

## PRILOG 1A - PROPISANI VREMENSKI INTERVALI ZA ENERGIJSKI AUDIT SISTEMA GRIJANJA

Propisani vremenski intervali za energijski audit sistema grijanja su funkcija od nazivne snage sistema grijanja koje je u funkciji sistema grijanja, energenta i ugrađene regulacije i elektronskog praćenja:

Gorivo	Nazivna snaga sistema koja je u funkciji grijanja	Vrsta sistema i vremenski interval između redovnih audita	Rok za provođenje prvog energijskog audita sistema*
<b>Sistem bez elektronskog praćenja i regulacije</b>			
Prirodni gas	Veća od 100 kW	Klasa 2, svake 4 godine	1 godina
Lož ulje	Veća od 100 kW	Klasa 2, svake 2 godine	9 mjeseci
Čvrsto gorivo	Veća od 100 kW	Klasa 2, svake 2 godine	9 mjeseci
Bilo koji energent	20 kW do 100 kW	Klasa 1, svakih 7 godina	2 godine
Bilo koji energent	Ispod 20 kW	Nije potreban energijski audit	-
Kombinovani sistem od više kotlova: Prirodni gas i bilo koji drugi energent	Veća od 100 kW	Klasa 2, svake 2 godine	9 mjeseci
<b>Sistem sa elektronskim praćenjem i regulacijom</b>			
Prirodni gas	Veća od 100kW	Klasa 2, svakih 6 godina	1,5 godina
Bilo koji energent osim prirodnog gasa	Veća od 100 kW	Klasa 2, svake 4 godine	1 godina
Bilo koji energent	20 kW do 100 kW	Klasa 1, svakih 7 godina	2 godine
Bilo koji energent	Ispod 20 kW	Nije potreban energijski audit	

<b>Gorivo</b>	<b>Nazivna snaga sistema koja je u funkciji grijanja</b>	<b>Vrsta sistema i vremenski interval između redovnih audita</b>	<b>Rok za provođenje prvog energijskog audita sistema*</b>
<b>Sistem bez elektronskog praćenja i regulacije</b>			
Kombinovani sistem od više kotlova: Prirodni gas i bilo koji drugi energent	Veća od 100 kW	Klasa 2, svake 4 godine	1 godina

\* od dana stupanja na snagu ovog pravilnika

## PRILOG 1B - PROPISANI VREMENSKI INTERVALI ZA ENERGIJSKI AUDIT SISTEMA KLIMATIZACIJE

Propisani vremenski intervali za energijski audit sistema klimatizacije su funkcija od načina pripreme vazduha, nazivne snage sistema i ugrađene regulacije i elektronskog praćenja:

Opis sistema	Nazivna snaga sistema klimatizacije	Vrsta sistema i vremenski interval	Rok za provođenje prvog energijskog audita sistema*
<b>Sistem bez elektronskog praćenja i regulacije</b>			
Pojedinačni rashladni uređaji	12 kW do 35 kW	Klasa 1, svakih 7 godina	1,5 godina
Pojedinačni rashladni uređaji	od 35 kW	Klasa 1 svakih 5 godina	1 godina
Centralna priprema vazduha	od 12 kW	Klasa 2, svakih 5 godina	1 godina
Bilo koji sistem	Ispod 12 kW	Nije potreban energetski audit	-
<b>Sistem sa elektronskim praćenjem i regulacijom</b>			
Pojedinačni rashladni uređaji	12 kW do 35 kW	Klasa 1, svakih 7 godina	1,5 godina
Pojedinačni rashladni uređaji	od 35 kW	Klasa 1 svakih 5 godina	1 godina
Centralna priprema vazduha	od 12 kW	Klasa 2, svakih 7 godina	1,5 godina
Bilo koji sistem	Ispod 12 kW	Nije potreban energetski audit	-

\* od dana stupanja na snagu ovog pravilnika

## **PRILOG 2A - UOBIČAJENE PREPORUKE ZA POVEĆANJE ENERGIJSKE EFIKASNOSTI SISTEMA GRIJANJA**

Uobičajeni nedostaci i preporuke koje mogu poslužiti kao vodič za razmatranje mjera poboljšanja energijske efikasnosti sistema grijanja su:

Kotao i energent	<p>Uobičajeni nedostaci: Nije moguće podešavanje; zanemarivanje servisiranja; oštećena izolacija.</p> <p>Preporuke (ukoliko je opravdano): Podesiti ili servisirati; obnoviti ili postaviti izolaciju na kotao i cjevovod sistema grijanja</p> <p>Zamjena starih standardnih kotlova s kotlovima novije tehnologije niskotemperaturnim ili kondenzacijskim kotlom ili zamjena starih standardnih kotlova s nekim drugim izvorom toplotne energije kao što su toplotne pumpe ili prelazak na daljinski sistem grijanja</p> <p>Zamjena energenta; na primjer zamjena lož ulja prirodnim gasom; prelazak na okolinski prihvatljivo gorivo</p>
Cirkulaciona pumpa	<p>Uobičajeni nedostaci: neadekvatna snaga pumpe, niska električna efikasnost, rad u vremenu prekida rada sistema grijanja</p> <p>Preporuke (ukoliko je opravdano): Zamijeniti novim modelom sa energijskom oznakom i višom efikasnosti; staviti funkciju rada pumpe u funkciji sistema grijanja</p>
Ekspanziona posuda	<p>Uobičajeni nedostaci: Loša ili oštećena izolacija, pukla membrana posude</p> <p>Preporuke (ukoliko je opravdano): Popraviti ili obnoviti izolaciju na posudi, priključcima cijevi i spojenom cjevovodu, zamijeniti ekspanzionu posudu</p>
Ekspanzioni modul	<p>Uobičajeni nedostaci: Propuštanje prestrojnog ventila, Prevelik zadati maksimalni pritisak u sistemu grijanja</p> <p>Preporuke: Zamijeniti ili reparirati prestrojni ventil, podesiti zadati maksimalni pritisak prema zahtjevima sistema grijanja</p>
Izolacija cijevi	<p>Uobičajeni nedostaci: Loša izolacija, gubitak toplote u negrijanom prostoru</p> <p>Preporuke (ukoliko je opravdano): Popravak ili obnavljanje izolacije na svim toplim cijevima u negrijanom prostoru</p>

Sistem regulacije  
i praćenja potrošnje

Uobičajeni nedostaci: Suspendovan sistem regulacije, nepravilno podešene kontrole ili nefunkcionalne.

Mjerilo isporučene toplotne energije nije instalirano ispravno ili se ne vrši očitavanje utrošene toplotne energije

Preporuke (ukoliko je opravdano): Instalirati termostatske ventile na grijaća tijela ili sobne kontrolere; instalirati sistem centralne regulacije ili regulacije po krugovima grijanja (na primjer, vođenje po vanjskoj temperaturi i tako dalje) ; instalirati sistem za hidrauličko balansiranje pojedinih krugova grijanja

Ugraditi mjerilo toplotne energije na kotlu ili krugovima grijanja, vršiti očitavanje i bilježenje isporučene toplotne energije

## **PRILOG 2B - UOBIČAJENE PREPORUKE ZA POVEĆANJE ENERGIJSKE EFIKASNOSTI SISTEMA KLIMATIZACIJE**

Centralizacija sistema hlađenja

Poboljšanje energijskih svojstava izvora rashladne energije

- Zamjena postojećeg rashladnog agregata učinkovitijim
- Provjera rashladnog medija rashladne mašine
- Zamjena kondenzatora (rashladni toranj) i ostale pomoćne opreme efikasnijom
- Uvođenje neposrednog VRF sistema hlađenja

Toplotna izolacija razvoda sistema hlađenja

Automatizacija/regulacija rada sistema hlađenja

- Podešavanje postojeće regulacije
- Ugradnja nove automatske regulacije
- Ugradnja centralnog nadzornog sistema (CNUS)

Korištenje alternativnih/obnovljivih izvora

Apsorpcijska/adsorpcijska toplotna pumpa

- Korištenje drugih izvora topline za dizalice topline kao što je: otpadna toplina, podzemne vode, toplina zemlje i zraka
- Trigeneracija

Sistem za akumulaciju rashladne energije (banka leda)

Optimizacija rada (smanjenje vremena rada sistema), mogućnost korištenja rashladnog sistema samo u vrijeme niže tarife i smanjenje ciklusa odmrzavanja u slučaju industrijskih rashladnih sistema

Hidrauličko uravnoteženje razvoda ogrjevnog i rashladnog medija (zraka i vode)

Provjera i podešavanje pogonskih parametara sistema

Automatizacija/regulacija sistema

Ugradnja sistema povrata topline

Zamjena pumpi, ventilatora i ostale pomoćne opreme sistema efikasnijom

Poboljšanje toplinske izolacije sistema

**PRILOG 3A - IZVJEŠTAJ O PROVEDENOM REDOVNOM ENERGIJSKOM  
AUDITU SISTEMA GRIJANJA**

IZVJEŠTAJ O PROVEDENOM REDOVNOM ENERGIJSKOM AUDITU SISTEMA GRIJANJA s kotlom nazivne snage od 20 kW i više		
1. Podaci o naručiocu redovnog energijskog audita sistema grijanja		
1.1	Ime i prezime /naziv	
	Adresa:	
	Telefon:	
	Fax:	
	E-mail:	
1.2	Osoba odgovorna za kontrolni pregled u ime naručioca:	

2. Podaci o vršiocu redovnog energijskog audita sistema grijanja		
2.1	Ime i prezime /naziv	
	Adresa:	
	Telefon:	
	Fax:	
	E-mail:	
	Broj iz registra ovlaštenih osoba:	
2.2	Ovlaštena osoba:	

3. Podaci o objektu		
3.1	Naziv i vrsta objekta	
3.2	Adresa:	
3.3	Namjena objekta	
3.4	Godina izgradnje	
3.5	Broj energijskog certifikata (ako postoji)	
3.6	ID-EMIS (ako postoji)	
3.7	Korisna površina objekta (m <sup>2</sup> )	
3.8	Zapremina grijanog dijela objekta (m <sup>3</sup> )	
3.9	Toplotni kapacitet objekta C <sub>m</sub>	<input type="checkbox"/> teški <input type="checkbox"/> srednji <input type="checkbox"/> mali

4. Opći podaci o sistemu grijanja		
4.1	Godina ugradnje ili zadnje rekonstrukcije	

	sistema grijanja	
4.2	Izvedeno stanje odgovara dokumentaciji (DA/NE)	
4.3	Vrsta regulacije sistema grijanja (centralna, lokalna)	
4.4	Kratki opis sistema grijanja	
4.5	Vanjska projektna temperatura (°C)	
4.6	Lista grijanih zona i njihov režim grijanja	
4.7	Serviser(i) sistema, način održavanja	

5. Podaci o sistemu proizvodnje toplotne energije		
5.1	Broj kotlova	
5.2	Ukupni nazivni učin kotlova (kW)	
5.3	Vrsta goriva koja se koriste	
5.4	Vrsta regulacije rada kotlova	
5.5	Pomoćni uređaji	
5.6	Ostali podsistemi za proizvodnju toplotne energije (navesti tip)	

6. Opis kotla (za svaki kotao koji se nalazi u podsistemu proizvodnje toplotne energije je potrebno napraviti posebnu tabelu sa svim navedenim podacima)		
6.1	Namjena kotla	
6.2	Vrsta goriva	
6.3	Vrsta kotla	<input type="checkbox"/> standardni <input type="checkbox"/> nisko-temperaturni <input type="checkbox"/> kondenzacijski <input type="checkbox"/> drugo .....
6.4	Proizvođač	
6.5	Model uređaja	
6.6	Nazivni učin kotla	
6.7	Godina proizvodnje	
6.8	Stepen efikasnosti kotla prema podacima	



	proizvođača (%)	
6.9	Tip gorionika	
6.10	Godina proizvodnje gorionika	
6.11	Raspon snage gorionika	
6.12	Tip modulacije rada gorionika	
6.13	Tip kotlovske pumpe, ako je instalisana	
6.14	Tip zaštitne pumpe, ako je instalisana	

7. Opis distributivnog podsistema		
7.1	Tip distributivnog sistema	
7.2	Otvoreni/zatvoreni sistem	
7.3	Lista posebnih distributivnih krugova prema zonama grijanja (spratovi, sanitarni čvorovi...) i vrstama potrošača toplotne energije (radijatori, klima komore, PTV, ventilokonvektori ...)	
7.4	Stanje/materijal/debljina toplotne izolacije distributivnog sistema	
7.5	Prirodna/prinudna cirkulacija	
7.6	Lista nazivnih snaga cirkulacionih pumpi prema posebnim distributivnim krugovima	
7.7	Tipovi cirkulacionih pumpi	
7.8	Sistem hidraulički izbalansiran (DA/NE)	
7.9	Medij za prijenos toplotne energije	
7.10	Projektovana temperatura ogrejnog medija po	polaz ..... °C                      povrat ..... °C

	distributivnim krugovima (°C)	
7.11	Opis sistema za hemijsku pripremu vode	

8. Opis grijaćih tijela		
8.1	Tip grijaćih tijela	
8.2	Broj grijaćih tijela prema tipu	<input type="checkbox"/> radijatori <input type="checkbox"/> konvektori <input type="checkbox"/> ventilokonvektori <input type="checkbox"/> kaloriferi <input type="checkbox"/> podno grijanje <input type="checkbox"/> panelno grijanje <input type="checkbox"/> drugo
8.3	Instalirani toplotni kapacitet grijaćih tijela prema tipu (kW)	<input type="checkbox"/> radijatori <input type="checkbox"/> konvektori <input type="checkbox"/> ventilokonvektori <input type="checkbox"/> kaloriferi <input type="checkbox"/> podno grijanje <input type="checkbox"/> panelno grijanje <input type="checkbox"/> drugo
8.4	Ukupna instalisana snaga grijaćih tijela (kW) pri definisanom temperaturnom režimu rada u 7.10.	

9. Opis sistema regulacije		
9.1	Vrsta regulacije sistema	
9.2	Tip lokalne regulacije	
9.3	Tip centralne regulacije	
9.4	Mogućnost vremenskog podešavanja regulacije	
9.5	Način podešavanja regulacije od strane korisnika (vrijeme, temperatura itd.)	
9.6	Korisničko uputstvo	

10. Opis sistema pripreme potrošne tople vode (PTV)		
10.1	Način pripreme PTV-a (protočno/spremnik)	
10.2	Izvor toplotne energije	
10.3	Nazivna snaga kotla za PTV (namjenjen samo za PTV)	
10.4	Snaga grijača, (kW)	

10.5	Zapremina spremnika PTV-a	
10.6	Projektna temperatura PTV-a	
10.7	Regulacija PTV-a	
10.8	Recirkulacija (DA/NE)	
10.9	Snaga recirkulacione pumpe i način rada (s prekidom ili bez prekida)	
10.10	Stanje toplotne izolacije razvoda sistema PTV	

11. Stvarna potrošnja energije (prema računima) tj. modelirana potrošnja energije ako nisu dostupni podaci o pojedinačnoj potrošnji energije

11.1	Ukupna godišnja potrošnja energenta (kWh)	
11.2	Ukupna godišnja potrošnja energenta za grijanje (kWh)	
11.3	Ukupna godišnja potrošnja energenta za potrošnu toplu vodu (kWh)	
11.4	Ukupna godišnja potrošnja energenta za ostale potrošače (kWh)	

12. Rezultati redovnog energijskog audita

Pregled dokumentacije		Potpuna/dostupna	Nepotpuna/nedostupna	Napomene:
12.1	Dokumentacija o sistemu grijanja (izvedeni projekt, projekt održavanja i dr.)			
12.2	Dokumentacija o održavanju/servisiranju			
12.3	Izveštaj o zadnjem redovnom auditu			
12.4	Podaci o potrošnji goriva u mjernim jedinicama u kojim se gorivo nabavlja (m <sup>3</sup> , litri, tone, ...)	Stvarni (prema računima)	Projektovani ili teoretski potrebni (podaci iz dokumentacije ili energijskog audita)	

13. Rezultati audita (* + .... dobro 0 .... prihvatljivo - .... neprihvatljivo)			
	Elementi podсистема emisije toplotne energije*	Elementi podсистема distribucije toplotne energije*	Elementi podсистема proizvodnje toplotne energije*
Usklađenost s dokumentacijom			
Čistoća			
Zaptivanje			
Ocjena održavanja			
Ocjena servisiranja			
Toplotna izolacija			
Ocjena enerģijske efikasnosti			
Ostalo			

14. Podaci o izvršenim mjerenjima (za svaki kotao koji se nalazi u sistemu proizvodnje toplotne energije je potrebno napraviti posebnu tabelu sa svim navedenim podacima)						
Izmjereni toplotni učin (kW) (podatak iz izvještaja o ispitivanju ako postoji)						
Temperatura dimnih gasova na izlazu iz kotla (°C)		1. Izmjerena:		2. Preporučena:		
Temperatura u spremniku PTV-a (°C)		3. Izmjerena:		4. Preporučena:		
Udio O <sub>2</sub> u dimnim gasovima	Udio CO u dimnim gasovima	Temperatura dimnih gasova	Temperatura vazduha u prostoriji	Temperatura u kotlu	Stepen efikasnosti	Uslovi
%	ppm	°C	°C	°C	%	
						Izmjerene vrijednosti
						Dopuštene vrijednosti

15. Ukupna ocjena enerģijske efikasnosti sistema grijanja

16. Prijedlog mjera za poboljšanje enerģijske efikasnosti sistema grijanja

Br.	Naziv i opis mjere	Uštede energije (kWh/god)				Novčane uštede (KM/god)	Potrebna ulaganja (KM)	Jednosta vni period povrata (godina)	Ušted e emisij e CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> /god.)
		Energent 1	Energent 2	Energent 3	Energent 4				
1.									
2.									
3.									
...									

