



Republika e Kosovës
Republika Kosovo - Republic of Kosovo
Qeveria – Vlada – Government
Ministria e Ekonomisë
Ministarstvo Ekonomije-Ministry of Economy

**UDHËZIM ADMINISTRATIV (ME) NR. 05/2021 PËR KORNIZËN E PËRGJITHSHME TË
RAPORTIMIT PËR EFIÇIENCË TË ENERGJISË**

**ADMINISTRATIVE INSTRUCTION (ME) No. 05/2021 ON THE GENERAL REPORTING
FRAMEWORK FOR ENERGY EFFICIENCY**

**ADMINISTRATIVNOG UPUTSTVA (ME) BR. 05/2021 O OPŠTEM OKVIRU IZVEŠTAVANJA ZA
ENERGETSKU EFIKASNOST**

<p>Ministrja e Ministrisë së Ekonomisë,</p> <p>Në mbështetje të nenit 5 paragrafi 6 të Ligjit Nr. 06/L-079 për Eficiencë të Energjisë (GZ, Nr. 21/05 Dhjetor 2018), nenin 8 paragrafi 1.4 të Rregullores Nr. 02/2021 për Fushat e Përgjegjësisë Administrative të Zyrës së Kryeministrit dhe Ministrive dhe nenin 38 paragrafi 6 të Rregullores Nr. 09/2011 të Punës së Qeverisë së Republikës së Kosovës (GZ Nr. 15/12 Shtator 2011),</p> <p>Nxjerr:</p> <p>UDHËZIM ADMINISTRATIV (ME) NR. 05/2021 PËR KORNIZËN E PËRGJITHSHME TË RAPORTIMIT PËR EFIÇIENCË TË ENERGJISË</p> <p>Neni 1 Qëllimi</p> <p>Ky Udhëzim Administrativ përcakton kornizën e përgjithshme të raportimit për Planin Kombëtar të Veprimit për Eficiencë të Energjisë dhe Raportin Vjetor të Progresit duke përfshirë edhe kërkesat për raportim.</p>	<p>Minister of the Ministry of Economy,</p> <p>Pursuant to Article 5, paragraph 6 of the Law no. 06/L-079 on Energy Efficiency (OG, No. 21/05 December 2018), Article 8, paragraph 1.4 of Regulation No. 02/2021 on Areas of Administrative Responsibility of the Office of the Prime Minister and Ministries, and Article 38, paragraph 6 of Regulation no. 09/2011 on the Rules and Procedure of the Government of the Republic of Kosovo (Official Gazette No. 15/12 September 2011),</p> <p>Issues:</p> <p>ADMINISTRATIVE INSTRUCTION (ME) NO. 05/2021 ON THE GENERAL REPORTING FRAMEWORK FOR ENERGY EFFICIENCY</p> <p>Article 1 Purpose</p> <p>This Administrative Instruction sets out the general reporting framework for the National Energy Efficiency Action Plan and Annual Progress Report including reporting requirements.</p>	<p>Ministarka Ministarstva Ekonomije,</p> <p>U skladu sa članom 5 stav 6 Zakona Br. 06/L-079 o Energetskoj Efikasnosti (SL, br. 21/05 Decembar 2018), članom 8 stav 1.4 Uredbe Br. 02/2021 o oblastima administrativne odgovornosti Kancelarije Premijera i Ministarstava i članom 38 stav 6 Pravilnika Br. 09/2011 o radu Vlade Republike Kosovo (SL Br. 15/12 Septembar 2011),</p> <p>Donosi:</p> <p>ADMINISTRATIVNO UPUTSTVO (ME) BR. 05/2021 O OPŠTEM OKVIRU IZVEŠTAVANJA ZA ENERGETSKU EFIKASNOST</p> <p>Član 1 Cilj</p> <p>Ovo Administrativno Uputstvo utvrđuje opšti okvir izveštavanja o Nacionalnom akcionom planu za energetsku efikasnost i Godišnjem izveštaju o Napretku, Uključujući i Zahteve za Izveštavanje.</p>
--	---	---

<p style="text-align: center;">Neni 2 Fushëveprimi</p> <p>Dispozitat e këtij Udhëzimi Administrativ zbatohen nga të gjitha autoritetet publike dhe private në fushën e efijencës së energjisë në përputhje me kërkesat e Ligjit Nr. 06/L-079 për Efijencë të Energjisë dhe legjislacionit përkatës në fuqi.</p>	<p style="text-align: center;">Article 2 Scope</p> <p>The provisions of this Administrative Instruction are implemented by all public and private authorities in the field of energy efficiency in accordance with requirements of Law No. 06/L-079 on Energy Efficiency and relevant legislation in force.</p>	<p style="text-align: center;">Član 2 Oblast primene</p> <p>Odredbe ovog Administrativnog uputstva primenjivaće svi javni i privatni organi u oblasti energetske efikasnosti u skladu sa zahtevima Zakona Br. 06/L-079 o Energetskoj Efikasnosti i odgovarajućem važećem zakonodavstvu.</p>
<p style="text-align: center;">Neni 3 Përkufizimet</p> <p>Termet dhe përkufizimet e përdorura në këtë Udhëzim Administrativ kanë të njëjtin kuptim siç është përcaktuar në Ligjin Nr. 06/L-079 për Efijencë të Energjisë dhe ligjet tjera të zbatueshme në Republikën e Kosovës.</p>	<p style="text-align: center;">Article 3 Definitions</p> <p>Terms and definitions used in this Administrative Instruction shall have the same meaning as defined in Law No. 06/L-079 on Energy Efficiency and other applicable laws in the Republic of Kosovo.</p>	<p style="text-align: center;">Član 3 Definicije</p> <p>Pojmovi i definicije upotrebljene u ovom Administrativnom Uputstvu imaju isto značenje kao što je određeno u Zakonu Br. 06/L-079 o Energetskoj Efikasnosti i drugim važećim zakonima u Republici Kosovo.</p>
<p style="text-align: center;">Neni 4 Korniza e përgjithshme për raporte vjetore</p> <p>1.Raportet vjetore paraqesin bazën për monitorimin e progresit ndaj caqeve kombëtare, përfshirë të paktën këto informata:</p> <p>1.1.Një vlerësim të treguesve në vijim në vitin para vitit të fundit (që nënkupton viti aktual - 2 vite):</p>	<p style="text-align: center;">Neni 4 General framework for annual reports</p> <p>1. Annual reports shall comprise the basis for monitoring progress towards national targets, including at least the following information:</p> <p>1.1. An estimate of following indicators in the year before last year (meaning current year - 2 years):</p>	<p style="text-align: center;">Član 4 Opšti okvir za godišnje izveštaje</p> <p>1.Godišnji izveštaji predstavljaju osnovu za praćenje napretka prema nacionalnim ciljevima, uključujući najmanje sledeće informacije:</p> <p>1.1. Procenu sledećih pokazatelja u godini pre poslednje godine (znači tekuća godina - 2 godine):</p>

<p>1.1.1. Konsumi i energjisë primare;</p> <p>1.1.2. Konsumi total përfundimtar i energjisë;</p> <p>1.1.3. Konsumi përfundimtar i energjisë sipas sektorëve:</p> <p>1.1.3.1. Industria;</p> <p>1.1.3.2. Transporti (ndarja midis transportit të udhëtarëve dhe të mallrave, nëse është e mundur);</p> <p>1.1.3.3. Amvisëria;</p> <p>1.1.3.4. Shërbimet.</p> <p>1.1.4. Vlera e shtuar bruto sipas sektorëve:</p> <p>1.1.4.1. Industria;</p> <p>1.1.4.2. Shërbimet.</p> <p>1.1.5. Të hyrat e disponueshme të ekonomive familjare;</p> <p>1.1.6. Bruto Produkti Vendor (BPV);</p> <p>1.1.7. Prodhimi i energjisë elektrike nga termo-centralet;</p>	<p>1.1.1. Primary energy consumption;</p> <p>1.1.2. Total final energy consumption;</p> <p>1.1.3. Final energy consumption by sector:</p> <p>1.1.3.1. Industry;</p> <p>1.1.3.2. Transport (split between passenger and freight transport, if available);</p> <p>1.1.3.3. Households;</p> <p>1.1.3.4. Services.</p> <p>1.1.4. Gross value added by sector:</p> <p>1.1.4.1. Industry;</p> <p>1.1.4.2. Services.</p> <p>1.1.5. Disposable income of households;</p> <p>1.1.6. Gross Domestic Product (GDP).</p> <p>1.1.7. Electricity generation from thermal power generation;</p>	<p>1.1.1. Potroshja primare energjie;</p> <p>1.1.2. Ukupna konačna potroshja energjie;</p> <p>1.1.3. Konačna potroshja energjie po sektorima:</p> <p>1.1.3.1. Industrija;</p> <p>1.1.3.2. Prevoz (napraviti podelu između prevoza putnika i robe, ako je moguće);</p> <p>1.1.3.3. Domaćinstvo;</p> <p>1.1.3.4. Usluge.</p> <p>1.1.4. Bruto dodata vrednost po sektorima:</p> <p>1.1.4.1. Industrija;</p> <p>1.1.4.2. Usluge.</p> <p>1.1.5. Raspoloživi prihodi domaćinstava;</p> <p>1.1.6. Bruto Domaći Proizvod (BDP).</p> <p>1.1.7. Proizvodnja električne energije iz termoelektrana;</p>
--	--	--

<p>1.1.8. Prodhimi i kombinuar i energjisë elektrike dhe ngrohjes;</p> <p>1.1.9. Prodhimi i ngrohjes nga gjeneratori i energjisë termike;</p> <p>1.1.10. Prodhimi i ngrohjes nga prodhimi i kombinuar nga termocentralet e ngrohjes, duke përfshirë edhe nxehtësinë që humbet në industri;</p> <p>1.1.11. Lënda djegëse për prodhimin e energjisë termike;</p> <p>1.1.12. Kilometrat për transport të udhëtarëve (kmu), nëse janë në dispozicion;</p> <p>1.1.13. Kilometrat për ton (kmt), nëse janë në dispozicion;</p> <p>1.1.1.4. Kilometra për transport të kombinuar (kmu + kmt), në rast se kilometrat e transportit të udhëtarëve dhe kilometrat për ton nuk janë në dispozicion;</p> <p>1.1.1.5. Popullsia.</p> <p>2. Në sektorë ku konsumi i energjisë mbetet stabil ose rritet, të analizohen arsyet për këtë dhe të bashkëngjitet vlerësimi i tyre lidhur me përlllogaritjet.</p>	<p>1.1.8. Electricity generation from combined heat and power;</p> <p>1.1.9. Heat generation from thermal power generation;</p> <p>1.1.10. Heat generation from combined heat and power plants, including industrial waste heat;</p> <p>1.1.11. Fuel input for thermal power generation;</p> <p>1.1.12. Passenger kilometers (pkm), if available;</p> <p>1.1.13. Ton kilometers (tkm), if available;</p> <p>1.1.14. combined transport kilometers (pkm + tkm), in case passenger kilometers and ton kilometers are not available;</p> <p>1.1.15. Population.</p> <p>2. In sectors where energy consumption remains stable or increases, analyze reasons for this and attach their assessment for calculations.</p>	<p>1.1.8. Proizvodnja električne energije kombinacijom toplote i energije;</p> <p>1.1.9. Proizvodnja toplote od proizvodnje toplotne energije;</p> <p>1.1.10. Proizvodnja toplote kombinacijom termoelektrana i toplote, uključujući i industrijsku toplotu koja se gubi;</p> <p>1.1.11. Sirovina za proizvodnju toplotne energije;</p> <p>1.1.12. Kilometri prevoza putnika (kmp), ako su dostupni;</p> <p>1.1.13. Kilometri po toni (kmt), ako su dostupni;</p> <p>1.1.14. Kombinovani kilometri prevoza (kmp + kmt), u slučaju da kilometri prevoza putnika i kilometri po toni nisu dostupni;</p> <p>1.1.15. Stanovništvo.</p> <p>2. U sektorima gde potrošnja energije ostaje stabilna ili raste, analizirati razloge za to i priložiti njihovu procenu vezano za proračune.</p>
--	--	---

<p>3. Raporti i dytë dhe pasues duhet të përfshijë:</p> <p>3.1. Informata për masat legislative dhe jo-legislative të zbatuara në vitin paraprak të cilat kontribuojnë drejtë caqeve të përgjithshme kombëtare të efijencës së energjisë;</p> <p>3.2. Sipërfaqja totale etazhitetit të ndërtesave me sipërfaqe të përgjithshme të dobishme mbi 500 m² dhe ato me mbi 250 m² në pronësi dhe të përdorura nga qeveria qendrore që, më 1 janar të çdo viti në të cilin paraqitet raporti, nuk i kanë përmbushur kërkesat e performancës energjetike të referuara sipas Ligjit Nr. 06 / L-079 për Efijencë të Energjisë.</p> <p>3.3. Sipërfaqja totale e etazhitetit të ndërtesave të ngrohura dhe/ose ftohura në pronësi dhe të përdorura nga institucionet e qeverisë qendrore që janë rinovuar në vitin paraprak të referuara sipas Ligjit Nr. 06 / L-079 për Efijencë të Energjisë ose shuma e kursimeve në energji në ndërtesat e kualifikuara në pronësi ose të përdorura nga institucionet e qeverisë qendrore.</p> <p>3.4. Kursimi i energjisë i arritur përmes skemave të obligimit kombëtar për</p>	<p>3. The second and subsequent report should include:</p> <p>3.1. Information on legislative and non-legislative measures implemented in the previous year which contribute to overall national energy efficiency targets;</p> <p>3.2. Total floor area of buildings with total usable area over 500 m² and those with over 250 m² owned and used by the central government that, on January 1st of each year when the report is presented, have not met the performance requirements referred to under Law no. 06 / L-079 on Energy Efficiency.</p> <p>3.3. Total flooring area of heated and/or cooled buildings, owned and used by central government institutions, which were renovated in the previous year referred to in Law no. 06 / L-079 on Energy Efficiency or the amount of energy savings in eligible buildings owned or used by central government institutions.</p> <p>3.4. Energy saving attained through national obligation schemes for energy</p>	<p>3. Drugi i naredni izveštaj treba da sadrži:</p> <p>3.1. Informacije o zakonodavnim i nezakonodavnim merama sprovedenim tokom prethodne godine koje doprinose ka opštim nacionalnim ciljevima energetske efikasnosti;</p> <p>3.2. Ukupna etažna površina zgrada sa ukupnom korisnom površinom preko 500 m² i one sa preko 250 m² u vlasništvu i korišćene od strane centralne vlade koje, 1 januara svake godine u kojoj je predstavljen izveštaj, nisu ispunile zahteve energetske učinka navedene u skladu sa Zakonom Br. 06/L-079 o energetskej efikasnosti.</p> <p>3.3. Ukupna etažna površina grejanih i/ili hlađenih zgrada u vlasništvu i korišćenih od strane institucija centralne vlade, koje su obnovljene tokom prethodne godine, navedene u skladu sa Zakonom br. 06/L-079 o energetskej efikasnosti ili iznos uštede u energiji u kvalifikovanim zgradama u vlasništvu ili korišćenim od strane institucija centralne vlade.</p> <p>3.4. Ušteda energije ostvarena kroz šeme nacionalne obaveze za energetske</p>
---	--	--

<p>efiçencë të energjisë të referuara përmes masave alternative të miratuara në zbatim të Ligjit Nr. 06/L-079 për Efiçencë të Energjisë.</p> <p>4. Raporti i parë duhet të përfshijë gjithashtu cakun kombëtar sipas Ligjit Nr. 06 / L-079 për Efiçencë të Energjisë.</p> <p>5. Në raportin vjetor mund të përfshihen edhe caqet kombëtare shtesë. Këto mund të ndërlidhen në veçanti me treguesit statistikor të renditur në paragrafin 1.1 të këtij neni ose kombinimet e tyre, siç janë intensiteti i energjisë primare ose përfundimtare ose intensitetet e energjisë sektoriale.</p> <p style="text-align: center;">Neni 5 Korniza e përgjithshme për planet Kombëtare të veprimit për efiçencën e energjisë</p> <p>1. Planet Kombëtare të Veprimit për Efiçencë të Energjisë, paraqesin një kornizë për hartimin e politikave kombëtare për efiçencë të energjisë.</p> <p>2. Planet Kombëtare të Veprimit për Efiçencë të Energjisë duhet të mbulojnë masat për përmirësimin e efiçencës së energjisë dhe kursimin e pritur/të arritur të energjisë, duke përfshirë kursimin në furnizim, bartje dhe shpërndarje të energjisë</p>	<p>efficiency referred through alternative measures adopted under the Law No. 06 / L-079 on Energy Efficiency.</p> <p>4. The first report shall also include the national target according to Law No. 06/ L-079 on Energy Efficiency.</p> <p>5. Additional national targets may be included in the annual report. These may relate particularly to the statistical indicators listed in paragraph 1.1 of this Article or combinations thereof, such as primary or final energy intensities or sectoral energy intensities.</p> <p style="text-align: center;">Article 5 General framework for National Energy Efficiency Action Plans</p> <p>1. National Energy Efficiency Action Plans provide a framework for drafting national energy efficiency policies.</p> <p>2. National Energy Efficiency Action Plans shall cover measures to improve energy efficiency and expected/achieved energy savings, including savings in energy supply, transmission and distribution of energy and end-use energy.</p>	<p>efikasnost navedena preko alternativnih mera usvojenih u primeni Zakona Br. 06/L-079 o Energetskoj Efikasnosti.</p> <p>4. Prvi izveštaj mora takođe da sadrži nacionalni cilj u skladu sa Zakonom Br. 06/L-079 o Energetskoj Efikasnosti.</p> <p>5. Godišnji izveštaj može takođe sadržati i dodatne nacionalne ciljeve. Oni se mogu nadovezati naročito sa statističkim pokazateljima navedenim u stavu 1.1 ovog člana ili njihovim kombinacijama, kao što su intenzitet primarne ili konačne energije ili intenzitet sektorske energije.</p> <p style="text-align: center;">Član 5 Opšti okvir o Nacionalnim akcionim planovima za energetske efikasnost</p> <p>1. Nacionalni akcioni planovi za energetske efikasnost, predstavljaju okvir za izradu nacionalnih politika za energetske efikasnost.</p> <p>2. Nacionalni akcioni planovi za energetske efikasnost moraju pokrivati mere za poboljšanje energetske efikasnosti i očekivanu/ostvarenu uštedu energije, uključujući uštedu u snabdevanju, prenosu i distribuciji</p>
---	---	---

<p>si dhe në përdorimin përfundimtar të energjisë.</p> <p>3. Planet Kombëtare të Veprimit për Eficiencë të Energjisë përfshijnë të paktën këto informata:</p> <p>3.1. Caqet dhe strategjitë:</p> <p>3.1.1. Cakun indikativ kombëtar për eficiencë të energjisë;</p> <p>3.1.2. Cakun indikativ kombëtar për kursim të energjisë;</p> <p>3.1.3. Caqet tjera ekzistuese indikative që adresojnë tërë ekonominë ose sektorët specifik.</p> <p>3.2. Masat dhe kursimet e energjisë:</p> <p>3.2.1. Planet Kombëtare të Veprimit për Eficiencë të Energjisë duhet të rendisin masat kryesore dhe veprimet e ndërmarra drejtë kursimit të energjisë primare në të gjithë sektorët e ekonomisë. Për secilën masë ose pako të masave dhe veprimeve, duhet të ofrohen përlllogaritjet e kursimeve të arritura deri në kohën e raportimit. Kur janë në dispozicion, duhet të paraqiten informata për ndikimet/përfitimet tjera të masave (zvogëlimi i emetimit të</p>	<p>3. National Energy Efficiency Action Plans shall include at least the following information:</p> <p>3.1. Targets and strategies:</p> <p>3.1.1. National Indicative Energy Efficiency Target;</p> <p>3.1.2. Indicative National Energy Saving Target;</p> <p>3.1.3. Other existing indicative targets that address the entire economy or specific sectors.</p> <p>3.2. Energy measures and savings:</p> <p>3.2.1. National Energy Efficiency Action Plans shall list main measures and actions taken towards saving primary energy in all sectors of the economy. The savings calculations achieved up to the reporting time must be provided for each measure or package of measures and actions. When available, information shall be provided on impact/other benefits of measures (reducing greenhouse gas emissions, improving air quality, creating jobs, and</p>	<p>energije kao i u konačnoj upotrebi energije.</p> <p>3. Nacionalni akcioni planovi za energetske efikasnost sadrže najmanje sledeće informacije:</p> <p>3.1. Ciljevi i strategije:</p> <p>3.1.1. Nacionalni indikativni cilj za energetske efikasnost;</p> <p>3.1.2. Nacionalni indikativni cilj za uštedu energije;</p> <p>3.1.3. Ostali postojeći indikativni ciljevi koji se bave celokupnom ekonomijom ili specifičnim sektorima.</p> <p>3.2. Mere i ušteda energije:</p> <p>3.2.1. Nacionalni akcioni planovi za energetske efikasnost treba da navode glavne preduzete mere i radnje u pravcu uštede primarne energije u svim ekonomskim sektorima. Za svaku meru ili paket mera/radnji, moraju se obezbediti proračuni ostvarene uštede do trenutka izveštavanja. Kada su dostupni, treba predstaviti informacije o ostalim uticajima i koristima mera (smanjenje emisija sa efektom staklene bašte,</p>
---	---	---

<p>gazrave serrë, përmirësimi i cilësisë së ajrit, krijimi i vendeve të punës, dhe buxheti për zbatimin e tyre).</p> <p>3.2.2. Plani i parë dhe i dytë Kombëtar i veprimit për efikasitet të energjisë duhet të përfshijë rezultatet lidhur me përmirësimin e caktuar të kursimit të energjisë përfundimtare. Nëse llogaritja/vlerësimi i kursimeve për masë nuk është në dispozicion, duhet të tregohet zvogëlimi i nivelit të energjisë sipas sektoreve si rezultat (kombinim) i masave. Plani i parë dhe i dytë Kombëtar i veprimit për efikasitet të energjisë duhet të përfshijë gjithashtu metodologjinë për matjen dhe/ose llogaritjen të përdorur për llogaritjen e kursimit të energjisë sipas Shtojcës 1 të këtij Udhëzimi Administrativ. Nëse zbatohet metodologjia e rekomanduar, Plani Kombëtar i Veprimit për Efikasitet të Energjisë duhet të ofrojë referenca për këtë.</p> <p>3.2.3. Llogaritja e caqeve indikative të kursimit të energjisë në bazë të metodologjisë së përcaktuar në Planin e veprimit për efikasitet të energjisë, sipas Shtojcës 1 të këtij Udhëzimi Administrativ.</p> <p>4. Informatat specifike lidhur me:</p>	<p>budget for their implementation).</p> <p>3.2.2. The first and second National Energy Efficiency Action Plans shall include results related to meeting the final energy saving target. If the calculation/estimation of mass savings is not available, the reduction of energy levels by sectors shall be indicated as a result (combination) of the measures. The first and second National Energy Efficiency Action Plans shall also include measurements and/or calculation methodology used to calculate energy savings according to Annex 1 of this Administrative Instruction. If the recommended methodology is applied, the National Energy Efficiency Action Plan should provide references to this.</p> <p>3.2.3. Calculation of indicative energy saving targets based on methodology defined in the Energy Efficiency Action Plan, according to Annex 1 of this Administrative Instruction.</p> <p>4. Specific information regarding:</p>	<p>poboljšanje kvaliteta vazduha, stvaranje radnih mesta i budžet za njihovo sprovođenje).</p> <p>3.2.2. Prvi i drugi Nacionalni akcioni plan za energetske efikasnost treba da sadrže rezultate u vezi sa ispunjenjem cilja uštede konačne energije. Ukoliko izračunavanje/procena uštede po meri nije dostupna, treba pokazati smanjenje nivoa energije po sektorima kao rezultat (kombinacija) mera. Prvi i drugi Nacionalni akcioni plan za energetske efikasnost treba takode da sadrže metodologiju za merenje i/ili izračunavanje koja je upotrebljena za izračunavanje uštede energije prema dodatku 1 ovog Administrativnog Uputstva. Ako se primenjuje preporučena metodologija, Nacionalni akcioni plan za energetske efikasnost mora da obezbedi reference o tome.</p> <p>3.2.3. Izračunavanje indikativnih ciljeva za uštedu energije na osnovu metodologije koja je utvrđena u Akcionom planu za energetske efikasnost, u skladu sa Prilogom 1 ovog Administrativnog uputstva.</p> <p>4. Posebne informacije u vezi sa:</p>
--	---	---

<p>4.1. Planet Kombëtare të Veprimit për Eficiencë të Energjisë përfshinë listën e institucioneve publike që i kanë hartuar planet për eficiencë të energjisë.</p> <p>4.2. Planet Kombëtare të Veprimit për Eficiencë të Energjisë përfshinë koeficientët kombëtar të zgjedhur në përputhje me kërkesat e Udhëzimit Administrativ për përmbajtjen e energjisë së lëndëve djegëse të përcaktuara për përdorim fundor.</p> <p>4.3. Plani i parë Kombëtar i Veprimit për Eficiencë të Energjisë përfshinë një përshkrim të shkurtër të skemave kombëtare ose të masave alternative të miratuara në zbatim të Ligjit Nr. 06/L-079 për Eficiencë të Energjisë.</p>	<p>4.1. National Energy Efficiency Action Plan include a list of public institutions that have drafted energy efficiency plans.</p> <p>4.2. National Energy Efficiency Action Plans include national coefficients selected in accordance with requirements of the Administrative Instruction on the energy content of fuels designated for end use.</p> <p>4.3. The first National Energy Efficiency Action Plan include a brief description of the national schemes or alternative measures adopted pursuant to Law No. 06/L-079 on Energy Efficiency.</p>	<p>4.1. Nacionalni akcioni planovi za energetske efikasnosti sadrže spisak javnih institucija koje su izradile planove za energetske efikasnosti.</p> <p>4.2. Nacionalni akcioni planovi za energetske efikasnosti sadrže nacionalni koeficijent izabran u skladu sa zahtevima Administrativnog uputstva o energetskom sadržaju goriva namenjenih za krajnju upotrebu.</p> <p>4.3. Prvi Nacionalni akcioni plan za energetske efikasnosti treba da sadrži kratak opis nacionalnih šema ili alternativnih mera usvojenih u primeni Zakona Br. 06/L-079 o energetske efikasnosti.</p>
<p>5. Planet Kombëtare të Veprimit për Eficiencën e Energjisë duhet të përfshijnë:</p> <p>5.1. Numri i auditimeve të energjisë të realizuara në periudhën paraprake;</p> <p>5.2. Numri i auditimeve të energjisë të realizuara nga ndërmarrjet e mëdha në periudhën paraprake;</p> <p>5.3. Numri i kompanive të mëdha, me një</p>	<p>5. National Energy Efficiency Action Plans shall include:</p> <p>5.1. Number of energy audits performed in the previous period;</p> <p>5.2. Number of energy audits performed by large enterprises in the previous period;</p> <p>5.3. Number of large companies, with</p>	<p>5. Nacionalni akcioni planovi za energetske efikasnosti treba da sadrže:</p> <p>5.1. Broj energetskih revizija realizovanih u prethodnom periodu;</p> <p>5.2. Broj energetskih revizija realizovanih u velikim preduzećima u prethodnom periodu;</p> <p>5.3. Broj velikih kompanija, sa</p>

<p>tregues për numrin e atyre ndaj të cilave zbatohet neni 11 i Ligjit Nr. 06 / L-079 për Eficiencë të Energjisë.</p> <p>5.4. Një vlerësim të progresit të arritur në zbatimin e vlerësimit gjithëpërfshirës të referuar në nenin 19 paragrafi 1 i Ligjit Nr. 06 / L-079 për Eficiencë të Energjisë.</p> <p>6. Plan i parë Kombëtar i Veprimit për Eficiencë të Energjisë dhe raportet pasuese që duhet të bëhen çdo dhjetë (10) vite më pas duhet të përfshijnë vlerësimin e bërë, masat dhe investimet e identifikuar për shfrytëzimin e potencialeve të eficiencës së energjisë nga infrastruktura e gazit dhe energjisë elektrike.</p> <p>7. Planet Kombëtare të Veprimit për Eficiencë të Energjisë duhet të përfshijnë informata për kualifikimin, akreditimin dhe skemat e certifikimit në dispozicion ose skemat ekuivalente të kualifikimit për ofruesit e shërbimeve të energjisë, të auditimeve të energjisë dhe të masave për përmirësimin e eficiencës së energjisë.</p> <p>8. Planet Kombëtare të Veprimit për Eficiencë të Energjisë duhet të përfshijnë një link të faqes së internetit ku gjendet lista ose ndërfaqja e ofruesve të shërbimeve të energjisë.</p>	<p>an indication of the number of those to which Article 11 of Law No. 06 / L-079 on Energy Efficiency applies.</p> <p>5.4. An assessment of the progress made in implementing comprehensive assessment referred to in article 19 paragraph 1 of Law No. 06 / L-079 on Energy Efficiency.</p> <p>6. The first National Energy Efficiency Action Plan and subsequent reports to be made every ten (10) years thereafter shall include assessment made, measures and investments identified for the utilization of the energy efficiency potentials of the gas infrastructure and electricity.</p> <p>7. National Energy Efficiency Action Plans shall include information on available qualification, accreditation and certification schemes or equivalent qualification schemes for energy service providers, energy audits and energy efficiency improvement measures.</p> <p>8. National Energy Efficiency Action Plans shall include a link to the website where a list or interface of energy service providers is located.</p>	<p>pokazateljem o njihovom broju, prema kojima se primenjuje član 11 Zakona Br. 06/L-079 o Energetskoj Efikasnosti.</p> <p>5.4. Procenu ostvarenog napretka u primeni sveobuhvatne procene navedene u članu 19 stav 1 Zakona Br. 06/L-079 o Energetskoj Efikasnosti.</p> <p>6. Nacionalni akcioni plan za energetsku efikasnost, i naredni izveštaji koji se moraju izraditi svakih deset (10) godina, moraju da sadrže izvršenu procenu, mere i identifikovane investicije za korišćenje potencijala energetske efikasnosti iz gasne infrastrukture i električne energije.</p> <p>7. Nacionalni Akcioni Planovi za Energetsku Efikasnost treba da sadrže informacije o kvalifikaciji, akreditaciji i dostupnim šemama za akreditaciju ili ekvivalentnim šemama kvalifikacije za pružaoce usluga energije, energetskih revizija i mera za poboljšanje energetske efikasnosti.</p> <p>8. Nacionalni akcioni planovi za energetsku efikasnost treba da sadrže link internet stranice na kojoj se nalazi lista ili interfejs pružaoce energetskih usluga.</p>
---	--	--

<p>9. Plani i parë Kombëtar i Veprimit për Eficiencë të Energjisë duhet të përfshijë një listë të masave duke përfshirë masat e përshtatshme për largimin e barrierave rregullatore dhe jo-rregullatore ndaj eficiencës së energjisë siç përcaktohet me Ligjin Nr.06/L-079 për Eficiencë të Energjisë.</p> <p style="text-align: center;">Neni 6 Mënyra e raportimit për raportin vjetor dhe progresin e Planit Kombëtar të Veprimit për Eficiencë të Energjisë</p> <p>Mënyra e raportimit për raportin vjetor të progresit të Planit Kombëtar të Veprimit për Eficiencë të Energjisë nga institucionet përkatëse bëhet përmes Platformës së Monitorimit dhe Verifikimit në përputhje me Ligjin Nr.06/L-079 për Eficiencë të Energjisë.</p> <p style="text-align: center;">Neni 7 Shtojca</p> <p>Pjesë përbërëse e këtij Udhëzimi Administrativ është Metodologjia për kalkulimin e kursimeve të energjisë nga poshtë-lartë e përcaktuar sipas Shtojcës 1 të këtij Udhëzimi Administrativ.</p>	<p>9. The first National Energy Efficiency Action Plan shall include a list of measures including appropriate measures to remove regulatory and non-regulatory barriers to energy efficiency as defined by Law No. 06 / L-079 on Energy efficiency.</p> <p style="text-align: center;">Neni 6 The mode of reporting on the annual reports and the progress of the National Energy Efficiency Action Plan</p> <p>The mode of reporting for annual reports and progress of the National Energy Efficiency Action Plan by respective institutions is conducted through the Monitoring and Verification Platform in accordance with the Law No.06 / L-079 on Energy Efficiency.</p> <p style="text-align: center;">Neni 7 Annex</p> <p>The methodology for calculating bottom-up energy savings defined under Annex 1 of this Administrative Instruction is an integral part of this Administrative Instruction.</p>	<p>9. Prvi Nacionalni akcioni plan za energetske efikasnosti treba da sadrži spisak mera, uključujući odgovarajuće mere za otklanjanje regulatornih i neregulatornih prepreka prema energetskej efikasnosti, kao što je propisano Zakonom Br. 06/L-079 o Energetskej Efikasnosti.</p> <p style="text-align: center;">Član 6 Način izveštavanja za godišnje izveštaje i napredak Nacionalnog akcionog plana za energetske efikasnosti</p> <p>Način izveštavanja za godišnje izveštaj i napredak Nacionalnog akcionog plana za energetske efikasnosti od relevantni institucije radi se preko Platforme za praćenje i verifikaciju, u skladu sa Zakonom br. 06/L-079 o Energetskej Efikasnosti.</p> <p style="text-align: center;">Član 7 Prilog</p> <p>Sastavni deo ovog Administrativnog uputstva je Metodologija za izračunavanje uštede energije odozdo prema gore, utvrđena u skladu sa Prilogom 1 ovog Administrativnog uputstva.</p>
--	--	---

<p align="center">Neni 8 Hyrja në fuqi</p>	<p align="center">Neni 8 Entry into force</p>	<p align="center">Član 8 Stupanje na snagu</p>
<p>Ky Udhëzim Administrativ hyn në fuqi shtatë (7) ditë pas publikimit në Gazetën Zyrtare të Republikës së Kosovës.</p> <p align="center">Artane RIZVANOLLI <i>A. Rizvanolli</i></p> <p align="center">Ministre e Ekonomisë</p> <p align="center">Prishtinë,...../...../2021</p>	<p>This Administrative Instruction shall enter into force seven (7) days after the publication in the Official Gazette of the Republic of Kosovo.</p> <p align="center">Artane RIZVANOLLI <i>A. Rizvanolli</i></p> <p align="center">Minister of Economy</p> <p align="center">Prishtina,...../...../2021</p>	<p>Ovo Administrativno uputstvo stupa na snagu sedam (7) dana nakon objavljivanja u Službenom listu Republike Kosovo.</p> <p align="center">Artane RIZVANOLLI <i>A. Rizvanolli</i></p> <p align="center">Ministarka Ekonomije</p> <p align="center">Priština,...../...../2021</p>

SHTOJCA 1

Metodologjia për kalkulimin e kursimeve të energjisë nga poshtë-lartë

Përmbajtja

1	<u>Metodologjia e rekomanduar i kalkulimit nga poshtë-lartë</u>	9
1.1	<u>Parimet udhëzuese për aplikimin e metodologjisë nga poshtë-lartë për kalkulimin e kursimeve të energjisë</u>	9
1.2	<u>Formulat e rekomanduara për kalkulimin nga poshtë-lartë</u>	10
2	<u>Masat e eficiencës së energjisë në ndërtesat ekzistuese rezidenciale dhe terciare</u>	12
2.1	<u>Masat e renovimit në ndërtesat ekzistuese rezidenciale dhe terciare</u>	12
2.2	<u>Renovimi i izolimit të komponenteve të ndërtesave ekzistuese rezidenciale dhe terciare</u>	19
3	<u>Futja në përdorim e normës së re për karakteristikat termike të ndërtesave të reja rezidenciale dhe terciare</u>	23
4	<u>Zëvendësimi ose instalimi i ri i pajisjeve për furnizim me ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare</u>	25
5	<u>Zëvendësimi i pajisjeve të vjetra për ngrohje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare</u>	27
6	<u>Ngrohja solare e ujit në ndërtesat rezidenciale dhe terciare</u>	28
7	<u>Zëvendësimi ose instalimi i ri split-klime pajisjeve (<12kW) në ndërtesat rezidenciale dhe terciare</u>	29
8	<u>Instalimi i pompave termike në ndërtesa të reja</u>	31
9	<u>Zëvendësimi ose instalimi i ri i llambave në ndërtesat rezidenciale</u>	32
10	<u>Zëvendësimi ose instalimi i ri i sistemit të ndriçimit në ndërtesat terciare</u>	33
11	<u>Zëvendësimi ose instalimi i ri i sistemit të ndriçimit të rrugëve publike</u>	35
12	<u>Zëvendësimi ose instalimi i ri pajisjeve elektroshtëpiake</u>	37
13	<u>Auditimi energjetik</u>	38
14	<u>Zëvendësimi ose blerja e pajisjeve të reja në zyra</u>	40
15	<u>Lidhja e ndërtesave ekzistuese ose ndërtesave të reja në sistemin e ngrohjes nga largësia</u>	41
16	<u>Instalimi i sistemeve fotovoltaike</u>	43
17	<u>Fushata e vetëdijesimit</u>	44
18	<u>Zëvendësimi ose instalimi i ri i pompave qarkulluese</u>	45
19	<u>Instalimi i sistemeve për rikuperimin e nxehtësisë</u>	46
20	<u>Futja në zbatim e sistemit të menaxhimit të energjisë</u>	48
21	<u>Përdormi i njehsorëve inteligjent dhe faturimit informues</u>	49
22	<u>Zëvendësimi ose instalimi i ri i sistemeve qendrore të ftohjes me kompresion</u>	50
23	<u>Përdorimi i elektromotorëve eficient</u>	52
24	<u>Zëvendësimi i automjeteve ekzistuese ose blerja e automjeteve të reja</u>	56
25	<u>Promovimi i eko-vozhitjes</u>	59
26	<u>Emetimi i CO₂</u>	61
26.1	<u>Zvogëlimi i CO₂ si rezultat i renovimit të ndërtesat ekzistuese rezidenciale dhe terciare</u>	64

- 26.2 Zvogëlimi i CO2 si rezultat i zëvendësimit të pajisjeve për furnizim me ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare 65
- 26.3 Zvogëlimi i CO2 si rezultat i lidhjes së ndërtesave ekzistuese ose ndërtesave të reja në sistemin e ngrohjes nga largësia 65
- 26.4 Zvogëlimi i CO2 si rezultat i zëvendësimit të automjeteve ekzistuese ose blerjes së automjeteve të reja 66

Lista e tabelave

<u>Tabela 10: U- vlerat referente për komponentet e ndërtesave rezidenciale para masave të renovimit</u> .	20
<u>Tabela 11: U- vlerat referente për komponentet e ndërtesave rezidenciale pas masave të renovimit</u> ...	21
<u>Tabela 12: U- vlerat referente për komponentet e ndërtesave terciare para masave të renovimit</u>	21
<u>Tabela 13: U- vlerat referente për komponentet e ndërtesave terciare pas masave të renovimit</u>	22
<u>Tabela 14: Nevojat specifike për ngrohje sipas normës paraprahe SHDini lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave rezidenciale</u>	24
<u>Tabela 15: Nevojat specifike për ngrohje sipas normës paraprahe SHDini lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave terciare</u>	24
<u>Tabela 16: Nevojat specifike për energji lidhur me përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare</u>	26
<u>Tabela 17: Eficienca sezonale e sistemit të ngrohjes së ujit sanitar para dhe pas zbatimit të masës</u>	27
<u>Tabela 18: Eficienca e komponenteve të sistemeve solare</u>	29
<u>Tabela 19: Kursimi mesatar vjetor me anë të sistemeve solare të ngrohjes së ujit USAVE</u>	29
<u>Tabela 20: Eficienca mesatare e sistemit ekzistues të ngrohësve të ujit</u>	29
<u>Tabela 24: Faktori i efijencës sezonale të pompës termike</u>	32
<u>Tabela 25: Vlerat referente për fuqinë e llambave para dhe pas zbatimit të masës</u>	33
<u>Tabela 26: Vlerat referente të faktorit reduktues r</u>	34
<u>Tabela 27: Vlerat referente për fuqinë e llambave para dhe pas zbatimit të masës</u>	35
<u>Tabela 28: Vlerat referente të faktorit reduktues r</u>	36
<u>Tabela 29: Vlerat referente për fuqinë e llambave para dhe pas zbatimit të masës</u>	37
<u>Tabela 30 Vlerat referente të konsumit vjetor të energjisë nga pajisjet elektroshtëpiake</u>	38
<u>Tabela 31: Vlerat referente për përqindjen e masave të implementuara nga potenciali i kursimeve për pjesëmarrës në auditimin energjetik</u>	40
<u>Tabela 32: Konsumi referent i pajisjeve që përdoren më së shpeshti në zyra</u>	41
<u>Tabela 33: Eficienca sezonale e sistemit të ngrohjes para zbatimit të masës (sistemit ekzistues) nini dhe sistemit të ngrohjes pas zbatimit të masës (sistemit të ngrohjes nga largësia) nnew</u>	42
<u>Tabela 34: Rrezatimi global vjetor Esol për rajonet kryesore të Kosovës</u>	43
<u>Tabela 35: Eficienca e paneleve FV varësisht nga materialet i përdorura</u>	44
<u>Tabela 36: Vlerat referente të pjesës së energjisë elektrike të futur në rrjet</u>	44
<u>Tabela 37: Vlerat referente për numrin e ndërrimit të ajrit për disa ndërtesa karakteristike</u>	47
<u>Tabela 38: Vlerat referente për raportin evropian sezonal të efijencës së energjisë të sistemit ftohës</u>	51
<u>Tabela 39: Vlerat referente për efijencën e elektromotorëve në varësi nga fuqia</u>	54
<u>Tabela 40: Vlerat referente për numrin e orëve të operimit dhe faktorin e ngarkesës së elektromotorëve</u>	55
<u>Tabela 41: Vlerat referente lidhur me konsumin e karburantit të automjeteve të ndryshme</u>	57
<u>Tabela 42: Vlerat referente lidhur me faktorin e shndërrimit të konsumit të karburantit në konsum të energjisë</u>	58

<u>Tabela 43: Vlerat referente lidhur me konsumin mesatar të energjisë së automjeteve elektrike dhe hibride</u>	58
<u>Tabela 44: Vlerat referente lidhur me kilometrazhi mesatar vjetor varësisht nga lloji i automjetit</u>	59
<u>Tabela 45: Vlerat referente lidhur me varësisht nga lloji i edukimit</u>	60
<u>Tabela 46: Vlerat referente lidhur me shkallën e efijencës</u>	60
<u>Tabela 47: Vlerat referente lidhur me disa parametra që kanë të bëjnë me eko-vojitjen</u>	61
<u>Tabela 48: Faktori i emitmit të CO₂ për lloje të ndryshme të lëndëve djegëse, energjinë elektrike dhe atë termike</u>	62

Lista e shkurtesave, simboleve dhe indeksave

Shkurtesat

<i>AEA</i>	Agjencia Austriake për Energji (angl.= Austrian Energy Agency)
<i>ce</i>	tavani (angl. =ceiling)
<i>EC</i>	Komisioni Evropian (angl.= European Commission)
<i>EE</i>	Efiçienca e Energjisë
<i>EU</i>	Unioni Evropian (angl.= European Union)
<i>gf</i>	dyshme e katit përdhes (angl. =ground floor)
<i>PKVEE</i>	Plani Kombëtar i Veprimit për Efiçiençë të Energjisë
<i>wi</i>	dritare (angl.= windows)
<i>wo</i>	mur (angl.= wall)

Nomenklatura

S_Q	Faktori i kursimit të energjisë
a	faktori korrigjues për zonën klimatike të ndërtesës
A	sipërfaqja
AEC	konsumi i energjisë nga pajisjet (angl.= appliance energy consumption)
b	faktori korrigjues për efiçiençën e sistemit të ngrohjes
c	faktori korrigjues për ndërprerjen e sistemit të ngrohjes
D	kilometrazhi mesatar
DV	vlera referente (angl.= default value)
E	Efekti në pjesëmarrës, emitimi
e	faktori i emitimit
ee	energja elektrike
EER	raporti i efiçiençës së energjisë (angl.= energy efficiency ratio)
ER	Shkalla e efiçiençës
$ESEER$	Raporti evropian sezonal i efiçiençës së energjisë (angl.= European seasonal energy efficiency ratio)
f	faktori korrigjues, faktori i profilit të ngarkesës, faktori i kursimit të energjisë, faktori i shndërrimit të konsumit të karburantit në energji
f_0	faktori i formës së ndërtesës
FC	konsumi i karburantit (angl.= fuel consumption)

<i>FES</i>	kursimi i energjisë fundore (angl. = final energy savings)
<i>h</i>	lartësia
<i>HDD</i>	gradë-ditët e ngrohës (angl.= heating degree days)
<i>N</i>	numri pajisjeve, llambave, personave, njësive etj.
<i>n_h</i>	numir i orëve
<i>P</i>	fuqia
<i>PR</i>	Faktori i performancës
<i>r</i>	Faktori reduktues
<i>SCD</i>	nevojat specifike për ftohje (angl.= specific cooling demand)
<i>SPE</i>	faktori i eficiencës sezonale (angl.=seasonal performance efficiency)
<i>SWD</i>	nevojat specifike për ujë të ngrohtë (angl.= specific hot water demand)
<i>SHD</i>	nevojat specifike për ngrohje (angl.= specific heat demand)
<i>t</i>	temperatura
<i>TSP</i>	potenciali total për kursim (angl.= total saving potential)
<i>U</i>	koeficienti i transmetimit të nxehtësisë
<i>UFES</i>	kursimi njësi i energjisë fundore (angl.=unitary final energy savings)
<i>USAVE</i>	kursimi mesatar për m ² të kolektorëve solar (angl.= average annual saving per m ² of solar collector)
<i>V</i>	vëllimi
<i>ΔE</i>	Energjia nga burimet tjera
<i>ΔT</i>	Ndryshimi i temperaturës
<i>Q̇</i>	Fuqia termike
<i>η</i>	eficienca
<i>λ</i>	përcjellshmëria termike
<i>β</i>	numri i ndërrimeve të ajrit

Indeksat

<i>act</i>	aksion
<i>b</i>	kaldajë
<i>c</i>	konsumi
<i>CO₂</i>	dioksidi i karbonit
<i>coll</i>	kolektorë

<i>comp</i>	komponentë
<i>e</i>	emetues, i/e jashtme
<i>el</i>	elektrike
<i>f</i>	fotovoltaik
<i>h</i>	ngrohje, energji termike
<i>h+f</i>	nxehtësi + lëndë djegëse
<i>HH</i>	amvisëri
<i>ini</i>	fillestar
<i>ini_comp</i>	fillestare e komponentës
<i>ip</i>	temperatura e brendshme projektuese
<i>LPr</i>	profili i ngarkesës
<i>mng</i>	mesatare në sezonin e ngrohjes
<i>n</i>	rrjet, nominal
<i>new</i>	i/e re
<i>new_comp</i>	e re e komponentës
<i>op</i>	temperatura e jashtme projektuese
<i>per</i>	person
<i>pfv</i>	panel fotovoltaik
<i>Q</i>	energji
<i>r</i>	çati
<i>sol</i>	solar
<i>sol_coll</i>	kolektorë solar
<i>VSD</i>	ngasje me shpejtësi variabile (angl.=variable speed driver)

1 Metodologjia e rekomanduar i kalkulimit nga poshtë-lartë

Metodologjia nga poshtë-lartë për kalkulimin e kursimeve të energjisë, e rekomanduar në kuadër të këtij dokumenti, përmban parimet udhëzuese, një set me formula dhe vlerat referente për matjen e kursimeve finale të energjisë të realizuara si rezultat i zbatimit të masave ose programeve për përmirësimin e efijencës së energjisë në ndërtesa rezidenciale (ndërtesat e banimit) dhe terciare (ndërtesat publike dhe private të shërbimeve), në pajisjet dhe stabilimentet që përdoren në ndërtesa, në sektorin e industrisë, të transportit, por edhe si rezultat i masave që kanë të bëjnë me promovimin e efijencës së energjisë.

