$TFES = (P_C * h_{FL}) * \left(\frac{1}{EER_{Ref}} - \frac{1}{EER_{Eff}} \right) * n$$

Option 2 (for refurbished buildings lowering the cooling demand):

$$TFES = A * \left(SCD_{Ref} * \frac{1}{SEER_{REF}} - SCD_{Eff} * \frac{1}{SEER_{EFF}} \right)$$

$$TFES = A * \left(SCD_{Ref} * \frac{1}{EER_{Ref}} - SCD_{Eff} * \frac{1}{EER_{Eff}} \right)$$

Definition

TFES:	Total Final Energy Savings [kWh/a]
P _C	Installed cooling power of the cooling system [kW]
h _{FL}	Full-load hours related to the maximum installed cooling power [h]
SEER _{Ref}	Seasonal Energy Efficiency Ratio of the reference air conditioning system
SEER _{Eff}	Seasonal Energy Efficiency Ratio of the more efficient air conditioning system
EER _{Ref}	Energy Efficiency Ratio of the reference air conditioning system
EER _{Eff}	Energy Efficiency Ratio of the more efficient air conditioning system
n	Number of room air conditioners < 12 kW installed
A	Conditioned floor area of the building [m ²]
SCD _{Ref}	Specific Cooling Demand of the reference building [kWh/m ² /a]
SCD _{Eff}	Specific Cooling Demand of the energy efficient building [kWh/m ² /a]

Baseline

New installation and replacement after the end of its lifetime: the (S)EER value of the efficient air conditioning system is compared to the (S)EER value of an average air conditioning system available on the market.

Replacement before the end of its lifetime: the (S)EER value of the efficient air conditioning system is compared to the (S)EER value of the existing air conditioning system.

If savings are calculated based on the cooled floor area, the baseline is determined by the efficiency of the cooling system installed before replacement (in case of new installation, an average cooling system available on the market may serve as baseline) as well as by the cooling demand of the reference building.

Values:

- Lifetime of the measure in years (default)
- Full-load hours [h/a] (default)
- SEER values for the room air conditioner < 12 kW cooling capacity (reference system and energy efficient system) (default)
- EER values for the room air conditioner < 12 kW cooling capacity (reference system and energy efficient system) (default)
- Number of cooling systems installed at a specific cooling power (project specific)
- Cooled floor area of the building (project specific)
- Specific Cooling Demand of the reference building (project specific)
- Specific Cooling Demand of the energy efficient building (project specific)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Room air conditioner < 12 kW cooling capacity 15 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Installed cooling power / Full-load hours:

Installed cooling power of the cooling system [kW]	project specific
Full-load hours [h]	For costal part of Croatia: 310 for residential and 670 for tertiary sector buildings For continental part of Croatia: 230 for residential and 500 for tertiary sector buildings For mountain part of Croatia: 150 for residential and 325 for tertiary sector buildings

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

SEER values:

	SEER [-]
SEER _{Eff}	8.5
SEER _{Ref}	3.6 for existing; 4.6 for market average

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

ESEER values:

	ESEER [-]
ESEER _{Eff}	project specific
ESEER _{Ref}	project specific

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Cooled floor area of the building:

Reference building [m ²]	project specific
Energy efficient building [m ²]	project specific

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Specific Cooling Demand:

Reference building [kWh/m ² /a]	86 for non-residential in the tertiary sector; 72 for continental part of Croatia; 115 for coastal part of Croatia
Energy efficient building [kWh/m ² /a]	project specific

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.VIII Installation of a soil-, water or air-source heat pump in new buildings

The method provides for evaluating the energy savings derived from the installation of soil, water- or air-source heat pumps in newly constructed residential buildings. An average heating system for producing heat and hot water serves as reference system.

When applying the formula, the following conditions have to be met:

- The criteria for the minimum Seasonal Performance Factor (SPF) according to Annex VII of the Renewable Energy Directive 2009/28/EC must be taken into account.
- When installing the heat pump, all technical prerequisites for the optimal functioning of the heat pump have to be met.

Bottom-up formula for single-family homes	
Option 1:	
$TFES = A * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff})$	
Option 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
A	Conditioned gross floor area of the newly constructed building [m ²]
SHD	Specific Space Heating Demand [kWh/m ² /a]
HWD	Specific Domestic Hot Water Demand [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the reference heating system
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the efficient heating system
η _{Ref}	Annual use efficiency of the reference heating system
η _{Eff}	Annual use efficiency of the efficient heating system
Baseline	
Average heating system producing heat and hot water. The space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.	

Values:

- Lifetime of the measure in years (default)
- Conditioned gross floor area of the newly constructed building (project specific)
- Specific Space Heating Demand (default)
- Specific Domestic Hot Water Demand (default)
- Expenditure Factor of the reference heating system (project specific)
- Expenditure Factor of the efficient heating system (project specific)
- Annual use efficiency of the reference heating system (default)
- Annual use efficiency of the efficient heating system (default)

Bottom-up formula for multi-family homes and apartment blocks

Option 1:

$$TFES = n * A_{DU} * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff})$$

Option 2:

$$TFES = n * A_{DU} * \left(\frac{SHD + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$$

Definition

TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n	Number of building units concerned
A _{DU}	Conditioned gross floor area of the dwelling unit located in the newly constructed building and supplied by the heat pump
SHD	Specific Space Heating Demand [kWh/m ² /a]
HWD	Specific Domestic Hot Water Demand [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the reference heating system
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the efficient heating system
η _{Ref}	Annual use efficiency of the reference heating system
η _{Eff}	Annual use efficiency of the efficient heating system

Baseline

Average heating system producing heat and hot water.
 The space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.

Values:

- Lifetime of the measure in years (default)
- Number of building units concerned (project specific)
- Conditioned gross floor area of the building unit located in the newly constructed building (project specific)
- Specific Space Heating Demand of the building unit (default)
- Specific Domestic Hot Water Demand (default)
- Expenditure Factor of the reference heating system (project specific)
- Expenditure Factor of the efficient heating system (project specific)
- Annual use efficiency of the reference heating system (default)
- Annual use efficiency of the efficient heating system (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Installation of a heat pump in new buildings	10 years for air-source heat pumps, 15 years for water-source heat pumps, 25 years for soil-source heat pumps
--	---

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conditioned floor area / Specific Heating Demand / Hot Water Demand / Efficiency of the heating system:

	Single-family homes
Conditioned gross floor area of the newly constructed building [m ²]	project specific
SHD [kWh/m ² /a]	160
HWD [kWh/m ² /a]	12.5
EF _{Ref}	project specific
EF _{Eff}	project specific
η _{Ref}	0.739
η _{Eff}	3 for air-source heat pumps, 3.5 for water-source heat pumps, 4 for soil-source heat pumps

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

	Multi-family homes and big housing blocks
Conditioned gross floor area of the dwelling unit [m ²]	project specific
SHD [kWh/m ² a]	160 for residential and 175 for tertiary sector buildings
HWD [kWh/m ² a]	16 for residential, 3.5 for public and commercial buildings, 0.5 for other
EF _{Ref}	project specific
EF _{Eff}	project specific
η _{Ref}	0.739
η _{Eff}	3 for air-source heat pumps, 3.5 for water-source heat pumps, 4 for soil-source heat pumps

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Heating Degree Days: 2226

The specific space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days, if necessary.

II.II.IX Installation of a soil-, water or air-source heat pump in existing buildings

The method provides for evaluating the energy savings derived from the installation of soil, water- or air-source heat pumps in existing refurbished residential buildings. An average heating system for producing heat and hot water serves as reference system.

When applying the formula, the following conditions have to be met:

- The criteria for the minimum Seasonal Performance Factor (SPF) according to Annex VII of the Renewable Energy Directive 2009/28/EC must be taken into account.
- When installing the heat pump, all technical prerequisites for the optimal functioning of the heat pump have to be met.

Bottom-up formula for single-family homes	
Option 1:	
$TFES = A * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EE_{Eff})$	
Option 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
A	Conditioned gross floor area of the existing building [m ²]
SHD	Specific Space Heating Demand [kWh/m ² /a]
HWD	Specific Domestic Hot Water Demand [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the reference heating system
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the efficient heating system
η _{Ref}	Annual use efficiency of the reference heating system
η _{Eff}	Annual use efficiency of the efficient heating system
Baseline	
Average heating system producing heat and hot water. The space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.	

Values:

- Lifetime of the measure in years (default)
- Conditioned gross floor area of the newly constructed building (project specific)
- Specific Space Heating Demand (default)
- Specific Domestic Hot Water Demand (default)
- Expenditure Factor of the reference heating system (project specific)
- Expenditure Factor of the efficient heating system (project specific)
- Annual use efficiency of the reference heating system (default)
- Annual use efficiency of the efficient heating system (default)

Bottom-up formula for multi-family homes and apartment blocks

Option 1:

$$TFES = n * A_{DU} * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff})$$

Option 2:

$$TFES = n * A_{DU} * \left(\frac{SHD + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$$

Definition

TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n	Number of building units concerned
A _{DU}	Conditioned gross floor area of the dwelling unit located in the existing building and supplied by the heat pump
SHD	Specific Space Heating Demand [kWh/m ² /a]
HWD	Specific Domestic Hot Water Demand [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the reference heating system
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the new heating system
η _{Ref}	Annual use efficiency of the reference heating system
η _{Eff}	Annual use efficiency of the efficient heating system

Baseline

Average heating system producing heat and hot water.
 The space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.

Values:

- Lifetime of the measure in years (default)
- Number of building units concerned (project specific)
- Conditioned gross floor area of the building unit located in the newly constructed building (default)
- Specific Space Heating Demand of the building unit (default)
- Specific Domestic Hot Water Demand (default)
- Expenditure Factor of the reference heating system (project specific)
- Expenditure Factor of the efficient heating system (project specific)
- Annual use efficiency of the reference heating system (default)
- Annual use efficiency of the efficient heating system (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Installation of a heat pump in new buildings	10 years for air-source heat pumps, 15 years for water-source heat pumps, 25 years for soil-source heat pumps
--	---

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conditioned floor area / Specific Heating Demand / Hot Water Demand / Efficiency of the heating system:

	Single-family homes
Conditioned gross floor area of the newly constructed building [m ²]	project specific
SHD [kWh/m ² /a]	160
HWD [kWh/m ² /a]	12.5
EF _{Ref}	project specific
EF _{Eff}	project specific
η _{Ref}	0.595
η _{Eff}	3 for air-source heat pumps, 3.5 for water-source heat pumps, 4 for soil-source heat pumps

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

	Multi-family homes and big housing blocks
Conditioned gross floor area of the dwelling unit [m ²]	project specific
SHD [kWh/m ² a]	160 for residential and 175 for tertiary sector buildings
HWD [kWh/m ² a]	16 for residential, 3.5 for public and commercial buildings, 0.5 for other
EF _{Ref}	project specific
EF _{Eff}	project specific
η _{Ref}	0.595
η _{Eff}	3 for air-source heat pumps, 3.5 for water-source heat pumps, 4 for soil-source heat pumps

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Heating Degree Days: 2226

The specific space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days, if necessary.

II.II.X Improvement of heat generation, distribution and emission

The formula for heating system improvements may be applied to residential and non-residential buildings. The savings calculation may consider the following options:

1. New installation and replacement of boilers:
 - Regular replacement of existing boilers after the end of their lifetime with new boilers being more energy efficient than the old ones;
 - Early replacement of defect old boilers (instead of repair) and installation of new boilers being more energy efficient;
 - Early replacement of existing boilers and installation of new boilers being more energy efficient;
 - New buildings: installation of boilers being more efficient than the standard one.
2. Partial or complete replacement of the heaters
3. Partial or complete replacement or improvement of distribution network
4. New installation or improvement of control system

The method also allows for calculating the energy savings of the different heat subsystems (generation, distribution, and emission, each including its controls) by comparing the system losses and defining system performance factors.

The annual energy savings should be referred to end-use actions related to the installation of condensing boilers with modulated burners operating with a return-water temperature not exceeding 60°C which can be associated or not with an improvement in heat distribution.

Bottom-up formula

Option 1:

$$TFES = A * SHD * (EF_{Ref} - EF_{Eff})$$

Option 2:

$$TFES = A * SHD * \left(\frac{1}{\eta_{Ref}} - \frac{1}{\eta_{Eff}} \right)$$

$$\eta_{Ref} = \eta_{rb} \eta_{re} \eta_{rd}$$

$$\eta_{Eff} = \eta_{eb} \eta_{ee} \eta_{ed}$$

Definition

TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
A	Conditioned gross floor area of the building
SHD	Specific Heating Demand [kWh/m ² a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the reference heating system
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the new heating system
η _{Ref}	Annual use efficiency of replaced heating system
η _{Eff}	Annual use efficiency of condensing heating system
η _{rb}	Annual use efficiency of replaced boiler
η _{re}	Annual use efficiency of replaced heaters
η _{rd}	Annual use efficiency of replaced distribution system
η _{eb}	Annual use efficiency of efficient new boiler
η _{ee}	Annual use efficiency of new heaters
η _{ed}	Annual use efficiency of efficient distribution system

Baseline

Replacement of the boiler at the end of its lifetime: market average of an energy inefficient boiler.

Anticipated replacement: market average of an energy inefficient boiler or of boilers in stock.

New installation: market average of an energy inefficient boiler or of boilers in stock.

The space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.

Values:

Lifetime of the measure in years (default)

Specific Heating Demand (default)

Conditioned gross floor area of the building (project specific)

Expenditure Factor of the reference heating system (project specific)

Expenditure Factor of the new heating system (project specific)

Annual use efficiency of replaced heating system (with participating parts) (default)

Annual use efficiency of condensing heating system (with participating parts) (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Improvement of heat generation, distribution and emission 20 years for residential and 25 years for tertiary sector buildings

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conditioned floor area / Specific Heating Demand / Efficiency of the heating system:

	Residential building	Tertiary sector building
Conditioned gross floor area of the building [m ²]	project specific	project specific
SHD [kWh/m ² /a]	160	175
EF _{Ref}	project specific	project specific
EF _{Eff}	project specific	project specific
η_{Ref}	0.595	0.595
η_{Eff}	0.848	0.848

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Heating Degree Days: 2226

The specific space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days, if necessary

II.II.XI Replacement of electric motor drives in industry

In order to decrease the energy consumption of electric motor drives in industry, an existing electric motor drive is replaced with a more efficient one. The other system components (control, load) remain the same.

The formula below can only be applied for calculating the savings of exactly identical motor drives and identical use patterns. If the technical data or the field of use varies between the motor drives, the bottom-up formula cannot be applied and the energy savings have to be calculated separately.

Bottom-up formula	
$TFES = P * t * f_l * \left(\frac{1}{\eta_{ref}} - \frac{1}{\eta_{eff}} \right) * n_m$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
P	Electrical power of the installed motor drive [kW]
t	Average yearly operating hours [h/a]
f _l	Average load factor [%]
η _{ref}	Efficiency of the replaced motor drive [%]
η _{eff}	Efficiency of the new motor drive [%]
n _m	Number of identical electric motors replaced
Baseline	
The baseline is an existing electric motor drive (e.g. IE1).	

Values:
Lifetime of the measure (default)
Electrical power of the installed motor drive (project specific)
Average yearly operating hours (project specific)
Average load factor (project specific)
Efficiency of the replaced motor drive (project specific)
Efficiency of the new motor drive (project specific)
Number of identical electric motors replaced (project specific)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Replacement of electric motor drives 12 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Parameters	Value	Source
Electrical power of the installed motor drive [kW]	project specific	
Average yearly operating hours [h/a]	Depending on motor application and power	http://www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/downloads/E_MEEES_WP42_12_EEM_Final.pdf
Average load factor [%]		
Efficiency of the replaced motor drive [%]	Depending on motor power	http://www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/downloads/E_MEEES_WP42_12_EEM_Final.pdf
Efficiency of the new motor drive [%]		

PN(kW)	Efficiency		
	Standard	High Efficiency	Premium Efficiency
	(IE1)	(IE2)	(IE3)
0,75	72,1	81,1	84
1,1	75	82,7	85,3
1,5	77,2	83,9	86,3
2,2	79,7	85,3	87,5
3	81,5	86,3	88,4
4	83,1	87,3	89,2
5,5	84,7	88,2	90
7,5	86	89,1	90,8
11	87,6	90,1	91,7
15	88,7	90,9	92,3
18,5	89,3	91,4	92,7
22	89,9	91,7	93,1
30	90,7	92,4	93,6
37	91,2	92,8	94
45	91,7	93,1	94,3
55	92,1	93,5	94,5
75	92,7	94	95
90	93	94,2	95,2
110	93,3	94,5	95,4

Power ranges	Type of Applications	Industry			Tertiary		
		Hours (h)	Load factor	LFH (Load Factor*Hours)	Hours (h)	Load factor	LFH (Load Factor*Hours)
[0,75;4[	Pumps	3.861,03	0,55	2.123,57	3.800,00	0,55	2.090,00
[4;10[		4.501,94	0,58	2.611,13	3.050,00	0,60	1.830,00
[10;22[		5.040,47	0,59	2.973,88	3.000,00	0,60	1.800,00
[0,75;4[	Fans	4.910,47	0,53	2.602,55	2.250,00	0,60	1.350,00
[4;10[		4.137,76	0,56	2.317,15	2.500,00	0,65	1.625,00
[10;22[		5.210,64	0,59	3.074,28	2.500,00	0,65	1.625,00
[0,75;4[	Air Compressor	2.177,99	0,63	1.372,13	1.030,00	0,40	412,00
[4;10[		4.057,72	0,60	2.434,63	1.000,00	0,45	450,00
[10;22[		4.625,99	0,68	3.145,67	980,00	0,45	441,00
[0,75;4[	Conveyors	3.060,75	0,42	1.285,52	621,00	0,61	378,81
[4;10[		2.787,90	0,41	1.143,04	916,00	0,53	485,48
[10;22[		3.908,61	0,51	1.993,39	725,00	0,49	355,25
[0,75;4[	Cooling Compressors	5.051,90	0,60	3.031,14			-
[4;10[		1.890,63	0,65	1.228,91			-
[10;22[		5.066,59	0,70	3.546,61			-
[0,75;4[	Refrigeration				4.200,00	0,70	2.940,00
[4;10[					4.170,00	0,70	2.919,00
[10;22[					4.050,00	0,75	3.037,50
[0,75;4[	Others	3.086,64	0,34	1.049,46	500,00	0,30	150,00
[4;10[		2.859,49	0,39	1.115,20	530,00	0,30	159,00
[10;22[		2.299,44	0,45	1.034,75	570,00	0,30	171,00

II.II.XII Resizing of rotational electrical motors

Motors that run many hours per year at light loading, e.g. below 20%, should be replaced by smaller energy efficient motors. Therefore, savings achieved result from the resizing of the motor. In order to account for energy savings from this measure, a minimum level of energy performance of the motor has to be met: it is suggested that the motor runs above 20% of its rated power most of the time.

Bottom-up formula	
$TFES = \left(\frac{P_{Ref} * f_{Ref}}{\eta_{Ref}} - \frac{P_{Eff} * f_{Eff}}{\eta_{Eff}} \right) * t * n_m$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
P _{ref}	Mechanical power of the existing motor [kW]
P _{Eff}	Mechanical power of the resized motor [kW]
t	Average yearly operating hours [h/a]
f _{Ref}	Average load factor of existing motor [%]
f _{Eff}	Average load factor of resized motor [%]
η _{ref}	Efficiency of the standard motor [%]
η _{eff}	Efficiency of the energy efficient, resized motor [%]
n	Number of equal rotational electrical motors replaced by equal energy efficient, resized motors
Baseline	
New sales: IE1 (almost equivalent to EFF2 motors). Replacement of inefficient motors: EEF3. It is recommended to reconsider the original baselines after three years to make them dynamic and reflect autonomous change in market and stock values of energy efficiency.	