Najkasnije vrijeme narednog redovnog audita sistema grijanja:

\_\_\_\_\_

U \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Za Naručioca:

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Potpis \_\_\_\_\_

Ovlašteno fizičko lice za provođenje redovnog energijskog audita:      Odgovorno lice pravnog lica:

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Potpis \_\_\_\_\_

Potpis \_\_\_\_\_

M.P.

**PRILOG 3B - IZVJEŠTAJ O PROVEDENOM REDOVNOM ENERGIJSKOM  
AUDITU SISTEMA KLIMATIZACIJE**

IZVJESTAJ O PROVEDENOM REDOVNOM AUDITU SISTEMA KLIMATIZACIJE		
1. Podaci o naručiocu redovnog audita		
1.1	Ime i prezime /naziv	
	Adresa:	
	Telefon:	
	Fax:	
	E-mail:	
1.2	Osoba odgovorna za kontrolni pregled u ime naručioca:	

2. Podaci o vršiocu redovnog energijskog audita sistema		
2.1	Ime i prezime /naziv	
	Adresa:	
	Telefon:	
	Fax:	
	E-mail:	
	Broj iz registra ovlaštenih osoba:	
2.2	Ovlaštena osoba:	

3. Podaci o zgradi		
3.1	Naziv i vrsta zgrade	
3.2	Adresa	
3.3	Namjena zgrade	
3.4	Godina izgradnje	
3.5	Broj energijskog certifikata (ako postoji)	
3.6	ID-EMIS (ako postoji)	
3.7	Površina kondicioniranog prostora (m <sup>2</sup> )	
3.8	Zapremina hlađenog i/ili klimatizovanog prostora (m <sup>3</sup> )	

3.9	Toplotni kapacitet zgrade $C_m$	<input type="checkbox"/> teški <input type="checkbox"/> srednji <input type="checkbox"/> mali
3.10	Vrsta zaštite od sunca	

4. Opći podaci o sistemu hlađenja		
4.1	Godina ugradnje ili zadnje rekonstrukcije sistema hlađenja	
4.2	Izvedeno stanje odgovara dokumentaciji (DA/NE)	
4.3	Opis sistema	
4.4	Broj, tip i vrsta instalisanih rashladnih uređaja (kompresorski/apsorpcijski)	
4.5	Korišteni izvor energije za proizvodnju rashladne energije	
4.6	Instalisana električna snaga sistema za proizvodnju rashladne energije (pojedinačno za svaki instalisani uređaj i ukupno)	
4.7	Instalisani rashladni učin sistema (pojedinačno za svaki instalisani uređaj i ukupno)	
4.8	Radni medij za proizvodnju rashladne energije	
4.9	Opis podsistema razvoda	
4.10	Korišteni medij u podsistemu razvoda	
4.11	Broj rashladnih tijela prema tipu	<input type="checkbox"/> ventilokonvektori ..... <input type="checkbox"/> cijevni registri ..... <input type="checkbox"/> drugo .....
4.12	Instalisani rashladni kapacitet tijela prema tipu (kW)	<input type="checkbox"/> ventilokonvektori ..... <input type="checkbox"/> cijevni registri ..... <input type="checkbox"/> drugo .....
4.13	Vrsta i opis regulacije sistema (centralno i/ili lokalno)	
4.14	Unutrašnja projektna temperatura (°C)	
4.15	Način upravljanja	<input type="checkbox"/> programirano <input type="checkbox"/> ručno <input type="checkbox"/> CNS
4.16	Spremnik rashladne energije (opis i kapacitet)	
4.17	Lista hlađenih zona	
4.18	Serviser(i) sistema, način održavanja	

5. Ukupna ocjena energijske efikasnosti sistema hlađenja

--

6. Podaci o sistemu klimatizacije

6.1	Godina ugradnje ili zadnje rekonstrukcije sistema za klimatizaciju	
6.2	Procesi obrade kondicioniranog vazduha	<input type="checkbox"/> ovlaživanje <input type="checkbox"/> odvlaživanje <input type="checkbox"/> hlađenje <input type="checkbox"/> grijanje
6.3	Zahtijevane vrijednosti po izvedenom projektu (ili drugoj dostupnoj dokumentaciji)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• unutrašnja temperatura vazduha: hlađenje ..... °C</li> <li>grijanje ..... °C</li> <li>• unutrašnja relativna vlažnost: ..... %</li> <li><input type="checkbox"/> broj izmjena vazduha: ..... h<sup>-1</sup></li> <li><input type="checkbox"/> količina ubacivanog vazduha: ..... m<sup>3</sup>/h</li> </ul>
6.4	Tip i vrsta sistema povrata toplote	
6.5	Stepen povrata toplote Stepen povrata vlage	
6.6	Tip ovlaživača vazduha	
6.7. Opis izvora toplotne i rashladne energije u sistemu klimatizacije		
6.7.1	Vrsta uređaja za proizvodnju toplotne energije i medij kojim se ona prenosi u sistem klimatizacije	
6.7.2	Instalisani toplotni učin grijača (kW)	
6.7.3	Vrsta uređaja za proizvodnju rashladne energije i medij kojim se ona prenosi u sistem klimatizacije	
6.7.4	Instalisani rashladni učin hladnjaka (kW)	
6.7.5	Temperatura polaznog i povratnog voda toplotnog medija	



6.7.6	Temperatura polaznog i povratnog voda rashladnog medija	
6.8	Sistem distribucije kondicioniranog vazduha	
6.8.1	Tip ventilatora (s konstantnim brojem obrtaja ili frekventno regulisanim) za ubacivanje kondicioniranog vazduha i maksimalni protok	
6.8.2	Tip odsisnog ventilatora (s konstantnim brojem obrtaja ili frekventno regulisanim) i maksimalni protok	
6.8.3	Instalisana snaga ventilatora za ubacivanje kondicioniranog vazduha/odsisnog ventilatora	
6.9	Klasifikacija kućišta klimakomore prema koeficijentu prolaska toplote (BAS EN 1886)	
6.10	Klasa propuštanja klimakomore (BAS EN 1886)	
6.11	Klasa propuštanja razvodnih kanala (BAS EN 15242)	
6.12	Način upravljanja	<input type="checkbox"/> programirano <input type="checkbox"/> ručno <input type="checkbox"/> CNS
6.13	Izolacija ventilacionih kanala	<input type="checkbox"/> primjerena <input type="checkbox"/> neprimjerena
6.14	Serviser(i) sistema	

7. Rezultati redovnog audita			
Pregled dokumentacije	Potpuna/dostupna	Nepotpuna/nedostupna	Napomene:
7.1	Dokumentacija o sistemu za klimatizaciju (projekat izvedenog stanja, projekat održavanja i dr.)		
7.2	Dokumentacija o održavanju/servisiranju		
7.3	Izveštaj o zadnjem redovnom auditu		
7.4	Podaci o upotrebi energije	Stvarni (modelirani) podaci - el.en.....kWh - rashl.en.....kWh - topl.en.....kWh	Podaci iz dokumentacije - el.en.....kWh - rashl.en.....kWh - topl.en.....kWh - drugo..... kWh

		- drugo.....kWh		
7.5 Nalazi vizuelnog audita (* + .... dobro 0 .... prihvatljivo - .... neprihvatljivo)				
		Elementi za predaju energije*	Elementi razvoda energije*	Elementi za proizvodnju energije*
7.5.1	Usklađenost s dokumentacijom			
7.5.2	Cistoća			
7.5.3	Zaptivanje			
7.5.4	Ocjena održavanja			
7.5.5	Ocjena servisiranja			
7.5.6	Toplotna izolacija			
7.5.7	Kondenzacija			
7.5.8	Regulacija			
7.5.9	Ostalo			
7.6. Podaci o izvršenim mjerenjima <sup>3</sup>				
7.6.1	Temperatura kondicioniranog prostora (°C)			
7.6.2	Relativna vlažnost kondicioniranog prostora			
7.6.3	Sistem hlađenja-iz norme BAS EN 15240			
7.6.3.1	Pritisak kondenzacije (Pa)			
7.6.3.2	Pritisak isparavanja (Pa)			
7.6.3.3	Temperatura isparavanja (°C)			
7.6.3.4	Temperatura kondenzacije (°C)			
7.6.3.5	Dobavna snaga (kW)			
7.6.4	Ventilacijska komora			
7.6.4.1	Protok dovedenog/odvedenog vazduha (m <sup>3</sup> /h)			
7.6.4.2	Angažovana električna snaga (kW)			
7.6.4.3	Pad pritiska na filteru (Pa)			
8. Ukupna ocjena energijske efikasnosti sistema klimatizacije				

9. Prijedlog mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema klimatizacije									
Br.	Naziv i opis mjere	Uštede energije (kWh/god)				Novčane uštede (KM/god.)	Potrebna ulaganja (KM)	Jednostavni period povrata (godina)	Uštede emisije CO <sub>2</sub> (tCO <sub>2</sub> /god.)
		Energent 1	Energent 2	Energent 3	Energent 4				
1.									
2.									
3...									

Najkasnije vrijeme narednog redovnog audita sistema klimatizacije:

\_\_\_\_\_

U \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Za Naručioca:

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Potpis \_\_\_\_\_

Ovlašteno fizičko lice za provođenje redovnog energijskog audita:      Odgovorno lice pravnog lica:

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Potpis \_\_\_\_\_

Ime i prezime \_\_\_\_\_

Potpis \_\_\_\_\_

M.P.

## **PRILOG 4 – METODOLOGIJA ZA PROVOĐENJE REDOVNOG ENERGIJSKOG AUDITA SISTEMA GRIJANJA I SISTEMA KLIMATIZACIJE SA OPISOM KORAKA ZA PROVOĐENJE**

### **I Uvod**

Energijski audit sistema grijanja i klimatizacije je ključan i nezaobilazan korak u analizi efikasnosti potrošnje energije i vode, kontroli potrošnje i smanjenja troškova i potrošnje energije i energenata u zgradama/ objektima. Sastavni dio energijskog audita je identificiranje preporuka za promjene načina rada postrojenja ili promjene ponašanja korisnika te preporuke za primjenu zahvata i realizaciju mjera kojima se poboljšava energijska efikasnost zgrade/objekta bez ugrožavanja ili uz poboljšanje radnih uslova, ugodnosti boravka, proizvodnog procesa ili kvalitete usluge.

Energijski audit sistema grijanja i klimatizacije podrazumijeva analizu tehničkih i energijskih svojstava zgrade/objekta i analizu pomenutih sistema koji troše energiju s ciljem utvrđivanja efikasnosti i/ili neefikasnosti potrošnje energije te donošenja zaključaka i preporuka za poboljšanje energetske efikasnosti.

Osnovni cilj energijskog audita grijanja i klimatizacije je prikupljanje i obrada podataka o svim tehničkim sistemima u zgradi/objektu, utvrđivanje energijskih svojstava obzirom na:

- karakteristike sistema grijanja i klimatizacije naspram toplinske zaštite zgrade/objekta i potrošnje energije,
- energijska svojstva sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju i klimatizaciju,
- energijska svojstva sistema potrošnje pitke i potrošne tople vode,
- način korištenja zgrade/objekta i u njima ugrađenih energetskih sistema i sistema potrošnje vode.

Na osnovu analize prikupljenih podataka odabiru se konkretne mjere odnosno energijski, tehnički, ekološki i ekonomski parametri te optimalne mjere za poboljšanje energijskih svojstava sistema grijanja i klimatizacije te mjere nužne za zadovoljavanje minimalnih tehničkih uslova.

U skladu s karakteristikama pojedinih sistema, pojedini koraci energijskog audita su specifični. Ova metodologija opisuje i odnosi se i na nove i na postojeće zgrade/objekte.

Vrste zgrada/objekata za koje će se dati poseban osvrt u sklopu ove Metodologije su:

- stambene zgrade
- samostalne uporabne cjeline (poslovni prostori, stanovi...)
- nestambene zgrade
- sve ostale zgrade koje se griju

Metodologijom za provođenje energijskog audita sistema grijanja i sistema klimatizacije (u daljnjem tekstu: Metodologija) utvrđuje se postupak provođenja energijskih audita u skladu sa ovim Pravilnikom kojim se uređuju zakonske obaveze i zahtjevi vezani za redovne energetske audite sistema za Federaciju Bosne i Hercegovine. Metodologija definiše koncept i provedbene korake energijskog audita sistema grijanja i sistema klimatizacije zgrade/objekta, način prikupljanja potrebnih ulaznih podataka, način provođenja analiza i proračuna te izgled i sadržaj finalnog izvještaja o redovnom energijskom auditu.

## II Provedbeni koraci energijskog audita sistema grijanja I klimatizacije

Osnovni provedbeni koraci energijskog audita sistema grijanja i/ili sistema klimatizacije su:

- pregled postojećeg stanja,
- određivanje energijskih funkcionalnih cjelina,
- provođenje redovnih kontrolnih mjerenja u sistemima grijanja, hlađenja i/ili klimatizacije,
- provođenje ostalih mjerenja tehničkih parametara prema potrebama naručioca
- analiza tehničkih i energijskih svojstava zgrade/objekta i analiza tehničkih sistema u zgrade/objekta ,
- analiza i prijedlog mjera poboljšanja energijske efikasnosti grijanja i klimatizacije ,
- energijsko, ekonomsko i ekološko vrednovanje predloženih mjera,
- priprema izvještaja o energijskom auditu do nivoa projektnog zadatka za provođenje identificiranih mjera poboljšanja energijske efikasnosti.

Definirani su provedbeni koraci za stambene zgrade, nestambene zgrade, ostale zgrade/objekte i samostalne upotrebne cjeline, posebno za postojeće i nove zgrade.

