

МЕТОДОЛИГИЈА ЗА СПРОВОЂЕЊЕ РЕДОВНИХ ПРЕГЛЕДА ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА ЗГРАДА

1. Увод

Методологијом за спровођење редовних прегледа техничких система зграда (у даљем тексту: Методологија) утврђује се поступак спровођења редовних прегледа. Методологија дефинише концепт и спроведбене кораке редовних прегледа техничких система зграда, начин прикупљања потребних улазних података, начин спровођења анализа и прорачуна, те садржај извјештаја о редовном прегледу техничких система.

Редовни преглед је кључан и незаобилазан корак у анализи ефикасности потрошње енергије и воде, контроли и смањењу трошкова и потрошњи енергије и енергената у зградама.

Саставни дио редовног прегледа је идентификовање недостатака, разматрање препорука и предлагање мјера за промјене начина рада постројења или промјене понашања корисника те препорука за примјену захвата и реализацију мјера којима се побољшава енергетска ефикасност без угрожавања или уз побољшање радних услова, квалитета услуге и угодности боравка.

Основни циљ редовног прегледа техничких система зграда је прикупљање и обрада података о свим техничким системима у згради те утврђивање енергетских својстава с обзиром на:

- карактеристике система гријања, односно климатизације наспрам топлотне заштите зграде и потрошње енергије,
- енергетска својства система за гријање, хлађење, вентилацију и климатизацију,
- енергетска својства система потрошње питке и потрошне топле воде,
- начин коришћења зграде и у њој уграђених енергетских система и система потрошње воде.

На основу анализе прикупљених података, бирају се конкретне мјере, односно енергетски, технички, еколошки и економски параметри, оптималне мјере за побољшање енергетских својстава техничких система зграда те мјере нужне за задовољавање минималних техничких услова. У складу с карактеристикама појединих система, одређени кораци редовног прегледа су специфични.

2. Спроведбени кораци редовног прегледа техничких система зграда

Основни спроведбени кораци редовног прегледа техничких система зграда су:

- преглед постојећег стања (обилазак локације и прикупљање података о енергетским карактеристикама зграде, о техничким системима у згради, стварном режиму и параметрима коришћења зграде и стварној потрошњи и трошковима енергије),
- одређивање енергетских функционалних цјелина,
- спровођење редовних контролних мјерења у системима гријања, хлађења, климатизације и вентилације,
- спровођење осталих мјерења техничких параметара према потребама наручиоца,
- анализа техничких и енергетских својстава зграде и анализа техничких система у згради,

- анализа постојећег начина управљања енергијом техничких система зграда како би се утврдио ниво управљања те предложиле мјере преласка на напреднији систем,

- анализа и приједлог мјера побољшања енергетске ефикасности гријања, хлађења, климатизације и вентилације,

- енергетско, економско и еколошко вредновање предложених мјера,

- припрема извјештаја о редовном прегледу техничког система зграде разрађеног до нивоа потребног за спровођење идентификованих мјера побољшања енергетске ефикасности.

3. Потребна документација, подаци и информације о техничким системима зграда

3.1. Систем гријања

За редовни преглед система гријања потребно је прибавити следеће:

- пројектна и изведбена документација (уколико је доступна власнику или кориснику зграде),

- извјештаји о претходним извршеним мјерењима на котловима или радњама одржавања,

- извјештај о извршеном енергетском прегледу зграде, као и прорачун потребне енергије и снаге котлова након примјене мјера санације омотача зграде (уколико је рађен),

- подаци о смјештају и вентилацији котловнице,

- техничке карактеристике котла (за сваки котло појединачно, уколико их има више), и то: тип и врста, произвођач, година производње, номинална топлотна снага и температурни режим гријања, регулација учинка (регулација снаге), режим рада у сезони гријања, коришћени извор енергије, те основне димензије и материјал израде димњака,

- подаци о парном котлу, ако је инсталиран, и то: тип и врста, година производње, инсталирани капацитет и температурни режим (температура паре на излазу и улазу у котло), притисак паре на излазу из котла, коришћени извор енергије, начин обраде кондензата и сл.,

- карактеристике топлотне подстанице, уколико је инсталирана у згради у којој је смјештен и котло,

- подаци о мјесечној потрошњи енергента за претходне три године,

- техничке карактеристике горионика, и то: тип и врста, произвођач, подаци о врсти регулације (укључено/искључено, постепено или модулирано),

- техничке карактеристике циркулационе пумпе: тип и врста пумпе, произвођач, проток и напор пумпе, подаци о актуелном режиму рада (снага, регулација рада пумпе и број часова рада),

- техничке карактеристике експанзионе посуде уколико је приступачна за преглед, и то: тип и произвођач експанзионе посуде, година производње, локација, стање топлотне изолације,

- техничке карактеристике експанзионог модула, и то: тип и произвођач, година производње, стање топлотне изолације, запремина посуде, подаци о пумпама за одржавање притиска у систему, податак о максималном задатом притиску у систему,

- техничке карактеристике остале уграђене опреме: систем за хидрауличко балансирање система, инсталације, изолација цјевовода или топловода у котловници и негријаним дијеловима зграде итд.,

- карактеристике уређаја за мјерење испоручене топлотне енергије, уколико је инсталиран,

- број грана и регулација система гријања уз опис система са свим карактеристикама, посебно регулације извора топлоте, регулације кругова гријања и регулације гријних тијела,

- опис система за хемијску припрему воде: начин припреме воде, утрошак воде у задње три године, утрошак средства за припрему воде,

- подаци о броју и врсти гријних тијела, инсталирани топлотни учинак те смјештај у просторији и регулација,

- подаци о систему припреме потрошне топле воде уколико се потрошна топла вода припрема помоћу постојећих котлова или посебних котлова за потрошну топлу воду,

- режим рада система гријања и система потрошне топле воде,

- режим и начин одржавања система,

- видљиви знакови цурења воде у инсталацији, оштећења настала водом и корозије,

- унутрашња пројектна температура ваздуха у просторији у сезони гријања на начин да се наведе податак из техничке документације или преузме из важећих прописа за наведену врсту гријаног простора,

- средња вањска температура ваздуха у години за референтне и стварне климатске податке,

- број дана гријања током године.

3.2. Систем климатизације

За редовни преглед система климатизације потребно је прибавити следеће:

- пројектна и изведбена документација (уколико је доступна власнику или кориснику објекта),

- извештај о претходном редовном прегледу система климатизације,

- извештај о извршеном енергетском прегледу зграде, те израчуната снага система гријања и хлађења (уколико је рађено).

3.3. Систем хлађења

За редовни преглед система хлађења потребно је утврдити врсту система (локални или централни), енергент, те инсталирану електричну снагу и расхладни učinак система.

У зависности од тога да ли се ради о локалном или централном систему хлађења прибавља се и одговарајућа документација и информације за тај систем.

3.3.1. Локални системи хлађења

За редовни преглед локалних система хлађења утврђују се:

- врста уређаја (сплит системи, мулти-сплит системи итд.),

- број јединица (за мулти-сплит системе навести број вањских и унутрашњих јединица),

- инсталирани расхладни učinак и појединачни расхладни учинци,

- да ли поред хлађења имају и могућност гријања,

- просјечан фактор хлађења/гријања (енгл. Energy Efficiency Ratio) и фактор гријања (енгл. Coefficient of Performance, COP),

- режим рада система за потребе хлађења (унутрашња пројектна температура, стварна температура простора, период рада времена хлађења, прекиди у хлађењу).

3.3.2. Централни системи хлађења

За редовни преглед централних система хлађења утврђују се:

- укупно инсталирани расхладни učinак централног система,

- врста расхладног агрегата (расхладни агрегат с компресором или апсорпцијски расхладни уређај) те тип, број и снага (електрична и расхладна) агрегата,

- коришћени извор енергије (електрична енергија за компресоре, друга горива и медији за апсорбере) и коришћени медиј (вода, ваздух, друго),

- начин развода (двоцијевни или четвороцијевни),

- да ли постоји могућност гријања поред хлађења,

- просјечни фактор хлађења/гријања,

- број и смјештај расхладних торњева, да ли постоји акумулатор расхладне енергије (“банка леда”) и колики је učinак,

- да ли се врши поврат топлотне енергије из повратног ваздуха (рекуператори или регенератори топлоте),

- број, типична снага и укупна инсталирана расхладна снага терминалних јединица (вентилоконвектора или других), те радни медиј у систему хлађења,

- начин регулације, за централне системе описати систем регулације рада расхладних агрегата и терминалних јединица, да ли се изводи према унутрашњој и вањској температури, да ли је изведена подјела развода на зоне у згради (крила, етаже итд.).

3.4. Систем вентилације, дјелимичне климатизације и климатизације

За редовни преглед система вентилације, дјелимичне климатизације и климатизације потребно је утврдити следеће:

- врсту система (централни или локални),

- опис система (константни или промјењиви проток ваздуха, уграђени систем поврата топлотне енергије и врста и степен поврата топлоте, односно влаге),

- опис и запремина простора који се вентилишу те захтјеви за измјеном ваздуха,

- опис и запремина простора који се потпуно климатизују те захтјеви у вези квалитета (температура, влажност и слично) и измјена ваздуха,

- укупна инсталирана електрична снага (kW) и капацитети (m³/h) система вентилације, односно климатизације, удјео вањског ваздуха, број и тип клима-комора, изведеност поврата топлотне енергије из отпадног ваздуха,

- učinак гријача (kW), učinак хладњака (kW), снага вентилатора (kW), тип и učinак овлаживача (kg/h),

- годишња потребна енергија према инсталираним системима за вентилацију и њиховом времену рада у стварним условима рада (подаци од корисника) те према пројектним условима,

- режим и начин одржавања система,

- стање система,

- средња вањска температура ваздуха у години,

- режим рада система за потребе хлађења (унутрашња пројектна температура, стварна температура простора, период рада времена хлађења, прекиди у хлађењу),

- годишња потрошња енергије (електрична и расхладна) према инсталираним системима за хлађење и према стварним условима коришћења зграде (свођење резултата прорачуна на стварне, тзв. референтне вриједности), у складу са стандардима,

- годишњи губици система хлађења.

4. Преглед постојећег стања

При обиласку зграде прикупљају се подаци обухваћени упитницима из прилога 3 и 7. Правилника, те прибављају остале битне информације и подаци који се могу прикупити само на терену, а који се односе на карактеристике појединих техничких система, јер у њима често лежи велики потенцијал побољшања енергетске ефикасности. Подаци који се прикупљају за зграде садрже специфичности за сваку поједину зграду у зависности од врсте и намјене зграде.

Неки од типичних података о згради који се провјеравају или прикупљају на терену су:

- детаљан опис намјене и режима коришћења система гријања или хлађења, односно климатизације,

- расположива пројектна документација,

- опште техничке карактеристике уређаја и система потрошње енергије и воде, услови и параметри коришћени при пројектовању и при њиховом раду.

4.1. Преглед система гријања

Током прегледа потребно је обратити пажњу на следеће елементе за које је потребно прикупити податке:

- стање система гријања зграде (извор топлотне, огријевни медиј),

- котловница - локација и вентилација,

- топлотна инфраструктура - стање инсталација, мрежа, дислоцираност снабдијевања, топлотна изолација,

- ако је извор топлотне енергије котао, навести: тип и врсту котла, годину производње, номиналну снагу котла и температурни режим гријања, регулацију учинка, коришћени извор енергије, те основне димензије и материјал израде димњака,

- уколико постоји парни котао, навести: тип и врсту котла, годину производње, инсталирани капацитет и температурни режим, односно температуру паре на излазу и улазу у котао, притисак паре на излазу из котла, коришћени извор енергије те основне димензије, начин обраде кондензата итд.,

- топлотна изолација свих дијелова система од котла, резервоара топле воде, развода до огријевних тијела,

- хидраулична избалансираност система,

- карактеристике топлотних подстицаца (ако су присутне),

- мјерење потрошње топлотне енергије,

- број грана и регулација система гријања (централна и локална),

- одабрана огријевна тијела, њихов укупни број и инсталирани огријевни učinак, те смјештај у просторији и подаци о регулацији,

- рад система припреме потрошне топле воде (централна припрема спојена на постојеће котлове, посебни котлови за потрошњу топлу воду итд.),

- расположиве периодичне карактеристике потрошње топлотне енергије - дневна, мјесечна, годишња, сезонске карактеристике, према енергенту,

- температурни режим система гријања,

- режим рада система гријања и система потрошне топле воде,

- зоне различите температуре гријања,

- режим и начин одржавања система,

- недостаци у систему - цурења и сл.