Values:
Lifetime of the measure in years (default)
Mechanical power of the existing motor (project specific)
Mechanical power of the resized motor (project specific)
Average yearly operating hours (default or project specific)
Average load factor of existing motor (project specific)
Average load factor of the resized motor (project specific)
Efficiency of the standard motor (project specific)
Efficiency of the energy efficient, resized motor (project specific)
Number of equal rotational electrical motors replaced by equal energy efficient, resized motors (project specific)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Resizing of rotational electrical motors 12 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Parameters	Value	Source
Mechanical power of the existing motor [kW]	project specific	-
Mechanical power of the resized motor [kW]	project specific	-
Average yearly operating hours [h/a]	Depending on motor application and power	http://www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/downloads/EMEEES_WP42_12_EEM_Final.pdf
Average load factor of existing motor [%]		
Average load factor of resized motor [%]		
Efficiency of the standard motor [%]	Depending on motor application and power	http://www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/downloads/EMEEES_WP42_12_EEM_Final.pdf
Efficiency of the energy efficient, resized motor [%]		

PN(kW)	Efficiency		
	Standard	High Efficiency	Premium Efficiency
	(IE1)	(IE2)	(IE3)
0,75	72,1	81,1	84
1,1	75	82,7	85,3
1,5	77,2	83,9	86,3
2,2	79,7	85,3	87,5
3	81,5	86,3	88,4
4	83,1	87,3	89,2
5,5	84,7	88,2	90
7,5	86	89,1	90,8
11	87,6	90,1	91,7
15	88,7	90,9	92,3
18,5	89,3	91,4	92,7
22	89,9	91,7	93,1
30	90,7	92,4	93,6
37	91,2	92,8	94
45	91,7	93,1	94,3
55	92,1	93,5	94,5
75	92,7	94	95
90	93	94,2	95,2
110	93,3	94,5	95,4

Power ranges	Type of Applications	Industry			Tertiary		
		Hours (h)	Load factor	LFH (Load Factor*Hours)	Hours (h)	Load factor	LFH (Load Factor*Hours)
[0,75;4[	Pumps	3.861,03	0,55	2.123,57	3.800,00	0,55	2.090,00
[4;10[		4.501,94	0,58	2.611,13	3.050,00	0,60	1.830,00
[10;22[		5.040,47	0,59	2.973,88	3.000,00	0,60	1.800,00
[0,75;4[	Fans	4.910,47	0,53	2.602,55	2.250,00	0,60	1.350,00
[4;10[		4.137,76	0,56	2.317,15	2.500,00	0,65	1.625,00
[10;22[		5.210,64	0,59	3.074,28	2.500,00	0,65	1.625,00
[0,75;4[	Air Compressor	2.177,99	0,63	1.372,13	1.030,00	0,40	412,00
[4;10[		4.057,72	0,60	2.434,63	1.000,00	0,45	450,00
[10;22[		4.625,99	0,68	3.145,67	980,00	0,45	441,00
[0,75;4[	Conveyors	3.060,75	0,42	1.285,52	621,00	0,61	378,81
[4;10[		2.787,90	0,41	1.143,04	916,00	0,53	485,48
[10;22[		3.908,61	0,51	1.993,39	725,00	0,49	355,25
[0,75;4[	Cooling Compressors	5.051,90	0,60	3.031,14			-
[4;10[		1.890,63	0,65	1.228,91			-
[10;22[		5.066,59	0,70	3.546,61			-
[0,75;4[	Refrigeration				4.200,00	0,70	2.940,00
[4;10[					4.170,00	0,70	2.919,00
[10;22[					4.050,00	0,75	3.037,50
[0,75;4[	Others	3.086,64	0,34	1.049,46	500,00	0,30	150,00
[4;10[		2.859,49	0,39	1.115,20	530,00	0,30	159,00
[10;22[		2.299,44	0,45	1.034,75	570,00	0,30	171,00

II.II.XIII Energy efficient lighting in residential buildings

The measure aims at the replacement of energy inefficient lamps in households with energy saving lamps or LEDs.

Bottom-up formula	
$TFES = \frac{n * (P_{Stock_Average} - P_{Best_Market_Promoted}) * t}{1000}$	
Definition	
TFES:	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n	Number of lamps replaced/sold
$P_{Stock_Average}$	Power average of existing lamp [W]
$P_{Best_Market_Promoted}$	Power of the market promoted efficient lamp [W]
t	Average yearly operating hours [h/a]
Baseline	
Average power input of stock of conventional/inefficient lighting system (halogen lamps as conventional light bulbs have been phased out through the EU Regulation 244/2009).	

Values:
Lifetime of the measure in years (default)
Number of lamps replaced/sold (project specific)
Power average of the existing lamp (default)
Power of the market promoted efficient lamp (default)
Average yearly operating hours (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Energy efficient lighting in residential buildings 7 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Power average of lamps / Average yearly operating hours:

Parameters	Value	Source
Power average of the existing lamp [W]	60 for incandescent or 15 for compact fluorescent	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Power average of the efficient lamp [W]	15 for compact fluorescent or 8 for LED	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly operating hours [h/a]	800	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.XIV Energy efficient lighting in non-residential buildings

The measure mainly applies to office buildings where the existing inefficient lighting system is replaced with a new efficient lighting system.

Bottom-up formula	
$TFES = \frac{A * (P_{Ref} - P_{Eff} * F_{red}) * t}{1000}$	
Definition	
TFES:	Total Final Energy Savings [kWh/a]
A	Floor area of office building where lighting system has been refurbished [m ²]
P _{Ref}	Installed lighting power before replacement per m ² [W/m ²]
P _{Eff}	Installed lighting power after replacement per m ² [W/m ²]
F _{red}	Reduction factor for additional measures (e.g. dimming) <ul style="list-style-type: none"> Partial dimming Interval timer Occupancy sensor Automatic adaption to daylight
t	Average yearly operating hours [h/a]
Baseline	
Average power input of the inefficient lighting system per m ²	

Values:
Lifetime of the measure in years (default)
Floor area of office building where lighting system has been refurbished (project specific)
Installed lighting power before replacement per m ² (project specific)
Installed lighting power after replacement per m ² (project specific)
Reduction factor for additional measures (e.g. dimming) (default)
Average yearly operating hours (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Energy efficient lighting system in non-residential buildings 12 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Floor area / Installed lighting power / Reduction factor / Average yearly operating hours:

Parameters	Value	Source
Floor area of office building where lighting system has been refurbished [m ²]	project specific	
Installed lighting power before replacement per m ² [W/m ²]	project specific	
Installed lighting power after replacement per m ² [W/m ²]	project specific	
Reduction factor for additional measures:		
Partial dimming	0.9	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Interval timer	0.9	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Occupancy sensor	0.8	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Automatic adaption to daylight	0.8	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly operating hours [h/a]	1,600	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.XV Energy efficient street lighting

For improving the energy efficiency of street lighting systems, old inefficient technologies are being replaced with efficient ones. In addition, the measure provides for energy consumption for street lighting being further reduced by implementing provisions for night setback of between 50% and 100% of luminance intensity.

Bottom-up formula	
$TFES = \left((L_{Ref} \cdot P_{Ref}) - (L_{Eff} \cdot P_{Eff} \cdot F_{red}) \right) \cdot t$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
L_{Ref}	Number of light points of the energy inefficient street lighting system
L_{Eff}	Number of light points of the energy efficient street lighting system
P_{Ref}	Power output per light point of the energy inefficient system [W]
P_{Eff}	Power output per light point of the energy efficient system [W]
F_{red}	Reduction factor for additional measures (e.g. dimming)
	Without night setback (0% power reduction)
	Partial night setback (e.g. 50% power reduction, e.g. between 11 pm and 6 am)
	Complete Night setback (100% power reduction)
t	Average yearly operating hours [h/a]
Baseline	
Average installed lighting power in year XX	

Values:
Lifetime of the measure in years (default)
Number of light points of the energy inefficient street lighting system (project specific)
Power output per light point of the energy inefficient system (default)
Power output per light point of the energy efficient system (default)
Reduction factor for additional measures (default)
Average yearly operating hours (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Energy efficient street lighting 15 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Power output per light point / Reduction factor / Average yearly operating hours:

Parameters	Value	Source
Power output per light point of the lighting system (inefficient) [W]	400 or 250 for high-pressure mercury lamps, 250 for high-pressure sodium lamps and 150 for metal halogen lamps	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Power output per light point of the energy efficient system [W]	250 or 150 for high-pressure sodium or metal halogen lamps, 135 or 85 for LED	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Reduction factor for additional measures:		
Without night setback	1	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Night setback (50 %)	0.72	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Night setback (100%)	0.65	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly operating hours [h/a]	4,100	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.XVI Lighting in industrial buildings

For the measure energy efficient lighting in industrial buildings, it is assumed that conventional inefficient lighting systems are being replaced with new efficient lighting systems.

Bottom-up formula	
$TFES = \frac{(P_{Ref} - P_{Eff} * F_{red}) * t}{1000} * n$	
Definition	
TFES:	Total Final Energy Savings [kWh/a]
P _{Ref}	Installed lighting power before replacement [W]
P _{Eff}	Installed lighting power after replacement [W]
F _{red}	Reduction factor for additional measures (e.g. dimming) Partial dimming Interval timer Motion sensor Automatic adaption to day-light
t	Average yearly operating hours [h/a]
n	Number of lighting systems modernized
Baseline	
Existing lighting power and operating hours are compared to new power and operating hours.	

Values:
Lifetime of the measure in years (default)
Power output per light point of the energy inefficient system (default)
Power output per light point of the energy efficient system (default)
Reduction factor for additional measures (default)
Average yearly operating hours (default)
Number of lighting systems modernized (project specific)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Lighting in industrial buildings 12 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Installed lighting power / Reduction factor / Average yearly operating hours:

Parameters	Value	Source
Installed lighting power before replacement [W]	400 or 250 for high-pressure mercury lamps and 150 for metal halogen lamps	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Installed lighting power after replacement [W]	250 or 150 for metal halogen lamps, 135 or 85 for LED	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Reduction factor for additional measures:		
Partial dimming	0.9	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Interval timer	0.9	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Motion sensor	0.8	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Automatic adaption to day-light	0.8	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly operating hours [h/a]	1,600	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.XVII Alternative vehicle technologies (passenger cars)

The method refers to the purchase of an alternative fuel car, both with and without replacing an old conventionally fueled car.

When a more efficient car is purchased without an old car being replaced, this leads to additional energy consumption. However, the additional energy consumption is lower if an alternative fuel car is purchased instead of a conventional car.

On the other hand, energy can actually be saved if an old car is replaced by a new car.

Bottom-up formula	
$TFES = n * (sFEC_{Ref} - sFE_{Eff}) * \frac{Mil}{100}$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n	Number of efficient cars purchased
FEC _{Ref}	Specific Final energy consumption of the reference passenger car [kWh/100 km]
FEC _{Eff}	Specific Final energy consumption of the efficient passenger car [kWh/100 km]
Mil	Average yearly mileage [km/a]
Baseline	
Purchase of an alternative fuel car without replacement of an old conventional car: average final energy consumption of a new conventional fuel car. Replacement of an old conventional car with an alternative fuel car: average final energy consumption of an old passenger car (stock).	
Values:	
Lifetime of the measure in years (default)	
Number of efficient cars purchased (project specific)	
Final energy consumption of the reference passenger car (average value) (default)	
Final energy consumption of the efficient passenger car (average value) (project specific)	
Average yearly mileage (default)	

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Alternative vehicle technologies 8 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Parameters	Value	Source
Average energy consumption of conventionally fuelled car		
Final energy consumption of the reference passenger car (average value) [kWh/100 km]	For passenger car: 67.9 for petrol and 64.2 for diesel For commercial vehicle: 144.4 for petrol and 136.4 for diesel For bus: 272.8 for diesel For truck: 429.3 for diesel	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average energy consumption of CNG car		
Final energy consumption of the reference passenger car (average value) [kWh/100 km]	For passenger car: 64.3 for LPG and 71.8 for CNG For commercial vehicle: 79.8 for LPG and 152.9 for CNG For bus: 272.9 for LPG and 337.8 for CNG For truck: 429.6 for LPG and 530.6 for CNG	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Final energy consumption of the efficient passenger car (average value) [kWh/100 km]	project specific	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Average energy consumption of electric car		
Final energy consumption of the reference passenger car (average value) [kWh/100 km]	From 7 to 15	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Final energy consumption of the efficient passenger car (average value) [kWh/100 km]	project specific	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly mileage		
Average yearly mileage passenger car	For petrol car – 10,000 For diesel car – 16,500	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly mileage commercial vehicle	For commercial – 18,000 For bus – 54,500 For truck – 34,500	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.XVIII Eco-driving

Trainings in eco-driving have spread over the past years and form in some countries already a compulsory part of driving lessons. Today eco-driving trainings do not only target private persons, but also professional drivers.

In order to really change driving behaviour and save fuel in the long term, it is not sufficient that drivers just follow some tips listed, but drivers should also attend to an eco-driving training given by a qualified driving instructor. Such trainings must consist of a theoretical part as well as a practical driving part on public roads. Hence, only trainings should be recognized which include a practical part and are led by a certified trainer.

Criteria for the recognition of fuel-saving training

In Austria the criteria of training manuals for cars, commercial vehicles and tractors of the Federal Ministry of Environment (BMLFUW⁹) are used as a basis for the recognition of fuel-saving trainings.

Table 1: Criteria for the recognition of fuel-saving training

Type of training	Duration of training	Max. number of participants per trainer	Practical part of the training
Passenger car group training	8 Training Sessions	6	4 Training Sessions
Passenger car eco-driving hour	1 Training Session	1	1 Training Session
Utility vehicle group training	8 Training Sessions	4	2 Training Sessions
Utility vehicle eco-driving hour	2 Training Sessions	1	2 Training Sessions

One training session equals 50 minutes

Certified trainer:

Trainers have to participate in a certification seminar in order to be listed as a certified trainer.

The following formula can be applied to calculating energy savings from trainings in eco-driving of private and professional persons.

⁹ BMLFUW (2011): Spritsparen – Modern Driving, Pkw Trainerhandbuch, Wien./ BMLFUW (2011): Spritsparen – Modern Driving, NFZ Trainerhandbuch, Wien.

Bottom-up formula

For eco-drive trainings related to private cars of households

$$TFES = \frac{n_{EP,0}}{n_{TP,0}} * n_{vehicles,0} * FEC_{ave,0} * S_{ee,0}$$

For in-house eco-drive trainings related to commercial vehicles of fleet-operating companies

$$TFES = \sum_{i=1}^3 \frac{n_{EP,i}}{n_{TP,i}} * n_{vehicles,i} * FEC_{ave,i} * S_{ee,i}$$

Definition

TFES	Total Final Energy Savings of a single fleet-operating company or of a number of private households[kWh/a]
i	Vehicle category 0 = private cars 1 = commercial cars, 2 = light commercial vehicle (below 3.5 t), 3 = buses and trucks (above 3.5t)
$n_{EP,i}$	Number of eco-driving training participants driving a specific vehicle category
$n_{TP,i}$	Total number of persons driving a specific vehicle category (trained + untrained)
$n_{vehicles,i}$	Total number of vehicles of a specific vehicle category existing in a fleet-operating company or a number of private households with participants trained
$FEC_{ave,i}$	Average yearly final energy consumption of vehicle of a specific vehicle category [kWh/a] before training
$S_{ee,i}$	Savings factor related to the final energy consumption of a specific vehicle category [%]

Baseline

Total final energy consumption of all vehicles of a single fleet-operating company or a number of private households with persons taking part at eco-driving trainings, before the training

Values:

Lifetime of the measure in years (default)

Number of eco-driving training participants driving a specific vehicle category (project specific)

Total number of persons driving a specific vehicle category (trained + untrained) (project specific)

Total number of vehicles of a specific vehicle category existing in a fleet-operating company or a number of private households with participants trained (project specific)

Savings factor related to the final energy consumption of a certain vehicle category (default)

Total final energy consumption for a specific vehicle category (car, truck) before training (default or project specific)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Eco-driving 2 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Parameters	Value	Source
Average yearly final energy consumption of vehicle of a specific vehicle category [kWh/a]:		
Private car	67.9 for petrol and 64.2 for diesel, 64.3 for LPG and 71.8 for CNG	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Commercial Car	project specific	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
commercial vehicle (below 3.5 t	144.4 for petrol and 136.4 for diesel, 79.8 for LPG and 152.9 for CNG	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
buses and trucks (above 3.5 t)	For bus: 272.8 for diesel, 272.9 for LPG and 337.8 for CNG For truck: 429.3 for diesel, 429.6 for LPG and 530.6 for CNG	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Total final energy consumption for a specific vehicle category (car, truck) before training		
Private car	project specific	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Commercial Car	project specific	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
commercial vehicle (below 3.5 t	project specific	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
buses and trucks (above 3.5 t)	project specific	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Average yearly mileage [km/a]		
Private car	For petrol car – 10000 For diesel car – 16500	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Commercial Car	project specific	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
commercial vehicle (below 3.5 t)	18,000	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
buses and trucks (above 3.5 t)	For bus – 54,500 For truck – 34,500	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Savings factor related to eco-driving trainings:

		Private driver	Professional driver
S _{ee}	Savings after an eco-driving group training for passenger cars (8 lessons)	7.5	7.5
S _{ee}	Savings after an eco-driving individual training for passenger cars (1 lesson)	7.5	7.5
S _{ee}	Savings after an eco-driving group training for commercial vehicles	7.5	7.5

II.II.XIX Office equipment

Target sectors: public and private services (tertiary buildings)

The bottom-up formula provides for the evaluation of annual energy savings from the installation of new office equipment in tertiary buildings or the replacement of existing equipment with more efficient one.¹⁰

The annual total final energy savings should be calculated by type of office appliance (e.g. PCs, monitors, printers, copiers, faxes, and multi-functional devices).¹¹

The formulae provided allow for the calculation of energy savings resulting from the replacement of existing or installation of new office equipment for three different modes:¹²

1. Final energy savings for the active mode
2. Final energy savings for the standby mode and
3. Final energy savings for usage mode change, referring to the improvement of the standby/on-mode of the same equipment by programmes or measures (without replacement).

¹⁰ Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-Use Efficiency and Energy Services, page 82; Download: <https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/906182.PDF>, 30 June 2015

¹¹ Ibidem

¹² Ibidem

Bottom-up formula¹³

For active mode:

$$TFES = n * \frac{(PA_{referenceyearstockaverage} - PA_{referenceyearbestperformmarket})}{1000} * h_{active}$$

For standby:

$$TFES = n * \frac{(PS_{referenceyearstockaverage} - PS_{referenceyearbestperformmarket})}{1000} * h_{standby}$$

For improvement of the usage mode:

$$TFES = n * \left(\frac{PA_{referenceyearstockaverage} * h_{active} + PS_{referenceyearstockaverage} * h_{standby}}{1000} - \frac{(PA_{new} * h_{active} + PS_{new} * h_{standby})}{1000} \right)$$

Definition

TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n	Number of equal office equipment replaced or newly installed
$PA_{referenceyearstockaverage}$	Electrical power input per appliance in active mode [W]
$PA_{referenceyearbestperformmarket}$	Electrical power input in active mode per the efficient equipment from the market [W]
$PS_{referenceyearstockaverage}$	Electrical power input per appliance in standby mode [W]
$PS_{referenceyearbestperformmarket}$	Electrical power input in standby mode per the efficient equipment from the market [W]
PA_{new}	Electrical power input per appliance in active mode, after modification of existing appliance [W]
PS_{new}	Electrical power input per appliance in standby mode, after modification of existing appliance [W]
h_{active}	Hours in active mode [h/a]
$h_{standby}$	Hours in standby mode [h/a]

¹³ Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-Use Efficiency and Energy Services, page 83; Download: <https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/906182.PDF>, 30 June 2015

Baseline

For active mode: calculated as the difference between electrical power consumption in active mode per appliance of the existing stock in the reference year and the power consumption in active mode of the efficient office equipment sold on the market multiplied by the number of hours in active mode.

For standby: calculated as the difference between electrical power consumption in standby mode per equipment of the existing stock in the reference year and the power consumption in standby mode of the efficient equipment sold on the market multiplied by the number of hours in standby mode.

For improvement of the usage mode: improvement of the standby/on-mode ratio of the same equipment by programmes or measures (without replacement) and calculation as the difference between the number of hours in on-mode operation per equipment of the existing stock before and the number of hours in on-mode after operation.