### A. Provedbeni koraci redovnog energijskog audita za postojeći sistem grijanja i/ili klimatizacije :

- Obilazak lokacije i prikupljanje podataka o tehničkim sistemima u zgradi/objektu, stvarnom režimu i parametrima korištenja zgrade/objekta i stvarnoj potrošnji i troškovima energije
- Provođenje redovnih kontrolnih mjerenja u sistemu grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva u skladu sa intervalima audita kako je propisano Pravilnikom
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sistemu klimatizacije, prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Analiza energijskih svojstava zgrade/objekta i tehničkih sistema
- Analiza postojećeg načina upravljanja energijom sistema grijanja I klimatizacije - utvrditi nivo upravljanja (on/off-poluautomatsko-automatsko) radi utvrđivanja predlaganja mjera prelaska na napredniji sistem upravljanja
- Prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje sistema grijanja I klimatizacije, proračunate prema stvarnom načinu korištenja

### Rezultati:

Izrada izvještaja o provedenom redovnom energijskom auditu sistema grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema i/ili primjenu alternativnih rješenja

Izrada izvještaja o provedenom redovnom energijskom auditu sistema klimatizacije s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema i/ili primjenu alternativnih rješenja

**B. Provedbeni koraci redovnog energijskog audita sistema grijanja i/ili klimatizacije : za postojeće nestambene zgrade/objekte:**

- Obilazak lokacije i prikupljanje podataka o tehničkim sistemima u zgradi/objektu, stvarnom režimu i parametrima korištenja zgrade/objekta i stvarnoj potrošnji i troškovima energije .
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sistemu grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva prema intervalima predviđenim Pravilnikom
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sistemu klimatizacije, prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Analiza energijskih svojstava zgrade/objekta i tehničkih sistema
- Analiza postojećeg načina upravljanja energijom; utvrditi nivo upravljanja (on/off-poluautomatsko-automatsko) radi utvrđivanja predlaganja mjera prelaska na napredniji sistem upravljanja
- Prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energijskih svojstava sistema grijanja I klimatizacije, proračunatih prema stvarnom načinu korištenja

**Rezultati:**

Izrada izvještaja o provedenom redovnom auditu sistema grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema i/ili primjenu alternativnih rješenja

Izrada izvještaja o provedenom redovnom energijskom auditu sistema klimatizacije s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema i/ili primjenu alternativnih rješenja

**C. Provedbeni koraci redovnog energijskog audita sistema grijanja i/ili klimatizacije u zgradama koje se griju:**

- Obilazak lokacije i prikupljanje podataka o energijskim svojstvima, potrošnji i troškovima za energiju
- Prikupljanje podataka o mogućim proizvodnim procesima
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sistemu grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva prema intervalima predviđenim pravilnikom
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sistemu klimatizacije, prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Analiza ispunjavanja minimalnih tehničkih kriterija za sve energetske sisteme
- Analiza postojećeg načina upravljanja energijom s ciljem predlaganja mjera prelaska na napredniji sistem upravljanja (on/off-poluautomatski-automatski)
- Prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energijskih svojstava sistema grijanja I klimatizacije, proračunate prema stvarnom načinu korištenja.

**Rezultati:**

Izrada izvještaja o provedenom redovnom auditu sistema grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema i/ili primjenu alternativnih rješenja

Izrada izvještaja o provedenom redovnom energijskom auditu sistema klimatizacije (>12 kW svakih 10 godina) s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema i/ili primjenu alternativnih rješenja

D. Provedbeni koraci redovnog energijskog audita sistema grijanja i/ili klimatizacije za samostalne upotrebne cjeline (stanovi i poslovni prostori):

- Obilazak lokacije i prikupljanje podataka o tehničkim sistemima u zgradi
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sistemu grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sistemu klimatizacije, prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Analiza energijskih svojstava zgrade i tehničkih sistema
- Analiza postojećeg načina upravljanja energijom s ciljem predlaganja mjera prelaska na napredniji sistem upravljanja (on/off-poluautomatski-automatski)
- Prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energijskih svojstava sistema grijanja I klimatizacije ukoliko je centralizirana priprema energije, proračunate prema stvarnom načinu korištenja samostalne uporabne cjeline

Rezultati:

Izrada izvještaja o provedenom redovnom auditu sistema grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva prema intervalima predviđenim Pravilnikom s prijedlogom mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti sistema i/ili primjenu alternativnih rješenja

Izrada izvještaja o provedenom redovnom energijskom auditu sistema klimatizacije prema intervalima predviđenim Pravilnikom s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema i/ili primjenu alternativnih rješenja

E. Provedbeni koraci redovnog energijskog audita sistema grijanja i/ili klimatizacije postojeće zgrade koja se ne koristi i/ili nisu dostupni računi za utrošenu energiju:

- Obilazak lokacije i prikupljanje podataka o energijskim svojstvima zgrade/objekta i tehničkim sistemima u zgradi/objektu
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sistemu grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sistemu klimatizacije, prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Analiza energijskih svojstava zgrade/objekta i tehničkih sistema
- Preporuke ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energijskih svojstava sistema grijanja I klimatizacije, proračunate prema standardiziranom načinu korištenja

Rezultati:

Izrada izvještaja o provedenom redovnom energijskom auditu sistema klimatizacije prema intervalima predviđenim Pravilnikom s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema i/ili primjenu alternativnih rješenja – samo

dijelove zgrade gdje postoje instalirani uređaji a koji su predmet audita prema intervalima definisanim ovim pravilnikom.

### Potrebne informacije o sistemu grijanja

- Projektna i/ili izvedbena dokumentacija (ukoliko je dostupna vlasniku ili korisniku objekta),
- Izvještaji o prethodnim izvršenim mjerenjima na kotlovima ili radnjama održavanja,
- Izvještaj o izvršenom energijskom auditu zgrade/objekta i teoretski izračunatoj snazi sistema grijanja. Takođe, proračun potrebne energije i snage kotlova nakon primjene mjera sanacije ovojnice. (ukoliko je Izvještaj o energijskom auditu zgrade dostupan vlasniku ili korisniku zgrade),
- Podaci o smještaju i ventilaciji kotlovnice,
- Tehničke karakteristike kotla (za svaki kotao pojedinačno ukoliko ih ima više): podaci o tipu i vrsti kotla, proizvođaču kotla, godini proizvodnje, nazivnom toplotnom učinku (ili nazivna snaga) kotla i temperaturnom režimu grijanja, regulaciji učinka (regulacija snage), režimu rada u sezoni grijanja, korištenom izvoru energije te osnovnim dimenzijama i materijalu izrade dimnjaka,
- Ukoliko je u zgradi instalisan parni kotao navesti tip i vrstu kotla, godinu proizvodnje, instalirani kapacitet i temperaturni režim (temperatura pare na izlazu i ulazu u kotao), pritisak pare na izlazu iz kotla, korišteni izvor energije, način obrade kondenzata i tako dalje,
- Karakteristike toplotne podstanice ukoliko je instalisana u zgradi u kojoj je smješten i kotao
- Podaci o potrošnji energenta (podaci o mjesečnoj potrošnji na nivou tri godine),
- Tehničke karakteristike gorionika: podaci o tipu i vrsti gorionika, proizvođaču gorionika, podaci o vrsti regulacije gorionika (uključeno/isključeno, postepeno ili modulirano),
- Tehničke karakteristike cirkulacione pumpe/pumpi: tip i vrsta pumpe, proizvođač, protok i napor pumpe, podaci o aktuelnom režimu rada (snaga, regulacija rada pumpi i broj sati rada),
- Tehničke karakteristike ekspanzione posude (ukoliko je pristupačna za audit); podaci o tipu i proizvođaču ekspanzione posude, godini proizvodnje, smještaju i stanju toplotne izolacije,
- Tehničke karakteristike ekspanzionog modula: podaci o tipu i proizvođaču, godina proizvodnje, stanje toplotne izolacije, zapremina posude, podaci o pumpama za održavanje pritiska u sistemu, podatak o maksimalnom zadatom pritisku u sistemu,
- Tehničke karakteristike ostale ugrađene opreme (sistem za hidrauličko balansiranje sistema, stanje instalacija, izolacija cjevovoda ili toplovoda u kotlovnici i negrijanim dijelovima zgrade i tako dalje),
- Karakteristike uređaja za mjerenje isporučene toplotne energije ukoliko je instalisan,
- Broj grana i regulacija sistema grijanja uz opis regulacije sistema grijanja sa svim karakteristikama, posebno regulacije izvora toplote, regulacije krugova grijanja i regulacije grijaćih tijela,
- Opis sistema za hemijsku pripremu vode (način pripreme vode, utrošak vode u zadnje tri godine, utrošak sredstva za pripremu vode)



- Podaci o broju i vrsti grijaćih tijela, instalisani toplotni učin te smještaj u prostoriji i regulacija,
- Podaci o sistemu pripreme potrošne tople vode ukoliko se potrošna topla voda priprema pomoću postojećih kotlova ili posebnih kotlova za potrošnu toplu vodu,
- Režim rada sistema grijanja i sistema potrošne tople vode,
- Režim i način održavanja sistema,
- Vidljivi znakovi curenja vode u instalaciji, oštećenja nastala vodom i korozije, vrijednosti nadopune sistema,
- Unutrašnja projektna temperatura vazduha u prostoriji u sezoni grijanja – navesti podatak iz tehničke dokumentacije ili preuzeti iz važećih propisa za navedenu vrstu grijanog prostora,
- Srednja vanjska temperatura vazduha u godini za referentne i stvarne klimatske podatke,
- broj dana grijanja tokom godine,
- broj stepen-dana grijanja.

#### Potrebne informacije o sistemu klimatizacije

- Projektna i/ili izvedbena dokumentacija (ukoliko je dostupna vlasniku ili korisniku objekta),
- Izvještaj o prethodnom energijskom auditu sistema klimatizacije,
- Izvještaj o izvršenom energijskom auditu zgrade/objekta i teoretski izračunatoj snazi sistema grijanja i hlađenja (ukoliko je Izvještaj o energijskom auditu zgrade dostupan vlasniku ili korisniku zgrade),

#### I Za sistem hlađenja:

- vrsta sistema (centralni ili lokalni),
- energent,
- instalirana električna snaga i rashladni učin sistema.

#### II Za lokalne sisteme hlađenja

- vrsta uređanja (split sistemi, multi-split sistemi, itd.), broj jedinica (za multi-split sisteme navesti broj vanjskih i unutrašnjih jedinica), instalisani rashladni učin, pojedinačne rashladne učine, da li pored hlađenja imaju i mogućnost grijanja te prosječan faktor hlađenja/grijanja (eng. Energy Efficiency Ratio, EER) i faktor grijanja (eng.: Coefficient of Performance, COP),
- režim rada sistema za potrebe hlađenja (unutrašnja projektna temperatura, stvarna temperatura prostora, period rada vremena hlađenja, prekidi u hlađenju),

#### III Za centralne sisteme hlađenja:

- ukupno instalisani rashladni učin centralnog sistema, vrstu rashladnog agregata (rashladni agregat s kompresorom ili apsorpcijski rashladni uređaj) te tip, broj i snage (električne i rashladne) agregata, njihovu starost, korišteni izvor energije (električna energija za kompresore, druga goriva i mediji za apsorbere), korišteni medij (voda, vazduh, drugo) ,
- način razvoda (dvocijevni ili četverocijevni), da li postoji mogućnost grijanja pored hlađenja, prosječni faktor hlađenja/grijanja, broj i smještaj rashladnih

tornjeva, da li postoji akumulator rashladne energije („banka leda“) i koliki mu je učin, da li se vrši povrat toplotne energije iz povratnog vazduha (rekuperatori ili regeneratori toplote);

- navesti broj, tipične snage i ukupnu instalisanu rashladnu snagu terminalnih jedinica (ventilokonvektora ili drugih), te radni medij u sistemu hlađenja,
- način regulacije, za centralne sisteme opisati sistem regulacije rada rashladnih agregata i terminalnih jedinica, da li se izvodi prema unutrašnjoj i vanjskoj temperaturi, da li je izvedena podjela razvoda na zone u zgradi (krila, etaže, itd.),

#### IV Za sistem ventilacije, djelimične klimatizacije i klimatizacije:

- vrsta sistema (centralni ili lokalni),
- opis sistema (konstantni ili promjenjivi protok vazduha, ugrađeni sistem povrata toplotne energije i vrsta i stepen povrata toplote/vlage),
- opis i zapremina prostora koji se ventiliraju te zahtjevi za izmjenom vazduha,
- opis i zapremina prostora koji se potpuno klimatiziraju te zahtjevi za kvalitetom (temperatura, vlažnost i slično) i izmjenama vazduha,
- ukupna instalisana električna snaga (kW) i kapaciteti (m<sup>3</sup>/h) sistema ventilacije/klimatizacije, udio vanjskog vazduha, broj i tip klima komora, izvedenost povrata toplotne energije iz otpadnog vazduha,
- učin grijача (kW), učin hladnjaka (kW), snaga ventilatora (kW), tip i učin ovlaživača (kg/h),
- izračunati godišnju potrebnu energiju prema instaliranim sistemima za ventilaciju i njihovom vremenu rada u stvarnim uslovima rada (podaci od korisnika) te prema projektnim uslovima,
- režim i način održavanja sistema,
- stanje sistema,
- srednja vanjska temperatura vazduha u godini,
- režim rada sistema za potrebe hlađenja (unutrašnja projektna temperatura, stvarna temperatura prostora, period rada vremena hlađenja, prekidi u hlađenju),
- izračunati godišnju potrošnju energije (električnu i rashladnu) prema instaliranim sistemima za hlađenje i prema stvarnim uslovima korištenja zgrade (svođenje rezultata proračuna na stvarne tzv. referentne vrijednosti), u skladu sa BAS 12381 za grijanje i BAS EN ISO 52016-1:2018- Energetske karakteristike građevina:- Energija potrebna za grijanje i hlađenje, unutrašnje temperature i osjetna i latentna toplotna opterećenja, Postupcima proračuna BAS EN ISO/TR 52016-2:2018 za Energetske karakteristike građevina, Energija potrebna za grijanje i hlađenje, unutrašnje temperature i osjetna i latentna toplotna opterećenja i ISO 52016-1 i ISO 52017-1 i ostalim normama navedenim u prilogu 6 ovog pravilnika.
- godišnji gubici sistema hlađenja.

#### **II-1. Audit postojećeg stanja**

Pri obilasku zgrade/objekta potrebno je provjeriti podatke prikupljene priložima 3A i 3B, te prikupiti ostale bitne informacije i podatke koji nisu prikupljeni priložima 3A i 3B ili se mogu prikupiti samo na terenu a vezano za karakteristike pojedinih tehničkih

sistema. Neki od tipičnih podataka o zgradi koji se provjeravaju ili prikupljaju na terenu su:

- detaljni opis namjene i režima korištenja sistema grijanja ili klimatizacije,
- raspoloživa projektna dokumentacija,
- opće tehničke karakteristike uređaja i sistema potrošnje energije i vode, uslovi i parametri korišteni pri projektovanju i pri njihovom radu.

Podaci koji se prikupljaju za zgrade/objekte sadrže specifičnosti za pojedinu vrstu zgrade/objekta. Pri prikupljanju ulaznih podataka na terenu potrebno je prikupiti informacije o karakteristikama pojedinih tehničkih sistema jer u njima često leži veliki potencijal poboljšanja energijske efikasnosti.