Parimet udhëzuese për aplikimin e metodologjisë nga poshtë-lartë për kalkulimin e kursimeve të energjisë

Pjesa më e madhe e formulave të cilat rekomandohen të përdoren për kalkulimin e kursimeve të energjisë me metodën nga poshtë-lartë janë formula të harmonizuara dhe të rekomanduara në nivel të Komisionit Evropian (EC)¹. Formulatat e tilla rekomandohet të përdoren për kalkulimin e kursimeve të energjisë fundore në ndërtesa rezidenciale dhe terciare. Për sektorët tjerë të përdorimit të energjisë fundore KE rekomandon përdorimin e metodave vetjake të zhvilluara nga vendet anëtare të BE-së. Një dokument mjaft i pasur me metoda të tilla të zhvilluara për kalkulimin e kursimeve të energjisë është hartuar nga Agjencia Austriake për Energji (AEA)², në të cilin krahas metodave të rekomanduara në nivel të KE gjinden edhe metoda tjera të cilat mund të përdoren për kalkulimin e kursimeve të energjisë fundore p.sh. në sektorin e industrisë, të transportit, fushën e sjelljes së konsumatorëve etj. Metodologjia aktuale lidhur me formulatat që rekomandohet të përdoren për kalkulimin e kursimeve të energjisë me metodën poshtë-lartë bazohet gjerësisht në dokumentet referencat^{1,2}.

Kalkulimi i kursimeve duhet të reflektoj ndryshimin e konsumit të energjisë fundore “para” dhe “pas” zbatimit të masave ose programeve për përmirësimin e efijencës së energjisë, duke ndërmarrë korrigjimet adekuate me qëllim të eliminimit të ndikimit të kushteve të jashtme p.sh. kushteve atmosferike në vlerën e kalkuluar të kursimit të energjisë.

Gjendja “para” dhe “pas” i referohet të dhënave të konsumit të energjisë të matura ose të vlerësuara në nivelin e një ndërtese individuale, pajisje ose stabilimenti. Në rastet kur gjendja “para” nuk mund të vlerësohet në aspektin e konsumit të energjisë fundore të ndërtesës, pajisjes ose stabilimentit të caktuar, atëherë për çdonjërin nga kategoritë e masave dhe programeve të potencuara më lartë si gjendje “para” për kalkulimin e kursimeve të energjisë mund të përdoren vlerat referente.

¹ Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-use Efficiency and Energy Services, preliminary draft, October 2010

² Austrian Energy Agency (AEA): Document with general formulae of bottom-up methods to assess the impact of energy efficiency measures, January 2016

Vlerat referente të specifikuara në kuadër të metodologjisë aktuale, janë vlera të derivuara nga analiza e grupit të ekspertëve vendor por një pjesë e madhe e tyre janë marrë edhe nga metodologjitë respektive të vendeve të rajonit^{3,4}. Referencat e përdorura gjerësisht për hartimin e kësaj metodologjie janë listuar në kuadër të Literaturës bazë në fund të këtij dokumenti, ndërsa referencat tjera specifike janë cituar si fusnota në faqet përkatëse të kësaj metodologjie.

Gjatë vlerësimit të efektit të masave për përmirësimin e efijencës së energjisë në realizimin e Planit Kombëtar të Veprimit për Efijencë të Energjisë (PKVEE) duhet të merret parasysh jetëgjatësia e masave përkatëse e cila paraqet numrin viteve deri kur mund të konsiderohet që masa përkatëse ka efekt në kursimin e energjisë. Jetëgjatësia e çdonjërës prej masave të EE të përshkruara në kuadër të kësaj metodologjie është dhënë në fund të përshkrimit të mënyrës së kalkulimit të kursimeve të energjisë nëpërmjet masës përkatëse.

Formulat e rekomanduara për kalkulimin nga poshtë-lartë

Formulat e rekomanduara në kuadër të këtij doracaku për kalkulimin e kursimeve të energjisë mund të përdoren për masat ose programet e përmirësimit të efijencës së energjisë të grupuara në 4 kategoritë vijuese:

Kategoria 1: Zëvendësimi i pajisjeve ekzistuese me pajisje të reja më energji-efijente:

- Zëvendësimi i pajisjeve për furnizim me ngrohje në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- Zëvendësimi i pajisjeve për furnizim me ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- Zëvendësim i pajisjeve të vjetra për ngrohje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- Zëvendësimi i split-klima pajisjeve (< 12kW) në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- Zëvendësimi i pajisjeve elektroshtëpiake (pajisjeve për ftohje dhe makinave rrobalarëse) në ndërtesat rezidenciale;
- Zëvendësimi i llambave në ndërtesat rezidenciale;
- Zëvendësim i sistemit të ndriçimit në ndërtesat terciare;
- Zëvendësim i sistemit të ndriçimit të rrugëve publike;
- Zëvendësim i pajisjeve elektroshtëpiake
- Zëvendësim i pajisjeve në zyra
- Zëvendësim i pompave ekzistuese qarkulluese

³ Ministarstvo Gospodarstva (HR): Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteta energije, Prilog I, 2015

⁴ Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije (BiH): Pravilnik o informacionom sistemu energijske efikasnosti Federacije Bosne i Hercegovine, Prilog 1, 2018

- Zëvendësim i sistemeve qendrore të ftohjes me kompresion
- Zëvendësim i automjeteve ekzistuese
- Zëvendësimi i ngasjes së elektromotorëve ekzistues

Kategoria 2: Renovimi ndërtesave nga aspekti i efijencës së energjisë:

- Renovimi i plotë i ndërtesave ekzistuese rezidenciale dhe terciare (mbështjellësit të ndërtesave si dhe sistemeve të ngrohjes);
- Renovimi i izolimit të komponenteve të mbështjellësit të ndërtesave rezidenciale dhe terciare (mureve, çatisë, dritareve);

Kategoria 3: konstruktimi i ndërtesave të reja energji-efijente, instalimi ose blerja e pajisjeve të reja energji-efijente:

- Konstruktimi i ndërtesave të reja në pajtim me normën e re ose me parametra termik edhe më të mirë se sa kërkohen me normën e re në sektorin rezidencial dhe terciar;
- Instalimi i pajisjeve të reja elektroshtëpiake (pajisjeve për ftohje, makinave rrobalarëse makinave enëlarëse) në ndërtesat rezidenciale;
- Instalimi i split-klima pajisjeve (< 12kW) për kondicionimin e ajrit në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- Instalimi i pajisjeve të reja për furnizim me ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- Instalimi i sistemeve solare në ndërtesat rezidenciale dhe terciare;
- Instalimi i pompave termike në ndërtesa të reja;
- Instalimi i ri i llambave në ndërtesat rezidenciale;
- Instalimi i ri i sistemit të ndriçimit në ndërtesat terciare;
- Instalimi i ri i sistemit të ndriçimit të rrugëve publike;
- Blerja e pajisjeve të reja në zyra;
- Instalimi i sistemeve fotovoltaike;
- Instalimi i pompave të reja qarkulluese;
- Instalimi i sistemeve për rikuperimin e nxehtësisë;
- Instalimi i sistemeve qendrore të ftohjes me kompresion;
- Blerja e automjeteve të reja;

Kategoria 4: Tjera:

- Futja në përdorim e normës së re për karakteristikat termike të ndërtesave të reja rezidenciale dhe terciare;

- Auditimi energjetik;
- Fushatat e vetëdijesimit;
- Futja në zbatim të sistemit të menaxhimit të energjisë;
- Përdorimi i njehsorëve inteligjent dhe faturimit informues;
- Ridimensionimi i elektromotorëve
- Promovimi i eko-voztjes

Për kategorinë 1 dhe 2 në rastin kur vlerat për konsumin final “para” dhe “pas” implementimit të masave të caktuara (në kWh/vit) janë në disponim p.sh. nëpërmjet ndonjë procesi të auditimit të realizuar “para” dhe “pas” masave të rritjes së efijencës, për ndërtesa individuale, pajisjet ose stabiliment, atëherë këto vlera individuale “para” dhe “pas” mund të përdoren për kalkulimin e kursimeve të energjisë, me kusht që të bëhet normalizimi i vlerave duke marrë parasysh kushtet e jashtme klimatike të cilat zakonisht ndikojnë në shfrytëzimi e energjisë. Përndryshe, formulat e rekomanduara mundësojnë kalkulimin e kursimit vjetor të energjisë fundore (FES) nga secila masë ose program i listuar më lartë.

Masat e efijencës së energjisë në ndërtesat ekzistuese rezidenciale dhe terciare

Masat e efijencës së energjisë që rekomandohen të aplikohen në ndërtesa ekzistuese rezidenciale dhe terciare janë renovimi i plotë i mbështjellësit të tyre duke përfshirë sistemin e ngrohjes si dhe renovimi i pjesshëm i tyre.

Masat e renovimit në ndërtesat ekzistuese rezidenciale dhe terciare

Formula e rekomanduar për këto lloje masash shërben për kalkulimin e kursimeve të energjisë si rezultat i përmirësimit të mbështjellësit të ndërtesave dhe sistemit të ngrohjes si dhe masave të tjera të renovimit të cilat lidhen me zvogëlimin e nevojave specifike për ngrohje të ndërtesës. Kursimet energjisë fundore kalkuloohen në bazë të ndryshimit të raportit ndërmjet kërkesës specifike për ngrohje (*SHD*) dhe efijencës së sistemit të ngrohjes para dhe pas masave të renovimit. Gjendja para reflekton kërkesën specifike për ngrohje në periudhën e konstruktimit të kategorisë përkatëse të ndërtesës e cila i nënshtrohet renovimit dhe efijencën e sistemit të ngrohjes në atë periudhë.

Për kalkulimin e energjisë fundore të kursyer si rezultat i masave të renovimit në ndërtesat ekzistuese rezidenciale dhe terciare, rekomandohet formula vijuese:

$$FES = \left(\frac{SHD_{ini}}{\eta_{ini}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \right) \cdot A \quad (1)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

SHD_{ini} ($kWh/m^2 vit$) – Nevojat specifike për ngrohjen e ndërtesës para (ini) zbatimit të masës për renovimin e ndërtesës

SHD_{new} ($kWh/m^2 vit$) – Nevojat specifike për ngrohjen e ndërtesës pas (new) zbatimit të masës për renovimin e ndërtesës

$\eta_{ini}(-)$ – Efiçienca sezonale e sistemit të ngrohjes para zbatimit të masës së renovimit

$\eta_{new}(-)$ – Efiçienca sezonale e sistemit të ngrohjes pas zbatimit të masës së renovimit

A (m^2) – Sipërfaqja e shfrytëzuar dhe e ngrohur e dyshemesë së ndërtesës

Nëse raporti ndërmjet nevojës specifike për ngrohje dhe efiçencës së sistemit të ngrohjes SHD/η është i njohur si vlerë e tërë, ajo mund të shfrytëzohet pa pasur nevojë të kërkohen vlerat e nevojës specifike për ngrohje dhe efiçencës së sistemit të ngrohjes në veçanti. Në rast i tillë mund të paraqitet p.sh. nëse konsumi i energjisë para dhe pas masave të renovimit të një ndërtese sigurohen me matje përkatëse. Në praktikë mund të ndodhë që pas masave të renovimit, sipërfaqja referente në të cilën është bazuar vlera e SHD ka ndryshuar. Në raste të tilla, rekomandohet që FES të kalkulohet duke shfrytëzuar sipërfaqen referente e cila korrespondon me sipërfaqen e dyshemesë së ndërtesës pas masave të renovimit.

Në raste kur nuk janë të njohura vlerat për SHD para dhe pas masave të renovimit, atëherë për këtë parametër duhet përdorur vlerat referente. Mirëpo, për SHD vlerat referente janë specifike për secilin vend, prandaj për Kosovën të njëjtat janë përcaktuar bazuar në analizën e ekspertëve vendor, të përshkruar shkurtimisht në vazhdim.

Me qëllim të përcaktimit të nevojave specifike referente për ngrohje SHD para dhe pas implementimit të masave të renovimit, bazuar në destinimin e ndërtesave rezidenciale ato janë grupuar në 3 tipologjitë vijuese:

- Shtëpi individuale (duke përfshirë shtëpitë për shumë destinime si dhe shtëpitë e vikendit të cilat nuk janë pjesë të blloqeve të apartamenteve)
- Apartamente deri në 3 kate (duke përfshirë shtëpitë në rende)
- Apartamente me më shumë se 3 kate

Një kategorizim tjetër i ndërtesave rezidenciale është bërë duke marrë parasysh vitin e ndërtimit. Bazuar në këtë kriter, janë definuar 4 periudhat vijuese të konstruktimit:

- Ndërtesat e konstruktuar para vitit 1959
- Ndërtesat e konstruktuar ndërmjet vitit 1960 dhe 1998
- Ndërtesat e konstruktuar ndërmjet vitit 1999 dhe 2001

➤ Ndërtesat e konstruara pas vitit 2001

Përcaktimi i vlerave SHD (Tabela 1) para dhe pas implementimit të renovimit në kuadër të metodologjisë aktuale është bazuar në modele përkatëse të ndërtesave për secilën kategori të sektorit rezidencial dhe shënimet e nxjerra nga studimet e publikuara në lidhje me materialet e aplikuara në ndërtesat e Kosovës.

Tabela 1 Nevojat specifike për ngrohjen e ndërtesës SHD_{ini} para renovimit për ndërtesa rezidenciale

Tipologjia e ndërtesës	Periudha e konstruktimit			
	Para 1959	1960-1998	1999-2001	Pas 2002
Shtëpi individuale	350	290	235	160
Apartamente deri në 3 kate	275	210	160	120
Apartamente me mbi 3 kate	275	235	150	110

Në analogji me ndërtesat rezidenciale edhe ndërtesat terciare janë kategorizuar së pari në bazë të destinimit të tyre në ndërtesa:

- Komerciale/industriale
- Ndërtesat publike,
- Spitalet dhe qendrat mjekësore,
- Universitetet dhe shkollat

Me qëllim të ruajtjes së konsistencës në mënyrën e trajtimit, edhe ndërtesat terciare përveç sipas destinimit janë kategorizuar edhe në periudhat e konstruktimit të cilat janë marrë të njëjta me ato të përvetësuarat për ndërtesat rezidenciale. Më tej, duke përdorur metodologjinë e njëjtë me atë të përdorur për ndërtesat terciare, janë përcaktuar vlerat SHD_{ini} për këtë grup të ndërtesave (Tabela 2).

Tabela 2 Nevojat specifike për ngrohjen e ndërtesës SHD_{ini} para renovimit për ndërtesa terciare

Tipologjia e ndërtesës	Periudha e konstruktimit			
	Para 1959	1960-1998	1999-2001	Pas 2002
Komerciale/industriale	360	300	220	160
Ndërtesat publike	410	345	200	170
Universitetet dhe shkollat	420	350	235	165
Spitalet dhe qendrat mjekësore	480	395	260	170
Klinikat*	-	380	-	-

* Klinikat janë konstruktuar kryesisht në periudhën 1960-1998

Nevoja specifike për ngrohje pas implementimit të masave të renovimit SHD_{new} është kalkuluar duke u mbështetur në modelet, konstruksionin dhe parametrat e njëjtë me ato që janë përdorur për rastin para implementimit të masave të renovimit. Por tani muret janë konsideruar që janë të izoluara me izolim termik në trashësi 8 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) dhe dritaret janë konsideruar që janë të dyfishta me $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Më tej, është konsideruar që masat e renovimit për çatinë janë realizuar me izolim termik prej 8 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) kurse dyshemeja me izolim termik prej 5 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$). Mirëpo, për ndërtesat e konstruktura pas vitit 2002 është konsideruar që jo të gjitha masat e renovimit janë të nevojshme. P.sh. është konsideruar që dritaret e ndërtesave të tilla zakonisht janë të dyfishta me $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Në anën tjetër, në mungesë të të dhënave laboratorike për dritaret e prodhimit vendor, është konsideruar që U-vlera e dritareve më të mira në treg është $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Prandaj, është konstatuar që për ndërtesat e konstruktura pas vitit 2002 nuk ka nevojë të bëhet ndërrimi i dritareve. Bazuar në një analizë të ngjashme është konstatuar që dyshemetë e shtëpive individuale dhe muri i jashtëm i apartamenteve deri në 3 kate të konstruktuar pas vitit 2002 nuk kanë nevojë të rinovohen. Më tej është konstatuar që apartamentet me më shumë se 3 kate të ndërtuara pas vitit 2002 nuk kanë nevojë të rinovohen fare.

Një qasje e njëjtë është aplikuar për nxjerrjen e nevojave specifike për ngrohje pas masave të renovimit edhe për ndërtesat terciare. Është konstatuar që ndërtesat e këtij sektori të ndërtuara pas vitit 2002 nuk kanë nevojë të rinovohen. Një përjashtim këtu bëjnë ndërtesat e tipit komercial/industrial të cilat kanë nevojë për një renovim parcial edhe nëse ato janë konstruktuar pas vitit 2002.

Nevoja specifike për ngrohje e përcaktuar sipas procedurës së përshkruar më lartë, për ndërtesat rezidenciale pas masave të renovimit është prezantuar në Tabelën 3 kurse për ndërtesat terciare në Tabelën 4.

Tabela 3: Nevojat specifike për ngrohjen e ndërtesës SHD_{new} pas renovimit për ndërtesa rezidenciale

Tipologjia e ndërtesës	Periudha e konstruktimit			
	Para 1959	1960-1998	1999-2001	Pas 2002
Shtëpi individuale	102	100	100	102
Apartamente deri në 3 kate	90	87	87	102
Apartamente me mbi 3 kate	90	88	95	110

Tabela 4: Nevojat specifike për ngrohjen e ndërtesës SHD_{new} pas renovimit për ndërtesa terciare

Tipologjia e ndërtesës	Periudha e konstruktimit			
	Para 1959	1960-1998	1999-2001	Pas 2002
Komerciale/industriale	119	118	124	124
Ndërtesat publike	137	137	146	-
Universitetet dhe shkollat	150	152	200	-
Spitalet dhe qendrat mjekësore	160	162	218	-
Klinikat	-	160	-	-

Ashtu si u potencua më lart në këtë dokument, në rastin kur konsumi final i energjisë është i njohur p.sh. si rezultat i ndonjë auditimi energjetik, atëherë një vlerë e tillë mund të përdoret në vend të vlerave referente të prezantuara në tabelat paraprake. Megjithatë, në shumë raste mund të mos ekzistojnë raportet e auditimit energjetik por ka shumë gjasa të ekzistojnë shënimet në lidhje me fuqinë e nevojshme termike për mbulimin e nevojave për ngrohje të ndërtesave p.sh. në dokumentacionin e projekteve të sistemeve të ngrohjes qendrore. Në rastet e tilla, nevojat vjetore specifike për ngrohje për gjendjet “para” dhe “pas” mund të kalkuloohen në bazë të formulës vijuese:

$$SHD = \dot{Q}_h \cdot \frac{24 \cdot f}{t_{ip} - t_{op}} \cdot \frac{HDD}{A} \quad (2)$$

Ku janë:

$\dot{Q}_h (kW)$ – Fuqia e nevojshëm termike për ngrohje të ndërtesës (fuqia termike ekuivalente me ngarkesën ngrohëse të ndërtesës respektivisht fuqia termike e nevojshme për mbulimin e humbjeve termike të ndërtesës)

$t_{ip} (°C)$ – Temperatura e brendshme projektuese për sistemin e ngrohjes (20 °C)

$t_{op} (°C)$ – Temperatura e jashtme projektuese për sistemin e ngrohjes (-18 °C)

$f (-)$ –Faktori korigjues

$HDD (K \cdot ditë/vit)$ – Numri i gradë-ditëve të ngrohjes në vit

$A (m^2)$ – Sipërfaqja e shfrytëzuar dhe e ngrohur e dyshemesë së ndërtesës

Faktori korigjues f shpreh ndikimin e përbashkët të fitimeve të brendshme dhe të jashtme të nxehtësisë, ngrohjes së pjesshme, rregullimit të ngrohjes dhe ndërprerjes së ngrohjes në konsumin final të energjisë për ngrohje të ndërtesave (Tabela 5).

Tabela 5: Faktori korigjues f

Tipologjia e ndërtesës	<i>f</i>	
	Zvogëlimi i temperaturës në fundjavë	
	Jo	Po
Shkollë, një ndërrim	0,70	0,68
Shkollë, dy ndërrime	0,78	0,74
Shkollë, tri ndërrime	0,79	0,75
Institucione	0,74	0,72
Ndërtesa rezidenciale	0,59	-
Ndërtesa rezidenciale shumëkatëshe	0,60	-
Spitale	0,85	-

Sa i përket eficiencës sezonale të ngrohjes ajo paraqet prodhimin e eficiencës së kaldajës, emetimit (trupit ngrohës), rrjetit dhe sistemit të rregullimit. Vlerat përkatëse të eficiencës të rekomanduara për përdorim në kuadër të metodologjisë aktuale janë prezantuar në Tabelën 6 dhe 7.

Tabela 6: Eficiencia sezonale e sistemeve të ngrohjes η_{ini} para zbatimit të masave të renovimit

Lënda djegëse	E ngurtë	E lëngët	E gaztë
Eficiencia e kaldajës η_b	0,74	0,80	0,82
Eficiencia e rrjetit η_n	0,93	0,93	0,93
Efficiencia e emetimit η_e	0,78	0,78	0,78
$\eta_{ini} = \eta_b \cdot \eta_n \cdot \eta_e$	0,54	0,58	0,59

Tabela 7: Eficiencia sezonale e sistemeve të ngrohjes η_{new} pas implementimit të masave të renovimit dhe ndërrimit të sistemit të ngrohjes

Lënda djegëse	Kaldajat klasike			Me temp. të ultë	Kondensuese	Me biomasë
	E ngurtë	E lëngët	E gaztë			
Eficiencia e kaldajës η_b	0,82	0,86	0,88	0,89	1,00	0,88
Eficiencia e rrjetit η_n	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Efficiencia e emetimit η_e	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
$\eta_{new} = \eta_b \cdot \eta_n \cdot \eta_e$	0,74	0,78	0,79	0,80	0,90	0,79

Eficiencia sezonale e sistemit të ngrohjes pas implementimit të masave duhet të merret nga Tabela 7 nëse së bashku me renovimin e ndërtesës bëhet edhe ndërrimi i sistemit të vjetër të ngrohjes qendrore. Mirëpo, në rastet kur bëhet vetëm renovimi i ndërtesës, kurse sistemi i vjetër i ngrohjes

qendrore nuk ndërrohet, atëherë eficiency e atij sistemi do të zvogëlohet. Kjo ndodhë për faktin që sistemi i vjetër i ngrohjes është dizajnuar ti plotësoj nevojat më mëdha për nxehtësi të ndërtesës para renovimit kurse për rastin pas renovimit ai do të jetë i tejdimensionuar. Mospërputhja e madhe e kapacitetit ngrohës ka për pasojë aktivizimin dhe ndërprerjen më të shpeshtë të kaldajës dhe rritjen e humbjeve termike të sistemit. E tërë kjo rezulton në zvogëlimin e eficiency sezonale të sistemit të ngrohjes. Në rastet e tilla në vend të η_{new} në ekuacionin 1, duhet të futet eficiency e sistemit të ngrohjes pas aksionit të renovimit η_{act} (Tabela 8) e cila konsiderohet që është për 10 % më e vogël se vlera η_{ini} (Tabela 6)

Tabela 8: Eficiency sezonale e sistemit të ngrohjes η_{act} pas aksionit të renovimit të ndërtesës (pa zëvendësimin e sistemit të ngrohjes)

Lënda djegëse	E ngurtë	E lëngët	E gaztë
η_{act}	0,49	0,52	0,53

Metodologjia e përshkruar gjer më tani për kalkulimin e kursimeve të energjisë si rezultat i renovimit të ndërtesave, vlen për ndërtesat e pajisura me sisteme të ngrohjes qendrore. Në rastin e ndërtesave të cilat nuk disponojnë me sisteme të ngrohjes qendrore, si vlerë referente për eficiency sistemit të ngrohjes në ekuacionin 1 duhet të futet vlera referente e eficiency së stufave individuale e cila konsiderohet që është 0,45 . Nëse masa e renovimit nuk pasohet edhe me ndërrimin e sistemit të ngrohjes atëherë si për η_{ini} ashtu edhe për η_{new} mund të merret vlera 0,45. Mirëpo, nëse vije deri te ndërrimi i sistemit të ngrohjes p.sh. në vend të stufave individuale instalohet sistemi i ngrohjes qendrore, atëherë për η_{ini} duhet të përdoret vlera 0,45 kurse vlera për η_{new} duhet të lexohet nga Tabela 8.

Vlerat e gradë-ditëve të ngrohjes dhe temperaturat mesatare të ajrit të jashtëm në sezonin e ngrohjes, për disa prej qyteteve të Kosovës janë prezantuar në tabelën vijuese⁵. Për qytetet tjera mund të përdoren vlerat e qyteteve më të afërta.

Tabela 9: Gradë-ditë e ngrohjes dhe temperatura mesatare e ajrit të jashtëm në sezonin e ngrohjes

Qyteti (Komuna)	Gradë-ditët e ngrohjes <i>HDD (K · ditë/vit)</i>	Temperatura mesatare e ajrit në sezonin e ngrohjes <i>t_{mng}</i>
Deçan	2.598	5,1
Ferizaj	2.862	4,4
Graçanicë	2.892	4,6
Gjakovë	2.589	5,2
Gjilan	2.832	4,7

⁵ WB: National Building Energy Efficiency Study for Kosovo, 2013

Klinë	2.621	4,8
Leposaviq	3.165	3,8
Mitrovicë	3.064	3,9
Novo Bërdë	2.875	4,6
Obiliq	2.890	4,6
Pejë	2.384	5,6
Prishtinë	2.890	4,6
Prizren	2.157	6,2
Rahovec	2.176	6,2
Skenderaj	3.015	3,9
Suharekë	2.168	6,2
Shtime	2.830	4,5
Vushtrri	3.004	4,0
Zubin Potok	3.185	3,7

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase është vlerësuar të jetë 20 vite për ndërtesat rezidenciale dhe 25 vite për ndërtesat terciare

Renovimi i izolimit të komponenteve të ndërtesave ekzistuese rezidenciale dhe terciare

Zbatimi i kësaj mase ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet izolimi termik të mbështjellësit të ndërtesave si dhe nëpërmjet zëvendësimit të dritareve të tyre, por duke përjashtuar zëvendësimin e pajisjeve të ngrohjes.

Kursimi vjetor i energjisë bazohet në diferencën ndërmjet U-vlerës specifike për komponentën e caktuar të mbështjellësit të ndërtesës para dhe pas implementimit të masës së renovimit. Për kalkulimin e kursimeve të energjisë të cilat rezultojnë nga zbatimi i kësaj mase rekomandohet formula vijuese:

$$FES = \frac{(U_{ini_comp} - U_{new_comp}) \cdot HDD \cdot 24 \cdot a \cdot \frac{1}{b} \cdot c}{1000} \cdot A_{comp} \quad (3)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

U_{ini_comp} (W/m²K) – U-vlera e komponentës së ndërtesës në kontakt me ajrin e jashtëm (p.sh. mureve, dritareve, çatisë, dyshemesë) para renovimit të saj

U_{new_comp} (W/m^2K) – U-vlera e komponentës së ndërtesës në kontakt me ajrin e jashtëm (p.sh. mureve, dritareve, çatisë, dyshemesë) pas renovimit të saj

a – Faktori korrigjues i cili varet nga zona klimatike në të cilën ndodhet ndërtesa e cila është duke u rinovuar (në mungesë të të dhënave konkrete, $a = 1$)

b – Faktori korrigjues e cili merr parasysh eficiencën e sistemit të ngrohjes (në mungesë të të dhënave konkrete, $b = 0,6$ për kaldajat me lëndë djegëse fosile dhe biomasë dhe $b = 0,95$ për kaldajat me energji elektrike),

c – Faktori korrigjues e cili merr parasysh ndërprerjet e funksionimit të sistemit të ngrohjes (në mungesë të të dhënave konkrete $c = 0,5$)

U-vlerat përkatëse në ekuacionin 3 duhet të jenë vlera që korrespondojnë me gjendjen reale para dhe pas renovimit të komponentes përkatëse. Në mungesë të vlerave të tilla, mund të përdoren vlerat referente të dhëna në Tabelat 10 dhe 11 (për ndërtesat rezidenciale) përkatësisht në Tabelat 12 dhe 13 (për ndërtesat terciare)

Tabela 1: U- vlerat referente për komponentet e ndërtesave rezidenciale para masave të renovimit

	Periudha e konstruktimit							
	Para 1959				1960-1998			
	wo*	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Shtëpi individuale	0,98	1,35	2,23	5,15	1,47	1,71	1,48	4,18
Apartamente deri në 3 kate	1,17	1,35	2,07	4,85	1,07	1,71	1,21	4,18
Apartamente me mbi 3 kate	1,73	1,35	1,71	3,89	1,91	1,71	1,48	4,22

Tabela 10: vazhdim

	Periudha e konstruktimit							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Shtëpi individuale	1,36	0,95	1,53	3,43	1,10	0,75	1,22	2,97
Apartamente deri në 3 kate	1,03	0,95	1,32	3,1	0,84	0,95	1,16	2,8

Apartamente me mbi 3 kate	0,98	0,73	0,52	3,1	0,88	0,92	0,52	2,8
---------------------------	------	------	------	-----	------	------	------	-----

*wo- mur; gf – dysHEME e katit përdhes; ce- tavan, wi- dritare

Tabela 2: U- vlerat referente për komponentet e ndërtesave rezidenciale pas masave të renovimit

	Periudha e konstruktimit							
	Para 1959				1960-1998			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Shtëpi individuale	0,30	0,54	0,37	2,80	0,34	0,52	0,36	2,80
Apartamente deri në 3 kate	0,32	0,53	0,37	2,80	0,34	0,53	0,36	2,80
Apartamente me mbi 3 kate	0,36	0,53	0,36	2,80	0,38	0,53	0,36	2,80

Tabela 11: vazhdim

	Periudha e konstruktimit							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Shtëpi individuale	0,34	0,52	0,36	2,80	0,35	0,75	0,36	2,80
Apartamente deri në 3 kate	0,34	0,52	0,36	2,80	0,84	0,52	0,36	2,80
Apartamente me mbi 3 kate	0,38	0,73	0,52	2,80	0,88	0,73	0,52	2,80

Tabela 3: U- vlerat referente për komponentet e ndërtesave terciare para masave të renovimit

	Periudha e konstruktimit							
	Para 1959				1960-1998			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Komerciale/industriale	1,75	1,35	2,23	5,1	1,57	1,71	1,48	4,2
Ndërtesat publike	1,04	2,4	1,7	5,6	0,9	2,9	2,09	5,1
Universitetet dhe shkollat	1,03	1,5	1,4	5,6	1,15	1,28	1,24	5,1
Spitalet dhe qendrat mjekësore	1,27	1,35	1,82	5,6	0,97	1,84	1,62	5,1

Klinikat					1,36	1,04	1,75	5,23
----------	--	--	--	--	------	------	------	------

Tabela 12: vazhdim

	Periudha e konstruktimit							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Komerciale/industriale	1,34	0,87	1,53	3,1	1,20	0,81	1,21	2,8
Ndërtesat publike	0,8	0,65	0,7	3,1	0,44	0,74	0,23	2,8
Universitetet dhe shkollat	0,8	0,65	0,7	3,1	0,46	0,65	0,61	2,8
Spitalet dhe qendrat mjekësore	0,8	0,65	0,7	3,1	0,46	0,78	0,52	2,8
Klinikat								

Tabela 4: U- vlerat referente për komponentet e ndërtesave terciare pas masave të renovimit

	Periudha e konstruktimit							
	Para 1959				1960-1998			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Komerciale/industriale	0,35	0,57	0,4	2,8	0,34	0,34	0,35	2,8
Ndërtesat publike	0,31	0,54	0,36	2,8	0,4	0,54	0,35	2,8
Universitetet dhe shkollat	0,31	0,58	0,34	2,8	0,32	0,58	0,4	2,8
Spitalet dhe qendrat mjekësore	0,38	0,59	0,34	2,8	0,49	0,56	0,35	2,8
Klinikat					0,35	0,64	0,37	2,8

Tabela 13: vazhdim

	Periudha e konstruktimit							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Komerciale/industriale	0,35	0,55	0,36	2,8	0,35	0,65	0,36	2,8
Ndërtesat publike	0,8	0,65	0,7	2,8	0,44	0,74	0,23	2,8
Universitetet dhe shkollat	0,8	0,65	0,7	2,8	0,46	0,65	0,61	2,8
Spitalet dhe qendrat mjekësore	0,8	0,65	0,7	2,8	0,46	0,78	0,52	2,8

Klinikat								
----------	--	--	--	--	--	--	--	--

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase është vlerësuar të jetë 30 vite për izolimin e mureve, 30 vite për ndërrimin e dritareve, 25 vite për izolimin e tavanit dhe dyshemesë

Futja në përdorim e normës së re për karakteristikat termike të ndërtesave të reja rezidenciale dhe terciare

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë si rezultat i futjes në përdorim të normës së re me kërkesa më rigoroze në lidhje me nevojat për mbrojtjen termike të ndërtesave si dhe si rezultat i konstruktimit të ndërtesave me veti termike më të mira se sa kërkohen me normën në fuqi.

Zbatimi i kësaj mase mund të bëhet në dy mënyra:

- Nëpërmjet futjes në zbatim të normës së re me kërkesa më të larta lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave krahasuar me normën paraprake
- Nëpërmjet ndërtimit të ndërtesave me karakteristika termike më të mira se ato që kërkohen me normën në fuqi

Formula e cila rekomandohet për kalkulimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet realizimit të kësaj mase është si vijon:

$$FES = \left(\frac{SHD_{ini}}{\eta_{ini}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \right) \cdot A \quad (4)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

SHD_{ini} ($kWh/m^2 vit$) – Nevojat specifike për ngrohjen e ndërtesës sipas normës së paraprake lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave

SHD_{new} ($kWh/m^2 vit$) – Nevojat specifike për ngrohjen e ndërtesës sipas normës së re lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave

η_{ini} (–) – Efiçienca sezonale e sistemit të ngrohjes para futjes në zbatim të normës së re lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave

η_{new} (–) – Efiçienca sezonale e sistemit të ngrohjes pas futjes në zbatim të normës së re lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave

A (m^2) – Sipërfaqja e shfrytëzuar dhe e ngrohur e dyshemesë së ndërtesës

Vlerat e parametrave që figurojnë në formulën për kalkulimin e kursimeve të energjisë varen nga mënyra e zbatimit të kësaj mase

Zbatimi i masës si në variantin a)

Nevojat specifike vjetore për ngrohje të ndërtesave sipas normës paraprake⁶ lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave SHD_{ini} janë prezantuar në Tabelën 14 dhe Tabelën 15, në funksion të faktorit të formës së ndërtesës $f_0 = A/V_e$. Në kodin e vjetër, për ndërtesat në sektorin terciar, SHD është shprehur në m^3 të vëllimit të jashtëm të ndërtesave. Prandaj, me qëllim të ruajtjes së konsistencës lidhur me definicionin e SHD në metodologjinë aktuale, ky parametër në Tabelën 15 është shprehur në njësi të sipërfaqes së shfrytëzuar të dyshemesë së atyre ndërtesave duke supozuar që lartësia mesatare e ndërtesave terciare është 4.1 m.

Tabela 5: Nevojat specifike për ngrohje sipas normës paraprake SHD_{ini} lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave rezidenciale

$f_0 = A/V_e$	SHD_{ini}
$f_0 \leq 0,2$	51,31
$0,20 < f_0 < 1,05$	$41,03 + 5,41 \cdot f_0$
$f_0 \geq 1,05$	95,01

Tabela 6: Nevojat specifike për ngrohje sipas normës paraprake SHD_{ini} lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave terciare

$f_0 = A/V_e$	SHD_{ini}
$f_0 \leq 0,2$	67,32
$0,20 < f_0 < 1,05$	$53,83 + 67,44 \cdot f_0$
$f_0 \geq 1,05$	124,64

Nevojat specifike vjetore për ngrohje të ndërtesave sipas normës së re SHD_{new} duhet të kalkuloohen bazuar në procedurat e parapara në normën e tillë dhe sipas nevojës ky parametër duhet të konvertohet në formatin e kërkuar në formulën 4.

Në normën aktuale dhe atë paraprake lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave nuk specifikohet eficientia e kërkuar sezonale e sistemit të ngrohjes, prandaj për nevoja të kalkulimit të kursimeve të energjisë që rezultojnë nga zbatimi i kësaj mase mund të merret:

$$\eta_{ini} = \eta_{new} = 0,8$$

Zbatimi i masës si nën a)

⁶ Republika e Kosovës: Rregullore teknike për kursimin e energjisë termike dhe mbrojtjen termike në ndërtesa, Nr. 03/2009

Në këtë rast SHD_{ini} kalkullohet në bazë të normës në fuqi lidhur me karakteristikat termike të ndërtesave ndërsa SHD_{new} kalkullohet për ndërtesën me karakteristika termike më të mira se ato që kërkohen me normën në fuqi. Edhe në këtë rast $\eta_{ini} = \eta_{new} = 0,8$.

Jetëgjatësi mesatare e kësaj mase për ndërtesat rezidenciale vlerësohet të jetë 20 vite, ndërsa për ndërtesat terciare 25 vite

Zëvendësimi ose instalimi i ri i pajisjeve për furnizim me ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare

Formula e rekomanduar për këtë lloj mase shërben për kalkulimin e kursimeve vjetore të energjisë si rezultat i zëvendësimit ose instalimit të pajisjeve të reja të cilat shërbejnë njëkohësisht për furnizim me ngrohje dhe për përgatitjen e ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare.

Ekzistojnë 3 mënyra të zbatimit të kësaj mase:

- a) Në formë të instalimit të ri sistemit për ngrohje të ndërtesës dhe për përgatitjen e ujit sanitar (p.sh. në ndërtesat e reja)
- b) Si zëvendësim i sistemit ekzistues për ngrohje të ndërtesës dhe për përgatitjen e ujit sanitar, pas përfundimit të jetëgjatësisë së sistemit ekzistues
- c) Si zëvendësim i sistemit ekzistues për ngrohje të ndërtesës dhe për përgatitjen e ujit sanitar, para përfundimit të jetëgjatësisë së sistemit ekzistues

Gjatë zbatimit të kësaj mase në variantet si nën a) dhe b) kursimi i energjisë rezulton nga instalimi i sistemit të ri për ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar, me efikasitet më të lartë se efikasiteti mesatare e sistemeve të tilla ekzistuese në treg.

Në rastin e zbatimit të kësaj mase si në variantin c) kursimi i energjisë rezulton nga instalimi i sistemit të ri për ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar, me efikasitet më të lartë se efikasiteti i sistemit ekzistues i cili është duke u përdorur për ngrohje dhe për përgatitje të ujit sanitar.

Formula për kalkulimin e kursimeve të energjisë të cilat rezultojnë nga zbatimi i kësaj mase është si vijon:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (5)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

η_{ini} (–) –efikasiteti sezonal e sistemit të ngrohjes dhe përgatitjes së ujit sanitar para zbatimit të masës (efikasiteti e sistemit ekzistues të instaluar përkatësisht efikasiteti e sistemit ekzistues në treg),

η_{new} (–) –efiçienca sezonale e sistemit të ngrohjes dhe përgatitjes së ujit sanitar pas zbatimit të masës,

SHD (kWh/m^2vit) – Nevojat specifike për energji lidhur me ngrohjen e ndërtesës

SWD (kWh/m^2vit) – Nevojat specifike për energji lidhur me përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar

A (m^2) – Sipërfaqja e shfrytëzuar dhe e ngrohur e dyshemesë së ndërtesës

Kalkulimi i kursimeve të energjisë duhet të bëhet duke futur vlerat e vërteta për parametrat që figurojnë në formulën përkatëse. Në mungesë të vlerave të tilla, mund të përdoren vlerat referente të dhëna në vijim.

Vlerat referente të rekomanduara për efiçencën sezonale të ngrohjes dhe përgatitjes së ujit sanitar, para zbatimit të kësaj mase janë si vijon:

- Varianti i zbatimit a) dhe b): $\eta_{ini} = 0,74$
- Varianti i zbatimit c): $\eta_{ini} = \text{Tabela 7}$.

Vlerat referente të rekomanduara për efiçencën sezonale të ngrohjes dhe përgatitjes së ujit sanitar, pas zbatimit të kësaj mase janë si vijon:

- Varianti i zbatimit a), b) dhe c): $\eta_{new} = \text{Tabela 8}$.

Vlerat referente të rekomanduara për SHD mund të lexohen nga Tabela 1 dhe Tabela 2 nëse ndërtesa nuk është rinovuar përkatësisht nga Tabela 3 dhe Tabela 3 nëse ndërtesa është rinovuar.

Vlerat referente lidhur me konsumin specifik mesatar SWD të cilat rekomandohen të përdoren në mungesë të të dhënave tjera, janë prezantuar në Tabelën 16⁷.

Tabela 7: Nevojat specifike për energji lidhur me përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare

Lloji i ndërtesës		Konsumi specifik u ujit të ngrohtë SWD (kWh/m^2)
Ndërtesat rezidenciale	\leq tri njësi banimi	12,5
	$>$ tri njësi banimi	16,0
Ndërtesat terciare	Spitale, strehimore, kazerma, burgje	3,5
	Ndërtesat hoteliere (hotele, motele, pushimore etj)	3,5
	Ndërtesat e tregtisë	1,5
	Ndërtesa tjera publike (administrative, shkollore, kulturore, sportive)	0,5

⁷ A. Trp, K. Lenic, B. Frankovic: Analiza portrosnje energjie u uslužnim djelatnostima na otocima primorsko-goranske zupanje, Energy and Environment (2004), pg. 191-2020

Jetëgjatësi mesatare e kësaj mase për ndërtesat rezidenciale vlerësohet të jetë 20 vite, ndërsa për ndërtesat terciare 25 vite

Zëvendësimi i pajisjeve të vjetra për ngrohje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare

Formula e rekomanduar për këtë lloj mase shërben për kalkulimin e kursimeve vjetore të energjisë të cilat rezultojnë nga zëvendësimi i pajisjeve të vjetra për ngrohje të ujit sanitar në ndërtesat ekzistuese rezidenciale dhe terciare, pa ndryshuar formën e sistemit që shërben për përgatitjen e ujit sanitar. Rasti i zakonshëm i zbatimit të kësaj mase në Kosovë mund të jetë ndërrimi i bojlerëve të vjetër elektrik me bojler të ri elektrik të cilët karakterizohen me efikasitet më të lartë.

Kalkulimi i kursimeve vjetore të energjisë bëhet në bazë të ndryshimit të efikasitetit të ngrohësve të ujit para dhe pas zëvendësimit, të shumëzuar me kërkesat specifike për ujë të ngrohtë.

Për kalkulimin e kursimit vjetor njësi final të energjisë, KE-ja rekomandon përdorimin e formulës vijuese

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot SWD \cdot A \quad (6)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

η_{ini} (–) – efikasiteti sezonal e sistemit të përgatitjes së ujit sanitar para zbatimit të masës,

η_{new} (–) – efikasiteti sezonal e sistemit të përgatitjes së ujit sanitar pas zbatimit të masës,

SWD (kWh/m²) – Nevojat specifike për energji lidhur me përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar

A (m²) – Sipërfaqja e shfrytëzuar e dyshemesë së ndërtesës

Gjatë kalkulimit të kursimeve të energjisë, në ekuacionin përkatës duhet të vendosen vlerat e vërteta (reale) të cilat duhet të lexohen nga dokumentacioni i projektit, raportet e auditimit ose burimet tjera. Në mungesë të të dhënave të tilla mund të vendosen vlerat referente.

Ngrohja e ujit në Kosovë në shumicën e rasteve realizohet nëpërmjet ndonjë bojleri elektrik. Vlerat e rekomanduara referente lidhur me efikasitetin e bojlerëve të vjetër dhe të ri janë prezantuar në Tabelën 17.

Tabela 8: Efikasiteti sezonal e sistemit të ngrohjes së ujit sanitar para dhe pas zbatimit të masës

	Bojler elektrik për ngrohjen e ujit
--	-------------------------------------

η_{ini}	0,804
η_{new}	0,93

Vlerat referente lidhur me konsumin specifik mesatar *SWD* të cilat rekomandohen të përdoren në mungesë të të dhënave tjera, janë prezantuar në Tabelën 16.

Jetëgjatësi mesatare e kësaj mase për ndërtesat rezidenciale vlerësohet të jetë 20 vite, ndërsa për ndërtesat terciare 25 vite

Ngrohja solare e ujit në ndërtesat rezidenciale dhe terciare

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet instalimit të paneleve solare për ngrohjen e ujit në ndërtesat ekzistuese ose ato të reja të sektorit rezidencial dhe terciar.

Kalkulimi i kursimeve të energjisë si rezultati i zbatimi të kësaj mase bëhet në bazë të kursimeve mesatare vjetore për m^2 të panelit solar, të pjesëtuar me eficiencën mesatare përkatësisht me vlerën referente të stokut të sistemit të ekzistues të ngrohjes së ujit

Për kalkulimin e kursimit vjetor njësi final të energjisë, rekomandohet përdorimi i formulës vijuese:

$$FES = \frac{USAVE}{\eta_{average}} \cdot A_{coll} \quad (7)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

USAVE (kWh/m²vit) – Kursimi mesatar vjetor për m^2 të kolektorit solar (prodhimi mesatar i nxehtësisë për m^2 të kolektorit solar)

$\eta_{average}$ (–) – Eficienca mesatare e sistemit ekzistues të ngrohësve të ujit

A_{coll} (m^2) – Sipërfaqja e kolektorëve (paneleve) solar të instaluar

Rrezatimi global në një sipërfaqe të rrafshët prej $1 m^2$ në Kosovë është rreth $1.400 kWh/m^2vit$ përkatësisht në sipërfaqe nën këndin prej 45° kjo vlerë është rreth $1.600 kWh/m^2vit$.

Matematikisht *USAVE* paraqet prodhimin ndërmjet rrezatimit global, eficiencës së kolektorit solar η_{sol_coll} eficiencës së bojlerit solar η_{sol_boiler} dhe eficiencës së rrjetit gypor të shpërndarjes η_n . Prandaj, duke konsideruar që 45° paraqet këndin e zakonshëm të instalimit të paneleve solare, për kalkulimin e *USAVE* mund të aplikohet relacioni vijues:

$$USAVE = 1.600 \cdot \eta_{sol_coll} \cdot \eta_{sol_boiler} \cdot \eta_n \quad (8)$$

Vlerat e zakonshme për efikasitetin e komponenteve të sistemeve solare janë prezantuar në Tabelën 18:

Tabela 9: Efikasiteti e komponenteve të sistemeve solare

Komponenta		Parametri	Vlera
Kolektorët solar	Kolektor i rrafshët	η_{sol_coil}	0,55
	Kolektor me tuba nën vakum	η_{sol_coil}	0,65
Bojleri		η_{sol_boiler}	0,70
Rrjeti gypor shpërndarës		η_n	0,90

Kursimi mesatar vjetor nga panelet solare, duke u bazuar në efikasitetin e komponentëve të sistemit solar, është dhënë në Tabelën 19:

Tabela 10: Kursimi mesatar vjetor me anë të sistemeve solare të ngrohjes së ujit USAVE

Lloji i kolektorit	<i>USAVE</i>
Kolektor i rrafshët	550
Kolektor me tuba nën vakum	650

Në anën tjetër, varësisht nga burimi i energjisë për ngrohje, për $\eta_{average}$ rekomandohen vlerat vijuese:

Tabela 11: Efikasiteti mesatar e sistemit ekzistues të ngrohësve të ujit

Burimi i energjisë për ngrohje	$\eta_{average}$
Naftë, gaz	0,6
Energji elektrike	0,8

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase është vlerësuar të jetë 20 vite

Zëvendësimi ose instalimi i ri split-klime pajisjeve (<12kW) në ndërtesat rezidenciale dhe terciare

Qëllim i kësaj mase është realizimi i kursimeve të energjisë nëpërmjet instalimit ose zëvendësimit të split-klime pajisjeve ose multi split-klime pajisjeve në ndërtesat rezidenciale dhe terciare.

Zbatimi i kësaj mase mund të bëhet në dy variantet vijuese:

- Si zëvendësim i pajisjeve ekzistuese (para skadimit të jetëgjatësisë së tyre)
- Si instalim i ri i split-klime pajisjeve në ndërtesat e reja ose në ndërtesat ekzistuese por të cilat nuk kanë pasur më parë pajisje të tilla të instaluar. Kësaj kategorie i takon edhe rasti kur instalimi i split-klime sistemeve bëhet pas skadimit të jetëgjatësisë së pajisjeve ekzistuese.