Values:

Lifetime of the measure in years (default)

Number of office equipment replaced or newly installed (project specific)

Electrical power input per appliance in active mode (default)

Electrical power input in active mode per the efficient equipment from the market (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings. The default values should be defined by type of office appliance.

Lifetime of the measure:

PC	3 Years
Monitors	3 Years
Laptop	3 Years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Type of office equipment	Energy consumption of old appliance [kWh]	Energy consumption of new appliance [kWh]
PC	199.9	62.1
Monitors	207.2 for CRT, 93.1 for LCD	136.5 for CRT, 46.4 for LCD
Laptop	97.3	20.5

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.XX Photovoltaic plants

Target sectors: households (residential buildings), public and private services (tertiary buildings)

The bottom-up formula provides for the evaluation of annual energy savings from the installation of photovoltaic plants (PV plants) to cover the final consumer's own electricity consumption. Only the amount of electricity used to cover the consumer's final energy consumption (own consumption) may be considered when claiming for energy savings within the monitoring of the implementation of the EED; electricity fed into the public grid may therefore not be considered.

This measure results in reduction of final energy sold to customers of energy utilities (and thereby possible primary energy savings) and not in final energy savings.

Bottom-up formula	
Option 1:	
$TFES = P_{PV} * t * PR * (1 - ee_{grid})$	
Option 2:	
$TFES = P_{PV} * \frac{1}{sP_{PV}} * H_m * \eta_{el} * (1 - P_{Loss}) * (1 - ee_{grid})$	
Definition	
TFES	Total Final Energy reduction of electricity delivered from public grid [kWh/a]
P_{PV}	Installed peak power of the PV system [kW_{peak}]
t	Sunshine duration at 1000 W/m ² (full-time load) at site [h/a]
PR	Performance ratio of the PV plant: ratio of the actual and theoretical energy output of the PV plant [%]
ee_{grid}	Share of electricity that is fed into the public grid and cannot be counted as reduction of energy sold [%]
sP_{PV}	Specific peak power of the PV system [kW_{peak}/m^2 module area]
H_m	Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system with a certain slope (e.g. 35°) and azimuth (e.g. 0°, i.e. oriented towards south) (kWh/m ²)
η_{el}	Average electric efficiency of the modules
P_{Loss}	Combined PV system losses [% of H_m] Estimated losses due to temperature and low irradiance: 8.1% (using local ambient temperature) ¹⁴ Estimated loss due to angular reflectance effects: 2.9% Error! Bookmark not defined. Other losses (cables, inverter etc.)

¹⁴ Source: PVGIS - Joint Research Centre – Europa: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Baseline

No PV system installed; all electricity needed by final customer is supplied via public electricity grid.

Values:

Lifetime of the measure in years (default)

Installed peak power of the PV system (project specific)

Sunshine duration at 1000 W/m² (full-time load) at site (project specific)

Performance ratio of the PV plant: ratio of the actual and theoretical energy output of the PV plant [%](default)

Share of electricity that is fed into the public grid and cannot be counted as reduction of energy sold (default)

Specific peak power of the PV system related to installed module area (project specific)

Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system (project specific)

Average electric efficiency of the modules (default)

Combined PV system losses (project specific)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Lifetime of the measure:

Photovoltaic Plants

23 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Parameters	Value	Source
Installed peak power of the PV system [kW_{peak}]	project specific	
Sunshine duration at 1000 W/m^2 at site [h/a]	project specific	
Performance ratio of the PV plant [%]	0.7	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Specific peak power of the PV system related to installed module area [$\text{kW}_{\text{peak}}/\text{m}^2$ module area]	project specific	
Average sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system	project specific	
Average electric efficiency of the modules	From 0.07 to 0.14	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Combined PV system losses (default or project specific) [%]	project specific	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Share of electricity that is fed into the public grid and cannot be counted as reduction of energy sold (default or project specific):		
PV systems private homes	70%	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
PV systems in companies	10%	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Stand-alone PV systems [%]	0%	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.XXI Replacement of an old gas- or oil boiler with an efficient gas- or oil boiler

The following formula can be applied to single- and multi-family homes as well as to apartment blocks where existing oil or gas boilers for heating and hot water are replaced with efficient oil or gas boilers. The formula may also be applied to service buildings provided that default values for the savings calculation are available.

Bottom-up formula	
Option 1:	
$TFES = n * A * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff})$	
Option 2:	
$TFES = n * A * (SHD + HWD) * \left(\frac{1}{\eta_{Ref}} - \frac{1}{\eta_{Eff}} \right)$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n	Number of boilers replaced
A	Conditioned gross floor area of the building [m ²]
SHD	Specific Space Heating Demand [kWh/m ² /a]
HWD	Specific Domestic Hot Water Demand [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the existing heating system
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the new heating system
η _{Ref}	Annual use efficiency of the existing heating system
η _{Eff}	Annual use efficiency of the new heating system
Baseline	
Replacement at the end of the boiler's lifetime: average oil or gas fired boiler generating heat and hot water available on the market.	
Replacement before the end of the boiler's lifetime: average efficiency of oil and gas boilers in stock.	
The space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.	

Values:

Lifetime of the measure in years (default)
Number of boilers replaced (project specific)
Conditioned gross floor area of the building (project specific)
Specific Space Heating Demand (default)
Specific Domestic Hot Water Demand (default)
Expenditure Factor of the existing heating system (project specific)
Expenditure Factor of the efficient heating system (project specific)
Annual use efficiency of the existing heating system (default)
Annual use efficiency of the new heating system (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings.

Lifetime of the measure:

Replacement of an old gas- or oil boiler with an efficient one 20 years in residential and 25 in tertiary sector buildings

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conditioned floor area / Specific Heating Demand / Hot Water Demand / Efficiency of the heating system:

	Residential building	Public building	Commercial building	Other
Conditioned gross floor area of the newly constructed building [m ²]	project specific	project specific	project specific	project specific
SHD [kWh/m ² /a]	160	175	175	175
HWD [kWh/m ² /a]	12.5 for building with up to 3 units, 16.0 above	3.5	3.5	0.5
EF _{Ref}	project specific	project specific	project specific	project specific
EF _{Eff}	project specific	project specific	project specific	project specific
η_{Ref}	0.595	0.595	0.595	0.595
η_{Eff}	0.848	0.848	0.848	0.848

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Heating Degree Days: 2226

The specific space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days, if necessary.

II.II.XXII Replacement of an old boiler with an efficient biomass boiler

The formula provides for calculating the energy savings resulting from the replacement of old inefficient boilers used for heating and hot water (oil, gas or biomass) with energy efficient biomass boilers. It can be used for single- and multi-family homes as well as for apartment blocks.

Bottom-up formula	
Option 1:	
$TFES = n * A * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff})$	
Option 2:	
$TFES = n * A * (SHD + HWD) * \left(\frac{1}{\eta_{Ref}} - \frac{1}{\eta_{Eff}} \right)$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n	Number of boilers replaced
A	Conditioned gross floor area of the building [m ²]
SHD	Specific Space Heating Demand [kWh/m ² /a]
HWD	Specific Domestic Hot Water Demand [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the existing heating system
EF _{Eff}	Expenditure Factor of the new heating system
η_{Ref}	Annual use efficiency of the existing heating system
η_{Eff}	Annual use efficiency of the new heating system
Baseline	
Replacement at the end of the boiler's lifetime: average oil, gas or biomass fired boiler generating heat and hot water available on the market.	
Replacement before the end of the boiler's lifetime: average efficiency of oil and gas boilers in stock.	
The space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days.	
Values:	
Lifetime of the measure in years (default)	
Number of boilers replaced (project specific)	
Conditioned gross floor area of the building (project specific)	
Specific Space Heating Demand (default)	
Specific Domestic Hot Water Demand (default)	
Expenditure Factor of the reference heating system (project specific)	
Expenditure Factor of the efficient heating system (project specific)	
Annual use efficiency of the reference heating system (default)	
Annual use efficiency of the efficient heating system (default)	

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings.

Lifetime of the measure:

Replacement of an old gas- or oil boiler with an efficient one 20 years in residential and 25 in tertiary sector buildings

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Conditioned floor area / Specific Heating Demand / Hot Water Demand / Efficiency of the heating system:

	Residential building	Public building	Commercial building	Other
Conditioned gross floor area of the newly constructed building [m ²]	project specific	project specific	project specific	project specific
SHD [kWh/m ² /a]	160	175	175	175
HWD [kWh/m ² /a]	12.5 for building with up to 3 units, 16.0 above	3.5	3.5	0.5
EF _{Ref}	project specific	project specific	project specific	project specific
EF _{Eff}	project specific	project specific	project specific	project specific
η_{Ref}	0.595	0.595	0.595	0.595
η_{Eff}	0.848	0.848	0.848	0.848

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Heating Degree Days: 2226

The specific space heating demand values should be corrected with the relevant heating degree days, if necessary.

II.II.XXIII Water heating with solar energy

The measure provides for the evaluation of energy savings derived from the installation of solar thermal plants exclusively used for domestic hot water heating in existing and newly constructed buildings. The heat generated reduces the amount of heat to be generated with an existing heating system.

The method applies to flat plate collectors and evacuated tube collectors which differ from their heat output.

Bottom-up formula	
Option 1:	
$TFES = A * Q_{ave_yield} * EF_{Ref}$	
Option 2:	
$TFES = A * Q_{ave_yield} * \frac{1}{\eta_{Ref}}$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
A	Installed collector surface [m ²]
Q _{ave_yield}	Average yearly heat output per m ² installed collector surface [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Expenditure Factor of the existing heating system
η _{Ref}	Annual use efficiency of the existing heating system
Baseline	
Existing heating system fired by oil, gas, biomass etc.	

Values:
Lifetime of the measure in years (default)
Installed collector surface (project specific)
Average yearly heat output per m ² installed collector surface for flat plate collectors and evacuated tube collectors (default)
Expenditure Factor of the existing heating system (project specific)
Annual use efficiency of the existing heating system (default)

Definition of calculation values

Lifetime of the measure:

Solar thermal panels for water heating 20 years

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Installed collector surface / Average yearly heat output / Efficiency of the heating system:

	Solar water heating
Installed collector surface [m ²]	project specific
Average yearly heat output per m ² installed collector surface [kWh/m ² /a]	Costal part of Croatia: Flat Plate Collectors 700, Vacuum Tubes Collectors 840 Continental part of Croatia: Flat Plate Collectors 530, Vacuum Tubes Collectors 640
$E_{F_{Ref}}$	project specific
η_{Ref}	0.8

Source: Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.II.XXIV Purchase of highly efficient white goods

The formula applies to measures relating to the purchase of white goods such as fridges and freezers, washing machines, laundry dryers and dishwashers with the best available energy efficiency class on the market (e.g. A++ or A+++)
compared to goods with a lower energy efficiency class available.

For the defined calculation values see next chapter.

Bottom-up formula	
$TFES = n * (E_{ave} - E_{eff})$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n	Number of energy efficient goods purchased with the highest available energy efficiency class
E_{ave}	Average yearly energy consumption of the least efficient good available on the market [kWh/a]
E_{eff}	Average yearly energy consumption of the highly efficient white good to be installed (A++ or highest available energy efficiency class) [kWh/a]
Baseline	
Average yearly energy consumption of the least efficient good available on the market	

Values:
Lifetime of the measure in years (default)
Number of energy efficient goods purchased with the highest available energy efficiency class (project specific)
Average yearly energy consumption of the least efficient white good available on the market (default)
Average yearly energy consumption of the highly efficient white good to be installed (A++ or highest available energy efficiency class) (default)

II.II.XXV Early replacement of white goods

This method applies to white goods such as fridges and freezers, washing machines, laundry dryers and dishwashers that are replaced at an early stage, i.e. before the end of their actual lifetime, and that are replaced by goods with the best available energy efficiency class on the market (e.g. A++ or A+++).

Bottom-up formula	
$TFES = n * (E_{stock} - E_{eff})$	
Definition	
TFES	Total Final Energy Savings [kWh/a]
n	Number of energy efficient goods purchased with the highest available energy efficiency class
E_{stock}	Average yearly energy consumption of existing white good in stock [kWh/a]
E_{eff}	Average yearly energy consumption of the highly efficient white good to be installed (A++ or highest available energy efficiency class) [kWh/a]
Baseline	
Average yearly energy consumption of existing white good in stock	

Values:
Lifetime of the measure in years (default)
Number of energy efficient goods purchased with the highest available energy efficiency class (project specific)
Average yearly energy consumption of existing white good in stock (default)
Average yearly energy consumption of the highly efficient white good to be installed (A++ or highest available energy efficiency class) (default)

Definition of calculation values

The following values need to be collected as default values or project specific values in order to apply the suggested method and to calculate energy savings:

Washing machines		
Parameters	Value	Source
Average yearly energy consumption of existing white good in stock [kWh/a]	395	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly energy consumption of the highly efficient white good to be installed (A++ or highest available energy efficiency class) [kWh/a]	160	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly energy consumption of the least efficient good available on the market [kWh/a]	240	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Lifetime [years]	12	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Dishwashers		
Parameters	Value	Source
Average yearly energy consumption of existing white good in stock [kWh/a]	500	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly energy consumption of the highly efficient white good to be installed (A++ or highest available energy efficiency class) [kWh/a]	230	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly energy consumption of the least efficient good available on the market [kWh/a]	280	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Lifetime [years]	12	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Fridges		
Parameters	Value	Source
Average yearly energy consumption of existing white good in stock [kWh/a]	366	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly energy consumption of the highly efficient white good to be installed (A++ or highest available energy efficiency class) [kWh/a]	155	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly energy consumption of the least efficient good available on the market [kWh/a]	240	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Lifetime [years]	15	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Freezers		
Parameters	Value	Source
Average yearly energy consumption of existing white good in stock [kWh/a]	700	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly energy consumption of the highly efficient white good to be installed (A++ or highest available energy efficiency class) [kWh/a]	170	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Average yearly energy consumption of the least efficient good available on the market [kWh/a]	290	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Lifetime [years]	15	Regulations on the system for monitoring, measurement and verification of energy savings (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

II.III Croatian Version

II.III.I Energetski pregledi za kućanstva

Prema članku 8 (3) Direktive o energetske učinkovitosti, "države članice će također razviti programe za podizanje osviještenosti među kućanstvima o prednostima takvih pregleda kroz odgovarajuće usluge savjetovanja".

Energetski pregledi za kućanstva vode do podizanja osviještenosti i mogu rezultirati racionalnijim uzorcima ponašanja obzirom na potrošnju energije. U nekim slučajevima, energetski pregledi mogu također potaknuti ulaganja u energetske učinkovite tehnologije u kućanstvima. U ovom poglavlju analiziraju se samo utjecaji energetskih ušteda koji rezultiraju bihevioralnom promjenom.

Energetski pregledi za kućanstva mogu biti različitih oblika:

- Lokalni pregledi u kućanstvima: revizor za električnu energiju koji posjećuje određeno kućanstvo može direktno utvrditi potencijalne uštede energije i razgovarati s kućanstvom o mogućim intervencijama, bilo da se radi o onima koje pokreće ponašanje ili ulaganje.
- Pregledi u informativnim centrima: provode se u namjenskim informativnim i savjetodavnim centrima za pojedince koji se žele informirati o tome kako smanjiti svoju potrošnju energije, smanjiti trošak energije, itd. Za razliku od lokalnih pregleda u kućanstvima, većina informativnog materijala daje se pojedincima; nema lokalnog pregleda kućanstva.
- Telefonsko savjetovanje: pojedinac telefonski traži informacije o specifičnim pitanjima koja se odnose na potrošnju energije i uštedu energije. Te informacije traži pozivajući informativne centre, specifične dežurne brojeve nadzornih tijela, isporučitelja energije, itd.
- Savjetovanje putem interneta: specifične internet maske koje su razvili primjerice isporučitelji energije ili nadzorna tijela omogućavaju analiziranje uzoraka potrošnje energije u kućanstvima onda kada se zaprimaju informacije specifične za energetske situacije u kućanstvu (npr. broj i starost energetskih aparata, toplinska kvaliteta zgrade). Na temelju dobivenih informacija, pomoću internet maske može se generirati prilagođen savjet o tome kako poboljšati energetske učinkovitost kućanstva.

Energetske uštede koje rezultiraju energetske pregledima za zgrade mogu se procijeniti promatranjem razine kvalitete energetskog pregleda. Razina kvalitete određuje se na sljedeći način¹⁵:

- Razina kvalitete 1: krajnji potrošač dobiva osobni savjet bilo putem revizora za energiju ili putem internetskog savjetovanja (internet maska). Uzorci potrošnje energije kod potrošača analiziraju se pojedinačno i daju se prilagođeni prijedlozi za poboljšanje energetske učinkovitosti kućanstva. Pregled ne traje duže od 15 minuta.
- Razina kvalitete 2: krajnji potrošač dobiva osobni savjet putem revizora za energiju. Uzorci potrošnje energije kod potrošača analiziraju se pojedinačno te se daju prilagođeni prijedlozi za poboljšanje energetske učinkovitosti kućanstva. Pregled ne traje duže od 30 minuta.
- Razina kvalitete 3: krajnji potrošač dobiva savjet putem revizora za energiju bilo u informativnom centru ili kod kuće. Osim toga, razvija se pojedinačni energetski koncept za njegovu/njezino kućanstvo (izvještaj). Pregled traje više od 60 minuta (npr. termografija). Energetski pregled mora provesti kvalificirani revizor koji ne predstavlja nikakvu vrstu specifične tehnologije ili energent.

Sljedeća se formula primjenjuje na preglede koji imaju za cilj ili samo potrošnju električne energije ili zajedno potrošnju topline i električne energije.

¹⁵ Razine kvalitete definiralo je Austrijsko tijelo za praćenje za specifičan slučaj Austrije i partnerske ga zemlje mogu prilagoditi.

Formula odozdo prema gore

$$TFES = n_{Q1} * FEC_{HH} * S_{Q1} + n_{Q2} * FEC_{HH} * S_{Q2} + n_{Q3} * FEC_{HH} * S_{Q3}$$

Definicija

TFES	Ukupne uštede neposredne energije [kWh/a]
n_Q	Broj energetskeg pregleda na specifičnoj razini kvalitete
FEC_{HH}	(Prosječno) Neposredna potrošnja energije kućanstva/kućanstava (bilo za električnu energiju ili za električnu energiju i toplinu)[kWh/a]
$S_{Q1,2,3}$	Faktor uštede energetskeg pregleda na specifičnoj razini kvalitete [%]

Referentna vrijednost

Kućanstvo nije imalo energetskeg pregled.

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadano)

Broj energetskeg pregleda na specifičnoj razini kvalitete (specifično za projekt)

(Prosječno) Neposredna potrošnja energije kućanstva/kućanstava (bilo za električnu energiju ili za električnu energiju i toplinu) (specifično za projekt)

Faktor uštede energetskeg pregleda na specifičnoj razini kvalitete (zadano)

Definicija obračunskih vrijednosti

Sljedeće vrijednosti trebaju se prikupiti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za projekt kako bi se primijenila predložena metoda i obračunale uštede energije:

Trajanje mjere:

Energetski pregledi za kućanstva 5 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Parametri	Vrijednost	Izvor
Faktor uštede energetskog pregleda na specifičnoj razini kvalitete [%]		
Razina kvalitete 1	-	
Razina kvalitete 2	-	
Razina kvalitete 3	4	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)
Prosječna neposredna potrošnja energije kućanstva/kućanstava za električnu energiju [kWh/a]	Specifično za projekt	
Prosječna neposredna potrošnja energije kućanstva/kućanstava za grijanje [kWh/a]	Specifično za projekt	

* Napomena: Velika mogućnost dvostrukog obračuna. Jednom kad se zaista napravi rekonstrukcija, ove uštede trebaju se izbaciti iz ukupnog obračuna. Potrebno je puno administracije za malo ušteda.