#### A. Audit sistema grijanja sa centralnom pripremom potrošne tople vode

Tokom audita potrebno je obratiti pažnju na slijedeće elemente za koje je potrebno prikupiti podatke:

- o stanju sistema grijanja zgrade (izvor topline, ogrjevni medij),
- o kotlovnici – smještaj i ventilacija,
- o toplinskoj infrastrukturi – stanje instalacija, mreža, dislociranost opskrbe, toplinska izolacija,
- ako je izvor toplinske energije kotao – navesti tip i vrstu kotla, godinu proizvodnje, nazivni toplinski učin kotla i temperaturni režim grijanja, regulaciju učinka, korišteni izvor energije te osnovne dimenzije i materijal izrade dimnjaka,
- ukoliko postoji parni kotao - navesti tip i vrstu kotla, godinu proizvodnje, instalirani kapacitet i temperaturni režim (temperatura pare na izlazu i ulazu u kotao), tlak pare na izlazu iz kotla, korišteni izvor energije te osnovne dimenzije, način obrade kondenzata itd.,
- o toplinskoj izolaciji svih dijelova sistema od kotla, spremnika tople vode, razvoda do ogrjevnih tijela,
- o hidrauličkoj izbalansiranosti sistema,
- o karakteristikama toplinskih podstanica (ako su prisutne),
- o mjerenju potrošnje toplinske energije,
- o broju grana i regulaciji sistema grijanja (centralna i lokalna),
- o odabranim ogrjevnim tijelima, njihovom ukupnom broju i instalisanom ogrjevnom učinku te smještaju u prostoriji i podatke o regulaciji,
- o radu sistema pripreme potrošne tople vode (centralna priprema spojena na postojeće kotlove, posebni kotlovi za potrošnu toplu vodu itd.),
- o raspoloživim periodičkim karakteristikama potrošnje toplinske energije – dnevna, mjesečna, godišnja, sezonske karakteristike, prema energentu,
- o temperaturnom režimu sistema grijanja, režimu rada sistema grijanja i sistema potrošne tople vode, zone različite temperature grijanja,
- o režimu i načinu održavanja sistema,
- o anomalijama u sistemu – curenja i sl.

#### B. Audit sistema hlađenja, ventilacije i klimatizacije

Tokom audita potrebno je prikupiti podatke vezane za:

- stanje sistema klimatizacije,

- stanje klima komora i rashladnih agregata, te karakteristika klimatiziranih prostora za sisteme pune klimatizacije,
- ukupno instalirani broj rashladnih tijela i rashladni učin u zgradi,
- karakteristike opreme – agregati, faktor hlađenja (eng.: Energy Efficiency Ratio EER), instalacije sistema, godina proizvodnje,
- karakteristike prisutnog ventiliranja prostora – infrastruktura, kapaciteti, potrebe,
- radna tvar u sistemu hlađenja,
- raspoložive periodičke karakteristike potrošnje rashladne energije – dnevna, mjesečna, godišnja, sezonske karakteristike,
- režim i način održavanja sistema (zamjena filtera i sl.),
- sistem povrata topline (vrsta ugrađenog sistema povrata topline, stupanj povrata topline u %),
- anomalije u sistemu.

### C. Audit svih drugih sistema prisutnih u zgradi

Tokom audita potrebno je prikupiti podatke vezane za:

- podatke o stanju i starosti sistema, održavanju sistema, tipu i tehničkim karakteristikama sistema, nazivnim snagama sistema, energentima koje ti sistemi koriste i sl.,
- podatke o radu opreme i sistema uključujući podatke iz mjerenih parametara: temperaturi, tlaku, strujanju, radnim satima i druge,
- podatke o mjerama energijske učinkovitosti koje su već primijenjene ili se planiraju,
- podaci o korištenim priručnicima za rad i upravljanje, testiranjima i naručenim ispitivanjima.

#### **II-1.1. Kontrolna mjerenja**

Prije pregleda zgrade i vršenja mjerenja obavezno se pristupa izradi plana aktivnosti i mjerenja. Sadržaj plana aktivnosti na lokaciji i plana mjerenja u okviru energijskog audita zgrade/objekta prilaže se izvješaju o redovnom energijskom auditu.

Energijskim auditom prikupljaju se i izvještaji o redovnim auditima sistema grijanja te sistema hlađenja i klimatizacije te se rezultati redovnih audita koriste u energijskom auditu građevine.

Mjerenja parametara rada sistema grijanja te sistema hlađenja i klimatizacije u sklopu redovnih audita mogu provoditi osobe koje su ovlaštene u skladu sa ovim pravilnikom

Za mjerenje parametara kotla Klase 1 potrebna je oprema do 5% tačnosti a za kotlove Klase 2 potrebna je oprema do 2% tačnosti.

Specifikacija potrebne opreme za mjerenje kod redovnog audita sistema grijanja i klimatizacije navedena je u prilogu 7. ovog pravilnika. Navedeni brendovi nemaju nikakvu prednost u odnosu na identičnu opremu drugih proizvođača.

## **II-2. Analiza tehničkih i energijskih svojstava zgrade/objekta i analiza tehničkih sistema**

Cilj analize prikupljenih podataka o tehničkim i energijskim svojstvima zgrade/objekta je dobivanje svih potrebnih informacija koje će omogućiti identifikaciju mjesta nepotrebne ili neefikasne potrošnje energije, prijedlog i analizu mjera za poboljšanje energijske efikasnosti te izračun i pripremu svih podataka koji su potrebni za izradu izvještaja o redovnom auditu sistema grijanja i/ili klimatizacije.

U postupku provođenja redovnog energijskog audita sistema grijanja i klimatizacije provode se analize koje se odnose na:

- sistem grijanja,
- sistem hlađenja,
- sistem ventilacije i klimatizacije,
- sistem za pripremu potrošne tople vode ako se radi o centralnom sistemu grijanja potrošne tople vode,
- specifične podsisteme (komprimirani zrak, elektromotorni pogoni i dr.) a vezano za tehničke sisteme zgrade,
- sistem mjerenja, regulacije i upravljanja,
- alternativne sisteme za snabdijevanja energijom ( toplotne pumpe).

Također, u svakoj navedenoj kategoriji potrebno je uključiti analizu sistema regulacije i upravljanja istog.

### **II-2.1. Analiza sistema za grijanje**

U sklopu analize energijskih svojstava sistema grijanja potrebno je analizirati sistem od mjesta preuzimanja energije do krajnjih potrošača uključujući stanje sistema, energijsku efikasnost, održavanje i vođenje/regulaciju sistema prema prikupljenim ulaznim podacima za:

- opis sistema:
  - izvori toplinske energije (kotlovi, dizalice topline, električne grijalice, toplana i drugo) navesti ime proizvođača, tip, starost, nosioca toplote, energenti koje sistemi koriste, stepen iskorištenja, režim rada, toplotna izolacija sistema i slično,
  - ukupni nazivni toplotni učin izvora toplote [kW] – (nalazi se na natpisnoj pločici kotla odnosno u tehničkoj dokumentaciji),
  - sistem razvoda i ogrjevna tijela – opisati način prijenosa toplote, temperaturni režim polaznog i povratnog voda i medij, termoizolaciju sistema,
  - vrsta, ukupno ugrađeni broj i toplotni učin pojedine vrste ogrjevnih tijela [kW] - definisati vrste ogrjevnih tijela, broj ugrađenih ogrjevnih tijela prema vrstama, instalisane učine prema vrstama ogrjevnih tijela (npr. radijatori, ventilokonvektori, kaloriferi itd.),
  - način regulacije – opisati regulaciju sistema grijanja sa svim karakteristikama, posebno regulaciju izvora toplote (npr. vođenje po vanjskoj temperaturi), i posebno regulaciju ogrjevnih tijela (npr. sobni termostati, termostatski ventili),
- unutrašnja projektna temperatura zraka u prostoriji u sezoni grijanja – navesti podatak iz tehničke dokumentacije ili preuzeti iz važećih propisa za navedenu vrstu grijanog prostora,

- srednja vanjska temperatura zraka u godini – za referentne i stvarne klimatske podatke data u Prilogu 11 ovog pravilnika;
- broj dana grijanja tokom godine – isti izvor kao i srednja vanjska temperatura,
- broj stepen dana grijanja – isti izvor kao i srednja vanjska temperatura,
- opće stanje i efikasnost izvora toplotne energije – vizualnim pregledom ocijeniti opće stanje izvora toplotne energije, te potražiti podatke o mjerenju izvora toplotne energije (npr. u slučaju kotla nazivnog učina većeg od 100 kW potrebno je tražiti posljednji izvještaj o mjerenju i analizi emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnog izvora. Za slučaj kotla nazivnog učina manjeg od 100 kW navedena mjerenja ne postoje, pa se stupanj djelovanja može odrediti prema podacima u normi BAS EN 15316-4-1),
- stvarna temperatura zraka prema namjeni tipičnih prostorija (u sklopu kontrolnih mjerenja temperature radnih prostora u režimu grijanja zgrade, ne kao provjera minimalnih tehničkih uslova i zadovoljavanje važećih propisa, nego kao smjernica radi pravilnog prepoznavanja režima rada sistema, regulacije i ponašanja korisnika u zgradi),
- podaci o stvarnom režimu korištenja sistema (primjerice prekidi u grijanju, smanjeni tzv. „štedni“ režim tokom noći, vikenda i slično),
- način održavanja sistema,
- izračun bilansa potrebne toplotne energije za grijanje prema stvarnim uslovima korištenja zgrade (svođenje rezultata proračuna na stvarne tzv. referentne vrijednosti).

Potrebno je prikupiti podatke provedenih radnji u sklopu redovnog audita, rezultate mjerenja, usporedbe s tehničkim specifikacijama proizvođača te prijedlog mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema. Redovni auditi sistema grijanja definisani su Pravilnikom a izgled izvještaja dat je u prilogu 3A.

## **II-2.2. Analiza sistema za hlađenje**

U sklopu analize energijskih svojstava sistema za hlađenje, koji se prikazuje tabelarno s detaljnim opisom sadržaja te načina izračuna, potrebno je analizirati sistem od mjesta preuzimanja energije do krajnjih potrošača uključujući stanje sistema, energijsku efikasnost, održavanje i vođenje/regulaciju sistema prema prikupljenim ulaznim podacima:

- opis sistema hlađenja:
- vrsta sistema (centralni ili lokalni),
- energent,
- instalirana električna snaga i rashladni učin sistema,
- za lokalne sisteme hlađenja potrebno je navesti radi li se o split sistemima, multi-split sistemima, kompaktnim prozorskim uređajima, drugome; potrebno je navesti broj jedinica (za eventualne multi-split sisteme broj unutrašnjih i vanjskih), instalirani rashladni učin, te pojedinačne rashladne učine, da li pored hlađenja imaju i mogućnost grijanja te prosječan faktor hlađenja/grijanja (eng. Energy Efficiency Ratio, EER) i faktor grijanja (eng.: Coefficient of Performance, COP),
- za centralne sisteme hlađenja potrebno je navesti ukupno instalisani rashladni učin centralnog sistema, vrstu rashladnog agregata (rashladni agregat s kompresorom ili apsorpcijski rashladni uređaj) te tip, broj i snage (električne i rashladne) agregata, njihovu starost, korišteni izvor energije (električna

energija za kompresore, druga goriva i mediji za apsorbere), korišteni medij (voda, zrak, drugo) te način razvoda (dvocijevni ili četverocijevni), da li postoji mogućnost grijanja pored hlađenja, prosječni faktor hlađenja/grijanja, broj i smještaj rashladnih tornjeva, da li postoji akumulator rashladne energije („banka leda“) i koliki mu je učin, da li se primjenjuju načela povrata toplinske energije iz povratnog zraka (rekuperatori ili regeneratori topline); potrebno je navesti broj, tipične snage i ukupnu instaliranu rashladnu snagu terminalnih jedinica (ventilokonvektora ili drugih), te radnu tvar u sistemu hlađenja,

- način regulacije, za centralne sisteme opisati sistem regulacije rada rashladnih agregata i terminalnih jedinica, da li se izvodi prema unutarnjoj i vanjskoj temperaturi, da li je izvedena podjela razvoda na zone u zgradi (krila, etaže, itd.),
- srednja vanjska temperatura zraka u godini,
- unutrašnja projektna temperatura zraka u prostoriji u sezoni hlađenja,
- period hlađenja tokom godine (ako je raspoloživ, broj stupanj-dana hlađenja),
- stvarna temperatura zraka prema namjeni tipičnih prostorija (u sklopu kontrolnih mjerenja temperature radnih prostora u režimu hlađenja zgrade, ne kao provjera minimalnih tehničkih uvjeta i zadovoljavanje važećih propisa, nego kao smjernica radi pravilnog prepoznavanja režima rada sistema, regulacije i ponašanja korisnika u zgradi),
- podaci o stvarnom režimu korištenja sistema (na primjer prekidi u hlađenju i slično),
- režim i način održavanja sistema, podaci o provedenim kontrolnim mjerenjima,
- izračunati bilancu godišnje potrošnje energije (električne i rashladne) prema ugrađenim sistemima za hlađenje i prema stvarnim uslovima korištenja zgrade (svođenje rezultata proračuna na stvarne tzv. referentne vrijednosti),
- godišnja potrebna energija za hlađenje,
- godišnji gubici sistema hlađenja.

Potrebno je prikupiti podatke provedenih radnji u sklopu redovnog audita, rezultate mjerenja, usporedbe s tehničkim specifikacijama proizvođača te sačiniti prijedlog mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema.

Redovni audit sistema hlađenja i klimatizacije definisani su Pravilnikom a forma izvještaja istoga data je u prilogu 3B ovog pravilnika

## **II - 2.3. Analiza sistema ventilacije, djelimične klimatizacije i klimatizacije**

U sklopu analize energijskih svojstava sistema ventilacije koji se prikazuju tablično s detaljnim opisom sadržaja te načina izračuna, potrebno je analizirati sistem od mjesta preuzimanja energije do krajnjih potrošača uključujući stanje sistema, energijsku efikasnost, održavanje i vođenje/regulaciju sistema prema prikupljenim ulaznim podacima:

- vrsta sistema (centralni ili lokalni),
- opis sistema (da li sistem ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zraka radi s konstantnim protokom zraka ili varijabilnim; da li ima određen sistem povrata topline, pa ako ima koja je vrsta i koliko je stupanj povrata topline/vlage),

- opis i veličina, u [m<sup>3</sup>], prostora koji se ventiliraju (npr. kuhinja, sportska dvorana itd.) te zahtjevi za izmjenom zraka (izračun obujma ventiliranog prostora u [m<sup>3</sup>] nije obavezan),
- opis i veličina, u [m<sup>3</sup>], prostora koji se potpuno klimatiziraju te zahtjevi za kvalitetom (temperatura, vlažnost i slično) i izmjenama zraka,
- ukupna instalirana električna snaga [kW] i kapaciteti [m<sup>3</sup>/h] sistema ventilacije/klimatizacije, udio vanjskog zraka, broj i tip klima komora, izvedenost povrata toplinske energije iz otpadnog zraka,
- učin grijača [kW], učin hladnjaka [kW], snaga ventilatora [kW], tip i učin ovlaživača [kg/h],
- izračunati bilans godišnje potrebne energije prema instaliranim sistemima za ventilaciju i njihovom vremenu rada u stvarnim uvjetima (podataka od korisnika),
- režim i način održavanja sistema,
- izračun bilansa godišnje potrebne energije prema ugrađenim sistemima za ventilaciju i njihovom vremenu rada prema projektnim uslovima za osiguravanje minimalnih tehničkih uslova (iznimka su specifični uslovi gdje je uočeno odstupanje od korištenja opreme prema projektovanim vrijednostima – npr. ventilacija kafića. Ovo odstupanje od minimalnih tehničkih uslova je potrebno jasno naznačiti i provesti mjerenja ukoliko je to moguće),
- godišnja potrebna energija za ventilaciju.

Potrebno je prikupiti podatke radnjama provedenim u sklopu redovnog audita, rezultate mjerenja, uporedbe s tehničkim specifikacijama proizvođača te sačiniti prijedlog mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema.

Redovni auditi sistema klimatizacije definisani su Pravilnikom a forma izvještaja istoga data je u prilogu 3B.