Kursimi i energjisë e cila realizohet nëpërmjet zbatimit të kësaj mase mund të kalkulohet në bazë të përmirësimit të raportit të efikasitetit të energjisë (EER) të pajisjes për kondicionimin e ajrit, fuqisë nominale ftohëse të pajisjes dhe numrin vjetor të orëve të operimit të saj.

Formula e cila rekomandohet për kalkulimin e kursimeve të energjisë është si vijon:

$$FES = \left(\frac{1}{EER_{ini}} - \frac{1}{EER_{new}} \right) \cdot P_n \cdot n_h \quad (9)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

EER_{ini} (–) – Raporti sezonal i efikasitetit të energjisë (faktori i ftohjes) të pajisjes ekzistuese ose të pajisjes së klasës mesatare në treg

EER_{new} (–) – Raporti sezonal i efikasitetit të energjisë (faktori i ftohjes) të pajisjes së re

P_n (kW) – Fuqia ftohëse nominale e pajisjes

n_h (h/vit) – Numri vjetor i orëve të operimit të pajisjes pranë fuqisë nominale

Rekomandohet që kalkulimi i kursimeve të energjisë të bëhet duke përdorur vlerat reale për parametrat që figurojnë në formulën e rekomanduar. Në mungesë të vlerave të tilla mund të përdoren vlerat referente të dhëna në vazhdim.

Vlerat referente për EER_{ini} dhe EER_{new} janë dhënë në tabelën vijuese.

Tabela 21: Vlerat referente për raportin sezonal të EE të split-klime pajisjeve

Raporti sezonal i EE	Mënyra e zbatimit të masës	Vlera
EER_{ini}	Varianti a), $EER_{ini} = EE_{existing}$	2,50
	Varianti b), $EER_{ini} = EER_{average}$	2,90
EER_{new}	Varianti a) dhe b)	3,75

Vlerat referente për numrin vjetor të orëve të operimit dallojnë për ndërtesa rezidenciale dhe për ato terciare (Tabela 22).

Tabela 22: Vlerat referente për numrin vjetor të operimit të split-klime pajisjeve

Lloji i ndërtesës	n_h (h/vit)
Ndërtesa rezidenciale	230
Ndërtesa terciare	500

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase është vlerësuar të jetë 15 vite

Instalimi i pompave termike në ndërtesa të reja

Kjo masë ka të bëjë me realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet instalimit të pompave termike me qëllim të ngrohjes së hapësirave dhe të ujit në ndërtesa të reja rezidenciale dhe terciare. Kursimi i energjisë rezulton nga eficiency shumë më e lartë e pompave termike krahasuar me eficiency e sistemeve konvencionale të bazuara në lëndë djegëse fosile, për ngrohjen e ndërtesave dhe të ujit sanitar.

Zbatimi i kësaj mase mund të bëhet në dy mënyrat vijuese:

- Si zëvendësim i sistemit ekzistues për ngrohjen e ndërtesës dhe ujit sanitar
- Si instalim i ri i pompave termike në ndërtesat e reja ose instalimi i pompave termike pas skadimit të jetëgjatësisë së pajisjeve ekzistuese për ngrohjen e ndërtesës dhe ujit sanitar

Formula e cila rekomandohet për kalkulimin e kursimeve të energjisë është si vijon:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{SPF} \right) \cdot (SHD + SWD - \Delta E_{other}) \cdot A \quad (10)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

η_{ini} (–) – Eficiency sezonale e sistemit ekzistues ose eficiency sezonale mesatare e sistemit konvencional për ngrohjen ndërtesës dhe ujit sanitar

SPF (–) – Faktori i eficiency sezonale të pompës termike

SHD (kWh/m^2vit) – Nevojat specifike për energji lidhur me ngrohjen e ndërtesës

SWD (kWh/m^2vit) – Nevojat specifike për energji lidhur me përgatitjen e ujit të ngrohtë sanitar

ΔE_{other} (kWh/m^2vit) – Energjia nga burimet tjera në ndërtesë p.sh. nga kolektorët diellor, kaldaja me biomasë ose kaldajat me lëndë djegëse fosile

A (m^2) – Sipërfaqja e shfrytëzuar dhe e ngrohur e dyshemesë së ndërtesës

Në mungesë të vlerave reale për parametrat që figurojnë në formulën e rekomanduar, mund të përdoren vlerat përkatëse referente.

Vlerat referente të rekomanduara për SHD mund të lexohen nga Tabela 1 dhe Tabela 2 nëse ndërtesa nuk është rinovuar përkatësisht nga Tabela 3 dhe Tabela 4 nëse ndërtesa është rinovuar.

Vlerat referente lidhur me konsumin specifik mesatar SWD janë dhënë në Tabelën 16.

Vlera referete lidhur me eficiency e sistemit konvencional të ngrohjes dhe faktorin e eficiency sezonale të pompës termike janë dhënë në tabelat vijuese.

Tabela 23: Vlerat referente për eficiencyn sezonale të sistemit për ngrohjen e ndërtesës dhe të ujit sanitar

Mënyra e zbatimit të masës	η_{ini}	Vlera
Varianti a)	$\eta_{existing}$	Tabela 7
Varianti b)	$\eta_{average}$	Tabela 8

Tabela 12: Faktori i eficiencyn sezonale të pompës termike

	Burimi i nxehtësisë		
	Toka	Uji	Ajri
<i>SPF</i>	3,8	3,5	3,0

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase është vlerësuar të jetë:

- 10 vjet për pompa termike me ajrin si burim të nxehtësisë
- 15 vjet për pompa termike me ujin si burim të nxehtësisë
- 20 vjet për pompa termike me tokën si burim të nxehtësisë

Zëvendësimi ose instalimi i ri i llambave në ndërtesat rezidenciale

Qëllimi i kësaj mase është realizimi i kursimeve të energjisë të cilat rezultojnë nga zëvendësimi i llambave jo eficientë me llamba eficientë ose nga instalimi i llambave të reja në ndërtesat rezidenciale.

Kursimi i energjisë fundore kalkulohet në bazë të ndryshimit ndërmjet energjisë së konsumuar nga llambat ekzistuese dhe llambat energji-eficientë dhe numrit të llambave të zëvendësuar. Për nevoja të kalkulimit rekomandohet përdorimi i formulës vijuese:

$$FES = \frac{P_{ini} - P_{new}}{1000} \cdot n_h \cdot N \quad (11)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

P_{ini} (W) – Fuqia e llambave para zbatimit të masës

P_{new} (W) – Fuqia e llambave pas zbatimit të masës

n_h (h) – Numri i orëve të operimit në vit

N – Numri i llambave të ndërruara përkatësisht të instaluar

Në mungesë të vlerave konkrete të parametrave që figurojnë në formulën e rekomanduar për kalkulimin e kursimeve të energjisë, mund të përdoren vlerat referente, të prezantuara në vazhdim.

Tabela 13: Vlerat referente për fuqinë e llambave para dhe pas zbatimit të masës3

Mënyra e zbatimit të masës	$P_{ini}(W)$ përkatësisht $P_{new}(W)$	
Zëvendësim i llambave ekzistuese	$P_{ini} = P_{existing}$	$P_{ini} = 60 W$ (llamba ikadeshente)
		$P_{ini} = 15 W$ (për llamba kompakte fluoreshente)
	P_{new}	$P_{new} = 8 W$ (për llamba LED)
Instalimi i ri i llambave	$P_{ini} = P_{average}$	$P_{ini} = 15 W$ (për llamba kompakte fluoreshente)
	P_{new}	$P_{new} = 8 W$ (për llamba LED)

Si vlerë referente për numrin vjetor të orëve të operimit mund të merret vlera:

$$n_h = 850 \text{ h/vit}$$

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase është vlerësuar të 5 vite

Zëvendësimi ose instalimi i ri i sistemit të ndriçimit në ndërtesat terciare

Qëllimi i kësaj mase është realizimi i kursimeve të energjisë të cilat rezultojnë nga zëvendësimi i llambave jo eficiente me llamba eficiente ose nga instalimi i ri i sistemit të ndriçimit në ndërtesat terciare.

Kjo masë zakonisht zbatohet në një të njëzën prej mënyrave vijuese:

- Si masë e zëvendësimit të llambave jo eficiente me llamba eficiente
- Si masë e renovimit të sistemit ndriçues gjatë së cilës bëhet jo vetëm ndërrimi i llambave por edhe i renovimi i sistemit të ndriçimit

Formula përkatëse për kalkulimin e kursimeve të energjisë të cilat rezultojnë nga zbatimi i kësaj mase, duhet të merr parasysh faktin që numri i llambave para dhe pas zbatimit të kësaj mase mund të mos jetë i njëjtë në rastet kur zbatimi i masës ndodh si në variantin b). Gjithashtu në këtë rast edhe numri i orëve të operimit të ndriçimit para dhe pas zbatimit të masës mund të ndryshoj si rezultat i futjes eventuale në përdorim të sistemit të rregullimit në sistemin e rinovuar të ndriçimit.

Formula e cila rekomandohet për kalkulimin e kursimeve të energjisë të cilat rezultojnë nga zbatimi i kësaj mase është si vijon:

$$FES = \frac{P_{ini} \cdot N_{ini} - P_{new} \cdot N_{new} \cdot r}{1000} \cdot n_h \quad (12)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

P_{ini} (W) – Fuqia e llambave para zbatimit të masës

P_{new} (W) – Fuqia e llambave pas zbatimit të masës

N_{ini} – Numri i llambave para zbatimit të masës

N_{new} – Numri i llambave pas zbatimit të masës

r – Faktori reduktues nëpërmjet të të cilit merret parasysh zvogëlimi i numrit të orëve të operimit të sistemit të ndriçimit pas renovimit, varësisht nga sistemi i aplikuar i rregullimit.

n_h – Numri vjetor i orëve të operimit të sistemit të ndriçimit

Rekomandohet që për të gjithë parametrat të cilët figurojnë në formulën e rekomanduar të përdoren vlerat e vërteta. Megjithatë, varësisht nga mënyra e zbatimi të kësaj mase, në mungesë të vlerave të vërteta për disa prej parametrave mund të përdoren vlerat referente.

Si vlera referente për faktorin reduktues mund të merren vlerat e prezantuara në tabelën vijuese.

Tabela 146: Vlerat referente të faktorit reduktues r

Mënyra e rregullimit	Vlera e faktorit r
Pa strategji të rregullimit	1,0
Fikja-ndezja e përsëritshme (zonimi i hapësirave)	0,9
Përdorimi i dirigjimi kohor	0,9
Përdorimi i sensorëve të prezencës	0,8
Përshtatja e intensitetit ndriçimit natyror	0,8

Si vlerë referente për numrin vjetor të orëve të operimit mund të merret vlera:

$$n_h = 1.600 \text{ h/vit}$$

Vlerat tjera referente varen nga mënyra e zbatimit të kësaj mase përkatësisht nga llojet e llambave ekzistuese dhe ato të reja.

Varianti i zbatimit si nën a)

Në këtë rast numri i llambave para dhe pas zbatimit të masës janë të njëjtë, pra:

$$N_{ini} = N_{new}$$

Si vlera referente për fuqinë e llambave para dhe pas zbatimit të masave vlejné vlerat e prezantuara në tabelën vijuese.

Tabela 15: Vlerat referente për fuqinë e llambave para dhe pas zbatimit të masës3

Para zbatimit të masës		Pas zbatimit të masës	
Lloji i llambës	$P_{ini} (W)$	Lloji i llambës	$P_{new} (W)$
Llambë inkadeshente	60	Llambë kompakte fluoreshente	15
Llambë inkadeshente	60	Llambë LED	8
Llambë LED	15	Llambë LED	8
Tub fluoreshent T8	30	Tub fluoreshent T5	8
Llambë me zhivë	400	Llambë metalo-halogjene	250
Llambë me zhivë	400	Llambë LED	135
Llambë metalo-halogjene	250	Llambë LED	135
Llambë me zhivë	250	Llambë metalo-halogjene	150
Llambë me zhivë	250	Llambë LED	85
Llambë metalo-halogjene	150	Llambë LED	85

Varianti i zbatimit si nën b)

Në këtë rast si vlera për numrin i llambave dhe fuqinë e tyre para dhe pas zbatimit të masës duhet të futen vlerat e vërteta në bazë të projektit të realizuar.

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase është vlerësuar të jetë 8 vite

Zëvendësimi ose instalimi i ri i sistemit të ndriçimit të rrugëve publike

Qëllimi i kësaj mase është realizimi i kursimeve të energjisë të cilat rezultojné nga zëvendësimi i llambave jo efiçiente me llamba efiçiente ose nga instalimi i ri i sistemit të ndriçimit të rrugëve publike.

Kjo masë zakonisht zbatohet në një rën prej mënyrave vijuese:

- a) Si masë e zëvendësimit të llambave jo efiçiente me llamba efiçiente

- b) Si masë e renovimit të sistemit ndriçues gjatë së cilës bëhet jo vetëm ndërrimi i llambave por edhe i renovimi i sistemit të ndriçimit

Në rastin e zbatimit të kësaj mase në si në variantin a) ose b), konsiderohet që numri i llambave para dhe pas zbatimit të kësaj mase mund nuk ndryshon.

Në rastin e zbatimit të kësaj mase si në variantin b) numri i orëve të operimit pas zbatimit të masës mund të ndryshoj krahasuar me numrin e orëve të operimit para masës dhe një gjë e tillë merret parasysh me anë të faktorit reduktues r .

Formula e cila rekomandohet për kalkulimin e kursimeve të energjisë të cilat rezultojnë nga zbatimi i kësaj mase është si vijon:

$$FES = \frac{P_{ini} - P_{new} \cdot r}{1000} \cdot n_h \cdot N \quad (13)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

P_{ini} (W) – Fuqia e llambave para zbatimit të masës

P_{new} (W) – Fuqia e llambave pas zbatimit të masës

N – Numri i llambave të ndërruara përkatësisht të instaluar

r – Faktori reduktues nëpërmjet të të cilit merret parasysh zvogëlimi i numrit të orëve të operimit të sistemit të ndriçimit pas renovimit, varësisht nga sistemi i aplikuar i rregullimit.

n_h – Numri vjetor i orëve të operimit të sistemit të ndriçimit

Rekomandohet që për të gjithë parametrat të cilët figurojnë në formulën e rekomanduar të përdoren vlerat e vërteta. Megjithatë, në mungesë të vlerave të tilla, për disa prej parametrave mund të përdoren vlerat referente.

Si vlera referente për faktorin reduktues mund të merren vlerat e prezantuara në tabelën vijuese.

Tabela 16: Vlerat referente të faktorit reduktues r

Mënyra e rregullimit	Vlera e faktorit r
Pa strategji të rregullimit	1,0
Zvogëlimi i fuqisë për 50 % nga ora 23:00 deri në 6:00	0,72
Zvogëlimi i fuqisë për 100 % nga ora 1:00 deri në 5:00	0,65

Si vlerë referente për numrin vjetor të orëve të operimit mund të merret vlera:

$$n_h = 4100 \text{ h/vit}$$

Si vlera referente për fuqinë e llambave para dhe pas zbatimit të masave vlejné vlerat e prezantuara në tabelën vijuese.

Tabela 179: Vlerat referente për fuqinë e llambave para dhe pas zbatimit të masës³

Para zbatimit të masës		Pas zbatimit të masës	
Lloji i llambës	$P_{ini} (W)$	Lloji i llambës	$P_{new} (W)$
Llambë me zhivë	400	Llambë metalo-halogjene ose llambë me natrium me presion të lartë	250
Llambë me zhivë	400	Llambë LED	135
Llambë metalo-halogjene	250	Llambë LED	135
Llambë me zhivë	250	Llambë metalo-halogjene ose llambë me natrium me presion të lartë	150
Llambë me zhivë	250	Llambë LED	85
Llambë metalo-halogjene	150	Llambë LED	85

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase është vlerësuar të jetë 15 vite

Zëvendësimi ose instalimi i ri pajisjeve elektroshtëpiake

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet zëvendësimit të pajisjeve elektroshtëpiake ekzistuese jo eficientë me pajisje të reja të cilat kanë eficiencë më të lartë, ose nëpërmjet instalimit për herë të parë të pajisjeve elektroshtëpiake me eficiencë më të lartë se eficientia mesatare e pajisjeve të tilla në treg

Formula e cila rekomandohet për kalkulimin e kursimeve të energjisë si rezultat i zbatimit të kësaj mase, ka formën vijuese:

$$FES = (AEC_{ini} - AEC_{new}) \cdot N \quad (14)$$

Ku janë:

$FES (kWh/vit)$ – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

$AEC_{ini} (kWh/vit)$ – Konsumi mesatar vjetor i pajisjes ekzistuese të instaluar respektivisht i pajisjes ekzistuese në treg, me eficiencë mesatare

AEC_{new} (kWh/vit) – Konsumi mesatar vjetor i pajisjes së re

$N(-)$ – Numri i pajisjeve të ndërruara respektivisht të instaluara për herë të parë

Të gjitha vlerat e parametrave të cilët figurojnë në formulën e rekomanduar duhet të jenë vlera të vërteta, por në mungesë të tyre mund të merren vlerat referente të prezantuara në tabelën vijuese.

Tabela 18 Vlerat referente të konsumit vjetor të energjisë nga pajisjet elektroshtëpiake³

AEC_{ini} (kWh/vit)	Në rastin e ndërrimit të pajisjeve ekzistuese	
	Frigorifer	366
	Pajisje ngrirëse	700
	Frigorifer me mundësi ngrirjeje	700
	Rrobalarëse	395
	Enëlarëse	500
	Në rastin e ndërrimit të pajisjeve ekzistuese	
	Frigorifer	240
	Pajisje ngrirëse	290
	Frigorifer me mundësi ngrirjeje	240
	Rrobalarëse	240
	Enëlarëse	280
AEC_{new} (kWh/vit)	Frigorifer	155
	Pajisje ngrirëse	175
	Frigorifer me mundësi ngrirjeje	170
	Rrobalarëse	160
	Enëlarëse	230

Jetëgjatësi mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë:

15 vite për frigoriferët, pajisjet ngrirëse dhe frigoriferët me mundësi ngrirjeje

12 vite për rrobalarëset dhe enëlarëset

Auditimi energjetik

Auditimi energjetik si një mekanizëm e rëndësishëm për arritjen e kursimeve të energjisë, është obligim i cili rezulton nga direktiva 2012/27/EU. Sipas kësaj direktive auditimi energjetik është përshkruar si “një procedurë sistematike për nxjerrjen e shënimeve adekuate lidhur me profilin e konsumit ekzistues të një ndërtese ose grupit të ndërtesave, të një operacioni industrial ose

komercial ose të një instalimi, ose të një shërbimi privat ose publik, me qëllim të identifikimit dhe kuantifikimit të mundësive të kursimeve kosto-efektive të energjisë, dhe të raportimit të gjetjeve”.

Në aspektin e kursimeve të energjisë auditimi energjetik konsiderohet si masë nxitëse nëpërmjet së cilës mund të promovohet kursimi i energjisë te përdoruesit fundor. Një zhvillim i tillë rezulton nga fakti që si rezultat i identifikimit të potencialit të kursimit të energjisë dhe propozimit të masave konkrete për zvogëlimin e energjisë së konsumuar, e të cilat zakonisht prezantohen në raportet e auditimit, përdoruesit fundor do të motivohen të zbatojnë së paku një pjesë të masave të rekomanduara për kursimin e energjisë.

Formula e cila rekomandohet për kalkulimin e kursimeve të energjisë si rezultat i zbatimit të auditimit energjetik ka formën vijuese:

$$FES = DV_{h+f} \cdot TSP_{h+f} + DV_e \cdot TSP_e \quad (15)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm e energjisë fundore në vit

DV_{h+f} (%) –Vlera referente për pjesën e implementuar të masave që rekomandohen për kursimin e energjisë termike dhe lëndës djegëse,

DV_e (%) –Vlera referente për pjesën e implementuar të masave që rekomandohen për kursimin e energjisë elektrike,

TSP_{h+f} ($kWh/auditim \cdot vit$) –Potenciali total për kursimin e energjisë termike dhe lëndës djegëse i identifikuar në raportin e auditimit për pjesëmarrës,

TSP_e ($kWh/auditim \cdot vit$) –Potenciali total për kursimin e energjisë elektrike i identifikuar në raportin e auditimit për pjesëmarrës.

Nëse potenciali i kursimit të energjisë nuk është specifikuar ndaras për energjinë termike dhe atë elektrike, por është dhënë në formë të energjisë së tërësishme TSP ($kWh/auditim \cdot vit$) atëherë kalkulimi i energjisë finale njësi të kursyer mund të bëhet në bazë të shprehjes:

$$FES = DV \cdot TSP \quad (16)$$

Vlerat referente të madhësive të cilat figurojnë në ekuacionin 15, paraqesin përqindjen e masave të cilat pritet të implementohen në mënyrë që të realizohen kursimet e energjisë të identifikuara në raportin e auditimit energjetik. Nëse, në kuadër të ndonjë programi ose skeme specifike të auditimit ekziston ndonjë vendim ose përkushtim për përqindje tjera të masave të cilat do të implementohen, atëherë në ekuacionin 15 duhet të futen përqindjet e tilla për DV_{h+f} dhe DV_e përkatësisht për DV në vend të vlerave referente të ofruara në kuadër të këtij dokumenti. Përndryshe, mund të përdoren vlerat referente të dhëna në Tabelën 31.

Tabela 19: Vlerat referente për përqindjen e masave të implementuara nga potenciali i kursimeve për pjesëmarrës në auditimin energjetik³

Sektori	Përqindja i kursimeve të realizuara në raport me potencialin e kursimeve		
	Nxehtësi dhe lëndë djegëse DV_{h+f}	Energji elektrike DV_e	Energjia totale DV
Ndërtesat (rezidenciale dhe terciare)	5 %	5 %	5 %
Industri	5 %	5 %	5 %

Jetëgjatësia e kësaj mase vlerësohet të jetë si vijon:

Për sektorin e ndërtesave 6 vite;

Për sektorin e industrisë 8 vite.

Zëvendësimi ose blerja e pajisjeve të reja në zyra

Nëpërmjet kësaj mase synohet kursimi i energjisë duke zëvendësuar pajisjet e vjetra nëpër zyra me pajisje të reja energji-efiçiente ose duke bërë kompletimin e zyrave për herë të parë me pajisje të reja të cilat kanë efiçienca më të lartë se efiçienca mesatare e pajisjeve ekzistuese në treg.

Formula për kalkulimin e energjisë fundore të kursyer nëpërmjet kësaj mase është si vijon:

$$FES = (AEC_{ini} - AEC_{new}) \cdot N \quad (17)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

AEC_{ini} (kWh/vit) –Konsumi vjetor i pajisjes ekzistuese në zyrë para ndërmarrjes së kësaj mase (në rastin e zëvendësimit të pajisjeve) respektivisht konsumi referent i pajisjeve ekzistues në treg (në rastin e kompletimit të zyrave për herë të parë me pajisje)

AE_{new} (kWh/vit) –Konsumi i pajisjes së re

N (–) –Numri i pajisjeve të ndërruara respektivisht të vendosura për herë të parë në zyrë

Në rastin e ndërrimit të pajisjeve ekzistuese vlera për $AEC_{ini/ref}$ duhet të lexohet nga prospektet respektivisht tiketat e pajisjeve përkatëse në zyrë, ndërsa për AEC_{new} duhet të lexohet nga prospektet respektivisht tiketat e pajisjeve të reja më energji-efiçiente krahasuar me pajisjet ekzistuese.

Në rastin e kompletimit për herë të parë të zyrave, nëse parashihet vendosja e pajisjeve me efiçienca më të lartë se efiçienca referente e pajisjeve ekzistuese në treg, atëherë vlerat për AEC_{ini} dhe

AEC_{new} mund të gjenden në dokumentacionin e pajisjeve përkatëse ose mund të lexohen si vlera referente në standarde përkatëse. Në mungesë të të dhënave të tilla, si vlera referente për disa prej pajisjeve më të përhapura në zyre mund të merren vlerat e prezantuara në tabelën vijuese.

Tabela 20: Konsumi referent i pajisjeve që përdoren më së shpeshti në zyra³

Lloji i pajisjes	Konsumi referent i pajisjes në treg (kWh/vit)	Konsumi i pajisjes së re më energji-eficiente në treg (kWh/vit)
Kompjuter (Desktop)	199,9	62,1
Kompjuter portabel (Laptop)	97,3	20,5
Monitor CRT	207,2	136,5
Monitor LCD	93,1	46,4

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 5 vite.

Lidhja e ndërtesave ekzistuese ose ndërtesave të reja në sistemin e ngrohjes nga largësia

Kjo masë ka për qëllim përmirësimin e efijencës së energjisë e cila shfrytëzohet për ngrohje të ndërtesave rezidenciale dhe atyre terciare nëpërmjet shfrytëzimit të ngrohjes së gjeneruar në largësi në vend të shfrytëzimit të sistemeve klasike të ngrohjes qendrore.

Përmirësimi i efijencës së energjisë nëpërmjet zbatimit të kësaj mase mund të realizohet në dy mënyra:

- Nëpërmjet lidhjes së ndërtesës ekzistuese në sistemin e ngrohjes në largësi me ç 'rast vije deri te zëvendësimi i sistemit klasik të ngrohjes qendrore dhe përgatitjes së ujit të ngrohtë sanitar me sistemin më eficient të ngrohjes nga largësia,
- Nëpërmjet lidhjes së ndërtesës së re në sistemin e ngrohjes nga largësia në vend të instalimit të sistemit klasik të ngrohjes qendrore. Ky rast aplikohet në ndërtesat në të cilat sistemi i ngrohjes instalohet për herë të parë, prandaj si skenarë bazë (gjendje para zbatimit të masës) duhet të konsiderohet sistemi klasik i ngrohjes i cili do të instalohet po të mos ekzistonte mundësia e lidhjes në sistemin e ngrohjes nga largësia.

Kalkulimi i kursimeve të energjisë të cilat realizohen nëpërmjet zbatimit të kësaj mase mund të bëhet bazuar në formulën vijuese:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (18)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) – Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore në vit

η_{ini} (–) – Eficienca e sistemit ekzistues të ngrohjes qendrore dhe përgatitjes së ujit të ngrohtë sanitar, respektivisht sistemit të ngrohjes qendrore i cili do të instalohej po mos të ekzistonte sistemi i ngrohjes nga largësia

η_{new} (–) – Eficienca e shfrytëzimit të sistemit të ngrohjes nga largësia

SHD ($kWh/(m^2 vit)$) – Nevoja specifike vjetore për ngrohje të ndërtesës

SWD ($kWh/(m^2 vit)$) – Nevoja specifike vjetore për konsum të ujit të ngrohtë në ndërtesë

A (m^2) – sipërfaqja e shfrytëzuar e ndërtesës

Vlerat e parametrave përkatës në formulën (18) duhet të merren nga raportet e auditimit ose dokumentacioni teknik i konstruktimit të ndërtesës dhe sistemit të ngrohjes qendrore. Në mungesë të të dhënave të tilla mund të përdoren edhe vlerat referente.

Si vlera referente për SHD mund të shfrytëzohet vlerat referente të dhëna në Tabelat 1-4 varësisht nga fakti nëse ndërtesa është e rinovuar apo jo, ndërsa për SWD mund të shfrytëzohen vlerat referente të dhëna në Tabelën 16.

Në rastin e zbatimit të kësaj mase si në variantin a), si vlera referente për η_{ini} mund të shfrytëzohen vlerat referente të dhëna në Tabelën 6 ndërsa në rastin e zbatimit të kësaj mase si në variantin b), si vlerë për η_{ini} mund merret vlera e dhënë në Tabelën 33. Vlera për η_{new} për të dy mënyrat e zbatimit të kësaj mase mund të merret nga Tabela 33.

Tabela 21: Eficienca sezonale e sistemit të ngrohjes para zbatimit të masës (sistemit ekzistues) η_{ini} dhe sistemit të ngrohjes pas zbatimit të masës (sistemit të ngrohjes nga largësia) η_{new}

Lloji i eficiencës	Eficienca e sistemit ekzistues joeficient në treg, η_{ini}	Eficienca e sistemit të ngrohjes nga largësia, η_{new}
Eficienca e kaldajës/këmbyesit të nxehtësisë në nënstacionin termik η_b, η_{he}	0,89	0,97
Eficienca e rrjetit η_n	0,95	0,97
Eficienca e emetimit η_e	0,83	0,93
Eficienca totale	0,70	0,88

Jetëgjatësi mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë:

Për ndërtesat rezidenciale 20 vite,

Për ndërtesat terciare 25 vite.

Instalimi i sistemeve fotovoltaike

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet instalimit të paneleve fotovoltaike (FV) në ndërtesat ekzistuese dhe ato të reja, në sektorin rezidencial dhe atë terciar.

Formula për kalkulimin e energjisë fundore të kursyer nëpërmjet kësaj mase është si vijon:

$$FES = A_f \cdot E_{sol} \cdot PR \cdot \eta_{pfv} \cdot (1 - ee_{rrjet}) \quad (19)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

A_f (m²) –Sipërfaqja e tërësishme e paneleve (moduleve) fotovoltaike të instaluara

E_{sol} (kWh/m²vit) –Rrezatimi global vjetor

PR (–) –Faktori i performancës së sistemit fotovoltaik

η_{pfv} (–) – Efiçienca e panelit fotovoltaik

ee_{rrjet} (–) –Pjesa e energjisë elektrike të prodhuar nga sistemi FV e cila është futur në rrjet (për sistemet FV të cilat nuk janë të integruara në rrjet ky parametër është 0)

Për kalkulimin e energjisë fundore të kursyer bazuar në ekuacionin (19) duhet të jenë të njohura të dhënat lidhur me sipërfaqen e tërësishme të paneleve fotovoltaike, llojin e paneleve fotovoltaike dhe pjesën e energjisë elektrike të futur në rrjet.

Rekomandimi i përgjithshëm është që në formulën (19) të futen vlerat e vërteta të sistemit përkatës fotovoltaik. Në mungesë të të dhënave të tilla mund të përdoren vlerat referente të dhëna në vazhdim.

Si vlera referente për E_{sol} mund të merren vlerat mesatare të rrezatimit global për periudhën 10 vjeçare (2007-2016)⁸, të cilat janë prezantuar në Tabelën 34.

Tabela 22: Rrezatimi global vjetor E_{sol} për rajonet kryesore të Kosovës

Qyteti	Rrezatimi global vjetor E_{sol} (kWh/m ² vit)	
	Paneli FV në pozicion horizontal	Paneli FV në pozicion nën këndin 45°
Prishtinë	1.432	1.605
Mitrovicë	1.431	1.601

⁸ https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

Pejë	1.332	1.471
Prizren	1.414	1.561
Ferizaj	1.403	1.555
Gjilan	1.442	1.613
Gjakovë	1.486	1.654

Si vlerë referente e faktorit të performancës së sistemit fotovoltaik mund të merret $PR = 0,7$.

Efiçienca e panelit fotovoltaik varet nga lloji i materialit të përdorur për prodhimin e tij. Vlerat referente të efiçencës për disa prej paneleve më të përdorura janë prezantuar në Tabelën 35.

Tabela 23: Efiçienca e paneleve FV varësisht nga materialet i përdorura³

Lloji i panelit FV	Efiçienca η_{pfv}
Silic monokristalor	0,14
Silic polikristalor	0,13
Shtresë e hollë nga silici amorf	0,05
Shtresë e hollë nga bakri-indiumi-galiumi-selenidi	0,09
Shtresë e hollë nga telur kadmiumi	0,07

Si kursim i energjisë që realizohet nëpërmjet kësaj mase konsiderohet vetëm sasia e zvogëluar e konsumit të energjisë elektrike si rezultati i instalimit të paneleve fotovoltaike. Prandaj, energjia elektrike e futur në rrjet nuk mund të konsiderohet si kursim dhe ajo vlerë merret parasysh nëpërmjet parametrin ee_{rrjet} . Vlerat referente të këtij parametri janë prezantuar në Tabelën 36.

Tabela 24: Vlerat referente të pjesës së energjisë elektrike të futur në rrjet³

Mënyra e instalimit të sistemit FV	ee_{rrjet}
Sistemi FV në ndërtesë rezidenciale	0,7
Sistemi FV në ndërtesë terciare	0,1
Sistemi FV autonom	0

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 20 vite.

Fushata e vetëdijesimit

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet zhvillimit të fushatave të vetëdijesimit lidhur me efiçencën e energjisë në grupet e përzgjedhura të konsumatorëve. Në këtë

mënyrë synohet bartja e informatave të përzgjedhura nëpërmjet të cilat do të nxitet ndryshimi i sjelljes së individëve dhe grupeve përkatëse dhe kështu do të ndryshohet profili i konsumit të energjisë në aktivitetet e përditshme të tyre.

Formula për kalkulimin e energjisë fundore të kursyer nëpërmjet kësaj mase është si vijon:

$$FES = FEC_{per} \cdot S_Q \cdot N \quad (20)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

FEC_{per} (kWh/vit) –Kursimi mesatar vjetor i energjisë fundore për person

S_Q (–) –Faktori i kursimit të energjisë

N (–) –Numri i personave në grupin e synuar (grupin e përzgjedhur për zhvillimin e fushatës)

Rekomandohen që kalkulimi i kursimeve të energjisë që rezulton nga kjo masë të bëhet duke futur në ekuacionin 20 vlerat e vërteta për konsumin e energjisë për person para dhe pas zhvillimit të fushatës. Vlerat e tilla mund të fitohen nga bilanci zyrtarë të konsumit të energjisë të siguruara nga kompanitë e furnizimit me energji, ose të caktohen në bazë të formulave përkatëse empirike.

Si vlerë referente për faktorin e kursimit të energjisë S_Q mund të merret vlera $(1 \div 2)\%$ e vlerës mesatare të konsumit të energjisë për person⁴.

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 2 vite.

Zëvendësimi ose instalimi i ri i pompave qarkulluese

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet zëvendësimit të pompave qarkulluese ekzistuese me pompa të reja energji-eficiente ose instalimit të ri të pompave qarkulluese më eficiente se sa pompat qarkulluese të kualitetit mesatar në treg. Pra realizimi i kësaj mase mund të ndodhë në dy mënyra:

- a) Zëvendësimi i pompës ekzistuese qarkulluese në sistemin e ngrohjes qendrore
- b) Instalimi i pompës së re qarkulluese në sistemin e ngrohjes qendrore

Kursimi i energjisë i realizuar si rezultat i zbatimit të kësaj mase mund të kalkulohet nëpërmjet ekuacionit:

$$FES = \left(\frac{P_{ini} \cdot n_h - P_{new} \cdot n_h \cdot f_{LPr}}{1000} \right) \cdot N \quad (21)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

P_{ini} (W) – Fuqia e pompës qarkulluese jo efiçiente të instaluar në sistemin e ngrohjes (sistemin referent, varianti në a), përkatësisht fuqia e pompës qarkulluese e kualitetit mesatar prezente në treg (varianti nën b)

P_{new} (W) –Fuqia e pompës së re energji-efiçiente

n_h (h/vit) –Nurmi vjetor i orëve të operimit

f_{LPr} (–) –Faktori i profilit të ngarkesës

N (–) –Numri i pompave qarkulluese të instaluar përkatësisht të zëvendësuara

Për kalkulimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet zbatimit të kësaj mase është e nevojshme të dihen të dhënat lidhur me numrin e pompave të zëvendësuara përkatësisht të instaluar, fuqinë e tyre, numrin orëve të operimit në vit dhe lidhur me profilin e ngarkesës së pompës. Rekomandohet që të gjitha të dhënat e tilla të jenë vlera që korrespondojnë me gjendjen reale, por në mungesë të tyre mund të përdoren vlerat referente. Vlerësohet që për përdoruesin e kësaj metodologjie, vështirësi më të madhe do të paraqes identifikimi i vlerave të vërteta të numrit të orëve të operimit dhe profilit të ngarkesës. Prandaj, si vlera referente lidhur me këta parametra mund të merren vlerat vijuese:

Numri vjetor i orëve të operimit: $n_h = 1.200 h/vit$

Faktori i profilit të ngarkesës: $f_{LPr} = 0,46$

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 15 vite.

Instalimi i sistemeve për rikuperimin e nxehtësisë

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet instalimit të rekuperatorit në sistemet e ventilimit të ndërtesës. Pra kjo masë mund të aplikohet në ndërtesat të cilat disponojnë me sistem të ngrohjes dhe të ventilimit mekanik, ndërsa kursimi i energjisë vlerësohet në raport me energjinë e konsumuar në sistemin referent. Si sistem referent konsiderohet sistemi i ventilimit mekanik pa rekuperator të nxehtësisë

Kursimi i energjisë i cili mund të realizohet nëpërmjet kësaj mase mund të kalkulohet me anë të ekuacionit vijues:

$$FES = A \cdot h \cdot \beta \cdot n_h \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta T \cdot \eta \cdot N \quad (22)$$

Ku janë:

$FES (kWh/vit)$ –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

$A (m^2)$ –Sipërfaqja e hapësirës e mbuluar nga sistemi i ventilimit

$h (m)$ –Lartësia e hapësirës

$\beta (h^{-1})$ –Numri i ndërrimeve të ajrit

$n_h (h/vit)$ –Numri vjetor i orëve të operimit të sistemit të ventilimit

$c (kWh/kgK)$ –Nxehtësia specifike e ajrit

$\Delta T (^\circ C)$ –Ndryshimit ndërmjet temperaturës së ajrit të brendshëm dhe ajrit të jashtëm gjatë sezonit të ngrohjes (vlera mesatare)

$\eta (-)$ –Eficienca e rekuperatorit

$N (-)$ –Numri i njësive të instaluar të ventilimit, me karakteristika të njëjta

Rekomandohet që kalkulimi i kursimeve të energjisë të bëhet duke futur në ekuacionin përkatës vlerat e vërteta për të gjithë parametrat që figurojnë në të. Në rast të mungesës së vlerave të tilla mund të vendosen vlerat referente nëse të njëjtat mund të gjinden në dokumentacionin përkatës teknik, në rregullore ose standarde të ndryshme.

Si vlera referente për numrin e ndërrimeve të ajrit për disa prej llojeve të ndërtesave, mund të merren vlerat e prezantuara në Tabelën 30.

Tabela 25: Vlerat referente për numrin e ndërrimit të ajrit për disa ndërtesa karakteristike⁴

Lloji i ndërtesës	Numri i ndërrimeve të ajrit $\beta (h^{-1})$
Zyrë	3
Bibliotekë	3
Restorant	6
Kinema, Teatër	4
Depo	4
Basen i mbyllur	3
Laborator	8

Numri vjetor i orëve të operimit varet nga kohëzgjatja e sezonit të ngrohjes. Varësisht nga lloji i objektit dhe destinimi i tij, duhet të vlerësohet numri i orëve të operimit të sistemit të ventilimit në bazë të ditëve të sezonit të ngrohjes dhe regjimit punues të sistemit të ngrohjes

Ndryshimi i ndërmjet temperaturës së ajrit të brendshëm dhe atij të jashtëm caktohet ashtu që si vlerë referente e temperaturës së ajrit të brendshëm merret vlera 21°C , ndërsa vlera e temperaturës së ajrit të jashtëm mund të lexohet nga Tabela 9.

Në mungesë të të dhënave konkrete, si vlerë referente për eficiencën e rekuperatorit mund të merret $\eta = 0,65$.

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 15 vite.

Futja në zbatim e sistemit të menaxhimit të energjisë

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet futjes në zbatim të sistemit të menaxhimit të energjisë (SMI) sipas standardit ISO 5001 ose ndonjë standardi tjetër. Kalkulimi i kursimeve të energjisë bëhet në bazë të energjisë vjetore të konsumuar para dhe pas futjes në zbatim të SMI.

Ekuacioni i cili shërben për kalkulimin e kursimeve të energjisë si rezultat i kësaj mase ka formën vijuese:

$$FES = FEC_{el} \cdot r_{el} + FEC_h \cdot r_h \quad (23)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

FEC_{el} (kWh/vit) –Konsumi i përgjithshëm i energjisë fundore elektrike në vitin e fundit para futjes në zbatim të SMI

r_{el} –Faktori i kursimit të energjisë elektrike si rezultat i futjes në zbatim të SMI

FEC_h (kWh/vit) – Konsumi i përgjithshëm i energjisë fundore termike në vitin e fundit para futjes në zbatim të SMI

r_h –Faktori i kursimit të energjisë termike si rezultat i futjes në zbatim të SMI

Lidhur me këtë masë duhet pasur parasysh që:

- Masa mund të jetë e fokusuar vetëm në fusha përkatësisht sisteme specifike të konsumit të energjisë e jo domosdoshmërisht në tërë spektrin e fushave të konsumit të energjisë. Një gjë e tillë nënkupton që SMI mund të jetë i fokusuar p.sh. vetëm në sistemin e ndriçimit, ftohjes, ngrohjes etj. Në rastin e tillë, konsumi i përgjithshëm i energjisë paraqet vetëm konsumin në

sistemin në të cilin është vërë fokusi. E njëjta gjë vlen edhe në rastin kur SMI ka të bëjë me burimet e caktuara energjetike p.sh. me naftën, gazin natyror etj.

- Para se të bëhet vlerësimi i kursimit të energjisë nëpërmjet kësaj mase duhet të merren parasysh edhe faktorët tjerë të cilët ndikojnë në konsumin e energjisë (ndryshimi i numrit të të punësuarve, ndryshimi i llojit të prodhimit, ndryshimi i sipërfaqes së ngrohur etj.)
- SME duhet të futet në zbatim nga ana e personelit të kualifikuar për këtë fushë

Për nevoja të kalkulimit të kursimeve të energjisë që rezultojnë nga zbatimi i kësaj mase rekomandohet që në ekuacionin përkatës të futen vlerat e vërteta për të gjithë parametrat që figurojnë në të respektivisht vlerat referente në mungesë të vlerave të vërteta.

Konsumi i përgjithshëm i energjisë elektrike dhe asaj termike mund të caktohen relativisht lehtë nga bilanci i energjisë së konsumuar në vitin para futjes në zbatim të SMI.

Nëse nuk ekzistojnë të dhëna konkrete lidhur me faktorët e kursimit të energjisë, atëherë vlerat referente për këta faktorë duhet të vendosen bazuar në të dhënat nga studimet përkatëse. Vlerësohet që kursimi i energjisë që mund të realizohet nëpërmjet futjes në zbatim të SMI sillet ndërmjet nga 5 % deri në 25 %⁹. Për nevoja të kësaj metodologjia, si vlera referente për faktorët r_{el} dhe r_h (në mungesë të të dhënave të vërteta) rekomandohen vlerat vijuese:

$$r_{el} = 10 \% \text{ përkatësisht } r_{el} = 0,1$$

$$r_h = 10 \% \text{ përkatësisht } r_h = 0,1$$

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 5 vite.

Përdormi i njehsorëve inteligjent dhe faturimit informues

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet futjes në përdorim të njehsorëve inteligjent për matjen e konsumit të energjisë elektrike dhe energjisë termike në amvisëri. Nëpërmjet njehsorëve të tillë konsumatorët duhet të informohen në baza ditore lidhur me konsumin e tyre ditore dhe mujor p.sh. nëpërmjet treguesve elektronik në të cilët mund të shihet konsumi aktual, ose mund të gjenerohen cikle të shkurta faturimi.

Kursimi i energjisë i cili mund të arrihet nëpërmjet kësaj mase mund të kalkulohet me anë të ekuacionit vijues:

$$FES = FEC_{HH} \cdot s_{smart} \cdot N \quad (24)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

⁹ [Carbon Trust: Energy Management, UK, 2011](#)

FEC_{HH} (kWh/vit) –Konsumi mesatar i energjisë fundore në amvisëri (i energjisë elektrike, i energjisë termike ose i energjisë elektrike dhe asaj termike)

s_{smart} (–) –Faktori i kursimit nga instalimi i njehsorit inteligjent

N (–) –Numri i njehsorëve inteligjent in instaluar në amvisëri

Për nevoja të kalkulimit të kursimeve të energjisë që rezultojnë nga zbatimi i kësaj mase rekomandohet që në ekuacionin përkatës të futen vlerat e vërteta për të gjithë parametrat që figurojnë në të respektivisht vlerat referente në mungesë të vlerave të vërteta.

Nëse nuk ekzistojnë të dhëna konkrete lidhur me faktorin e kursimit të energjisë, atëherë për nevoja të kësaj metodologjia, si vlerë referente rekomandohet vlera vijuese:

$$s_{smart} = 10 \% \text{ përkatësisht } s_{smart} = 0,1$$

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 2 vite.

Zëvendësimi ose instalimi i ri i sistemeve qendrore të ftohjes me kompresion

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet zëvendësimit të sistemeve ekzistuese qendrore të ftohjes me kompresion ose instalimit të ri të sistemeve të tilla në ndërtesat rezidenciale dhe terciare. Rrjedhimisht, lidhur me zbatimin e kësaj mase dallohen 2 raste:

- Zëvendësimi i sistemit qendror ekzistues të ftohjes me sistem më energji-efiçient (zëvendësimi i sistemit ekzistues të ftohjes para skadimit të afatit të paraparë të jetëgjatësisë së tij)
- Instalimi i ri i sistemit qendror të ftohjes (p.sh. në ndërtesë të re me ç ‘rast bëhet instalimi i sistemit të ftohjes i cili është më energjie-efiçient se sistemi mesatar ekzistues në treg.). Në këtë kategori bie edhe rasti kur bëhet zëvendësimi i sistemit qendror të ftohjes pas skadimit të afatit të jetëgjatësisë së paraparë të tij, me sistemin e ri energji-efiçient.

Formula për kalkulimin e kursimeve të energjisë në rastin e zëvendësimit të sistemit qendror ekzistues të ftohjes me sistem më energji-efiçient, pra në rastin kur masa aktuale zbatohet si nën a) ka formën vijuese:

$$FES = \left(\frac{1}{ESEER_{ini}} - \frac{1}{ESEER_{new}} \right) \cdot SCD \cdot A \quad (25)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

$ESEER_{ini} = ESEER_{existing}(-)$ – Raporti evropian sezonal i efijencës së energjisë të sistemit ekzistues të ftohjes me kompresion

$ESEER_{new}(-)$ – Raporti evropian sezonal i efijencës së energjisë të sistemit eficient të ftohjes me kompresion

$SCD(kWh/m^2 vit)$ – Nevojat specifike për ftohje të ndërtesës

$A (m^2)$ – Sipërfaqja e ftohur e ndërtesës

Formula për kalkulimin e kursimeve të energjisë në rastin e instalimit të ri të sistemit qendror të ftohjes, pra në rastin kur masa aktuale zbatohet si në variantin b) ka formën vijuese:

$$FES = (P_C \cdot h_{FL}) \cdot \left(\frac{1}{ESEER_{ini}} - \frac{1}{ESEER_{new}} \right) \cdot N \quad (26)$$

Ku janë:

$FES (kWh/vit)$ – Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

$P_C (kWh)$ – Fuqia ftohëse e instaluar

$h_{FL} (h/vit)$ – Numri i orëve të operimit pranë fuqisë maksimale të instaluar

$ESEER_{ini} = ESEER_{average}(-)$ – Raporti evropian sezonal i efijencës së energjisë të sistemit referent (sistemit me efijencë mesatare) të ftohjes me kompresion

$ESEER_{new}(-)$ – Raporti evropian sezonal i efijencës së energjisë të sistemit eficient të ftohjes me kompresion

$N (-)$ – Numri i sistemeve ftohëse të instaluara në fuqi të caktuar ftohëse

Për nevoja të kalkulimit të kursimeve të energjisë që rezultojnë nga zbatimi i masës së përshkruar në kuadër të këtij seksioni rekomandohet që në ekuacionin përkatës të futen vlerat e vërteta për të gjithë parametrat respektivisht vlerat referente në mungesë të vlerave të vërteta.

Si vlerë referente lidhur me raportin evropian sezonal të efijencës së energjisë mund të merren vlerat e prezantuara në tabelën në vazhdim.