II.III.II Uvođenje građevinskih pravilnika za nove stambene i tercijarne zgrade

Uvođenje metoda građevinskih pravilnika za nove stambene i tercijarne zgrade omogućuje procjenu godišnje uštede energije koja se dobiva od uvođenja novih građevinskih pravilnika sa strožim zahtjevima obzirom na toplinsku potražnju prostora zgrada i od implementacija mjera koje promiču zgrade koje idu i dalje od postojećih građevinskih pravilnika.¹⁶

Formula odozdo prema gore¹⁷	
Opcija 1:	
$TFES = A * (SHD_{inocode} * EF_{Ref} - SHD_{newcode} * EF_{Eff})$	
Opcija 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD_{inocode}}{\eta_{inocode}} - \frac{SHD_{newcode}}{\eta_{new}} \right)$	
Definition	
TFES:	Ukupne uštede konačne energije [kWh/a]
A	Grijana bruto podna površina novo sagrađene zgrade [m ²]
SHD _{inocode}	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora zgrade sagrađene prema inicijalnom pravilniku [kWh/m ² /a]
SHD _{newcode}	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora zgrade sagrađene prema novom pravilniku [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor dotrajalosti sustava grijanja u zgradi prema inicijalnom pravilniku
EF _{Eff}	Faktor dotrajalosti sustava grijanja u zgradi prema novom pravilniku
η _{inocode}	Godišnja učinkovitost sustava grijanja u zgradi sagrađenoj prema inicijalnom propisu
η _{new}	Godišnja učinkovitost sustava grijanja u zgradi sagrađenoj prema novom propisu

¹⁶ Preporuke o metodama za mjerenje i provjeru u okviru Direktive 2006/32/EZ o energetskej učinkovitosti u krajnjoj potrošnji i energetskim uslugama, strana 66; Preuzimanje: <https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/906182.PDF>, 30. 06. 2015.

¹⁷ Ibidem, stranica 67.

Referentna vrijednost¹⁸

Specifična potrebna toplinska energija za grijanje prema inicijalnom pravilniku iz 2006. godine.

U slučaju da mjere promoviraju zgrade koje zadovoljavaju I strože ovijete u odnosu na novi pravilnik, godišnje uštede se računaju kao razlika prosječnih vrijednosti potrebne energije za grijanje prije novog pravilnika I nakon novog pravilnika.

Ukoliko zahtjevi pravilnika utječu i na učinkovitost sustava grijanja, tada navedeno isto mora biti uključeno.

Vrijednosti potrebne toplinske energije za grijanje prostora trebalo bi korigirati u odnosu na relevantni stupanj-dan grijanja.

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadano)

Grijana bruto podna površina obnovljene zgrade (specifično za projekt)

Potrebna toplinska energija za grijanje prostora zgrade izgrađene prema inicijalnom pravilniku (zadano)

Potrebna toplinska energija za grijanje prostora zgrade izgrađene prema novom pravilniku (zadano)

Faktor dotrajalosti sustava grijanja zgrade izgrađene prema inicijalnom pravilniku (specifično za projekt)

Faktor dotrajalosti sustava grijanja zgrade izgrađene prema novom pravilniku (specifično za projekt)

Godišnja učinkovitost sustava grijanja u zgradi sagrađenoj prema inicijalnom propisu (zadano)

Godišnja učinkovitost sustava grijanja u zgradi sagrađenoj prema novom propisu (zadano)

¹⁸ Ibidem, stranica 66.

Definicija obračunskih vrijednosti

Sljedeće se vrijednosti trebaju prikupiti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za projekt kako bi se primijenila predložena metoda i izračunale uštede energije:

Lifetime of the measure:

Godina inicijalnog pravilnika	1987 ili 2006
Godina novog pravilnika	2014
Prosječni životni vijek mjere	20 godina za stambene zgrade i 25 godina za nestambene

Source: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Grijana podna površina / Specifična potrebna toplinska energija / Učinkovitost sustava za grijanje:

	Stambena zgrada	Nestambena zgrada
Grijana bruto podna površina [m ²]	Specifično za projekt	Specifično za projekt
SHD _{Ref} [kWh/m ² a]	150 za zgrade sagrađene između 1987 – 2006; 100 za zgrade sagrađene između 2006 – 2009	150 za zgrade sagrađene između 1987 – 2006; 100 za zgrade sagrađene između 2006 – 2009
SHD _{Eff} [kWh/m ² a]	50	60
EF _{Ref}	Specifično za projekt	Specifično za projekt
EF _{Eff}	Specifično za projekt	Specifično za projekt
$\eta_{unicode}$	0.8	0.8
η_{new}	0.848	0.848

Source: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_71_1368.html)

Stupanj-dan grijanja: 2226

Vrijednosti specifične potrebne topline trebalo bi korigirati u odnosu na relevantni stupanj-dan grijanja, ako je potrebno.

II.III.III Toplinski poboljšana ovojnica obnovljenih stambenih zgrada

Ova se metoda koristi za procjenu uštede energije mjera koje se odnose na toplinsku obnovu postojećih stambenih zgrada. Treba naglasiti da se metoda ne koristi kod zamjene postojećeg sustava grijanja.

Sljedeća se formula primjenjuje na stanove za jednu i više obitelji, kao i na velike stambene blokove.

Formula odozdo prema gore	
Opcija 1:	
$TFES = A * ((SHD_{Ref} + HWD) * EF_{Ref} - (SHD_{Eff} + HWD) * EF_{Eff})$	
Opcija 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD_{Ref} + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD_{Eff} + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$	
Definicija	
TFES:	Ukupne uštede neposredne energije [kWh/a]
A	Grijana bruto podna površina obnovljene zgrade [m ²]
SHD _{Ref}	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora referentne zgrade [kWh/m ² /a]
SHD _{Eff}	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora energetski učinkovite zgrade [kWh/m ² /a]
HWD	Potreba za energijom za pripremu potrošne tople vode [kWh/m ² /a]
EE _{Ref}	Faktor dotrajalosti sustava grijanja u referentnoj zgradi
EF _{Eff}	Faktor dotrajalosti sustava grijanja u energetski učinkovitoj zgradi
η _{Ref}	Godišnja učinkovitost sustava grijanja u referentnoj zgradi
η _{Eff}	Godišnja učinkovitost sustava grijanja u energetski učinkovitoj zgradi
Referentna vrijednost	
Potrebna toplinska energija za grijanje prostora prije toplinske obnove zgrade [kWh/m ² /a].	
Vrijednosti potrebne toplinske energije za grijanje prostora trebalo bi korigirati u odnosu na relevantni stupanj-dan grijanja.	

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadano)

Grijana bruto podna površina obnovljene zgrade (specifično za projekt)

Potrebna toplinska energija za grijanje prostora referentne zgrade (specifično za projekt)

Potrebna toplinska energija za grijanje prostora energetski učinkovite zgrade (zadano)

Potreba za energijom za pripremu potrošne tople vode (zadano)

Faktor dotrajalosti sustava grijanja u referentnoj zgradi (specifično za projekt)

Faktor dotrajalosti sustava grijanja u energetski učinkovitoj zgradi (specifično za projekt)

Godišnja učinkovitost sustava grijanja u referentnoj zgradi (zadano)

Godišnja učinkovitost sustava grijanja u energetski učinkovitoj zgradi (zadano)

Definicija obračunskih vrijednosti

Sljedeće se vrijednosti trebaju prikupiti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za projekt kako bi se primijenila predložena metoda i izračunale uštede energije:

Trajanje mjere:

Ovojnica zgrade 20 godina

Prozori/staklarski radovi 20 godina

Izvor:

Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015.)

**Grijana podna površina/Specifična potrebna toplinska energija/
Potrebna energija za pripremu tople vode/ Učinkovitost sustava grijanja:**

	Stambena zgrada
Grijana bruto podna površina [m ²]	Specifično za projekt
SHD _{Ref} [kWh/m ² a]	160
SHD _{Eff} [kWh/m ² a]	50
HWD [kWh/m ² a]	12.5 za zgrade ispod 3 stambene jedinice; 16 za zgrade iznad 3 stambene jedinice
EF _{Ref}	Specifično za projekt
EF _{Eff}	Specifično za projekt
η_{Ref}	0.595
η_{Eff}	0.848

Stupanj-dan grijanja: 2226

Vrijednosti specifične potrebne topline trebalo bi korigirati u odnosu na relevantni stupanj-dan grijanja, ako je potrebno.

II.III.IV Toplinski poboljšana ovojnica postojećih nestambenih zgrada

Ova se metoda odnosi na postojeće uslužne zgrade koje zadovoljavaju više energetske standarde nakon toplinske obnove od propisanih u nacionalnom građevinskom pravilniku. Ova metoda ne predviđa zamjenu postojećeg sustava grijanja. Uslužne zgrade obuhvaćaju urede, vrtiće i škole, sveučilišta, bolnice, staračke domove, hotele, unutarnje bazene, itd.

Formula odozdo prema gore	
Opcija 1:	
$TFES = A * ((SHD_{Ref} + HWD) * EF_{Ref} - (SHD_{Eff} + HWD) * EF_{Eff})$	
Opcija 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD_{Ref} + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD_{Eff} + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$	
Definicija	
TFES:	Ukupne uštede neposredne energije [kWh/a]
A	Kondicionirana bruto podna površina koja se odnosi na specifičnu potrebnu toplinsku energiju za grijanje prostora referentne zgrade [m ²]
SHD _{Ref}	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora referentne zgrade [kWh/m ² /a]
SHD _{Eff}	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora energetske učinkovite zgrade [kWh/m ² /a]
HWD	Potreba za energijom za pripremu tople vode [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor dotrajnosti sustava grijanja u referentnoj zgradi
EF _{Eff}	Faktor dotrajnosti sustava grijanja u energetske učinkovitoj zgradi
η _{Ref}	Godišnja učinkovitost sustava grijanja u referentnoj zgradi
η _{Eff}	Godišnja učinkovitost sustava grijanja u energetske učinkovitoj zgradi
Referentna vrijednost	
Potrebna toplinska energija za grijanje prostora prije toplinske obnove zgrade [kWh/m ² /a].	
Vrijednosti potrebne toplinske energije za grijanje prostora trebalo bi korigirati u odnosu na važeći stupanj-dan grijanja.	

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadano)

Kondicionirana bruto podna površina koja se odnosi na prosječnu potrebnu toplinsku energiju za grijanje prostora referentne zgrade (specifično za projekt)

Potrebna toplinska energija za grijanje prostora referentne zgrade (zadano)

Potrebna toplinska energija za grijanje prostora energetski učinkovite zgrade (zadano)

Potreba za energijom za pripremu tople vode (zadano)

Faktor dotrajalogosti sustava grijanja u referentnoj zgradi (specifično za projekt)

Faktor dotrajalogosti sustava grijanja u energetski učinkovitoj zgradi (specifično za projekt)

Godišnja učinkovitost sustava grijanja u referentnoj zgradi (zadano)

Godišnja učinkovitost sustava grijanja u energetski učinkovitoj zgradi (zadano)

Definicija obračunskih vrijednosti

Sljedeće vrijednosti trebaju se prikupiti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za projekt kako bi se primijenila predložena metoda i obračunale uštede energije:

Trajanje mjera:

Ovojnica zgrade 25 godina

Prozori/staklarski radovi 25 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015.)

Grijana podna površina / Specifična potrebna toplinska energija / Potreba za energijom za pripremu tople vode/ Učinkovitost sustava grijanja:

	Javna zgrada	Poslovna zgrada	Ostalo
Grijana bruto podna površina [m ²]	Specifično za projekt	Specifično za projekt	Specifično za projekt
SHD _{Ref} [kWh/m ² a]	175	175	175
SHD _{Eff} [kWh/m ² a]	60	60	60
HWD [kWh/m ² a]	3.5	3.5	0.5
EF _{Ref}	Specifično za projekt	Specifično za projekt	Specifično za projekt
EF _{Eff}	Specifično za projekt	Specifično za projekt	Specifično za projekt
η_{Ref}	0.595	0.595	0.595
η_{Eff}	0.848	0.848	0.848

Stupanj-dan grijanja: 2226

Vrijednosti specifične potrebne topline trebalo bi korigirati u odnosu na relevantni stupanj-dan grijanja, ako je potrebno.

II.III.V Toplinski poboljšani pojedinačni dijelovi zgrade (prozori, krov, itd.)

Metoda omogućuje procjenu uštede energije dobivene toplinskim poboljšanjem pojedinačnih dijelova zgrade (npr. prozori, Ovojnica zgrade). Tijekom poboljšanja pojedinačnih dijelova zgrade neće se mijenjati sustav grijanja.

Formula odozdo prema gore	
Izolacija zida:	
Opcija 1:	
$TFES_{zid} = (U_{Ref_zid} - zid) * A * HDD * f * EF_{Ref}$	
Opcija 2:	
$TFES_{zid} = (U_{Ref_zid} - U_{Eff_zid}) * A * HDD * f * \frac{1}{\eta_{Ref}}$	
Zamjena prozora:	
Opcija 1:	
$TFES_{prozori} = (U_{Ref_prozor} - U_{Eff_prozor}) * A * HDD * f * EF_{Ref}$	
Opcija 2:	
$TFES_{prozori} = (U_{Ref_prozor} - U_{Eff_prozor}) * A * HDD * f * \frac{1}{\eta_{Ref}}$	
Izolacija krova:	
Opcija 1:	
$TFES_{krov} = (U_{Ref_krov} - U_{Eff_krov}) * A * HDD * f * EF_{Ref}$	
Opcija 2:	
$TFES_{prozori} = (U_{Ref_prozor} - U_{Eff_prozor}) * A * HDD * f * \frac{1}{\eta_{Ref}}$	
Definicija	
TFES:	Ukupna konačna ušteda energije [kWh/a]
U_{Ref_zid} $U_{Ref_prozori}$ U_{Ref_zid}	U-vrijednost komponente referentne zgrade: ukupan koeficijent prijenosa topline [W/m ² K]
U_{Eff_zid} U_{Eff_prozor} U_{Eff_zid}	U-vrijednost komponente energetski učinkovite zgrade: ukupan koeficijent prijenosa topline [W/m ² K]
A	Područje obnovljene komponente zgrade [m ²]
HDD _{AC}	Stupanj dan-grijanja u prosječnim klimatskim uvjetima [Kd/a]
f	Faktor konverzije u kWh [kh/d]
EF _{Ref}	Faktor dotrajalosti sustava grijanja u referentnoj zgradi
η_{Ref}	Godišnja učinkovitost sustava grijanja u referentnoj zgradi

Referentna vrijednost

U-vrijednost svake obnovljene komponente ili prosječna U-vrijednosti svake komponente u razdoblju izgradnje zgrade koja se trenutno obnavlja ili u godini zadnje obnove.

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadano)

U-vrijednost komponente referentne zgrade (zadano)

U-vrijednost komponente energetski učinkovite zgrade (zadano)

Područje obnovljene komponente zgrade (specifično za projekt)

Stupanj-dan grijanja (zadano)

Faktor konverzije (zadano)

Faktor dotrajnosti sustava grijanja u referentnoj zgradi (specifično za projekt)

Godišnja učinkovitost sustava grijanja u referentnoj zgradi (zadano)

Definicija obračunskih vrijednosti

Sljedeće vrijednosti trebaju se prikupiti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za projekt kako bi se primijenila predložena metoda i obračunale uštede energije:

Trajanje mjere:

Izolacija zida	25 godina za tercijarni sektor i 30 godina za stambene zgrade
Zamjena prozora	25 godina za tercijarni sektor i 30 godina za stambene zgrade
Izolacija krova	25 godina za tercijarni sektor i 25 godina za stambene zgrade
Izolacija cijevi za toplu vodu	20 godina

Izvor:

Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije (Narodne novine 71/2015.)

Grijana podna površina / Specifična potrebna toplinska energija / Učinkovitost sustava grijanja:

	Zid	Prozor	Krov
Područje obnovljene komponente zgrade [m ²]	Specifično za projekt	Specifično za projekt	Specifično za projekt
U-vrijednost _{Ref} [W/m ² K]	1.26	3.15	1.75
U-vrijednost _{Eff} [W/m ² K]	0.35	1.5	0.34
EF _{Eff}	Specifično za projekt	Specifično za projekt	Specifično za projekt
η _{Ref}	0.595	0.595	0.595

Izvor:

Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015.)

Faktor konverzije: 24 h x c (c=0.71 za stambene zgrade i c=0.61 za zgrade u tercijarnom sektoru)

Stupanj-dan grijanja: 2226

Vrijednosti specifične potrebne topline trebalo bi korigirati u odnosu na relevantni stupanj-dan grijanja, ako je potrebno.

II.III.VI Centralni sustav hlađenja

Kod primjene metode "Središnji kompresijski rashladni sustav", sljedeći uvjeti moraju biti ispunjeni:

- Kompresori moraju biti napajani električnom energijom.
- Rashladni sustavi s besplatnim hlađenjem ili iskorištavanjem topline nisu obuhvaćeni.

Metoda vrijedi za novu instalaciju i zamjenu središnjih kompresijskih rashladnih sustava. Može se koristiti za stambene i nestambene zgrade.

U nastavku su navedene dvije formule za izračun. Prva opcija vrijedi za slučajeve kada postoji stalna potreba za hlađenjem zgrade, a jedino se stavlja učinkovitiji sustav hlađenja. Druga opcija vrijedi za slučajeve kada se ne poboljšava samo učinkovitost rashladnog sustava, već i potreba za hlađenjem zgrade.

Formula odozdo prema gore

Opcija 1 (za zgrade koje nisu obnovljene):

$$TFES = (P_C * h_{FL}) * \left(\frac{1}{ESEER_{Ref}} - \frac{1}{ESEER_{Eff}} \right) * n$$

Opcija 2 (za obnovljene zgrade koje smanjuju potrebu za hlađenjem):

$$TFES = A * \left(SCD_{Ref} * \frac{1}{ESEER_{Ref}} - SCD_{Eff} * \frac{1}{ESEER_{Eff}} \right)$$

Definicija

TFES:	Ukupne uštede neposredne energije [kWh/a]
P_C	Instalirana rashladna snaga rashladnog sustava [kW]
h_{FL}	Sati opterećenja maksimalne instalirane rashladne snage [h]
$ESEER_{Ref}^{19}$	Europski sezonski omjer energetske učinkovitosti referentnog kompresijskog rashladnog sustava
$ESEER_{Eff}$	Europski sezonski omjer energetske učinkovitosti učinkovitijeg kompresijskog rashladnog sustava
n	Broj rashladnih sustava instaliranih sa specifičnom rashladnom snagom
A	Ohlađeni pod zgrade [m^2]
SCD_{Ref}	Specifična potreba za hlađenjem referentne zgrade [$kWh/m^2/a$]
SCD_{Eff}	Specifična potreba za hlađenjem energetski učinkovite zgrade [$kWh/m^2/a$]

Referentna vrijednost

Nova instalacija i zamjena prije isteka trajanja: ESEER vrijednost učinkovitog kompresijskog rashladnog sustava uspoređena je s ESEER vrijednosti prosječnog kompresijskog rashladnog sustava dostupnog na tržištu.

Zamjena prije isteka trajanja: ESEER vrijednost učinkovitog kompresijskog rashladnog sustava uspoređena je s ESEER vrijednosti postojećeg kompresijskog rashladnog sustava.

Ako su uštede energije izračunate na temelju ohlađene podne površine, Referentna vrijednost je određena prema efikasnosti sustava za hlađenje, koji je instaliran prije zamjene (u slučaju nove instalacije, kao Referentna vrijednost može poslužiti prosječni rashladni sustav dostupan na tržištu), i pomoću potrebne energije za hlađenjem referentne zgrade.

¹⁹ Europski sezonski omjer energetske učinkovitosti (ESEER) je težinska funkcija koja omogućuje uzimanje u obzir varijacije EER (omjer energetske učinkovitosti) sa stopom opterećenja i varijacijom temperature kondenzatora dohvata vode ili zraka.

Izvor: http://www.eurovent-certification.com/en/Certification_Programmes/Programme_Descriptions.php?lg=en&rub=03&srub=01&select_prog=LCP-HP, 13. srpnja 2015.