Za ocjenu efikasnosti sistema ventilacije i/ili klimatizacije potrebno je usporediti i ocijeniti vrijednosti u stvarnim uslovima u odnosu na projektne uslove

## **II- 2.4. Analiza sistema pripreme potrošne tople vode (analiza sistema pripreme pare)**

U sklopu analize energetske svojstava sistema pripreme pare potrebno je analizirati sistem od mjesta preuzimanja energije do krajnjih potrošača uključujući stanje sistema, energijsku efikasnost, održavanje i vođenje/regulaciju sistema prema prikupljenim ulaznim podacima:

- opis sistema:
- izvori toplinske energije (podaci o parnim kotlovima) – navesti ime proizvođača, tip, starost, energenti koje sistemi koriste kod pripreme napojne vode i slično,
- instalirani kapacitet parnih kotlova [t/h],
- plamenici sistema – navesti ime proizvođača, tip, starost i maksimalnu snagu plamenika [kWth],
- sistem distribucije – opisati način prijenosa topline, temperaturu na izlazu i na ulazu u parni kotao, tlak pare na izlazu iz kotla,
- način regulacije – opisati regulaciju sistema grijanja sa svim karakteristikama, i posebno regulaciju krajnjih potrošača,
- količina vode dodana u sistem [m<sup>3</sup>/god.],
- temperatura napojne vode na ulazu u kotao,



- namjena sistema (povezanost sistema sa sistemom grijanja, namjena sistema u industrijskom procesu i slično),
- radno vrijeme kotla (sezonski ili cijelu godinu) te radno vrijeme kotla u satima u godini (h/god.),
- opće stanje i učinkovitost sistema – vizualnim pregledom ocijeniti opće stanje sistema, te potražiti eventualne podatke o mjerenju učinkovitosti kotla,
- povrat kondenzata i način obrade,
- izračun bilansa potrošnje ogrjevnog energenta (kod pripreme napojne vode) te potrebne toplinske energije prema stvarnim eksploatacijskim uvjetima i režimu korištenja zgrade (u stvarnom tzv. referentnom režimu rada).

## II - 2.5. Analiza sistema regulacije i upravljanja

Potrebno je prikazati podatke koji se prikupljaju prilikom analize svih elemenata za upravljanje tehničkim sistemima u zgradi/objektu. Opisati centralni sistem regulacije i upravljanja energijom, ukoliko je izveden za cijelu zgradu ili za pojedine cjeline.

Pod ovim sistemima podrazumijevamo sisteme upravljanja rasvjetom, unutrašnjom i vanjskom, automatske klimatizacijske sisteme, sisteme grijanja, hlađenja, potrošne tople vode, klimatizacije, ventilacije (npr. regulisanje prema izmjerenoj temperaturi), alarmne sisteme, sisteme za video nadzor i druge.

Različiti podsistemi mogu se automatizirati integracijom raznih tehničkih sistema u jednu funkcionalnu jedinicu, sa sučeljem jednostavnim za uporabu.

Prema podsistemima, preporučuje se regulisanje:

- temperature,
- tlaka,
- protoka,
- vlažnosti zraka,
- rasvjete,
- vršnog opterećenja.

Prema tipu regulacije razlikuje se:

- ručna regulacija
  - stalna kontrola,
  - povremena kontrola,
- centralna on/off regulacija,
- automatska regulacija,
- regulacija prema unutrašnjoj temperaturi,
- regulacija prema vanjskoj temperaturi,
- regulacija po zonama zgrade (razdvojeni cirkulacijski krugovi), npr.
  - krila zgrade,
  - etaže,
  - dijelovi zgrade prema orijentaciji (strane svijeta),
- regulacija prema sezonskim karakteristikama,
- dimabilna/fotosenzibilna regulacija (rasvjeta),
- regulacija s vremenskim zatezanjem (npr., stubišni automati, elektromotorni pogon),
- lokalna regulacija

- po prostorijama – manji raspon temperature,
- termoregulacijskim ventilima.
- Zgrada/objekat sa jednim energentom za proizvodnju toplotne energije

Ukoliko u zgradi postoji samo jedan energent za proizvodnju toplotne energije potrebno je analizirati sistem proizvodnje i distribucije toplotne energije te odrediti gubitke sistema (od ulaza energenta koji zgrada preuzima od dobavljača do ogrjevnih tijela).

Primjer: Ukoliko se u nekoj zgradi/objektu koristi prirodni plin u sistemu grijanja, pripreme potrošne tople vode i u kuhinji potrebno je razdvojiti potrošnju prirodnog plina na tri navedene grupe potrošača (grijanje, PTV, kuhinja). U slučaju grijanja, korisna toplinska energija, koja se preko ogrjevnih tijela predaje u prostor, je referentna potrošnja prirodnog plina za grijanje umanjena za gubitke nastale u podsistemu proizvodnje topline (kotlu), podsistemu razvoda topline i podsistemu emisije topline u prostoru.

- Zgrada/objekat sa više energenata za proizvodnju toplotne energije

Ukoliko u zgradi postoji više energenata za proizvodnju toplotne energije potrebno je izračunati bilans proizvodnje toplotne energije za svaki pojedini sistem u zgradi/objektu.

Primjer: U zgradi se za potrebe grijanja koriste dva izvora toplinske energije.

1. Lož ulje- LUEL (izgaranjem loživog ulja u toplovođenom kotlu se proizvodi toplotna energija)
2. električna energija kojom se pokreće split klima uređaj s ciljem dobivanja toplotne energije

Toplotna energija dobivena izgaranjem LUEL-a se koristi u centralnom sistemu grijanja i u centralnom sistemu pripreme potrošne tople vode.

Ukupna toplotna energija koja se predaje prostoru za potrebe grijanja (korisna energija za grijanje prostora) predstavlja zbroj toplinske energije dobivene od kotla i toplinske energije od split klima uređaja. Korisna toplinska energija predana prostoru od strane EL loživog ulja je referentna potrošnja EL loživog ulja (potrošena u kotlu za potrebe grijanja) umanjena za gubitke nastale u podsistemu proizvodnje topline (kotlu), podsistemu razvoda topline i podsistemu emisije topline u prostoru.

Ovakav bilans godišnje potrošnje toplotne energije će služiti kao referentna potrošnja za izračun svih ušteda tj. smanjenja potrošnje toplotne energije.

Izračun bilansa godišnje potrošnje toplotne energije mora odgovarati računima pojedinih energenata i vode i izračunatim vrijednostima prema proračunu navedenom u **BAS EN 15316-3-3**.

U slučaju većih odstupanja potrebno je zatražiti mišljenje stručnjaka (npr. tehničko predstavništvo za onaj dio sistema gdje je utvrđen energetski debalans, a ako se radi o kotlu, tehničko predstavništvo za kotlove), odnosno potvrdu tačnosti izračuna bilansa.

Izračun bilansa godišnje potrošnje tople vode treba prikazati prema potrošnji na ispusnim mjestima na osnovu potreba po prostorijama ili potrošnjama potrošne tople vode definisanim standardom **BAS EN 15316-3-3**. Izračun bilansa godišnje potrošnje

električne energije treba prikazati prema podjeli potrošača po tipu (rasvjeta, el. bojler, centralni rashladni sistem, uredska oprema itd.) i vremenu rada.

### **II 3. Mogućnosti za poboljšanje svih postojećih energijskih sistema u zgradi/objektu**

S ciljem poboljšanja energijske efikasnosti tehničkih sistema potrebno je napraviti pregled svih postojećih tehničkih sistema u zgradi, razmotriti mogućnosti korištenja efikasnijih tehničkih sistema, mogućnosti korištenja alternativnih sistema (kao samostalnih ili dopunskih postojećima) te mogućnosti korištenja obnovljivih izvora energije kod sljedećih sistema:

- centralni sistem grijanja s kotlom kao izvorom toplotne energije (zamjena starih standardnih kotlova s kotlovima novije tehnologije niskotemperaturnim ili kondenzacijskim kotlom ili zamjena starih standardnih kotlova s nekim drugim izvorom toplinske energije kao što su dizalice topline itd.; prelazak na drugo gorivo),
- sistem hlađenja,
- sistem ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije (ugradnja sistema povrata topline ukoliko protok zraka prelazi vrijednost od 2500 m<sup>3</sup>/satu),
- povrat toplinske energije iz otpadnog zraka u sistemima ventilacije i klimatizacije,
- sistem pripreme potrošne tople vode (ugradnja solarnih kolektora za pripremu PTV-a),
- prelazak na druge vrste izvora energije,
- daljinsko/blokovsko grijanje ili daljinsko/blokovsko hlađenje ako postoji,
- kogeneracija/trigeneracija,
- dizalice topline (korištenje okoliša kao toplinskog izvora),
- decentralizirani sistemi za snabdijevanje energijom na osnovu obnovljivih energenata,
- ugradnja solarnih kolektora,
- regulacija,
- sistem potrošnje električne energije (električna rasvjeta, elektromotorni pogoni, uredska oprema, kuhinjska oprema itd.),
- sistem potrošnje sanitarne vode (regulacija tlaka, regulacija protoka, izljevnja mjesta itd.).

#### **II 3.1. Prijedlog mjera za poboljšanje uslova i tehničkih sistema**

U sklopu i na osnovu izvršenih analiza potrebno je predložiti sve prepoznate mjere koje mogu biti:

- Mjere energijske efikasnosti

Cilj primjene mjera je ušteda energije uz zadržavanje ili poboljšanje udobnosti boravka, kvalitete usluge ili kvalitete proizvoda. Rezultat mjera je ušteda u potrošnji energije i/ili vode, troškova za energiju te smanjenje emisija stakleničkih plinova.

- Mjere s ciljem zadovoljavanja minimalnih propisanih tehničkih uslova

Cilj ove mjere je poboljšanje udobnosti boravka, kvalitete usluge ili kvalitete proizvoda te zadovoljavanje važećih minimalnih tehničkih uslova definisanih propisima ( u prilogu

6). Takve mjere mogu rezultirati povećanjem potrošnje energije i/ili vode te nisu nužno mjere energijske i ekonomske efikasnosti.

### **II 3.2. Popis potencijalnih mjera poboljšanja energijske efikasnosti tehničkih sistema**

Uobičajene mjere poboljšanja energijske efikasnosti koje se predlažu prikazane su podijeljene po tehničkim sistemima u nastavku.

#### A. Sistem grijanja i proizvodnje toplinske energije

- Zamjena postojećeg energenta s ekološki prihvatljivim energentom (manja emisija CO<sub>2</sub> u okoliš), te s nižom jediničnom cijenom po kWh
  - Zamjena EL loživog ulja prirodnim plinom
  - Prelazak na električnu energiju (npr. dizalice topline)
  - Prelazak na daljinsko/blokovsko grijanje
- Centralizacija sistema grijanja
- Zamjena kotla
  - Zamjena postojećeg kotla efikasnijim kotlom s većim stepenom iskorištenja
  - Uvođenje niskotemperaturnog ili kondenzacijskog kotla
- Zamjena plamenika i ostale pomoćne opreme u kotlovnici efikasnijim
- Ugradnja termostatskih radijatorskih setova na radijatore (termostatska glava + ventil) i automatskih ventila za hidrauličko uravnoteženje u podsistem razvoda (ventil za regulaciju grane na polazni vod, regulator diferencijalnog tlaka na povratni vod)
- Toplotna izolacija podsistema razvoda sistema grijanja i sistema pripreme PTV i spremnika u sistemu grijanja
- Toplotna izolacija akumulacijskog spremnika tople vode u sistemu grijanja odnosno u sistemu pripreme PTV
- Automatizacija/regulacija rada sistema grijanja
  - Podešavanje postojeće regulacije
  - Ugradnja nove automatske regulacije
  - Ugradnja centralnog nadzornog sistema (CNUS)
- Korištenje otpadne topline iz dimnih plinova
- Korištenje alternativnih/obnovljivih izvora
  - Korištenje biomase/bioplina (posebno u industrijskim postrojenjima s drvoprerađivačkim postrojenjem gdje je moguće iskorištenje vlastitog drvnog otpada)
  - Korištenje solarne energije (npr. ugradnja solarnih kolektora)
  - Korištenje geotermalne energije
  - Kogeneracija/trigeneracija
- Povrat kondenzata kod parnih kotlova

#### B. Sistem hlađenja

- Centralizacija sistema hlađenja
- Poboljšanje energijskih svojstava izvora rashladne energije
  - Zamjena postojećeg rashladnog agregata efikasnijim
  - Zamjena kondenzatora (rashladni toranj) i ostale pomoćne opreme efikasnijima

- Uvođenje neposrednog VRF sistema hlađenja
- Toplotna izolacija razvoda sistema hlađenja
- Automatizacija/regulacija rada sistema hlađenja
- Podešavanje postojeće regulacije
- Ugradnja nove automatske regulacije
- Ugradnja centralnog nadzornog sistema (CNUS)
- Korištenje alternativnih/obnovljivih izvora
- Apsorpcijska/adsorpcijska dizalica toplote
- Korištenje drugih izvora toplote za dizalice toplote kao što je: otpadna toplota, podzemne vode, toplota zemlje i zraka
- Trigeneracija
- Sistem za akumulaciju rashladne energije (banka leda)
- Optimizacija rada (smanjenje vremena rada sistema), mogućnost korištenja rashladnog sistema samo u vrijeme niže tarife i smanjenje ciklusa odmrzavanja u slučaju industrijskih rashladnih sistema

### C. Sistem klimatizacije i ventilacije

- Hidrauličko uravnoteženje razvoda ogrjevnog i rashladnog medija (zraka i vode)
- Provjera i podešavanje pogonskih parametara sistema
- Automatizacija/regulacija sistema
- Ugradnja sistema povrata toplote
- Zamjena pumpi, ventilatora i ostale pomoćne opreme sistema efikasnijom
- Poboljšanje toplotne izolacije sistema

## **II 4. Energijsko, ekonomsko i ekološko vrednovanje predloženih mjera**

Ovaj dio redovnog energijskog audita obuhvaća prijedlog energijski, ekonomski i ekološki povoljnih mjera poboljšanja energijskih svojstava sistema grijanja i klimatizacije, prikaz ostvarivih ekonomskih i energijskih ušteda, procjenu investicije, te jednostavni proračun perioda povrata ulaganja uz izračun smanjenja CO<sub>2</sub> emisija. Jednostavni proračun perioda povrata je omjer procjene potrebnih ulaganja i godišnjih energijskih ušteda u konvertibilnim markama, uz cijenu energije u trenutku analize (broj godina potreban za povrat uložene investicije).

Predložene mjere potrebno je analizirati s obzirom na njihovu izvodljivost na zgradi/objektu i s obzirom na vijek trajanja instalirane opreme i materijala nakon mjera, te procijeniti energijske, ekonomske i ekološke uštede. Predlaže se kombinacija onih mjera koje dovode do najvećih ušteda uz ekonomski prihvatljivo vrijeme povrata investicije.

Uštede energije treba iskazati odvojeno od investicijskih troškova. Ekonomska analiza iskazuje se kroz jednostavni proračun perioda povrata investicije, dok se kod zahtjevnijih rekonstrukcija mogu raditi i detaljnije ekonomske analize isplativosti pojedinih mjera.

U okviru redovnog audita je potrebno dati elemente za vrednovanje odabranih zahvata i termotehničkih sistema. Također, za svaku opisanu mjeru potrebno je, na način prikladan pojedinoj mjeri, dati numeričke podatke o utjecaju na sistem kao, primjerice, podatke o povećanju efikasnosti sistema nakon primjene mjere, smanjenju toplotnih gubitaka (npr. kWh/m<sup>2</sup> prostora), godišnjoj količini iskorištene obnovljive energije, smanjenju potrošnje energije.

Toplotna energija, neophodna za navedene potrebe zgrade, može se proizvesti izgaranjem gasovitih, tečnih i krutih goriva u kotlovima ili korištenjem električne energije u dizalicama toplote. Preko dizalice toplote uzima se toplota iz okoliša ili nekog otpadnog procesa, diže se pomoću kompresora pogonjenog elektromotorom na viši temperaturni nivo te se predaje u sistem grijanja. U analizi energetskeg sistema zgrade potrebo je analizirati i uočiti energetske podsisteme prema gornjim načelima. Analiza potrošnje energije uključuje posmatranje tokova prema masenim i energetskim bilansima u posmatranim sistemima i pratećih troškova energije.