Tabela 26: Vlerat referente për raportin evropian sezonal të efijencës së energjisë të sistemit ftohës³

Sistemi i ftohjes me ujë	
$ESEER_{average}$	7,5

$ESEER_{existing}$	5,5
$ESEER_{new}$	4,0
Sistemi i ftohjes me ajër	
$ESEER_{average}$	5,5
$ESEER_{existing}$	4,0
$ESEER_{new}$	3,5

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 25 vite.

Përdorimi i elektromotorëve eficient

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet përdorimit të elektromotorëve eficient në industri. Zbatimi i kësaj mase në praktikë mund të bëhet në 3 mënyra:

- a) Nëpërmjet zëvendësimit të ngasjes së motorëve ekzistues me ngasje më energji-eficiente
- b) Nëpërmjet ridimensionimit të motorëve ekzistues
- c) Nëpërmjet zëvendësimit të ngasjes së motorëve ekzistues me ngasje me shpejtësi variable

Varësisht nga mënyra e zbatimit të kësaj mase dallojnë edhe formulat për kalkulimin e kursimeve të energjisë.

Në rastin kur bëhet zëvendësimi i ngasjes së motorëve ekzistues me ngasje më energji-eficiente, kalkulimi i kursimeve të energjisë mund të bëhet duke përdorur formulën vijuese:

$$FES = P \cdot n_h \cdot f \cdot \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot N \quad (27)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

P (kW) –Fuqia elektrike e ngasjes së motorit të instaluar

n_h (h/vit) –Numri mesatar i orëve të operimit në vit

f (–) –Faktori i ngarkesës mesatare

η_{ini} (–) –Eficiencia e ngasjes së motorit të zëvendësuar

η_{new} (–) –Eficiencia e ngasjes së motorit të ri

N (–) –Numri i elektromotorëve identik të zëvendësuar

Në rastin kur motorët ekzistues në shumicën e kohës së paraparë të punës janë shumë pak të ngarkuar, p.sh. nën 20 % të ngarkesës së paraparë, të njëjtit rekomandohen të zëvendësohen me motor më të vogël energji-efiçient. Kjo nënkupton që në këtë rast kursimet e energjisë do të realizohen nëpërmjet ridimensionimit të motorit (varianti nën b). Nëse motori i ri me fuqi më të vogël karakterizohet edhe me efiçencë më të lartë, atëherë kursimet e energjisë rezultojnë edhe nga ndryshimi i ofiçencës së operimit të motorëve përkatës. Me qëllim të llogaritjes në kursimet e energjisë nëpërmjet kësaj mase, kërkohet që motori i ri të karakterizohet me një minimum të performancës, p. sh. rekomandohet që i njëjti të punoj në shumicën e kohës me mbi 20 % të fuqisë së vet nominale.

Kalkulimi i kursimeve të energjisë nëpërmjet futjen në përdorim të elektromotorëve efiçient si në variantin nën b), mund të bëhet duke përdorur formulën vijuese:

$$FES = \left(\frac{P_{ini} \cdot f_{ini}}{\eta_{ini}} - \frac{P_{new} \cdot f_{new}}{\eta_{new}} \right) \cdot n_h \cdot N \quad (28)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

P_{ref} (kW) – Fuqia mekanike e motorit ekzistues

P_{ini} (kW) – Fuqia mekanike e motorit të ridimensionuar

f_{ini} (–) –faktori i ngarkesës mesatare të motorit ekzistues

f_{new} (–) –faktori i ngarkesës mesatare të motorit efiçient

η_{ini} (–) –Efiçienca e motorit ekzistues

η_{new} (–) –Efiçienca e motorit të ridimensionuar

n_h (h/vit) –Numri mesatar i orëve të operimit në vit

N (–) –Numri i elektromotorëve të zëvendësuar me motor të ridimensionuar

Një prej mundësive të përmirësimit të efiçencës së energjisë të elektromotorëve është edhe aplikimi i ngasjeve me shpejtësi variable. Në këtë rast bëhet fjalë për zbatimin e masës lidhur me elektromotorët energji-efiçient sipas mënyrës c). Kalkulimi i kursimeve të energjisë për këtë rast bëhet duke konsideruar që fuqia dhe ngarkesa e motorit mbeten të pandryshueshme. Formula për kalkulimin e kursimeve të energjisë si rezultat i zbatimit të masës në këtë variant është si vijon:

$$FES = P \cdot n_h \cdot f_{VSD} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot N \quad (29)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

P (kW) – Fuqia elektrike e ngasjes së instaluar të motorit

n_h (h/vit) –Numri mesatar i orëve të operimit në vit

f_{VSD} (–) –Faktori i kursimit të energjisë si rezultati i instalimit të ngasjes me shpejtësi variabile

η (–) –Eficienca e ngasjes së instaluar të motorit

N (–) –Numri i ngasjeve me shpejtësi variabile, të instaluara

Formula e fundit për kalkulimin e kursimeve të energjisë mund të përdoret vetëm në rastin kur si masë është zbatuar instalimi i ngasjes me shpejtësi variabile në vend të ngasjes së zakonshme. Nëse krahas këtij ndryshimi është bërë edhe ndryshimi i fuqisë së motorit dhe profilit të ngarkesës së tij, atëherë kursimi i energjisë duhet të llogaritet ndaras.

Pavarësisht nëse masa e përshkruar në kuadër të këtij seksioni zbatohet si nën a), b) apo c) vlerat e parametrave përkatëse të cilët figurojnë në formulën e rekomanduar për kursimin e energjisë duhet të jenë vlera të vërteta.

Nëse nuk ekzistojnë të dhëna konkrete, si vlera referente lidhur me disa prej parametrave të cilët figurojnë në formulat e rekomanduara për variantin e zbatimit të masës si nën a) dhe në b) mund të merren vlerat e prezantuara në vazhdim.

Tabela 27: Vlerat referente për eficiencën e elektromotorëve në varësi nga fuqia³

Fuqia nominale P (kW)	Eficienca η (%)		
	Mesatare	E lartë	Shumë e lartë
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

Tabela 28: Vlerat referente për numrin e orëve të operimit dhe faktorin e ngarkesës së elektromotorëve³

Diapazoni fuqisë	Lloji i pajisjes	Industri		Shërbime	
		Orët e punës (h)	Faktori i ngarkesës (%)	Orët e punës (h)	Faktori i ngarkesës (%)
[0,75;4>	Pompat	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>	Ventilatorët	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>	Kompresorët e ajrit	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>	Transporterët	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>	Kompresorët ftohës	5.051,9	0,60		
[4;10>		1.890,6	0,65		
[10;22>		5.066,6	0,70		
[0,75;4>	Frigoriferët			4.200,0	0,70
[4;10>				4.170,0	0,70
[10;22>				4.050,0	0,75
[0,75;4>	Tjera	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

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 12 vite.

Zëvendësimi i automjeteve ekzistuese ose blerja e automjeteve të reja

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë nëpërmjet zëvendësimit të automjeteve të ekzistuese ose blerjes së automjeteve të reja. Lidhur me zbatimin e kësaj mase dallohen 2 raste:

- Zëvendësimi i automjeteve të vjetra me automjete të reja më energji-eficiente. Në këtë rast kalkulimi bazohet në ndryshimin e sasisë së konsumuar të karburantit nga automjeti ekzistues (automjeti i vjetër) dhe ai i ri, kilometrazhin mesatar dhe numrin e automjeteve të zëvendësuara. Si shembull i zbatimit të kësaj mase është zëvendësimi i automjeteve ekzistuese me benzinë ose naftë me automjete të reja të cilat përdorin benzinë, naftë, gaz të lëngëzuar të naftës (GLN), gaz natyror të komprimuar (GNK), energjinë elektrike ose ngasjen hibride.
- Blerja e automjeteve të reja energji-eficiente. Në këtë rast kalkulimi i kursimit të energjisë bazohet në ndryshimin e konsumit njësi të automjetit referent dhe automjetit të ri, kilometrazhin mesatar dhe numrin e automjeteve të reja. Si shembull i zbatimit të kësaj mase është blerja e automjeteve të cilat shfrytëzojnë benzinë, naftë, GLN, GNK, energjinë elektrike ose ngasjen hibride

Kalkulimi i kursimeve të energjisë të realizuara nëpërmjet zbatimit të kësaj mase, mund të bëhet duke përdorur formulën vijuese:

$$FES = (FC_{ini} \cdot f_{C_{ini}} - FC_{new} \cdot f_{C_{new}}) \cdot D \cdot N \quad (30)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

FC_{ini} ($l/100 km$ ose $kg/100 km$) – Konsumi i mesatar i karburantit nga automjetet ekzistuese

FC_{new} ($l/100 km$ ose $kg/100 km$) – Konsumi i mesatar i karburantit nga automjetet e reja

$f_{C_{ini}}$ (kWh/l ose kWh/kg) – Faktori i shndërrimit të konsumit të karburantit në konsum të energjisë për automjetet ekzistuese

$f_{C_{new}}$ (kWh/l ose kWh/kg) – Faktori i shndërrimit të konsumit të karburantit në konsum të energjisë për automjetet e reja

D (km/vit) – Kilometrazhi mesatar

N (–) – Numri i automjeteve të ndërruara ose automjeteve të reja

Për nevoja të kalkulimit të kursimeve të energjisë si rezultat i zbatimit të kësaj mase rekomandohet që në ekuacionin përkatës të futen vlerat e vërteta për të gjithë parametrat respektivisht vlerat referente në mungesë të vlerave të vërteta.

Nëse nuk ekzistojnë të dhëna konkrete, si vlera referente lidhur me disa prej parametrave rekomandohen vlerat të cilat do të prezantohen në vijim.

Në rastin e mungesë së të dhënave lidhur me konsumin e karburantit të automjeteve ekzistuese FC_{ini} gjatë zbatimit të kësaj mase si në variantin a) mund të përdoren vlerat referente të prezantuara në Tabelën 41:

Tabela 29: Vlerat referente lidhur me konsumin e karburantit të automjeteve të ndryshme³

Lloji i karburantit	Konsumi i karburantit				
	Veturë	Automjet transporti i lehtë	Autobus	Kamion	Motoçikle të
Benzinë ($l/100 km$)	7,1	15,1	-	-	4,0
Naftë ($l/100 km$)	6,4	13,6	27,2	42,8	-
GLN ($l/100 km$)	8,9	18,9	37,8	59,5	-
GNK ($kg/100 km$)	5,4	11,5	25,4	39,9	-

Vlerat referente lidhur me faktorin e shndërrimit të konsumit të karburantit në konsum të energjisë, janë prezantuar në Tabelën 42.

Tabela 30: Vlerat referente lidhur me faktorin e shndërrimit të konsumit të karburantit në konsum të energjisë³

Lloji i karburantit	Faktori i shndërrimit		
	Njësia	MJ	kWh
Benzinë	1 l	34,42	9,56
Naftë	1 l	36,09	10,03
GLN	1 l	25,98	7,22
GNK	1 kg	47,88	13,30

Nëse bëhet fjalë për automjet të cilat nuk janë vetura por automjete me destinim të veçantë (p.sh. automjete turistike ose automjete për parqe kombëtare), supozohet që konsumi referent i karburantit nga automjetet e tilla do të ishte 3 herë më i lartë se te veturat me benzinë.

Në rastin e zbatimit të kësaj mase si në variantin b) si vlera referente të konsumit të karburantit për automjetet para zbatimit të masës FC_{ini} vlejné vlerat e prezantuara në Tabelën 31. Përjashtimisht në rastin kur si automjete të reja blihen automjetet elektrike ose hibride, atëherë si vlerë referente e automjetit para zbatimit të kësaj mase FC_{ini} merret vlera referente e konsumit të veturave me benzinë d.m.th. vlera 7.1 l/100 km. Në anën tjetër si vlera referente të konsumit të energjisë së automjeteve të reja FC_{new} elektrike ose hibride vlejné vlerat e prezantuara në Tabelën 43.

Tabela 31: Vlerat referente lidhur me konsumin mesatar të energjisë së automjeteve elektrike dhe hibride³

Modeli i automjetit	Konsumi i energjisë fundore (l/100 km)	Konsumi i energjisë fundore (kWh/100 km)	Lloji i automjetit
VW-E-UP!	-	13,8	Veturë elektrike
Renault Twizy	-	7,0	Veturë elektrike
Nissan LEAF	-	15,0	Veturë elektrike
Mitsubishi i MiEV	-	10,0	Veturë elektrike
Peugeot iOn	-	12,3	Veturë elektrike
Citroen C-Zero	-	13,5	Veturë elektrike
Smart Fortwo EV	-	12,0	Veturë elektrike
Toyota Yaris 1,5 HSD CVT 16"	3,7	35,4	Veturë hibride
Toyota Prius 1,8 HSD CVT 15"	3,9	37,3	Veturë hibride

Toyota Auris 1,8 HSD CVT 17"	3,9	37,3	Veturë hibride
Honda Insight Elegance	4,3	41,1	Veturë hibride
Kia Optima-tfe 2,0	5,4	51,6	Veturë hibride
Mercedes-Benz S 400 BlueHYBRID V221	8,0	76,5	Veturë hibride
Lexus CT 200h 15"	3,8	36,3	Veturë hibride

Vlerat referente lidhur me kilometrazhin mesatar të cilin e kalojnë automjetet gjatë vitit janë prezantuar në Tabelën 44.

Tabela 32: Vlerat referente lidhur me kilometrazhi mesatar vjetor varësisht nga lloji i automjetit³

Lloji i automjetit	D (km/vit)
Veturë (benzinë)	10,0
Veturë (naftë)	16,5
Automjet transporti i lehtë	18,0
Autobus	54,5
Kamion	34,5
Motoçikletë	6,0

Jetëgjatësia mesatare e kësaj mase vlerësohet të jetë 8 vite (100.000 km).

Promovimi i eko-voztjes

Kjo masë ka për qëllim realizimin e kursimeve të energjisë duke promovuar të eko-voztjen nëpërmjet edukimit të vozitësve lidhur me stilin energji-efiçient të voztjes dhe nëpërmjet instalimit të pajisjes për mbikëqyrjen e konsumit të energjisë. Zvogëlimi i konsumit të energjisë verifikohet nëpërmjet hulumtimit të bërë me vozitësit të cilët kanë kaluar nëpër procesin e edukimit.

Formula për kalkulimin e kursimeve të energjisë si rezultati i zbatimit të kësaj mase është si vijon:

$$FES = E \cdot ER \cdot FC_{ini} \cdot f_C \cdot D \cdot N \quad (31)$$

Nëse në ndonjë rast është i njohur konsumi mesatar i energjisë para dhe pas zbatimi të kësaj masa, atëherë kursimi i energjisë kalkulohet nëpërmjet formulës:

$$FES = (FC_{ini} - FC_{new}) \cdot f_c \cdot D \cdot N \quad (32)$$

Ku janë:

FES (kWh/vit) –Kursimi i përgjithshëm i energjisë fundore

E (%) –Efekti në pjesëmarrës (pjesa e vozitësve të cilët kanë ndërruar shprehitë e mëparshme të vozitjes si rezultat i edukimit lidhur me eko-voztjen)

ER (%) –Shkalla e fiçiensës (ndikimi në kursimin e energjisë)

FC_{ini} ($l/100 km$) –Konsumi mesatar i karburantit për automjet para zbatimit të masës

FC_{new} ($l/100 km$) –Konsumi mesatar i karburantit për automjet pas zbatimit të masës

f_c (kWh/l) – Faktori i shndërrimit të konsumit të karburantit në konsum të energjisë

D (km/vit) – Kilometrazhi mesatar vjetor

N (–) – Numri i pjesëmarrësve në edukimin lidhur me eko-voztjen

Në mungesë të të dhënave konkrete të nevojshme për kalkulimin e kursimeve të energjisë, mund të shfrytëzohen vlerat referente të dhëna në vazhdim.

Vlerat referente lidhur me përqindjen e efektit në pjesëmarrës janë prezantuar në Tabelën 45.

Tabela 33: Vlerat referente lidhur me efektin varësisht nga lloji i edukimit³

Efekti E (%)	
Trajnim (edukim) për vozitës	26,0
Integrimi në programin për marrjen e lejes së vozitjes	26,0
Trajnim në Simulator të automjeteve	10,0
Instalimi i pajisjes për mbikëqyrjen e konsumit të energjisë	67,5

Vlerat referente lidhur me shkallën e efiçiensës janë prezantuar në Tabelën 46.

Tabela 34: Vlerat referente lidhur me shkallën e efiçiensës³

Shkalla e efiçiensës ER (%)	
Trajnim (edukim) për vozitës	7,5
Integrimi në programin për marrjen e lejes së vozitjes	7,5
Trajnim në Simulator të automjeteve	7,5
Instalimi i pajisjes për mbikëqyrjen e konsumit të energjisë	3,8

Vlerat referente për parametrat tjerë të cilët figurojnë në ekuacionin 31 përkatësisht 32, janë prezantuar në Tabelën 47.

Tabela 35: Vlerat referente lidhur me disa parametra që kanë të bëjnë me eko-voztjen³

Lloji i automjetit	Lënda djegëse	<i>FC</i>	<i>f_c</i>	<i>D</i>	<i>UFES^a</i>
		<i>l/100 km^b</i>	<i>kWh/l^c</i>	<i>km/vit</i>	<i>kWh/vit</i>
Veturë	Benzinë	7,1	9,56	10.000	132
	Naftë	6,4	10,03	16.500	206
	GLN	8,9	7,22	16.500	207
	GNK	5,4	3113,30	16.500	231
Automjet transporti i lehtë	Benzinë	15,1	9,56	18.000	507
	Naftë	13,6	10,03	18.000	479
	GLN	18,9	7,22	18.000	479
	GNK	11,5	13,30	18.000	537
Kamion	Naftë	42,8	10,03	34.500	2.887
	GLN	59,5	7,22	34.500	2.888
	GNK	39,9	13,30	34.500	3.570
Autobus	Naftë	27,2	10,03	54.500	2.898
	GLN	37,8	7,22	54.500	2.899
	GNK	25,4	13,30	54.500	3.590
Motoçikletë	Benzinë	4,0	9,56	6.000	45

^{a)} Kursimi njësi energjisë fundore (për pjesëmarrës në trajnim) si rezultat i realizimit të trajnimit (edukimit) të vozitësve

^{b)} Për GNK njësia është kg/100 km

^{c)} Për GNK njësia është kWh/ kg

Emetimi i CO₂

Të gjitha masat e përmirësimit të efijencës së energjisë të proceseve të cilat bazohen në djegien e lëndëve djegëse fosile rezultojnë në zvogëlimin e konsumit të burimeve të tilla primare të energjisë. Përfundim i njëjtë vlen edhe në rastin e përmirësimit të efijencës së energjisë të proceseve të cilat bazohen në shfrytëzimin e energjisë fundore në trajtën e energjisë elektrike ose asaj termike, nëse këto forma të energjisë janë prodhuar bazuar në djegien e lëndëve djegëse fosile. Meqë emetimi i CO₂ në atmosferë, përveç nga faktorët tjerë, varet në mënyrë të drejtpërdrejte edhe nga djegia lëndëve djegëse fosile, zvogëlimi i konsumit të lëndëve të tilla pashmangshëm ndikon në zvogëlimin e sasisë së CO₂ të emtuar në atmosferë. Prandaj, efijencia e energjisë konsiderohet përgjithësisht si një nga mundësitë më të mira dhe kosto- efektive për zvogëlimin e ndryshimeve klimatike.

Me qëllim të kalkulimit të zvogëlimit të emetimit të CO₂ si rezultat i masave për përmirësimin e efijencës së energjisë, nevojitet të dihet vlera e faktorit të emetimit të lëndëve djegëse fosile, energjisë për ngrohje dhe energjisë elektrike. Lëndët djegëse fosile që përdoren në Kosovë janë kryesisht linjiti, nafta, gazi i lëngëzuar i naftës (GLN) dhe mazuti (në ngrohtoret e qytetit).

Faktori i emetimit të CO₂ për llojin e caktuar të lëndës djegëse varet nga teknologjia e djegies dhe nga përbërja e lëndës djegëse.

Faktori i emetimit të CO₂ për energjinë elektrike paraqet vlerën e peshuar të faktorëve të emetimit të CO₂ për energjinë elektrike të prodhuar nga burimet e ndryshme energjetike të vendit përkatës p.sh. nga lëndët djegëse fosile, nga burimet nukleare dhe nga burimet e ripërtëritshme të energjisë. Në Kosovë, aktualisht, rreth 94.5 % e energjisë elektrike prodhohet në Termocentralet Kosova A (=38.5 %) dhe Kosova B (=61.5 %), ndërsa rreth 5.5 % e energjisë elektrike prodhohet nga burimet e ripërtëritshme të energjisë (BRE)¹⁰. Duke u bazuar në faktorët e emetimit të CO₂ nga Kosova A dhe B për vitet 2017 deri 2020¹¹, për mikstin aktual të energjisë elektrike në Kosovë është kalkuluar faktori i emetimit $e_{CO_2} = 1,1 \text{ kg/kWh}$.

Furnizimi me ngrohje nga largësia në Kosovë ofrohet nga ngrohtorja e Termokosit (Prishtinë) dhe ngrohtorja e Gjakovës. Si burim energjetik i Termokosit shërben avulli i ekstraktuar nga Turbinat e TC Kosova B. Mirëpo, në periudhat emergjente (p.sh. kur TC Kosova B është jashtë operimit), si burim energjetik i Termokosit shfrytëzohet mazuti. Aktualisht edhe në ngrohtoren e Gjakovës si burim energjetik shfrytëzohet Mazuti, por në këtë ngrohtore shpejt pritet që në vend të Mazutit të përdoret Biomasa si lëndë djegëse¹⁰. Megjithatë duke pasur parasysh që në rrethana të ndryshme Mazuti do të vazhdoj të përdoret si lëndë djegëse në Kosovë, në tabelën vijuese është dhënë koeficienti i emetimit të CO₂ edhe për këtë lloj lënde djegëse.

Tabela 36: Faktori i emetimit të CO₂ për lloje të ndryshme të lëndëve djegëse, energjinë elektrike dhe atë termike

Lënda djegëse/lloji i energjisë	Faktori i emetimit të CO ₂		
	Në njësi natyrore të lëndës djegëse ($kgCO_2/kg \text{ ose } m^3$)	Në njësi të energjisë së lëndës djegëse ($kgCO_2/kWh$)	Në njësi të energjisë së dobishme ($kgCO_2/kWh$)
Linjit	0,81	0,353	-
Naftë	3,15	0,272	-
Mazut	3,12	0,277	-
GLN	2,93	0,225	-

¹⁰ Zyra e Rregullatorit të Energjisë: Raporti Vjetor 2019, Mars 2020

¹¹ Zyra e Rregullatorit të Energjisë, Raportet vjetore të energjisë elektrike dhe termike për vitet 2017, 2018, 2019 dhe 2020

Gaz natyror	1,90	0,201	-
Energji elektrike	-	-	1,1
Energji e nxehtësisë	-	-	0,406

Pasi të jetë i njohur faktori i emetimit të CO₂, zvogëlimi i emetimit të CO₂ mund të kalkulohet me anë të ekuacionit vijues:

$$E_{CO_2} = FES \cdot e_{CO_2} \quad (33)$$

Ku janë:

E_{CO_2} (kg/vit) – Sasia e emetimit të CO₂ e zvogëluar në vit

e_{CO_2} (kg/vit) – Faktori i emetimit të CO₂ (Tabela 25)

Kalkulimi i drejtpërdrejtë i E_{CO_2} me anë të aplikimit të ek. 33 është i mundshëm për masat vijuese të përmirësimit të efijencës së energjisë:

- Masat e renovimit të izolimit të aplikuar në komponente të ndërtesave ekzistuese
- Futja në përdorim e kodit të ri të për konstruktimin e ndërtesave
- Instalimi ose zëvendësimi i split-sistemeve (<12kW) për kondicionimin e ajrit në ndërtesa
- Instalimi i pajisjes së re për ngrohjen e ujit në ndërtesa
- Instalimi i pompave termike në ndërtesa të reja
- Zëvendësimi ose instalimi i ri i llambave në ndërtesat rezidenciale
- Zëvendësimi ose instalimi i ri i sistemeve të ndriçimit në ndërtesat terciare
- Zëvendësimi ose instalimi i sistemeve të reja në ndriçimin e rrugëve
- Zëvendësimi i pajisjeve elektroshtëpiake (pajisjeve për ftohje, makinave rrobalarëse, makinave enëlarëse, televizorëve etj.) në ndërtesat rezidenciale
- Auditimi energjetik
- Zëvendësimi ose blerja e pajisjeve të reja në zyra
- Lidhja e ndërtesës ekzistuese ose ndërtesës së re në sistemin e ngrohjes nga largësia (nëse lënda djegëse e sistemit ekzistues dhe sistemit të ngrohjes nga largësia është njëjtë)
- Instalimi i sistemeve fotovoltaike
- Fushata e vetëdijesimit
- Zëvendësimi ose instalimi i ri pompave ekzistuese qarkulluese
- Instalimi i sistemeve për rikuperimin e nxehtësisë

- Përdorimi i njehsorëve inteligjent dhe faturimit informues
- Zëvendësimi ose instalimi i ri i sistemeve qendrore të ftohjes me kompresion
- Përdorimi i elektromotorëve eficient
- Promovimi i eko-voztjes

Mirëpo, nëse paralelisht me aksionin për përmirësimin e eficiencës së energjisë, bëhet ndryshimi i lëndës djegëse që përdoret për shërbimin ose procesin e caktuar energjetik, atëherë duhet të përdoren ekuacione specifike për kalkulimin e E_{CO_2} . Më tej nëse për shërbimin e caktuar energjetik p.sh. për nevoja të ngrohjes përdoret druri si lëndë djegëse, atëherë nuk ka nevojë të bëhet kalkulimi i zvogëlimit të CO₂ meqë druri konsiderohet të jetë neutral sa i përket emetimit të CO₂. E njëjta gjë vlen edhe në rastet kur për shërbimin e caktuar energjetik fillimisht është përdorur lënda djegëse fosile kurse pas masave të përmirësimit të eficiencës së energjisë përdoret druri.

Në vazhdimi do të prezantohen ekuacionet specifike që rekomandohen të përdoren për kalkulimin e E_{CO_2} në rastin kur vije te ndryshimi i lëndës djegëse para dhe pas implementimit të masave për përmirësimin e eficiencës së energjisë.

Zvogëlimi i CO₂ si rezultat i renovimit të ndërtesat ekzistuese rezidenciale the terciare

Nëse renovimi i ndërtesave nuk përcillet me ndryshimin e lëndës djegëse që përdoret për ngrohje, atëherë kalkulimi i zvogëlimit të CO₂ së emtuar mund të bëhet në bazë të ek. 33. Në të kundërtën rekomandohet përdorimi i ekuacionit vijues:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{SHD_{ini}}{\eta_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}} \right) \cdot A \quad (34)$$

Ku janë:

E_{CO_2} (kg/vit) – Sasia e emetimit të CO₂ e zvogëluar në vit

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) – Faktori i emetimit të CO₂ të lëndës djegëse e cila shfrytëzohet për ngrohje ndërtesave para renovimit (Tabela 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – Faktori i emetimit të CO₂ të lëndës djegëse e cila shfrytëzohet për ngrohje ndërtesave pas renovimit (Tabela 48)

Kuptimi i parametrave tjerë në ekuacionin e mësipërm është i njëjtë me atë të përshkruar në kuadër të seksionit në të cilën është prezantuar formula e rekomanduar për kalkulimin e kursimeve të energjisë.

Zvogëlimi i CO₂ si rezultat i zëvendësimit të pajisjeve për furnizim me ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare

Nëse zëvendësimi i pajisjes për ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar nuk përcillet me ndërrimin e lëndës djegëse të cilën e shfrytëzon pajisja në fjalë, atëherë zvogëlimi i emetimit të CO₂ mund të kalkulohet në bazë të ek. 33. Në të kundërtën rekomandohet të përdoret ekuacioni vijues:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (35)$$

Ku janë:

E_{CO_2} (kg/vit) – Sasia e emetimit të CO₂ e zvogëluar në vit

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) – Faktori i emetimit të CO₂ të lëndës djegëse e cila shfrytëzohet nga pajisjet ekzistuese për furnizim me ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare (Tabela 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – Faktori i emetimit të CO₂ të lëndës djegëse e cila shfrytëzohet nga pajisjet e reja për furnizim me ngrohje dhe përgatitje të ujit sanitar në ndërtesat rezidenciale dhe terciare (Tabela 48)

Kuptimi i parametrave tjerë në ekuacionin e mësipërm është i njëjtë me atë të përshkruar në kuadër të seksionit në të cilën është prezantuar formula e rekomanduar për kalkulimin e kursimeve të energjisë.

Zvogëlimi i CO₂ si rezultat i lidhjes së ndërtesave ekzistuese ose ndërtesave të reja në sistemin e ngrohjes nga largësia

Nëse lidhja e ndërtesave në sistemin e ngrohjes nga largësia nuk përcillet me ndërrimin e lëndës djegëse të cilën e shfrytëzojnë sistemet në fjalë, atëherë zvogëlimi i emetimit të CO₂ mund të kalkulohet në bazë të ek. 33. Në të kundërtën rekomandohet të përdoret ekuacioni vijues:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (36)$$

Ku janë:

E_{CO_2} (kg/vit) – Sasia e emetimit të CO₂ e zvogëluar në vit

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) – Faktori i emetimit të CO₂ të lëndës djegëse e cila shfrytëzohet nga sistemi ekzistues i ngrohjes (Tabela 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – Faktori i emetimit të CO₂ të lëndës djegëse e cila shfrytëzohet nga sistemi i ngrohjes nga largësia (Tabela 48)

Kuptimi i parametrave tjerë në ekuacionin e mësipërm është i njëjtë me atë të përshkruar në kuadër të seksionit në të cilën është prezantuar formula e rekomanduar për kalkulimin e kursimeve të energjisë.

Zvogëlimi i CO₂ si rezultat i zëvendësimit të automjeteve ekzistuese ose blerjes së automjeteve të reja

Nëse zëvendësimi i automjeteve ekzistuese me automjete të reja nuk përcillet me ndërrimin e lëndës djegëse të cilën e shfrytëzojnë automjetet në fjalë, atëherë zvogëlimi i emetimit të CO₂ mund të kalkulohet në bazë të ek. 33. Në të kundërtën rekomandohet të përdoret ekuacioni vijues:

$$E_{CO_2} = (FC_{ini} \cdot f_{C_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - FC_{new} \cdot f_{C_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}}) \cdot D \cdot n \quad (37)$$

Ku janë:

E_{CO_2} (kg/vit)– Sasia e emetimit të CO₂ e zvogëluar në vit

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh)– Faktori i emetimit të CO₂ të karburantit të cilin e përdor automjeti ekzistues (Tabela 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh)– Faktori i emetimit të CO₂ të karburantit të cilin e përdor automjeti i ri (Tabela 48)

Kuptimi i parametrave tjerë në ekuacionin e mësipërm është i njëjtë me atë të përshkruar në kuadër të seksionit në të cilën është prezantuar formula e rekomanduar për kalkulimin e kursimeve të energjisë.

PRILOG 1

**Metodologija izračuna uštede energije odozdo prema
gore**

Priština, jul 2020

Sadržaj

1	Preporučena metodologija izračuna odozdo nagore	9
1.1	Vodeći principi za primenu metodologije odozdo prema gore za izračun uštede energije	9
1.2	Preporučene formule za izračun odozdo prema gore	10
2	<u>Mere energetske efikasnosti u postojećim stambenim i uslužnim zgradama</u>	12
2.1	Mere obnove postojećih stambenih i uslužnih zgrada	12
2.2	Obnova izolacije delova postojećih stambenih i uslužnih zgrada	19
3	<u>Uvođenje nove norme za toplotne karakteristike novih stambenih i uslužnih zgrada</u>	23
4	<u>Zamena ili nova ugradnja opreme za snabdevanje grejanjem i pripremu sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama</u>	25
5	Zamena stare opreme za grejanje sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama	27
6	Solarno grejanje vode u stambenim i uslužnim zgradama	28
7	<u>Zamena ili ugradnja nove opreme za split sistem klimatizaciju (<12kW) u stambenim i uslužnim zgradama</u>	29
8	Instalacija toplotnih pumpi u novim zgradama	31
9	Zamena ili nova ugradnja rasvete u stambenim zgradama	32
10	Zamena ili nova ugradnja sistema osvetljenja u uslužne zgrade	33
11	Zamena ili nova instalacija sistema javne ulične rasvete	35
12	Zamena ili nova ugradnja kućanskih aparata	37
13	Energetski pregledi	38
14	Zamena ili kupovina nove kancelarijske opreme	40
15	Povezivanje postojećih zgrada ili novih zgrada na sistem daljinskog grejanja	41
16	Instalacija fotonaponskih sistema	43
17	Kampanja podizanja svesti	44
18	Zamena ili nova ugradnja cirkulacionih pumpi	45
19	Instalacija sistema za rekuperaciju toplote	46
20	Uvođenje sistema upravljanja energijom	48
21	Korišćenje pametnih brojila i informativni proračun	49
22	Zamena ili nova ugradnja centralnih sistema kompresionog hlađenja	50
23	Upotreba efikasnih elektromotora	52
24	Zamena postojećih vozila ili kupovina novih vozila	56
25	Promovisanje ekološke vožnje	59
26	Emisija CO ₂	61
26.1	Smanjenje CO ₂ kao rezultat obnove postojećih stambenih i uslužnih zgrada	64
26.2	<u>Smanjenje CO₂ kao rezultat zamene opreme za grejanje i pripremu sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama</u>	65

<u>26.3</u>	<u>Smanjenje CO2 kao rezultat povezivanja postojećih zgrada ili novih zgrada sa sistemom daljinskog grejanja</u>	65
<u>26.4</u>	<u>Smanjenje CO2 kao rezultat zamene postojećih vozila ili kupovine novih vozila</u>	66

Spisak tabela

<u>Tabela 10: U-</u> referentne vrednosti za delove stambenih zgrada pre mera obnove.....	20
<u>Tabela 11: U-</u> referentne vrednosti za komponente stambenih zgrada nakon mera obnove	21
<u>Tabela 12: U-</u> referentne vrednosti za uslužne građevne delove pre mera obnove	21
<u>Tabela 13: U-</u> referentne vrednosti za uslužne građevne delove nakon mera obnove	22
<u>Tabela 14: Specifične potrebe za grejanje prema preliminarnoj normi SHDini u pogledu toplotnih karakteristika stambenih zgrada.....</u>	24
<u>Tabela 15: Specifične potrebe za grejanje prema preliminarnoj normi SHDini u pogledu toplotnih karakteristika uslužnih zgrada</u>	24
<u>Tabela 16: Specifične energetske potrebe vezane za pripremu tople vode za domaćinstvo u stambenim i uslužnim zgradama</u>	26
<u>Tabela 17: Sezonska efikasnost sistema grejanja sanitarne vode pre i posle primene mere.....</u>	27
<u>Tabela 18: Efikasnost komponenti solarnog sistema.....</u>	29
<u>Tabela 19: Prosečna godišnja ušteda kroz USAVE sisteme za solarno grejanje vode</u>	29
<u>Tabela 20: Prosečna efikasnost postojećeg sistema grejanja vode.....</u>	29
<u>Tabela 24: Sezonski faktor efikasnosti toplotne pumpe.....</u>	32
<u>Tabela 25: Referentne vrednosti za snagu osvetljenja pre i posle primene mere.....</u>	33
<u>Tabela 26: Referentne vrednosti reduktivnog faktora r.....</u>	34
<u>Tabela 27: Referentne vrednosti za moćnost osvetljenja pre i posle primene mere</u>	35
<u>Tabela 28: Referentne vrednosti reduktivnog faktora r</u>	36
<u>Tabela 29: Referentne vrednosti za moćnost osvetljenja pre i posle primene mere</u>	37
<u>Tabela 30: Referentne vrednosti godišnje potrošnje energije iz kućanskih aparata</u>	38
<u>Tabela 31: Referentne vrednosti za procenat sprovedenih mera od potencijala uštede za učesnike u energetske reviziji.....</u>	40
<u>Tabela 32: Referentna potrošnja opreme koja se najčešće koristi u kancelarijama</u>	41
<u>Tabela 33: Sezonska efikasnost sistema grejanja pre primene mere (postojeći sistem) η_{ini} i sistema grejanja nakon primene mere (sistem daljinskog grejanja) η_{new}</u>	42
<u>Tabela 34: Godišnje globalno zračenje E_{sol} za glavne regione Kosova.....</u>	43
<u>Tabela 35: Efikasnost PV panela u zavisnosti od materijala koji se koristi.....</u>	44
<u>Tabela 36: Referentne vrednosti dela električne energije unesene u mrežu.....</u>	44
<u>Tabela 37: Referentne vrednosti za broj promene vazduha za neke karakteristične zgrade</u>	47
<u>Tabela 38: Referentne vrednosti za evropski sezonski izveštaj o energetske efikasnosti rashladnog sistema.....</u>	51
<u>Tabela 39: Referentne vrednosti za efikasnost elektromotora u zavisnosti od moćnosti</u>	54
<u>Tabela 40: Referentne vrednosti za broj radnih sati i faktor opterećenja električnih motora.....</u>	55
<u>Tabela 41: Referentne vrednosti koje se odnose na potrošnju goriva različitih vozila.....</u>	57
<u>Tabela 42: Referentne vrednosti koje se odnose na faktor konverzije potrošnje goriva u potrošnju energije.....</u>	58

<u>Tabela 43: Referentne vrednosti koje se odnose na prosečnu potrošnju energije električnih i hibridnih vozila.....</u>	58
<u>Tabela 44: Referentne vrednosti koje se odnose na prosečnu godišnju kilometražu u zavisnosti od tipa vozila.....</u>	59
<u>Tabela 45: Referentne vrednosti povezane ovisno o vrsti obrazovanja.....</u>	60
<u>Tabela 46: Referentne vrednosti koje se odnose na stepen efikasnosti</u>	60
<u>Tabela 47: Referentne vrednosti koje se odnose na neke parametre povezane sa ekološkom vožnjom.....</u>	61
<u>Tabela 48: Faktor emisije CO2 za različite vrste goriva, električne energije i toplotne energije</u>	62

Lista skraćenica, simbola i indeksa

Skraćenice

<i>AAE</i>	Austrijska Agencija za Energetiku (Engl.= Austrian Energy Agency)
<i>ce</i>	plafoni (engl. =ceiling)
<i>EK</i>	Evropska Komisija (angl.= European Commission)
<i>EE</i>	Energetska efikasnost
<i>EU</i>	Evropska Unija (engl.= European Union)
<i>gf</i>	prizemlje (engl. =ground floor)
<i>NAPEE</i>	Nacionalni akcioni plan za energetske efikasnost
<i>wi</i>	prozor (engl.= windows)
<i>wo</i>	zid (engl.= wall)

Nomenklatura

S_Q	Faktor uštede energije
a	Korektivni faktor za klimatsku zonu zgrade
A	Površina
AEC	potrošnja energije ureda (engl.= appliance energy consumption)
b	korektivni faktor efikasnosti sistema grejanja
c	korektivni faktor za prekid sistema grejanja
D	prosečna kilometraža
DV	referentna vrednost (engl.= default value)
E	Uticaj na učesnike, emisija
e	faktor emisije
ee	električna energija
EER	odnos energetske efikasnosti (engl.= energy efficiency ratio)
ER	Stepen efikasnosti
$ESEER$	Evropski sezonski izveštaj o energetske efikasnosti (engl.= European seasonal energy efficiency ratio)
f	korektivni faktor, faktor profila opterećenja, faktor uštede energije, faktor konverzije potrošnje goriva u energiju
f_0	faktor forme zgrade
FC	Potrošnja goriva (engl.= fuel consumption)

<i>FES</i>	konačna ušteda energije (engl. = final energy savings)
<i>h</i>	visina
<i>HDD</i>	dani grejanja (engl.= heating degree days)
<i>N</i>	broj opreme, sijalica, osoba, jedinica itd.
<i>n_h</i>	broj časova
<i>P</i>	snaga
<i>PR</i>	Faktor performansi
<i>r</i>	Faktor smanjenja
<i>SCD</i>	specifične potrebe za hlađenje (engl.= specific cooling demand)
<i>SPE</i>	sezonska efikasnost performansi (engl.=seasonal performance efficiency)
<i>SWD</i>	specifične potrebe za toplu vodu (engl.= specific hot water demand)
<i>SHD</i>	specifične potrebe za grejanje (engl.= specific heat demand)
<i>t</i>	temperatura
<i>TSP</i>	ukupni potencijal za uštedu (engl.= total saving potential)
<i>U</i>	koeficijent prenosa toplote
<i>UFES</i>	krajnja ušteda energije (angl.=unitary final energy savings)
<i>USAVE</i>	prosečna ušteda po m ² solarnih kolektora (engl.= average annual saving per m ² of solar collector)
<i>V</i>	zapremina
ΣE	Energija iz drugih izvora
$\Sigma \Delta T$	Promena temperature
\dot{Q}	Toplotna energija
η	efikasnost
λ	toplotna provodljivost
Σ	broj vazдушnih promena

Indeksi

<i>act</i>	postupak
<i>b</i>	peć
<i>c</i>	potrošnja
<i>CO₂</i>	ugljen dioksid
<i>coll</i>	kolektori

<i>comp</i>	komponenta
<i>e</i>	spoljašni emiteri
<i>el</i>	električna
<i>f</i>	fotonaponski
<i>h</i>	grejanje, toplotna energija
<i>h+f</i>	toplota + gorivo
<i>HH</i>	domaćinstvo
<i>ini</i>	početno
<i>ini_comp</i>	početna komponente
<i>ip</i>	unutrašnja projektirana temperatura
<i>LPr</i>	profil opterećenja
<i>mng</i>	prosek u sezoni grejanja
<i>n</i>	mreža, nominalna
<i>new</i>	novo
<i>new_comp</i>	novo u komponenti
<i>op</i>	spoljašnja projektirana temperatura
<i>per</i>	osoba
<i>pfv</i>	fotonaponski panel
<i>Q</i>	energija
<i>r</i>	krov
<i>sol</i>	solarno
<i>sol_coll</i>	solarni kolektor
<i>VSD</i>	vožnja promenljivim brzinama (engl.=variable speed driver)

2

3 Preporučena metodologija izračuna odozdo nagore

Metodologija za izračunavanje uštede energije odozdo prema gore, preporučena ovim dokumentom, sadrži vodeće principe, skup formula i referentnih vrednosti za merenje krajnje uštede energije ostvarene kao rezultat primene mera ili programa za poboljšanje energetske efikasnosti u rezidentnim zgradama (stambene zgrade) i tercijarima (javne i privatne uslužne zgrade), u opremi i objektima koji se koriste u zgradama, industriji, saobraćaju, ali i kao rezultat mera u vezi sa promovisanjem energetske efikasnosti.

3.1 Vodeći principi za primenu metodologije odozdo prema gore za izračunavanje uštede energije

Većina formula koje se preporučuju za izračunavanje uštede energije metodom odozdo prema gore su usaglašene formule i preporučuju se na nivou Evropske komisije (EK)¹². Takva formula se preporučuje da se koristi za procenjeni završetak više energije u stambenim i uslužnim zgradama. Za ostatak sektora, za krajnju upotrebu energije, EK preporučuje korišćenje sopstvene metode koju su razvile države članice EU. Austrijska agencija za energetiku (AAE) proizvela je veoma bogat dokument s takvom metodom razvijenom za izračunavanje više energije¹³, u kojima pored metoda preporučenih na nivou EK postoje i druge metode koje se mogu koristiti za izračunavanje krajnje uštede energije, npr. u sektoru industrije, transporta, oblasti ponašanja potrošača itd. Trenutna metodologija u vezi s formulama koje se preporučuju da se koriste za proračun uštede energije metodom odozdo prema gore uglavnom se zasniva na referentnim dokumentima^{1,2}.

Proračun uštede treba da odražava promenu u krajnjoj potrošnji energije „pre“ i „posle“ primene mera ili programa za poboljšanje energetske efikasnosti, preduzimajući adekvatne korekcije u cilju uklanjanja uticaja spoljnih uslova, npr. atmosferski uslovi u izračunatu vrednost uštede energije.

Status "pre" i "posle" odnosi se na podatke o potrošnji energije koji su izmereni ili procenjeni na nivou pojedine zgrade, opreme ili postrojenja. U slučajevima kada se stanje „pre“ ne može proceniti u odnosu na krajnju potrošnju energije zgrade, opreme ili postrojenja, za svaku od gore navedenih kategorija mera i programa kao status „pre“ za obračun uštede mogu se koristiti referentne vrednosti energije.

Referentne vrednosti navedene u trenutnoj metodologiji su vrednosti dobijene iz analize grupe lokalnih stručnjaka, ali veliki deo njih se takođe uzima iz odgovarajućih metodologija zemalja u regionu.^{14,15}. Reference koje se široko koriste za izradu ove metodologije navedene su u Osnovnoj literaturi na

¹² Preporuke o metodama merenja i verifikacije u okviru Direktive 2006/32/EC o energetske efikasnosti i energetske usluge, preliminarni nacrt, oktobar 2010

¹³ Austrijska agencija za energetiku (AAE): Dokument sa opštim formulama metoda odozdo prema gore za procenu uticaja mera energetske efikasnosti, januar 2016.

¹⁴ Ministarstvo poljoprivrede (HR): Zakon o sistemu za praćenje, merenje i verifikaciju potrošnje energije, Prilog I, april 2015

¹⁵ Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije (BiH): Pravilnik o informacionom sistemu energetske efikasnosti Federacije Bosne i Hercegovine, Prilog 1, 2018

kraju ovog dokumenta, dok se druge posebne reference navode kao fusnote na odgovarajućim stranicama ove metodologije.

Prilikom procene efekta mera za unapređenje energetske efikasnosti u primeni Nacionalnog akcionog plana za energetska efikasnost (NAPEE) trebalo bi uzeti u obzir vek relevantnih mera koji predstavlja broj godina dok se ne može smatrati da relevantna mera ima uticaj na uštedu energije. Životni vek svake EE mere opisane u skladu sa ovom metodologijom dat je na kraju opisa načina uštede energije kroz odgovarajuću meru.

3.2 Preporučene formule za izračun odozdo prema gore

Formule preporučene u ovom priručniku za izračunavanje uštede energije mogu se koristiti za mere ili programe unapređenja energetske efikasnosti grupisane u sledeće 4 kategorije:

Kategorija 1: Zamena postojeće opreme novom energetska efikasnijom opremom:

- Zamena opreme za grejanje i pripremu PTV u postojećim stambenim i uslužnim zgradama;
- Zamena opreme za snabdevanje grejanjem i pripremu sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama;
- Zamena stare opreme za grejanje sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama;
- Zamena opreme za klimatizaciju (<12kW) u stambenim i uslužnim zgradama;
- Zamena kućanskih aparata (rashladne opreme i mašina za pranje veša) u stambenim zgradama;
- Zamena sijalica u stambenim zgradama;
- Zamena sistema osvetljenja u uslužnim zgradama;
- Zamena sistema javne ulične rasvete;
- Zamena kućanskih aparata
- Zamena kancelarijske opreme
- Zamena postojećih cirkulacionih pumpi
- Zamena centralnih sistema za hlađenje kompresije
- Zamena postojećih vozila
- Zamena postojećih elektromotora

Kategorija 2: Renoviranje zgrada u smislu energetske efikasnosti:

- Kompletna obnova postojećih stambenih i uslužnih zgrada (ovojnice zgrade i sistema grejanja);
- Renoviranje izolacije komponenata obloga stambenih i uslužnih zgrada (zidovi, krov, prozori);

Kategorija 3: izgradnja novih energetski efikasnih zgrada, ugradnja ili kupovina nove energetski efikasne opreme:

- Izgradnja novih zgrada u skladu sa novom normom ili sa toplotnim parametrima čak i boljim nego što to zahteva nova norma u stambenom i tercijalnom sektoru;
- Ugradnja novih kućanskih aparata (rashladne opreme, mašina za veš, mašina za sudove) u stambenim zgradama;
- Instalacija klima uređaja sa podeljenim klimatizacijom (<12kW) za klimatizaciju u stambenim i uslužnim zgradama;
- Instalacija nove opreme za snabdevanje grejanjem i pripremu sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama;
- Instalacija solarnih sistema u stambenim i uslužnim zgradama;
- Instalacija toplotnih pumpi u novim zgradama;
- Nova instalacija lampi u stambenim zgradama;
- Nova instalacija sistema rasvete u uslužnim zgradama;
- Nova instalacija sistema javne rasvete za puteve;
- Kupovina nove opreme u kancelarijama;
- Instalacija fotonaponskih sistema;
- Ugradnja novih cirkulacionih pumpi;
- Instalacija sistema za povrat toplote;
- Instalacija centralnih sistema kompresionog hlađenja;
- Kupovina novih vozila;

Kategorija 4: Ostalo:

- Uvođenje nove norme za toplotne karakteristike novih stambenih i uslužnih zgrada;
- Energetska revizija;
- Kampanje za podizanje svesti;
- Uvođenje sistema upravljanja energijom;
- Korišćenje pametnih brojila i naplate podataka;
- Promena veličine električnih motora
- Promocija ekološke vožnje

Za kategorije 1 i 2 u slučaju kada su vrednosti za krajnju potrošnju „pre“ i „posle“ primene određenih mera (u kVč/godišnje), npr. kroz proces revizije koji se izvodi „pre“ i „posle“ mere efikasnosti za pojedine

zgrade, opremu ili postrojenje, ove pojedinačne vrednosti „pre“ i „posle“ mogu se koristiti za izračunavanje uštede energije, pod uslovom da se vrednosti normalizuju uzimajući u obzir spoljne klimatske uslove koji obično utiču na potrošnju energije. Alternativno, preporučene formule omogućavaju izračunavanje godišnje konačne uštede energije (FES) iz svake od gore navedenih mera ili programa.