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadano)

Instalirana rashladna snaga rashladnih sustava (specifično za projekt)

Satovi opterećenja (specifično za projekt)

ESEER vrijednosti za središnji kompresijski rashladni sustav (referentni sustav i energetski učinkoviti sustav) – za zrakom i vodom hlađene rashladne sustave (zadano)

Broj rashladnih sustava instaliranih sa specifičnom rashladnom snagom (specifično za projekt)

Ohlađena podna površina zgrade (specifično za projekt)

Specifična potreba za hlađenjem referentne zgrade (zadano)

Specifična potreba za hlađenjem energetski učinkovite zgrade (specifično za projekt)

Vrijednosti potrebne za izračun uštede

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti, zadane ili specifične, u svrhu primjene predložene metode i izračuna ušteda energije:

Trajanje mjere:

Centralni sustav hlađenja 25 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne Novine 71/2015)

Ugrađena snaga hlađenja/sati punog opterećenja:

Ugrađena snaga hlađenja rashladnog sustava [kW]	Ovisno o projektu
Sati punog opterećenja [h]	Ovisno o projektu

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

ESEER vrijednosti za centralni kompresijski rashladni sustav (referentni sustav i energetski učinkovit sustav) - za sustave hlađenja zrakom:

	ESEER [-]
ESEER _{Eff}	5.5
ESEER _{Eef}	3.5 za postojeće; 4.0 za prosjek na tržištu

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

ESEER vrijednosti za centralni kompresijski rashladni sustav (referentni sustav i energetski učinkovit sustav)- za vodene rashladne sustave:

	ESEER [-]
ESEER _{Eff}	7.5
ESEER _{Ref}	4.0 za postojeće; 5.5 za prosjek na tržištu

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Hlađena podna površina zgrade:

Referentna zgrada [m ²]	Ovisno o projektu
Energetski učinkovita zgrada [m ²]	Ovisno o projektu

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Specifična potrebna energija za hlađenje:

Referentna zgrada [kWh/m ² /a]	Poslovne (nestambene): 86 Stambene (kontinentalno područje): 72 Stambene (obalno područje): 115
Energetski učinkovita zgrada [kWh/m ² /a]	Specifično za projekt

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

**Izvor: Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/dodatni/438515.pdf>

II.III.VII Sobni split sustavi kapaciteta hlađenja <12 kW

Kako bi se mogla primijeniti metoda "sobni split sustavi kapaciteta hlađenja <12 kW", moraju biti ispunjeni sljedeći uvjeti:

- Sobni uređaj za klimatizaciju mora imati napajanje električnom energijom.
- Uređaj za klimatizaciju mora biti fiksni.

Metoda se odnosi na ugradnju novih i zamjenu postojećih sobnih uređaja za klimatizaciju. Moguće ju je primijeniti na stambene i nestambene zgrade.

Fiksni sustavi za klimatizaciju izlazne snage hlađenja manje od 12 kW kategoriziraju se u skladu s Uredbom 626/2011. Uredbom je propisano da split sustavi moraju biti kategorizirani u skladu sa SEER²⁰ vrijednosti, dok se uređaji za klimatizaciju s jednom ili dvije cijevi kategoriziraju prema EER²¹ vrijednosti. Vrijednosti su navedene na oznaci energetske učinkovitosti Europske unije.

U nastavku se navode dvije jednadžbe za izračun. Prva opcija se odnosi na slučajeve u kojima su potrebe za hlađenjem zgrade konstantne te je jedino ugrađen učinkovitiji sustav za hlađenje. Druga opcija odnosi se na slučajeve u kojima su poboljšani i učinkovitost sustava za hlađenje i potrebe za hlađenjem zgrade.

²⁰ Omjer sezonske energetske učinkovitosti (SEER) je ukupni omjer energetske učinkovitosti jedinice koji je reprezentativan za čitavu sezonu hlađenja, obračunat kao referentna godišnja potrebna energija za hlađenje podijeljena s godišnjom potrošnjom električne energije na hlađenje.

Izvor: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0626&from=EN>, Prilog I Preuzeto: 1. srpanj 2015.

²¹ Omjer energetske učinkovitosti (EER) predstavlja deklarirani kapacitet hlađenja [kW] podijeljen s električnom energijom koju uređaj potroši za hlađenje [kW] prilikom hlađenja u standardnim uvjetima.

Izvor: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R0626&from=EN>, Prilog I Preuzeto: 1. srpanj 2015.

Formula odozdo prema gore

Opcija 1 (za neobnovljene zgrade):

$$TFES = (P_C * h_{FL}) * \left(\frac{1}{SEER_{Ref}} - \frac{1}{SEER_{Eff}} \right) * n$$

$$TFES = (P_C * h_{FL}) * \left(\frac{1}{EER_{Ref}} - \frac{1}{EER_{Eff}} \right) * n$$

Opcija 2 (za obnovljene zgrade sa smanjenom potrebom za hlađenjem):

$$TFES = A * \left(SCD_{Ref} * \frac{1}{SEER_{REF}} - SCD_{Eff} * \frac{1}{SEER_{EFF}} \right)$$

$$TFES = A * \left(SCD_{Ref} * \frac{1}{EER_{Ref}} - SCD_{Eff} * \frac{1}{EER_{Eff}} \right)$$

Objašnjenje simbola

TFES:	Ukupna ušteda neposredne energije [kWh/a]
P_C	Ugrađena snaga hlađenja rashladnog sustava [kW]
h_{FL}	Sat punog opterećenja u odnosu na maksimalnu ugrađenu snagu hlađenja [h]
$SEER_{Ref}$	Omjer sezonske energetske učinkovitosti referentnog sustava za klimatizaciju
$SEER_{Eff}$	Omjer sezonske energetske učinkovitosti učinkovitog sustava za klimatizaciju
EER_{Ref}	Omjer energetske učinkovitosti referentnog sustava za klimatizaciju
EER_{Eff}	Omjer energetske učinkovitosti učinkovitog sustava za klimatizaciju
n	Broj ugrađenih sobnih uređaja za klimatizaciju <12 kW
A	Podna površina hlađenja u zgradi [m ²]
SCD_{Ref}	Specifična potrebna energija za hlađenje referentne zgrade [kWh/m ² /s]
SCD_{Eff}	Specifična potrebna energija za hlađenje energetski učinkovite zgrade [kWh/m ² /s]

Referentna vrijednost

Instalacija novog uređaja i zamjena starog po isteku vijeka trajanja: (S)EER vrijednost učinkovitog klimatizacijskog sustava uspoređuje se sa (S)EER vrijednosti prosječnog klimatizacijskog sustava dostupnog na tržištu.

Zamjena uređaja prije isteka vijeka trajanja: (S)EER vrijednost učinkovitog klimatizacijskog sustava uspoređuje se sa (S)EER vrijednosti postojećeg klimatizacijskog sustava.

Ukoliko se ušteda izračunava na temelju hlađene podne površine, referentna vrijednost određuje se na temelju učinkovitosti rashladnog sustava koji je bio ugrađen prije zamjene (u slučaju instalacije novog uređaja, prosječan rashladni sustav dostupan na tržištu može poslužiti kao referentna vrijednost), kao i na temelju potrebne energije za hlađenje referentne zgrade.

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadano)

Sati punog opterećenja [h/a] (zadano)

SEER vrijednosti za sobni uređaj za klimatizaciju <12 kW kapaciteta hlađenja (referentni sustav i energetski učinkovit sustav) (zadano)

EER vrijednosti za sobni uređaj za klimatizaciju <12 kW kapacitet hlađenja (referentni sustav i energetski učinkovit sustav) (zadano)

Broj ugrađenih rashladnih sustava određene snage hlađenja (ovisno o projektu)

Hlađena podna površina zgrade (ovisno o projektu)

Specifična potrebna energija za hlađenje referentne zgrade (ovisno o projektu)

Specifična potrebna energija za hlađenje referentne zgrade (ovisno o projektu)

Vrijednosti potrebne za izračun ušteta

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti, zadane ili specifične, u svrhu primjene predložene metode i izračuna ušteta energije:

Trajanje mjere:

Sobni uređaj za klimatizaciju kapaciteta hlađenja <12kW

15 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije (Narodne novine 71/2015)

Ugrađena snaga hlađenja/sati punog opterećenja:

Ugrađena snaga hlađenja rashladnog sustava [kW]	Ovisno o projektu		
Sati punog opterećenja [h]		Stambene zgrade	Nestambene zgrade
	Dalmacija i priobalje:	310	670
	Lika, Gorski Kotar	150	325
	Kontinentalna Hrvatska (ostalo)	230	500

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije (Narodne novine 71/2015)

SEER vrijednosti:

	SEER [-]
SEER _{Eff}	8.50
SEER _{Ref}	SEER prosjek = 4.60 SEERpočetno (postojeće) = 3.60

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

ESEER vrijednosti:

	ESEER [-]
ESEER _{Eff}	Specifično za projekt
ESEER _{Ref}	Specifično za projekt

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Hlađena podna površina zgrade:

Referentna zgrada [m ²]	Ovisno o projektu
Energetski učinkovita zgrada [m ²]	Ovisno o projektu

Specifična potrebna energija za hlađenje:

Referentna zgrada [kWh/m ² /a]	Poslovne (nestambene): 86 Stambene (kontinentalno područje): 72 Stambene (obalno područje): 115
Energetski učinkovita zgrada [kWh/m ² /a]	Ovisno o projektu

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

II.III.VIII Ugradnja dizalica topline na zemlju, vodu ili zrak u novim zgradama

Metoda omogućuje ocjenu ušteda energije ostvarenih na temelju ugradnje toplinskih pumpi koje dovode toplinu iz zemlje, vode ili zraka u novoizgrađenim stambenim zgradama. Prosječan sustav grijanja za proizvodnju toplinske energije za grijanje i tople vode služi kao referentni sustav.

Prilikom primjene jednadžbe, potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

- Potrebno je uzeti u obzir kriterije za minimalan faktor sezonske učinkovitosti (SPF) u skladu s Prilogom VII Direktive o obnovljivim izvorima energije 2009/28/EC.
- Prilikom ugradnje dizalica topline, potrebno je ispuniti sve tehničke preduvjete za optimalno funkcioniranje dizalica topline.

Formula odozdo prema gore za obiteljske kuće	
Opcija 1:	
$TFES = A * \left((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff} \right)$	
Opcija 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$	
Objašnjenje simbola	
TFES	Ukupna ušteda neposredne energije [kWh/a]
A	Grijana bruto podna površina novoizgrađene zgrade [m ²]
SHD	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora [kWh/m ² /a]
HWD	Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor dotrajalosti referentnog sustava za grijanje
EF _{Eff}	Faktor dotrajalosti učinkovitog sustava za grijanje
η _{Ref}	Godišnja učinkovitost referentnog sustava za grijanje
η _{Eff}	Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava za grijanje
Referenta vrijednost	
Prosječan sustav grijanja koji proizvodi toplinsku energiju za grijanje i toplu vodu. Vrijednosti potrebne energije za grijanje prostora potrebno je korigirati u odnosu na relevantne dane stupnja grijanja.	

Vrijednosti:

Trajanje mjere izraženo u godinama (zadano)
 Grijana bruto površina novoizgrađene zgrade (ovisno o projektu)
 Potrebna toplinska energija za grijanje prostora (zadano)
 Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode (zadano)
 Faktor dotrajalosti referentnog sustava za grijanje (ovisno o projektu)
 Faktor dotrajalosti učinkovitog sustava za grijanje (ovisno o projektu)
 Godišnja učinkovitost referentnog sustava za grijanje (zadano)
 Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava za grijanje (zadano)

Formula odozdo prema gore za obiteljske kuće s više stanova i velike stambene blokove

Opcija 1:

$$TFES = n * A_{DU} * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff})$$

Opcija 2:

$$TFES = n * A_{DU} * \left(\frac{SHD + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$$

Objašnjenje simbola

TFES	Ukupna ušteda neposredne energije [kWh/a]
n	Broj predmetnih stambenih jedinica
A _{DU}	Grijana bruto podna površina stambene jedinice u sklopu novoizgrađene zgrade koju opskrbljuje toplinska pumpa
SHD	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora [kWh/m ² /a]
HWD	Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor dotrajalosti referentnog sustava za grijanje
EF _{Eff}	Faktor dotrajalosti učinkovitog sustava za grijanje
η _{Ref}	Godišnja učinkovitost referentnog sustava za grijanje
η _{Eff}	Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava za grijanje

Referenta vrijednost

Prosječan sustav grijanja koji proizvodi toplinsku energiju za grijanje i toplu vodu. Vrijednosti potrebne energije za grijanje prostora potrebno je korigirati u odnosu na relevantne dane stupnja grijanja.

Vrijednosti:

- Trajanje mjere izraženo u godinama (zadano)
- Broj predmetnih stambenih jedinica (ovisno o projektu)
- Grijana bruto površina stambene jedinice u sklopu novoizgrađene zgrade (ovisno o projektu)
- Potrebna energija za grijanje stambene jedinice (zadano)
- Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode (zadano)
- Faktor dotrajalog referentnog sustava za grijanje (ovisno o projektu)
- Faktor dotrajalog učinkovitog sustava za grijanje (ovisno o projektu)
- Godišnja učinkovitost referentnog sustava za grijanje (zadano)
- Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava za grijanje (zadano)

Vrijednosti potrebne za izračun uštede

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti, zadane ili specifične, u svrhu primjene predložene metode i izračuna ušteda energije:

Trajanje mjere:

Ugradnja dizalica topline u novim zgradama 10 zrak; 15 voda; 25 zemlja

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Grijana površina / Specifična potrebna energija za grijanje / Potrebna energija za pripremu toplom vodom / Učinkovitost sustava za grijanje:

(Učinkovitost sustava za grijanje moguće je odrediti pomoću faktora dotrajalosti ili godišnje učinkovitosti).

	Obiteljske kuće
Grijana bruto podna površina novoizgrađene zgrade [m ²]	ovisno o projektu
SHD [kWh/m ² /a]	160
HWD [kWh/m ² /a]	12.5
EF _{Ref}	ovisno o projektu
EF _{Eff}	ovisno o projektu
η _{Ref}	0.739
η _{Eff}	3 zrak; 3.5 voda; 4 zemlja

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

	Obiteljske kuće s više stanova i veliki stambeni blokovi
Grijana bruto podna površina stambene jedinice [m ²]	ovisno o projektu
SHD [kWh/m ² a]	160 za stambene i 175 za zgrade u tercijarnom sektoru
HWD [kWh/m ² a]	16 za stambene, 3,5 za javne i stambene zgrade, 0.5 za druge
EF _{Ref}	ovisno o projektu
EF _{Eff}	ovisno o projektu
η _{Ref}	0.739
η _{Eff}	3 zrak; 3.5 voda; 4 zemlja

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Dani stupnja grijanja: 2226

Specifične vrijednosti potrebne energije za grijanje prostora potrebno je korigirati u odnosu na relevantne dane stupnja grijanja, ukoliko je to potrebno.

II.III.IX Ugradnja dizalica topline na zemlju, vodu ili zrak u postojećim zgradama

Metoda omogućuje ocjenu ušteta energije ostvarenih na temelju ugradnje dizalica topline koje dovode toplinu iz zemlje, vode ili zraka u novoizgrađenim stambenim zgradama. Prosječan sustav grijanja za proizvodnju topline i tople vode služi kao referentni sustav.

Prilikom primjene formule, potrebno je ispuniti sljedeće uvjete:

- Potrebno je uzeti u obzir kriterije za minimalan faktor sezonske učinkovitosti (SPF) u skladu s Prilogom VII Direktive o obnovljivim izvorima energije 2009/28/EC .
- Prilikom ugradnje dizalica topline, potrebno je ispuniti sve tehničke preduvjete za optimalno funkcioniranje dizalica topline.

Formula odozdo prema gore za obiteljske kuće	
Opcija 1:	
$TFES = A * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EE_{Eff})$	
Opcija 2:	
$TFES = A * \left(\frac{SHD + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$	
Objašnjenje simbola	
TFES	Ukupna ušteta neposredne energije [kWh/a]
A	Grijana bruto podna površina postojećeg objekta [m ²]
SHD	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora [kWh/m ² /a]
HWD	Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor dotrajalosti referentnog sustava za grijanje
EF _{Eff}	Faktor dotrajalosti učinkovitog sustava za grijanje
η _{Ref}	Godišnja učinkovitost referentnog sustava za grijanje
η _{Eff}	Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava za grijanje
Referenta vrijednost	
Prosječan sustav grijanja koji proizvodi toplinsku energiju za grijanje i toplu vodu. Vrijednosti potrebne energije za grijanje prostora potrebno je korigirati u odnosu na relevantne dane stupnja grijanja.	

Vrijednosti:

Trajanje mjere izraženo u godinama (zadano)
 Grijana bruto podna površina novoizgrađene zgrade (ovisno o projektu)
 Potrebna toplinska energija za grijanje prostora (zadano)
 Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode (zadano)
 Faktor dotrajalosti referentnog sustava za grijanje (ovisno o projektu)
 Faktor dotrajalosti učinkovitog sustava za grijanje (ovisno o projektu)
 Godišnja učinkovitost referentnog sustava za grijanje (zadano)
 Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava za grijanje (zadano)

Formula odozdo prema gore za obiteljske kuće s više stanova i velike stambene blokove

Opcija 1:

$$TFES = n * A_{DU} * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff})$$

Opcija 2:

$$TFES = n * A_{DU} * \left(\frac{SHD + HWD}{\eta_{Ref}} - \frac{SHD + HWD}{\eta_{Eff}} \right)$$

Objašnjenje simbola

TFES	Ukupna ušteda neposredne energije [kWh/a]
n	Broj predmetnih stambenih jedinica
A _{DU}	Grijana bruto podna površina stambene jedinice u sklopu postojeće zgrade koju opskrbljuje toplinska pumpa
SHD	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora [kWh/m ² /a]
HWD	Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor dotrajalosti referentnog sustava za grijanje
EF _{Eff}	Faktor dotrajalosti novog sustava za grijanje
η _{Ref}	Godišnja učinkovitost referentnog sustava za grijanje
η _{Eff}	Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava za grijanje

Referenta vrijednost

Prosječan sustav grijanja koji proizvodi toplinsku energiju za grijanje i toplu vodu.
 Vrijednosti potrebne energije za grijanje prostora potrebno je korigirati u odnosu na relevantne dane stupnja grijanja.

Vrijednosti:

Trajanje mjere izraženo u godinama (zadano)
 Broj predmetnih stambenih jedinica (ovisno o projektu)
 Grijana bruto podna površina stambene jedinice u sklopu novoizgrađene zgrade (zadano)
 Potrebna energija za grijanje stambene jedinice (zadano)
 Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode (zadano)
 Faktor dotrajalosti referentnog sustava za grijanje (ovisno o projektu)
 Faktor dotrajalosti učinkovitog sustava za grijanje (ovisno o projektu)
 Godišnja učinkovitost referentnog sustava za grijanje (zadano)
 Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava za grijanje (zadano)

Vrijednosti potrebne za izračun uštede

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti, zadane ili specifične, u svrhu primjene predložene metode i izračuna ušteda energije:

Trajanje mjere:

Ugradnja toplinske pumpe u postojećim zgradama 10 zrak; 15 voda; 25 zemlja (godine)

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Grijana površina / Specifična potrebna energija za grijanje / Potrebna energija za pripremu tople vode / Učinkovitost sustava za grijanje:

(Učinkovitost sustava za grijanje moguće je odrediti pomoću faktora potrošnje ili godišnje učinkovitosti upotrebe).

	Obiteljske kuće
Grijana bruto podna površina novoizgrađene zgrade [m ²]	ovisno o projektu
SHD [kWh/m ² /a]	160
HWD [kWh/m ² /a]	12.5
EF _{Ref}	ovisno o projektu
EF _{Eff}	ovisno o projektu
η _{Ref}	0.595
η _{Eff}	3 zrak; 3.5 voda; 4 zemlja

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

	Obiteljske kuće s više stanova i veliki stambeni blokovi
Grijana bruto podna površina stambene jedinice [m ²]	ovisno o projektu
SHD [kWh/m ² a]	160 za stambene i 175 za zgrade tercijarnog sektora
HWD [kWh/m ² a]	16 za stambene, 3.5 za javne i poslovne zgrade, 0.5 za ostale
EF _{Ref}	ovisno o projektu
EF _{Eff}	ovisno o projektu
η_{Ref}	0.595
η_{Eff}	3 zrak; 3.5 voda; 4 zemlja

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Dani stupnja grijanja: 2226

Specifične vrijednosti potrebne energije za grijanje prostora potrebno je korigirati u odnosu na relevantne dane stupnja grijanja, ukoliko je to potrebno.