## **II 5. Sadržaj završnog izvještaja o redovnom energijskom auditu**

Rezultati energijskog audita zgrade/objekta dostavljaju se naručiocu u obliku izvještaja o energijskom auditu u pisanom i elektroničkom obliku.

Izvještajem o energijskom auditu sistema grijanja i/ili klimatizacije potrebno je obuhvatiti predmete analize koji se odnose na redovni energijski audit sistema grijanja i sistema klimatizacije a prema intervalima predviđenim Pravilnikom.

## **PRILOG 5 - Program osposobljavanja za lica koja provode redovne audite sistema grijanja i klimatizacije sistema Klase 1 i Klase 2**

### **Napomena:**

- Program obuke je zamišljen da se istovremeno organizuje za klasu 1 i klasu 2, s tim da polaznici ne mogu u jednom organizovanom programu slušati oba dijela, jer je preduslov za pristupanje dijelu programa klase 2 položen ispit za klasu 1.
- Dio programa za klasu 1 je u ukupnom trajanju od 25 sati, i njemu mogu pristupiti inženjeri mašinstva energetskog smjera sa 2 godine iskustva u struci, te inženjeri mašinstva ostalih smjerova sa najmanje 5 godina rada u oblasti energetike/KGH sistema u skladu sa Članom 17 Pravilnika o redovnim energijskim auditima sistema grijanja i klimatizacije.;
- Lica koja imaju položen Modul 2 za energijske preglede zgrada mogu pristupiti programu za klasu 1, pri čemu nisu obavezni slušati teorijski dio (14 sati), ali jesu obavezni slušati dijelove koji se odnose na propise, pripremu podataka za izvještaj i praktičnu nastavu) u skladu sa Članom 18 Pravilnika o redovnim energijskim auditima sistema grijanja i klimatizacije. U skladu sa navedenim, ovi polaznici ne polažu teorijski dio ispita, nego samo praktični.
- Dio programa za klasu 2 slušaju polaznici koji su ranije odslušali dio programa za klasu 1 i položili ispit;
- Zasebno se polaže ispit za klasu 1, a zasebno za klasu 2.

<b>Klasa 1 (Ukupno 25 sati)</b>	Propisi	1 sat
	Teorijski dio (sistemi grijanja i hlađenja objekata)	14 sati
	Priprema podataka za izvještaj	2 sata
	Praktična nastava	8 sati
<b>Klasa 2 (Ukupno 20 sati)</b>	Teorijski dio (sistemi grijanja i hlađenja objekata)	8 sati
	Obnovljivi izvori energije	2 sata
	Priprema podataka za izvještaj	2 sata
	Praktična nastava	8 sati

### Raspodjela sati planiranih za Program obuke

#### **KLASA 1:**

- Propisi (osnovne informacije) 1 sat
- Sistemi grijanja objekata 8 sati
- Sistemi hlađenja objekata 6 sati
- Priprema podataka za Izvještaj 2 sata
- Praktična nastava 8 sati
- **UKUPNO: 25 sati**

## **KLASA 2:**

- Sistemi grijanja objekata 5 sati
- Sistemi hlađenja objekata 3 sati
- Obnovljivi izvori energije 2 sata
- Priprema podataka za Izvještaj 2 sata
- Praktična nastava 8 sati
- UKUPNO: **20 sati**

## **PROGRAM OBUKE-KLASA 1**

### **1. PROPISI (osnovne informacije- 1 sat)**

**Samo u sklopu dijela programa za KLASU 1**

### **2. SISTEMI GRIJANJA I HLAĐENJA (14 sati)**

#### **2.1. Sistemi grijanja objekata (8 sati)**

##### **2.1.1 Kotlovi**

- Audit Projektne i/ili izvedbene dokumentacije (ukoliko je dostupna vlasniku ili korisniku objekta) sa osvrtom na raspored predviđenih mjernih mjesta;
- Audit Izvještaja o prethodnim izvršenim mjerenjima na kotlovima ili radnjama održavanja (ukoliko su sprovedeni te dostupni vlasniku ili korisniku objekta);
- Audit Izvještaja o izvršenom energijskom auditu zgrade i teoretski izračunatoj snazi sistema grijanja;
- Pozicija i ventilacija kotlovnice, detalji tehničkih karakteristika kotla/gorionika (za svaki kotao pojedinačno ukoliko ih ima više);
- Proračun potrebne energije i snage kotlova prije i nakon primjene mjera sanacije ovojnice;
- Podaci o potrošnji energenta (podaci o mjesečnoj potrošnji na nivou tri godine);
- Unutrašnja projektna temperatura vazduha u prostoriji u sezoni grijanja – navesti podatak iz tehničke dokumentacije ili preuzeti iz važećih propisa za navedenu vrstu grijanog prostora,
- Srednja vanjska temperatura vazduha u godini za referentne i stvarne klimatske podatke,
- Broj dana grijanja tokom godine;
- Broj stepen-dana grijanja, stvarnih sati/dana rada kotla.
- Priprema potrošne tople vode (PTV), rad kotla u sezoni grijanja i/ili samo za pripremu PTV.

##### **2.1.2 Ostali elementi sistema grijanja**

- Tehničke karakteristike cirkulacione pumpe/pumpi;
- Tehničke karakteristike ekspanzionog modula;
- Tehničke karakteristike ostale ugrađene opreme sistema grijanja i vrsta razvoda grijanja;
- Grijna tijela, instalisani toplotni učinak te smještaj u prostoriji i regulacija;
- Režim i način održavanja sistema;



- Znakovi curenja vode u instalaciji, oštećenja nastala vodom i korozije, vrijednosti nadopune sistema.

### **2.1.3 Mjere energijske efikasnosti u sistemu grijanja.**

- Mjere energijske efikasnosti u skladu sa specifičnostima objekata klase 1 .

## **2.2 Sistemi hlađenja objekata (6 sati)**

### **2.2.1 Osnove sistema klimatizacije**

- Audit projektne i/ili izvedbene dokumentacije te Izvještaj o prethodnom energijskom auditu sistema klimatizacije ukoliko postoji i dostupan je vlasniku/korisniku objekta;
- Tehničke karakteristike: ukupna instalirana električna snaga (kW) i kapaciteti (m<sup>3</sup>/h) sistema ventilacije i klimatizacije, udio vanjskog vazduha, učinak grijača (kW), učinak hladnjaka (kW), snaga ventilatora (kW), tip i učinak ovlaživača (kg/h);
- Izvještaj o izvršenom energijskom auditu zgrade i teoretski izračunatoj snazi sistema hlađenja – režim rada sistema za potrebe hlađenja (unutrašnja projektna temperatura, stvarna temperatura prostora, period rada vremena hlađenja, prekidi u hlađenju);
- Opis i zapremina prostora koji se ventiliraju te zahtjevi za izmjenom vazduha, izračunata godišnja potrebna energija prema instaliranim sistemima za ventilaciju i njihovom vremenu rada u stvarnim uslovima rada te prema projektnim uslovima;
- Opis i zapremina prostora koji se potpuno klimatiziraju te zahtjevi za kvalitetom (temperatura, vlažnost i slično) i izmjenama vazduha;
- Režim rada sistema za potrebe hlađenja (unutrašnja projektna temperatura, stvarna temperatura prostora, period rada vremena hlađenja, prekidi u hlađenju).
- Sistemi ventilacije, djelimične klimatizacije i klimatizacije; opis sistema (konstantni ili promjenljivi protok vazduha, ugrađeni sistem za povrat toplotne energije i vrsta i stepen povrata toplote/vlage);
- Vrsta sistema (centralni ili lokalni), instalirana električna snaga i rashladni učinak sistema, split sistemi, multi-split sistemi, broj jedinica, instalirani rashladni učinak, pojedinačni rashladni učinci, mogućnost grijanja te prosječan faktor hlađenja/grijanja (eng. Energy Efficiency Ratio, EER) i faktor grijanja (eng.: Coefficient of Performance, COP), ukupno instalirani rashladni učinak centralnog sistema, rashladni agregat, broj i snage (električne i rashladne) agregata, njihova starost, korišteni izvor energije (električna energija za kompresore, druga goriva i mediji za apsorbere)

### **2.2.2 Ostali elementi sistema klimatizacije**

- Tipične snage i ukupna instalirana rashladna snaga terminalnih jedinica;
- Način regulacije, sistem regulacije rada rashladnih agregata i terminalnih jedinica;

### **2.2.3 Mjere energijske efikasnosti u sistemu klimatizacije**

- Mjere energijske efikasnosti u skladu sa specifičnostima objekata klase 1 .

### **2.3 Priprema podataka za izvještaj o auditu sistema grijanja i izvještaj o sistemu hlađenja (2 sata )**

Izvještaj sadrži prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje sistema grijanja i klimatizacije, proračunate prema stvarnom načinu korištenja.

### **3.PRAKTIČNA NASTAVA (8 sati)**

- Princip rada i karakteristike mjerne opreme neophodne za sprovođenje audita tehničkih sistema klase 1;
- Primjer mjerenja na sistemu grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 1;
- Primjer mjerenja na sistemu klimatizacije bez centralne pripreme vazduha, Klase 1;

**Ispit u trajanju od 4 sata uključuje teoretski i praktični dio.**

## **PROGRAM OBUKE-KLASA 2**

### **2. SISTEMI GRIJANJA I HLAĐENJA (8 sati)**

#### **2.1. Sistemi grijanja objekata (5 sati)**

##### **2.1.1 Kotlovi**

- Specifičnosti kotlova snage iznad 50 kW (za objekte klase 2)- dopuna na teoretski dio iz klase 1

##### **2.1.2 Ostali elementi sistema grijanja**

- Regulacija sistema i hidrauličko balansiranje;
- Uređaji za mjerenje isporučene toplotne energije;
- Toplotni dobici u prostoru (ljudi i insolacija).
- Umanjenje potrebne količine toplote za grijanje objekta za iznos toplotnih dobitaka.
- Usporedba primjera objekata sa procjenom toplotnih dobitaka i bez, sa PTV i bez.

##### **2.1.3 Mjere energijske efikasnosti u sistemu grijanja.**

- Mjere energijske efikasnosti navesti uvažavajući kriterij smanjenja utroška primarne energije, nakon čega slijedi kriterij perioda povrata i veličine investicije, u skladu sa specifičnostima objekata klase 2.

#### **2.2 Sistemi hlađenja objekata (3 sata)**

##### **2.2.1 Osnove sistema klimatizacije**

- Specifičnosti sistema klimatizacije snage iznad 35 kW (za objekte klase 2)-dopuna na teoretski dio iz klase 1.

### **2.2.2 Ostali elementi sistema**

- Korišteni medij u sistemima (voda, vazduh, drugo), te način razvoda (dvocijevni ili četverocijevni),
- Mogućnost grijanja pored hlađenja, prosječni faktor hlađenja/grijanja, broj i smještaj rashladnih tornjeva, akumulator rashladne energije („banka leda“), da li postoji povrat toplotne energije iz povratnog vazduha (rekuperatori ili regeneratori toplote);
- Analiza postojećeg načina gospodarenja energijom naspram sistema grijanja i klimatizacije

### **2.2.3 Mjere energijske efikasnosti u sistemu hlađenja**

- Mjere energijske efikasnosti navesti uvažavajući kriterij smanjenja utroška primarne energije, nakon čega slijedi kriterij perioda povrata i veličine investicije, u skladu sa specifičnostima objekata klase 2.

### **2.3 Obnovljivi izvori energije (2 sata)**

- Klasifikacija, ispitivanja i audit sistema (standardi i norme, karakteristike, gubici, stepeni iskorištenja),
- Metodologija proračuna i izbora elemenata sistema, aplikacijske šeme i sistemi regulacije, procjena potrošnje i efikasnosti sistema.

### **2.4 Priprema podataka za izvještaj o auditu sistema grijanja i izvještaja o sistemu hlađenja (2 sata)**

Izvještaj sadrži prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje sistema grijanja, hlađenja i klimatizacije, proračunate prema stvarnom načinu korištenja.

### **3. PRAKTIČNA NASTAVA (6 sati)**

- Princip rada i karakteristike mjerne opreme neophodne za sprovođenje audita tehničkih sistema klase 2;
- Primjer mjerenja na sistemu grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 2;
- Primjer mjerenja na sistemu klimatizacije sa centralnom pripremom vazduha, Klase 2;
- Primjer mjerenja na sistemu za hlađenje prostora.

**Ispit u trajanju od 4 sata uključuje teoretski i praktični dio.**

## **PRILOG 6 - POPIS BOSANSKO-HERCEGOVAČKIH ZAKONA, NORMI, STANDARDA I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA**

BAS EN ISO 13612-1:2014(en) Heating and cooling systems in buildings — Method for calculation of the system performance and system design for heat pump systems — Part 1: Design and dimensioning – Dizajniranje i sistema grijanja i hlađenja sa toplotnim pumpama

BAS EN ISO 12831 –Sistemi grijanja u zgradama – metoda proračuna projektnog opterećenja za grijanje

EN ISO 52016: Calculation of the building's energy needs for heating and cooling, internal temperatures and heating and cooling load.

VDI 2078<sup>1</sup> standard for cooling loads – prva verzija izašla 1992 godine a koriste je inženjeri kod proračuna toplotnog opterećenja zgrada

BAS EN 13779 Ventilacija nestambenih objekata - Ventilacija nestambenih građevinskih objekata - Zahtjevi za karakteristike sistema ventilacije i ugradnje klima-uredaja (EN 13779:2007, IDT)

BAS EN 15239 Smjernice za Inpekcije ventilacionih sistema

BAS EN 15240 Smjernice za inspekcije AC sistema

BAS EN 15316-3-3 Proračun energije za potrošnu toplu vodu

BASE EN 15316-4-7 Sistemi na biomasu

BAS EN 15316-4-3 Sistemi za proizvodnju topline i solarni sistemi

BAS EN 15378 Inspekcije kotlova i sistema grijanja

BAS EN 15316-1 Sistemi grijanja u objektima- Metod proračuna potreba za energijom sistema i efikasnosti sistema- Dio 1: Uopste

BAS EN 1531621 Metod proračuna potreba za energijom - sistemi za grijanje prostora

BAS EN 1531623 Sistemi distribucije toplote u prostorima

BAS EN 1531642 Sistemi grijanja - toplotne pumpe

BAS EN 1531644 Sistemi grijanja kogeneracija

BAS EN 1531645 Sistemi grijanja - Daljinska grijanja i veliki sistemi

BAS EN - 1531646 Proračun fotonaponski sistemi

Prilikom uzimanja uzoraka i analize zagađujućih materija primjenjuje se sljedeći standardi:

- BAS ISO 7935:2000 - Emisije iz stacionarnih izvora - određivanje masene koncentracije sumpordioksida (SO<sub>2</sub>) - Karakteristike izvedbe automatskih mjernih metoda (Nedisperzivna infracrvena spektrometrija).
- BAS EN 14792:2007 - Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje masene koncentracije oksida nitrogena (NO<sub>x</sub>) - Referentna metoda - Hemiluminiscencija.
- BAS EN 14789:2007 - Emisije iz stacionarnih izvora Određivanje zapreminske koncentracije oksigena (O<sub>2</sub>) - Referentna metoda - Paramagnetizam.

---

<sup>1</sup> Njemački standard koji se može primijenjivati dok se ne donese BIH standard.

- BAS ISO 12039:2002 - Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje karbonmonoksida, karbondioksida i oksigena - Karakteristike izvođenja i kalibracija automatizovanog sistema mjerenja.
- BAS EN 15058:2008 - Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje masene koncentracija ugljičnog monoksida (CO) - Referentna metoda: Nedisperzivna infracrvena spektrometrija.
- BAS ISO 9096/Cor 1:2008 - Emisije iz stacionarnih izvora - Ručno određivanje masene koncentracije sadržaja čvrstih čestica - Tehnička korekcija 1.
- BAS EN 13284-1:2006 - Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje malih koncentracija prašine - Dio 1: Ručna gravimetrijska metoda.
- BAS ISO 10780:2000 - Emisije iz stacionarnih izvora - Mjerenje brzine i volumena brzine protoka plinova u odvodnom kanalu.
- BAS EN 15259:2009 - Kvalitet zraka - Mjerenje emisije iz stacionarnih izvora - Zahtjevi za mjerne dionice i mjesta i zahtjevi za cilj mjerenja, plan i izvještaj.