4 Mere energetske efikasnosti u postojećim stambenim i uslužnim zgradama

Mere energetske efikasnosti koje se preporučuju primeniti u postojećim stambenim i uslužnim zgradama su potpuna obnova njihove ovojnice, uključujući sistem grejanja, kao i delimična obnova.

4.1 Mere obnove postojećih stambenih i uslužnih zgrada

Preporučena formula za ove vrste mera služi za izračunavanje uštede energije kao rezultat poboljšanja ovojnice zgrade i sistema grejanja kao i druge mere obnove koje se odnose na smanjenje specifičnih potreba za grejanjem zgrade. Konačna ušteda energije izračunava se na osnovu promene odnosa između specifične potrošnje toplote (SHD) i efikasnosti sistema grejanja pre i posle mera obnove. Prvi uslov odražava specifičnu potrebu za grejanjem u građevinskom periodu odgovarajuće kategorije zgrada koja je podložna obnovi i efikasnost sistema grejanja u tom periodu.

Za proračun krajnje uštede energije kao rezultat obnavljanja postojećih stambenih i uslužnih zgrada, preporučuje se sledeća formula:

$$FES = \left(\frac{SHD_{ini}}{\eta_{ini}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \right) \cdot A \quad (1)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna finalna ušteda energije na godišnjem nivou

SHD_{ini} (kWh/m²god) – Specifične potrebe za grejanje zgrade pre (ini) primene mere za obnovu zgrade

SHD_{new} (kWh/m²god) – Specifične potrebe za grejanje zgrade nakon (nove) primene mere za obnovu zgrade

η_{ini} (-) – Sezonska efikasnost sistema grejanja pre primene mere obnove

η_{new} (-) – Sezonska efikasnost sistema grejanja nakon primene mere obnove

A (m²) – Iskorišćena i grejna podna površina zgrade

Ako je promer između specifične potrebe za grejanjem i efikasnosti sistema grejanja SHD/η poznat kao cela vrednost, može se koristiti bez traženja vrednosti specifične potrebe za grejanjem i efikasnosti sistema grejanja posebno. U takvom slučaju može se predstaviti npr. ako se potrošnja energije pre i posle obnove zgrade obezbedi odgovarajućim promerima. U praksi se može dogoditi da se nakon mera obnove

promeni referentno područje na kome se vrednost zasniva. U takvim slučajevima, preporučuje se izračun FES-a korišćenjem referentne površine koja odgovara površini poda nakon mera obnove.

U slučajevima kada vrednosti pre i posle mera obnove nisu poznate, za ovaj parametar treba koristiti referentne vrednosti. Međutim, referentne vrednosti su specifične za svaku zemlju, pa se za Kosovo utvrđuju na osnovu analize lokalnih stručnjaka, ukratko opisane u produžetku.

Da bi se utvrdile specifične referentne potrebe za grejanje pre i posle sprovođenja mera obnove, na osnovu odredišta stambenih zgrada, ona su grupisana u sledeće 3 tipologije:

- Pojedinačne kuće (uključujući višenamenske kuće kao i vikendice koje nisu deo stambenih blokova)
- Apartmani do 3 sprata (uključujući kuće u nizu)
- Apartmani sa više od 3 sprata

Druga kategorizacija stambenih zgrada izrađena je uzimajući u obzir godinu izgradnje. Na osnovu ovog kriterijuma definisana su sledeća 4 građevinska perioda:

- Zgrade sagrađene pre 1959
- Zgrade izgrađene između 1960. i 1998
- Zgrade izgrađene između 1999. i 2001
- Zgrade izgrađene posle 2001

Određivanje vrednosti SHD (Tabela 1) pre i posle primene obnove u skladu sa trenutnom metodologijom zasniva se na relevantnim modelima zgrada za svaku kategoriju stambenog sektora i beleškama iz objavljenih studija o materijalima primenjenim na Kosovskim zgradama.

Tabela 1 Specifične potrebe za zagrevanje zgrade SHD_ini pre renoviranja stambenih zgrada

Tipologija zgrade	Period izgradnje			
	Pre 1959	1960-1998	1999-2001	Posle 2002
Individualna kuća	350	290	235	160
Apartmani do 3 sprata	275	210	160	120
Apartmani sa više od 3 spratova	275	235	150	110

Po analogiji sa stambenim zgradama, uslužne zgrade se najpre kategorišu na osnovu njihovog odredišta u zgradama:

- Komercijalne/industrijske
- Javni objekti,
- Bolnice i medicinski centri,
- Universiteti dhe škole

Da bi se održala konzistentnost u načinu obrade, uslužne zgrade, pored odredišta, takođe su kategorisane u građevinske periode koji se uzimaju kao i one koje su steknute za stambene zgrade. Nadalje, koristeći istu metodologiju kao za uslužne zgrade, određene su SHD_ini vrijednosti za ovu grupu zgrada (Tabela 2).

Tabela 2 Specifične potrebe za zagrevanje zgrade SHD_ini pre renoviranja uslužnih zgrada

Tipologija zgrade	Period izgradnje			
	Pre 1959	1960-1998	1999-2001	Posle 2002
Komercijalne/industrijske	360	300	220	160
Javni objekti	410	345	200	170
Universiteti i škole	420	350	235	165
Bolnice i medicinski centri	480	395	260	170
Klinike*	-	380	-	-

* Klinike su uglavnom građene u periodu 1960-1998

Specifična potreba za grejanje nakon sprovođenja mera obnove *SHD_new* izračunata je na temelju istih modela, konstrukcije i parametara kao i oni koji su korišteni za slučaj prije sprovođenja mera obnove. Ali sada se smatra da su zidovi izolirani toplotnom izolacijom debljine 8 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$), a prozori se smatraju dvostrukim sa $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dalje, smatra se da su mere sanacije krova realizovane sa toplotnom izolacijom od 8 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) i podom sa toplotnom izolacijom od 5 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$). Međutim, za zgrade izgrađene nakon 2002, smatra se da nisu potrebne sve mere obnove. Na primer, smatra se da su prozori takvih zgrada obično dvostruki sa $U = 2.8 \text{ W/m}^2\text{K}$. S druge strane, u nedostatku laboratorijskih podataka za lokalno proizvedene prozore, smatra se da je U vrednost prozora najbolji na tržištu je $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stoga je zaključeno da za zgrade izgrađene nakon 2002 godine, nema potrebe za zamenom prozora. Na osnovu slične analize zaključeno je da podovi pojedinih kuća i vanjski zid stanova do 3 sprata izgrađeni nakon 2002 godine godine ne moraju biti renovirani. Dalje zaključeno je da stanove sa više od 3 sprata izgrađene nakon 2002, uopšte nije potrebno renovirati.

Sličan pristup primenjen je za rešavanje specifičnih potreba za grejanje nakon mera obnove uslužnih zgrada. Zaključeno je da zgrade ovog sektora izgrađene nakon 2002 godine ne moraju biti renovirane. Izuzetak su komercijalne/industrijske zgrade kojima je potrebna delimična obnova iako su izgrađene posle 2002 godine.

Specifična potreba za grejanje utvrđena prema gore opisanoj proceduri, za stambene zgrade nakon mera obnove prikazana je u Tabeli 3, a za uslužne zgrade u Tabeli 4.

Tabela 3: Specifične potrebe za zagrevanje zgrade SHD_new nakon renoviranja stambenih zgrada

Tipologija zgrade	Period izgradnje			
	Pre 1959	1960-1998	1999-2001	Posle 2002
Individualna kuća	102	100	100	102

Apartmani do 3 sprata	90	87	87	102
Apartmani sa više od 3 spratova	90	88	95	110

Tabela 4: Specifične potrebe za zagrevanje zgrade *SHD_new* nakon obnove za uslužne zgrade

Tipologija zgrade	Period izgradnje			
	Para 1959	1960-1998	1999-2001	Pas 2002
Komercijalne/industrijske	119	118	124	124
Javni objekti	137	137	146	-
Universiteti i škole	150	152	200	-
Bolnice i medicinski centri	160	162	218	-
Klinike	-	160	-	-

Kao što je gore spomenuto u ovom dokumentu, u slučaju kada je poznata konačna potrošnja energije, npr. kao rezultat bilo koje energetske revizije, tada se takva vrednost može koristiti umesto referentnih vrednosti predstavljenih u prethodnim tabelama. Međutim, u mnogim slučajevima možda nema izveštaja o energetske reviziji, ali vrlo je verovatno da postoje evidencije u vezi sa toplotnom snagom potrebnom za pokrivanje potreba za grejanjem zgrada, npr. u dokumentaciji projekata sistema centralnog grejanja. U takvim slučajevima, specifične godišnje potrebe za grejanjem za uslove „pre“ i „posle“ mogu se izračunati na osnovu sledeće formule:

$$SHD = \dot{Q}_h \cdot \frac{24 \cdot f}{t_{ip} - t_{op}} \cdot \frac{HDD}{A} \quad (2)$$

Pri čemu:

$\dot{Q}_h (kW)$ – Potrebna toplotna snaga za zagrevanje zgrade (toplotna snaga jednaka opterećenju grejanja zgrade, odnosno toplotna snaga potrebna za pokrivanje toplotnih gubitaka zgrade)

$t_{ip} (°C)$ – Projektovana unutrašnja temperatura za sistem grejanja (20 °C)

$t_{op} (°C)$ – Projektovana spoljašnja temperatura za sistem grejanja (-18 °C)

$f (-)$ – Korektivni faktor

$HDD (K \cdot dani/god)$ – Broj dana grejanja u godini

$A (m^2)$ – Iskorišćena i grejna podna površina zgrade

$\eta_{new} = \eta_b \cdot \eta_n \cdot \eta_e$	0,74	0,78	0,79	0,80	0,90	0,79
---	------	------	------	------	------	------

Sezonska efikasnost sistema grejanja nakon primene mera treba se uzeti iz tabele 7 ako se zajedno sa obnavljanjem zgrada zameni stari sistem centralnog grejanja. Međutim, u slučajevima kada se vrši samo obnova zgrade, a stari sistem centralnog grejanja ne zameni, efikasnost tog sistema će se smanjiti. To je zbog činjenice da je stari sistem grejanja projektovan tako da zadovolji veće potrebe za toplotom zgrade pre renoviranja i u slučaju nakon obnove biće predimenzioniran. Velika neusklađenost kapaciteta grejanja rezultira češćim aktiviranjem i prekidom rada kotla i povećanim toplotnim gubicima sistema. Sve ovo rezultira smanjenjem sezonske efikasnosti sistema grejanja. U takvim slučajevima umesto η_{new} u jednačini 1, efikasnost sistema grejanja treba uvesti nakon akcije obnove η_{act} (Tabela 8) što se smatra 10% manjim od vrednosti η_{ini} (Tabela 6)

Tabela 8: Sezonska efikasnost sistema grejanja η_{act} posle obnove zgrade (bez zamene sistema grejanja)

Gorivo	Čvrsto	Tečno	Gas
η_{act}	0,49	0,52	0,53

Dosad opisana metodologija izračunavanja uštede energije kao rezultat obnove zgrada odnosi se na zgrade opremljene sistemima daljinskog grejanja. U slučaju zgrada koje nemaju sisteme centralnog grejanja, kao referentnu vrednost za efikasnost sistema grejanja u jednačini 1 treba upisati referentnu vrednost efikasnosti pojedinih peći koja se smatra 0,45. Ako mera obnove ne sledi zamenu sistema grejanja, tada kao i za η_{ini} isto i za η_{new} može se uzeti vrednost 0,45. Međutim, ako se radi o promeni sistema grejanja npr. umesto individualnih peći ugrađen je centralni sistem grejanja, onda za η_{ini} treba koristiti vrednost 0,45, a vrednost za η_{new} treba pročitati iz Tabele 8.

Vrednosti stepeni-dana zagrevanja i prosečne temperature spoljašnjeg vazduha u sezoni grejanja za neke gradove Kosova prikazane su u sledećoj tabeli. Za ostale gradove mogu se koristiti vrednosti najbližih gradova.

Tabela 9: Stepeni-dani grejanja i prosečna temperatura spoljnog vazduha u sezoni grejanja

Grad (Opština)	Stepeni-dani grejanja $HDD (K \cdot dani/god)$	Prosečna temperatura vazduha u sezoni grejanja t_{mng}
Dečani	2.598	5,1
Uroševac	2.862	4,4
Gračanica	2.892	4,6
Djakovica	2.589	5,2
Gnjilane	2.832	4,7
Klina	2.621	4,8

Leposavić	3.165	3,8
Mitrovica	3.064	3,9
Novo Brdo	2.875	4,6
Obilić	2.890	4,6
Peć	2.384	5,6
Priština	2.890	4,6
Prizren	2.157	6,2
Orahovica	2.176	6,2
Srbica	3.015	3,9
Suhareka	2.168	6,2
Štimlje	2.830	4,5
Vučitrn	3.004	4,0
Zubin Potok	3.185	3,7

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti 20 godina za stambene zgrade i 25 godina za uslužne zgrade.

4.2 Obnova izolacije delova postojećih stambenih i uslužnih zgrada

Sprovođenje ove mere ima za cilj ostvarenje uštede energije toplotnom izolacijom zgrada kao i zamenom njihovih prozora, ali isključujući zamenu grejne opreme.

Godišnja ušteda energije zasniva se na razlici između specifične vrednosti U za pojedinu komponentu ovojnice zgrade pre i posle primene mere obnove. Preporučuje se sledeća formula za proračun uštede energije koja je rezultat primene ove mere:

$$FES = \frac{(U_{ini_comp} - U_{new_comp}) \cdot HDD \cdot 24 \cdot a \cdot \frac{1}{b} \cdot c}{1000} \cdot A_{comp} \quad (3)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

U_{ini_comp} (W/m²K) – U-vrednost građevinske komponente u kontaktu sa spoljnim vazduhom (npr. zidovi, prozori, krov, pod) pre obnove

U_{new_comp} (W/m²K) – U-vrednost građevinske komponente u kontaktu sa spoljnim vazduhom (npr. zidovi, prozori, krov, pod) posle obnove

a – Korektivni faktor koji zavisi od klimatske zone u kojoj se zgrada obnavlja (u nedostatku konkretnih podataka, $a=1$)

b – Korektivni faktor koji uzima u obzir efikasnost sistema grejanja (u nedostatku konkretnih podataka, $b=0,6$ za kotlove na fosilna goriva i biomasu i $b=0,95$ za kotlove na struju),

c – Korektivni faktor koji uzima u obzir prekide rada sistema grejanja (u nedostatku konkretnih podataka $c=0,5$)

Odgovarajuće U-vrednosti u jednadžbi 3 trebaju biti vrednosti koje odgovaraju stvarnoj situaciji pre i posle obnove odgovarajuće komponente. U nedostatku takvih vrednosti, mogu se koristiti referentne vrednosti date u tabelama 10 i 11 (za stambene zgrade), odnosno u tabelama 12 i 13 (za uslužne zgrade).

Tabela 37: Referentne U-vrednosti za komponente stambenih zgrada pre mera obnove

	Period izgradnje							
	Pre 1959				1960-1998			
	wo*	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Individualna kuća	0,98	1,35	2,23	5,15	1,47	1,71	1,48	4,18
Apartmani do 3 sprata	1,17	1,35	2,07	4,85	1,07	1,71	1,21	4,18
Apartmani sa više od 3 spratova	1,73	1,35	1,71	3,89	1,91	1,71	1,48	4,22

Tabela 10: produžetak

	Period izgradnje							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Individualna kuća	1,36	0,95	1,53	3,43	1,10	0,75	1,22	2,97
Apartmani do 3 sprata	1,03	0,95	1,32	3,1	0,84	0,95	1,16	2,8
Apartmani sa više od 3 spratova	0,98	0,73	0,52	3,1	0,88	0,92	0,52	2,8

*wo- zid; gf – pod prizemlja; ce- plafon, wi- prozori

Tabela 38: Referentne U- vrednosti za komponente stambenih zgrada posle mera obnove

	Period izgradnje							
	Pre 1959				1960-1998			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Individualna kuća	0,30	0,54	0,37	2,80	0,34	0,52	0,36	2,80
Apartmani do 3 sprata	0,32	0,53	0,37	2,80	0,34	0,53	0,36	2,80
Apartmani sa više od 3 spratova	0,36	0,53	0,36	2,80	0,38	0,53	0,36	2,80

Tabela 11: produžetak

	Period izgradnje							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Individualna kuća	0,34	0,52	0,36	2,80	0,35	0,75	0,36	2,80
Apartmani do 3 sprata	0,34	0,52	0,36	2,80	0,84	0,52	0,36	2,80
Apartmani sa više od 3 spratova	0,38	0,73	0,52	2,80	0,88	0,73	0,52	2,80

Tabela 39: Referentne U- vrednosti za uslužne građevinske komponente pre mera obnove

	Period izgradnje							
	Para 1959				1960-1998			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Komercijalne/industrijske	1,75	1,35	2,23	5,1	1,57	1,71	1,48	4,2
Javni objekti	1,04	2,4	1,7	5,6	0,9	2,9	2,09	5,1
Universiteti i škole	1,03	1,5	1,4	5,6	1,15	1,28	1,24	5,1
Bolnice i medicinski centri	1,27	1,35	1,82	5,6	0,97	1,84	1,62	5,1
Klinike					1,36	1,04	1,75	5,23

Tabela 12: produžetak

	Period izgradnje							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi

Komercijalne/industrijske	1,34	0,87	1,53	3,1	1,20	0,81	1,21	2,8
Javni objekti	0,8	0,65	0,7	3,1	0,44	0,74	0,23	2,8
Univerziteti i škole	0,8	0,65	0,7	3,1	0,46	0,65	0,61	2,8
Bolnice i medicinski centri	0,8	0,65	0,7	3,1	0,46	0,78	0,52	2,8
Klinike								

Tabela 40: Referentne U- vrednosti za uslužne građevinske komponente posle mera obnove

	Period izgradnje							
	Pre 1959				1960-1998			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Komercijalne/industrijske	0,35	0,57	0,4	2,8	0,34	0,34	0,35	2,8
Javni objekti	0,31	0,54	0,36	2,8	0,4	0,54	0,35	2,8
Univerziteti i škole	0,31	0,58	0,34	2,8	0,32	0,58	0,4	2,8
Bolnice i medicinski centri	0,38	0,59	0,34	2,8	0,49	0,56	0,35	2,8
Klinike					0,35	0,64	0,37	2,8

Tabela 13: produžetak

	Period izgradnje							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Komercijalne/industrijske	0,35	0,55	0,36	2,8	0,35	0,65	0,36	2,8
Javni objekti	0,8	0,65	0,7	2,8	0,44	0,74	0,23	2,8
Univerziteti i škole	0,8	0,65	0,7	2,8	0,46	0,65	0,61	2,8
Bolnice i medicinski centri	0,8	0,65	0,7	2,8	0,46	0,78	0,52	2,8
Klinike								

Prosečni životni vek ove mere se procenjuje na 30 godina za izolaciju zida, 30 godina za zamenu prozora, 25 godina za izolaciju plafona i poda.

5 Uvođenje nove norme za toplotne karakteristike novih stambenih i uslužnih zgrada

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije kao rezultat uvođenja nove norme sa strožim zahtevima u pogledu potreba za toplotnom zaštitom zgrada i kao rezultat izgradnje zgrada sa boljim toplotnim svojstvima nego što je potrebno sa važećom normom.

Sprovođenje ove mere može se obaviti na dva načina:

- c) Uvođenjem nove norme sa višim zahtevima u pogledu toplotnih karakteristika zgrada u odnosu na prethodnu normu
- d) Kroz izgradnju zgrada sa boljim toplotnim karakteristikama od onih koje zahteva tražena norma

Formula koja se preporučuje za izračunavanje uštede energije primenom ove mere je sledeća:

$$FES = \left(\frac{SHD_{ini}}{\eta_{ini}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \right) \cdot A \quad (4)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna finalna godišnja ušteda energije

SHD_{ini} (kWh/m²god) – Specifične potrebe za zagrevanje zgrade prema preliminarnoj normi u pogledu toplotnih karakteristika zgrada

SHD_{new} (kWh/m²god) – Specifične potrebe za grejanje zgrade prema novoj normi koja se odnosi na toplotne karakteristike zgrada

η_{ini} (–) – Sezonska efikasnost sistema grejanja pre uvođenja nove norme u pogledu toplotnih karakteristika zgrada

η_{new} (–) – Sezonska efikasnost sistema grejanja nakon uvođenja nove norme u pogledu toplotnih karakteristika zgrada

A (m²) – Iskorišćena i grejna podna površina zgrade

Vrijednosti parametara navedenih u formuli za izračunavanje uštede energije ovise o načinu sprovođenja ove mere

Sprovođenje mera kao u varijanti a)

Specifične godišnje potrebe grejanja zgrada prema preliminarnoj normi¹⁶ u pogledu toplotnih karakteristika zgrada SHD_{ini} su prikazane u Tabeli 14 i Tabeli 15, kao funkcija faktora građevinske forme $f_0 = A/V_e$. U starom kodu, za zgrade u tercijarnom sektoru, SHD se izražava u m³ spoljne zapremine zgrada. Stoga, kako bi se održala doslednost u pogledu definicije SHD-a u trenutnoj

¹⁶ Kosovo: Tehnički propis za uštedu toplotne energije i toplotnu zaštitu u zgradama, br. 03/2009

metodologiji, ovaj parametar u Tabeli 15 izražen je u jedinicama iskorišćene površine tih zgrada uz pretpostavku da je prosečna visina uslužnih zgrada 4,1 m.

Tabela 41: Specifične potrebe za grejanje prema preliminarnoj normi SHD_{ini} u pogledu toplotnih karakteristika stambenih zgrada

$f_0 = A/V_e$	SHD_{ini}
$f_0 \leq 0,2$	51,31
$0,20 < f_0 < 1,05$	$41,03 + 5,41 \cdot f_0$
$f_0 \geq 1,05$	95,01

Tabela 42: Specifične potrebe za grejanje prema preliminarnoj normi SHD_{ini} u pogledu toplotnih karakteristika uslužnih zgrada

$f_0 = A/V_e$	SHD_{ini}
$f_0 \leq 0,2$	67,32
$0,20 < f_0 < 1,05$	$53,83 + 67,44 \cdot f_0$
$f_0 \geq 1,05$	124,64

Specifične godišnje potrebe za grejanje zgrada u skladu s novom normom SHD_{new} trebaju se izračunati na temelju postupaka navedenih u takvoj normi, a po potrebi ovaj parametar treba pretvoriti u format potreban u formuli 4.

Važeća i prethodna norma koja se odnosi na toplotne karakteristike zgrada ne određuje potrebnu sezonsku efikasnost sistema grejanja, pa se za potrebe izračunavanja uštede energije koja je rezultat primene ove mere može preduzeti:

$$\eta_{ini} = \eta_{new} = 0,8$$

Sprovođenje mere kao pod a)

U ovom slučaju SHD_{ini} izračunava se na osnovu norme koja je na snazi u pogledu toplotnih karakteristika zgrada dok SHD_{new} izračunava se za zgradu sa boljim toplotnim karakteristikama od onih koje zahteva važeća norma. Čak i u ovom slučaju $\eta_{ini} = \eta_{new} = 0,8$.

Prosečni životni vek ove mere za stambene zgrade procenjuje se na 20 godina, dok za uslužne zgrade 25 godina

6 Zamena ili nova ugradnja opreme za grejanje i pripremu sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama

Preporučena formula koja služi za ovu vrstu mere za izračunavanje godišnje uštede energije kao rezultat zamene ili ugradnje nove opreme koja služi i za snabdevanje toplotom i za pripremu sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama.

Postoje 3 načina za sprovođenje ove mere:

- d) U obliku nove instalacije sistema grejanja zgrade i za pripremu sanitarne vode (npr. u novim zgradama)
- e) Kao zamena postojećeg sistema za grejanje zgrade i za pripremu sanitarne vode, nakon isteka životnog veka postojećeg sistema
- f) Kao zamena postojećeg sistema grejanja zgrada i za pripremu sanitarne vode, pre isteka radnog veka postojećeg sistema

Tokom sprovođenja ove mere u varijantama pod a) i b) ušteda energije je rezultat instalacije novog sistema za grejanje i pripremu sanitarne vode, veće efikasnosti od prosečne efikasnosti takvih sistema koji postoje na tržištu.

U slučaju primene ove mere kao u varijanti c) ušteda energije je rezultat postavljanja novog sistema za grejanje i pripremu sanitarne vode, veće efikasnosti od efikasnosti postojećeg sistema koji se koristi za grejanje i pripremu sanitarne vode.

Formula za izračunavanje uštede energije koja je rezultat primene ove mere je sledeća:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (5)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

η_{ini} (–) – sezonska efikasnost sistema grejanja i pripreme sanitarne vode pre primene mere (efikasnost postojećeg instaliranog sistema, odnosno efikasnost postojećeg sistema na tržištu),

η_{new} (–) – sezonska efikasnost sistema grejanja i pripreme sanitarne vode nakon primene mere,

SHD (kWh/m²god) – Specifične potrebe za energijom povezane sa grejanjem zgrade

SWD (kWh/m²god) – Specifične energetske potrebe povezane sa pripremom tople sanitarne vode

A (m²) – Iskorišćena i grejna podna površina zgrade

Proračun uštede energije treba obaviti unosom pravih vrijednosti za parametre koji se pojavljuju u odgovarajućoj formuli. U nedostatku takvih vrednosti, mogu se koristiti sledeće referentne vrednosti.

Preporučene referentne vrednosti za sezonsku efikasnost grejanja i pripremu sanitarne vode pre primene ove mere su sledeće:

- Varijanta implementacije a) i b): $\eta_{ini} = 0,74$
- Varijanta implementacije c): $\eta_{ini} = \text{Tabela 7}$.

Preporučene referentne vrednosti za sezonsku efikasnost grejanja i pripreme sanitarne vode nakon primene ove mere su sledeće:

- Varijanta implementacije a), b) i c): $\eta_{new} = \text{Tabela 8}$.

Preporučene referentne vrednosti za *SHD* mogu se pročitati iz tabele 1 i tabele 2 ako zgrada nije obnovljena, odnosno iz tabele 3 i tabele 3 ako je zgrada renovirana.

Referentne vrednosti koje se odnose na specifičnu prosečnu potrošnju *SWD* koje se preporučuje da se koriste u odsustvu drugih podataka prikazane su u Tabeli 16¹⁷.

Tabela 43: Specifične energetske potrebe vezane za pripremu tople vode za domaćinstvo u stambenim i uslužnim zgradama

Tip zgrade		Specifična potrošnja tople vode <i>SWD</i> (kWh/m ²)
Stambene zgrade	≤ tri stambene jedinice	12,5
	> tri stambene jedinice	16,0
Uslužne zgrade	Bolnice, skloništa, kasarne, zatvori	3,5
	Hotelske zgrade (hoteli, moteli, letovališta itd.)	3,5
	Trgovinske zgrade	1,5
	Ostale javne zgrade (administrativne, školske, kulturne, sportske)	0,5

Prosečni životni vek ove mere za stambene zgrade procenjuje se na 20 godina, dok za uslužne zgrade 25 godina

7 Zamena stare opreme za grejanje sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama

Preporučena formula za ovu vrstu mera služi za izračunavanje godišnje uštede energije koja je posledica zamene stare opreme za grejanje sanitarne vode u postojećim stambenim i uslužnim zgradama, bez promene oblika sistema koji se koristi za pripremu sanitarne vode. Uobičajeni slučaj primene ove mere na Kosovu može biti zamena starih električnih kotlova novim električnim bojlerima koji se odlikuju većom efikasnošću.

¹⁷ A. Trp, K. Lenić, B. Frankovic: Analiza portrošnje energije u uslužnim aktivnostima na ostrvima primorsko-goranske županije, Energija i Sredina (2004), str. 191-2020

Proračun godišnje uštede energije zasnovan je na promeni efikasnosti grejača vode pre i posle zamene, pomnoženo sa specifičnim zahtevima za toplu vodu.

Da bi izračunala krajnju jedinicu uštedu energije, EK preporučuje korišćenje sledeće formule

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot SWD \cdot A \quad (6)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

η_{ini} (–) – sezonska efikasnost sistema za pripremu sanitarne vode pre primene mere,

η_{new} (–) – sezonska efikasnost sistema za pripremu sanitarne vode nakon primene mere,

SWD (kWh/m²) – Specifične energetske potrebe povezane sa pripremom tople sanitarne vode

A (m²) – Neiskorišćena površina zgrade

Prilikom izračunavanja uštede energije, prave vrednosti treba postaviti u odgovarajućem jednačenju koja se treba očitati iz projektne dokumentacije, revizorskih izvještaja ili drugih izvora. U nedostatku takvih podataka, mogu se podesiti referentne vrednosti. Grejanje vode na Kosovu u većini slučajeva se ostvaruje preko električnog kotla. Preporučene referentne vrednosti u pogledu efikasnosti starih i novih kotlova prikazane su u Tabeli 17.

Tabela 44: Sezonska efikasnost sistema grejanja sanitarne vode pre i posle primene mere

	Električni bojler za grejanje vode
η_{ini}	0,804
η_{new}	0,93

Referentne vrednosti koje se odnose na specifičnu prosečnu potrošnju SWD -a koje se preporučuje da se koriste u odsustvu drugih podataka prikazane su u Tabeli 16.

Prosečni životni vek ove mere za stambene zgrade procenjuje se na 20 godina, dok za uslužne zgrade 25 godina

8 Ugradnja solarnih sistema za pripremu PTV u stambenim i uslužnim zgradama

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije ugradnjom solarnih panela za grejanje vode u postojećim ili novim zgradama stambenog i tercijarnog sektora. Proračun uštede energije kao rezultat primene ove

mere zasniva se na prosječnoj godišnjoj uštedi po m^2 solarnog panela, podijeljenoj s prosečnom efikasnošću, odnosno referentnom vrijednošću zaliha postojećeg sistema grijanja vodom. Za izračunavanje krajnje krajnje uštede energije preporučuje se upotreba sledeće formule:

$$FES = \frac{USAVE}{\eta_{average}} \cdot A_{coil} \quad (7)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

$USAVE$ (kWh/m²god) – Prosečna godišnja ušteda po m² solarnog kolektora (prosečna proizvodnja toplote po m² solarnog kolektora)

$\eta_{average}$ (–) – Prosečna efikasnost postojećeg sistema grejanja vode

A_{coil} (m²) – Površina postavljenih solarnih kolektora (panela)

Globalno zračenje na ravnoj površini 1 m² na Kosovu je oko 1.400 kWh/m²god odnosno na površini pod uglom od 45° ova vrednost je otprilike 1.600 kWh/m²god.

Matematiški $USAVE$ predstavlja izlaz između globalnog zračenja, efikasnosti solarnog kolektora η_{sol_coil} efikasnost solarnog kotla η_{sol_boiler} i efikasnost distributivne cevovodne mreže η_n . Stoga, s obzirom na to da 45° predstavlja uobičajeni ugao ugradnje solarnih panela, za izračunavanje $USAVE$ -a može se primeniti sledeći odnos:

$$USAVE = 1.600 \cdot \eta_{sol_coil} \cdot \eta_{sol_boiler} \cdot \eta_n \quad (8)$$

Zajedničke vrednosti efikasnosti komponenti solarnog sistema predstavljene su u Tabeli 18:

Tabela 45: Efikasnost komponenti solarnog sistema

Komponenta		Parametar	Vrednost
Solarni kolektori	Ravni kolektor	η_{sol_coil}	0,55
	Cevasti kolektor pod vakumom	η_{sol_coil}	0,65
Bojler		η_{sol_boiler}	0,70
Mreža za distribuciju cevi		η_n	0,90

Prosečna godišnja ušteda od solarnih panela zasnovana na efikasnosti komponenti solarnog sistema, data je u tabeli 19:

Tabela 46: Prosečna godišnja ušteda kroz $USAVE$ sisteme za solarno grejanje vode

Vrsta kolektora	$USAVE$
Ravni kolektor	550

Cevasti kolektor pod vakumom	650
------------------------------	-----

S druge strane, u zavisnosti od izvora energije za grejanje, preporučuju se sledeće vrednosti za $\eta_{average}$:

Tabela 47: Prosečna efikasnost postojećeg sistema grejanja vode

Izvor energije za grejanje	$\eta_{average}$
Nafta, gas	0,6
Električna energija	0,8

Prosečni životni vek ove mere se procenjuje na 20 godina,

9 Zamena ili ugradnja nove opreme za split sistem klimatizaciju (<12kW) u stambenim i uslužnim zgradama

Svrha ove mere je ostvariti uštedu energije ugradnjom ili zamenom opreme za klimatizaciju ili sistem klima uređaja sa više split klima uređaja u stambenim i uslužnim zgradama.

Sprovođenje ove mere može se obaviti u sledeće dve varijante:

- c) Kao zamena za postojeću opremu (pre isteka njihovog roka trajanja)
- d) Kao nova instalacija opreme za split-klima uređaja u novim zgradama ili u postojećim zgradama, ali u kojima ranije nije bila instalirana takva oprema. Ova kategorija uključuje i slučaj kada se ugradnja split-klima sistema vrši nakon isteka životnog veka postojeće opreme.

Ušteda energije ostvarena primenom ove mere može se izračunati na osnovu poboljšanja odnosa energetske efikasnosti (EER) uređaja za klimatizaciju, nominalne snage hlađenja uređaja i godišnjeg broja sati njegovog rada.

Formula koja se preporučuje za izračunavanje uštede energije je sljedeća:

$$FES = \left(\frac{1}{EER_{ini}} - \frac{1}{EER_{new}} \right) \cdot P_n \cdot n_h \quad (9)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

EER_{ini} – Sezonski odnos energetske efikasnosti (faktor hlađenja) postojeće ili opreme srednje klase na tržištu

EER_{new} (–) – Sezonski odnos energetske efikasnosti (faktor hlađenja) nove opreme

P_n (kW) – Nominalna snaga hlađenja uređaja

n_h (h/god) – Godišnji broj sati rada uređaja pored nominalne snage

Preporučuje se izračunavanje uštede energije koristeći stvarne vrednosti za parametre navedene u preporučenoj formuli. U nedostatku takvih vrednosti, mogu se koristiti sledeće referentne vrednosti.

Referentne vrednosti za EER_{ini} i EE_{new} su date u sledećoj tabeli.

Tabela 21: Referentne vrednosti za sezonski odnos EE split-klima uređaje

Sezonski odnos EE	Način sprovođenja mere	Vrednost ⁴
EER_{ini}	Varijanta a), $EER_{ini} = EE_{existing}$	2,50
	Varijanta b), $EER_{ini} = EER_{average}$	2,90
EE_{new}	Varijanta a) i b)	3,75

Referentne vrednosti za godišnji broj radnih sati razlikuju se za stambene i uslužne zgrade (Tabela 22).

Tabela 22: Referentne vrednosti za godišnji radni broj časova split-klima uređaja 3

Tip zgrade	n_h (h/god)
Stambene zgrade	230
Uslužne zgrade	500

Prosečni životni vek ove mere procenjuje se na 15 godina

10 Instalacija toplotnih pumpi u novim zgradama

Ova mera je povezana sa ostvarenjem uštede energije ugradnjom termičkih pumpi radi zagrevanja prostora i vode u novim stambenim i uslužnim zgradama. Ušteta energije je rezultat mnogo veće efikasnosti toplotnih pumpi u poređenju sa efikasnošću konvencionalnih sistema na bazi fosilnih goriva za grejanje zgrada i sanitarne vode.

Sprovođenje ove mere može se obaviti na sledeća dva načina:

- c) Kao zamena za postojeći sistem grejanja zgrade i sanitarne vode
- d) Kao nova instalacija toplotnih pumpi u novim zgradama ili ugradnja toplotnih pumpi po isteku životnog veka postojeće opreme za grejanje zgrade i sanitarne vode

Formula koja se preporučuje za izračunavanje uštede energije je sljedeća:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{SPF} \right) \cdot (SHD + SWD - \Delta E_{other}) \cdot A \quad (10)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteta energije

η_{ini} (–) – Sezonska efikasnost postojećeg sistema ili prosečna sezonska efikasnost klasičnog sistema za grejanje zgrade i sanitarne vode

SPF (–) – Sezonski faktor efikasnosti toplotne pumpe

SHD ($kWh/m^2 god$) – Specifične potrebe za energijom povezane sa grejanjem zgrade

SWD ($kWh/m^2 god$) – Specifične energetske potrebe povezane sa pripremom tople sanitarne vode

ΔE_{other} ($kWh/m^2 god$) – Energija iz drugih izvora u zgradi, npr. od solarnih kolektora, kotlova na biomasu ili kotlova na fosilna goriva

A (m^2) – Iskorišćena i grejna podna površina zgrade

U nedostatku stvarnih vrednosti za parametre navedene u preporučenoj formuli, mogu se koristiti odgovarajuće referentne vrednosti.

Preporučene referentne vrednosti za SHD mogu se pročitati iz tabele 1 i tabele 2 ako zgrada nije obnovljena, odnosno iz tabele 3 i tabele 4 ako je zgrada obnovljena.

Referentne vrednosti koje se odnose na specifičnu prosečnu potrošnju SWD date su u Tabeli 16.

Referentne vrednosti u pogledu efikasnosti klasičnog grejnog sistema i faktora sezonske efikasnosti toplotne pumpe date su u sledećim tabelama.

Tabela 23: Referentne vrednosti za sezonsku efikasnost sistema grejanja zgrade i sanitarne vode

Način sprovođenja mere	η_{ini}	Vrednost
Varijanta a)	$\eta_{existing}$	Tabela 7
Varijanta b)	$\eta_{average}$	Tabela 8

Tabela 48: Sezonski faktor efikasnosti toplotne pumpe

	Izvor topline		
	Zemlja	Voda	Vazduh
SPF	3,8	3,5	3,0

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti:

- 10 godina za termalne pumpe sa vazduhom kao izvorom toplote
- 15 godina za termalne pumpe sa vodom kao izvorom toplote
- 20 godina za termalne pumpe sa zemljom kao izvor toplote

11 Zamena ili nova ugradnja sijalica u stambenim zgradama

Svrha ove mere je ostvariti uštedu energije koja je posledica zamene neefikasnih sa efikasnim sijalicama ili instaliranjem novih sijalica u stambenim zgradama

Konačna ušteda energije izračunava se na osnovu razlike između energije koju potroše postojeće sijalice i energetske efikasne sijalice i broja zamenjenih sijalica. Za potrebe izračunavanja preporučuje se upotreba sledeće formule:

$$FES = \frac{P_{ini} - P_{new}}{1000} \cdot n_h \cdot N \quad (11)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

P_{ini} (W) – Snaga sijalice pre primene mere

P_{new} (W) – Snaga sijalice posle primene mere

n_h (h) – Broj radnih sati godišnje

N – Broj zamenjenih odnosno ugrađenih sijalica

U nedostatku konkretnih vrednosti parametara koje se nalaze u preporučenoj formuli za izračunavanje uštede energije, mogu se koristiti referentne vrednosti predstavljene u nastavku.

Tabela 49: Referentne vrednosti za snagu sijalica pre i posle primene mere 3

Način sprovođenja mere	$P_{ini}(W)$ odnosno $P_{new}(W)$	
Zamena postojećih sijalica	$P_{ini} = P_{existing}$	$P_{ini} = 60 W$ (Sijalice sa žarnom niti)
		$P_{ini} = 15 W$ (Kompaktne fluorescentne sijalice)
	P_{new}	$P_{new} = 8 W$ (LED sijalice)
Instalacija novih sijalica	$P_{ini} = P_{average}$	$P_{ini} = 15 W$ (Kompaktne fluorescentne sijalice)
	P_{new}	$P_{new} = 8 W$ (LED sijalice)

Sledeća vrednost može se uzeti kao referentna vrednost za godišnji broj radnih sati:

$$n_h = 850 \text{ h/god}$$

Prosečni životni vek ove mere se procenjuje na 5 godina

12 Zamena ili nova ugradnja sistema osvetljenja u uslužne zgrade

Svrha ove mere je ostvariti uštedu energije koja je posledica zamene neefikasnih sa efikasnim sijalicama ili nove instalacije sistema osvetljenja u uslužnim zgradama.

Ova mera se obično sprovodi na jedan od sledećih načina:

- c) Kao mera zamene neefikasnih sijalica sa efikasnim sijalicama
- d) Kao mera obnove sistema osvetljenja tokom koje se ne zamenjuju samo sijalice, već i obnova sistema osvetljenja

Odgovarajuća formula za izračunavanje uštede energije koja je rezultat primene ove mere treba da uzme u obzir činjenicu da broj sijalica pre i posle primene ove mere ne može biti isti u slučajevima kada se primena mere dogodi kao u varijanti b). Takođe se u ovom slučaju broj sati rada rasvete pre i posle primene mere može promeniti kao rezultat eventualnog uvođenja sistema za prilagođavanje u obnovljeni sistem osvetljenja.

Formula koja se preporučuje za proračun uštede energije koja je rezultat primene ove mere je sledeća:

$$FES = \frac{P_{ini} \cdot N_{ini} - P_{new} \cdot N_{new} \cdot r}{1000} \cdot n_h \quad (12)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

P_{ini} (W) – Snaga sijalice pre primene mere

P_{new} (W) – Snaga sijalice posle primene mere

N_{ini} – Broj sijalica pre primene mere

N_{new} – Broj sijalica posle primene mere

r – Reduktivni faktor kroz koji se uzima u obzir smanjenje broja radnih sati svetlosnog sistema posle obnove, zavisno od primenjenog sistema podešavanja.

n_h – Godišnji broj sati rada sistema osvetljenja

Preporučuje se da se prave vrednosti koriste za sve parametre koji se prikazuju u preporučenoj formuli. Međutim, u zavisnosti od načina primene ove mere, u nedostatku pravih vrednosti za neke od parametara mogu se koristiti referentne vrednosti.

Vrednosti predstavljene u sljedećoj tablici mogu se uzeti kao referentne vrednosti za reduktivni faktor.

Tabela 506: Referentne vrednosti reduktivnog faktora r

Način regulacije	Vrednost faktora r
Nema strategije regulacije	1,0
Ponavljano uključivanje-isključivanje (zoniranje prostora)	0,9
Upotreba tajmera	0,9
Upotreba senzora za prisustvo	0,8
Podešavanje intenziteta prema prirodnoj svetlosti	0,8

Sledeća vrednost može se uzeti kao referentna vrednost za godišnji broj radnih sati:

$$n_h = 1.600 \text{ h/god}$$

Ostale referentne vrednosti zavise od načina primene ove mere, odnosno od vrste postojećih i novih sijalica.

Varijanta implementacije kao pod a)

U ovom slučaju broj sijalica pre i posle primene mere je isti, to jest:

$$N_{ini} = N_{new}$$

Referentne vrednosti predstavljene u sledećoj tabeli predstavljaju referentne vrednosti za snagu sijalica pre i posle primene mera.

Tabela 51: Referentne vrednosti za snagu sijalica pre i posle primene mere 3

Pre primene mere		Posle primene mere	
Tip sijalice	$P_{ini} (W)$	Tip sijalice	$P_{new} (W)$
Sijalice sa žarnom niti	60	Kompaktna fluorescentna sijalica	15
Sijalice sa žarnom niti	60	LED sijalice	8
LED sijalice	15	LED sijalice	8
Fluorescentna cev T8	30	Fluorescentna cev T5	8
Sijalice sa živom	400	Halogenske sijalice	250
Sijalice sa živom	400	LED sijalice	135
Halogenske sijalice	250	LED sijalice	135
Sijalice sa živom	250	Halogenske sijalice	150
Sijalice sa živom	250	LED sijalice	85
Halogenske sijalice	150	Llambë LED	85

Varijanta implementacije kao pod b)

U tom slučaju kao vrijednost za broj sijalica i njihovu snagu pre i nakon sprovođenje mere moraju se uneti prave vrednosti na osnovu realiziranog projekta.

Prosečni životni vek ove mere se procenjuje na 8 godina

13 Zamena ili nova instalacija sistema javne ulične rasvete

Svrha ove mere je ostvariti uštedu energije koja je posledica zamene neefikasnih sijalica sa efikasnim ili nove instalacije sistema osvetljenja javnih puteva.

Ova mera se obično sprovodi na jedan od sledećih načina:

- c) Kao mera zamene neefikasnih sijalica sa efikasnim sijalicama
- d) Kao mera obnove sistema osvetljenja tokom koje se ne zamenjuju samo sijalice, već i obnova sistema osvetljenja

U slučaju primene ove mere u varijanti a) ili b), smatra se da se broj sijalica pre i posle primene ove mere ne može promeniti.

U slučaju primene ove mere kao u varijanti b) broj radnih sati posle primene mere može se promeniti u poređenju sa brojem radnih sati pre mere i takva stvar se uzme u obzir pomoću reduktivnog faktora r .

Formula koja se preporučuje za proračun uštede energije koja je rezultat primene ove mere je sledeća:

$$FES = \frac{P_{ini} - P_{new} \cdot r}{1000} \cdot n_h \cdot N \quad (13)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

P_{ini} (W) – Snaga sijalice pre primene mere

P_{new} (W) – Snaga sijalice posle primene mere

N – Broj zamenjenih, odnosno ugrađenih sijalica

r – Reduktivni faktor kroz koji se uzima u obzir smanjenje broja radnih sati svetlosnog sistema posle obnove, zavisno od primenjenog sistema podešavanja.

n_h – Godišnji broj sati rada sistema osvetljenja

Preporučuje se da se prave vrednosti koriste za sve parametre koji se prikazuju u preporučenoj formuli. Međutim, u nedostatku takvih vrednosti, referentne vrednosti mogu se koristiti za neke od parametara.

Vrednosti predstavljene u sljedećoj tablici mogu se uzeti kao referentne vrednosti za reduktivni faktor.

Tabela 52: Referentne vrednosti reduktivnog faktora r

Način regulacije	Vlera e faktorit r
Nema strategije regulacije	1,0
Redukcija snage za 50 % od 23:00 do 6:00	0,72
Redukcija snage za 100 % od 1:00 do 5:00	0,65

Sljedeća vrednost može se uzeti kao referentna vrednost za godišnji broj radnih sati:

$$n_h = 4100 \text{ h/god}$$

Referentne vrednosti predstavljene u sledećoj tabeli predstavljaju referentne vrednosti za snagu sijalica pre i posle primene mera.

Tabela 539: Referentne vrednosti za snagu sijalica pre i posle primene mera³

Pre primene mere		Posle primene mere	
Vrsta sijalice	$P_{ini} (W)$	Vrsta sijalice	$P_{new} (W)$
Sijalica sa živom	400	Halogenske sijalice ili sa natrijumom pod visokim pritiskom	250
Sijalica sa živom	400	LED sijalice	135
Halogenske sijalice	250	LED sijalice	135
Sijalica sa živom	250	Halogenske sijalice ili sa natrijumom pod visokim pritiskom	150
Sijalica sa živom	250	LED sijalice	85
Halogenske sijalice	150	LED sijalice	85

Prosečni životni vek ove mere se procenjuje na 15 godina.