II.III.X Poboljšanje sustava proizvodnje, distribucije i emisije toplinske energije

Formulu za poboljšanje sustava grijanja moguće je primijeniti na stambenim i nestambenim zgradama. Izračun uštede može uzeti u obzir sljedeće opcije:

1. Ugradnja novih kotlova i zamjena kotlova:
 - Redovita zamjena postojećih kotlova nakon isteka vijeka trajanja, novim kotlovima veće energetske učinkovitosti u odnosu na stare;
 - Rana zamjena neispravnih starih kotlova (umjesto popravka) i ugradnja novih kotlova koji su energetske učinkovitiji;
 - Rana zamjena postojećih kotlova i ugradnja novih kotlova koji su energetske učinkovitiji;
 - Nove zgrade: ugradnja kotlova koji su učinkovitiji od standardnih.
2. Djelomična ili potpuna zamjena grijača
3. Djelomična ili potpuna zamjena ili poboljšanje distribucijske mreže
4. Ugradnja novog sustava kontrole ili poboljšanje sustava kontrole

Ova metoda omogućuje izračunavanje uštede energije različitih toplinskih podsustava (proizvodnja, distribucija i emisije, uključujući njihove kontrole) uspoređujući gubitke sustava i određujući faktore učinkovitosti sustava.

Godišnju uštedu energije potrebno je povezati s aktivnostima krajnje upotrebe koje se odnose na ugradnju kondenzacijskih kotlova s moduliranim plamenicima koji rade s povratnom temperaturom vode koja ne prelazi 60 °C, što se može ili ne mora povezati s poboljšanom distribucijom toplinske energije.

Formula odozdo prema gore

Opcija 1:

$$TFES = A * SHD * (EF_{Ref} - EF_{Eff})$$

Opcija 2:

$$TFES = A * SHD * \left(\frac{1}{\eta_{Ref}} - \frac{1}{\eta_{Eff}} \right)$$

$$\eta_{Ref} = \eta_{rb} \eta_{re} \eta_{rd}$$

$$\eta_{Eff} = \eta_{eb} \eta_{ee} \eta_{ed}$$

Objašnjenje simbola

TFES	Ukupna ušteda neposredne energije [kWh/a]
A	Grijana bruto podna površina zgrade
SHD	Potrebna toplinska energija za grijanje prostora [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor dotrajalog referentnog sustava za grijanje
EF _{Eff}	Faktor dotrajalog novog sustava za grijanje
η _{Ref}	Godišnja učinkovitost zamijenjenog sustava grijanja
η _{Eff}	Godišnja učinkovitost kondenzacijskog sustava grijanja
η _{rb}	Godišnja učinkovitost zamijenjenog kotla
η _{re}	Godišnja učinkovitost zamijenjenih grijača
η _{rd}	Godišnja učinkovitost zamijenjenog distribucijskog sustava
η _{eb}	Godišnja učinkovitost učinkovitog novog kotla
η _{ee}	Godišnja učinkovitost novih grijača
η _{ed}	Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava distribucije

Referenta vrijednost

Zamjena kotla po isteku vijeka trajanja: tržišni prosjek energetske neučinkovitog kotla.

Očekivana zamjena: tržišni prosjek energetske neučinkovitog kotla ili kotlova na zalihama.

Nova instalacija: tržišni prosjek energetske neučinkovitog kotla ili kotlovi na zalihama. Vrijednosti potrebne energije za grijanje prostora potrebno je korigirati u odnosu na relevantne dane stupnja grijanja.

Vrijednosti:

Trajanje mjere izraženo u godinama (zadano)

Specifično potrebna energija za grijanje (zadano)

Grijana bruto podna površina zgrade (ovisno o projektu)

Faktor dotrajalog referentnog sustava za grijanje (ovisno o projektu)

Faktor dotrajalog novog sustava za grijanje (ovisno o projektu)

Godišnja učinkovitost zamijenjenog sustava za grijanje (s uključenim dijelovima) (zadano)

Godišnja učinkovitost kondenzacijskog sustava grijanja (s uključenim dijelovima) (zadano)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Unaprjeđenje stvaranja, distribucije i emisije toplinske energije 20 godina za stambene i 25 godina za zgrade u tercijarnom sektoru

Izvor:

Grijana podna površina / Specifična potreba za grijanjem / Učinkovitost sustava grijanja:

(Molimo definirajte vrste zgrada u skladu s potrebama vaše države, primjerice, uredi, škole, hoteli. Možete odrediti učinkovitost sustava grijanja koristeći faktor potrošnje ili učinkovitost godišnje upotrebe.)

	Stambena zgrada	Zgrada u tercijarnom sektoru
Grijana bruto podna površina zgrade [m ²]	Specifična za pojedini projekt	Specifična za pojedini projekt
SHD [kWh/m ² /a]	160	175
EF _{Ref}	Specifična za pojedini projekt	Specifična za pojedini projekt
EF _{Eff}	Specifična za pojedini projekt	Specifična za pojedini projekt
η _{Ref}	0.595	0.595
η _{Eff}	0.848	0.848

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Stupanj dani grijanja: 2226

Specifične vrijednosti potreba za grijanjem prostora trebale bi se korigirati s relevantnim stupanj danima grijanja, ako je potrebno.

II.III.XI Zamjena elektromotornih pogona u industriji

Kako bi se smanjila potrošnja energije elektromotornih pogona u industriji, postojeći elektromotorni pogon se zamjenjuje s učinkovitijim pogonom. Ostali elementi sustava (kontrola, opterećenje) ostaju isti.

Niže navedena formula se može primijeniti samo za obračunavanje ušteda potpuno identičnih motornih pogona i identičnih obrazaca upotrebe. Ako se motorni pogoni razlikuju po tehničkim podacima ili poljima upotrebe, formula odozdo prema gore ne može se primijeniti a uštede energije moraju se izračunati posebno.

Formula odozdo prema gore	
$TFES = P * t * f_l * \left(\frac{1}{\eta_{ref}} - \frac{1}{\eta_{eff}} \right) * n_m$	
Značenja	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije [kWh/a]
P	Električna snaga instaliranog motornog pogona [kW]
t	Godišnji prosjek radnih sati [h/a]
f _l	Prosječni faktor opterećenja [%]
η _{ref}	Učinkovitost zamijenjenog motornog pogona [%]
η _{eff}	Učinkovitost novog motornog pogona [%]
n _m	Broj identičnih zamijenjenih elektromotora
Referentna vrijednost	
Referentna vrijednost je postojeći elektromotorni pogon (npr. IE1).	

Vrijednosti:

Trajanje mjere (zadano)
 Električna snaga instaliranog motornog pogona (specifično za projekt)
 Godišnji prosjek radnih sati (specifično za projekt)
 Prosječni faktor opterećenja (specifično za projekt)
 Učinkovitost zamijenjenog motornog pogona (specifično za projekt)
 Učinkovitost novog motornog pogona (specifično za projekt)
 Broj identičnih zamijenjenih elektromotora (specifično za projekt)

Određivanje obračunskih vrijednost

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Zamjena elektromotornih pogona 12 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Parametri	Vrijednost	Izvor
Električna snaga instaliranog motornog pogona [kW]	Specifično za projekt	
Godišnji prosjek radnih sati [h/a]	Ovisno o motoru i snazi	http://www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/downloads/EM_EEES_WP42_12_EEM_Final.pdf
Prosječni faktor opterećenja [%]		
Učinkovitost zamijenjenog motornog pogona [%]	Ovisno o snazi motora	http://www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/downloads/EM_EEES_WP42_12_EEM_Final.pdf
Učinkovitost novog motornog pogona [%]		

Raspon snage	Vrsta uređaja	Industrija		Usluge	
		Sati rada [h]	Faktor opterećenja [%]	Sati rada [h]	Faktor opterećenja [%]
[0,75;4>	Pumpe	3.861,0	0,55	3.800,0	0,55
[4;10>		4.501,9	0,58	3.050,0	0,60
[10;22>		5.040,5	0,59	3.000,0	0,60
[0,75;4>	Ventilatori	4.910,5	0,53	2.250,0	0,60
[4;10>		4.137,8	0,56	2.500,0	0,65
[10;22>		5.210,6	0,59	2.500,0	0,65
[0,75;4>	Kompresori zraka	2.178,0	0,63	1.030,0	0,40
[4;10>		4.057,7	0,60	1.000,0	0,45
[10;22>		4.626,0	0,68	980,0	0,45
[0,75;4>	Transporteri	3.060,8	0,42	621,0	0,61
[4;10>		2.787,9	0,41	916,0	0,53
[10;22>		3.908,6	0,51	725,0	0,49
[0,75;4>	Rashladni kompresori	5.051,9	0,60		
[4;10>		1.890,6	0,65		
[10;22>		5.066,6	0,70		
[0,75;4>	Hladnjaci			4.200,0	0,70
[4;10>				4.170,0	0,70
[10;22>				4.050,0	0,75
[0,75;4>	Ostalo	3.086,6	0,34	500,0	0,30
[4;10>		2.859,5	0,39	530,0	0,30
[10;22>		2.299,4	0,45	570,0	0,30

Nazivna snaga [kW]	Učinkovitost [%]		
	Prosječna	Visoka	Vrlo visoka
0,75	72,1	81,1	84
1,1	75	82,7	85,3
1,5	77,2	83,9	86,3
2,2	79,7	85,3	87,5
3	81,5	86,3	88,4
4	83,1	87,3	89,2
5,5	84,7	88,2	90
7,5	86	89,1	90,8
11	87,6	90,1	91,7
15	88,7	90,9	92,3
18,5	89,3	91,4	92,7
22	89,9	91,7	93,1
30	90,7	92,4	93,6
37	91,2	92,8	94
45	91,7	93,1	94,3
55	92,1	93,5	94,5
75	92,7	94	95
90	93	94,2	95,2
110	93,3	94,5	95,4
132	93,5	94,7	95,6
160	93,8	94,9	95,8
200 - 370	94	95,1	96

II.III.XII Promjena veličine rotacijskih elektromotora

Motori koji rade mnogo sati u godini pri laganom opterećenju, na primjer, manjem od 20% trebali bi se zamijeniti manjim motorima koji su energetske učinkovitiji. Stoga, postignute uštede rezultat su promjene veličine motora. Kako bi se opravdala ušteda energije provedbom te mjere, minimalna razina energetske izvedbe motora se mora ispuniti: predlaže se da većinu vremena motor radi iznad 20% svoje nazivne snage.

Formula odzdo prema gore	
$TFES = \left(\frac{P_{Ref} * f_{Ref}}{\eta_{Ref}} - \frac{P_{eef} * f_{Eff}}{\eta_{Eff}} \right) * t * n_m$	
Značenja	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije [kWh/a]
P_{ref}	Mehanička snaga postojećeg motora [kW]
P_{Eff}	Mehanička snaga motora promijenjene veličine [kW]
t	Godišnji prosjek radnih sati [h/a]
f_{Ref}	Prosječni faktor opterećenja postojećeg motora [%]
f_{Eff}	Prosječni faktor opterećenja motora promijenjene veličine [%]
η_{ref}	Učinkovitost standardnog motora [%]
η_{eff}	Učinkovitost energetske učinkovitog motora promijenjene veličine [%]
n	Broj jednakih rotacijskih elektromotora zamijenjenih jednakim energetske učinkovitim motorima promijenjene veličine
Referentna vrijednost	
<p>Nove prodaje: IE1 (gotovo jednako motorima EFF2). Zamjena neučinkovitih motora: EFF3. Preporuča se razmotriti originalnu osnovicu nakon tri godine kako bi bila dinamičnija te odražavala autonomnu promjenu na tržištu i u vrijednostima zaliha energetske učinkovitosti.</p>	

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)

Mehanička snaga postojećeg motora (specifična za projekt)

Mehanička snaga motora promijenjene veličine (specifična za projekt)

Godišnji prosjek radnih sati (zadana vrijednost ili specifična za projekt)

Prosječni faktor opterećenja postojećeg motora (specifična za projekt)

Prosječni faktor opterećenja motora promijenjene veličine (specifična za projekt)

Učinkovitost standardnog motora (specifična za projekt)

Učinkovitost energetski učinkovitog motora promijenjene veličine (specifična za projekt)

Broj jednakih rotacijskih elektromotora zamijenjenih jednakim energetski učinkovitim motorima promijenjene veličine (specifična za projekt)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Promjena veličine rotacijskih elektromotora 12 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Parametri	Vrijednost	Izvor
Mehanička snaga postojećeg motora [kW]	Specifična za projekt	-
Mehanička snaga motora promijenjene veličine [kW]	Specifična za projekt	-
Godišnji prosjek radnih sati [h/a]	Ovisno o motoru i snazi	http://www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/downloads/EMEEES_W_P42_12_EEM_Final.pdf
Prosječni faktor opterećenja postojećeg motora [%]		
Prosječni faktor opterećenja motora promijenjene veličine [%]		
Učinkovitost standardnog motora [%]	Ovisno o motoru i snazi	http://www.evaluate-energy-savings.eu/emeees/downloads/EMEEES_W_P42_12_EEM_Final.pdf
Učinkovitost energetski učinkovitog motora promijenjene veličine [%]		

Raspon snage	Vrsta uređaja	Industrija		Usluge	
		Sati rada [h]	Faktor opterećenja [%]	Sati rada [h]	Faktor opterećenja [%]
[0,75;4>	Pumpe	3.861,0	0,55	3.800,0	0,55
[4;10>		4.501,9	0,58	3.050,0	0,60
[10;22>		5.040,5	0,59	3.000,0	0,60
[0,75;4>	Ventilatori	4.910,5	0,53	2.250,0	0,60
[4;10>		4.137,8	0,56	2.500,0	0,65
[10;22>		5.210,6	0,59	2.500,0	0,65
[0,75;4>	Kompresori zraka	2.178,0	0,63	1.030,0	0,40
[4;10>		4.057,7	0,60	1.000,0	0,45
[10;22>		4.626,0	0,68	980,0	0,45
[0,75;4>	Transporteri	3.060,8	0,42	621,0	0,61
[4;10>		2.787,9	0,41	916,0	0,53
[10;22>		3.908,6	0,51	725,0	0,49
[0,75;4>	Rashladni kompresori	5.051,9	0,60		
[4;10>		1.890,6	0,65		
[10;22>		5.066,6	0,70		
[0,75;4>	Hladnjaci			4.200,0	0,70
[4;10>				4.170,0	0,70
[10;22>				4.050,0	0,75
[0,75;4>	Ostalo	3.086,6	0,34	500,0	0,30
[4;10>		2.859,5	0,39	530,0	0,30
[10;22>		2.299,4	0,45	570,0	0,30

Nazivna snaga [kW]	Učinkovitost [%]		
	Prosječna	Visoka	Vrlo visoka
0,75	72,1	81,1	84
1,1	75	82,7	85,3
1,5	77,2	83,9	86,3
2,2	79,7	85,3	87,5
3	81,5	86,3	88,4
4	83,1	87,3	89,2
5,5	84,7	88,2	90
7,5	86	89,1	90,8
11	87,6	90,1	91,7
15	88,7	90,9	92,3
18,5	89,3	91,4	92,7
22	89,9	91,7	93,1
30	90,7	92,4	93,6
37	91,2	92,8	94
45	91,7	93,1	94,3
55	92,1	93,5	94,5
75	92,7	94	95
90	93	94,2	95,2
110	93,3	94,5	95,4
132	93,5	94,7	95,6
160	93,8	94,9	95,8
200 - 370	94	95,1	96

II.III.XIII Energetski učinkovita rasvjeta u stambenim zgradama

Mjera ima za cilj zamjenu energetski neučinkovitih žarulja u kućanstvima s onima koje u energetski učinkovite ili LED rasvjetom.

Formula odozdo prema gore	
$TFES = \frac{n * (P_{Stock_Average} - P_{Best_Market_Promoted}) * t}{1000}$	
Značenje	
TFES:	Ukupna konačna ušteda energije[kWh/a]
n	Broj zamijenjenih/prodanih svjetiljki
$P_{Stock_Average}$	Prosječna snaga postojećih svjetiljki [W]
$P_{Best_Market_Promoted}$	Snaga učinkovitih svjetiljki promoviranih na tržištu [W]
t	Godišnji prosjek radnih sati [h/a]
Referentna vrijednost	
Prosječna ulazna snaga konvencionalnih/neučinkovitih sustava rasvjete (halogene svjetiljke kao konvencionalne žarulje povlače se na temelju Uredbe EU 244/2009).	

Vrijednosti:
Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)
Broj zamijenjenih/prodanih svjetiljki (specifična za projekt)
Prosječna snaga postojećih svjetiljki (zadana vrijednost)
Snaga učinkovitih svjetiljki promoviranih na tržištu (zadana vrijednost)
Godišnji prosjek radnih sati (zadana vrijednost)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Energetski učinkovita rasvjeta u stambenim zgradama 7 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Prosječna snaga svjetiljki / Godišnji prosjek radnih sati:

Parametri	Vrijednost	Izvor
Prosječna snaga postojeće svjetiljke [W]	60 za žarulju sa žarnom niti ili 15 za CFL	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju uštede energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna snaga učinkovite svjetiljke [W]	15 za CFL ili 8 za LED	
Godišnji prosjek radnih sati [h/a]	800	

II.III.XIV Energetski učinkovita rasvjeta u nestambenim zgradama

Mjera se većinom primjenjuje na uredske zgrade u kojima se postojeći neučinkoviti sustav rasvjete zamjenjuje s novim učinkovitim sustavom rasvjete.

Formula odozdo prema gore	
$TFES = \frac{A * (P_{Ref} - P_{Eff} * F_{red}) * t}{1000}$	
Značenje	
TFES:	Ukupna konačna ušteda energije[kWh/a]
A	Podna površina poslovne zgrade u kojoj se obnavlja sustav rasvjete [m ²]
P _{Ref}	Snaga instalirane rasvjete prije zamjene po m ² [W/m ²]
P _{Eff}	Snaga instalirane rasvjete nakon zamjene po m ² [W/m ²]
F _{red}	Faktor redukcije za dodatne mjere (primjerice, zatamnjenje) Djelomično zatamnjenje Tajmer za intervale Senzor zauzeća Automatska prilagodba dnevnom svjetlu
t	Godišnji prosjek radnih sati [h/a]
Referentna vrijednost	
Prosječna ulazna snaga neučinkovitog sustava rasvjete po m ²	

Vrijednosti:
Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)
Podne površina poslovne zgrade u kojoj se obnavlja sustav rasvjete (specifična za projekt)
Snaga instalirane rasvjete prije zamjene po m ² (vrijednost specifična za projekt)
Snaga instalirane rasvjete nakon zamjene po m ² (vrijednost specifična za projekt)
Faktor redukcije za dodatne mjere (primjerice, zatamnjenje) (zadana vrijednost)
Godišnji prosjek radnih sati (zadana vrijednost)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Energetski učinkoviti sustavi rasvjete u nestambenim zgradama 12 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Podna površina / Snaga instalirane rasvjete / Faktor redukcije / Godišnji prosjek radnih sati:

Parametri	Vrijednost	Izvor
Snaga instalirane rasvjete po m ² prije zamjene [W/m ²]	Specifična za projekt	
Snaga instalirane rasvjete po m ² nakon zamjene [W/m ²]	Specifična za projekt	
Faktor redukcije za dodatne mjere:		
Djelomično zatamnjenje	0.9	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju uštede energije (Narodne novine 71/2015)
Tajmer za intervale	0.9	
Senzor zauzeća	0.8	
Automatska prilagodba dnevnom svjetlu	0.8	
Godišnji prosjek radnih sati [h/a]	1,600	

II.III.XV Energetski učinkovita javna rasvjeta

Radi povećanja energetske učinkovitosti sustava javne rasvjete stare neučinkovite tehnologije se zamjenjuju s onim učinkovitim. Uz to, mjera uključuje i daljnje smanjenje potrošnje energije za uličnu rasvjetu kroz provedbu odredbi za noćno smanjene od između 50% i 100% intenziteta osvjetljenja.