Zakonska regulativa:

- Zakon o zaštiti zraka ("Službene novine FBiH" br. 33/03), izmjenama i dopunama Zakona ("Službene novine FBiH" br. 4/10);
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak iz postrojenja za sagorijevanje ("Službene novine FBiH" br. 3/13);
- Pravilnik o graničnim vrijednostima emisije zagađujućih materija u zrak ("Službene novine FBiH" br. 12/05);
- Pravilnik o monitoringu emisije zagađujućih materija u zrak (Službene novine FBiH" br. 9/14, 97/17).
- Pravilnik o tehničkim svojstvima sistema ventilacije, djelimične klimatizacije i klimaizacije u građevinama ("Službene novine FBiH", br. 49/09)
- Pravilnik o tehničkim svojstvima sistema grijanja i hlađenja građevina ("Službene novine FBiH, br. 49/09)

## **PRILOG 7 – SPECIFIKACIJA POTREBNE MJERNE OPREME ZA MJERENJE KOD REDOVNOG AUDITA SISTEMA GRIJANJA I KLIMATIZACIJE**

Za mjerenje snage sistema sa potisom i povratom toplog/hladnog fluida (najčešće vode) koriste se na tržištu raspoloživi kalorimetri/protokomjeri naspram zahtijevanih snaga sistema. Koriste se standardni protokomjeri za mjerenje protoka vazduha kroz kanale.

Za mjerenje pritiska i temperature freona u toplotnim pumpama koriste se na tržištu raspoloživi barometri, termometri i ostali mjerači za sisteme a svaki proizvođač toplotnih pumpi omogućava mjerenja obezbjeđenjem otvora za mjerenja.

Za mjerenje potrošnje električne energije koriste se standardni uređaji raspoloživi na tržištu.

Za utvrđivanje kvaliteta izduvnih gasova te izračun stepena iskorištenja u sljedećem poglavlju navedeni su primjeri opreme sa napomenom da su navedeni brendovi dati samo kao primjer.

### **Mjerne metode i instrumenti**

#### **- Brzina i protok plinova:**

Metoda: BAS ISO 10780:2000  
Mjerni princip: Mjerenje diferencijalnog pritiska u mreži tačaka  
Instrument: Kao Testo 350 S, ZAMBELLI Isoplus  
Sonda: Pitot cijevi dužine 1,5m i 0,6m; materijal Ni-Cr čelik

#### **- Statički pritisak u dimovodnom kanalu:**

Metoda: BAS ISO 10780:2000  
Mjerni princip: Mjerenje statičkog pritiska u dimovodnom kanalu sa Pitot cijevi na više mjernih tačaka po mjernoj ravni i vanjskog ambijentalnog pritiska.  
Instrument: Kao Testo 350 S, ZAMBELLI Isoplus  
Sonda: Pitot cijevi dužine 1,5m i 0,6m; materijal Ni-Cr čelik

#### **- Ambijentalni pritisak na mjernom mjestu:**

Instrument: barometar

#### **- Temperatura dimnih plinova:**

Metoda: BAS ISO 10780:2000  
Mjerni princip: Mjerenje temperature plinova sa termočlankom Ni-Cr-Ni (tip K) u mreži tačaka.  
Instrument: Kao Testo 350 S, ZAMBELLI Isoplus  
Sonda: Termočlanak Ni-Cr-Ni u Ni-Cr sondi dužine 1,5m i

0,6m

#### **- Gustina dimnih plinova:**

Gustina plina zavisi o sastavu plina i izračunava se po jednačini  $\rho_0 = \sum(x_i \cdot \pi)$  gdje je:

$x_i$  - volumni udio pojedine komponente, u 100%;

$\rho$  - gustina čiste komponente pri normalnim uslovima ( $T = 0^{\circ}\text{C}$ ;  $p = 101325 \text{ Pa}$ )  
 Parametri koje treba odrediti su:

- kisik ( $\text{O}_2$ )
- ugljikov dioksid ( $\text{CO}_2$ )
- ugljikov monoksid ( $\text{CO}$ )
- azotni oksidi  $\text{NO}_x$
- temperatura i pritisak u odvodnom kanalu

<b>Analizator plinova kao Testo 350 XL</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	Temperatura plinova: $-40 - 1200^{\circ}\text{C}$ COlow: $0 - 500 \text{ ppm}$ , NO: $0 - 3000 \text{ ppm}$ NO <sub>2</sub> : $0 - 500 \text{ ppm}$ , SO <sub>2</sub> : $0 - 5000 \text{ ppm}$ CO <sub>2</sub> : $0 - 50\% \text{ vol}$ , NO <sub>x</sub> : kalkulacija vrijednosti
<b>Tačnost</b>	Temperatura: $\pm 0,5\%$ , Colow: $1 \text{ ppm}$ NO: $0,1 \text{ ppm}$ NO <sub>2</sub> : $0,1 \text{ ppm}$ SO <sub>2</sub> : $1 \text{ ppm}$ CO <sub>2</sub> : $1\% \text{ m.v.}$ NO <sub>x</sub> : kalkulacija vrijednosti
<b>Mjerač protoka zraka, kao Fluke 922 – dokaz o vlasništvu</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	Pritisak: $\pm 4000 \text{ Pa}$ Brzina: $1 - 80 \text{ m/s}$ Protok: $0 - 99,99 \text{ m}^3/\text{h}$ Temperatura: $0 - 50^{\circ}\text{C}$
<b>Tačnost t</b>	Pritisak: $\pm 1\%$ Brzina: $\pm 2,5\%$ Protok: u zavisnosti od brzine Temperatura: $0,1^{\circ}\text{C}$
<b>Bezkontaktni Infrared termometar kao INTELL INSTRUMENTS – dokaz o vlasništvu</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	Temperatura ( $-18^{\circ}\text{C} - 1650^{\circ}\text{C}$ )
<b>Tačnost t</b>	Interval: $-30^{\circ}\text{C} - -1^{\circ}\text{C}$ - Tačnost: $\pm 5^{\circ}\text{C}$ Interval: $0^{\circ}\text{C} - 100^{\circ}\text{C}$ - Tačnost: $\pm 2^{\circ}\text{C}$ Interval: $100^{\circ}\text{C} - 1650^{\circ}\text{C}$ - Tačnost: $\pm 3^{\circ}\text{C}$
<b>Termo-higrometar kao PCE-HT71N</b>	

<b>Mjerni opseg</b>	0-100% RH -40...+ 70 °C
<b>Tačnos t</b>	Vlažnost: :±3% Temperatura: :±1°C
<b>Strujna kliješta kao PKT-1615 – dokaz o vlasništvu</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	AC/DC struja: 1000 A Napon: 600 V Temperatura: -20...+1000 °C Prečnik vodiča: max. 31 mm
<b>Tačnos t</b>	<b>Struja:</b> :±3% Napon: :±1,8 Temperatura: :±3%

### ***Emisija zagađujućih materija u plinovitom i parnom stanju***

- automatske mjerne metode

Prametri koji se mjere : CO, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>.

Metode mjerenja:

Metoda: BAS EN 15058 Stacionarni izvor emisija – Određivanje masene koncentracije CO

Mjerni princip: NDIR

Metoda: BAS EN 14792 Stacionarni izvor emisija – Određivanje masene koncentracije NO<sub>x</sub>

Mjerni princip: Kemiluminescencija

Metoda: BAS EN 14789 Stacionarni izvor emisija – Određivanje masene koncentracije O<sub>2</sub>

Mjerni princip: Paramagnetizam

Metoda: BAS ISO 7935 i BAS EN 14791 Stacionarni izvor emisija – Određivanje masene koncentracije SO<sub>2</sub>

Mjerni princip: NDIR

Automatsko uzorkovanje plinova – uređaji:

- Uređaj: analizator zraka
- Proizvođači: kao HORIBA i TESTO
- Tip: PG 250 i S350
- Godina proizvodnje: 2013. i 2010.

### ***Emisija ukupnih čvrstih čestica***

Metoda I BAS ISO 9096/Cor1:2008

Mjerni princip: Određivanje masene koncentracija čvrstih čestica



Metoda II                      BAS EN 13284 – 1:2006  
 Mjerni princip:              Određivanje masene koncentracije čvrstih čestica (niske koncentracije)

Automatski uređaj za uzorkovanje:

- Proizvođač: kao Zambelli
- Tip: Iso Plus

<b>Analizator plinova kao Testo 350 XL</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	<b>Tačnost</b>
Temperatura plinova: -40 – 1200 °C COlow: 0 – 500 ppm, NO: 0 – 3000 ppm NO <sub>2</sub> : 0 – 500 ppm, SO <sub>2</sub> : 0 – 5000 ppm CO <sub>2</sub> : 0 – 50%vol, NOx: kalkulacija vrijednosti	Temperatura: ± 0,5%, Colow: 1 ppm NO: 0,1 ppm NO <sub>2</sub> : 0,1 ppm SO <sub>2</sub> : 1 ppm CO <sub>2</sub> : 1% m.v. NOx: kalkulacija vrijednosti
<b>Analizator plinova, kao HORIBA PG 250</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	<b>Tačnost</b>
NOx: 0 – 2000 ppm SO <sub>2</sub> : 4 – 3000 ppm CO: 2 – 2000 ppm O <sub>2</sub> : 0,2 – 25%	NOx: ± 5 ppm CO: ±2 ppm O <sub>2</sub> : ±0,2 vol %
<b>Airflow meter, kao Fluke 922</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	<b>Tačnost</b>
Pritisak: ± 4000 Pa Brzina: 1 - 80 m/s Protok: 0 – 99,99 m <sup>3</sup> /h Temperatura: 0 – 50°C	Pritisak: ±1% Brzina: ±2,5% Protok: u zavisnosti od brzine Temperatura: 0,1°C
<b>Bezkontaktni Infrared termometar</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	<b>Tačnost</b>
Temperatura (-18°C - 1650°C)	Interval: -30°C - -1°C - Tačnost: ± 5°C Interval: 0°C 100°C - Tačnost: ± 2°C Interval: 100°C - 1650°C - Tačnost: ±3°C

**Tabela 5.** Mjerni opseg i tačnost mjernih instrumenata

**PRILOG 8 – PRIJAVA REDOVNOG ENERGIJSKOG AUDITA SISTEMA GRIJANJA I KLIMATIZACIJE**

POTREBAN ENERGIJSKI AUDIT SISTEMA GRIJANJA I KLIMATIZACIJE ZA SISTEM SA:		
• grijanja nazivne snage _____ kW		
• klimatizacije nazivne snage _____ kW		
1. Podaci o naručiocu redovnog energijskog audita sistema grijanja i/ili klimatizacije		
1.1	Ime i prezime /naziv	
	Adresa:	
	Telefon:	
	Fax:	
	E-mail:	-
1.2	Osoba odgovorna za kontrolni audit u ime naručioca.	
1.3	Komentari:	

**Napomena:** prilog se dostavlja u FMERi e-mailom na adresu: [sektor.energije@fmeri.gov.ba](mailto:sektor.energije@fmeri.gov.ba)

**OBRAZAC ZAHTJEVA ZA DAVANJE OVLAŠTENJA ZA PROVOĐENJE REDOVNIH ENERGIJSKIH  
PRILOG 9a AUDITA SISTEMA GRIJANJA I SISTEMA KLIMATIZACIJE  
ZA FIZIČKA LICA**



**FEDERALNO MINISTARSTVO ENERGIJE, RUDARSTVA I INDUSTRIJE**

**ZAHTJEV ZA DAVANJE OVLAŠTENJA ZA FIZIČKA LICA**

*(zahtjev popuniti štampanim slovima, po mogućnosti u elektronskoj formi)*

**I Podaci o fizičkom licu**

Ime		Prezime	
Akademski/stručni naziv			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
Broj telefona		Broj faksa	

**Razlog podnošenja zahtjeva**

- Izdavanje prvog rješenja o ovlaštenju
- Izmjena/dopuna rješenja o ovlaštenju
- Obnavljanje rješenja o ovlaštenju
- Izdavanje rješenja o ovlaštenju, nakon što je prethodno oduzeto

**Podaci o već izdanom rješenju o ovlaštenju**

Registarski broj		Broj ovlaštenja	
Datum izdavanja		Datum isteka	

**Naznaka rješenja o ovlaštenju za koje se podnosi zahtjev**

- Provođenje redovnih energijskih audita sistema grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 1, za kotlove koji imaju djelotvorni nazivni učin za grijanje prostora preko 20 kW, ali ne veći od 50 kW
- Provođenje redovnih energijskih audita sistema klimatizacije bez centralne pripreme vazduha, Klase 1, za pojedinačne uređaje sa ukupnim djelotvornim nazivnim, rashladnim učinkom od 12 do 35 kW

**II Prilozi zahtjevu**

Ovjerena kopija diplome o završenom studiju
Ovjerena kopija Uvjerenja o položenom stručnom ispitu
Opis radnog iskustva na obrascu iz Priloga 12
Potvrda poslodavca o radnom iskustvu u struci

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom Programu obuke za lica koja provode energetske audite zgrade i/ili energetske certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sistemom (Modul 2) (izdaje Federalno ministarstvo prostornog uređenja) i Uvjerenja o uspješno završenom dijelu Programa osposobljavanja za redovne energetske audite sistema grijanja i sistema klimatizacije, u kojem se Program obuke Modul 2 i Program osposobljavanja razlikuju (praktični dio), odnosno

**OBRAZAC ZAHTJEVA ZA DAVANJE OVLAŠTENJA ZA PROVOĐENJE REDOVNIH ENERGIJSKIH  
PRILOG 9a AUDITA SISTEMA GRIJANJA I SISTEMA KLIMATIZACIJE  
ZA FIZIČKA LICA**

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom Programu stručnog osposobljavanja za redovne energijske audite sistema grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 1, i/ili sistema klimatizacije bez centralne pripreme vazduha Klase 1 (izdaje Federalno ministarstvo energije, industrije i rudarstva)

Dokaz o registrovanom obrtu, dodatnoj ili dopunskoj djelatnosti

Ovjerena kopija ugovora o osiguranju, odnosno ugovor o osiguranju od profesionalne odgovornosti

Dokaz o podmirenim troškovima postupka

Certifikati o verifikaciji odnosno Rješenje o ispravnosti mjerila izdat od strane Instituta za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine ili imenovanih laboratorija kojim se potvrđuje da je izvršena verifikacija mjerila i da je mjerilo u skladu sa propisanim mjeriteljskim zahtjevima

Certifikati o kalibraciji mjerila

### III Izjava podnosioca zahtjeva

Da su podaci navedeni u ovom zahtjevu tačni potvrđujem potpisom, te sam saglasan da se javno objave moji sljedeći podaci (*odabrano označiti*):

Broj telefona

Broj mobilnog telefona

E-mail adresa

Datum podnošenja zahtjeva

Ime i prezime podnosioca zahtjeva

Potpis podnosioca zahtjeva

(zahtjev popuniti štampanim slovima, po mogućnosti u elektronskoj formi)

**I Podaci o pravnom licu**

Naziv pravnog lica			
Adresa sjedišta			
Mjesto sjedišta		Poštanski broj	
ID broj			
Odgovorno lice			
Banka			
Broj žiro računa			
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
Broj telefona		Broj faksa	

**Razlog podnošenja zahtjeva**

- Izdavanje prvog rješenja o ovlaštenju
- Izmjena/dopuna rješenja o ovlaštenju
- Obnavljanje rješenja o ovlaštenju
- Izdavanje rješenja o ovlaštenju, nakon što je prethodno oduzeto