14 Zamena ili nova ugradnja kućanskih aparata

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije zamenom postojećih neefikasnih kućanskih aparata novim aparatima koji imaju veću efikasnost ili instaliranjem uređaja za kućanstvo prvi put sa većom efikasnošću od prosečne efikasnosti takvih uređaja na tržištu

Formula koja se preporučuje za izračunavanje uštede energije kao rezultat primene ove mere ima sledeći oblik:

$$FES = (AEC_{ini} - AEC_{new}) \cdot N \quad (14)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

AEC_{ini} (kWh/god) – Prosečna godišnja potrošnja postojeće instalirane opreme ili postojeće opreme na tržištu, sa prosečnom efikasnošću

AEC_{new} (kWh/god) – Prosečna godišnja potrošnja nove opreme

$N(-)$ – Broj zamenjene ili instalirane opreme po prvi put

Sve vrednosti parametara koje se pojavljuju u preporučenoj formuli moraju biti istinite vrednosti, ali u njihovom odsustvu mogu se dobiti referentne vrednosti predstavljene u sledećoj tabeli.

Tabela 54. Referentne vrednosti godišnje potrošnje energije iz kućanskih aparata³

AEC_{ini} (kWh/god)	U slučaju promene postojećih ureda	
	Frižider	366
	Zamrzivač	700
	Frižider sa rashladnom komorom	700
	Veš mašina	395
	Mašina za pranje sudova	500
	U slučaju promene postojećih ureda	
	Frižider	240
	Zamrzivač	290
	Frižider sa rashladnom komorom	240
	Veš mašina	240
Mašina za pranje sudova	280	
AEC_{new} (kWh/god)	Frižider	155

	Zamrzivač	175
	Frižider sa rashladnom komorom	170
	Veš mašina	160
	Mašina za pranje sudova	230

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti:

15 godina za frižidere, zamrzivače i frižidere sa rashladnom komorom

12 godina za veš mašinu i mašinu za sudove

15 Energetski pregledi

Energetski pregledi kao važan mehanizam za postizanje uštede energije, obaveza je koja proizilazi iz direktive 2012/27/EU. Prema ovoj direktivi, energetska revizija je opisana kao "sistematski postupak za dobijanje odgovarajućih informacija o postojećem profilu potrošnje zgrade ili grupe zgrada, industrijskoj ili komercijalnoj upotrebi ili instalaciji, ili privatnom ili javnom servisu, u cilju identifikacije i kvantifikacije mogućnosti za isplativu uštedu energije i izveštavanja o rezultatima".

U pogledu uštede energije, revizija energije smatra se poticajnom merom kojom se može uštedeti energija krajnjim korisnicima. Takav razvoj rezultata proizilazi iz činjenice da će kao rezultat identifikacije potencijala za uštedu energije i predlaganja konkretnih mera za smanjenje potrošnje energije, koje su obično predstavljene u izveštajima revizije, krajnji korisnici biti motivisani da primene najmanje jedan deo preporučenih mera za uštedu energije.

Formula koja se preporučuje za izračunavanje uštede energije kao rezultat primene energetske revizije ima sledeći oblik:

$$FES = DV_{h+f} \cdot TSP_{h+f} + DV_e \cdot TSP_e \quad (15)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja finalna ušteda energije

DV_{h+f} (%) – Referentna vrednost za implementirani deo mera preporučenih za uštedu toplotne energije i goriva,

DV_e (%) – Referentna vrednost za implementirani deo mera preporučenih za uštedu električne energije,

TSP_{h+f} (kWh/revizija · god) – Ukupni potencijal za uštedu toplotne energije i goriva naveden u revizorskom izveštaju po učesniku,

TSP_e (kWh/revizija · god) – Ukupni potencijal uštede električne energije identifikovan u revizorskom izveštaju po učesniku.

Ako potencijal uštede energije nije naveden odvojeno za toplotnu i električnu energiju, već se daje u obliku ukupne TSP energije ($kWh/revizija \cdot god$) tada se izračunavanje uštede energije krajnje jedinice može izvršiti na osnovu izraza:

$$FES = DV \cdot TSP \quad (16)$$

Referentne vrednosti količina koje se pojavljuju u jednačbi 15 predstavljaju procenat mera koje se očekuju da se primene u cilju ostvarivanja uštede energije utvrđene u izveštaju o energetske reviziji. Ako u okviru bilo kog posebnog programa ili šeme revizije postoji odluka ili obaveza drugih procenata mera koje treba sprovesti, u jednačinu 15 takvi procenti treba da se unesu za DV_{h+f} i DV_e odnosno za DV umesto referentnih vrednosti navedenih u ovom dokumentu. Alternativno, mogu se koristiti referentne vrednosti date u Tabeli 31.

Tabela 55: Referentne vrednosti za procenat mera koje sprovodi potencijal uštede za učesnike u energetske reviziji

Sektor	Procenat uštede ostvarene u odnosu na potencijal štednje		
	Toplina i gorivo DV_{h+f}	Električna energija DV_e	Ukupna energija DV
Građevinski (stambene i uslužne)	5 %	5 %	5 %
Industrija	5 %	5 %	5 %

Životni vek ove mere se procenjuje na sledeći način:

Za građevinski sektor 6 godina;

Za sektor industrije 8 godina.

16 Zamena ili kupovina nove kancelarijske opreme

Ova mera ima za cilj uštedu energije zamenom stare kancelarijske opreme novom energetski efikasnom opremom ili popunjavanjem kancelarija prvi put novom opremom koja ima veću efikasnost od prosečne efikasnosti postojeće opreme na tržištu.

Formula za izračunavanje krajnje uštede energije ovom merom je sledeća:

$$FES = (AEC_{ini} - AEC_{new}) \cdot N \quad (17)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

AEC_{ini} (kWh/god) – Godišnja potrošnja postojeće kancelarijske opreme pre preduzimanja ove mere (u slučaju zamene opreme), odnosno referentna potrošnja postojeće opreme na tržištu (u slučaju da se kancelarije prvi put kompletiraju opremom)

AE_{new} (kWh/god) – Potrošnja nove opreme

N (–) – Broj promenjene opreme odnosno opreme koja je prvi put postavljena u kancelariju

U slučaju zamene postojeće opreme vrednost za $AEC_{ini/ref}$ treba se čitati iz prospekta, odnosno etiketi odgovarajuće opreme u kancelariji, dok za AE_{new} treba čitati iz prospekta, odnosno etiketa nove energetske efikasne opreme u poređenju s postojećom opremom.

U slučaju da se prvi put završe kancelarije, ako se predviđa ugradnja opreme veće efikasnosti od referentne efikasnosti postojeće opreme na tržištu, vrednosti za AEC_{ini} i AE_{new} može se naći u dokumentaciji odgovarajuće opreme ili se u odgovarajućim standardima može čitati kao referentne vrednosti. U nedostatku takvih podataka, vrednosti predstavljene u sledećoj tabeli mogu se uzeti kao referentne vrednosti za neke od najčešćih kancelarijskih oprema.

Tabela 56: Referentna potrošnja opreme koja se najčešće koristi u kancelarijama 3

Vrsta ureda	Referentna potrošnja ureda na tržištu (kWh/god)	Potrošnja najefikasnijeg novog uređaja na tržištu (kWh/god)
Računar (Desktop)	199,9	62,1
Mobilni računar (Laptop)	97,3	20,5
Monitor CRT	207,2	136,5
Monitor LCD	93,1	46,4

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti 5 godina.

17 Povezivanje postojećih zgrada ili novih zgrada na sistem daljinskog grejanja

Ova mera ima za cilj da poboljša energetske efikasnosti koja se koristi za grejanje stambenih i uslužnih zgrada upotrebom toplote koja se stvara na daljinu umesto klasičnih sistema centralnog grejanja.

Poboljšanje energetske efikasnosti primenom ove mere može se postići na dva načina:

- c) Povezivanjem postojeće zgrade sa sistemom daljinskog grejanja, u tom slučaju dolazi do zamene klasičnog sistema centralnog grejanja i pripreme tople sanitarne vode najefikasnijim sistemom daljinskog grejanja,
- d) Spajanjem nove zgrade na sistem grejanja na daljinu, umesto ugradnje klasičnog sistema centralnog grejanja. Ovaj slučaj se odnosi na zgrade u kojima je sistem grejanja instaliran prvi put, stoga se kao osnovni scenariji (uslov pre primene mere) treba smatrati klasičnim sistemom grejanja koji bi se instalirao ako ne postoji mogućnost priključenja na sistem grejanja iz daljine.

Proračun uštede energije koji se ostvaruje primenom ove mere može se izvršiti na osnovu sledeće formule:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (18)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna godišnja krajnja ušteda energije

η_{ini} (–) – Efikasnost postojećeg sistema centralnog grejanja i pripreme sanitarne tople vode, odnosno sistema centralnog grejanja koji bi bio instaliran ikoliko sistem daljinskog grejanja ne bi postojao

η_{new} (–) – Efikasnost upotrebe daljinskog sistema grejanja

SHD (kWh/(m²год)) – Specifične godišnje potrebe grejanja zgrade

SWD (kWh/(m²год)) – Specifična godišnja potreba za potrošnju tople vode u zgradi

A (m²) – iskorišćena površina zgrade

Vrednosti relevantnih parametara u formuli (18) treba uzeti iz revizorskih izveštaja ili tehničke dokumentacije konstrukcije zgrade i sistema centralnog grejanja. U nedostatku takvih podataka, mogu se koristiti i referentne vrednosti.

Referentne vrednosti date u Tabelama 1-4 mogu se koristiti kao referentne vrednosti za SHD u zavisnosti da li je zgrada renovirana ili ne, dok se za SWD mogu koristiti referentne vrednosti date u Tabeli 16.

U slučaju primene ove mere kao u varijanti a), kao referentne vrijednosti za η_{ini} mogu se koristiti referentne vrednosti date u Tabeli 6, dok se u slučaju primene ove mere kao u varijanti b), kao vrednosti za η_{ini} može se uzeti vrednost data u tabeli 33. Vrednost za η_{new} za oba načina primene ove mere se može videti u Tabeli 33.

Tabela 57: Sezonska efikasnost sistema grejanja pre primene mere (postojeći sistem) η_{ini} i sistem grejanja nakon primene mere (sistem daljinskog grejanja) η_{new}

Vrsta efikasnosti	Efikasnost postojećeg neefikasnog sistema na tržištu, η_{ini}	Efikasnost sistema grejanja na daljinu, η_{new}
Učinkovitost kotla/izmenjivača toplote u termalnoj podstanici η_b, η_{he}	0,89	0,97
Efikasnost mreže η_n	0,95	0,97
Efikasnost emisije η_e	0,83	0,93

Ukupna efikasnost	0,70	0,88
-------------------	-------------	-------------

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti:

Za stambene zgrade 20 godina,

Za uslužne zgrade 25 godina.

18 Instalacija fotonaponskih sistema

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije ugradnjom fotonaponskih panela (FV) u postojeće i nove zgrade, u stambenom i tercijarnom sektoru.

Formula za izračunavanje krajnje energije uštedene ovom merom je sledeća:

$$FES = A_f \cdot E_{sol} \cdot PR \cdot \eta_{pfv} \cdot (1 - ee_{rrjet}) \quad (19)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

A_f (m²) – Ukupna površina instaliranih fotonaponskih panela (modula)

E_{sol} (kWh/m²god) – Godišnje globalno zračenje

PR (–) – Faktor performansi fotonaponskog sistema

η_{pfv} (–) – Efikasnost fotonaponskog panela

ee_{rrjet} (–) – Deo električne energije proizveden od FV sistema koji se uvodi u mrežu (za FV sisteme koji nisu integrisani u mrežu ovaj parametar je 0)

Za proračun krajnje uštede energije na osnovu jednačenja (19) moraju se znati podaci koji se odnose na ukupnu površinu fotonaponskih panela, vrstu fotonaponskih panela i deo električne energije uvedene u mrežu.

Opšta preporuka je da se u formulu (19) uključe prave vrednosti odgovarajućeg fotonaponskog sistema. U nedostatku takvih podataka mogu se koristiti sledeće referentne vrednosti.

Kao referentne vrednosti za E_{sol} mogu se uzeti prosečne globalne vrednosti zračenja za 10-godišnje razdoblje (2007-2016)¹⁸, koji su predstavljeni u tabeli 34.

Tabela 58: Globalno godišnje zračenje E_{sol} za glavne regione Kosova

	Globalno godišnje zračenje E_{sol} (kWh/m ² god)	
Grad	FV panel u vodoravnom položaju	FV panel pod uglom od 45°

¹⁸ https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

Priština	1.432	1.605
Mitrovica	1.431	1.601
Peć	1.332	1.471
Prizren	1.414	1.561
Uroševac	1.403	1.555
Gnjilane	1.442	1.613
Djakovica	1.486	1.654

Kao referentna vrednost faktora performansi fotonaponskog sistema može se uzeti $PR = 0,7$.

Efikasnost fotonaponskog panela zavisi od vrste materijala koji se koristi za njegovu proizvodnju. Referentne vrednosti efikasnosti za neke od najčešće korišćenih panela prikazane su u Tabeli 35.

Tabela 59: Efikasnost FV panela u zavisnosti od materijala koji se koristi³

Tip FV panela	Efikasnost η_{pfv}
Silikonski monokristal	0,14
Silikonski polikristal	0,13
Tanki sloj amorfnog silicijuma	0,05
Tanki sloj bakar-indijum-galijum-selenida	0,09
Tanki sloj telur kadmijuma	0,07

Samo smanjena potrošnja električne energije kao rezultat ugradnje fotonaponskih panela smatra se uštedom energije ostvarenom ovom merom. Stoga se električna energija uvedena u mrežu ne može smatrati uštedom i ta vrijednost se uzima u obzir kroz parametar ee_{rrjet} . Referentne vrednosti ovog parametra prikazane su u Tabeli 36.

Tabela 60: Referentne vrijednosti dela električne energije unesene u mrežu³

Način instariranja FV sistema	ee_{rrjet}
FV sistem u stambenoj zgradi	0,7
FV sistem u tercijarnom objektu	0,1
Autonomni FV sistem	0

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti 20 godina.

19 Kampanja podizanja svesti

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije razvijanjem kampanja za podizanje svesti o energetske efikasnosti u odabranim grupama potrošača. Na ovaj način, cilj je prenošenje odabranih informacija putem kojih će se promovisati promena ponašanja pojedinih pojedinaca i grupa, a time i profil potrošnje energije u njihovim svakodnevnim aktivnostima.

Formula za izračunavanje krajnje energije uštedene ovom merom je sledeća:

$$FES = FEC_{per} \cdot S_Q \cdot N \quad (20)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

FEC_{per} (kWh/god) – Prosečna godišnja ušteda energije po osobi

S_Q (–) – Faktor uštede energije

N (–) – Broj osoba u ciljnoj grupi (grupa izabrana za razvoj kampanje)

Preporučuje se izračunavanje uštede energije koja je rezultat ove mere unošenjem u jednačbu 20 pravih vrednosti za potrošnju energije po osobi pre i posle kampanje. Takve vrednosti mogu se dobiti iz zvaničnih bilansa potrošnje energije koje daju kompanije za snabdevanje energijom ili se određuju na osnovu relevantnih empirijskih formula.

Kao referentna vrednost za faktor uštede energije S_Q može se uzeti vrednost $(1 \div 2)\%$ od prosečne vrednosti potrošnje energije po osobi⁴.

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti dve godine.

20 Zamena ili nova ugradnja cirkulacionih pumpi

Ova mera ima za cilj ostvariti uštedu energije zamenom postojećih cirkulacijskih pumpi novim energetski efikasnim pumpama ili ugradnjom novih cirkulacijskih pumpi koje su efikasnije od cirkulacijskih pumpi srednje kvalitete na tržištu. Dakle, realizacija ove mere može se dogoditi na dva načina:

- a) Zamena postojeće cirkulacione pumpe u sistemu centralnog grejanja
- b) Ugradnja nove cirkulacione pumpe u sistem centralnog grejanja

Ušteda energije ostvarena kao rezultat primene ove mere može se izračunati formulom:

$$FES = \left(\frac{P_{ini} \cdot n_h - P_{new} \cdot n_h \cdot f_{LPr}}{1000} \right) \cdot N \quad (21)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

P_{ini} (W) – Snaga neefikasne cirkulacione pumpe instalirana u sistemu grejanja (referentni sistem, varijanta a), odnosno snaga cirkulirajuće pumpe prosečnog kvaliteta prisutna na tržištu (varijanta b)

P_{new} (W) – Snaga nove energetske efikasne pumpe

n_h (h/god) – Godišnji broj radnih sati

f_{LPr} (–) – Faktor opterećenja

N (–) – Broj instaliranih cirkulacionih pumpi

Za proračun uštede energije primenom ove mere potrebno je znati podatke o broju zamenjenih ili ugrađenih pumpi, njihovoj snazi, broju radnih sati godišnje i profilu opterećenja pumpe. Preporučuje se da svi takvi podaci budu vrednosti koje odgovaraju stvarnoj situaciji, ali u njihovom odsustvu mogu se koristiti referentne vrednosti. Procenjuje se da će za korisnika ove metodologije najveća poteškoća biti identifikacija pravih vrednosti broja radnih sati i profila opterećenja. Zbog toga se sledeće vrednosti mogu uzeti kao referentne vrednosti u odnosu na ove parametre:

Godišnji broj radnih sati: $n_h = 1.200$ h/vit

Faktor opterećenja: $f_{LPr} = 0,46$

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti 15 godina.

21 Instalacija sistema za rekuperaciju toplote

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije ugradnjom rekuperatora u ventilacione sisteme zgrade. Dakle, ova mera se može primeniti u zgradama koje imaju sistem grejanja i mehaničke ventilacije, dok se ušteda energije procenjuje u odnosu na potrošenu energiju u referentnom sistemu.

Mehanički sistem ventilacije bez rekuperatora toplote smatra se referentnim sistemom. Ušteda energije koja se može postići ovom merom može se izračunati sledećom formulom:

$$FES = A \cdot h \cdot \beta \cdot n_h \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta T \cdot \eta \cdot N \quad (22)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

$A (m^2)$ – Površina prostora koji je pokriven ventilacionim sistemom

$h (m)$ – Visina prostora

$\beta (h^{-1})$ – Broj vazdušnih smena

$n_h (h/god)$ – Godišnji broj sati rada ventilacionog sistema

$c (kWh/kgK)$ – Specifična toplota vazduha

$\Delta T (^\circ C)$ – Razlike između temperature unutrašnjeg i spoljnog vazduha tokom grejne sezone (prosečna vrednost)

$\eta (-)$ – Efikasnost rekuperatora

$N (-)$ – Broj instaliranih ventilacionih jedinica, sa istim karakteristikama

Preporučuje se da se propračun uštede energije izvrši unošenjem u odgovarajuću jednadžbu pravih vrednosti za sve parametre koji se u njoj pojavljuju. U slučaju da nedostaju takve vrednosti, referentne vrednosti mogu se postaviti ako se nalaze u relevantnoj tehničkoj dokumentaciji, u različitim propisima ili standardima.

Kao referentne vrednosti za broj izmena vazduha za neke vrste zgrada mogu se uzeti vrednosti predstavljene u Tabeli 30.

Tabela 61: Referentne vrednosti za broj promene vazduha za neke karakteristične zgrade

Tip zgrade	Broj vazdušnih smena $\beta (h^{-1})$
Kancelarija	3
Biblioteka	3
Restoran	6
Kino, Teatar	4
Magacin	4
Zatvoreni bazen	3
Laboratorija	8

Godišnji broj radnih sati zavisi od dužine grejne sezone. Zavisno od vrste objekta i njegovog odredišta, treba se proceniti broj sati rada ventilacionog sistema na osnovu dana grejne sezone i režima rada grejnog sistema.

Razlika između temperature unutrašnjeg i spoljnog vazduha je postavljena tako da je referentna vrednost temperature vazduha u zatvorenom prostoru 21°C, dok se vrednost spoljne temperature vazduha može očitati iz Tabele 9.

U nedostatku konkretnih podataka, kao referentna vrednost za efikasnost rekuperatora može se uzeti referentna vrednost $\eta = 0,65$.

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti 15 godina.

22 Uvođenje sistema upravljanja energijom

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije primenom sistema upravljanja energijom (SMI) u skladu sa ISO 5001 standardom ili bilo kojim drugim standardom. Proračun uštede energije zasnovan je na godišnjoj potrošnji energije prije i nakon implementacije SMI.

Jednadžba koja služi za izračunavanje uštede energije kao rezultat ove mere ima sljedeći oblik:

$$FES = FEC_{el} \cdot r_{el} + FEC_h \cdot r_h \quad (23)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

FEC_{el} (kWh/god) – Ukupna finalna potrošnja električne energije u poslednjoj godini pre primene SMI

r_{el} – Faktor uštede električne energije kao rezultat primene SMI

FEC_h (kWh/god) – Ukupna finalna potrošnja toplotne energije u poslednjoj godini pre primene SMI

r_h – Faktor uštede toplotne energije kao rezultat uvođenja SMI

Što se tiče ove mere, treba imati na umu da:

- Mera može biti fokusirana samo na područja ili specifične sisteme potrošnje energije, a ne nužno i na ceo spektar područja potrošnje energije. To znači da SMI može biti fokusiran, npr. samo u sistemu osvetljenja, hlađenja, grejanja itd. U takvom slučaju, ukupna potrošnja energije predstavlja samo potrošnju u sistemu u koji je fokusirana. Isto se odnosi na slučaj kada je SMI povezan sa određenim izvorima energije, npr. sa uljem, prirodnim gasom itd.
- Pre procene uštede energije ovom merom, potrebno je uzeti u obzir i druge faktore koji utiču na potrošnju energije (promena broja zaposlenih, promena vrste proizvodnje, promena grejenog prostora itd.)
- SMI trebaju primenjivati samo kvalifikovano osoblje u ovoj oblasti

Za potrebe izračunavanja uštede energije koja je rezultat primene ove mere, preporučuje se u odgovarajuću jednadžbu uneti prave vrednosti za sve parametre koji se u njoj pojavljuju, odnosno referentne vrednosti u odsustvu istinitih vrednosti.

Ukupna potrošnja električne i toplotne energije može se relativno lako odrediti iz ravnoteže potrošene energije u godini pre primene SMI.

Ako nema konkretnih podataka o faktorima uštede energije, tada se referentne vrednosti za te faktore trebaju postaviti na osnovu podataka iz relevantnih studija. Procenjuje se da se ušteda energije koja se može postići primenom SMI kreće u rasponu između 5% do 25%¹⁹. Za potrebe ove metodologije, kao referentne vrijednosti za faktore r_{el} i r_h (u nedostatku istinitih podataka) preporučuju se sledeće vrednosti:

$$r_{el} = 10 \% \text{ odnosno } r_{el} = 0,1$$

$$r_h = 10 \% \text{ odnosno } r_h = 0,1$$

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti 5 godina.

23 Korišćenje inteligentnih brojila i informativni proračun

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije uvođenjem inteligentnih brojila za merenje potrošnje električne energije i toplotne energije u domaćinstvu. Kroz takva brojila potrošači bi trebali biti svakodnevno informisani o svojoj dnevnoj i mesečnoj potrošnji, npr. putem elektronskih indikatora u kojima se može videti trenutna potrošnja ili se mogu stvoriti kratki ciklusi naplate.

Ušteda energije koja se može postići ovom merom može se izračunati pomoću sledeće formule:

$$FES = FEC_{HH} \cdot s_{smart} \cdot N \quad (24)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

FEC_{HH} (kWh/god) – Prosečna krajnja potrošnja energije u domaćinstvu (električna, toplotna ili električna i termička energija)

s_{smart} (–) – Faktor uštede od ugradnje pametnog brojila

N (–) – Broj pametnih brojila ugrađenih u domaćinstvu

Za potrebe izračunavanja uštede energije koja je rezultat primene ove mere, preporučuje se u odgovarajuću jednadžbu uneti prave vrednosti za sve parametre koji se u njoj pojavljuju, odnosno referentne vrednosti u odsustvu istinitih vrednosti.

Ako nema konkretnih podataka u vezi sa faktorom uštede energije, za potrebe ove metodologije preporučuje se sledeća vrednost kao referentna vrednost:

¹⁹ [Carbon Trust: Energy Management, UK, 2011](#)

$$s_{smart} = 10 \% \text{ odnosno } s_{smart} = 0,1$$

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti dve godine.

24 Zamena ili nova instalacija kompresijskih centralnih sistema hlađenja

Ova mera ima za cilj ostvariti uštedu energije zamenom postojećih centralnih rashladnih sistema kompresije ili novom instalacijom takvih sistema u stambenim i uslužnim zgradama. Shodno tome, što se odnosi primene ove mere, postoje dva slučaja:

- c) Zamena postojećeg centralnog sistema hlađenja energetski efikasnijim sistemom (zamena postojećeg rashladnog sistema pre isteka predviđenog roka trajanja)
- d) Nova instalacija centralnog rashladnog sistema (npr. U novoj zgradi u kojoj je ugradnja rashladnog sistema energetski efikasnija od prosečnog sistema koji postoji na tržištu). Ova kategorija takođe uključuje slučaj kada je centralni sistem hlađenja zamenjen nakon isteka očekivanog životnog veka, novim energetski efikasnim sistemom.

Formula za izračunavanje uštede energije u slučaju zamene postojećeg centralnog sistema za hlađenje energetski efikasnijim sistemom, tj. u slučaju kada se trenutna mera primenjuje kao pod a) ima sledeći oblik:

$$FES = \left(\frac{1}{ESEER_{ini}} - \frac{1}{ESEER_{new}} \right) \cdot SCD \cdot A \quad (25)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

$ESEER_{ini}$ – Evropski sezonski izveštaj o energetskej efikasnosti postojećeg sistema kompresionog hlađenja

$ESEER_{new}$ – Evropski sezonski izveštaj o energetskej efikasnosti efikasnog sistema hlađenja kompresije

SCD (kWh/m²god) – Specifične potrebe za hlađenje zgrade

A (m²) – Ohlađena površina zgrade

Formula za izračunavanje uštede energije u slučaju nove instalacije centralnog rashladnog sistema, tj. u slučaju kada se primenjuje trenutna mera kao u varijanti b) ima sledeći oblik:

$$FES = (P_C \cdot h_{FL}) \cdot \left(\frac{1}{ESEER_{ini}} - \frac{1}{ESEER_{new}} \right) \cdot N \quad (26)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

P_C (kWh) – Instalirana moćnost hlađenja

h_{FL} (h/god) – Broj radnih sati blizu maksimalne instalirane moćnosti

$ESEER_{ini} = ESEER_{average}(-)$ – Evropski sezonski izveštaj o energetskej efikasnosti referentnog sistema (sistem srednje efikasnosti) kompresionog hlađenja

$ESEER_{new}(-)$ – Evropski sezonski izveštaj o energetskej efikasnosti referentnog Sistema kompresionog hlađenja

$N(-)$ – Broj rashladnih sistema instaliranih na određenoj rashladnoj snazi

Za potrebe izračunavanja uštede energije koja je rezultat primene mere opisane u ovom delu, preporučuje se da u odgovarajuću jednadžbu unesete prave vrijednosti za sve parametre, odnosno referentne vrednosti u odsustvu istinitih vrednosti.

Vrednosti predstavljene u sljedećoj tabeli mogu se uzeti kao referentna vrednost u odnosu na evropski sezonski izvštaj o energetskej efikasnosti.

Tabela 62: Referentne vrednosti za evropski sezonski izveštaj o energetskej efikasnosti rashladnog sistema³

Sistem za vodeno hlađenje	
$ESEER_{average}$	7,5
$ESEER_{existing}$	5,5
$ESEER_{new}$	4,0
Sistem za vazdušno hlađenje	
$ESEER_{average}$	5,5
$ESEER_{existing}$	4,0
$ESEER_{new}$	3,5

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti 25 godina.

25 Upotreba efikasnih elektromotora

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije korišćenjem efikasnih elektromotora u industriji. Sprovođenje ove mere u praksi može se izvršiti na 3 načina:

- d) Zamenom pogona postojećih motora sa energetskej efikasnijim

e) Kroz promenu veličine postojećih motora

f) Zamenom pogona postojećih motora sa pogonima sa promenljivim brzinama

U zavisnosti od načina sprovođenja ove mere, razlikuju se i formule za izračunavanje uštede energije.

U slučaju zamene pogona postojećih motora energetski efikasnijom pogonom, proračun uštede energije može se izvršiti sledećom formulom:

$$FES = P \cdot n_h \cdot f \cdot \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot N \quad (27)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

P (kW) – Električna pogonska snaga ugrađenog motora

n_h (h/god) – Prosečan broj radnih sati godišnje

f (–) – Faktor prosečnog opterećenja

η_{ini} (–) – Efikasnost zamenjenog pogonskog motora

η_{new} (–) – Pogonska efikasnost novog motora

N (–) – Broj zamenjenih identičnih elektromotora

U slučaju da su postojeći motori u većini predviđenih radnih sati vrlo malo opterećeni, npr. ispod 20% planiranog opterećenja, preporučuje se zamena manjim motorom koji štedi energiju. To znači da će se u ovom slučaju ušteda energije ostvariti promenom veličine motora (varijanta pod b). Ako se novi motor niže snage karakteriše i većom efikasnošću, tada će ušteda energije biti rezultat promene radne efikasnosti pojedinih motora. Da bi se izračunala ušteda energije ovom merom, potrebno je da se novi motor karakteriše minimalnim performansama, na primer, preporučuje se da radi većinu vremena sa preko 20% svoje nominalne snage.

Proračun uštede energije uvođenjem efikasnih elektromotora kao u varijanti b) može se izvršiti sledećom formulom:

$$FES = \left(\frac{P_{ini} \cdot f_{ini}}{\eta_{ini}} - \frac{P_{new} \cdot f_{new}}{\eta_{new}} \right) \cdot n_h \cdot N \quad (28)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

P_{ref} (kW) – Mehanička snaga postojećeg motora

P_{ini} (kW) – Mehanička snaga promenjenog motora

f_{ini} (–) – Prosečni faktor opterećenja postojećeg motora

f_{new} (–) – Prosečan faktor opterećenja efikasnog motora

η_{ini} (–) – Postojeća efikasnost motora

η_{new} (–) – Efikasnost promenjenog motora

n_h (h/god) – Prosečan broj radnih sati godišnje

N (–) – Broj elektromotora zamenjen promenom veličine motora

Jedna od mogućnosti poboljšanja energetske efikasnosti elektromotora je i primena pogona sa promenljivim brzinama. U ovom slučaju radi se o primeni mere koja se odnosi na energetske efikasne električne motore u skladu sa metodom c). Proračun uštede energije u ovom slučaju se vrši s obzirom da snaga i opterećenje motora ostaju nepromijenjeni. Formula za izračunavanje uštede energije kao rezultat primene mere u ovoj varijanti je sledeća:

$$FES = P \cdot n_h \cdot f_{VSD} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot N \quad (29)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

P (kW) – Električna snaga instaliranog pogonskog motora

n_h (h/god) – Prosečan broj radnih sati godišnje

f_{VSD} (–) – Faktor uštede energije kao rezultat instalacije pogona sa promenljivom brzinom

η (–) – Pogonska efikasnost instaliranog motora

N (–) – Broj instaliranih pogona promenljivih brzina

Poslednja formula za izračunavanje uštede energije može se koristiti samo ako je kao mera primenjena instalacija pogona sa promenljivim brzinama umesto uobičajenog pogona. Ako se pored ove izmene izvrši izmena snage motora i njegov profil opterećenja, tada se ušteda energije mora izračunati odvojeno.

Bez obzira da li se mera opisana u ovom odeljku primenjuje kao pod a), b) ili c) vrednosti odgovarajućih parametara koji se nalaze u preporučenoj formuli za uštedu energije moraju biti prave vrednosti.

Ako nema konkretnih podataka, kao referentne vrednosti u vezi sa nekim parametrima koji se pojavljuju u preporučenim formulama za varijantu sprovođenja mere kao pod a) i b), mogu se uzeti vrednosti prikazane u nastavku.

Tabela 63: Referentne vrednosti za efikasnost motora u zavisnosti od snage³

Nominalna moćnost <i>P (kW)</i>	Efikasnost η (%)		
	Prosečna	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

Tabela 64: Referentne vrednosti za broj radnih sati i faktor opterećenja električnih motora³

Opseg snage	Tip opreme	Industrija		Usluge	
		Radni sati (h)	Faktor opterećenja (%)	Radni sati (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 vazduha	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>	Kompresori hlađenja	5.051,9	0,60		
[4;10>		1.890,6	0,65		
[10;22>		5.066,6	0,70		
[0,75;4>	Frižideri			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

Procenjuje se da će prosečni životni vek ove mere biti 12 godina.

26 Zamena postojećih vozila ili kupovina novih vozila

Ova mera ima za cilj da ostvari uštedu energije zamenom postojećih vozila ili kupovinom novih vozila. Što se tiče primene ove mere, postoje 2 slučaja:

- c) a) Zamena starih vozila sa novim energetski efikasnijim vozilima. U ovom slučaju izračunavanje se zasniva na promeni količine goriva koje potroši postojeće vozilo (staro vozilo) i novo, prosečne kilometraže i broja zamenjenih vozila. Primer primene ove mere je zamena postojećih vozila benzinom ili dizelom novim vozilima koja koriste benzin, dizel, tečni naftni gas (TNG), komprimovani prirodni gas (PNG), električnu energiju ili hibridnu vožnju.
- d) Kupovina novih vozila koja štede energiju. U ovom se slučaju proračun uštede energije zasniva na promeni jedinice potrošnje referentnog vozila i novog vozila, prosječne kilometraže i broja novih vozila. Primer primene ove mere je kupovina vozila koja koriste benzin, dizel, TNG, PNG, električnu energiju ili hibridnu vožnju.

Proračun uštede energije ostvaren primenom ove mere može se izvršiti sledećom formulom:

$$FES = (FC_{ini} \cdot f_{C_{ini}} - FC_{new} \cdot f_{C_{new}}) \cdot D \cdot N \quad (30)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

FC_{ini} ($l/100 km$ ili $kg/100 km$) – Prosečna potrošnja goriva postojećih vozila

FC_{new} ($l/100 km$ ili $kg/100 km$) – Prosečna potrošnja goriva kod novih vozila

$f_{C_{ini}}$ (kWh/l ili kWh/kg) – Faktor pretvaranja potrošnje goriva u potrošnju energije za postojeća vozila

$f_{C_{new}}$ (kWh/l ili kWh/kg) – Faktor pretvaranja potrošnje goriva u potrošnju energije za nova vozila

D (km/god) – Prosečna kilometraža

N (–) – Broj zamenjenih vozila ili novih vozila

Za potrebe izračunavanja uštede energije kao rezultat primene ove mere, preporučuje se da u odgovarajuću formulu unesete prave vrednosti za sve parametre, odnosno referentne vrednosti u odsustvu istinskih vrednosti.

Ako nema konkretnih podataka, preporučuju se referentne vrednosti za neke parametre koje će biti predstavljene u nastavku.

U slučaju nedostatka podataka koji se odnose na potrošnju goriva postojećih vozila FC_{ini} tokom primene ove mere kao u varijanti a) mogu se koristiti referentne vrednosti predstavljene u Tabeli 41:

Tabela 65: Referentne vrednosti koje se odnose na potrošnju goriva različitih vozila 3

Tip goriva	Potrošnja goriva				
	Automobil	Lako transportno	Autobus	Kamion	Motocikl

		vozilo			
Benzin (<i>l/100 km</i>)	7,1	15,1	-	-	4,0
Dizel (<i>l/100 km</i>)	6,4	13,6	27,2	42,8	-
TNG (<i>l/100 km</i>)	8,9	18,9	37,8	59,5	-
PNG (<i>kg/100 km</i>)	5,4	11,5	25,4	39,9	-

Referentne vrednosti koje se odnose na faktor konverzije potrošnje goriva u potrošnju energije prikazane su u Tabeli 42.

Tabela 66: Referentne vrednosti koje se odnose na faktor konverzije potrošnje goriva u potrošnju energije³

Tip goriva	Faktor konverzije		
	Jedinica	M	kWh
Benzin	1 l	34,42	9,56
Dizel	1 l	36,09	10,03
TNG	1 l	25,98	7,22
PNG	1 kg	47,88	13,30

U slučaju vozila koja nisu automobili, već vozila za posebne namene (npr. turistička vozila ili vozila za nacionalne parkove), pretpostavlja se da bi referentna potrošnja goriva kod takvih vozila bila 3 puta veća od automobila na benzin.

U slučaju primene ove mere kao u varijanti b) kao referentne vrednosti potrošnje goriva za vozila pre primene mere FC_{ini} primenjuju se vrijednosti prikazane u tablici 31. Osim u slučaju kada se električna ili hibridna vozila kupuju kao nova vozila, tada kao referentna vrijednost vozila prije primene ove mere FC_{ini} uzima se referentna vrednost potrošnje automobila benzinom, tj. vrednost 7,1 l/100 km. S druge strane, kao referentna vrednost potrošnje energije novih električnih ili hibridnih vozila FC_{new} uzimaju se vrijednosti prikazane u tablici 43.

Tabela 67: Referentne vrednosti koje se odnose na prosečnu potrošnju energije električnih i hibridnih vozila³

Model automobila	Konačna potrošnja energije (<i>l/100 km</i>)	Konačna potrošnja energije (<i>kWh/100 km</i>)	Vrsta automobila
VW-E-UP!	-	13,8	Električni automobil
Renault Twizy	-	7,0	Električni automobil

Nissan LEAF	-	15,0	Električni automobil
Mitsubishi i MiEV	-	10,0	Električni automobil
Peugeot iOn	-	12,3	Električni automobil
Citroen C-Zero	-	13,5	Električni automobil
Smart Fortwo EV	-	12,0	Električni automobil
Toyota Yaris 1,5 HSD CVT 16"	3,7	35,4	Električni automobil
Toyota Prius 1,8 HSD CVT 15"	3,9	37,3	Električni automobil
Toyota Auris 1,8 HSD CVT 17"	3,9	37,3	Električni automobil
Honda Insight Elegance	4,3	41,1	Električni automobil
Kia Optima-tfe 2,0	5,4	51,6	Električni automobil
Mercedes-Benz S 400 BlueHYBRID V221	8,0	76,5	Električni automobil
Lexus CT 200h 15"	3,8	36,3	Električni automobil

Referentne vrednosti u pogledu prosečne kilometraže koje prelaze vozila tokom godine predstavljene su u Tabeli 44.

Tabela 68: Referentne vrednosti koje se odnose na prosečnu godišnju kilometražu u zavisnosti od tipa vozila³

Tip vozila	D (km/god)
Automobil (benzin)	10,0
Automobil (dizel)	16,5
Lako transportno vozilo	18,0
Autobus	54,5
Kamion	34,5

Motocikl	6,0
----------	-----

Prosečni životni vek ove mere se procenjuje na 8 godina (100 000 km).

27 Promovisanje ekološke vožnje

Ova mera ima za cilj postizanje uštede energije promovisanjem ekološke vožnje kroz edukaciju vozača o energetski efikasnom stilu vožnje i ugradnjom opreme za praćenje potrošnje energije. Smanjenje potrošnje energije potvrđuje se istraživanjem koje se obavlja sa vozačima koji su prošli kroz obrazovni proces.

Formula za izračunavanje uštede energije kao rezultat primene ove mere je sledeća:

$$FES = E \cdot ER \cdot FC_{ini} \cdot f_C \cdot D \cdot N \quad (31)$$

Ako je u svakom slučaju poznata prosečna potrošnja energije pre i posle primene ove mere, ušteda energije se izračunava po formuli:

$$FES = (FC_{ini} - FC_{new}) \cdot f_C \cdot D \cdot N \quad (32)$$

Pri čemu:

FES (kWh/god) – Ukupna krajnja ušteda energije

E (%) – Uticaj na učesnike (udeo vozača koji su promenili svoje prethodne vozačke navike kao rezultat obrazovanja o ekološkoj vožnji)

ER (%) – Stopa efikasnosti (uticaj na uštedu energije)

FC_{ini} (l/100 km) – Prosečna potrošnja goriva po vozilu pre primene mere

FC_{new} (l/100 km) – Prosečna potrošnja goriva po vozilu posle primene mere

f_C (kWh/l) – Faktor konverzije potrošnje goriva u potrošnju energije

D (km/god) – Prosečna godišnja kilometraža

N (-) – Broj učesnika u edukaciji za ekološku vožnju

U nedostatku konkretnih podataka potrebnih za izračunavanje uštede energije, mogu se koristiti sledeće referentne vrednosti.

Referentne vrednosti u odnosu na procenat efekta na učesnike predstavljene su u Tabeli 45.

Tabela 69: Referentne vrednosti u vezi sa učinkom u zavisnosti od vrste edukacije³

Efekt E (%)	
Trening (obuka) po vozaču	26,0
Integracija u program za dobijanje vozačke dozvole	26,0
Obuka na Simulatoru vozila	10,0
Instaliranje ureda za nadgledavanje potrošnju energije	67,5

Referentne vrednosti koje se odnose na stepen efikasnosti prikazane su u Tabeli 46.

Tabela 70: Referentne vrednosti koje se odnose na stepen efikasnosti³

Stepen efikasnosti ER (%)	
Trening (obuka) po vozaču	7,5
Integracija u program za dobijanje vozačke dozvole	7,5
Obuka na Simulatoru vozila	7,5
Instaliranje ureda za nadgledavanje potrošnju energije	3,8

Referentne vrednosti za ostale parametre koje se pojavljuju u formuli 31, odnosno 32, prikazane su u Tabeli 47.

Tabela 71: Referentne vrednosti koje se odnose na neke parametre povezane sa ekološkom vožnjom³

Vrsta vozila	Gorivo	FC	f_c	D	$UFES^a$
		$l/100 km^b$	kWh/l^c	km/god	kWh/god
Automobil	Benzin	7,1	9,56	10.000	132
	Dizel	6,4	10,03	16.500	206
	TNG	8,9	7,22	16.500	207
	PNG	5,4	3113,30	16.500	231
Lako transportno vozilo	Benzin	15,1	9,56	18.000	507
	Dizel	13,6	10,03	18.000	479
	TNG	18,9	7,22	18.000	479
	PNG	11,5	13,30	18.000	537
Kamion	Dizel	42,8	10,03	34.500	2.887
	TNG	59,5	7,22	34.500	2.888
	PNG	39,9	13,30	34.500	3.570

Autobus	Dizel	27,2	10,03	54.500	2.898
	TNG	37,8	7,22	54.500	2.899
	PNG	25,4	13,30	54.500	3.590
Motocikl	Benzin	4,0	9,56	6.000	45

a) Krajnja ušteda energetske jedinice (za učesnike obuke) kao rezultat obuke (edukacije) vozača

b) Za TNG merna jedinica je kg/100 km

c) Za TNG merna jedinica je kWh/ kg

28 Emisija CO₂

Sve mere za poboljšanje energetske efikasnosti procesa zasnovanih na sagorevanju fosilnih goriva rezultiraju smanjenjem potrošnje takvih primarnih izvora energije. Isti zaključak se primenjuje u slučaju poboljšanja energetske efikasnosti procesa koji se zasnivaju na korišćenju krajnje energije u obliku električne energije ili toplote, ako se ovi oblici energije proizvode na osnovu sagorevanja fosilnih goriva. Budući da emisija CO₂ u atmosferu, pored ostalih faktora, direktno zavisi od sagorevanja fosilnih goriva, smanjenje potrošnje takvih materija neminovno utiče na smanjenje količine emisije CO₂ u atmosferu. Stoga se energetska efikasnost uglavnom smatra jednom od najboljih i najisplativijih opcija za smanjenje klimatskih promena.

Da bi se izračunalo smanjenje emisije CO₂ kao rezultat mera za poboljšanje energetske efikasnosti, potrebno je znati vrednost faktora emisije fosilnih goriva, toplotne energije i električne energije. Fosilna goriva koja se koriste na Kosovu su uglavnom lignit, nafta, tečni naftni gas (TNG) i mazut (u gradskim toplanama).

Faktor emisije CO₂ za određenu vrstu goriva zavisi od tehnologije sagorevanja i sastava goriva.

Faktor emisije CO₂ za električnu energiju predstavlja ponderisanu vrednost faktora emisije CO₂ za električnu energiju proizvedenu iz različitih izvora energije u određenoj zemlji, npr. iz fosilnih goriva, iz nuklearnih izvora i iz obnovljivih izvora energije. Na Kosovu se trenutno oko 94,5% električne energije proizvodi u elektranama Kosovo A (=38,5%) i na Kosovu B (=61,5%), dok se oko 5,5% električne energije proizvodi iz obnovljivih izvora energije (OIE)²⁰. Na osnovu faktora emisije CO₂ sa Kosova A i B za 2017. i 2020. godinu²¹, za trenutni miks električne energije na Kosovu izračunat je faktor emisije $e_{CO_2} = 1,1 \text{ kg/kWh}$.

Opškrbu daljinskim grejanjem na Kosovu obezbeđuju toplana Termokosa (Priština) i Toplana u Đakovici. Izvor pare izvučen iz turbina TE Kosovo B služi kao izvor energije Termokosa, ali u hitnim periodima (npr. Kada TE Kosovo B ne radi), koristi se lož ulje kao izvor energije Termokosa. Trenutno se lož ulje koristi kao energent u toplani u Đakovici, ali se u ovoj toplani uskoro očekuje da se umesto lož-ulja koristi biomasa¹⁰. Međutim, s obzirom da će se u različitim okolnostima lož ulje i

²⁰ Regulatorni biro za energiju: Godišnji izveštaj 2019., mart 2020

²¹ Regulatorni biro za energiju, Godišnji izveštaji o električnoj energiji i toplotnim izveštajima za 2017, 2018, 2019 i 2020 godinu

dalje koristiti kao gorivo na Kosovu, sledeća tabela prikazuje koeficijent emisije CO₂ za ovu vrstu goriva.

Tabela 72: Faktor emisije CO₂ za različite vrste goriva, električne energije i toplotne energije

Gorivo/vrsta energije	Faktor emisije CO ₂		
	Jedinica za prirodno gorivo (kgCO ₂ /kg ili m ³)	Jedinica energije goriva (kgCO ₂ /kWh)	Jedinica korisne energije (kgCO ₂ /kWh)
Lignit	0,81	0,353	-
Nafta	3,15	0,272	-
Mazut	3,12	0,277	-
TNG	2,93	0,225	-
Prirodni gas	1,90	0,201	-
Električna energija	-	-	1,1
Toplotna energija	-	-	0,406

Jednom kada se zna faktor emisije CO₂, smanjenje emisije CO₂ može se izračunati pomoću sledeće formule:

$$E_{CO_2} = FES \cdot e_{CO_2} \quad (33)$$

Pri čemu:

E_{CO_2} (kg/god) – Godišnja količina smanjene emisije CO₂

e_{CO_2} (kg/god) – Faktor emisije CO₂ (Tabela 25)

Direktno izračunavanje E_{CO_2} sa korišćenjem formule 33 moguće je za sledeće mere za poboljšanje energetske efikasnosti:

- Mere obnove izolacije koje se primenjuju na komponente postojećih zgrada
- Uvođenje novog pravilnika za izgradnju zgrada
- Instalacija ili zamena split sistema (<12kW) za klimatizaciju u zgradama
- Instalacija nove opreme za grejanje vode u zgradama
- Instalacija toplotnih pumpi u novim zgradama
- Zamena ili nova ugradnja sijalica u stambenim zgradama

- Zamena ili nova instalacija sistema osvetljenja u uslužnim zgradama
- Zamena ili ugradnja novih sistema u uličnoj rasveti
- Zamena kućanskih aparata (rashladne opreme, mašina za veš, mašina za sudove, televizora itd.) u stambenim zgradama
- Revizija energije
- Zamena ili kupovina nove kancelarijske opreme
- Spajanje postojeće zgrade ili nove zgrade na sistem daljinskog grejanja (ako su gorivo postojećeg i daljinskog grejanja ista)
- Instalacija fotonaponskih sistema
- Kampanja podizanja svesti
- Zamena ili nova ugradnja postojećih cirkulacionih pumpi
- Instalacija sistema za povrat toplote
- Korišćenje pametnih brojila i naplatnih podataka
- Zamena ili nova ugradnja centralnih sistema kompresionog hlađenja
- Upotreba efikasnih elektromotora
- Promocija ekološke vožnje

Međutim, ako se paralelno sa aktivnostima za poboljšanje energetske efikasnosti, gorivo korišćeno za određenu energetska uslugu ili proces promeni, tada se za izračunavanje moraju koristiti posebne formule za E_{CO_2} .