4.2. Преглед система хлађења, односно климатизације и вентилације

Током прегледа потребно је прикупити податке у вези са:

- стање система климатизације,

- стање клима-комора и расхладних агрегата, капацитети, потребе,

- укупно инсталирани број расхладних тијела и расхладни учинак у згради,
- карактеристике опреме - агрегати, фактор хлађења (енгл. Energy Efficiency Ratio), инсталације система, година производње,
- карактеристике присутног вентилисања простора - инфра-структура, капацитети, потребе,
- радни медиј у систему хлађења,
- расположиве периодичне карактеристике потрошње расхладне енергије - дневна, мјесечна, годишња, сезонске карактеристике,

- режим и начин одржавања система (замјена филтера и сл.),
- систем поврата топлоте (врста уграђеног система поврата топлоте, степен поврата топлоте у %),
- недостаци у систему.

4.3. Преглед других система присутних у згради

Током прегледа потребно је прикупити:

- податке о стању и старости система, одржавању система, типу и техничким карактеристикама система, називним снагама, енергентима које ти системи користе и сл.,
- податке о раду опреме и система, укључујући податке из мјерених параметара као што су температура, притисак, струјање, радни сати и др.,
- податке о мјерама енергетске ефикасности које су већ примијењене или се планирају,
- податке о коришћеним приручницима за рад и управљање, тестирањима и нарученим испитивањима.

4.4. Контролна мјерења и опрема за мјерење код редовног прегледа техничких система

У поступку редовног прегледа техничких система зграде врше се редовна контролна мјерења у системима гријања, хлађења, односно климатизације и вентилације и остала мјерења техничких параметара.

За мјерење снаге система са потисним и повратним топлим, односно хладним флуидом (најчешће вода) користе се на тржишту расположиви калориметри, односно протокомјери, сходно захтијеваној снази система, а за мјерење протока ваздуха кроз канале користе се стандардни протокомјери.

За мјерење притиска и температуре фреона у топлотним пумпама користе се на тржишту расположиви барометри, термометри и остали мјерачи за системе, а сваки произвођач топлотних пумпи омогућава мјерења обезбјеђивањем отвора за мјерења.

За мјерење потрошње електричне енергије користе се стандардни уређаји расположиви на тржишту.

За утврђивање квалитета издувних гасова те за рачунање степена искоришћења, у наставку су дати примјери опреме, односно мјерне методе и инструменти, уз напомену да су наведени брендови дати само као примјер.

- Брзина и проток плинова:

Метода: BAS ISO 10780:2000

Мјерни принцип: Мјерење диференцијалног притиска у мрежи тачака

Инструмент: нпр. Testo 350 S, ZAMBELLI Isoplus

Сонда: Питот цијеви дужине 1,5 m и 0,6 m; материјал Ni-Cr челик

- Статички притисак у димоводном каналу:

Метода: BAS ISO 10780:2000

Мјерни принцип: Мјерење статичког притиска у димоводном каналу са Питот цијеви на више мјерних тачака по мјерној равни и вањског амбијенталног притиска

Инструмент: нпр. Testo 350 S, ZAMBELLI Isoplus

Сонда: Питот цијеви дужине 1,5 m и 0,6 m; материјал Ni-Cr челик

- Амбијентални притисак на мјерном мјесту:

Инструмент: барометар

- Температура димних гасова:

Метода: BAS ISO 10780:2000

Мјерни принцип: Мјерење температуре гасова са термочланом Ni-Cr-Ni (тип K) у мрежи тачака
Инструмент: нпр. Testo 350 S, ZAMBELLI Isoplus

Сонда: Термочлан Ni-Cr-Ni у Ni-Cr сонди дужине 1,5 m и 0,6 m

- Густина димних гасова:

Густина гаса зависи од састава гаса и израчунава се по једначини $\rho_0 = \Sigma(X_i \pi)$

гдје је:

x_i - волумни удио поједине компоненте, у 100%;

ρ_i - густина чисте комоненте при нормалним условима (T = 0 °C; p = 101325 Pa)

Параметри које треба одредити су:

- кисеоник (O₂)

- угљен-диоксид (CO₂)

- угљен-моноксид (CO)

- азотни оксиди NO_x

- температура и притисак у одводном каналу.

Емисија загађујућих материја у гасовитом и парном стању

- Аутоматске мјерне методе

Параметри који се мјере: CO, NO_x, O₂, SO₂.

Методе мјерења:

- Метода: BAS EN 15058 Стационарни извор емисија - Одрђивање масене концентрације CO

Мјерни принцип: ZDIR

- Метода: BAS EN 14792 Стационарни извор емисија - Одрђивање масене концентрације NO_x

Мјерни принцип: Кемилуминесценција

- Метода: BAS EN 14789 Стационарни извор емисија - Одрђивање масене концентрације O₂

Мјерни принцип: Парамагнетизам

- Метода: BAS ISO 7935 и BAS EN 14791 Стационарни извор емисија - Одрђивање масене концентрације SO₂

Мјерни принцип: ZDIR

Аутоматско узорковање гасова - уређаји:

- Уређај: анализатор ваздуха

- Произвођачи: нпр. HORIBA и TESTO

- Тип: PG 250 и 350 S

- Година производње: 2013. и 2010.

Емисија укупних чврстих честица

- Метода I BAS ISO 9096:2020

- Мјерни принцип: Одрђивање масене концентрације чврстих честица

- Метода II BAS EN 13284 -1:2019

- Мјерни принцип: Одрђивање масене концентрације чврстих честица (ниске концентрације)

Аутоматски уређај за узорковање:

- Произвођач: нпр. Zambelli

- Тип: Iso Plus

Анализатор гасова, нпр. Testo 350 XL	
Мјерни опсег	Температура плинова: од -40 °C до 1200 °C COlow: од 0 ppm до 500 ppm, NO: од 0 ppm 3000 ppm NO ₂ : од 0 ppm 500 ppm, SO ₂ : од 0 ppm 5000 ppm CO ₂ : од 0% vol до 50% vol, NOx: калкулација вриједности
Тачност	Температура: ± 0,5% Colow: 1 ppm NO: 0,1 ppm NO ₂ : 0,1 ppm SO ₂ : 1 ppm CO ₂ : 1% m.v. NOx: калкулација вриједности
Анализатор гасова, нпр. HORIBA PG 250	
Мјерни опсег	NOx: од 0 ppm до 2000 ppm, SO ₂ : од 4 ppm до 3000 ppm CO: од 2 ppm до 2000 ppm, O ₂ : од 0,2% до 25%,
Тачност	NOx: ±5 ppm, CO: 2 ppm, O ₂ : ±0,2% vol
Мјерач протока ваздуха, нпр. Fluke 922	

Мјерни опсег	Притисак: ±4000 Pa Брзина: 1 m/s до 80 m/s Проток: 0 m³/h до 99,99 m³/h Температура: од 0 °C до 50 °C
Тачност	Притисак: ±1% Брзина: ±2,5% Проток: у зависности од брзине Температура: 0,1 °C
	INTELL INSTRUMENTS Безконтактни инфрацрвени термометар, нпр. INTELL INSTRUMENTS
Мјерни опсег	Температура (од -18 °C до 1650 °C)
Тачност	Интервал: од -30 °C до -1 °C - Тачност: ±5 °C Интервал: од 0 °C до 100 °C - Тачност: ±2 °C Интервал: од 100 °C до 1650 °C - Тачност: ±3 °C
	Термо-хигрометар, нпр. PCE-HT71N
Мјерни опсег	0-100%RH -40...+70 °C
Тачност	Влажност: ±3% Температура: ±1 °C
	Струјна клијешта, нпр. PKT - 1615
Мјерни опсег	AC/DC струја: 1000 A Напон: 600 V Температура: -20...+1000 °C
Тачност	Струја: ±3% Напон: ±1,8 Температура: ±3%

Мјерни опсег и тачност мјерних инструмената

5. Анализа техничких и енергетских својстава зграде и анализа техничких система

Циљ анализе прикупљених података о техничким и енергетским својствима зграде је добијање свих потребних информација које ће омогућити идентификацију мјеста непотребне или неефикасне потрошње енергије, приједлог и анализу мјера за побољшање енергетске ефикасности те израчунавање и припрему свих података који су потребни за израду извјештаја о редовном прегледу техничких система зграде.

- У поступку спровођења редовног прегледа техничких система зграде спроводе се анализе које се односе на:
- систем гријања,
 - систем хлађења,
 - систем вентилације и климатизације,
 - систем за припрему потрошне топле воде, ако се ради о централном систему гријања потрошне топле воде,
 - специфичне подсистеме (компримовани ваздух, електромоторни погони и др.), а у вези са техничким системом зграде,
 - систем мјерења, регулације и управљања,
 - алтернативне системе за снабдијевања енергијом (топлотне пумпе).

Такође, у свакој наведеној категорији потребно је укључити анализу система регулације и управљања истог.

5.1. Анализа система гријања

У склопу анализе енергетских својстава система гријања потребно је анализирати систем од мјеста преузимања енергије до крајњих потрошача, укључујући стање система, енергетску ефикасност, одржавање и вођење, односно регулацију система према прикупљеним улазним подацима за:

- опис система:
 - извори топлотне енергије (котлови, дизалице тоpline, електричне гријалице, топлана и друго) навести име произвођача, тип, старост, носиоца топлоте, енергенте које системи користе, степен искоришћења, режим рада, топлотна изолација система и слично,
 - укупна номинална снага извора топлоте [kW],
 - систем развода и огријевна тијела - описати начин преноса топлоте, температурни режим полазног и повратног вода и медиј, термоизолацију система,
 - врста, укупно уграђени број и топлотни učinак поједине врсте огријевних тијела [kW] - дефинисати врсте и број уграђених огријевних тијела, инсталиране учинке према врстама огријевних тијела (нпр. радијатори, вентилоконвектори, калорифери итд.),

- начин регулације - описати регулацију система гријања са свим карактеристикама, посебно наводећи регулацију извора топлоте (нпр. вођење по вањској температури) и регулацију огријевних тијела (нпр. собни термостати, термостатски вентили);
- унутрашња пројектна температура ваздуха у просторији у сезони гријања - навести податак из техничке документације или преузети из важећих прописа за наведену врсту гријаног простора;
- средња вањска температура ваздуха у години - за референтне и стварне климатске податке у складу са правилницима који дефинишу енергетску ефикасност у зградарству;
- број дана гријања током године - исти извор као и средња вањска температура;
- опште стање и ефикасност извора топлотне енергије - визуелним прегледом оцијенити опште стање извора топлотне енергије и прикупити податке о мјерењу извора топлотне енергије;
- стварна температура ваздуха према намјени типичних просторија (у склопу контролних мјерења температуре радних простора у режиму гријања зграде, али не као провера минималних техничких услова и задовољавање важећих прописа, него као смјерница ради правилног препознавања режима рада система, регулације и понашања корисника у згради);
- подаци о стварном режиму коришћења система (нпр. прекиди у гријању, смањени тзв. штедни режим током ноћи, викенда и слично);
- начин одржавања система;
- рачунање биланса потребне топлотне енергије за гријање према стварним условима коришћења зграде (свођење резултата прорачуна на стварне тзв. референтне вриједности).