Formula odozdo prema gore	
$TFES = ((L_{Ref} \cdot P_{Ref}) - (L_{Eff} \cdot P_{Eff} \cdot F_{red})) \cdot t$	
Značenje	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije[kWh/a]
L_{Ref}	Broj točki osvjetljenja energetski neučinkovitog sustava ulične rasvjete
L_{Eff}	Broj točki osvjetljenja energetski učinkovitog sustava ulične rasvjete
P_{Ref}	Izlazna snaga po točki osvjetljenja energetski neučinkovitog sustava [W]
P_{Eff}	Izlazna snaga po točki osvjetljenja energetski učinkovitog sustava [W]
F_{red}	Faktor redukcije za dodatne mjere (primjerice, zatamnjenje)
	Bez noćnog smanjenja (0% smanjenje snage)
	Djelomično noćno smanjenje (npr. 50% smanjenja snage, npr. između 23 sata i 6 sati ujutro)
	Potpuno noćno smanjenje (100% smanjene snage)
t	Godišnji prosjek radnih sati [h/a]
Referentna vrijednost	
Prosječna snaga instalirane rasvjete u godini XX	

Vrijednosti:
Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)
Broj točki osvjetljenja energetski neučinkovitog sustava ulične rasvjete (specifična za projekt)
Izlazna snaga po točki osvjetljenja energetski neučinkovitog sustava (zadana vrijednost)
Izlazna snaga po točki osvjetljenja energetski učinkovitog sustava (zadana vrijednost)
Faktor redukcije za dodatne mjere (zadana vrijednost)
Godišnji prosjek radnih sati (zadana vrijednost)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Energetski učinkovita ulična rasvjeta 15 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Izlazna snaga po točki osvjetljenja / Faktor redukcije / Godišnji prosjek radnih sati:

Parametri	Vrijednost	Izvor
Izlazna snaga po točki osvjetljenja rasvjetnog sustava (neučinkovitog) [W]	400 ili 250 za živine žarulje, 250 za visokotlačne natrijeve i 150 s metalnim halogenom	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Izlazna snaga po točki osvjetljenja energetski učinkovitog sustava [W]	250 ili 150 za visokotlačne natrijeve žarulje ili metalne halogene, 135 ili 85 za LED	
Faktor redukcije za dodatne mjere:		
Bez noćnog smanjenja	1	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Noćno smanjenje (X %)	0.72	
Noćno smanjenje (100%)	0.65	
Godišnji prosjek radnih sati [h/a]	4,100	

II.III.XVI Rasvjeta u industrijskim zgradama

Za mjere energetske učinkovite rasvjete u industrijskim zgradama, pretpostavlja se kako će se konvencionalni neučinkoviti rasvjetni sustavi zamijeniti s novim učinkovitim rasvjetnim sustavima.

Formula odozdo prema gore	
$TFES = \frac{(P_{Ref} - P_{Eff} * F_{red}) * t}{1000} * n$	
Značenje	
TFES:	Ukupna konačna ušteda energije [kWh/a]
P _{Ref}	Snaga instalirane rasvjete prije zamjene [W]
P _{Eff}	Snaga instalirane rasvjete nakon zamjene [W]
F _{red}	Faktor redukcije za dodatne mjere (primjerice, zatamnjenje) Djelomično zatamnjenje Tajmer za intervale Senzor kretanja Automatska prilagodba dnevnom svjetlu
t	Godišnji prosjek radnih sati [h/a]
n	Broj moderniziranih rasvjetnih sustava
Referentna vrijednost	
Postojeća snaga rasvjete i radnih sati uspoređuju se s novom snagom i radnim satima.	

Vrijednosti:
Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)
Izlazna snaga po točki osvjetljenja energetski neučinkovitog sustava (zadana vrijednost)
Izlazna snaga po točki osvjetljenja energetski učinkovitog sustava (zadana vrijednost)
Faktor redukcije za dodatne mjere (zadana vrijednost)
Godišnji prosjek radnih sati (zadana vrijednost)
Broj moderniziranih rasvjetnih sustava (specifična za projekt)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Rasvjeta u industrijskim zgradama 12 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Snaga instalirane rasvjete / Faktor redukcije / Godišnji prosjek radnih sati:

Parametri	Vrijednost	Izvor
Snaga instalirane rasvjete prije zamjene [W]	400 ili 250 za visokotlačne živine žarulje, 250 za visokotlačne natrijeve i 150 s metalnim halogenom	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Snaga instalirane rasvjete prije zamjene [W]	250 ili 150 za visokotlačne natrijeve žarulje ili metalne halogene, 135 ili 85 za LED	
Faktor redukcije za dodatne mjere:		
Djelomično zatamnjenje	0.9	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Tajmer za intervale	0.9	
Senzor kretanja	0.8	
Automatska prilagodba dnevnom svjetlu	0.8	
Godišnji prosjek radnih sati [h/a]	1,600	

II.III.XVII Alternativne tehnologije vozila (osobni automobili)

Metoda se odnosi na kupnju automobila na alternativno gorivo, sa ili bez zamjene starog automobila na konvencionalno gorivo.

Kada se kupi učinkovitiji automobil bez da se stari automobil zamjeni, to vodi do dodatne potrošnje energije. No, dodatna potrošnja energije je manja ako se kupi automobil na alternativno gorivo umjesto konvencionalnog automobila.

S druge strane, energija se može uštedjeti ako zamijenimo stari automobil s novim.

Formula odozdo prema gore	
$TFES = n * (sFEC_{Ref} - sFEF_{Eff}) * \frac{Mil}{100}$	
Značenje	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije [kWh/a]
n	Broj kupljenih učinkovitih automobila
FEC _{Ref}	Specifična konačna potrošnja energije referentnih automobila [kWh/100 km]
FEC _{Eff}	Specifična konačna potrošnja energije učinkovitih automobila [kWh/100 km]
Mil	Prosječna godišnja kilometraža [km/a]
Referentna vrijednost	
Kupnja automobila na alternativno gorivo bez zamjene starog konvencionalnog automobila: prosječna konačna potrošnja energije novog automobila na konvencionalno gorivo.	
Zamjena starog automobila na konvencionalno gorivo s automobilom na alternativno gorivo: prosječna konačna potrošnja energije starog automobila (zaliha).	

Vrijednosti:
Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)
Broj kupljenih učinkovitih automobila (vrijednost specifična za projekt)
Konačna potrošnja energije referentnog automobila (prosječna vrijednost) (zadano)
Konačna potrošnja energije učinkovitog automobila (prosječna vrijednost) (zadano)
Prosječna godišnja kilometraža (zadana vrijednost)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Alternativne tehnologije vozila 8 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Parametri	Vrijednost	Izvor
Prosječna potrošnja energije kod automobila na konvencionalno gorivo		
Konačna potrošnja energije referentnog automobila (prosječna vrijednost) [kWh/100 km]	Za osobno vozilo: 67,9 za benzin i 64.2 za diesel Za komercijalno vozilo: 144.4 za benzin i 136.4 za diesel Za autobus: 272.8 za diesel Za kamion: 429.3 za diesel	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna potrošnja energije automobila na stlačeni prirodni plin		
Konačna potrošnja energije referentnog automobila (prosječna vrijednost) [kWh/100 km]	Za osobno vozilo: 64.3 za LPG i 71.8 za CNG Za komercijalno vozilo: 79.8 za LPG i 152.9 za CNG Za autobus: 272.9 za LPG i 337.8 za CNG Za kamion: 429.6 za LPG i 530.6 za CNG	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Konačna potrošnja energije učinkovitog automobila (prosječna vrijednost) [kWh/100 km]	Specifična za projekt	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Prosječna potrošnja energije električnog automobila			
Konačna potrošnja energije referentnog automobila (prosječna vrijednost) [kWh/100 km]	7-15		Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Konačna potrošnja energije učinkovitog automobila (prosječna vrijednost) [kWh/100 km]	Specifična za projekt		Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja kilometraža			
Prosječna godišnja kilometraža osobnog automobila		Auto na benzin – 10,000 Auto na diesel – 16,500	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja kilometraža komercijalnog vozila		Za komercijalno vozilo – 18,000 Za autobus – 54,500 Za kamion – 34,500	

II.III.XVIII Eko-vožnja

Broj edukacija za eko-vožnju povećao se posljednjih godina te su u nekim državama obavezne u vozačkim školama. Danas te edukacije nisu usmjerene samo na privatne osobe već i na profesionalne vozače.

Kako bi se stvarno promijenilo ponašanje u vožnji i dugoročno uštedjelo gorivo, nije dovoljno da se vozači samo pridržavaju nekih navedenih savjeta, već bi također trebali pohađati edukacije za eko-vožnju koje organiziraju kvalificirani instruktori vožnje. Te se edukacije moraju sastojati od teoretskog dijela kao i od praktične vožnje na javnim cestama. Stoga, trebale bi se priznati samo edukacije koje se sastoje praktičnog dijela te ih vode ovlašteni edukatori.

Kriteriji za prepoznavanje edukacija za uštedu goriva

U Austriji, kriteriji za priručnike za edukaciju za automobile, komercijalna vozila i traktore Federalnog Ministarstva zaštite okoliša (BMLFUW²²) koriste se kao temelj za prepoznavanje edukacija za uštedu goriva.

Tablica 1: Kriteriji za prepoznavanje edukacije za uštedu goriva

Vrsta edukacije	Trajanje edukacije	Maksimalni broj sudionika po edukatoru	Praktični dio edukacije
Grupna edukacija za osobni automobil	8 sesija	6	4 sesije
Sat eko-vožnje osobnim automobilom	1 sesija	1	1 sesija
Grupna edukacija za gospodarsko vozilo	8 sesija	4	2 sesije
Sat eko-vožnje gospodarskim vozilom	2 sesija	1	2 sesije

Jedna sesija traje 50 minuta

Ovlašteni edukator:

Edukatori su obavezni sudjelovati na certifikacijskim seminarima kako bi bili postali ovlašteni edukatori.

²² BMLFUW (2011): Spritsparen – Modern Driving, Pkw Trainerhandbuch, Wien./ BMLFUW (2011): Spritsparen – Modern Driving, NFZ Trainerhandbuch, Wien.

Za obračunavanje uštede energije nakon edukacija privatnih osoba i profesionalaca u eko-vožnji može se primijeniti sljedeća formula.

Formula odozdo prema gore	
<p>Za edukacije za eko-vožnju vezane uz privatna vozila kućanstva</p> $TFES = \frac{n_{EP,0}}{n_{TP,0}} * n_{vehicles,0} * FEC_{ave,0} * S_{ee,0}$	
<p>Za interne edukacije za eko-vožnju vezane uz gospodarska vozila kompanija koje imaju flotu vozila</p> $TFES = \sum_{i=1}^3 \frac{n_{EP,i}}{n_{TP,i}} * n_{vehicles,i} * FEC_{ave,i} * S_{ee,i}$	
Značenje	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije jedne kompanije koja ima flotu vozila ili broj privatnih kućanstava [kWh/a]
i	Kategorije vozila 0 = privatni automobili 1 = gospodarska vozila, 2 = lagana gospodarska vozila (ispod 3,5 t), 3 = autobusi i kamioni (iznad 3,5t)
$n_{EP,i}$	Broj sudionika na edukaciji za eko-vožnju koji voze određenu kategoriju vozila
$n_{TP,i}$	Ukupni broj osoba koji voze određenu kategoriju vozila (kvalificirane + nekvalificirane)
$n_{vehicles,i}$	Ukupni broj vozila u određenoj kategoriji vozila koji posjeduju kompanije koje imaju flotu vozila ili broj privatnih kućanstava s kvalificiranim sudionicima
$FEC_{ave,i}$	Prosječna godišnja konačna potrošnja energije vozila u određenoj kategoriji vozila [kWh/a] prije edukacije
$S_{ee,i}$	Faktor uštede povezan s konačnom potrošnjom energije određene kategorije vozila [%]
Referentna vrijednost	
Ukupna potrošnje energije svih vozila u jednoj kompaniji koja radi s flotom ili broj privatnih kućanstava s osobama koje sudjeluju u edukacijama za eko-vožnju, prije edukacije	

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)

Broj sudionika edukacije za eko-vožnju koji voze određenu kategoriju vozila (vrijednost specifična za projekt)

Ukupni broj osoba koje voze određenu kategoriju vozila (kvalificirane + nekvalificirane) (vrijednost specifična za projekt)

Ukupni broj vozila određene kategorije vozila koje ima kompanija koja radi s flotom vozila ili broj privatnih kućanstava s kvalificiranim sudionicima (vrijednost specifična za projekt)

Faktor uštede povezan s konačnom potrošnjom energije određene kategorije vozila (zadana vrijednost)

Ukupna konačna ušteda energije za određenu kategoriju vozila (automobil, kamion) prije edukacije (zadana vrijednost)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Eko-vožnja 2 godine

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Parametri	Vrijednost	Izvor
Prosječna godišnja konačna potrošnja energije vozila u određenoj kategoriji vozila [kWh/a]:		
Privatni automobil	67.9 za benzin i 64.2 za diesel, 64.3 za LPG i 71.8 za CNG	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Komercijalno vozilo	Specifično za projekt	
komercijalno vozilo (ispod 3.5 t)	144.4 za benzin i 136.4 za diesel, 79.8 za LPG i 152.9 za CNG	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
autobusi i kamioni (iznad 3.5 t)	Autobusi: 272.8 za diesel, 272.9 za LPG i 337.8 za CNG Kamioni: 429.3 za diesel, 429.6 za LPG i 530.6 za CNG	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Ukupna konačna potrošnja energije za određenu kategoriju vozila (automobil, kamion) prije edukacije		
Privatni automobil	Specifična za projekt	-
Gospodarsko vozilo	Specifična za projekt	-
gospodarsko vozilo (ispod 3.5 t)	Specifična za projekt	-
autobusi i kamioni (iznad 3.5 t)	Specifična za projekt	-
Prosječna godišnja kilometraža [km/a]		
Privatni automobil	10,000 benzin 16,500 dizel, LNG i CNG	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Gospodarsko vozilo		
gospodarsko vozilo (ispod 3.5 t)	18,000	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
autobusi i kamioni (iznad 3.5 t)	34,500 kamioni 54,500 autobusi	

Faktor uštede povezan s edukacijama za eko-vožnju:

		Privatni vozač	Profesionalni vozač
S _{ee}	Uštede nakon grupne edukacije za eko-vožnju za privatne automobile (8 sati)	7.5	7.5
S _{ee}	Uštede nakon individualne edukacije za eko-vožnju za osobne automobile (1 sat)	7.5	7.5
S _{ee}	Uštede nakon grupne edukacije za eko-vožnju za gospodarska vozila	7.5	7.5

II.III.XIX Uredska oprema

Ciljni sektori: javne i privatne usluge (tercijarne zgrade)

Formula odozdo prema gore koristi se za procjenu godišnje uštede energije nakon instaliranja nove uredske opreme u tercijarnim zgradama ili nakon zamjene postojeće opreme s učinkovitijom opremom.²³

Ukupna konačna ušteda energije trebala bi se obračunavati prema vrsti uređaja (primjerice, računala, monitora, printera, kopirnog stroja, faksa, i multifunkcijskih uređaja).²⁴

Navedenom formulom omogućava se obračun ušteda energije kao rezultat zamjene postojećih ili instaliranja nove uredske opreme za tri različita načina rada:²⁵

1. Konačna ušteda energije za aktivni način rada
2. Konačna ušteda energije za stanje pripravnosti i
3. Konačna ušteda energije za promjenu načina upotrebe koja se odnosi na poboljšanje stanja pripravnosti/uključenosti iste opreme putem programa ili mjera (bez zamjene).

²³ Preporuke za metode mjerenja i verifikacije u okviru Direktive 2006/32/EZ o energetskej učinkovitosti u krajnjoj potrošnji i energetskej uslugama, stranica 82; Preuzmite s: <https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/906182.PDF>, 30.6.2015.

²⁴ Ibid

²⁵ Ibid

Formula odozdo prema gore ²⁶

Za aktivni način rada:

$$TFES = n * \frac{(PA_{referenceyearstockaverage} - PA_{referenceyearbestperfmaket})}{1000} * h_{active}$$

Za stanje pripravnosti:

$$TFES = n * \frac{(PS_{referenceyearstockaverage} - PS_{referenceyearbestperfmaket})}{1000} * h_{standby}$$

Za poboljšanje načina upotrebe:

$$TFES = n * \left(\frac{PA_{referenceyearstockaverage} * h_{active} + PS_{referenceyearstockaverage} * h_{standby}}{1000} - \frac{(PA_{new} * h_{active} + PS_{new} * h_{standby})}{1000} \right)$$

Značenje

TFES	Ukupna konačna ušteda energije[kWh/a]
n	Broj jednake zamijenjene ili novo instalirane uredske opreme
$PA_{referenceyearstockaverage}$	Električna ulazna snaga po uređaju u aktivnom načinu rada [W]
$PA_{referenceyearbestperfmaket}$	Električna ulazna snaga u aktivnom načinu rada po učinkovitoj opremi s tržišta [W]
$PS_{referenceyearstockaverage}$	Električna ulazna snaga po uređaju u stanju pripravnosti [W]
$PS_{referenceyearbestperfmaket}$	Električna ulazna snaga u stanju pripravnosti po učinkovitom uređaju s tržišta [W]
PA_{new}	Električna ulazna snaga po uređaju u aktivnom načinu rada nakon promjene postojećeg uređaja [W]
PS_{new}	Električna ulazna snaga po uređaju u stanju pripravnosti nakon promjene postojećeg uređaja [W]
h_{active}	Sati u aktivnom načinu rada [h/a]
$h_{standby}$	Sati u stanju pripravnosti [h/a]

²⁶ Preporuke za metode mjerenja i verifikacije u okviru Direktive 2006/32/EZ o energetskej učinkovitosti u krajnjoj potrošnji i energetskim uslugama, stranica 83; preuzmite s: <https://www.energy-community.org/pls/portal/docs/906182.PDF>, 30.6.2015.

Referentna vrijednost

Za aktivni način rada: obračunava se kao razlika između potrošnje električne energije u aktivnom načinu rada po postojećem uređaju u referentnoj godini i potrošnji energije u aktivnom načinu rada učinkovite uredske opreme koja se prodaje na tržištu pomnoženo s brojem sati u aktivnom načinu rada.

Za stanje pripravnosti: obračunava se kao razlika između potrošnje električne energije u stanju pripravnosti po postojećem uređaju u referentnoj godini i potrošnji energije u stanju pripravnosti učinkovite uredske opreme koja se prodaje na tržištu pomnoženo s brojem sati u stanju pripravnosti.

Poboljšanje načina rada: poboljšane omjera stanja pripravnosti i aktivnog rada iste opreme uz pomoć programa i mjera (bez zamjene) i obračunavanje kao razlika između broja sati uključene postojeće opreme prije rada i broja sati nakon rada.

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)

Broj zamijenjene ili novoinstalirane uredske opreme (vrijednost specifična za projekt)

Električna ulazna snaga po uređaju u aktivnom načinu rada (zadana vrijednost)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije. Zadane vrijednosti trebale bi biti određene prema vrsti uredske opreme.

Trajanje mjere:

Računala	3 Godine
Monitori	3 Godine
Prijenosna računala	3 Godine

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Vrsta uredske opreme	Energetska potrošnja starog uređaja [kWh]	Energetska potrošnja novog uređaja [kWh]
Računala	199.9	62.1
Monitori	207.2 za CRT, 93.1 za LCD	136.5 za CRT, 46.4 za LCD
Prijenosna računala	97.3	20.5

II.III.XX Fotonaponska elektrana

Ciljni sektori: kućanstva (stambene zgrade), javne i privatne usluge (tercijarne zgrade)

Formula odozdo prema gore koristi se za procjenu godišnje uštede energije instaliranjem fotonaponske elektrane koja bi zadovoljila konačnu potrošnju električne energije samog potrošača. Samo se iznosi električne energije koja se koristi za pokrivanje konačne potrošnje energije korisnika (vlastite potrošnje) može uzeti u obzir pri dokazivanju uštede energije unutar postupaka nadzora implementacije Direktive o energetskej učinkovitosti; električna energija koja se napaja u javnu mrežu ne može se stoga uzeti u obzir.