Nadalje, ako za datu energetska uslugu, npr. za potrebe grejanja koristi se drvo kao gorivo, tada nema potrebe za proračunom smanjenja CO_2 , jer se smatra da je drvo neutralno u pogledu emisije CO_2 . Isto se primenjuje u slučajevima kada su fosilna goriva prvobitno korišćena za određenu energetska uslugu, a drvo je korišćeno nakon mera za poboljšanje energetske efikasnosti. U daljem tekstu ćemo predstaviti specifične jednačine koje se preporučuju za upotrebu za proračun E_{CO_2} u slučaju promene goriva pre i posle sprovođenja mera za poboljšanje energetske efikasnosti.

28.1 Smanjenje CO_2 kao rezultat obnove postojećih stambenih i uslužnih zgrada

Ako obnovu zgrada ne prati promena goriva korišćenog za grejanje, proračun smanjenja emisije CO_2 može se izvršiti na osnovu formule 33. U suprotnom, preporučuje se upotreba sledeće formule:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{SHD_{ini}}{\eta_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}} \right) \cdot A \quad (34)$$

Pri čemu:

E_{CO_2} (kg/god) – Godišnja količina smanjene emisije CO₂

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) – Faktor emisije CO₂ gorivo korišćenog za grejanje zgrada pre obnove (Tabela 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – Faktor emisije CO₂ gorivo korišćenog za grejanje zgrada posle obnove (Tabela 48)

Značenje ostalih parametara u gornjoj formuli je isto kao ono opisano u delu u kojem je predstavljena preporučena formula za izračunavanje uštede energije.

28.2 Smanjenje CO₂ kao rezultat zamene opreme za snabdevanje grejanjem i pripremu sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama

Ako zamenu uređaja za grejanje i pripremu sanitarne vode ne prati promena goriva kojeg koristi predmetni ured, onda se smanjenje emisije CO₂ može izračunati na osnovu formule 33. U suprotnom, preporučuje se upotreba sledeće formule:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (35)$$

Pri čemu:

E_{CO_2} (kg/god) – Godišnja količina smanjene emisije CO₂

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) – Faktor emisije CO₂ goriva kojeg koristi postojeća oprema za snabdevanje grejanjem i pripremu sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama (Tabela 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – Faktor emisije CO₂ goriva kojeg koristi nova oprema za snabdevanje grejanjem i pripremu sanitarne vode u stambenim i uslužnim zgradama (Tabela 48)

Značenje ostalih parametara u gornjoj formuli je isto kao ono opisano u delu u kojem je predstavljena preporučena formula za izračunavanje uštede energije.

28.3 Smanjenje CO₂ kao rezultat povezivanja postojećih zgrada ili novih zgrada sa sistemom daljinskog grejanja

Ako povezivanje zgrada sa sistemom grejanja iz daljine ne prati promena goriva koje koriste dotični sistemi, onda se smanjenje emisije CO₂ može izračunati na osnovu formule 33. U suprotnom, preporučuje se upotreba sledeće formule:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (36)$$

Pri čemu:

E_{CO_2} (kg/god) – Godišnja količina smanjene emisije CO₂

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) – Faktor emisije CO₂ goriva kojeg koristi postojeći sistem grejanja (Tabela 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – Faktor emisije CO₂ goriva koje koristi postojeći sistem grejanja na daljinu (Tabela 48)

Značenje ostalih parametara u gornjoj formuli je isto kao ono opisano u delu u kojem je predstavljena preporučena formula za izračunavanje uštede energije.

28.4 Smanjenje CO₂ kao rezultat zamene postojećih vozila ili kupovine novih vozila

Ako zamenu postojećih vozila novim vozilima nije prosleđena promenom goriva koje koriste dotična vozila, onda se smanjenje emisije CO₂ može izračunati na osnovu ekv. 33. U suprotnom, preporučuje se upotreba sledeće formule:

$$E_{CO_2} = (FC_{ini} \cdot f_{C_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - FC_{new} \cdot f_{C_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}}) \cdot D \cdot n \quad (37)$$

Pri čemu:

E_{CO_2} (kg/god) – Godišnja količina smanjene emisije CO₂

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) – Faktor emisije CO₂ goriva koje koristi postojeće vozilo (Tabela 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – Faktor emisije CO₂ goriva koje koristi novo vozilo (Tabela 48)

Značenje ostalih parametara u gornjoj formuli je isto kao ono opisano u delu u kojem je predstavljena preporučena formula za izračunavanje uštede energije.

ANNEX 1

Bottom-Up Energy Savings Calculation Methodology

Pristina, June 2020

Table of Content

1	Recommended bottom-up calculation methodology	140
1.1	Guiding principles of applying the bottom-up methodology for calculating energy savings	140
1.2	Recommended formulas of bottom-up methodology for calculating energy savings	141
2	Energy efficiency measures in existing residential and tertiary buildings	143
2.1	Renovation measures in existing residential and tertiary buildings	143
2.2	Renovation of insulation of components of existing residential and tertiary buildings	150
3	Introduction of the new norm on thermal characteristics of new residential and tertiary buildings	154
4	Replacement or installation of new heating and sanitary water heating supplying appliances in residential and tertiary buildings	156
5	Replacement of old appliances for sanitary water heating in residential and tertiary buildings	158
6	Solar water heating in residential buildings and tertiary buildings	159
7	Replacement or instalment of new split system air conditioning units (<12kW) in residential and tertiary buildings	161
8	Installation of thermal pumps in new buildings	162
9	Replacement or installation of new pumps in residential buildings	163
10	Replacement or instalment of new lighting systems in tertiary buildings	164
11	Replacement or installation of a new lighting system for public roads	167
12	Replacement or installation of new household appliances	169
13	Energy audit	170
14	Replacement or purchase of new office equipment	172
15	Connection of existing buildings or new buildings to remote heating systems	173
16	Installation of photovoltaic systems	174
17	Awareness raising campaigns	176
18	Replacement or instalment of new circulating pumps	177
19	Installation of heat recovery systems	178
20	Introduction of Energy Management Systems	180
21	Use of intelligent meters and informative billing	181
22	Replacement or installation of new central compression cooling systems	182
23	Use of efficient electric motors	183
24	Replacement of existing vehicles or purchase of new vehicles	187
25	Promotion of eco-driving	191
26	CO ₂ emissions	193
26.1	CO ₂ reduction as a result of renovation of existing residential and tertiary buildings	195
26.2	CO ₂ reduction as a result of replacement of appliances used for heating and sanitary water heating in residential and tertiary buildings	196

26.3	CO ₂ reduction as a result of connecting existing or new buildings to remote heating systems	196
26.4	CO ₂ reduction as a result of replacement of existing vehicles or purchase of new vehicles	197

List of tables

Table 10: <i>U</i> -reference values for residential building components before application of renovation measures	151
Table 11: <i>U</i> -reference values for residential building components after application of renovation measures	152
Table 12: <i>U</i> -reference values for tertiary building components before application of renovation measures	152
Table 13: <i>U</i> -reference values for tertiary building components after application of renovation measures	153
Table 14: Specific demand for heating according to the previous SHDini norm regarding thermal characteristics of residential buildings	155
Table 15: Specific demand for heating according to the previous SHDini norm regarding thermal characteristics of tertiary buildings	155
Table 16: Specific energy needs related to heating of sanitary water in residential and tertiary buildings	157
Table 17: Seasonal efficiency of the sanitary water heating system before and after implementation of the measure	159
Table 18: Efficiency of the components of solar systems	160
Table 19: Average annual savings through USAVE solar water heating systems	160
Table 20: Average efficiency of existing water heating system	160
Table 24: Thermal pump seasonal efficiency factor	163
Table 25: Reference values for lamp power before and after application of the measure	164
Table 26: Reference values of reduction factor <i>r</i>	165
Table 27: Reference values for lamp powers before and after implementation of the measure	166
Table 28: Reference values for reduction factor <i>r</i>	168
Table 29: Reference values for lamp powers before and after implementation of the measure	168
Table 30 Reference values of annual energy consumption from household appliances	169
Table 31: Reference values for the percentage of measures as per the savings potential of participants in the energy audit	171
Table 32: Reference consumption of equipment most commonly used in offices	172
Table 33: Seasonal efficiency of the heating system before implementation of the measure (existing system) η_{ini} and the heating system after implementation of the measure (remote heating system) η_{new}	174
Table 34: Annual global radiation Esol for the main regions of Kosovo	175
Table 35: Efficiency of PV panels depending on the materials used	175
Table 36: Reference values of the share of electricity introduced in the network	176
Table 37: Reference values for the number of air changes for some characteristic buildings	179
Table 38: Reference values for the European Seasonal Report on Energy Efficiency of the Cooling System	183
Table 39: Reference values of efficiency of electric motors depending on their power	186

Table 40: Reference values on the number of hours of operation and load factor for electric motors .	186
Table 41: Reference values related to fuel consumption by different vehicles	189
Table 42: Reference values related the conversion of fuel consumption into energy consumption	189
Table 43: Reference values related to the average energy consumption of electric and hybrid vehicles	189
Table 44: Reference values on annual average mileage depending on kinds of vehicles	190
Table 45: Reference values related to the effect produced depending on the kind of training/education	192
Table 46: Reference values related to efficiency rate	192
Table 47: Reference values with some of the parameters related to echo-driving	192
Table 48: CO ₂ emission factor for different types of fuels, electricity and thermal power	194

List of abbreviations, symbols and indexes

Abbreviations

<i>AEA</i>	Austrian Energy Agency
<i>ce</i>	Ceiling
<i>EC</i>	European Commission
<i>EE</i>	Energy Efficiency
<i>EU</i>	European Union
<i>gf</i>	Ground Floor
NEEAP	National Energy Efficiency Action Plan
<i>wi</i>	Windows
<i>wo</i>	Wall

Nomenclature

S_Q	energy savings factor
<i>a</i>	correction factor for climate zones in the building
<i>A</i>	surface
<i>AEC</i>	appliance energy consumption
<i>b</i>	correction factor for efficiency of the heating system
<i>c</i>	correction factor for interruption of heating system
<i>D</i>	average mileage
<i>DV</i>	default value
<i>E</i>	effect in participation, emission
<i>e</i>	emission factor
<i>ee</i>	electric energy
<i>EER</i>	energy efficiency ratio
<i>ER</i>	efficiency rate
<i>ESEER</i>	European seasonal energy efficiency ratio
<i>f</i>	correction factor, load profile factor, energy saving factor, energy fuel consumption conversion factor
f_0	building shape factor
<i>FC</i>	fuel consumption
<i>FES</i>	final energy savings

h	height
HDD	heating degree days
N	number of equipment, lamps, persons, units, et al
n_h	number of hours
P	power
PR	performance factor
r	reduction factor
SCD	specific cooling demand
SPE	seasonal performance efficiency
SWD	specific hot water demand
SHD	specific heat demand
t	temperature
TSP	total saving potential
U	heat transmission coefficient
$UFES$	unitary final energy savings
$USAVE$	average annual saving per m ² of solar collector
V	volume
ΔE	energy from other sources
ΔT	temperature change
\dot{Q}	thermal capacity
η	efficiency
λ	thermal conductivity
β	number of air changes

Indexes

act	act
b	boiler
c	consumption
CO_2	Carbone Dioxide
$coll$	Collectors
$comp$	Components
e	emission, external

<i>el</i>	electric
<i>f</i>	photovoltaic
<i>h</i>	heat, thermal energy
<i>h+f</i>	heat + fuel
<i>HH</i>	household
<i>ini</i>	initial
<i>ini_comp</i>	initial components
<i>ip</i>	indoor design temperature
<i>LPr</i>	load profile
<i>mng</i>	average of heating systems
<i>n</i>	network, nominal
<i>new</i>	new
<i>new_comp</i>	new component
<i>op</i>	external/outdoor design temperature
<i>per</i>	person
<i>pv</i>	photovoltaic panel
<i>Q</i>	energy
<i>r</i>	roof
<i>sol</i>	solar
<i>sol_coll</i>	solar collectors
<i>VSD</i>	variable speed driver

29 Recommended bottom-up calculation methodology

The bottom-up method for calculating energy savings, recommended under this document, contains guiding principles, a set of formulas and reference values for measuring the final energy savings realized as a result of the implementation of measures or programs for improvement of energy efficiency in residential buildings and tertiary buildings (public and private service buildings), in appliances and facilities used in buildings, in the industry, transportation sector, but also as a result of measures related to promotion of energy efficiency.

Guiding principles of applying the bottom-up methodology for calculating energy savings

Most of the formulas recommended to be used for the calculation of energy savings with the bottom-up method are harmonized and recommended formulas at the European Commission (EC)²² level. Such formulas are recommended to be used for the calculation of final energy savings in residential and tertiary buildings. For other sectors of final energy use, the EC recommends the use of own methods developed by EU Member States. A very rich document with such methods developed for the calculation of energy savings has been drafted by the Austrian Energy Agency (AEA)²³, which, in addition to the methods recommended at the EC level, includes as well other methods that can be used for the calculation of final energy savings, such as, for instance, in the sectors of industry, transport, consumer behaviour, etc. The current methodology regarding the formulas recommended to be used for the calculation of energy savings with the bottom-up method is largely based on the reference documents 1,2.

The calculation of savings should reflect the change in final energy consumption "before" and "after" the implementation of measures or programs aimed at improving the energy efficiency, thus allowing undertaking of adequate corrections in order to eliminate the impact of external conditions, e.g. atmospheric conditions in the calculated value of energy saving.

The "before" and "after" status refers to energy consumption data measured or estimated at the level of an individual building, equipment or plant. In cases when the "before" situation cannot be assessed in terms of final energy consumption of the building, equipment or plant, then for each of the categories of measures and programs mentioned above, reference values can be used for the "before" situation for the calculation of savings.

The reference values specified within the current methodology are values derived from the analysis of the group of local experts, but a large part of them are also taken from the respective

²² Recommendations on Measurement and Verification Methods in the Framework of Directive 2006/32/EC on Energy End-use Efficiency and Energy Services, preliminary draft, October 2010.

²³ Austrian Energy Agency (AEA): Document with general formulae of bottom-up methods to assess the impact of energy efficiency measures, January 2016.

methodologies of the countries in the region^{24,25}. The reference materials widely used for drafting this methodology are provided under the Literature section at the end of this document, while other specific references are cited as footnotes on the relevant pages of this methodology.

When assessing the effect of measures to improve energy efficiency in the implementation of the National Action Plan for Energy Efficiency (KNAPEE), one should take into account the lifespan or useful life of the relevant measures, which represents the number of years the relevant measure can be considered to yield an effect on energy saving. The lifespan of each of the EE measures described under this methodology is given at the end of the description of how to save energy through the respective measure.

Recommended formulas of bottom-up methodology for calculating energy savings

The formulas recommended in this handbook for calculating energy savings can be used for energy efficiency improvement measures or programs grouped into the following 4 categories:

Category 1: Replacement of existing equipment with new energy efficiency equipment:

- Replacement of heating supply equipment in residential and tertiary buildings;
- Replacement of heating supply and sanitary water supply equipment in residential and tertiary buildings;
- Replacement of sanitary water old heating supply equipment in residential and tertiary buildings;
- Replacement of split-air conditioning equipment (<12kW) in residential and tertiary buildings;
- Replacement of household appliances (refrigerators and washing machines) in residential buildings;
- Replacement of lamps in residential buildings;
- Replacement of the lighting system in tertiary buildings;
- Replacement of public street lighting system;
- Replacement of household appliances;
- Replacement of office equipment;
- Replacement of existing circulating pumps;

²⁴ Ministarstvo Gospodarstva (HR): Pravilnik o sustavu za praćenje, mjerenje i verifikaciju ušteda energije, Prilog I, 2015

²⁵ Federalno ministarstvo energije, rudarstva i industrije (BiH): Pravilnik o informacionom sistemu energijske efikasnosti Federacije Bosne i Hercegovine, Prilog 1, 2018

- Replacement of central compression cooling systems;
- Replacement of existing vehicles;
- Replacement of existing electric motors;

Category 2: Building renovation and energy efficiency:

- Complete renovation of existing residential and tertiary buildings (building envelopes and heating systems);
- Renovation of insulation of the envelope components of residential and tertiary buildings (walls, roof, windows);

Category 3: Construction of new energy saving buildings, installation and purchasing of new energy efficiency equipment:

- Construction of new buildings in accordance with the new norm or with thermal parameters which are even better than those required under the new norm in the residential and tertiary buildings sector;
- Installation of new household appliances (refrigerators, washing machines, dishwashers) in residential buildings;
- Installation of split system air conditioning equipment (<12kW) for air conditioning in residential and tertiary buildings;
- Installation of new equipment for heating supply and sanitary water supply in residential and tertiary buildings;
- Installation of solar systems in residential and tertiary buildings;
- Installation of thermal pumps in new buildings;
- New installation of lamps in residential buildings;
- New installation of lighting system in tertiary buildings;
- New installation of public road lighting system;
- Purchase of new equipment in offices;
- Installation of photovoltaic systems;
- Installation of new circulating pumps;
- Installation of heat recovery systems;
- Installation of central compression cooling systems;
- Purchase of new vehicles;

Category 4: Miscellaneous

- Introduction of the new norm for the thermal characteristics of new residential and tertiary buildings;
- Energy audit;
- Awareness campaigns;
- Introduction of energy management system;
- Use of smart meters and informative billing;
- Resizing of electric motors;
- Promotion of eco-driving;

For Category 1 and 2, when the values of final consumption "before" and "after" the implementation of certain measures (in kWh/year) are available, for example through an audit process performed "before" and "after" implementation of efficiency measures for individual buildings, equipment or plant, then these "before" and "after" individual values can be used to calculate energy savings, provided that the values are adapted by taking into account the external climatic conditions, which usually affect the energy use. Alternatively, the recommended formulas enable the calculation of the annual final energy savings (FES) from each measure or program listed above.

Energy efficiency measures in existing residential and tertiary buildings

Energy efficiency measures recommended to be applied in existing residential and tertiary buildings are: the complete renovation of their envelope, including the heating system, as well as their partial renovation.

Renovation measures in existing residential and tertiary buildings

The recommended formula for these types of measures serves to calculate energy savings as a result of improving the building envelope and heating system, as well as other renovation measures which are related to reducing the specific heating needs of the building. Final energy savings are calculated based on the difference between the specific heat demand (SHD) and the efficiency of the heating system before and after the renovation measures. The "before" condition reflects the specific demand for heating in the construction period of the respective building category of the building, subject to renovation, and the efficiency of the heating system in that period.

The following formula is recommended for calculating the final energy saved as a result of renovation measures in existing residential and tertiary buildings:

$$FES = \left(\frac{SHD_{ini}}{\eta_{ini}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \right) \cdot A \quad (1)$$

Where:

FES ($kWh/year$) – Total final energy savings per year

SHD_{ini} ($kWh/m^2 year$) – Specific needs for heating the building before (new) implementation of the measure for renovation of the building

SHD_{new} ($kWh/m^2 year$) – Specific needs for heating the building after (new) implementation of the measure for renovation of the building

$\eta_{ini}(-)$ – Seasonal efficiency of the heating system before implementation of the renovation measure

$\eta_{new}(-)$ – Seasonal efficiency of the heating system after implementation of the renovation measure

A (m^2) – Utilized and heated floor area of the building

If the ratio between the specific need for heating and the efficiency of the heating system, SHD/η is known as the whole value and it can be used without having to look for the values of the specific demand for heating and the efficiency of the heating system in particular. In such a case it can be considered, for example, if energy consumption before and after the renovation measures of a building are provided with appropriate measurements. In practice it may happen that, after the renovation measures, there is a change in the reference area on which the value is based. If this is the case, it is recommended that FES be calculated using the reference area which corresponds to the floor area of the building after implementation of the renovation measures.

If the SHD values for before and after the renovation measures are not known, then reference values should be used for this parameter. However, reference values are specific to each country, therefore for Kosovo they are determined based on the analysis of local experts, briefly described below.

In order to determine the specific reference needs for heating before and after implementation of renovation measures, based on the destination of residential buildings, they are grouped under the following 3 typologies:

- Individual houses (including multi-purpose houses as well as weekend houses which are not part of apartment blocks)
- Blocks of apartments of up to 3 floors (including houses in rows)
- Block of apartments with more than 3 floors

Another categorization of residential buildings is made taking into account the year of construction. Based on this criterion, the following 4 construction periods are defined:

- Buildings constructed before 1959
- Buildings constructed between 1960 and 1998

- Buildings constructed between 1999 and 2001
- Buildings constructed after 2001

Determination of SHD values (Table 1) before and after implementation of renovation within the current methodology is based on relevant building models for each category of the residential sector and notes drawn from published studies regarding materials applied to buildings in Kosovo.

Table 1: Specific demands for heating the building, SHD_{ini} before renovation for residential buildings

Building typology	Construction period			
	Before 1959	1960-1998	1999-2001	After 2002
Individual houses	350	290	235	160
Apartments of up to 3 floors	275	210	160	120
Apartments of over 3 floors	275	235	150	110

By analogy with residential buildings, tertiary buildings are first categorized based on their destination in:

- Commercial/Industrial buildings
- Public buildings
- Hospitals and medical centres,
- Universities and schools

In order to maintain consistency in the way they are treated, tertiary buildings, in addition to their destination, are also categorized according to their construction periods, the same as in the case of residential buildings. Further, using the same methodology used for tertiary buildings, SHD_{ini} values for this group of buildings are determined (Table 2).

Table 2: Specific demands for heating the building, SHD_{ini} before renovation for tertiary buildings

Building typology	Construction period			
	Before 1959	1960-1998	1999-2001	After 2002
Commercial/industrial	360	300	220	160
Public buildings	410	345	200	170
Universities and schools	420	350	235	165
Hospitals and medical centres	480	395	260	170

Clinics*	-	380	-	-
----------	---	-----	---	---

* Clinics are mainly constructed in the period of 1960-1998

The specific demand for heating after implementation of SHD_{new} renovation measures has been calculated based on the same models, construction and parameters as those used under the scenario before implementation of renovation measures. But, now the walls are considered to be insulated with thermal insulation of a thickness of 8 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$) and the windows are considered to be double folded with $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Further, it is considered that the renovation measures for the roof were enabled with thermal insulation of 8 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$), whereas the floor with thermal insulation of 5 cm ($\lambda = 0,035 \text{ W/mK}$). However, for buildings constructed after 2002, it is considered that not all renovation measures are necessary. For example, it is considered that the windows of such buildings are usually double-folded with $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. On the other hand, in the absence of laboratory data for locally produced windows, it is considered that the U-value of best windows in the market is $U = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Therefore, it was concluded that for buildings constructed after 2002 there is no need to replace their windows. Based on a similar analysis, it was concluded that the floors of individual houses and the exterior wall of blocks of apartments up to 3 floors constructed after 2002 do not need to be renovated. It was further concluded that blocks of apartments with more than 3 floors built after 2002 do not need to be renovated at all.

A similar approach has been applied to address specific heating demands after renovation measures for tertiary buildings. It was concluded that the buildings of this sector built after 2002 do not need to be renovated. Exception to the general rule are the commercial/industrial buildings which need a partial renovation, even if they were constructed after 2002.

The specific heating demand determined according to the procedure described above for residential buildings after renovation measures is provided in Table 3, whereas relevant data for tertiary buildings are provided in Table 4.

Table 3: Specific heating demands for SHD_{new} after renovation for residential buildings

Building typology	Construction period			
	Before 1959	1960-1998	1999-2001	After 2002
Individual houses	102	100	100	102
Blocks of apartments of up to 3 floors	90	87	87	102
Blocks of apartments of over 3 floors	90	88	95	110

Table 4: Specific heating demand for the SHD_{new} after renovation for tertiary buildings

Building typology	Construction period			
	Before 1959	1960-1998	1999-2001	After 2002
Commercial/industrial	119	118	124	124
Public buildings	137	137	146	-
Universities and schools	150	152	200	-
Hospitals and health centres	160	162	218	-
Clinics	-	160	-	-

As mentioned above in this document, in cases where the final energy consumption is known, for example as a result of any energy audit, then such a value can be used instead of the reference values presented in the previous tables. However, in many cases energy audit reports may not be available, but it is very likely that there are records regarding the thermal power needed to cover the heating demands of the buildings, for example in the documents of the projects on central heating systems. In such cases, the specific annual heating needs for the “before” and “after” conditions can be calculated based on the following formula:

$$SHD = \dot{Q}_h \cdot \frac{24 \cdot f}{t_{ip} - t_{op}} \cdot \frac{HDD}{A} \quad (2)$$

Where:

$\dot{Q}_h (kW)$ – Required thermal capacity for heating the building (thermal capacity equivalent to the heating load of the building, respectively the thermal capacity needed to cover thermal losses of the building)

$t_{ip} (^\circ C)$ – Internal design temperature for heating system (20 °C)

$t_{op} (^\circ C)$ – External design temperature for heating system (-18 °C)

f – Correction factor

$HDD (K \cdot days/ann)$ – Heating Degree Days

$A (m^2)$ – Surface of heated area

Correction factor f expresses the combined impact of internal and external heat gains, partial heating, heating regulation and heating interruption on the final energy consumption for heating of buildings (Table 5).

Table 5: Correction factor f

Building typology	<i>f</i>	
	Lowering of temperature in weekends	
	No	Yes
School, one shift	0,70	0,68
School, two shifts	0,78	0,74
School, three shifts	0,79	0,75
Institutions	0,74	0,72
Residential buildings	0,59	-
Multi-storey residential buildings	0,60	-
Hospitals	0,85	-

With regards to seasonal heating efficiency, it represents the production of boiler efficiency, emission (heating body), network and regulation system. The respective efficiency values recommended for use within the current methodology are presented in Tables 6 and 7.

Table 6: Seasonal efficiency of η_{ini} heating systems before implementation of renovation measures

Fuel	Solid	Liquid	Gas
Boil efficiency η_b	0,74	0,80	0,82
Network efficiency η_n	0,93	0,93	0,93
Emission efficiency η_e	0,78	0,78	0,78
$\eta_{ini} = \eta_b \cdot \eta_n \cdot \eta_e$	0,54	0,58	0,59

Table 7: Seasonal efficiency of η_{new} heating systems after implementation of renovation measures and change of heating system

Fuel	Classical boilers			With low temperature	Condensing	With biomass
	Solid	Liquid	Gas			
Boiler efficiency η_b	0,82	0,86	0,88	0,89	1,00	0,88
Network efficiency η_n	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
Emission efficiency η_e	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
$\eta_{new} = \eta_b \cdot \eta_n \cdot \eta_e$	0,74	0,78	0,79	0,80	0,90	0,79

Seasonal efficiency of the heating system after implementation of the relevant measures should be taken from Table 7 if, together with the renovation of the building, the old central heating system is as well replaced. However, in cases where only the renovation of the building is care of, and the old

central heating system is not replaced, the efficiency of that system will be reduced. This is due to the fact that the old heating system is designed to meet the greater heat demands of the building before renovation and it will be oversized in the after-renovation case. Considerable mismatches of heating capacity shall result in more frequent activation and interruption of the boiler and increased thermal losses in the system. All this shall result in the reduction of the seasonal efficiency of the heating system. In such cases instead of η_{new} in equation 1, η_{act} efficiency of the heating system after the renovation action (Table 8) should be introduced, which is considered to be 10% less than the η_{ini} value (Table 6).

Table 8: Seasonal efficiency of η_{act} heating system after renovation of the building (with no replacement of the heating system)

Fuel	Solid	Liquid	Gas
η_{act}	0,49	0,52	0,53

The methodology described so far for calculating energy savings as a result of building renovations applies to buildings sharing central heating systems. In the case of buildings that do not have central heating systems, the reference efficiency value of individual stoves, which is considered to be 0.45, should be introduced as a reference value for the efficiency of the heating system in equation 1. If the renovation measure is not followed by the replacement of the heating system, then the value of 0.45 can be used both for η_{ini} and for η_{new} . However, if it comes to changing the heating system, for example when central heating system is installed instead of individual stoves, then for the value 0.45 should be used for η_{ini} while Table 8 should be referred to when it comes to identifying the values for η_{new} .

The values of heating degree days and the average temperatures of the outdoor air in the heating season, for some of the cities of Kosovo are presented in the following table²⁶. For other towns the values of towns nearest to them can be used.

Table 9: Heating degree days and average outdoor air temperature in the heating season

City/Town (Commune)	Heating degree days <i>HDD (K · days/year)</i>	Average air temperature in the heating season t_{mng}
Deçan	2.598	5,1
Ferizaj	2.862	4,4
Graçanicë	2.892	4,6
Gjakovë	2.589	5,2

²⁶ WB: National Building Energy Efficiency Study for Kosovo, 2013

Gjilan	2.832	4,7
Klinë	2.621	4,8
Leposaviq	3.165	3,8
Mitrovicë	3.064	3,9
Novo Bërdë	2.875	4,6
Obiliq	2.890	4,6
Pejë	2.384	5,6
Prishtinë	2.890	4,6
Prizren	2.157	6,2
Rahovec	2.176	6,2
Skenderaj	3.015	3,9
Suharekë	2.168	6,2
Shtime	2.830	4,5
Vushtrri	3.004	4,0
Zubin Potok	3.185	3,7

The average useful life of this measure is estimated at 20 years for residential buildings and 25 years for tertiary buildings.

Renovation of insulation of components of existing residential and tertiary buildings

The implementation of this measure aims to realize energy savings through thermal insulation of the building envelope, as well as through the replacement of their windows, but excluding the replacement of heating appliances.

Annual energy savings are based on the difference between the specific U-value for the particular component of the building envelope before and after implementation of the renovation measure. The following formula is recommended for the calculation of energy savings resulting from the implementation of this measure:

$$FES = \frac{(U_{ini_comp} - U_{new_comp}) \cdot HDD \cdot 24 \cdot a \cdot \frac{1}{b} \cdot c}{1000} \cdot A_{comp} \quad (3)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

U_{ini_comp} (W/m²K) – U-value of the building component in contact with outside air (e.g. walls, windows, roof, floor) before its renovation

U_{new_comp} (W/m^2K) – U-value of the building component in contact with outside air (e.g. walls, windows, roof, floor) before its renovation

a – Correction factor, which depends on the climate zone the building undergoing renovation is located into (in the absence of concrete data, $a = 1$)

b – Correction factor which takes into account the efficiency of the heating system (in the absence of concrete data, $b = 0.6$ for fossil fuel and biomass boilers and $b = 0.95$ for electric boilers)

c – Correction factor which takes into account the interruptions of operation of the heating system (in the absence of concrete data $c = 0.5$)

The corresponding U-values in equation 3 should be values corresponding to the real situation before and after the renovation of the respective component. In the absence of such values, the reference values given in Tables 10 and 11 (for residential buildings) and in Tables 12 and 13 (for tertiary buildings) may be used.

Table 73: U-reference values for residential building components before application of renovation measures

	Construction period							
	Before 1959				1960-1998			
	wo*	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Individual houses	0,98	1,35	2,23	5,15	1,47	1,71	1,48	4,18
Blocks of apartments of up to 3 floors	1,17	1,35	2,07	4,85	1,07	1,71	1,21	4,18
Blocks of apartments of over 3 floors	1,73	1,35	1,71	3,89	1,91	1,71	1,48	4,22

Table 10: Continued

	Construction Period							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Individual houses	1,36	0,95	1,53	3,43	1,10	0,75	1,22	2,97
Blocks of apartments of up to 3	1,03	0,95	1,32	3,1	0,84	0,95	1,16	2,8

floors								
Blocks of apartments of over 3 floors	0,98	0,73	0,52	3,1	0,88	0,92	0,52	2,8

*wo- wall; gf – underground floor; ce- ceiling, wi- window

Table 74: U-reference values for residential building components after application of renovation measures

	Construction period							
	Para 1959				1960-1998			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Individual houses	0,30	0,54	0,37	2,80	0,34	0,52	0,36	2,80
Blocks of apartments of up to 3 floors	0,32	0,53	0,37	2,80	0,34	0,53	0,36	2,80
Blocks of apartments of over 3 floors	0,36	0,53	0,36	2,80	0,38	0,53	0,36	2,80

Table 11: Continued

	Construction period							
	1999-2001				2002-			
	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Individual houses	0,34	0,52	0,36	2,80	0,35	0,75	0,36	2,80
Blocks of apartments of up to 3 floors	0,34	0,52	0,36	2,80	0,84	0,52	0,36	2,80
Blocks of apartments of over 3 floors	0,38	0,73	0,52	2,80	0,88	0,73	0,52	2,80

Table 75: U-reference values for tertiary building components before application of renovation measures

	Construction period	
	Before 1959	1960-1998

	wo	gf	ce	wi	wo	gf	ce	wi
Commercial/industrial	0,35	0,55	0,36	2,8	0,35	0,65	0,36	2,8
Public buildings	0,8	0,65	0,7	2,8	0,44	0,74	0,23	2,8
Universities and schools	0,8	0,65	0,7	2,8	0,46	0,65	0,61	2,8
Hospitals and medical centres	0,8	0,65	0,7	2,8	0,46	0,78	0,52	2,8
Clinics								

The average useful life of this measure is estimated at 30 years for wall insulations, 30 years for window changes and 25 years for ceiling and floor insulation.

Introduction of the new norm on thermal characteristics of new residential and tertiary buildings

This measure aims to realize energy savings as a result of the introduction of the new norm having more stringent requirements regarding the needs for thermal protection of buildings and, as a result, leading to the construction of buildings with better thermal properties than required by the norms in force.

This measure can be implemented in one of the following two ways:

- a) Through introduction of the new norm with higher requirements regarding the thermal characteristics of buildings compared to the previous norm;
- b) Through construction of buildings with better thermal characteristics than those required by the norm in force;

The formula recommended for the calculation of energy savings through the implementation of this measure is as follows:

$$FES = \left(\frac{SHD_{ini}}{\eta_{ini}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \right) \cdot A \quad (4)$$

Where:

FES (kWh/vit) – Total final energy savings per year

SHD_{ini} (kWh/m²·year) – Specific needs for heating the building according to the previous norm regarding thermal characteristics of buildings

SHD_{new} (kWh/m²·year) – Specific needs for heating the building according to the new norm regarding thermal characteristics of buildings

$\eta_{ini}(-)$ – Seasonal efficiency of the heating system before the introduction of the new norm regarding thermal characteristics of buildings

$\eta_{new}(-)$ – Seasonal efficiency of the heating system after introduction of the new norm regarding thermal characteristics of buildings

$A (m^2)$ – Utilized and heated floor area of the building

Values of the parameters listed in the formula for calculating energy savings depend on how this measure is implemented.

Implementation of the measure under scenario a)

The specific annual heating demands of buildings according to the previous²⁷ SHD_{ini} norm are given in Table 14 and Table 15, as a function of the building form factor $f_0 = A/V_e$ for buildings in the tertiary sector; SHD is expressed in m^3 of the external volume of buildings. Therefore, in order to maintain consistency regarding the definition of SHD in the current methodology, this parameter in Table 15 is expressed in units of utilized floor area of those buildings, assuming that the average height of tertiary buildings is 4.1 m.

Table 77: Specific demand for heating according to the previous SHD_{ini} norm regarding thermal characteristics of residential buildings

$f_0 = A/V_e$	SHD_{ini}
$f_0 \leq 0,2$	51,31
$0,20 < f_0 < 1,05$	$41,03 + 5,41 \cdot f_0$
$f_0 \geq 1,05$	95,01

Table 78: Specific demand for heating according to the previous SHD_{ini} norm regarding thermal characteristics of tertiary buildings

$f_0 = A/V_e$	SHD_{ini}
$f_0 \leq 0,2$	67,32
$0,20 < f_0 < 1,05$	$53,83 + 67,44 \cdot f_0$
$f_0 \geq 1,05$	124,64

The specific annual heating needs of buildings according to the new SHD_{new} norm should be calculated based on the procedures provided in such a norm and, if necessary, this parameter should be converted to the format required in formula 4.

²⁷ Republic of Kosovo: Technical Regulation on Thermal Energy Saving and Thermal Protection of Buildings, No. 03/2009.

The current and previous norm regarding thermal characteristics of buildings does not specify the required seasonal efficiency of the heating system, therefore purposes of calculating the energy savings resulting from the implementation of this measure, the following can apply:

$$\eta_{ini} = \eta_{new} = 0,8$$

Implementation of the measure under a)

In this case, SHD_{ini} is calculated based on the norm in force regarding thermal characteristics of buildings, whereas SHD_{new} is calculated for buildings with better thermal characteristics than those required by the norm in force. In this case $\eta_{ini} = \eta_{new} = 0,8$.

The average useful life of this measure is estimated at 20 years for residential buildings and 25 years for tertiary buildings.

Replacement or installation of new heating and sanitary water heating supplying appliances in residential and tertiary buildings

The formula recommended for this type of measure serves to calculate the annual energy savings as a result of replacing or installing new equipment which serves both for heat supply and for the preparation of sanitary water for residential and tertiary buildings.

There are 3 ways to implement this measure:

- a) In the form of a new installation of the heating system of the building and for the preparation of sanitary water (for example, in new buildings).
- b) As a replacement of the existing system for heating the building and for sanitary water, after the end of the useful life of the existing system.
- c) As a replacement of the existing system for heating the building and for the sanitary water, before the end of the useful life of the existing system.

During the implementation of this measure under a) and b) above, energy saving results from the installation of a new system for heating and sanitary water having a higher efficiency than the average efficiency of such systems in the market.

In case of implementation of this measure under c) above energy saving results from the installation of a new system for heating and sanitary water having higher efficiency than the efficiency of the existing system which is being used for heating and generating sanitary water.

The formula for calculating energy savings resulting from the implementation of this measure is as follows:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (5)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

η_{ini} (–) – Seasonal efficiency of the heating system and generation of sanitary water before the implementation of the measure (efficiency of the existing system, respectively efficiency of the existing system in the market),

η_{new} (–) – Seasonal efficiency of the heating system and of the system for generation of sanitary water after implementation of the measure

SHD (kWh/m²year) – Specific energy needs related to building heating

SWD (kWh/m²vit) – Specific energy needs related to generation of hot water

A (m²) – Utilized and heated floor area of the building

Calculation of energy savings should be done by entering the true values for the parameters present in the relevant formula. In the absence of such values, the following reference values may be used.

The recommended reference values for the seasonal efficiency of heating and sanitary water before implementation of this measure are as follows:

- Implementation under a) and b): $\eta_{ini} = 0,74$
- Implementation under c): $\eta_{ini} = \text{Table 7}$.

Recommended reference values for the seasonal efficiency of heating (of the building) and (heating of) sanitary water, following implementation of this measure, follow below:

- Implementation under a), b) and c): $\eta_{new} = \text{Tabela 8}$.

The recommended *SHD* reference values can be read from Table 1 and Table 2 if the building has not been renovated, respectively from Table 3 and Table 3 if the building has been renovated.

Reference values related to *SWD* specific average consumption, which are recommended to be used in the absence of other data, are presented in Table 16²⁸.

Table 79: Specific energy needs related to heating of sanitary water in residential and tertiary buildings

Typology of buildings		Specific <i>SWD</i> (kWh/m ²) hot water consumption
Residential buildings	≤ three living units	12,5

²⁸ A. Trp, K. Lenic, B. Frankovic: Analiza portrosnje energije u uslužnim djelatnostima na otocima primorsko-goranske zupanje, Energy and Environment (2004), pg. 191-2020.

	> three living units	16,0
Tertiary buildings	Hospitals, shelters, barracks, prisons	3,5
	Accommodation buildings (hotels, motels, holiday houses, etc.)	3,5
	Commercial buildings	1,5
	Other public buildings (administrative, school, cultural, sports buildings)	0,5

The average useful life of this measure is estimated at 20 years for residential buildings and 25 years for tertiary buildings

Replacement of old appliances for sanitary water heating in residential and tertiary buildings

The recommended formula for this type of measure serves to calculate the annual energy savings which result from the replacement of old sanitary water heating appliances in existing residential and tertiary buildings, without changing the form of the system used for heating the water. The usual scenario of implementation of this measure in Kosovo may entail replacement of old electric boilers with new electric boilers, which feature higher efficiency.

Calculation of annual energy savings is based on the change in efficiency of water heaters before and after replacement, multiplied by the specific requirements for hot water.

To calculate the final unit energy savings, the EC recommends using the following formula:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot SWD \cdot A \quad (6)$$

Where

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

η_{ini} (–) – Seasonal efficiency of the sanitary water system before implementation of the measure

η_{new} (–) – Seasonal efficiency of the system for generation of sanitary water after implementation of the measure

SWD (kWh/m²vit) – Specific energy needs related to generation of hot water

A (m²) – Utilized and heated floor area of the building

When calculating energy savings, true (real) values should be entered in the corresponding equation, which should be read from project documentation, audit reports or other sources. In the absence of such data, reference values can as well be used.

Water heating in Kosovo in most cases is realized through an electric boiler. Recommended reference values regarding the efficiency of old and new boilers are enlisted in Table 17.

Table 80: Seasonal efficiency of the sanitary water heating system before and after implementation of the measure

	Electric boiler for heating the water
η_{ini}	0,804
η_{new}	0,93

Reference values related to the *SWD* specific average consumption, recommended to be used in the absence of other data, are provided in Table 16.

The average useful life of this measure is estimated at 20 years for residential buildings and 25 years for tertiary buildings.

Solar water heating in residential buildings and tertiary buildings

This measure aims to realize energy savings through the installation of solar panels for water heating in existing or new buildings of the residential and tertiary sector.

The calculation of energy savings as a result of the implementation of this measure is based on the average annual savings per m² of the solar panel, divided by the average efficiency, respectively with the reference value of the stock of the existing water heating system.

The following formula is recommended to be used to calculate the final unit of annual energy savings:

$$FES = \frac{USAVE}{\eta_{average}} \cdot A_{coll} \quad (7)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

USAVE (kWh/m²year) – Average annual savings per m² of solar collector (average heat production per m² of solar collector)

$\eta_{average}(-)$ – Average efficiency of existing water heater system

$A_{coll} (m^2)$ – Surface of installed solar collectors (panels)

Global radiation in a flat surface of $1 m^2$ in Kosovo is about $1.400 kWh/m^2 \text{ year}$ in the surface; at an angle of 45° this value is about $1.600 kWh/m^2 \text{ year}$.

Mathematically speaking, USAVE represents the output between global radiation, solar collector efficiency η_{sol_coll} , solar boiler efficiency η_{sol_boiler} and efficiency distribution network η_n . Therefore, considering that 45° represents the usual installation angle of solar panels, the following equation can be applied for USAVE's calculation:

$$USAVE = 1.600 \cdot \eta_{sol_coll} \cdot \eta_{sol_boiler} \cdot \eta_n \quad (8)$$

The common efficiency values of the components of solar systems are given in Table 18:

Table 81: Efficiency of the components of solar systems

Components		Parameter	Value
Solar collectors	Flat collector	η_{sol_coll}	0,55
	Collector with pipelines under vacuum	η_{sol_coll}	0,65
Boiler		η_{sol_boiler}	0,70
Pipeline distribution network		η_n	0,90

The average annual savings from solar panels, based on the efficiency of the solar system components, are provided in Table 19:

Table 82: Average annual savings through USAVE solar water heating systems

Kind of collector	<i>USAVE</i>
Flat collector	550
Collector with pipelines under vacuum	650

On the other hand, depending on the source of energy used for heating, the following values are recommended for $\eta_{average}$:

Table 83: Average efficiency of existing water heating system

Source of energy used for heating purposes	$\eta_{average}$
Oil, gas	0,6
Electric energy	0,8

The average useful life of this measure is estimated at 20 years.

Replacement or instalment of new split system air conditioning units (<12kW) in residential and tertiary buildings

The purpose of this measure is to realize energy savings through the installation or replacement of split-air conditioning equipment or multi split-air conditioning equipment in residential and tertiary buildings.

This measure can be implemented in the following two ways:

- As a replacement of existing equipment (before the expiration of their useful life);
- As a new installation of split-air conditioning equipment in new buildings or in existing buildings, which did not have such equipment installed before. This category also includes the case when the installation of split-air conditioning systems is done after the expiration of the useful life of existing equipment.

Energy savings realized through the implementation of this measure can be calculated based on the improvement of the energy efficiency ratio (EER) of the air conditioning equipment, the nominal cooling power of the equipment and the annual number of hours of its operation.

The formula recommended for calculating energy savings under this scenario is as follows:

$$FES = \left(\frac{1}{EER_{ini}} - \frac{1}{EER_{new}} \right) \cdot P_n \cdot n_h \quad (9)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy saving per year

EER_{ini} (–) – Seasonal ratio of energy efficiency (cooling factor) of existing equipment or middle class equipment in the market

EER_{new} (–) – Seasonal energy efficiency ratio (cooling factor) of new equipment

P_n (kW) – Nominal cooling power of the equipment

n_h (h/year) – Annual number of hours of operation of the equipment close to nominal power

It is recommended that the calculation of energy savings be done using the real values for the parameters listed in the recommended formula. In the absence of such values the following reference values may be used.

Reference values for EER_{ini} and EER_{new} are provided in the following table.

Table 21: Reference values for EE seasonal report of split system air conditioning equipment

EE seasonal ratio	Implementation of the measure	Values4
EER_{ini}	Option a), $EER_{ini} = EE_{existing}$	2,50

	Option b), $EER_{ini} = EER_{average}$	2,90
EE_{new}	Option a) and b)	3,75

Reference values for the annual number of hours of operation are different for residential buildings and tertiary buildings (Table 22).

Table 22: Reference values for annual hours of operation for split system air conditioning equipment³

Kind of building	n_h (h/year)
Residential buildings	230
Tertiary buildings	500

The average useful life of this measure is estimated at 15 years.

Installation of thermal pumps in new buildings

This measure is related to the realization of energy savings through the installation of thermal pumps in order to heat spaces and water in new residential and tertiary buildings. Energy savings result from much higher efficiency of heat pumps compared to the efficiency of conventional fossil fuel based systems for heating buildings and sanitary water.

This measure can be implemented in one of the two following options:

- a) As a replacement of the existing heating system for the building and sanitary water;
- b) As a new installation of thermal pumps in new buildings or the installation of heat pumps after the expiration of the useful life of existing equipment used for heating the building and sanitary water.

The formula recommended for calculating energy savings is as follows:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{SPF} \right) \cdot (SHD + SWD - \Delta E_{other}) \cdot A \quad (10)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

η_{ini} (–) – Seasonal efficiency of the existing system, or average seasonal efficiency of the conventional system used for heating the building and sanitary water

SWD (kWh/m²year) – Specific energy needs related to generation of hot water

ΔE_{other} (kWh/m^2year) – Energy from other sources in the building, for example, from solar collectors, biomass boilers, or fossil-based boilers

A (m^2) – Utilized and heated floor area of the building

In the absence of real values for the parameters listed in the recommended formula, the corresponding reference values can be used.

The recommended *SHD* reference values can be read from Table 1 and Table 2 if the building has not been renovated and from Table 3 and Table 4 if the building has been renovated.

Reference values related to *SWD* specific average consumption are given in Table 16.

Reference values regarding the efficiency of the conventional heating system and the seasonal efficiency factor of the thermal pump are given in the following tables.

Table 23: Reference values for seasonal efficiency of the heating system for the building and sanitary water

How is the measure implemented	η_{ini}	Value
Option a)	$\eta_{existing}$	Table 7
Option b)	$\eta_{average}$	Table 8

Table 84: Thermal pump seasonal efficiency factor

	Source of heat		
	Land	Water	Air
<i>SPF</i>	3,8	3,5	3,0

The average useful life of this measure is estimated at:

- 10 years for thermal pumps with air as a heat source
- 15 years for thermal pumps with water as a heat source
- 20 years for thermal pumps with ground as a heat source

Replacement or installation of new pumps in residential buildings

The purpose of this measure is to realize energy savings, which result from the replacement of inefficient lamps with efficient lamps, or from the installation of new lamps in residential buildings.