**Podaci o već izdanom rješenju o ovlaštenju**

Registarski broj		Broj ovlaštenja	
Datum izdavanja		Datum isteka	

**Naznaka rješenja o ovlaštenju/ima za koje se podnosi zahtjev**

1. Provođenje redovnih energijskih audita sistema grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 1, za kotlove koji imaju djelotvorni nazivni učin za grijanje prostora preko 20 kW, ali ne veći od 50 kW
2. Provođenje redovnih energijskih audita sistema grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 1, za kotlove koji imaju djelotvorni nazivni učin za grijanje prostora preko 50 kW, ali ne veći od 100 kW
3. Provođenje redovnih energijskih audita sistema klimatizacije bez centralne pripreme vazduha, Klase 1, za pojedinačne uređaje sa ukupnim djelotvornim nazivnim, rashladnim učinkom od 12 do 35 kW
4. Provođenje redovnih energijskih audita sistema klimatizacije bez centralne pripreme vazduha, Klase 1, za pojedinačne uređaje sa ukupnim djelotvornim nazivnim, rashladnim učinkom preko 35 kW
5. Provođenje redovnih energijskih audita sistema grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 2
6. Provođenje redovnih energijskih audita sistema klimatizacije sa centralnom pripremom vazduha, Klase 2

### II Podaci o odgovornom licu podnosioca zahtjeva

Ime		Prezime	
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
JMBG			
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
Broj telefona		Broj faksa	

### III Podaci o stručnim kvalifikovanim licima zaposlenim u pravnom licu koja provode radnje i postupke redovnih energijskih audita sistema grijanja i sistema klimatizacije

<b>1.</b> Ime		Prezime	
Akademski/stručni naziv lica			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog	
<b>2.</b> Ime		Prezime	
Akademski/stručni naziv lica			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog	
<b>3.</b> Ime		Prezime	
Akademski/stručni naziv lica			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog	

V Prilozi zahtjevu

Ovjerena kopija rješenja o upisu u sudski registar (sa svim priložima) poslovnih subjekata FBiH nadležnog registarskog suda

Kopije ugovora o radu stručno kvalifikovanih lica koja ispunjavaju uslove za obavljanje energijskog audita i energijskog certificiranja zgrade zaposlenih u stalnom radnom odnosu u pravnom licu

Ispunjeni obrazac iz Priloga 13

Ovjerena kopija diplome o završenom studiju stručno kvalifikovanih lica zaposlenih u stalnom radnom odnosu u pravnom licu

Ovjerena kopija Uvjerenja o položenom stručnom ispitu stručno kvalifikovanih lica zaposlenih u stalnom radnom odnosu u pravnom licu

Opis radnog iskustva na obrascu iz Priloga 12 stručno kvalifikovanih lica zaposlenih u stalnom radnom odnosu u pravnom licu

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom Programu obuke za lica koja provode energijske audite zgrade i/ili energijsko certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sistemom (Modul 2) (izdaje Federalno ministarstvo prostornog uređenja) i Uvjerenje o uspješno završenom dijelu Programa osposobljavanju za redovne energijske audite sistema grijanja i sisteme klimatizacije, u kojem se Program obuke Modul 2 i Program osposobljavanja razlikuju (praktični dio) (izdaje Federalno ministarstvo energije, industrije i rudarstva) stručno kvalifikovanog lica zaposlenog u stalnom radnom odnosu u pravnom licu – za ovlaštenja 1 i 3, odnosno

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom programu stručnog osposobljavanja za redovne energijske audite sistema grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 1, i/ili sistema klimatizacije bez centralne pripreme vazduha Klase 1 stručno kvalifikovanog lica zaposlenog u stalnom radnom odnosu u pravnom licu (izdaje Federalno ministarstvo energije, industrije i rudarstva) – za ovlaštenja 1 i 3, odnosno

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom programu stručnog osposobljavanja za redovne energijske audite sistema grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 1, i/ili sistema klimatizacije bez centralne pripreme vazduha Klase 1 najmanje 2 (dva) stručno kvalifikovana lica zaposlena u stalnom radnom odnosu u pravnom licu (izdaje Federalno ministarstvo energije, industrije i rudarstva) – za ovlaštenja 2 i 4, odnosno

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom programu osposobljavanja za redovne energijske audite sistema grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije i/ili sistema klimatizacije sa centralnom pripremom vazduha, Klase 2 najmanje 2 (dva) stručno kvalifikovana lica zaposlena u stalnom radnom odnosu u pravnom licu (izdaje Federalno ministarstvo energije, industrije i rudarstva) – za ovlaštenja 5 i 6.

(u zavisnosti od ovlaštenja za koje se podnosi zahtjev).

Kopija ugovora o osiguranju pravnog lica, odnosno ugovor o osiguranju od profesionalne odgovornosti

Dokaz o podmirenim troškovima postupka

Certifikati o verifikaciji odnosno Rješenje o ispravnosti mjerila izdato od strane Instituta za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine ili imenovanih laboratorija kojim se potvrđuje da je izvršena verifikacija mjerila i da je mjerilo u skladu sa propisanim mjeriteljskim zahtjevima

Certifikati o kalibraciji mjerila

Da su podaci navedeni u ovom zahtjevu tačno potvrđujem potpisom, te sam saglasan da se javno objave sljedeći podaci firme (*odabrano označiti*):

Broj telefona

Broj faksa

E-mail adresa

Datum podnošenja zahtjeva

Ime i prezime odgovornog lica

Potpis odgovornog lica i pečat firme



**I Podaci o pravnom licu**

Naziv pravnog lica			
Adresa sjedišta			
Mjesto sjedišta		Poštanski broj	
ID broj			
Odgovorno lice			
Banka			
Broj žiro računa			
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
Broj telefona		Broj faksa	

**Razlog podnošenja zahtjeva**

- Izdavanje prvog rješenja o ovlaštenju
- Izmjena/dopuna rješenja o ovlaštenju
- Obnavljanje rješenja o ovlaštenju
- Izdavanje rješenja o ovlaštenju, nakon što je prethodno oduzeto

**Podaci o već izdanom rješenju o ovlaštenju**

Registarski broj		Broj ovlaštenja	
Datum izdavanja		Datum isteka	

**II Podaci o odgovornom licu podnosioca zahtjeva**

Ime		Prezime	
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
JMBG			
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
Broj telefona		Broj faksa	

**III Podaci o stručnim licima koja će voditi Program osposobljavanja, usavršavanja i provjeru znanja (navesti za sve osobe)**

Ime		Prezime	
Akademski ili stručni naziv			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Pošanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
Ime		Prezime	
Akademski ili stručni naziv			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Pošanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
Ime		Prezime	
Akademski ili stručni naziv			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Pošanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
Ime		Prezime	
Akademski ili stručni naziv			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Pošanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	

Obrazac izjave o zaposlenim licima na neodređeno vrijeme kod nosioca programa stručnog osposobljavanja i usavršavanja iz Priloga 14

Potpisane biografije stručnih lica koje će provoditi Program stručnog osposobljavanja;

Ovjerene kopije diploma stručnih lica koja će provoditi Program stručnog osposobljavanja kojima se potvrđuje potrebno iskustvo i zvanje/titula;

Detaljno razrađeni Program osposobljavanja i Program usavršavanja s planiranom satnicom prema Prilogu 5 ovog Pravilnika;

Sadržaj i način provođenja provjere znanja polaznika Programa osposobljavanja;

Kopije ugovora o radu stalno zaposlenih administrativnih lica i pojedinih predavača na Programu osposobljavanja i Programu usavršavanja;

Referentna lista o provedenim programima obuke i projektima iz energetske efikasnosti (projektovanje sistema KGH, stručni nadzori nad izvođenjem radova i održavanje na sistemima KGH, tehničkom ispitivanju i analizi energetske sistema u objektu, naučno-istraživačku djelatnost, inženjerstvo, istraživanje i razvoj u oblasti mašinstva, energetike i sl.) - *navesti oblasti tretirane programima obuke*

Dokaz o podmirenim troškovima postupka dobijanja ovlaštenja

Dokaz o vlasništvu, najmu ili pravu korištenja potrebnog prostora za provođenje teorijskog, laboratorijskog i praktičnog dijela programa stručnog osposobljavanja;

Dokaz o tehničkoj opremljenosti za provođenje praktičnog dijela programa stručnog osposobljavanja u skladu sa prilogom 7

Ovjerene kopije ugovora o angažovanju predavača koji nisu zaposleni u stalnom radnom odnosu kod nosioca programa stručnog osposobljavanja i usavršavanja.

### V Izjava podnosioca zahtjeva

Da su podaci navedeni u ovom zahtjevu tačno potvrđujem potpisom, te sam saglasan da se javno objave sljedeći podaci firme (*odabrano označiti*):

Broj telefona

Broj faksa

E-mail adresa

Datum podnošenja zahtjeva

Ime i prezime odgovornog lica

Potpis odgovornog lica i pečat firme

## **PRILOG 11 – Referentni i stvarni klimatski podaci.**

Zbog obima podataka biće objavljeno na internet stranici ministarstva.

FBIH DD Z PVT 2002-2015

SVM Mostar Jug Hourly data Meteonorm ...

SVM sjever Hourly data Meteonorm Helios

01 FBIH MPVPS prosjecne vrijednosti po st...

BI MZPS FINISH

BU MZPS FINISH

GR MZPS FINISH

Jug 1

LI MZPS FINISH

MO MZPS FINISH

SA MZPS FINISH

Sjever

SM MZPS FINISH

TZ MZPS FINISH

ZE MZPS FINISH

---



## IZJAVA O ZAPOSLENIM LICIMA

Mjesto

Datum

## I Podaci o pravnom licu

Naziv pravnog lica

Adresa sjedišta

Mjesto sjedišta

Poštanski broj

ID broj

Odgovorno lice

## II Izjava o licima zaposlenim u stalnom radnom odnosu sa punim radnim vremenom lica koja će obavljati poslove provođenja redovnih energijskih audita sistema grijanja i sistema klimatizacije

Izjava kojom  
ja,

Ime i prezime odgovornog lica

Zvanje odgovornog lica

direktor (odgovorno lice)

Naziv pravnog lica

Mjesto sjedišta

ID broj

pod moralnom, materijalnom i krivičnom odgovornošću izjavljujem da su sva navedena lica zaposlena u stalnom radnom odnosu sa punim radnim vremenom, te da su gore navedeni podaci istiniti.

Ova izjava se daje kao prilog (dokaz) zahtjevu za davanje ovlaštenja za obavljanje poslova provođenja redovnih energijskih audita sistema grijanja i sistema klimatizacije.

Ime i prezime odgovornog lica u pravnom licu

Potpis i pečat firme

## Uputa za ispunjavanje obrasca:

AKADEMSKI ILI STRUČNI NAZIV - npr. dipl. ing. mašinstva,

DIPLOMA - upisati broj dokumenta, naziv institucije koja ga je izdala i zvanje koje se dokumentom steklo,

STRUČNI ISPIT - upisati broj dokumenta i naziv institucije koja ga je izdala,

PROGRAM OSPOSOBLJAVANJA - upisati broj Uvjerenja i datum, te naziv nosioca Programa obuke koji je izdao Uvjerenje o završenom Programu stručnog osposobljavanja za redovne energijske audite sistema grijanja sa i bez elektronskog praćenja i regulacije Klase 1, i/ili sistema klimatizacije bez centralne pripreme vazduha Klase 1

RADNO ISKUSTVO - upisati radno iskustvo u struci u godinama.

### III Zbirni podaci o zaposlenim licima

Rb.	Ime, prezime, JMBG	Akademiški ili stručni naziv, diploma, stručni ispit	Program osposobljavanja/ Program usavršavanja	Radno iskustvo
1.	<i>Ime</i>	<i>Akademiški ili stručni naziv</i>	<i>Broj Uvjerenja o završenom programu stručnog osposobljavanja</i>	
	<i>Prezime</i>	<i>Naziv diplome i broj dokumenta</i>	<i>Datum izdavanja Uvjerenja</i>	
	<i>JMBG</i>	<i>Institucija koja je izdala diplomu</i>	<i>Naziv nosioca Programa obuke</i>	
		<i>Stručni ispit i broj dokumenta</i>		
		<i>Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu</i>		
2.	<i>Ime</i>	<i>Akademiški ili stručni naziv</i>	<i>Broj Uvjerenja o završenom programu stručnog osposobljavanja</i>	
	<i>Prezime</i>	<i>Naziv diplome i broj dokumenta</i>	<i>Datum izdavanja Uvjerenja</i>	
	<i>JMBG</i>	<i>Institucija koja je izdala diplomu</i>	<i>Naziv nosioca Programa obuke</i>	
		<i>Stručni ispit i broj dokumenta</i>		
		<i>Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu</i>		
3.	<i>Ime</i>	<i>Akademiški ili stručni naziv</i>	<i>Broj Uvjerenja o završenom programu stručnog osposobljavanja</i>	
	<i>Prezime</i>	<i>Naziv diplome i broj dokumenta</i>	<i>Datum izdavanja Uvjerenja</i>	
	<i>JMBG</i>	<i>Institucija koja je izdala diplomu</i>	<i>Naziv nosioca Programa obuke</i>	
		<i>Stručni ispit i broj dokumenta</i>		
		<i>Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu</i>		

## IZJAVA O ZAPOSLENIM LICIMA

Mjesto

Datum

## I Podaci o pravnom licu

Naziv pravnog lica

Adresa sjedišta

Mjesto sjedišta

Poštanski broj

ID broj

Odgovorno lice

## II Izjava o stalno zaposlenim administrativnim licima i pojedinim predavačima koji će provoditi Program osposobljavanja i usavršavanja

Izjava kojom  
ja,

Ime i prezime odgovornog lica

Zvanje odgovornog lica

direktor (odgovorno lice)

Naziv pravnog lica

Mjesto sjedišta

ID broj

pod moralnom, materijalnom i krivičnom odgovornošću izjavljujem da su sva navedena lica zaposlena u stalnom radnom odnosu sa punim radnim vremenom, te da su gore navedeni podaci istiniti.

Ova izjava se daje kao prilog (dokaz) Zahtjevu za dobijanje ovlaštenja za provođenje programa stručnog osposobljavanja i usavršavanja lica koja će obavljati poslove provođenja redovnih energijskih audita sistema grijanja i sistema klimatizacije.

Ime i prezime odgovornog lica u pravnom licu

Potpis i pečat firme

## Uputa za ispunjavanje obrasca:

AKADEMSKI ILI STRUČNI NAZIV- npr. dipl. ing. mašinstva,

DIPLOMA - upisati broj dokumenta, naziv institucije koja ga je izdala i zvanje koje se dokumentom steklo,

STRUČNI ISPIT - upisati broj dokumenta i naziv institucije koja ga je izdala,

RADNO ISKUSTVO - upisati radno iskustvo u struci u godinama,

POSLOVI KOJE ĆE OBAVLJATI - označiti poslove koje će ta osoba obavljati.



### III Zbirni podaci o zaposlenim licima

Rb.	Ime, prezime, JMBG	Akademski ili stručni naziv, diploma, stručni ispit	Poslovi koje će obavljati	Radno iskustvo
1.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta		
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		
2.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta		
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		
3.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta		
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		
4.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta		
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		
5.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta		
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		

Rb.	Ime, prezime, JMBG	Akademski ili stručni naziv, diploma, stručni ispit	Poslovi koje će obavljati	Radno iskustvo
6.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta	Područje struke	
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		
7.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta	Područje struke	
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		
8.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta	Područje struke	
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		
9.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta	Područje struke	
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		
10.	Ime	Akademski ili stručni naziv	<input type="checkbox"/> Predavač/ica	
	Prezime	Naziv diplome i broj dokumenta	Područje struke	
	JMBG	Institucija koja je izdala diplomu	Dio Programa na kojem sudjeluje	
		Stručni ispit i broj dokumenta	<input type="checkbox"/> Administrativna osoba	
		Institucija koja je izdala uvjerenje o položenom stručnom ispitu		