Ova mjera ima za rezultat smanjenje konačne energije prodane kupcu električne energije (i time moguće primarne uštede energije), a ne konačne uštede energije.

Formula odozdo prema gore	
Opcija 1:	
$TFES = P_{PV} * t * PR * (1 - ee_{grid})$	
Opcija 2:	
$TFES = P_{PV} * \frac{1}{sP_{PV}} * H_m * \eta_{el} * (1 - P_{Loss}) * (1 - ee_{grid})$	
Značenje	
TFES	Ukupno konačno energetska smanjenje električne energije koja se dobavlja iz javne mreže [kWh/a]
P_{PV}	Instalirana vršna snaga fotonaponskog sustava [kW_{peak}]
t	Trajanje sunčeve svjetlosti pri 1000 W/m^2 (stalno opterećenje) na terenu [h/a]
PR	Omjer učinka fotonaponske elektrane: omjer stvarne i teoretske izlazne energije fotonaponske elektrane [%]
ee_{grid}	Udio električne energije koji se predaje u javnu mrežu i ne može se brojati kao smanjenje prodane energije [%]
sP_{PV}	Specifična vršna snaga fotonaponskog sustava [kW_{peak}/m^2 površina modula]
H_m	Prosječni iznos globalnog zračenja po kvadratnom metru koje prime moduli sustava s određenim nagibom (primjerice 35°) i azimutom (primjerice 0° , to jest okrenutom prema jugu) (kWh/m^2)
η_{el}	Prosječna energetska učinkovitost modula
P_{Loss}	Kombinirani gubici fotonaponskog sustava [% od H_m] Procijenjeni gubici zbog temperature i niskog zračenja: 8,1% (korištenjem lokalne temperature okoline) ²⁷ Procijenjeni gubici zbog učinaka kutnog odbijanja: 2,9% Error! Bookmark not defined. Drugi gubici (kabeli, pretvarači itd.)
Referentna vrijednost	
Bez instaliranja fotonaponskog sustava; sva električna energija potrebna krajnjem kupcu dobavlja se preko javne električne mreže.	

²⁷ Izvor: PVGIS – Centar za zajednička istraživanja – Europa: <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)

Instalirana vršna snaga fotonaponskog sustava (vrijednost specifična za projekt)

Trajanje sunčeve svjetlosti pri 1000 W/m² (stalno opterećenje) na terenu (vrijednost specifična za projekt)

Omjer učinka fotonaponske elektrane: omjer stvarne i teoretske izlazne energije fotonaponske elektrane [%](zadana vrijednost)

Udio električne energije koji se predaje u javnu mrežu i ne može se brojati kao smanjenje prodane energije (zadana vrijednost)

Specifična vršna snaga fotonaponskog sustava povezana s površinom instaliranog modula (vrijednost specifična za projekt)

Prosječni iznos globalnog zračenja po kvadratnom metru koje prime moduli sustava (vrijednost specifična za projekt)

Prosječna energetska učinkovitost modula (zadana vrijednost)

Kombinirani gubici fotonaponskog sustava (vrijednost specifična za projekt)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Fotonaponske elektrane 23 godine

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Parametri	Vrijednost	Izvor
Instalirana vršna snaga fotonaponskog sustava [kW _{peak}]	Specifična za projekt	
Trajanje sunčeve svjetlosti pri 1000 W/m ² na terenu [h/a]	Specifična za projekt	
Omjer učinka fotonaponske elektrane [%]	0.7	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Specifična vršna snaga fotonaponskog sustava povezana s površinom instaliranog modula [kW _{peak} /m ² površina modula]	Specifična za projekt	
Prosječni iznos globalnog zračenja po kvadratnom metru koje prime moduli sustava	Specifična za projekt	
Prosječna energetska učinkovitost modula	Od 0.07 do 0.14	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Kombinirani gubici fotonaponskog sustava (zadana vrijednosti ili vrijednost specifična za projekt) [%]		
Udio električne energije koji se predaje u javnu mrežu i ne može se brojati kao smanjenje prodane energije (zadana vrijednost ili vrijednost specifična za projekt):		
Fotonaponski sustavi u privatnim kućama	70%	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Fotonaponskih sustava u kompanijama	10%	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Samostojeći fotonaponski sustavi [%]	0%	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

II.III.XXI Zamjena starih plinskih ili uljnih kotlova s učinkovitim plinskim ili uljnim kotlovima

Sljedeća se formula može primijeniti na obiteljske kuće za jednu ili više obitelji kao i na velike stambene blokove u kojima se postojeći uljni ili plinski kotlovi za grijanje i toplu vodu mijenjaju s učinkovitim uljnim ili plinskim kotlovima. Formula se također može primijeniti na servisne zgrade pod uvjetom da su na raspolaganju zadane vrijednosti za obračun uštede.

Formula odozdo prema gore	
Opcija 1:	
$TFES = n * A * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff})$	
Opcija 2:	
$TFES = n * A * (SHD + HWD) * \left(\frac{1}{\eta_{Ref}} - \frac{1}{\eta_{Eff}} \right)$	
Značenje	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije[kWh/a]
n	Broj zamijenjenih kotlova
A	Bruto grijana podna površina zgrade [m ²]
SHD	Potreba za grijanjem prostora na temelju površine [kWh/m ² /a]
HWD	Potreba za toplom vodom na temelju površine [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor potrošnje postojećeg sustava grijanja
EF _{Eff}	Faktor potrošnje novog sustava grijanja
η _{Ref}	Godišnja uporabna učinkovitost postojećeg sustava grijanja
η _{Eff}	Godišnja uporabna učinkovitost novog sustava grijanja
Referentna vrijednost	
Zamjena na kraju životnog vijeka kotla: prosječni uljni ili plinski kotao koji generira toplinu i toplu vodu a dostupan je na tržištu.	
Zamjena prije kraja životnog vijeka kotla: prosječna učinkovitost uljnog i plinskog kotla u upotrebi.	
Vrijednosti potrebe za grijanje prostora je potrebno korigirati danima grijanja u odnosu na relevantni stupanj.	

Vrijednosti:

Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)
 Broj zamijenjenih kotlova (specifična za projekt)
 Bruto grijana podna površina zgrade (specifična za projekt)
 Potreba za grijanjem prostora na temelju površine (zadana vrijednost)
 Potreba za toplom vodom na temelju površine (zadana vrijednost)
 Faktor dotrajalogi postojećeg sustava grijanja (vrijednost specifična za projekt)
 Faktor dotrajalogi novog sustava grijanja (specifična za projekt)
 Godišnja učinkovitost postojećeg sustava grijanja (zadana vrijednost)
 Godišnja učinkovitost novog sustava grijanja (zadana vrijednost)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Zamjena starog plinskog ili uljnog kotla s učinkovitim kotlom 20 godina za stambene zgrade ili 25 godina za zgrade u tercijarnom sektoru

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Grijana podna površina / Specifične potrebe za grijanjem / Potreba za toplom vodom / Učinkovitost sustava grijanja:

(Molimo odredite vrstu zgrade prema potrebama vaše države, primjerice, uredi, škole, hoteli. Možete odrediti učinkovitost sustava grijanja ili korištenjem faktora potrošnje ili godišnjom učinkovitosti upotrebe.)

	Stambena	Nestambena	Poslovna	Ostalo
Grijana podna površina zgrade [m ²]	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt
SHD [kWh/m ² /a]	160	175	175	175
HWD [kWh/m ² /a]	12 za zgrade s više od tri jedinice, 16.0 je iznad	3.5	3.5	0.5
EF _{Ref}	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt
EF _{Eff}	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt
η _{Ref}	0.595	0.595	0.595	0.595
η _{Eff}	0.848	0.848	0.848	0.848

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Stupanj dani grijanja: 2226

Vrijednosti specifične potrebe za grijanjem prostora trebale bi se korigirati s relevantnim stupanj danima grijanja, ako je potrebno.

II.III.XXII Zamjena starog kotla s učinkovitim kotlom na biomasu

Formula se koristi za obračunavanje uštede energije nastale zamjenom starih neučinkovitih kotlova koji se koriste za grijanje i toplu vodu (ulje, plin i biomasa) s energetski učinkovitim kotlovima na biomasu. Može se koristiti za domove s jednom ili više obitelji kao i za velike stambene blokove.

Formula odozdo prema gore	
Opcija 1:	
$TFES = n * A * ((SHD + HWD) * EF_{Ref} - (SHD + HWD) * EF_{Eff})$	
Opcija 2:	
$TFES = n * A * (SHD + HWD) * \left(\frac{1}{\eta_{Ref}} - \frac{1}{\eta_{Eff}} \right)$	
Značenje	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije [kWh/a]
n	Broj zamijenjenih kotlova
A	Bruto grijana podna površina zgrade [m ²]
SHD	Potreba za grijanjem prostora na temelju površine [kWh/m ² /a]
HWD	Potreba za toplom vodom na temelju površine [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor potrošnje postojećeg sustava grijanja
EF _{Eff}	Faktor potrošnje novog sustava grijanja
η _{Ref}	Godišnja uporabna učinkovitost postojećeg sustava grijanja
η _{Eff}	Godišnja uporabna učinkovitost novog sustava grijanja
Referentna vrijednost	
Zamjena na kraju životnog vijeka kotla: prosječni uljni ili plinski kotao koji generira toplinu i toplu vodu a dostupan je na tržištu.	
Zamjena prije kraja životnog vijeka kotla: prosječna učinkovitost uljnog i plinskog kotla u upotrebi.	
Vrijednosti potrebe za grijanje prostora trebale bi korigirati u odnosu na relevantni stupanj dan grijanja.	
Vrijednosti:	
Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)	
Broj zamijenjenih kotlova (specifična za projekt)	
Bruto grijana podna površina zgrade (specifična za projekt)	
Potreba za grijanjem prostora na temelju površine (zadana vrijednost)	
Potreba za toplom vodom u domaćinstvu na temelju površine (zadana vrijednost)	
Faktor dotrajnosti referentnog sustava grijanja (vrijednost specifična za projekt)	
Faktor dotrajnosti učinkovitog sustava grijanja (specifična za projekt)	
Godišnja učinkovitost referentnog sustava grijanja (zadana vrijednost)	
Godišnja učinkovitost učinkovitog sustava grijanja (zadana vrijednost)	

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Trajanje mjere:

Zamjena starog plinskog ili uljnog kotla s učinkovitim kotlom na biomasu 20 godina (stambena)
 25 godina (nestambena)

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije (Narodne novine 71/2015)

Grijana podna površina / Specifične potrebe za grijanjem / Potreba za toplom vodom / Učinkovitost sustava grijanja:

(Molimo odredite vrstu zgrade prema potrebama vaše države, primjerice, uredi, škole, hoteli. Možete odrediti učinkovitost sustava grijanja ili korištenjem faktora potrošnje ili godišnjom učinkovitosti upotrebe.)

	Stambena	Nestambena	Poslovna	Ostalo
Grijana bruto podna površina zgrade [m ²]	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt
SHD [kWh/m ² /a]	160	175	175	175
HWD [kWh/m ² /a]	12.5 za zgradu do 3 jedinice, 16 iznad	3.5	3.5	0.5
EF _{Ref}	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt
EF _{Eff}	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt	Specifična za projekt
η _{Ref}	0.595	0.595	0.595	0.595
η _{Eff}	0.848	0.848	0.848	0.848

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije (Narodne novine 71/2015)

Stupanj dani grijanja: 2226

Vrijednost specifične potrebe za grijanjem prostora trebale bi se korigirati s relevantnim stupanj danima grijanja, ako je potrebno.

II.III.XXIII Grijanje vode pomoću sunčeve energije

Mjera se odnosi na procjenu uštede energije instaliranjem solarnih toplinskih elektrana isključivo za toplu vodu u kućanstvima u postojećim i novoizgrađenim zgradama. Toplina koju generiraju solarne ploče smanjuje iznos toplinske energije koju stvara postojeći sustav grijanja.

Metoda se primjenjuje na ravne ploče kolektora i vakuumskim cijevnim kolektorima koji se razlikuju od svojih izlaznih toplinskih energija.

Formula odozdo prema gore	
Opcija 1:	
$TFES = A * Q_{ave_yield} * EF_{Ref}$	
Opcija 2:	
$TFES = A * Q_{ave_yield} * \frac{1}{\eta_{Ref}}$	
Značenje	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije[kWh/a]
A	Instalirana površina kolektora [m ²]
Q _{ave_yield}	Prosječna godišnja izlazna toplinska energija po m ² instalirane površine kolektora [kWh/m ² /a]
EF _{Ref}	Faktor potrošnje postojećeg sustava grijanja
η_{Ref}	Godišnja uporabna učinkovitost postojećeg sustava grijanja
Referentna vrijednost	
Postojeći sustav grijanja na ulje, plin, biomasu itd.	

Vrijednosti:
Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)
Instalirana površina kolektora (specifična za projekt)
Prosječna godišnja izlazna toplinska energija po m ² instalirane površine kolektora za ravne kolektore i vakuumske cijevne kolektore (zadana vrijednost)
Faktor dotrajlosti postojećeg sustava grijanja (specifična za projekt)
Godišnja učinkovitost postojećeg sustava grijanja (zadana vrijednost)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Trajanje mjere:

Solarne toplinske ploče za grijanje vode 20 godina

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Instalirana površina kolektora / Prosječna godišnja izlazna toplinska energija / Učinkovitost sustava grijanja:

	Grijanje vode sunčevom energijom
Površina instaliranog kolektora [m ²]	Specifična za projekt
Prosječna godišnja izlazna toplinska energija po m ² površine instaliranog kolektora [kWh/m ² /a]	Obalno područje: Pločasti solarni kolektor = 700 Vakuumski solarni kolektor = 840 Kontinentalno područje: Pločasti solarni kolektor = 530 Vakuumski solarni kolektor = 640
E_{Ref}	Specifična za projekt
η_{Ref}	Specifična za projekt

Izvor: Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

II.III.XXIV Kupnja visokoučinkovite bijele tehnike

Formula se primjenjuje na mjere koje se odnose na kupnju bijele tehnike poput frižidera i zamrzivača, perilica rublja, sušilica rublja i perilica posuđa u najboljoj klasi energetske učinkovitosti dostupnoj na tržištu (primjerice A++ ili A+++) u usporedbi s aparatima u nižoj energetski učinkovitoj klasi. Za definirane mjere kalkulacija molimo da pogledajte naredni članak.

Formula odozdo prema gore	
$TFES = n * (E_{ave} - E_{eff})$	
Značenje	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije [kWh/a]
n	Broj kupljenih energetski učinkovitih aparata najviše raspoložive klase energetske učinkovitosti
E_{ave}	Prosječna godišnja potrošnja energije najmanje učinkovitog aparata dostupnog na tržištu [kWh/a]
E_{eff}	Prosječna godišnja potrošnja energije visokoučinkovite bijele tehnike koja će se instalirati (A++ ili najviša dostupna klasa energetske učinkovitosti) [kWh/a]
Referentna vrijednost	
Prosječna godišnja potrošnja energije najmanje učinkovitog aparata raspoloživog na tržištu	

Vrijednosti:
Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)
Broj kupljenih energetski učinkovitih aparata najviše raspoložive klase energetske učinkovitosti (vrijednost specifična za projekt)
Prosječna godišnja potrošnja energije najmanje učinkovitog aparata dostupnog na tržištu (zadana vrijednost)
Prosječna godišnja potrošnja energije visokoučinkovite bijele tehnike koja će se instalirati (A++ ili najviša dostupna klasa energetske učinkovitosti) (zadana vrijednost)

II.III.XXV Rana zamjena bijele tehnike

Ova se metoda primjenjuje na bijelu tehniku poput frižidera i zamrzivača, perilica rublja, sušilica rublja i perilica posuđa koje se zamijene u ranoj fazi, odnosno, prije kraja njihovog stvarnog životnih vijeka te su zamijenjeni s aparatima koji su u najboljoj dostupnoj klasi energetske učinkovitosti na tržištu (primjerice A++ ili A+++).

Formula odozdo prema gore	
$TFES = n * (E_{stock} - E_{eff})$	
Značenje	
TFES	Ukupna konačna ušteda energije [kWh/a]
n	Broj kupljenih energetski učinkovitih aparata najviše raspoložive klase energetske učinkovitosti
E_{stock}	Prosječna godišnja potrošnja energije bijele tehnike na raspolaganju [kWh/a]
E_{eff}	Prosječna godišnja potrošnja energije visokoučinkovite bijele tehnike koja će se instalirati (A++ ili najviša dostupna klasa energetske učinkovitosti) [kWh/a]
Referentna vrijednost	
Prosječna godišnja potrošnja energije postojeće bijele tehnike na raspolaganju	

Vrijednosti:
Trajanje mjere u godinama (zadana vrijednost)
Broj kupljenih energetski učinkovitih aparata najviše raspoložive klase energetske učinkovitosti (vrijednost specifična za projekt)
Prosječna godišnja potrošnja energije bijele tehnike na raspolaganju (zadana vrijednost)
Prosječna godišnja potrošnja energije visokoučinkovite bijele tehnike koja će se instalirati (A++ ili najviša dostupna klasa energetske učinkovitosti) (zadana vrijednost)

Određivanje obračunskih vrijednosti

Potrebno je prikupiti sljedeće vrijednosti kao zadane vrijednosti ili vrijednosti specifične za pojedini projekt kako bi se primijenila predložena metoda za obračunavanje uštede energije:

Parametri	Vrijednost	Izvor
Perilice rublja		
Prosječna godišnja potrošnja energije postojeće raspoložive bijele tehnike [kWh/a]	395	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja potrošnja energije visokoučinkovite bijele tehnike koja će se instalirati (A++ ili najviša klasa energetske učinkovitosti) [kWh/a]	160	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja potrošnja energije najmanje učinkovitog aparata raspoloživog na tržištu [kWh/a]	240	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Životni vijek [godine]	12	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Sušilice rublja		
Prosječna godišnja potrošnja energije postojeće raspoložive bijele tehnike [kWh/a]	395	Pretpostavka (nije dostupno)
Prosječna godišnja potrošnja energije visokoučinkovite bijele tehnike koja će se instalirati (A++ ili najviša klasa energetske učinkovitosti) [kWh/a]	160	Pretpostavka (nije dostupno)
Prosječna godišnja potrošnja energije najmanje učinkovitog aparata raspoloživog na tržištu [kWh/a]	240	Pretpostavka (nije dostupno)
Životni vijek [godine]	12	Pretpostavka (nije dostupno)

Perilice posuđa		
Prosječna godišnja potrošnja energije postojeće raspoložive bijele tehnike [kWh/a]	500	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja potrošnja energije visokoučinkovite bijele tehnike koja će se instalirati (A++ ili najviša klasa energetske učinkovitosti) [kWh/a]	230	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja potrošnja energije najmanje učinkovitog aparata raspoloživog na tržištu [kWh/a]	280	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Životni vijek [godine]	12	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Hladnjaci		
Prosječna godišnja potrošnja energije postojeće raspoložive bijele tehnike [kWh/a]	366	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja potrošnja energije visokoučinkovite bijele tehnike koja će se instalirati (A++ ili najviša klasa energetske učinkovitosti) [kWh/a]	255	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja potrošnja energije najmanje učinkovitog aparata raspoloživog na tržištu [kWh/a]	240	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Životni vijek [godine]	15	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)

Zamrzivači		
Prosječna godišnja potrošnja energije postojeće raspoložive bijele tehnike [kWh/a]	700	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja potrošnja energije visokoučinkovite bijele tehnike koja će se instalirati (A++ ili najviša klasa energetske učinkovitosti) [kWh/a]	170	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Prosječna godišnja potrošnja energije najmanje učinkovitog aparata raspoloživog na tržištu [kWh/a]	290	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)
Životni vijek [godine]	15	Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije (Narodne novine 71/2015)



www.multEE.eu