The final energy saving is calculated based on the difference between the energy consumed by existing lamps and energy-efficient lamps and the number of lamps replaced. For the purposes of calculation, it is recommended to use the following formula:

$$FES = \frac{P_{ini} - P_{new}}{1000} \cdot n_h \cdot N \quad (11)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

P_{ini} (W) – Lamp power before implementation of the measure

P_{new} (W) – Lamp power after implementation of the lamp

n_h (h) – Number of hours of operation in a year

N – Number of changed/installed lamps

In the absence of concrete parameter values in the recommended formula for calculating energy savings, the reference values presented below can be used.

Table 85: Reference values for lamp power before and after application of the measure³

How is the measure implemented	$P_{ini}(W) / P_{new}(W)$	
Replacement of existing lamps	$P_{ini} = P_{existing}$	$P_{ini} = 60 W$ (incandescent lamps)
		$P_{ini} = 15 W$ (compact fluorescent lamps)
	P_{new}	$P_{new} = 8 W$ (LED lamps)
Instalment of new lamps	$P_{ini} = P_{average}$	$P_{ini} = 15 W$ (compact fluorescent lamps)
	P_{new}	$P_{new} = 8 W$ (LED lamps)

The following value can be used as a reference value for the annual number of hours of operation:

$$n_h = 850 \text{ h/year}$$

The average useful life of this measure is estimated at 5 years.

Replacement or instalment of new lighting systems in tertiary buildings

The purpose of this measure is to realize energy savings from the replacement of inefficient lamps with efficient lamps, or from the installation of a new system in tertiary buildings.

This measure is generally applied in one of the following options:

- e) As a measure of replacing inefficient lamps with efficient lamps
- f) As a measure of renovation of the lighting system during which not only the replacement of lamps occurs, but also the renovation of the lighting system.

The relevant formula for calculating the energy savings resulting from the application of this measure should take into account the fact that the number of lamps before and after the application of this measure may not be the same in cases where the application of the measure occurs as in option b). Also, in this case even the number of hours of lighting before and after implementation of the measure may change as a result of the eventual introduction of the adjustment system in the renovated lighting system.

The formula recommended for the calculation of energy savings resulting from the implementation of this measure is as follows:

$$FES = \frac{P_{ini} \cdot N_{ini} - P_{new} \cdot N_{new} \cdot r}{1000} \cdot n_h \quad (12)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

P_{ini} (W) – Lamp power before implementation of the measure

P_{new} (W) – Lamp power after implementation of the measure

N_{ini} – Number of lamps before implementation of the measure

N_{new} – Number of lamps after implementation of the measure

r – Reduction factor through which the reduction of the number of operating hours of the lighting system after renovation is taken into account, depending on the applied adjustment.

n_h – Number of annual hour of operation of the lighting system.

It is recommended that true values be used for all parameters listed in the recommended formula. However, depending on how this measure is implemented, in the absence of true values for some of the parameters, reference values may be used.

The following values can be used as reference values for the reduction factor.

Table 866: Reference values of reduction factor r

Applied adjustment	Value of factor r
With no adjustment strategy	1,0

Repeated switch-off – switch on (space zoning)	0,9
Use of time management	0,9
Use of presence sensors	0,8
Adjustment of the intensity of natural light	0,8

The following value may be used as a reference value for the annual number of hours of operation:

$$n_h = 1.600 \text{ h/year}$$

Other reference values depend on the manner of implementation of this measure, namely on the kinds of existing lamps and new lamps.

Implementation under option a)

In this case, the number of lamps before and after implementation of this measure are the same, hence:

$$N_{ini} = N_{new}$$

Reference values for lamp powers before and after implementation of the measures are provided in the table below.

Table 87: Reference values for lamp powers before and after implementation of the measure3

Before implementation of the measure		After implementation of the measure	
Kind of lamp	$P_{ini} (W)$	Kind of lamp	$P_{new} (W)$
Incandescent lamp	60	Incandescent lamp	15
Incandescent lamp	60	LED lamp	8
LED lamp	15	LED lamp	8
T8 fluorescent tube	30	T5 fluorescent tube	8
Mercury-vapour lamp	400	Metal-halogen lamp	250
Mercury-vapour lamp	400	LED lamp	135
Metal-halogen lamp	250	LED lamp	135
Mercury-vapour lamp	250	Metal-halogen lamp	150
Mercury-vapour lamp	250	LED lamp	85

Metal-halogen lamp	150	LED lamp	85
--------------------	-----	----------	----

Implementation under option b)

In this case, both for the value of the number of lamps and their power before and after the implementation of the measure, true values should be used based on the implemented project.

The average useful life of this measure is estimated at 8 years.

Replacement or installation of a new lighting system for public roads

The purpose of this measure is to realize energy savings which result from the replacement of inefficient lamps with efficient lamps, or from the installation of a new public lighting system.

This measure is generally applied in one of the following options:

- a) As a measure of replacing inefficient lamps with efficient lamps
- b) As a measure of renovation of the lighting system during which not only the replacement of lamps occurs, but also the renovation of the lighting system.

In the event of application of this measure both under option a) and b), it is assumed that the number of lamps before and after the application of this measure may not change.

In the case of application of this measure under option b) the number of operating hours after the application of the measure may change compared to the number of operating hours before the measure is applied and such a thing is taken into account by means of the reduction factor r .

The formula recommended for the calculation of energy savings resulting from the implementation of this measure is as follows:

$$FES = \frac{P_{ini} - P_{new} \cdot r}{1000} \cdot n_h \cdot N \quad (13)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

P_{ini} (W) – Lamp power before implementation of the measure

P_{new} (W) – Lamp power after implementation of the measure

N – Number of lamps that are changed/installed

r – Reduction factor through which the reduction of the number of operating hours of the lighting system after renovation is taken into account, depending on the applied adjustment.

n_h – Number of annual hours of operation of the lighting system

It is recommended that true values be used for all parameters listed in the recommended formula. However, depending on how this measure is implemented, in the absence of true values for some of the parameters, reference values may be used instead.

The following values can be used as reference values for the reduction factor.

Table 88: Reference values for reduction factor r

Applied adjustment	Factor r value
With no adjustment strategy	1,0
Reduction of power by 50 % from 23:00 to 6:00	0,72
Reduction of power by 100 % from 1:00 to 5:00	0,65

The following value can be used as a reference value for the annual number of hours of operation:

$$n_h = 4100 \text{ h/year}$$

The values presented in the following table can be used as reference values for the lamp power before and after the implementation of the measures.

Table 899: Reference values for lamp powers before and after implementation of the measure3

Before implementation of the measure		After implementation of the measure	
Kind of lamp	$P_{ini} (W)$	Kind of lamp	$P_{new} (W)$
Mercury-vapour lamp	400	Metal-halogen lamp or high pressure sodium lamp	250
Mercury-vapour lamp	400	LED lamp	135
Metal-halogen lamp	250	LED lamp	135
Mercury-vapour lamp	250	Metal-halogen lamp or high pressure sodium lamp	150
Mercury-vapour lamp	250	LED lamp	85
Metal-halogen lamp	150	LED lamp	85

Average useful life of this measure is estimated at 15 years.

Replacement or installation of new household appliances

This measure aims to achieve energy savings through the replacement of existing inefficient household appliances with new appliances that have higher efficiency, or through novel first-time installation of household appliances with higher efficiency than the average efficiency of such appliances in the market.

The formula recommended for the calculation of energy savings as a result of the implementation of this measure is as follows:

$$FES = (AEC_{ini} - AEC_{new}) \cdot N \quad (14)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

AEC_{ini} (kWh/year) – Average annual consumption of existing installed equipment, or existing equipment on the market, with average efficiency

AEC_{new} (kWh/year) – Average annual consumption of new equipment

N(-) – Number of replaced or installed equipment for the first time

All parameter values that appear in the recommended formula must be true values, but in their absence the reference values presented in the following table can also be used.

Table 30 3

Table 90 Reference values of annual energy consumption from household appliances³

<i>AEC_{ini} (kWh/year)</i>	In the event of replacement of existing appliances	
	Refrigerator	366
	Freezer	700
	Refrigerator with freezing options	700
	Washing machine	395
	Dishwasher	500
	In the event of replacement of existing appliances	
	Refrigerator	240
	Freezer	290

	Refrigerator with freezing options	240
	Washing machine	240
	Dishwasher	280
<i>AEC_{new} (kWh/year)</i>	Refrigerator	155
	Freezer	175
	Refrigerator with freezing options	170
	Washing machine	160
	Dishwasher	230

Average useful life of this measure is estimated at:

15 years for refrigerators, freezers and refrigerators with freezing options

12 years for washing machines and dishwashers

Energy audit

Energy audit, as an important mechanism for achieving energy savings, is an obligation deriving from Directive 2012/27/EU. According to this Directive, energy auditing is described as “a systematic procedure for obtaining adequate information regarding the existing consumption profile of a building or group of buildings, of an industrial or commercial operation or of an installation, or of a private or public service, in order to identify and quantify opportunities for cost-effective energy savings, and to report findings”.

In terms of energy savings, energy auditing is considered as an incentive measure, through which energy savings can be promoted to end users. Such a development results from the fact that, as a result of identifying the energy saving potential and proposing concrete measures to reduce the energy consumed, which are usually presented in the audit reports, end users will be motivated to implement at least some of the recommended energy saving measures.

The formula recommended for the calculation of energy savings as a result of the application of energy audits is provided below:

$$FES = DV_{h+f} \cdot TSP_{h+f} + DV_e \cdot TSP_e \quad (15)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

DV_{h+f} (%) – Reference value for the implemented part of the measures recommended for saving thermal energy and fuel,

DV_e (%) – Reference value for the implemented part of the measures recommended for saving electricity,

TSP_{h+f} (kWh/audit · year) – Total potential for thermal energy and fuel savings identified in the audit report per participant,

TSP_e (kWh/audit · year) – Total potential for energy savings identified in the audit report per participant.

If the energy saving potential is not specified separately for thermal and electric energy, but is given in the form of total energy TSP (kWh/audit · year) then the calculation of final energy of the saved unit can be done based on this formula:

$$FES = DV \cdot TSP \quad (16)$$

The reference values of the quantities appearing in equation 15, represent the percentage of measures that are expected to be implemented in order to realize the energy savings identified in the energy audit report. If, within any specific audit program or scheme, there is a decision or commitment to other percentages of measures to be implemented, then equation 15 should include such percentages respectively for DV_{h+f} and DV_e instead of the reference values provided under this document. Alternatively, the reference values given in Table 31 may be used.

Table 91: Reference values for the percentage of measures as per the savings potential of participants in the energy audit³

Sector	Percentage of savings realised in ratio with the savings potential		
	Heat and fuel DV_{h+f}	Electric energy DV_e	Total energy DV
Buildings (residential and tertiary)	5 %	5 %	5 %
Industry	5 %	5 %	5 %

The useful life of these measures is estimated as follows:

For the building sector – 6 years;

For the industry sector – 8 years.

Replacement or purchase of new office equipment

This measure aims to save energy by replacing old office equipment with new energy-efficient equipment or by furnishing offices for the first time with new equipment having a higher efficiency than the average efficiency of existing equipment in the market.

The formula for calculating the final energy saved through this measure is as follows:

$$FES = (AEC_{ini} - AEC_{new}) \cdot N \quad (17)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy saving

AEC_{ini} (kWh/year) – Annual consumption of existing office equipment before implementation of this measure (in case of equipment replacement) and reference consumption of existing equipment in the market (in case of furnishing of offices with equipment for the first time)

AE_{new} (kWh/year) – Consumption of new equipment

N (–) – Number of changed equipment, respectively placed for the first time in the office

In case of replacement of existing equipment, the *AEC_{ini/ref}* value should be read from the tickets of the relevant equipment in the office, while the *AEC_{new}* values should be read from the tickets of new more energy-efficient equipment compared than the existing equipment.

In the case of furnishing of offices for the first time, if the installation of equipment with higher efficiency than the reference efficiency of existing equipment in the market is foreseen, then the *AEC_{ini}* and *AEC_{new}* values can be found in the documentation of the respective equipment, or can be read as reference values in relevant standards. In the absence of such data, the values presented in the following table can be taken as reference values for some of the most common office equipment.

Table 92: Reference consumption of equipment most commonly used in offices³

Kind of equipment	Reference consumption of equipment in the market (kWh/year)	Consumption of new more energy efficient equipment in the market (kWh/year)
Computer (Desktop)	199,9	62,1
Computer (Laptop)	97,3	20,5
Monitor CRT	207,2	136,5
Monitor LCD	93,1	46,4

The average useful life of this measure is estimated at 5 years.

Connection of existing buildings or new buildings to remote heating systems

This measure aims to improve energy efficiency used for heating of residential and tertiary buildings through the use of heat generated at a distance instead of the use of classical central heating systems.

Improving energy efficiency through implementation of this measure can be achieved in two ways:

- a) By connecting the existing building to the remote heating system, in which case it comes to replacing the classic central heating system and sanitary water heating system with the most efficient remote heating system;
- b) By connecting the new building to the remote heating system instead of installing the classic central heating system. This case applies to buildings in which the heating system is installed for the first time, therefore the classic heating system which would be installed if there were no possibility of connection to the remote heating system should be considered as a basic scenario (condition before implementation of the measure).

The calculation of energy savings realized through implementation of this measure can be done based on the following formula:

$$FES = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (18)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings per year

η_{ini} (–) – Efficiency of the existing central heating system and sanitary water heating system of the central heating system which would be installed if the remote heating system would not exist

η_{new} (–) – Efficient use of remote heating system

SHD (kWh/(m²year)) – Specific annual need for heating the building

SWD (kWh/(m²year)) – Specific annual need for hot water consumption in the building

A (m²) – Utilised area of the building

The values of relevant parameters in the formula (18) should be taken from the audit reports or the technical documentation related to the construction of the building and the central heating system. In the absence of such data, reference values may also be used.

For the *SHD*, one can use the reference values provided in Tables 1-4 depending on whether the building is renovated or not, while for the *SWD* the reference values provided in Table 16 can be used.

In the event of application of this measure under scenario a), the reference values provided in Table 6 can be used for η_{ini} , while in case of application of this measure under scenario b), the value provided in Table 33 can be used as per η_{ini} reference values. For η_{new} for both scenarios of implementation of this measure one can use the reference values provided in Table 33.

Table 93: Seasonal efficiency of the heating system before implementation of the measure (existing system) η_{ini} and the heating system after implementation of the measure (remote heating system) η_{new}

Kind of efficiency	Efficiency of existing non-efficient system in the market, η_{ini}	Efficiency of the remote heating system, η_{new}
Efficiency of boiler/transformer of heat in the thermal sub-station η_b, η_{he}	0,89	0,97
Network efficiency η_n	0,95	0,97
Emission efficiency η_e	0,83	0,93
Total efficiency	0,70	0,88

The average useful life of this measure is estimated at:

20 years for residential buildings,

25 years for tertiary buildings.

Installation of photovoltaic systems

This measure aims to realize energy savings through the installation of photovoltaic panels (PV) in existing and new buildings, in the residential and tertiary sector.

The formula for calculating the final energy saved through this measure is as follows:

$$FES = A_f \cdot E_{sol} \cdot PR \cdot \eta_{pfv} \cdot (1 - ee_{rrjet}) \quad (19)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

A_f (m²) – The total surface of the installed photovoltaic panels (modules)

E_{sol} (kWh/m²year) – Annual global radiation

PR (–) – Photovoltaic system performance factor

η_{pfv} (–) – Photovoltaic panel efficiency

$e_{erjet} (-)$ – Share of electricity produced by the PV system which is introduced into the network (for PV systems which are not integrated in the network this parameter is 0)

For calculating the final energy saved based on the above equation (19), the data related to the total surface of the photovoltaic panels, the type of photovoltaic panels and the share of the electricity introduced in the network must be known.

A general recommendation is to enter in the formula (19) true and real values of the respective photovoltaic system. In the absence of such data, the following reference values may be used.

As E_{sol} reference values one can take the average values of global radiation for the period of 10 years (2007-2016²⁹), as provided in Table 34.

Table 94: Annual global radiation E_{sol} for the main regions of Kosovo

	Annual global radiation E_{sol} ($kWh/m^2 vit$)	
City/town	Photovoltaic panel at horizontal position	Photovoltaic panel at 45°
Prishtinë	1.432	1.605
Mitrovicë	1.431	1.601
Pejë	1.332	1.471
Prizren	1.414	1.561
Ferizaj	1.403	1.555
Gjilan	1.442	1.613
Gjakovë	1.486	1.654

One can take as a reference value of the photovoltaic system performance $PR = 0,7$.

The efficiency of the photovoltaic panel depends on the type of material used for its production. Efficiency reference values for some of the most used panels are provided in Table 35.

Table 35: 3

Table 95: Efficiency of PV panels depending on the materials used 3

Type of PV panel	η_{pfv} efficiency
Monocrystalline silicon	0,14

²⁹ https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html

Polycrystalline silicon	0,13
Thin layer of amorphous silicon	0,05
Thin layer of copper-indium-gallium-selenide	0,09
Thin layer of cadmium wire	0,07

Only the reduced amount of electricity consumption caused as a result of the installation of photovoltaic panels is considered as energy saving realized through this measure. Therefore, the electricity introduced in the network cannot be considered as a saving and that value is taken into account through the $ee_{network}$ parameter. The reference values of this parameter are provided in Table 36.

Table 96: Reference values of the share of electricity introduced in the network3

Mode of installation of the PV system	$ee_{network}$
PV system in residential building	0,7
PV system in tertiary building	0,1
Autonomous PV system	0

The average useful life of this measure is estimated at 20 years.

Awareness raising campaigns

This measure aims to realize energy savings through the development of awareness raising campaigns related to energy efficiency in selected groups of consumers. In this way, the aim is to transfer selected information leading to a change of behaviour of the respective individuals and groups and thus changing their profile of energy consumption in their daily activities.

The formula for calculating the final energy saved through this measure is as follows:

$$FES = FEC_{per} \cdot S_Q \cdot N \quad (20)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

FEC_{per} (kWh/year) – Average annual final energy savings per person

S_Q (–) – Energy saving factor

N (–) – Number of persons in the target group (selected group for campaign development)

It is recommended that the calculation of energy savings resulting from this measure be done by entering in equation 20 the true values for energy consumption per person before and after the campaign. Such values can be obtained from official energy consumption balance sheets provided by power supply companies, or determined based on relevant empirical formulas.

As a reference value for the S_Q energy saving factor, one can be taken the value of $(1 \div 2)\%$ of the average value of energy consumption per person⁴.

The average useful life of this measure is estimated at 2 years.

Replacement or instalment of new circulating pumps

This measure aims to realize energy savings by replacing existing circulating pumps with new energy-efficient pumps or installing new circulating pumps which are more efficient than medium-quality circulating pumps present in the market. This measure can be implemented in two ways: By

- a) Replacement of the existing circulating pump in the central heating system
- b) Installation of a new circulating pump in the central heating system

The energy savings realized as a result of the implementation of this measure can be calculated by virtue of the following equation:

$$FES = \left(\frac{P_{ini} \cdot n_h - P_{new} \cdot n_h \cdot f_{LPr}}{1000} \right) \cdot N \quad (21)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

P_{ini} (W) – Power of the inefficient circulating pump installed in the heating system (reference system, under scenario a), respectively circulating pump power of average quality present in the market (under scenario b)

P_{new} (W) – Power of the new energy-efficient pump

n_h (h/year) – Annual number of operating hours

f_{LPr} (–) – Load profile factor

N (–) – Number of circulating pumps that are installed or replaced

For calculating the energy savings through implementation of this measure it is necessary to know the data regarding the number of replaced or installed pumps, their power, the number of operating hours per year and the pump load profile. It is recommended that all such data be values that correspond to the real situation, but at their absence, reference values can as well be used. It is estimated that for the user of this methodology, the greatest difficulty is the identification of true values of the number of operating hours and the load profile. In view of the above, the following values can be taken as reference values in relation to these parameters:

Annual number of operating hours: $n_h = 1.200 \text{ h/vit}$

Load profile factor: $f_{LP,r} = 0,46$

The average lifespan of this measure is estimated at 15 years.

Installation of heat recovery systems

This measure aims to realize energy savings through installation of the recuperator in the ventilation systems of the building. Hence, this measure can be applied in buildings, which have a heating and mechanical ventilation system, while energy savings are estimated in relation to the energy consumed in the reference system. The mechanical ventilation system without a heat recuperator is considered as a reference system.

The energy saving which can be realized through this measure can be calculated by the following equation:

$$FES = A \cdot h \cdot \beta \cdot n_h \cdot c \cdot \rho \cdot \Delta T \cdot \eta \cdot N \quad (22)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

A (m²) – The surface of the space covered by the ventilation system

h (m) – The height of the space

β (h⁻¹) – Number of air changes

n_h (h/year) – Annual number of hours of operation of the ventilation system

c (kWh/kgK) – Specific air heat

ΔT ($^{\circ}C$) – Difference between indoor and outdoor air temperature during the heating season (average value)

η (–) – Efficiency of the recuperator

N (–) – Number of installed ventilation units, with the same characteristics

It is recommended that the calculation of energy savings be done by entering in the relevant equation the true values for all the parameters that appear in it. In case of lack of such values, reference values can be placed if they can be found in the relevant technical documentation, in different regulations or standards.

One can use as reference values for the number of air changes for some of the types of building the values presented in Table 30.

Table 97: Reference values for the number of air changes for some characteristic buildings⁴

Kind of building	Number of air changes β (h^{-1})
Office	3
Library	3
Restaurant	6
Cinema, theatre	4
Warehouse	4
Closed basin	3
Laboratory	8

The annual number of operating hours depends on the length of the heating season. Depending on the type of facility and its destination, the number of hours of operation of the ventilation system should be estimated based on the days of the heating season and the operating regime of the heating system.

The difference between indoor and outdoor air temperature is set so that the reference value of indoor air temperature is $21^{\circ}C$, while the value of outdoor air temperature can be read from Table 9.

In the absence of concrete data, $\eta = 0,65$. η can be taken as a reference value for recuperator efficiency.

The average useful life of this measure is estimated at 15 years.

Introduction of Energy Management Systems

This measure aims to realize energy savings through the implementation of an Energy Management System (EMI) according to the ISO 5001 standard or any other standard. The calculation of energy savings is based on the annual energy consumed before and after implementation of the SMI.

The equation which serves for calculating energy savings as a result of this measure is as follows:

$$FES = FEC_{el} \cdot r_{el} + FEC_h \cdot r_h \quad (23)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

FEC_{el} (kWh/year) – Total final electricity consumption in the last year before implementation of the EMS

r_{el} – Electricity saving factor as a result of implementation of the EMS

FEC_h (kWh/vit) – Total final thermal energy consumption in the last year before implementation of the SMI

r_h – Thermal energy saving factor as a result of implementation of the EMS

With regards to this measure, one should take into account that:

- The measure can be focused only on areas, i.e. specific energy consumption systems and not necessarily on the whole spectrum of energy consumption areas. This means that the EMS can be focused, for example, only in the lighting, cooling, heating systems, etc. In such a case, the total energy consumption represents only the consumption in the system in which it is focused. The same applies in the case when the EMS is related to certain energy sources e.g. with oil, natural gas etc.
- Before assessing energy savings through this measure, other factors that affect energy consumption (change in the number of employees, change in the type of production, change in the heated area, etc.) must be taken into account.
- The SME should be implemented by qualified field personnel.

For the purposes of calculating the energy savings resulting from the implementation of this measure, it is recommended to enter in the relevant equation the true values for all parameters appearing in it, or the reference values in the absence of true values.

The total electricity and thermal consumption can be determined relatively easily from the balance of energy consumed in the year before the implementation of the EMS.

If there are no concrete data on energy saving factors, then the reference values for these factors should be set based on data from relevant studies. It is estimated that the energy savings that can be achieved through implementation of the EMS range between 5% to 25%. For the purposes of this

methodology, the following values are recommended as reference values for the r_{el} and r_h factors (in the absence of true data):

$$r_{el} = 10 \% \text{ and } r_{el} = 0,1$$

$$r_h = 10 \% \text{ and } r_h = 0,1$$

The average useful life of this measure is estimated at 5 years.

Use of intelligent meters and informative billing

This measure aims to realize energy savings through the introduction of intelligent meters for measuring electricity consumption and thermal energy in the household. Through such meters consumers would be informed on a daily basis about their daily and monthly consumption e.g. via electronic indicators where their current consumption can be checked, or through generation of short billing cycles.

The energy savings that can be achieved through this measure can be calculated using the following equation:

$$FES = FEC_{HH} \cdot s_{smart} \cdot N \quad (24)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total saving of final energy

FEC_{HH} (kWh/year) – Average consumption of final energy in the household (electricity, thermal energy or electricity and thermal)

s_{smart} (–) – The saving factor from the installation of smart meters

N (–) – Number of smart meters installed in the household

For the purpose of calculating the energy savings resulting from implementation of this measure, it is recommended to enter in the relevant equation the true values for all parameters appearing in it, or the reference values at the absence of true values.

If there are no concrete data regarding the energy saving factor, then for the purposes of this methodology, the following value is recommended as a reference value:

$$s_{smart} = 10 \% \text{ respectively } s_{smart} = 0,1$$

The average useful life of this measure is estimated at 2 years.

Replacement or installation of new central compression cooling systems

This measure aims to realize energy savings through the replacement of existing central compression cooling systems or the new installation of such systems in residential and tertiary buildings. Consequently, regarding implementation of this measure, there are 2 options:

- a) Replacement of the existing central cooling system with a more energy-efficient system (replacement of the existing cooling system before the end of its useful life);
- b) New installation of the central cooling system (for example in a new building, in which case a more energy-efficient cooling system is installed than the average cooling system existing in the market). This category also includes the case when the central cooling system is replaced with a new energy-efficient system after the expiration of its expected useful life.

The formula for calculating energy savings in case of replacement of the existing central cooling system with a more energy-efficient system, i.e. in the event the current measure is applied as under a), is as follows:

$$FES = \left(\frac{1}{ESEER_{ini}} - \frac{1}{ESEER_{new}} \right) \cdot SCD \cdot A \quad (25)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

$ESEER_{ini}$ = $ESEER_{existing}$ (–) – Seasonal European Energy Efficiency Report of the existing compression cooling system

$ESEER_{new}$ (–) – Seasonal European Energy Efficiency Report of the new compression cooling system

SCD (kWh/m²year) – Specific cooling needs of the building

A (m²) – The cooled surface of the building

The formula for calculating energy savings in the event of new installation of a central cooling system, ie in the case when the current measure is applied under scenario b), is as follows:

$$FES = (P_C \cdot h_{FL}) \cdot \left(\frac{1}{ESEER_{ini}} - \frac{1}{ESEER_{new}} \right) \cdot N \quad (26)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

P_C (kWh) – Installed cooling power

h_{FL} (h/year) – Number of operating hours in relation to maximum installed power

$ESEER_{ini} = ESEER_{average}(-)$ – European Seasonal Report on Energy Efficiency of the Reference System (medium efficiency system) of Compression Cooling

$ESEER_{new}(-)$ – European Seasonal Report on Energy Efficiency of Efficient Compression Cooling System

$N(-)$ – Number of cooling systems installed at a specific cooling power N_u

For the purpose of calculating the energy savings resulting from the application of the measure described in this section, it is recommended to enter in the relevant equation the true values for all parameters, or relevant reference values at the absence of true values.

The values presented in the following table can be taken as reference values in relation to the European Seasonal Report on Energy Efficiency.

Table 98: Reference values for the European Seasonal Report on Energy Efficiency of the Cooling System³

Water cooling system	
$ESEER_{average}$	7,5
$ESEER_{existing}$	5,5
$ESEER_{new}$	4,0
Air cooling system	
$ESEER_{average}$	5,5
$ESEER_{existing}$	4,0
$ESEER_{new}$	3,5

The average useful life of this measure is estimated at 25 years.

Use of efficient electric motors

This measure aims to realize energy savings through the use of efficient electric motors in the industry. The implementation of this measure can be realised in 3 ways:

- By replacing the existing motors with more energy-efficient motors
- By resizing existing motors
- By replacing the existing motors with variable speed motors

The formulas for calculating energy savings differ depending on the way this measure is implemented.

In the event of replacement of existing motors with more energy-efficient motors, calculation of energy savings can be done using the following formula:

$$FES = P \cdot n_h \cdot f \cdot \left(\frac{1}{\eta_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \right) \cdot N \quad (27)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

P (kW) – Electrical driving power of the installed motor

n_h (h/year) – The average number of operating hours per year

f (–) – Average load factor

η_{ini} (–) – Replaced motor driving efficiency

η_{new} (–) – New motor driving efficiency

N (–) – Number of identical electric motors replaced

In the event when the existing motors in most of the foreseen working time are very little loaded, e.g. below 20% of the intended load, they are recommended to be replaced with smaller energy-efficient motors. This means that in this case energy savings will be realized through resizing the motors (under scenario b). If the new motor with a lower power also features higher efficiency, then the energy savings also result from the change of the operating efficiency of the respective motors. In order to calculate the energy savings through this measure, it is required that the new motor features a minimum performance – for example it is recommended to work most of the time with over 20% of its nominal power.

The calculation of energy savings through introduction of efficient electric motors as in scenario b), can be done using the following formula:

$$FES = \left(\frac{P_{ini} \cdot f_{ini}}{\eta_{ini}} - \frac{P_{new} \cdot f_{new}}{\eta_{new}} \right) \cdot n_h \cdot N \quad (28)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

P_{ref} (kW) – Mechanical power of existing motor

P_{ini} (kW) – Mechanical power of resized motor

f_{ini} (–) – Average load factor of the existing engine

f_{new} (–) – Efficient motor average load factor

η_{ini} (–) – Efficiency of existing motor

η_{new} (–) – Efficiency of resized motor

n_h (h/year) – Average number of operating hours per year

N (–) – Number of electric motors replaced with resized motors

One of the possibilities of improving the energy efficiency of electric motors is also the application of variable speed drives. This case is about the implementation of the measure related to energy-efficient electric motors according to scenario c). The energy savings calculation for this case is done considering that the power and load of the motor remain unchanged. The formula for calculating energy savings as a result of implementing the measure of this scenario is as follows:

$$FES = P \cdot n_h \cdot f_{VSD} \cdot \frac{1}{\eta} \cdot N \quad (29)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

P (kW) – Electrical power of the installed motor drive

n_h (h/year) – Average number of operating hours per year

f_{VSD} (–) – Energy saving factor as a result of variable speed drive installation
 η (–) – Eficienca e ngasjes së instaluar të motorit

N (–) – Number of variable installed speed drives

The latter formula for calculating energy savings can only be used if, as a measure, the installation of variable speed driving is applied instead of the usual driving. If, in addition to this change, a change is made to the engine power and its load profile, then the energy savings must be calculated separately.

Regardless of whether the measure described in this section applies as under a), b) or c) the values of the respective parameters which appear in the recommended formula for energy saving must be true values.

If there are no concrete data, the following values can be used as reference values regarding some of the parameters which appear in the recommended formulas for the scenario of implementation of the measure under a) and b).

Table 99: Reference values of efficiency of electric motors depending on their power³

Nominal power <i>P</i> (kW)	Efficiency η (%)		
	Average	High	Very high
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

Table 100: Reference values on the number of hours of operation and load factor for electric motors³

Power range	Kind of equipment	Industry		Services	
		Hours of operation (h)	Load factor (%)	Hours of operation (h)	Load factor (%)
[0,75;4>	Pumps	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>	Ventilators	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>	Air compressor	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>	Transporters	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>	Cooling compressors	5.051,9	0,60		
[4;10>		1.890,6	0,65		
[10;22>		5.066,6	0,70		
[0,75;4>	Refrigerators			4.200,0	0,70
[4;10>				4.170,0	0,70
[10;22>				4.050,0	0,75
[0,75;4>	Other	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

The average useful life of this measure is estimated at 12 years.

Replacement of existing vehicles or purchase of new vehicles

This measure aims to realize energy savings through the replacement of existing vehicles or the purchase of new vehicles. This measure can be implemented under two scenarios:

- a) Replacement of old vehicles with new more energy-efficient vehicles. In this case the calculation is based on the change in the amount of fuel consumed by the existing vehicle

(old vehicle) and the new one, the average mileage and the number of vehicles replaced. An example of implementation of this measure is the replacement of existing gasoline or diesel vehicles with new vehicles using gasoline, diesel, liquefied petroleum gas (LPG), compressed natural gas (LPG), electricity or hybrid driving.

b) Purchase of new energy-efficient vehicles. In this case, the energy saving calculation is based on the change in unit consumption of the reference vehicle and the new vehicle, the average mileage and the number of new vehicles. An example of implementation of this measure is the purchase of vehicles that use gasoline, diesel, LPG, GNK, electricity or hybrid driving.

The calculation of energy savings realized through the implementation of this measure can be done using the following formula:

$$FES = (FC_{ini} \cdot f_{C_{ini}} - FC_{new} \cdot f_{C_{new}}) \cdot D \cdot N \quad (30)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

FC_{ini} (l/100 km or kg/100 km) – Average fuel consumption by existing vehicles

FC_{new} (l/100 km or kg/100 km) – Average fuel consumption by new vehicles

f_{C_{ini}} (kWh/l or kWh/kg) – Factor of conversion of fuel consumption into energy consumption for new vehicles

f_{C_{new}} (kWh/l or kWh/kg) – Factor of conversion of fuel consumption into energy consumption for new vehicles

D (km/year) – Average mileage

N (–) – Number of replaced vehicles or new vehicles

For the purposes of calculation of energy savings as a result of implementation of this measure, it is recommended to enter in the relevant equation the true values for all parameters, or the reference values in the absence of true values.

If there are no concrete data, the following reference values are recommended of being used for some of the parameters.

In the event of lack of data regarding the fuel consumption of existing vehicles during the implementation of this measure under scenario a), one can use the reference values presented in Table 41:

Table 101: Reference values related to fuel consumption by different vehicles 3

Fuel	Kind of fuel				
	Cars	Light transportation vehicle	Bus	Truck	Motorcycle
Gasoline (<i>l/100 km</i>)	7,1	15,1	-	-	4,0
Diesel (<i>l/100 km</i>)	6,4	13,6	27,2	42,8	-
GLN (<i>l/100 km</i>)	8,9	18,9	37,8	59,5	-
GNK (<i>kg/100 km</i>)	5,4	11,5	25,4	39,9	-

Reference values related to the factor of conversion of fuel consumption into energy consumption are presented in Table 42

Table 102: Reference values related the conversion of fuel consumption into energy consumption 3

Kind of fuel	Conversion factor		
	Unit	MJ	kWh
Gasoline	1 l	34,42	9,56
Diesel	1 l	36,09	10,03
GLN	1 l	25,98	7,22
GNK	1 kg	47,88	13,30

In the case of vehicles which are not cars but are special purpose vehicles (eg tourist vehicles or vehicles for national parks), it is assumed that the reference fuel consumption by such vehicles would be 3 times higher than in gasoline cars.

In the case of application of this measure under scenario b), the values presented in Table 31 can be used as reference values of fuel consumption for vehicles before application of the FC_{ini} measure. Exceptionally, in the cases when electric or hybrid vehicles are purchased as new vehicles, the reference value of the vehicle before the application of this FC_{ini} measure is the reference value of consumption of cars using gasoline – i.e. the value 7.1 *l/100 km*. On the other hand, the reference values for the energy consumption of new FC_{new} electric or hybrid vehicles are the values provided in Table 43.

Table 103: Reference values related to the average energy consumption of electric and hybrid vehicles3

Type of vehicle	Final energy	Final energy	Kind of vehicle
-----------------	--------------	--------------	-----------------

	consumption (l/100 km)	consumption (kWh/100 km)	
VW-E-UP!	-	13,8	Electric car
Renault Twizy	-	7,0	Electric car
Nissan LEAF	-	15,0	Electric car
Mitsubishi i MiEV	-	10,0	Electric car
Peugeot iOn	-	12,3	Electric car
Citroen C-Zero	-	13,5	Electric car
Smart Fortwo EV	-	12,0	Electric car
Toyota Yaris 1,5 HSD CVT 16"	3,7	35,4	Hybrid car
Toyota Prius 1,8 HSD CVT 15"	3,9	37,3	Hybrid car
Toyota Auris 1,8 HSD CVT 17"	3,9	37,3	Hybrid car
Honda Insight Elegance	4,3	41,1	Hybrid car
Kia Optima-tfe 2,0	5,4	51,6	Hybrid car
Mercedes-Benz S 400 BlueHYBRID V221	8,0	76,5	Hybrid car
Lexus CT 200h 15"	3,8	36,3	Hybrid car

Reference values regarding the average mileage of vehicles over the course of a year are provided in Table 44.

Table 104: Reference values on annual average mileage depending on kinds of vehicles³

Kind of vehicle	D (km/year)
Car (gasoil)	10,0
Car (diesel)	16,5
Light transport vehicle	18,0
Bus	54,5
Truck	34,5

Motorcycle	6,0
------------	-----

The average useful life of this measure is estimated at 8 years (100.000 km).

Promotion of eco-driving

This measure aims to achieve energy savings by promoting eco-driving through educating drivers about energy-efficient driving style and by installing equipment for monitoring energy consumption. The reduction of energy consumption is verified through research done with drivers who have gone through the education process.

The formula for calculating energy savings as a result of the implementation of this measure is as follows:

$$FES = E \cdot ER \cdot FC_{ini} \cdot f_c \cdot D \cdot N \quad (31)$$

If in any case the average energy consumption before and after the implementation of this measure is known, then the energy saving is calculated through the formula:

$$FES = (FC_{ini} - FC_{new}) \cdot f_c \cdot D \cdot N \quad (32)$$

Where:

FES (kWh/year) – Total final energy savings

E (%) – Effect on participants (share of drivers who have changed previous driving habits as a result of education related to eco-driving)

ER (%) – Efficiency rate (impact on energy saving)

FC_{ini} (l/100 km) – Average fuel consumption of the vehicle before implementation of the measure

FC_{new} (l/100 km) – Average fuel consumption per the vehicle after implementation of the measure

f_c (kWh/l) – Factor of conversion of fuel consumption into energy consumption

D (km/year) – Average annual mileage r

N (–) – Number of participants in eco-driving education

In the absence of concrete data necessary for the calculation of energy savings, the following reference values can be used.

Reference values regarding the percentage of the effect on participants are provided in Table 45.

Table 105: Reference values related to the effect produced depending on the kind of training/education 3

Effect E (%)	
Training (education) for drivers	26,0
Integration in the Driving License Programs	26,0
Vehicle Simulator Training	10,0
Installation of equipment for monitoring energy consumption	67,5

The reference values related to the efficiency rate are provided in Table 46.

Table 106: Reference values related to efficiency rate 3

Efficiency rate ER (%)	
Training (education) for drivers	7,5
Integration in the Driving License Programs	7,5
Vehicle Simulator Training	7,5
Installation of equipment for monitoring energy consumption	3,8

Reference values for the other parameters appearing in equation 31 and 32 are provided in Table 47.

Table 107: Reference values with some of the parameters related to echo-driving 3

Kind of vehicle	Fuel	FC	f_c	D	$UFES^a$
		$l/100 km^b$	kWh/l^c	$km/year$	$kWh/year$
Car	Gasoil	7,1	9,56	10.000	132
	Diesel	6,4	10,03	16.500	206
	GLN	8,9	7,22	16.500	207
	GNK	5,4	3113,30	16.500	231
Light transportation vehicle	Gasoil	15,1	9,56	18.000	507
	Diesel	13,6	10,03	18.000	479
	GLN	18,9	7,22	18.000	479
	GNK	11,5	13,30	18.000	537
Truck	Diesel	42,8	10,03	34.500	2.887
	GLN	59,5	7,22	34.500	2.888

	GNK	39,9	13,30	34.500	3.570
Bus	Diesel	27,2	10,03	54.500	2.898
	GLN	37,8	7,22	54.500	2.899
	GNK	25,4	13,30	54.500	3.590
Motorcycle	Gasoil	4,0	9,56	6.000	45

a) Saving final energy units (for participants in training) as a result of training (education) of drivers

b) For GNK the unit is kg/100 km

c) For GNK the unit is kWh/kg

CO₂ emissions

All measures to improve the energy efficiency of processes based on the burning of fossil fuels result in a reduction in the consumption of such primary energy sources. The same conclusion applies in the case of improving of the energy efficiency of processes which are based on the use of final energy in the form of electricity or heat, if these forms of energy are produced by burning of fossil fuels. Since CO₂ emission into the atmosphere, in addition to other factors, depends directly on the combustion of fossil fuels, reducing the consumption of such substances inevitably affects the reduction of the amount of CO₂ emitted into the atmosphere. Therefore, energy efficiency is generally considered to be one of the best and cost-effective options for reducing climate change.

In order to calculate reduction of CO₂ emissions as a result of measures aimed to improve energy efficiency, it is necessary to know the value of the emission of fossil fuels, heating energy and electricity. The fossil fuels used in Kosovo are mainly lignite, oil, liquefied petroleum gas (LPG) and fuel oil (in city heating plants).

The CO₂ emission factor for a particular type of fuel depends on the combustion technology and the composition of the fuel.

CO₂ emission factor for electricity represents the weighted value of CO₂ emission factors for electricity produced from different energy sources of the respective country e.g. from fossil fuels, from nuclear sources and from renewable energy sources. In Kosovo, currently, about 94.5% of electricity is produced by the Power Plants Kosovo A (= 38.5%) and Kosovo B (= 61.5%), while about 5.5% of electricity is produced from renewable energy sources (RES)³⁰. Based on the CO₂ emission factors from Kosovo A and B for the years 2017 to 2020³¹, the emission factor calculated for the current electricity mix in Kosovo is $e_{CO_2} = 1,1 \text{ kg/kWh}$.

Distance heating supply in Kosovo is provided by the Termokos heating plant (Prishtina) and the Gjakova heating plant. The steam source extracted from the Turbines of TPP Kosova B serves as the energy source of Termokos. However, in emergency periods (for example when TPP Kosova B is out

³⁰ Office of the Energy Regulator: 2019 Annual Report, March 2020.

³¹ Office of the Energy Regulator: Annual Report on Electric and Therman Power for 2017, 2018, 2019 and 2020

of operation), fuel oil is used as the energy source of Termokos. Currently, fuel oil is used as an energy source in the Gjakova heating plant, but it is expected that instead of fuel oil, biomass will be used in the near future as fuel in this heating plant. However, given that in fuel oil will continue to be used as fuel in Kosovo in different circumstances, the following table shows the CO₂ emission coefficient for this type of fuel.

Table 108: CO₂ emission factor for different types of fuels, electricity and thermal power

Fuel/kind of energy	CO ₂ Emission factor		
	In natural fuel units (kgCO ₂ /kg or m ³)	In fuel power units (kgCO ₂ /kWh)	In useful energy units (kgCO ₂ /kWh)
Lignite	0,81	0,353	-
Oil	3,15	0,272	-
Fuel oil/mazut	3,12	0,277	-
LPG	2,93	0,225	-
Natural gas	1,90	0,201	-
Electrical energy	-	-	1,1
Heat energy	-	-	0,406

Once the CO₂ emission factor is known, calculations can be made using the following equation:

$$E_{CO_2} = FES \cdot e_{CO_2} \quad (33)$$

Where:

E_{CO_2} (kg/year) – Reduced amount of CO₂ emissions in e year

e_{CO_2} (kg/year) – CO₂ emission factor (Table 25)

Direct calculation of E_{CO_2} by applying equation 33 is possible for the following energy efficiency improvement measures:

- Renovation measures of insulation applied to components of existing buildings
- Introduction of the new code for the construction of buildings
- Installation or replacement of split systems (<12kW) for air conditioning in buildings
- Installation of new water heating equipment in buildings
- Installation of heat pumps in new buildings
- Replacement or installation of new lamps in residential buildings

- Replacement or installation of new lighting systems in tertiary buildings
- Replacement or installation of new systems in street lighting
- Replacement of household appliances (refrigeration equipment, washing machines, dishwashers, televisions, etc.) in residential buildings
- Energy audit
- Replacement or purchase of new office equipment
- Connection of the existing building or new building to the remote heating system (if the fuel of the existing system and the remote heating system are the same)
- Installation of photovoltaic systems
- Awareness raising campaign
- Replacement or installation of new circulating pumps
- Installation of heat recovery systems
- Use of smart meters and informative billing
- Replacement or installation of new central compression cooling systems
- Use of efficient electric motors
- Promoting eco-driving

However, if, in parallel with the action to improve energy efficiency, the fuel used for a particular energy service or process is changed, then specific equations have to be used for calculating E_{CO_2} . Further more, if for the given energy service e.g. for heating realised by use of wood as fuel, then there is no need to calculate the CO₂ reduction as wood is considered to be neutral in terms of CO₂ emissions. The same applies in cases when fossil fuels were initially used for a certain energy service and wood was used after energy efficiency improvement measures.

Below follow specific equations that are recommended to be used for the calculation of E_{CO_2} in the case when there is a change of fuel before and after the implementation of measures to improve energy efficiency.

CO₂ reduction as a result of renovation of existing residential and tertiary buildings

If the renovation of buildings is not followed by the change of fuel used for heating, then the calculation of reduction of CO₂ emitted can be done on the basis of equation 33. Otherwise, it is recommended to use the following equation:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{SHD_{ini}}{\eta_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - \frac{SHD_{new}}{\eta_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}} \right) \cdot A \quad (34)$$

Where:

E_{CO_2} (kg/year) – Amount of CO₂ emission reduced in a year

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) –CO₂ emission factor of the fuel utilised for heating the buildings before renovation (Table 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – CO₂ emission factor of the fuel used to heat buildings after renovation (Table 48)

The meaning of the other parameters in the above equation is the same as that described within the section in which the recommended formula for calculating energy savings is presented.

CO₂ reduction as a result of replacement of appliances used for heating and sanitary water heating in residential and tertiary buildings

If the replacement of appliances for heating and sanitary water heating supply is not followed by the change of fuel used by the appliance in question, then the reduction of CO₂ emission can be calculated on the basis of equation 33. Otherwise, it is recommended to use the following equation:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (35)$$

Where:

E_{CO_2} (kg/year) – Amount of reduced CO₂ emissions per year

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) – CO₂ emission factor of fuel which is used by existing appliances for heating supply and sanitary water heating in residential and tertiary buildings (Table 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – CO₂ emission factor of fuel, which is used by new appliances used for heating supply and sanitary water heating in residential and tertiary buildings (Table 48)

The meaning of the other parameters in the above equation is the same as that described in the context of the section presenting the recommended formula for calculating energy savings.

CO₂ reduction as a result of connecting existing or new buildings to remote heating systems

If the remote connection of buildings to the heating system is not followed by the change of fuel used by the systems in question, then the CO₂ emission reduction can be calculated on the basis of equation 33. Otherwise it is recommended to use the following equation:

$$E_{CO_2} = \left(\frac{1}{\eta_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - \frac{1}{\eta_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}} \right) \cdot (SHD + SWD) \cdot A \quad (36)$$

Where:

E_{CO_2} (kg/year) – Amount of CO₂ emissions reduced in a year

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh) – CO₂ emission factor of fuel which is used by existing heating system (Table 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh) – CO₂ emission factor of fuel which is used by the remote heating system (Table 48)

The meaning of the other parameters in the above equation is the same as that described in the context of the section presenting the recommended formula for calculating energy savings.

CO₂ reduction as a result of replacement of existing vehicles or purchase of new vehicles

If replacement of existing vehicles is not accompanied by the change of fuel used by the vehicles in question, then the CO₂ emission reduction can be calculated on the basis of equation 33. Otherwise it is recommended to use the following equation:

$$E_{CO_2} = (FC_{ini} \cdot f_{C_{ini}} \cdot e_{CO_2_{ini}} - FC_{new} \cdot f_{C_{new}} \cdot e_{CO_2_{new}}) \cdot D \cdot n \quad (37)$$

Where:

E_{CO_2} (kg/year)– Amount of CO₂ emission reduced in a year

$e_{CO_2_{ini}}$ (kg/kWh)– CO₂ emission factor of fuel which is used by the existing vehicle (Table 48)

$e_{CO_2_{new}}$ (kg/kWh)– CO₂ emission factor of fuel which is used by the the new vehicle (Table 48)

The meaning of the other parameters in the above equation is the same as that described in the context of the section presenting the recommended formula for calculating energy savings.