Потребно је прикупити и сагледати податке спроведених радњи у склопу редовног прегледа, резултате мјерења, поређење са техничким спецификацијама произвођача, те сачинити приједлог мјера за побољшање енергетске ефикасности система.

5.2. Анализа система за хлађење

У склопу анализе енергетских карактеристика система за хлађење, потребно је анализирати систем од мјеста преузимања енергије до крајњих потрошача, укључујући стање система, енергетску ефикасност, одржавање и вођење, односно регулацију система према прикупљеним улазним подацима:

- опис система хлађења:
 - врста система (централни или локални),
 - енергент,
 - инсталирана електрична снага и расхладни učinак система,
 - за локалне системе хлађења потребно је навести да ли се ради о сплит системима, мултисплит системима, компактним прозорским уређајима, друго; потребно је навести број јединица (за евентуалне мултисплит системе број унутрашњих и вањских), инсталирани расхладни učinак, те појединачне расхладне учинке, да ли поред хлађења имају и могућност гријања те просјечан фактор хлађења/гријања (енгл. Energy Efficiency Ratio) и фактор гријања (енгл. Coefficient of Performance, COP),
 - за централне системе хлађења потребно је навести укупно инсталирани расхладни učinак централног система, врсту расхладног агрегата (расхладни агрегат с компресором или апсорпцијски расхладни уређај) те тип, број и снагу (електричну и расхладну) агрегата, старост, коришћени извор енергије (електрична енергија за компресоре, друга горива и медији за апсорбере), коришћени медиј (вода, ваздух, друго) те начин развода (двоцијевни или четвороцијевни), да ли постоји могућност гријања поред хлађења, просјечни фактор хлађења, односно гријања, број и смјештај расхладних торњева, да ли постоји акумулатор расхладне енергије (“банка леда”) и колики му је učinак, да ли се примјењују начела поврата топлотне енергије из повратног ваздуха (рекуператори или регенератор тоpline), број, типична снага и укупна инсталирана расхладна снага терминалних јединица (вентилоконвектора или других), те радни флуид у систему хлађења,
 - начин регулације - за централне системе описати систем регулације рада расхладних агрегата и терминалних јединица, да ли се изводи према унутрашњој и вањској температури, да ли је изведена подјела развода на зоне у згради (крила, етаже итд.);

- средња вањска температура ваздуха у години;
- унутрашња пројектна температура ваздуха у просторији у сезони хлађења;
- период хлађења током године (ако је расположив, број степен-дана хлађења);
- стварна температура ваздуха према намјени типичних просторија (у склопу контролних мјерења температуре радних простора у режиму хлађења зграде, али не као провера минималних техничких услова и задовољавање важећих прописа, него као

смјерница ради правилног препознавања режима рада система, регулације и понашања корисника у згради);

6. подаци о стварном режиму коришћења система (на примјер прекиди у хлађењу и слично);

7. режим и начин одржавања система, подаци о спроведеним контролним мјерењима;

8. израчунати биланс годишње потрошње енергије (електричне и расхладне) према уграђеним системима за хлађење и према стварним условима коришћења зграде (свођење резултата прорачуна на стварне тзв. референтне вриједности);

9. годишња потребна енергија за хлађење;

10. годишњи губици система хлађења.

Потребно је прикупити и сагледати податке спроведених радњи у склопу редовног прегледа, резултате мјерења, поређење са техничким спецификацијама произвођача, те сачинити приједлог мјера за побољшање енергетске ефикасности система.

5.3. Анализа система вентилације, дјелимичне климатизације и климатизације

У склопу анализе енергетских карактеристика система вентилације, потребно је анализирати систем од мјеста преузимања енергије до крајњих потрошача, укључујући стање система, енергетску ефикасност, одржавање и вођење, односно регулацију система према прикупљеним улазним подацима:

1. врста система (централни или локални),

2. опис система (да ли систем вентилације, дјелимичне климатизације и климатизације ваздуха ради с константним протоком ваздуха или варијабилним; да ли има одређен систем поврата топлине, па ако има која је врста и колики је степен поврата топлине, односно влаге),

3. опис и величина, у [m^3], простора који се вентилишу (нпр. кухиња, спортска дворана итд.) те захтјеви за измјеном ваздуха,

4. опис и величина, у [m^3], простора који се потпуно климатизују те захтјеви за квалитетом (температура, влажност и слично) и измјенама ваздуха,

5. укупна инсталирана електрична снага [kW] и капацитети [m^3/h] система вентилације, односно климатизације, удио вањског ваздуха, број и тип клима-комора, изведеност поврата топлотне енергије из отпадног ваздуха,

6. учинак гријача и хладњака [kW], снага вентилатора [kW], тип и учинак овлаживача [kg/h],

7. израчунати биланс годишње потребне енергије према инсталираним системима за вентилацију и њиховом времену рада у стварним условима (податак од корисника),

8. режим и начин одржавања система,

9. рачунање биланса годишње потребне енергије према уграђеним системима за вентилацију и њиховом времену рада према пројектним условима за осигуравање минималних техничких услова (Изузетак су специфични услови гдје је уочено одступање од коришћења опреме према пројектованим вриједностима - нпр. вентилација кафића. Ово одступање од минималних техничких услова је потребно јасно назначити и спровести мјерења уколико је то могуће),

10. годишња потребна енергија за вентилацију.

Потребно је прикупити и сагледати податке о радњама спроведеним у склопу редовног прегледа, резултате мјерења, поређење са техничким спецификацијама произвођача те сачинити приједлог мјера за побољшање енергетске ефикасности система.

За оцјену ефикасности система вентилације и климатизације потребно је упоредити и оцијенити вриједности у стварним условима у односу на пројектне услове.

5.4. Анализа система припреме потрошне топле воде (анализа система припреме паре)

У склопу анализе енергетских својстава система припреме паре потребно је анализирати систем од мјеста преузимања енергије до крајњих потрошача, укључујући стање система, енергетску ефикасност, одржавање и вођење, односно регулацију система према прикупљеним улазним подацима:

1. опис система,

2. извори топлотне енергије (подаци о парним котловима) - навести име произвођача, тип, старост, енергенти које системи користе код припреме напоне воде и слично,

3. инсталирани капацитет парних котлова [t/h],

4. пламеници система - навести име произвођача, тип, старост и максималну снагу пламеника [kW_{th}],

5. систем дистрибуције - описати начин преноса топлине, температуру на излазу и на улазу у парни котло, притисак паре на излазу из котла,

6. начин регулације - описати регулацију система са свим карактеристикама и посебно регулацију крајњих потрошача,

7. количина воде додата у систем [m^3/god],

8. температура напоне воде на улазу у котло,

9. намјена система (повезаност система са системом гријања, намјена система у индустријском процесу и слично),

10. радно вријеме котла (сезонски или цијелу годину) те радно вријеме котла у сатима у години (h/god),

11. опште стање и ефикасност система - визуелним прегледом оцијенити опште стање система, те потражити евентуалне податке о мјерењу ефикасности котла,

12. поврат кондензата и начин обраде,

13. рачунање биланса потрошње огријевног енергента (код припреме напоне воде) те потребне топлотне енергије према стварним експлоатационим условима и режиму коришћења зграде (у стварном тзв. референтном режиму рада).

5.5. Анализа система регулације и управљања

Потребно је приказати податке који се прикупљају приликом анализе свих елемената за управљање техничким системима у згради. Описати централни систем регулације и управљања енергијом, уколико је изведен за цијелу зграду или за поједине цјелине.

Под овим системима подразумевамо системе управљања расвјетом, унутрашњом и вањском, аутоматске климатизацијске системе, системе гријања, хлађења, потрошне топле воде, климатизације, вентилације (нпр. регулисање према измјереној температури), алармне системе, системе за видео-надзор и друге.

Различити подсистеми могу се аутоматизовати интеграцијом разних техничких система у једну функционалну јединицу, са командним системом једноставним за употребу.

Код подсистема, препоручиће се регулисање: температуре, притиска, протока, влажности ваздуха, расвјете, вршног оптерећења.

Према типу регулације разликује се:

- ручна регулација,

- стална контрола,

- повремена контрола,

- централна on/off регулација,

- аутоматска регулација,

- регулација према унутрашњој температури,

- регулација према вањској температури,

- регулација по зонама зграде (развојени циркулацијски кругови), нпр. крила зграде, етаже, дијелови зграде према оријентацији (стране свијета),

- регулација према сезонским карактеристикама,

- димабилна/фотосензибилна регулација (расвјета),

- регулација са временским размаком (нпр. стубишни аутомати, електромоторни погон),

- локална регулација, и то по просторијама и по терморегулацијским вентилима.

5.5.1. Зграда са једним енергентом за производњу топлотне енергије

Уколико у згради постоји само један енергент за производњу топлотне енергије потребно је анализирати систем производње и дистрибуције топлотне енергије те одредити губитке система (од улаза енергента који зграда преузима од добављача до огријевних тијела).

Примјер: Уколико се у некој згради користи природни гас у систему гријања, припреме потрошне топле воде и у кухињи потребно је развојити потрошњу природног гаса на три наведене групе потрошача (гријање, ПТВ, кухиња). У случају гријања, корисна топлотна енергија, која се преко огријевних тијела предаје у простор, референтна је потрошња природног гаса за гријање умањена за губитке настале у подсистему производње топлоте (котлу), подсистему развода топлоте и подсистему емисије топлоте у простору.

5.5.2. Зграда са више енергената за производњу топлотне енергије

Уколико у згради постоји више енергената за производњу топлотне енергије, потребно је израчунати биланс производње топлотне енергије за сваки поједини систем у згради.

Примјер: У згради се за потребе гријања користе два извора топлотне енергије, лож-уље - ЛУЕЛ (изгарањем ложиков уља у топловодном котлу производи се топлотна енергија) и електрична енергија којом се покреће сплит клима уређај са циљем добијања топлотне енергије.

Топлотна енергија добијена изгарањем ЛУЕЛ-а користи се у централном систему гријања и у централном систему припреме потрошне топле воде.

Укупна топлотна енергија која се предаје простору за потребе гријања (корисна енергија за гријање простора) представља збир топлинске енергије добијене од котла и топлотне енергије од сплит клима уређаја. Корисна топлотна енергија предана простору од стране ЕЛ ложивог уља је референтна потрошња ЕЛ ложивог уља (потрошена у котлу за потребе гријања) умањена за губитке настале у подсистему производње топлоте (котлу), подсистему развода топлоте и подсистему емисије топлоте у простору.

Овакав биланс годишње потрошње топлотне енергије служи као референтна потрошња за израчунавање свих уштеда, тј. смањена потрошње топлотне енергије.

Израчунавање биланса годишње потрошње топлотне енергије мора одговарати рачунима појединих енергената и воде и израчунатим вриједностима према прорачуну наведеном у BAS EN 15316-4-1.

Израчунавање биланса годишње потрошње топле воде треба приказати према потрошњи на испусним мјестима на основу потреба по просторијама или потрошњама потрошне топле воде, дефинисаним стандардом BAS EN 15316-4-1. Израчунавање биланса годишње потрошње електричне енергије треба приказати према подјели потрошача по типу (расвјета, ел. бојлер, централни расхладни систем, канцеларијска опрема итд.) и времену рада.

6. Могућности за побољшање свих постојећих техничких система у згради

С циљем побољшања енергетске ефикасности техничких система зграде потребно је направити преглед свих постојећих техничких система у згради, размотрити могућности коришћења ефикаснијих техничких система, могућности коришћења алтернативних система (као самосталних или допунских постојећима) те могућности коришћења обновљивих извора енергије као што су:

- код централних система гријања с котлом као извором топлотне енергије: замјена старих стандардних котлова с котловима новије технологије нискотемпературним или кондензацијским котлом, замјена старих стандардних котлова с неким другим извором топлотне енергије (као што су дизалице топлотне) или прелазак на друго гориво,
- код система вентилације, дјелимичне климатизације и климатизације: уградња система поврата топлотне уколико проток ваздуха прелази вриједност од 2500 m³/čas,
- у системима вентилације и климатизације: поврат топлотне енергије из отпадног ваздуха,
- код система припреме потрошне топле воде: уградња соларних колектора за припрему ПТВ-а,
- прелазак на друге врсте извора енергије,
- даљинско, односно блоковско гријање или даљинско, односно блоковско хлађење ако постоји,
- когенерација или тригенерација,
- дизалице топлотне,
- децентрализовани системи за снабдијевање енергијом на основу обновљивих енергената,
- уградња соларних колектора,
- регулација и др.

6.1. Приједлог мјера за побољшање техничких система

У склопу и на основу извршених анализа потребно је предложити све препознате мјере, с циљем уштеде енергије уз задржавање или побољшање удобности боравка, квалитета услуге или квалитета производа. Резултат мјера је уштеда у потрошњи енергије или воде, трошкова за енергију те смањење емисија које изазивају ефекат стаклене баште.

Уобичајене мјере побољшања енергетске ефикасности по појединим техничким системима које се предлажу приказане су у наставку.

- A. Систем гријања и производње топлотне енергије
1. Замјена постојећег енергента с еколошки прихватљивим енергентом (мања емисија CO₂ у животној средини) те с њим јединичном цијеном по kWh, као што су:
 - замјена ЕЛ ложивог уља природним плином,
 - прелазак на електричну енергију (нпр. дизалице топлотне),
 - прелазак на даљинско/блоковско гријање.
 2. Централизација система гријања.
 3. Замјена котла, у смислу:
 - замјена постојећег котла ефикаснијим котлом с већим степеном искоришћења,
 - увођење нискотемпературног или кондензацијског котла.
 4. Замјена пламеника и остале помоћне опреме у котловници ефикаснијим.

5. Уградња термостатских радијаторских сетова на радијаторе (термостатска глава + вентил) и аутоматских вентила за хидраулично уравнотежење у подсистем развода (вентил за регулацију гране на полазни вод, регулатор диференцијалног притиска на повратни вод).
6. Топлотна изолација подсистема развода система гријања и система припреме ПТВ и spremника у систему гријања.
7. Топлотна изолација акумулацијског spremника топле воде у систему гријања, односно у систему припреме ПТВ.
8. Аутоматизација, односно регулација рада система гријања, као што су:
 - подешавање постојеће регулације,
 - уградња нове аутоматске регулације,
 - уградња централног надзорног система (ЦНУС).
9. Коришћење отпадне топлотне из димних гасова, као што су:
 - коришћење алтернативних, односно обновљивих извора,
 - коришћење био-маса односно био-гаса,
 - коришћење соларне енергије, нпр. уградња соларних колектора,
 - коришћење геотермалне енергије,
 - когенерација или тригенерација,
 - поврат кондензата код парних котлова.

Уобичајени недостаци те препоруке које могу послужити као водич за предлагање мјера побољшања енергетске ефикасности система гријања дати су у табели испод

Котаа и енергент	Уобичајени недостаци: Није могуће подешавање; занемаривање сервисирања; оштећена изолација; Препоруке (уколико је оправдано): Подесити или сервисирати; обновити или поставити изолацију на котаа и цјевовод система гријања; Замјена старих стандардних котлова с котловима новије технологије нискотемпературним или кондензацијским котлом или замјена старих стандардних котлова с неким другим извором топлотне енергије као што су топлотне пумпе или прелазак на даљински систем гријања. Замјена енергента; на примјер замјена лож-уља природним гасом; прелазак на еколошки прихватљиво гориво.
Циркулациона пумпа	Уобичајени недостаци: неадекватна снага пумпе, ниска електрична ефикасност, рад у времену прекида рада система гријања; Препоруке (уколико је оправдано): Замјенити новим моделом са енергијском ознаком и вишом ефикасношћу; ставити функцију рада пумпе у функцији система гријања.
Експанзионa посуда	Уобичајени недостаци: Лоша или оштећена изолација, пукала мембрана посуде; Препоруке (уколико је оправдано): Поправити или обновити изолацију на посуди, прикључцима цијеви и спојеном цјевоводу, замјенити експанзиону посуду.
Експанзион-ни модул	Уобичајени недостаци: Пропуштање престојног вентила; превелик задати максимални притисак у систему гријања; Препоруке: Замјенити или репарирати престојни вентил, подесити задати максимални притисак према захтјевима система гријања.
Изолација цијеви	Уобичајени недостаци: Лоша изолација, губитак топлоте у негријаном простору; Препоруке (уколико је оправдано): Поправак или обнављање изолације на свим топлим цијевима у негријаном простору.
Систем регулације и праћења потрошње	Уобичајени недостаци: Суспендован систем регулације, неправилно подешене контроле или нефункционалне, Мјерило испоручене топлотне енергије није инсталирано исправно или се не врши читање утрошене топлотне енергије; Препоруке (уколико је оправдано): Инсталирати термостатске вентиле на гријна тијела или собне контролере; инсталирати систем централне регулације или регулације по круговима гријања (на примјер, вођење по вањској температури и тако даље); инсталирати систем за хидраулично балансирање појединих кругова гријања; Уградити мјерило топлотне енергије на котлу или круговима гријања, вршити читање и биљежење испоручене топлотне енергије.

- Б. Систем хлађења
 1. Централизација система хлађења.
 2. Побољшање енергетских својстава извора расхладне енергије, као што су:
 - замјена постојећег расхладног агрегата ефикаснијим,
 - замјена кондензатора (расхладни торањ) и остале помоћне опреме ефикаснијима,
 - увођење непосредног ВРФ система хлађења.
 3. Топлотна изолација развода система хлађења.
 4. Аутоматизација, односно регулација рада система хлађења, као што су:
 - подешавање постојеће регулације,
 - уградња нове аутоматске регулације,
 - уградња централног надзорног система (ЦНУС).
 5. Коришћење алтернативних, односно обновљивих извора, као што су:
 - апсорпцијска, односно адсорпцијска дизалица топлоте,
 - коришћење других извора топлоте за дизалице топлоте, као што су: оптадна топлота, подземне воде, топлота земље и ваздуха, - тригенерација.
 6. Систем за акумулацију расхладне енергије (банка леда).
 7. Оптимизација рада (смањење времена рада система), могућност коришћења расхладног система само у вријеме ниже тарифе и смањење циклуса одмрзавања у случају индустријских расхладних система.

- Ц. Систем климатизације и вентилације:
 1. хидраулично уравнотежење развода огријевног и расхладног медија (ваздуха и воде),
 2. провјера и подешавање погонских параметара система,
 3. аутоматизација/регулација система,
 4. уградња система поврата топлоте,
 5. замјена пумпи, вентилатора и остале помоћне опреме система ефикаснијом,
 6. побољшање топлотне изолације система.
 7. Енергетско, економско и еколошко вредновање предложених мјера

Овај дно редовног енергетског прегледа обухвата приједлог енергетски, економски и еколошки повољних мјера побољшања енергетских својстава система гријања и хлађења, односно климатизације, приказ остваривих економских и енергетских уштеда, процјену инвестиције, те једноставни (прост) прорачун периода поврата улагања уз израчун смањења CO_2 емисија. Једноставни прорачун периода поврата је однос процјене потребних улагања и годишњих енергетских уштеда у конвертибилним маркама, уз цијену енергије у тренутку анализе (број година потребан за поврат уложене инвестиције).

Предложене мјере потребно је анализирати с обзиром на њихову изводљивост на згради и с обзиром на вијек трајања инсталационе опреме и материјала након мјера, те процијенити енергетске, економске и еколошке уштеде. Предлаже се комбинација оних мјера које доводе до највећих уштеда уз економски прихватљиво вријеме поврата инвестиције.

Уштеде енергије треба исказати одвојено од инвестицијских трошкова. Економска анализа исказује се кроз једноставни (прост) прорачун периода поврата инвестиције, док се код захтјевнијих реконструкција могу радити и детаљније економске анализе исплативости појединих мјера. Детаљнији поступак прорачуна финансијских показатеља улагања у побољшање енергетске ефикасности техничких система зграде налази се у табци 8.1 ове методологије.

У оквиру редовног прегледа потребно је дати елементе за вредновање одабраних захвата и термотехничких система. Такође, за сваку описану мјеру потребно је, на начин прикладан појединој мјери, дати нумеричке податке о утицају на систем, као на примјер податке о повећању ефикасности система након примјене мјере, смањењу топлотних губитака (нпр. kWh/m^2 простора), годишњој количини искоришћене обновљиве енергије, смањењу потрошње енергије.

Топлотна енергија, неопходна за наведене потребе зграде, може се произвест изгарењем гасовитих, течних и чврстих горива у котловима или коришћењем електричне енергије у дизалицама топлоте. Преко дизалице топлоте узима се топлота из животне средине или неког оптадног процеса, диже се помоћу компресора са електромотором на виши температурни ниво те се предаје у систем гријања. У анализи енергетског система зграде потребно је анализирати и уочити енергетске подсистеме према горњим начелима.

Анализа потрошње енергије укључује посматрање токова према масеним и енергетским билансима у посматраним системима и пратећих трошкова енергије.

7.1. Прорачун финансијских показатеља улагања у побољшање енергетске ефикасности техничких система зграде

При изради пројеката унапређења енергетске ефикасности зграда важну улогу има оцјена рентабилности. Основни циљеви оцјене рентабилности, односно исплативости и оправданости примјене мјера и пројеката енергетске ефикасности су:

- да се установи да ли је пројекат финансијски исплатив и економски оправдан,
- да се омогући упоређивање исплативости различитих мјера,
- да се омогући инвеститорима, финансијским институцијама и донаторима да оцијене прихватљивост пројеката за финансирање.

Технички вијек пројекта утврђује се на основу физичког трајања опреме неопходне за одређену мјеру или пројекат. Код пројеката који су састављени од више мјера са различитим физичким трајањем израчунава се потребно понављање мјера са краћим техничким вијеком, да би се покрило вријеме трајања мјера са најдужим техничким вијеком. Економски вијек пројекта представља период у коме пројекат доноси профит (уштеде), који је планиран и унесен у студију оправданости пројекта. Економски вијек користи се за оцјену финансијске исплативости и економске оправданости мјера и пројекта енергетске ефикасности.

Нето уштеде у текућим трошковима за период од n година, које су настале као резултат инвестиционих улагања у мјере и пројекат енергетске ефикасности, изражавају се као:

$$B \square \sum_{i=0}^n B_i \cdot P_e \square C_e \square [KM]$$

гдје су:

B укупна уштеда енергије (за период од n година),

B_i уштеда енергије за једну годину ($i = 1$ до n),

P_e цијена енергије за једну годину,

ΔC_e промјена експлоатационих трошкова у односу на ситуацију прије примјене пројекта.

Прост период поврата инвестиције (PBP) показује вријеме потребно да се из будућих прихода (остварених уштеда) наплате укупна инвестициона улагања:

$$PBP \square \frac{I}{B_g} \square [год]$$

гдје су:

PBP прост период поврата инвестиције,

I укупно инвестиционо улагање,

B_g годишњи нето приход пројекта (годишња уштеда).

Динамички период повраћаја инвестиције (POP) показује вријеме потребно да се из будућих прихода пројекта сведених на садашњу вриједност, наплате инвестициона улагања у почетном тренутку. За његов обрачун потребно је извршити дисконтовање пројектованих будућих прихода пројекта. Динамички период повраћаја инвестиције рачуна се као:

$$POP \square \frac{\sum_{i=0}^n d \cdot PBP \square}{\sum_{i=0}^n d \square} \square [год]$$

гдје је:

d реална дисконтна стопа.

Нето садашња вриједност (NPV) добија се када се од садашње вриједности прихода пројекта одузме садашња вриједност укупних инвестиционих трошкова пројекта:

$$NPV \square \frac{B_0}{\sum_{i=0}^n d^i} \square \frac{B_1}{\sum_{i=0}^n d^i} \square \frac{B_2}{\sum_{i=0}^n d^i} \square \dots \square \frac{B_n}{\sum_{i=0}^n d^i} \square PVI \square [KM]$$

гдје су:

n економски вијек пројекта изражен у годинама,

B_i нето прилив пројекта у посматраној години ($i = 0$ до n),

d дисконтна стопа,

PVI садашња вриједност укупних инвестиционих трошкова пројекта.

Пројекат је рентабилан када је нето садашња вриједност већа од нуле, односно када су сведене уштеде током економског вијека пројекта веће од укупних сведених инвестиција. У противном, нема смисла улагати у такав пројекат.

Интерна стопа рентабилности је дисконтна стопа, при којој су изједначене садашња вриједност прихода од уштеда и садашња вриједност укупних трошкова пројекта, односно дисконтна стопа при којој је нето садашња вриједност пројекта једнака нули:

$$\frac{B_0}{d} - \frac{B_1}{d} - \frac{B_2}{d} - \frac{B_3}{d} - \frac{B_n}{d} - PVI - IIR - d - ;$$

гдје је:

IRR = d интерна стопа рентабилности,

B_i нето прилив пројекта у посматраној години (i = 0 до n),

n рок трајања пројекта у годинама.

IRR пројекта треба да буде већа или најмање једнака дисконтној стопи, која одражава цијену средства за финансирање пројекта. IRR изабране опције пројекта мора бити виша или бар једнака IRR осталих анализираних опција пројекта или могућег улагања средстава.

8. Садржај завршног извјештаја о редовном прегледу

Резултати редовних прегледа техничких система зграде доста-вљају се наручиоцу у облику извјештаја у писаном и електронском облику.

Извјештајем о енергетском прегледу система гријања или хлађења, односно климатизације потребно је обухватити предме-те анализа који се односе на редовни енергетски преглед система гријања и хлађења, односно система климатизације, а према про-писаним интервалима.

ПРИЛОГ 2.

ПОПИС СТАНДАРДА И ДРУГИХ ТЕХНИЧКИХ СПЕЦИФИКАЦИЈА

1. BAS EN ISO 12831-1 Енергетске перформансе зграда - Ме-тода прорачуна пројектног топлотног оптерећења - Дιο 1: Топлот-но оптерећење гријаног простора, модул М3-3

2. BAS CEN/TR 12831-2 Енергетске перформансе зграда - Ме-тода за прорачун пројектног топлотног оптерећења - Дιο 2: Обра-зложење и појашњење EN 12831-1, модул М3-3

3. BAS EN 12831-3 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна пројектног топлотног оптерећења - Дιο 3: Прорачун потреба и топлотног оптерећења система потрошене топле воде у домаћинству, модули М8-2, М8-3

4. BAS CEN/TR 12831-4 Енергетске перформансе зграда - Ме-тода за прорачун пројектног топлотног оптерећења - Дιο 4: Обра-зложење и појашњење EN 12831-3, модули М8-2, М8-3

5. BAS EN ISO 52016-1 Енергетске перформансе грађевина - Енергија потребна за гријање и хлађење, унутрашње температуре и осјетна и латентна топлотна оптерећења - Дιο 1: Поступци про-рачуна

6. BAS CEN ISO/TR 52016-2 Енергетске перформансе грађе-вина - Енергија потребна за гријање и хлађење, унутрашње тем-пературе и осјетна и латентна топлотна оптерећења - Дιο 2: Обја-шњење и образложење за ISO 52016-1 и ISO 52017-1

7. VDI 2078 1 DIN - VDI 2078 Calculation of thermal loads and room temperatures (design cooling load and annual simulation) (Ње-мачки стандард који се може примјенивати до доношења БиХ стандарда)

8. BAS EN 16798-3 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 3: Зграде у којима се не станује — Захтјеви за перформансе система за вентилацију и климатизацију соба (мо-дули М5-1, М5-4)

9. BAS EN 16798-1 Енергетске карактеристике зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 1: Улазни параметри унутрашње средине за пројектовање и оцјењивање енергетских карактеристика зграда с акцентом на квалитет унутрашњег ваздуха, топлоту средине, ос-вјетљење и акустику - Модул М1-6

10. BAS CEN/TR 16798-2 Енергетске карактеристике зграда - Вентилација у зградама - Дιο 2: Интерпретација захтјева у EN 16798-1 - Улазни параметри унутрашње средине за пројектовање и оцјењивање енергетских карактеристика зграда с акцентом на квалитет унутрашњег ваздуха, топлоту средине, освјетљење и акусти-ку (модул М1-6)

11. BAS CEN/TR 16798-4 Енергетске перформансе зграда - Вентилација у зградама - Дιο 4: Интерпретација захтјева EN 16798-3 - За зграде у којима се не станује - Захтјеви за перформан-се система за вентилацију и климатизацију (модули М5-1, М5-4)

12. BAS EN 16798-5-1 Енергетске перформансе зграда - Вен-тилација у зградама - Дιο 5-1: Метод прорачуна енергетских зах-тјева система за вентилацију и климатизацију (модули М5-6, М5-8, М6-5, М6-8, М7-5, М7-8) - Метода 1: Дистрибуција и производња

13. BAS EN 16798-5-2 Енергетске перформансе зграда - Вен-тилација у зградама - Дιο 5-2: Метод прорачуна енергетских зах-тјева вентилационих система (модули М5-6, М5-8, М6-5, М6-8, М7-5, М7-8) - Метода 2: Дистрибуција и производња

14. BAS CEN/TR 16798-6 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 6: Интерпретација захтјева EN 16798-5-1 и EN 16798-5-2 - Метод прорачуна енергетских захтје-ва система за вентилацију и климатизацију (модули М5-6, М5-8, М6-5, М6-8, М7-5, М7-8)

15. BAS EN 16798-7 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 7: Метод прорачуна за одређивање прото-ка ваздуха у зградама, укључујући и инфилтрацију (модул М5-5)

16. BAS CEN/TR 16798-8 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 8: Интерпретација захтјева EN 16798-7 - Метод прорачуна за одређивање протока ваздуха у згра-дама укључујући инфилтрацију (модул М5-5)

17. BAS EN 16798-9 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 9: Метод прорачуна енергетских захтјева система за хлађење (модули М4-1, М4-4, М4-9) - Опште

18. BAS CEN/TR 16798-10 Енергетске перформансе згра-да - Вентилација у зградама - Дιο 10: Интерпретација захтјева EN 16798-9 - Метод прорачуна енергетских захтјева система за хлађење (модули М4-1, М4-4, М4-9) - Опште

19. BAS EN 16798-13 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 13: Прорачун система за хлађење (модул М4-8) - Опште

20. BAS CEN/TR 16798-14 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 14: Интерпретација захтјева EN 16798-13 - Прорачун система за хлађење (модул М4-8) - Опште

21. BAS EN 16798-15 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 15: Прорачун система за хлађење (модул М4-7) - Складиштење

22. BAS CEN/TR 16798-16 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 16: Интерпретација захтјева EN 16798-15 - Прорачун система за хлађење (модул М4-7) - Скла-диштење

23. BAS CEN/TR 16798-18 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 18: Интерпретација захтјева EN 16798-17 - Упутства за контролу система за вентилацију и клима-тизацију (модули М4-11, М5-11, М6-11, М7-11)

24. BAS EN 16798-17 Енергетске перформансе зграда - Венти-лација у зградама - Дιο 17: Упутства за контролу система за вен-тилацију и климатизацију (модули М4-11, М5-11, М6-11, М7-11)

25. BAS EN 15316-4-1 Енергетске перформансе зграда - Ме-тода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности си-стема - Дιο 4-1: Системи за производњу топлоте сагореивањем (котлови)

26. BAS EN 15316-4-3 Енергетске перформансе зграда - Мето-да прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Дιο 4-3: Системи за производњу топлоте, топлотни и фотоелек-трични соларни системи (модул М3-8-3, М8-8-3, М11-8-3)

27. BAS EN 15316-1-2018 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Дιο 1: Опште и енергетско представљање перформанси (модули М3-1, М3-4, М3-9, М8-1, М8-4)

28. BAS CEN/TR 15316-6-10 Енергетске перформансе зграда - Метода за прорачун захтјева енергетских система и ефикасности система - Дιο 6-10: Образложење и појашњење EN 15316-5 (моду-ли М3-7, М8-7)

29. BAS CEN/TR 15316-6-2 Енергетске перформансе зграда - Метода за прорачун захтјева енергетског система и ефикасности система - Дιο 6-2: Образложење и појашњење EN 15316-2 (модули М3-5, М4-5)

30. BAS CEN/TR 15316-6-3 Енергетске перформансе зграда - Метода за прорачун захтјева енергетских система и ефикасности система - Дιο 6-3: Образложење и појашњење EN 15316-3 (модули М3-6, М4-6, М8-6)

31. BAS CEN/TR 15316-6-4 Енергетске перформансе зграда - Метода за прорачун захтјева енергетских система и ефикасности система - Дιο 6-4: Образложење и појашњење EN 15316-4-1 (мо-дули М3-8-1, М8-8-1)

32. BAS CEN/TR 15316-6-5 Енергетске перформансе зграда - Метода за прорачун захтјева енергетског система и ефикасности система - Дιο 6-5: Образложење и појашњење EN 15316-4-2 (мо-дул М3-8)

33. BAS CEN/TR 15316-6-6 Енергетске перформансе зграда - Метода за прорачун захтјева енергетских система и ефикасности система - Дιο 6-6: Образложење и појашњење EN 15316-4-2 (мо-дули М3-8-3, М8-8-3)

34. BAS CEN/TR 15316-6-7 Енергетске перформансе зграда - Метода за прорачун захтјева енергетских система и ефикасности система - Део 6-7: Образложење и појашњење EN 15316-4-4 (модули М8-3-4, М8-3-4, М8-8-4, М8-11-4)
35. BAS CEN/TR 15316-6-8 Енергетске перформансе зграда - Метода за прорачун захтјева енергетских система и ефикасности система - Део 6-8: Образложење и појашњење EN 15316-4-5 - Далинско гријање и хлађење (модули М3-8-5, М4-8-5, М8-8-5, М11-8-5)
36. BAS CEN/TR 15316-6-9 Енергетске перформансе зграда - Метода за прорачун захтјева за енергетски систем и ефикасност система - Део 6-9: Образложење и појашњење EN 15316-4-8 (модул М3-8-8)
37. BAS EN 15316-2 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Део 3: Системи за гријање простора зрачењем топлоте (гријање и хлађење), (модул М3-5, М4-5)
38. BAS EN 15316-3 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Део 3: Системи дистрибуције топлоте у простору (PTV, гријање и хлађење), (модул М3-6, М4-6, М8-6)
39. BAS EN 15316-4-10 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Део 4-10: Системи на вјетар који производе енергију (модул М11-8-7)
40. BAS EN 15316-4-2/Cor1 Енергетске карактеристике зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Део 4-2: Системи за производњу топлоте, системи топлотних пумпи (модул М3-8-2, М8-8-2)
41. BAS EN 15316-4-2 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Део 4-2: Системи за производњу топлоте, системи топлотних пумпи (модул М3-8-2, М8-8-2)
42. BAS EN 15316-4-4 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Део 4-4: Системи за производњу топлоте, системи когенерације интегрисани у објекат
43. BAS EN 15316-4-5 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Део 4-5: Системи даљинског гријања и хлађења
44. BAS EN 15316-4-8 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности си-

- стема - Део 4-8: Системи за производњу топлоте за гријање простора, гријање ваздухом и стропни системи гријања зрачењем, укључујући и гријалице
45. BAS EN 15316-5 Енергетске перформансе зграда - Метода прорачуна потреба за енергијом система и ефикасности система - Део 5: Акумулатори топлоте за гријање и PTV (без хлађења), (модул М3-7, М8)
46. BAS EN 15378-1 Енергетске перформансе зграда - Надзор над котловима и системима гријања - Део 1: Контрола котлова, система за гријање и PTV-а (модули М3-11, М8-11)
47. BAS EN 15378-3 Енергетске перформансе зграда - Надзор над котловима и системима гријања - Део 3: Мјерење енергетских перформанси (модули М3-10, М8-10)
- Приликом узимања узоракa и анализе загађујућих материја примјењују се следећи стандарди:
1. BAS ISO 7935 - Емисије из стационарних извора - Одређивање масене концентрације сумпордиоксида - Карактеристике изведбе аутоматских мјерних метода
 2. BAS EN 14792 - Емисије из стационарних извора - Одређивање масене концентрације оксида азота - Стандардна референтна метода: хемилуминисценција
 3. BAS EN 14789 - Емисије из стационарних извора - Одређивање запреминске концентрације кисеоника - Стандардна референтна метода: Парамагнетизам
 4. BAS ISO 12039 - Емисије из стационарних извора - Одређивање карбон-монооксида, карбондиоксида и кисеона - Карактеристике извођења и калибрација аутоматизованог система мјерења
 5. BAS EN 15058 - Емисије из стационарних извора - Одређивање масене концентрације угљен-монооксида - Стандардна референтна метода: недисперзивна инфрацрвена спектрометрија
 6. BAS ISO 9096 Емисије из стационарних извора - Ручно одређивање масене концентрације чврстих честица
 7. BAS EN 13284-1 Емисије из стационарних извора - Одређивање малих концентрација прашине - Део 1: Ручна гравиметријска метода
 8. BAS ISO 10780 - Емисије из стационарних извора - Мјерење брзине и волумена брзине протока плинова у одводном каналу
 9. BAS EN 15259 - Квалитет зрака - Мјерење емисије из стационарних извора - Захтјеви за мјерне дионице и мјеста и захтјеви за циљ мјерења, план и извјештај

ПРИЛОГ 3.

Упитник за прикупљање података о систему за гријање

1. Општи подаци о власнику техничких система зграде		
1.1	Име и презиме / назив правног лица:	
1.2	ЈМБ/ЛИБ	
1.3	Адреса/сједиште (улица, број, град):	
1.4	Име и презиме одговорног лица:	
1.5	Име и презиме особе за контакт:	
1.6	Позиција особе за контакт:	
1.7	Телефон:	
1.8	Факс:	
1.9	E-mail:	
2. Подаци о згради		
2.1	Намјена зграде ¹ :	
2.2	Адреса (улица, број, град):	
2.3	Година изградње:	
2.4	Број сертификата о енергетским карактеристикама зграде (ако постоји):	
2.5	Година посљедње реконструкције, санације или адаптације:	
2.6	Датум посљедњег редовног прегледа система за гријање:	
2.7	Површина гријаног простора [m²]:	
2.8	Запремина гријаног простора [m³]:	

¹ 1) Стамбене зграде:
1. индивидуалне стамбене и индивидуалне стамбено-пословне зграде и
2. зграде колективног становања са етажном својином.
2) Нестамбене зграде:
1. зграде намијењене за обављање јавних административних послова власти, управе и локалне самоуправе и пословне зграде,
2. зграде намијењене образовању и култури,
3. зграде намијењене здравству и социјалној заштити,
4. зграде намијењене туризму и угоститељству,
5. зграде намијењене за спорт и рекреацију,
6. зграде намијењене за трговину и услужне дјелатности и
7. остале нестамбене зграде мјешовите намјене и зграде друге намјене које троше енергију.

Унијети вриједности из рачуна за утрошену енергију за претходне три године (табела се копира у три примјерка за сваку од три године појединачно):

3. Подаци о потрошњи енергије и трошковима за енергију									Година: _____					
	Електрична енергија		Течни нафтни гас (ТНГ)		Мазут		Лако лож-уље		Чврсто гориво ²⁾		Топлотна енергија из система даљинског гријања (СДГ)		Остало (соларна, геотермална и др.)	
	kWh	KM	kg	KM	kg	KM	l	KM	kg, m³	KM	kWh	KM	kWh	KM
Јан.														
Феб.														
Март														
Апр.														
Мај														
Јун														
Јул														
Авг.														
Сеп.														
Окт.														
Нов.														
Дец.														
УКУПНО														

²⁾ Уписати врсту чврстог горива и количину у одговарајућим мјерним јединицама.

4. Подаци о коришћењу енергије		
4.1	Да ли постоји особа одговорна за праћење потрошње енергије	☐ да ☐ не
4.2	Да ли се прати и анализира потрошња енергије за гријање	☐ да ☐ не
4.3	Ако се прати потрошња енергије за гријање, наведите са којом учесталошћу	☐ недјелно ☐ мјесечно ☐ квартално ☐ сезонски ☐ годишње
4.4	Да ли је у објекту задовољен комфор у смислу одговарајућих/прописаних температура у просторијама и у којој мјери	☐ недовољно загријане просторије ☐ оптимално загријане просторије ☐ прегријане просторије
4.5	Да ли се сви дијелови зграде равномјерно грију? Има ли неких значајнијих одступања?	☐ да ☐ не ☐ да ☐ не
4.6	Да ли су у последње три године примijeњене неке мјере или поступци везани за рационалну употребу енергије	☐ да ☐ не
4.7	Да ли се у наредном периоду од три године планира нека мјера везана за рационалну употребу енергије	☐ да ☐ не
4.8	Како оцјењујете удио трошкова за гријање у укупним трошковима	☐ низак ☐ умјерен ☐ висок
4.9	Како оцјењујете да ће се кретати трошкови за гријање у наредне три године	☐ биљежиће пад ☐ остаће на истом нивоу ☐ биљежиће раст
4.10	Како оцјењујете колики је потенцијал уштеда у енергији за гријање и/или у рачунима за гријање	☐ < 10% ☐ од 10% до 20% ☐ од 20% до 30% ☐ > 30%
4.11	По вашем мишљењу, која мјера унапређења ефикасности система за гријање се може примijenити на вашем систему	
4.12	По вашем мишљењу, које су главне препреке за примјену мјера енергетске ефикасности система за гријање	☐ Рачуни за гријање нису високи ☐ Немогућност финансирања пројеката унапређења ☐ Непостојање интереса/свијести за извођење пројеката унапређења ☐ Недостатак техничког знања за извођење пројеката унапређења ☐ Недостатак могућности примјене нових технологија

5. Подаци о начину снабдијевања топлотном енергијом - топловодни котлови		
Подаци о котловском постројењу - топловодни котлови		
5.1	Номинална снага котла [kW]	
5.2	Радно вријеме (број дана годишње и број часова дневно)	
5.3	Тип котла	
5.4	Година производње	
5.5	Врста горива	
5.6	Произвођач котла	
5.7	Тип горионика	
5.8	Произвођач горионика	
5.9	Година уградње горионика	
5.10	Максимална снага горионика [kW]	
5.11	Тип регулације	
5.12	Губици воде у систему [m³/god]	

6. Подаци о начину снабдијевања топлотном енергијом - парни котлови		
Подаци о котловском постројењу - парни котлови		
6.1	Номинална продукција котла [t/h]	
6.2	Радно вријеме (број дана годишње и број часова дневно)	
6.3	Тип котла	
6.4	Година производње	
6.5	Врста горива	
6.6	Произвођач котла	
6.7	Тип горионика	
6.8	Произвођач горионика	
6.9	Година уградње горионика	
6.10	Максимална снага горионика [kW]	
6.11	Тип регулације	
6.12	Губици воде у систему [m³/god]	
6.13	Притисак паре на излазу из котла [bar]	
6.14	Температура паре на излазу из котла [°C]	
6.15	Температура напојне воде [°C]	
6.16	Температура ваздуха за сагоријевање [°C]	
6.17	Температура горива [°C]	

Напомена: у случају да се на локацији налази више котлова, табеле 5 и 6 потребно је попунити за сваку котловску јединицу посебно.

7. Подаци о измјереном садржају и температури димних гасова		
7.1	Температура димних гасова [°C]	
7.2	Коефицијент вишка ваздуха	
7.3	Садржај CO ₂	
7.4	Садржај O ₂	
7.5	Садржај CO	
7.6	Садржај осталих гасова	
8. Подаци о топлотној подстанци повезаној на систем даљинског гријања		
8.1	Топлотна снага подстанице [kW]	
8.2	Уговорена снага	
8.3	Тип подстанице (директан/индиректан прикључак)	
8.4	Тип и година производње измјењивача топлоте	
8.5	Година почетка рада подстанице	
8.6	Начин регулације	
9. Подаци о разводу топлотне енергије до потрошача		
9.1	Број грана цијевног развода	
9.2	Дужина грана цијевног развода [m]	
9.3	Пречник главне разводне цијеви [mm]	
9.4	Врста термичке изолације	
9.5	Дебљина термичке изолације	
9.6	Година пуштања у рад разводне мреже	
9.7	Година реконструкције разводне мреже	
9.8	Навести шта је и у ком обиму промијењено током последње реконструкције	
10. Опис активности на локацији		
Опис активности током извођења редовног прегледа		
10.1	Датум и вријеме изласка на локацију	
10.2	Вријеме боравка на локацији	

10.3	Име и презиме лица које је извршило преглед	
10.4	Списак стручних лица која су учествовала у извођењу редовног прегледа	
10.5	Списак корисника зграде са којима је обављен разговор током редовног прегледа	
10.6	Кратак опис спроведених активности	
10.7	Списак прегледане документације	

Потпис квалификованог лица
које је извршило преглед

ПРИЛОГ 4.

Садржај енергетског и трошковног биланса техничких система зграде

Година: _____	Обрачунска јединица	Годишња потрошња [обр. јед.]	Годишња потрошња [kWh]	Удио у год. потрошњи енергије [%]	Годишњи трошкови [KM]	Удио у укупним трошковима [%]
Електрична енергија	kWh					
Течни нафтни гас	kg					
Мазут	kg					
Лако лож-уље	l					
Чврсто гориво	kg, m³					

Топлотна енергија из СДГ	kWh					
Остало (соларна, геотермална и др.)	kWh					
Укупно				100%		100%

Напомена

Табела се попуњава посебно за сваку годину (за период од три године).

Сви прикупљени подаци о техничким системима зграде приказују се графички или табеларно. Енергетски биланс приказује потрошњу енергената и појединих облика енергије у укупној годишњој потрошњи енергије. Трошковни биланс представља приказ трошкова за поједине енергенте и облике енергије. Оваквим приказом биланса, јасно се истиче значај појединих енергената, облика енергије и трошкова у укупној потрошњи.

ПРИЛОГ 5.

Вриједности коефицијената за прорачун емисија CO₂ приликом сагоријевања фосилних горива, приликом коришћења електричне енергије и коришћења снабдијевања топлотом из система даљинског гријања

Фактори конверзије у примарну енергију (fP) и фактори емисије CO ₂ (KCO ₂)			
	fPob	fP	KCO ₂
Гориво	Обновљиво	Укупно	kg/kWh
Лож-уље	0	1.1	0.275735
Гас	0	1.1	0.20095
Лигнит	0	1,1	0,57034
Дрво – цјепанице	1	1,2	0,025
Био-маса	1	1,2	0,005
Хидроелектране	1	1,5	0,010
Термоелектране	0	4	1,4
Електрична енергија /термо (35%) и хидро(65%)	0,65	3 (2 при коришћењу акумулационих система гријања)	0,7446
Даљинско гријање - когенерација	0	1,2	0,245
Даљинско гријање - топлана	0	1,3	0,455

ПРИЛОГ 6.

ИЗВЈЕШТАЈ О ИЗВРШЕНОМ РЕДОВНОМ ПРЕГЛЕДУ СИСТЕМА ЗА ГРИЈАЊЕ		
1. Подаци о наручиоцу редовног прегледа система гријања		
1.1	Име и презиме / назив	
	Адреса:	
	Телефон:	
	Факс:	
	E-mail:	
1.2	Одговорно лице, у име наручиоца:	
2. Подаци о овлашћеном лицу за вршење редовног прегледа система гријања		
2.1	Назив правног лица	
	Адреса:	
	Телефон:	
	Факс:	

	E-mail:	
	Број лиценце за вршење енергетског прегледа зграде	
2.2	Подаци о квалификованом лицу	
3. Подаци о згради		
3.1	Назив и врста зграде	
3.2	Адреса:	
3.3	Намјена зграде (према Упитнику)	
3.4	Година изградње	
3.5	Година последње реконструкције, санације или адаптације:	
3.6	Број енергетског сертификата (ако постоји)	
3.7	Корисна површина објекта (m²)	
3.8	Површина гријаног простора (m²)	
3.9	Запремина гријаног дијела зграде (m³)	
3.10	Топлотни капацитет зграде C _m	
4. Општи подаци о систему гријања		
4.1	Година уградње или задње реконструкције система гријања	
4.2	Изведено стање одговара документацији (ДА/НЕ)	
4.3	Врста регулације система гријања	☐ ручно ☐ централна регулација ☐ локална регулација ☐ централни систем надзора и управљања ☐ остало
4.4	Кратак опис система гријања	
4.5	Вањска пројектна температура (°C)	
4.6	Листа гријаних зона и њихов режим гријања	
4.7	Сервисер(и) система, начин одржавања	
5. Подаци о систему производње топлотне енергије		
5.1	Број котлова	
5.2	Укупна називна снага котлова (kW)	
5.3	Врста горива која се користе	
5.4	Врста регулације рада котлова	
5.5	Помоћни уређаји	
5.6	Остали подсистеми за производњу топлотне енергије (навести тип)	
6. Опис котла (за сваки котао који се налази у подсистему производње топлотне енергије потребно је направити посебну табелу са свим наведеним подацима)		
6.1	Намјена котла	
6.2	Врста горива	
6.3	Врста котла	☐ стандардни ☐ нискотемпературни ☐ кондензацијски ☐ друго.....
6.4	Произвођач	
6.5	Модел уређаја	
6.6	Називна снага котла	
6.7	Година производње	
6.8	Степен ефикасности котла према подацима произвођача (%)	
6.9	Тип горионика	
6.10	Година производње горионика	
6.11	Распон снаге горионика	
6.12	Тип модулације рада горионика	
6.13	Тип котловске пумпе, ако је инсталирана	
6.14	Тип заштитне пумпе, ако је инсталирана	
7. Опис дистрибутивног подсистема		
7.1	Тип дистрибутивног система	

7.2	Отворени/затворени систем	
7.3	Листа посебних дистрибутивних кругова према зонама гријања (спратови, санитарни чворови...) и врстама потрошача топлотне енергије (радијатори, клима-коморе, ПТВ, вентилоконвектори...)	
7.4	Стање/материјал/дебљина топлотне изолације дистрибутивног система	
7.5	Природна/принудна циркулација	
7.6	Листа називних снага циркулационих пумпи према посебним дистрибутивним круговима	
7.7	Типови циркулационих пумпи	
7.8	Систем хидраулички избалансиран (ДА/НЕ)	
7.9	Медиј за пријенос топлотне енергије	
7.10	Пројектована температура огријевног медија по дистрибутивним круговима (°C)	полаз..... °C поврат..... °C
7.11	Опис система за хемијску припрему воде	
8. Опис гријаћих тијела		
8.1	Тип гријаћих тијела	
8.2	Број гријаћих тијела према типу	☐ радијатори ☐ конвектори ☐ вентилоконвектори ☐ калорифери ☐ подно гријање ☐ панелно гријање ☐ друго
8.3	Инсталирани топлотни капацитет гријаћих тијела према типу (kW)	☐ радијатори ☐ конвектори ☐ вентилоконвектори ☐ калорифери ☐ подно гријање ☐ панелно гријање ☐ друго
8.4	Укупна инсталирана снага гријних тијела (kW) при дефинисаном температурном режиму рада и 7.10.	
9. Опис система регулације		
9.1	Врста регулације система	
9.2	Тип локалне регулације	
9.3	Тип централне регулације	
9.4	Могућност временског подешавања регулације	
9.5	Начин подешавања регулације од стране корисника (вријеме, температура итд.)	
9.6	Корисничко упутство	
10. Опис система припреме потрошне топле воде (ПТВ)		
10.1	Начин припреме ПТВ-а (проточно/спремник)	
10.2	Извор топлотне енергије	
10.3	Називна снага котла за ПТВ (намијењен само за ПТВ)	
10.4	Снага гријача (kW)	
10.5	Запремина spremника ПТВ-а	
10.6	Пројектна температура ПТВ-а	
10.7	Регулација ПТВ-а	
10.8	Рецикулација (ДА/НЕ)	
10.9	Снага рецикулационе пумпе и начин рада (с прекидом или без прекида)	
10.10	Стање топлотне изолације развода система ПТВ	
11. Стварна потрошња енергије (према рачунима), тј. моделирана потрошња енергије ако нису доступни подаци о појединачној потрошњи енергије		
11.1	Укупна годишња потрошња енергента (kWh)	
11.2	Укупна годишња потрошња енергента за гријање (kWh)	

11.3	Укупна годишња потрошња енергента за потрошну топлу воду (kWh)	
11.4	Укупна годишња потрошња енергента за остале потрошаче (kWh)	

12. Резултати редовног прегледа техничких система

12.1 Преглед документације		Потпуна/доступна		Непотпуна/недоступна	Напомене
12.1	Документација о систему гријања (изведени пројекат, пројекат одржавања и др.)				
12.2	Документација о одржавању/сервисирању				
12.3	Извјештај о задњем редовном прегледу				
12.4	Подаци о потрошњи горива у мјерним јединицама у којим се гориво набавља (m³, литри, тоне, ...)	Стварни (према рачунима)	Пројектовани или теоретски потребни (подаци из документације или енергијског аудита)		

13. Резултати прегледа (+ добро 1 прихватливо - неприхватливо)*

		Елементи подсистема емисије топлотне енергије*	Елементи подсистема дистрибуције топлотне енергије*	Елементи подсистема производње топлотне енергије*
13.1	Усклађеност с документацијом			
13.2	Чистоћа			
13.3	Заптивање			
13.4	Оцјена одржавања			
13.5	Оцјена сервисирања			
13.6	Топлотна изолација			
13.7	Оцјена енергетске ефикасности			
13.8	Остало			

14. Подаци о извршеним мјерењима (за сваки катао који се налази у подсистему производње топлотне енергије потребно је направити посебну табелу са свим наведеним подацима)

Измјерени топлотни учинак (kWh), (податак из извјештаја о испитивању ако постоји)						
Температура димних гасова на излазу из котла (°C)			Измјерена:		Препоручена:	
Температура у резервуару ПТВ-а (°C)			Измјерена:		Препоручена:	
Удио O ₂ у димним гасовима	Удио CO ₂ у димним гасовима	Температура димних гасова	Температура ваздуха у просторији	Температура у котлу	Степен ефикасности	
%	ppm	°C	°C	°C	%	Услови
						Измјерене вриједности
						Допуштене вриједности

15. Укупна оцјена енергетске ефикасности система гријања

16. Приједлог мјера за побољшање енергетске ефикасности система гријања

[illegible]

4									
5									

Вријеме наредног редовног прегледа система гријања: _____

У _____

Датум _____

За наручиоца:

Име и презиме _____

Потпис _____

За овлашћено лице

- квалификовано лице:

Име и презиме _____

Потпис _____

Одговорно лице у овлашћеном лицу

Име и презиме _____

Потпис _____

ПРИЛОГ 7.

Упитник за прикупљање података о систему за хлађење, односно климатизацију

1. Општи подаци о власнику техничких система зграде		
1.1	Име и презиме / назив правног лица	
1.2	ЈМБ/ЈИБ	
1.3	Адреса/сједиште:	
1.4	Име и презиме одговорног лица:	
1.5	Име и презиме особе за контакт:	
1.6	Позиција особе за контакт:	
1.7	Телефон:	
1.8	Факс:	
1.9	E-mail:	
2. Подаци о згради		
2.1	Намјена зграде ²⁾ :	
2.2	Адреса (улица, број, град):	
2.3	Година изградње:	
2.4	Број сертификата о енергетским карактеристикама зграде (ако постоји):	
2.5	Година посљедње реконструкције, санације или адаптације:	
2.6	Датум посљедњег редовног прегледа система за хлађење, односно климатизацију:	
2.7	Површина климатизованог простора [m ²]:	
2.8	Запремина климатизованог простора [m ³]:	

Унијети вриједности из рачуна за утрoшену енергију за претходне три године (табела се копира у три примјерка за сваку од три године појединачно):

3. Подаци о потрошњи енергије и трошковима за енергију											Година: _____			
	Ел. енергија		Течни нафтни гас (ТНГ)		Мазут		Лако ложује		Чврсто гориво ²⁾		Топлотна енергија из система даљинског гријања (СДГ)		Остало (соларна, геотермална и др.)	
	kWh	KM	kg	KM	kg	KM	l	KM	kg, m ³	KM	kWh	KM	kWh	KM
Јан.														
Феб.														
Март														
Апр.														
Мај														
Јун														
Јул														
Авг.														
Сеп.														
Окт.														
Нов.														
Дец.														
УКУПНО														

²⁾ Уписати врсту чврстог горива и количину у одговарајућим мјерним јединицама.

² 1) Стамбене зграде:

1. индивидуалне стамбене и индивидуалне стамбено-пословне зграде и

2. зграде колективног становања са етажном својином.

2) Нестамбене зграде:

1. зграде намијењене за обављање јавних административних послова власти, управе и локалне самоуправе и пословне зграде,

2. зграде намијењене образовању и култури,

3. зграде намијењене здравству и социјалној заштити,

4. зграде намијењене туризму и угоститељству,

5. зграде намијењене за спорт и рекреацију,

6. зграде намијењене за трговину и услужне дјелатности и

7. остале нестамбене зграде мјешовите намјене и зграде друге намјене које троше енергију.

4. Подаци о коришћењу енергије		
4.1	Да ли постоји лице одговорно за праћење потрошње енергије	☐ да ☐ не
4.2	Да ли се прати и анализира потрошња енергије за хлађење, односно климатизацију	☐ да ☐ не
4.3	Ако се прати потрошња расхладне енергије и/или топлотне енергије, наведите са којом учесталošћу	☐ недјељно ☐ мјесечно ☐ квартално ☐ сезонски ☐ годишње
4.4	Да ли је у објекту задовољен комфор у смислу одговарајућих/прописаних температура у просторијама и у којој мјери	☐ недовољно климатизоване просторије ☐ оптимално климатизоване просторије ☐ превише хлађене/гријане просторије (превише хлађене/гријане)
4.5	Да ли се сви дијелови зграде равномјерно грију? Има ли неких значајнијих одступања?	☐ да ☐ не ☐ да ☐ не
4.6	Да ли су у посљедње три године примијењене неке мјере или поступци везани за рационалну употребу енергије система за хлађење, односно климатизацију	☐ да ☐ не
4.7	Да ли се у наредном периоду од три године планира нека мјера везана за рационалну употребу енергије система за хлађење, односно климатизацију	☐ да ☐ не
4.8	Како оцјењујете удио трошкова за хлађење, односно климатизацију у укупним трошковима	☐ низак ☐ умјерен ☐ висок
4.9	Како оцјењујете да ће се кретати трошкови за хлађење, односно климатизацију у наредне три године	☐ биљежиће пад ☐ остаће на истом нивоу ☐ биљежиће раст
4.10	Како оцјењујете колики је потенцијал уштеда у енергији за хлађење, односно климатизацију и/или у рачунима за хлађење, односно климатизацију	☐ < 10% ☐ од 10% до 20% ☐ од 20% до 30% ☐ > 30%
4.11	По вашем мишљењу, која мјера унапређења ефикасности система за хлађење, односно климатизацију се може примјенити на вашем систему	
4.12	По вашем мишљењу, које су главне препреке за примјену мјера енергетске ефикасности система за хлађење, односно климатизацију	☐ Рачуни за хлађење, односно климатизацију нису високи ☐ Немогућност финансирања пројеката унапређења ☐ Непостојање интереса/свијести за извођење пројеката унапређења ☐ Недостатак техничког знања за извођење пројеката унапређења ☐ Недостатак могућности примјене нових технологија

5. Подаци о систему за хлађење, односно климатизацију		
5.1	Врста система: _____	
5.1.1	Број независних система	
5.1.2	Укупни проток ваздуха [m³/h]	
5.1.3	Година уградње система	
5.1.4	Број компресора	
5.1.5	Произвођач и тип компресора	
5.1.6	Називна снага електромотора по компресору [kW]	
5.1.7	Година уградње компресора на локацији	
5.1.8	Начин одвођења топлоте кондензације	
5.1.9	Годишње вријеме рада система (број дана и број сати дневно)	
5.1.10	Температура унутрашњег ваздуха (љето/зима) [°C]	
5.1.11	Тип регулације	
5.1.12	Коришћење отпадне топлоте (да/не)	

Напомена: у случају да се на локацији налази више различитих врста система за хлађење, односно климатизацију, који се разликују према врсти компресора, начину одвођења топлоте кондензације, радном флуиду итд. (нпр. централни ваздушни систем и сплит-системи), табелу 5 је потребно попунити за сваку врсту система посебно.

6. Подаци о разводу ваздуха у згради за централне системе		
6.1	Број грана каналске мреже	
6.2	Дужина каналског развода [m]	

6.3	Поврат ваздуха до клима-коморе или локално одсисавање	
6.4	Врста термичке изолације каналске мреже	
6.5	Дебљина термичке изолације каналске мреже	
6.6	Година пуштања у рад каналске мреже	
6.7	Година реконструкције каналске мреже	
6.8	Навести шта је и у ком обиму промијењено током последње реконструкције	
7. Опис активности на локацији		
Опис активности током извођења редовног енергетског прегледа:		
7.1	Датум и вријеме изласка на локацију	
7.2	Вријеме боравка на локацији	
7.3	Име и презиме лица које је извршило преглед	
7.4	Списак стручних лица која су учествовала у извођењу редовног енергетског прегледа	
7.5	Списак корисника зграде са којима је обављен разговор током редовног прегледа	
7.6	Кратак опис спроведених активности	
7.7	Списак прегледане документације	

Потпис квалификованог лица
које је извршило преглед

ПРИЛОГ 8.

ИЗВЈЕШТАЈ О ИЗВРШЕНОМ РЕДОВНОМ ПРЕГЛЕДУ СИСТЕМА ЗА ХЛАЂЕЊЕ, ОДНОСНО КЛИМАТИЗАЦИЈЕ		
1. Подаци о наручиоцу редовног прегледа		
1.1	Име и презиме / назив	
	Адреса	
	Телефон	
	Факс	
	E-mail	
1.2	Лице одговорно у име наручиоца	
2. Подаци о овлашћеном лицу за вршење редовног прегледа система хлађење, односно климатизације		
2.1	Назив правног лица	
	Адреса	
	Телефон	
	Факс	
	E-mail	
	Број лиценце за вршење енергетског прегледа зграде	
2.2	Подаци о квалификованом лицу	
3. Подаци о згради		
3.1	Назив и врста зграде	
3.2	Адреса	
3.3	Намјена зграде (У складу са Упитником)	
3.4	Година изградње	
3.5	Година последње реконструкције, санације или адаптације	
3.6	Број енергетског сертификата (ако постоји)	
3.7	Површина климатизованог простора (m²)	
3.8	Запремина климатизованог простора (m³)	
3.9	Топлотни капацитет зграде Cm	
3.1	Врста заштите од сунца	
4. Општи подаци о систему хлађења		
4.1	Година уградње или задње реконструкције система хлађења	
4.2	Изведено стање одговара документацији (ДА/НЕ)	
4.3	Опис система	

4.4	Број, тип и врста инсталираних расхладних уређаја (компресорски/апсорпцијски)	
4.5	Коришћени извор енергије за производњу расхладне енергије	
4.6	Инсталирана - снага система за производњу расхладне енергије (појединачно за сваки инсталирани уређај и укупно)	
4.7	Инсталирани расхладни учинак система (појединачно за сваки инсталирани уређај и укупно)	
4.8	Радни медиј за производњу расхладне енергије	
4.9	Опис подсистема развода	
4.10	Коришћени медиј у подсистему развода	
4.12	Инсталирани расхладни капацитет тијела према типу (kW)	☐ вентилоконвектори ☐ цијевни регистри ☐ друго
4.13	Врста и опис регулације система (централно и/или локално)	
4.14	Унутрашња пројектна температура (°C)	
4.15	Начин управљања	☐ програмирано ☐ ручно ☐ ЦНС
4.16	Резервоар расхладне енергије (опис и капацитет)	
4.17	Листа хлађених зона	
4.18	Сервисер(и) система, начин одржавања	
5. Укупна оцјена енергетске ефикасности система хлађења		
6. Подаци о систему климатизације		
6.1	Година уградње или задње реконструкције система за климатизацију	
6.2	Процеси обраде кондиционираног ваздуха	☐ влажење ☐ гријање ☐ хлађење ☐ филтрирање ☐ припрема свјежег ваздуха ☐ друго
6.3	Захтијеване вриједности по изведеном пројекту (или другој доступној документацији)	- унутрашња температура ваздуха: хлађење°C гријање°C - унутрашња релативна влажност:..... % - број измјена ваздуха h ⁻¹ - количина убациваног ваздуха..... m³/h
6.4	Тип и врста система поврата топлоте	
6.5	Степен поврата топлоте	
	Степен поврата влаге	
6.6	Тип овлаживача ваздуха	
6.7. Опис извора топлотне и расхладне енергије у систему климатизације		
6.7.1	Врста уређаја за производњу топлотне енергије и медиј којим се она преноси у систем климатизације	
6.7.2	Инсталирани топлотни учинак гријача (kW)	
6.7.3	Врста уређаја за производњу расхладне енергије и медиј којим се она преноси у систем климатизације	
6.7.4	Инсталирани расхладни учинак хладњака (kW)	
6.7.5	Температура полазног и повратног вода топлотног медија	
6.7.6	Температура полазног и повратног вода расхладног медија	
6.8 Систем дистрибуције кондиционираног ваздуха		

6.8.1	Тип вентилатора (с константним бројем обртаја или фреквентно регулисаним) за убацивање кондиционираног ваздуха и максимални проток	
6.8.2	Тип одсисног вентилатора (с константним бројем обртаја или фреквентно регулисаним) и максимални проток	
6.8.3	Инсталирана снага вентилатора за убацивање кондиционираног ваздуха/одсисног вентилатора	
6.9	Класификација кућишта клима-коморе према коефицијенту проласка топлоте (BAS EN 1886)	
6.10	Класа пропуштања клима-коморе (BAS EN 1886)	
6.11	Класа пропуштања разводних канала (BAS EN 16798-7)	
6.12	Начин управљања	
6.13	Изолација вентилационих канала	
6.14	Сервисер(и) система	

7. Резултати редовног прегледа

Преглед документације	Потпуна/доступна	Непотпуна/недоступна	Напомене
7.1 Документација о систему за климатизацију (пројекат изведеног стања, пројекат одржавања и др.)			
7.2 Документација о одржавању/сервисирању			
7.3 Извјештај о задњем редовном прегледу			
7.4 Подаци о употреби енергије	Стварни (моделирани) подаци - ел. ен. kWh - расхл. ен. kWh - топл. ен. kWh - друго..... kWh	Подаци из документације - ел. ен. kWh - расхл. ен. kWh - топл. ен. kWh - друго..... kWh	

7.5 Резултати визуелног прегледа (+ добро 1 прихватљиво - неприхватљиво)*

	Елементи за предају енергије*	Елементи развода енергије*	Елементи за производњу енергије*	Напомена
7.5.1 Усклађеност с документацијом				
7.5.2 Чистоћа				
7.5.3 Заптивање				
7.5.4 Оцјена одржавања				
7.5.5 Оцјена сервисирања				
7.5.6 Топлотна изолација				
7.5.7 Кондензација				
7.5.8 Регулација				
7.5.9 Остало				

7.6. Подаци о извршеним мјерењима

7.6.1	Температура кондиционираног простора (°C)	
7.6.2	Релативна влажност кондиционираног простора	
7.6.3	Систем хлађења - из стандарда BAS EN 16798-17	
7.6.3.1	Притисак кондензације (Pa)	
7.6.3.2	Притисак испаравања (Pa)	
7.6.3.3	Температура испаравања (°C)	
7.6.3.4	Температура кондензације (°C)	
7.6.3.5	Добавна снага (kW)	
7.6.4	Вентилацијска комора	
7.6.4.1	Проток доведеног/одведеног ваздуха (m³/h)	
7.6.4.2	Ангажована електрична снага (kW)	
7.6.4.3	Пад притиска на филтеру (Pa)	

8. Укупна оцјена енергетске ефикасности система климатизације

9. Приједлог мјера за побољшање енергетске ефикасности система гријања

Бр.	Назив и опис мјере	Уштеде енергије (kWh/god)				Новчане уштеде (KM/god)	Потребна улагања (KM)	Једностав- ни период поврата (го- дина)	Уштеде емисије CO ₂ (tCO ₂ /god)
		Енер- гент 1	Енергент 2	Енер- гент 3	Енер- гент 4				
1									
2									
3									
4									
5									

Вријеме наредног редовног прегледа система климатизације: _____

у _____

Датум _____

За наручиоца:

Име и презиме _____

Потпис _____

За овлашћено лице

- квалификовано лице:

Име и презиме _____

Потпис _____

Одговорно лице у овлашћеном лицу

Име и презиме _____

Потпис _____

ПРИЛОГ 9.

Извјештај о извршеним редовним прегледима техничких система зграда за _____ годину

Бр.	Општи подаци о систе- му (намјена система, локација и намјена зграде, у којој је сис- тем лоциран)	Подаци о овлашће- ном лицу за вршење енергетског прегледа	Подаци о власнику система/зграде	Кратак опис нала- за и предложених мјера за побољ- шање система	Информација о угро- жености објеката, људи и животне средине и извјештавању надле- жног органа о констато- ваном стању	Датум пре- гледа (дан и мјесец)
01	Систем за Град: Ул.: Бр. Намјена зграде ³ :	Назив: Адреса: Тел.: Факс: Е-mail: Број лиценце: Преглед су извр- шили:	Име и презиме / на- зив правног лица: ЈМБ/ЈИБ Адреса/сједиште (ул., бр., град): Контакт особа (име, презиме, позиција): Тел.: Факс: Е-mail:			
02						
03						

Одговорно лице:

(Име и презиме)

Потпис и печат

³ 1) Стамбене зграде:

- 1. индивидуалне стамбене и индивидуалне стамбено-пословне зграде и
- 2. зграде колективног становања са етажном својином.

2) Нестамбене зграде:

- 1. зграде намијењене за обављање јавних административних послова власти, управе и локалне самоуправе и пословне зграде,
- 2. зграде намијењене образовању и култури,
- 3. зграде намијењене здравству и социјалној заштити,
- 4. зграде намијењене туризму и угоститељству,
- 5. зграде намијењене за спорт и рекреацију,
- 6. зграде намијењене за трговину и услужне дјелатности и
- 7. остале нестамбене зграде мјешовите намјене и зграде друге намјене које троше енергију.