

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

Propisani vremenski intervali za energijski audit sustava grijanja su funkcija od nazivne snage sustava grijanja koje je u funkciji sustava grijanja, energenta i ugrađenog reguliranja i elektronskog praćenja:

Gorivo	Nazivna snaga sustava koja je u funkciji grijanja	Vrsta sustava i vremenski interval između redovitih audita	Rok za provođenje prvog energijskog audita sustava*
<b>Sustav bez elektroničkog praćenja i reguliranja</b>			
Prirodni plin	Veća od 100 kW	Klasa 2, svake 4 godine	1 godina
Loživo 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 potrebit energijski audit	-
Kombinirani sustav od više kotlova: Prirodni plin i bilo koji drugi energent	Veća od 100 kW	Klasa 2, svake 2 godine	9 mjeseci
<b>Sustav sa elektroničkim praćenjem i reguliranjem</b>			
Prirodni plin	Veća od 100kW	Klasa 2, svakih 6 godina	1,5 godina
Bilo koji energent osim prirodnog plina	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 potrebit energijski audit	

Gorivo	Nazivna snaga sustava koja je u funkciji grijanja	Vrsta sustava i vremenski interval između redovitih audita	Rok za provođenje prvog energijskog audita sustava*
<b>Sustav bez elektroničkog praćenja i reguliranja</b>			
Kombinirani sustav od više kotlova: Prirodni plin 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 SUSTAVA KLIMATIZIRANJA

Propisani vremenski intervali za energijski audit sustava klimatiziranja su funkcija od načina pripreme zraka, nazivne snage sustava i ugrađenog reguliranja i elektroničkog praćenja:

Opis sustava	Nazivna snaga sustava klimatiziranja	Vrsta sustava i vremenski interval	Rok za provođenje prvog energijskog audita sustava*
<b>Sustav bez elektroničkog praćenja i reguliranja</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 zraka	od 12 kW	Klasa 2, svakih 5 godina	1 godina
Bilo koji sustav	Ispod 12 kW	Nije potrebit energetski audit	-
<b>Sustav sa elektroničkim praćenjem i reguliranjem</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 zraka	od 12 kW	Klasa 2, svakih 7 godina	1,5 godina
Bilo koji sustav	Ispod 12 kW	Nije potrebit energetski audit	-

\* od dana stupanja na snagu ovog pravilnika

## **PRILOG 2A - UOBIČAJENE PREPORUKE ZA POVEĆANJE ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI SUSTAVA GRIJANJA**

Uobičajeni nedostaci i preporuke koje mogu poslužiti kao vodič za razmatranje mjera poboljšanja energijske učinkovitosti sustava 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 sustava grijanja</p> <p>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 ili prelazak na daljinski sustav grijanja</p> <p>Zamjena energenta; na primjer zamjena loživog ulja prirodnim plinom; prelazak na okolinski prihvatljivo gorivo</p>
Cirkulacijska crpka	<p>Uobičajeni nedostaci: neadekvatna snaga crpke, niska električna učinkovitost, rad u vremenu prekida rada sustava grijanja</p> <p>Preporuke (ukoliko je opravdano): Zamijeniti novim modelom sa energijskom oznakom i višom učinkovitosti; staviti funkciju rada crpke u funkciji sustava grijanja</p>
Ekspanzijska 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 ekspanzijsku posudu</p>
Ekspanzijski modul	<p>Uobičajeni nedostaci: Propuštanje prestrojnog ventila, Prevelik zadati maksimalni tlak u sustavu grijanja</p> <p>Preporuke: Zamijeniti ili reparirati prestrojni ventil, podesiti zadati maksimalni tlak prema zahtjevima sustava grijanja</p>
Izoliranje cijevi	<p>Uobičajeni nedostaci: Loše izoliranje, gubitak topline u negrijanom prostoru</p> <p>Preporuke (ukoliko je opravdano): Popravak ili obnavljanje izoliranja na svim toplim cijevima u negrijanom prostoru</p>

Sustav reguliranja  
i praćenja potrošnje

Uobičajeni nedostaci: Suspendiran sustav reguliranja, nepravilno podešene kontrole ili nefunkcionalne.

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

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

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

## **PRILOG 2B - UOBIČAJENE PREPORUKE ZA POVEĆANJE ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI SUSTAVA KLIMATIZACIJE**

Centraliziranje sustava 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 učinkovitijom
- Uvođenje neposrednog VRF sustava hlađenja

Toplinsko izoliranje razvoda sustava hlađenja

Automatiziranje/reguliranje rada sustava hlađenja

- Podešavanje postojećeg reguliranja
- Ugradnja novog automatskog reguliranja
- Ugradnja centralnog nadzornog sustava (CNUS)

Korištenje alternativnih/obnovljivih izvora

Apsorpcijska/adsorpcijska dizalica topline

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

Sustav za akumuliranje rashladne energije (banka leda)

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

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

Provjera i podešavanje pogonskih parametara sustava

Automatiziranje/reguliranje sustava

Ugradnja sustava povrata topline

Zamjena crpki, ventilatora i ostale pomoćne opreme sustava učinkovitijom

Poboljšanje toplinskog izoliranja sustava

**PRILOG 3A - IZVJEŠĆE O PROVEDENOM REDOVITOM ENERGIJSKOM  
AUDITU SUSTAVA GRIJANJA**

IZVJESCE O PROVEDENOM REDOVITOM ENERGIJSKOM AUDITU SUSTAVA GRIJANJA s kotlom nazivne snage od 20 kW i više		
1. Podaci o naručiocu redovitog energijskog audita sustava 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 redovitog energijskog audita sustava grijanja		
2.1	Ime i prezime /naziv	
	Adresa:	
	Telefon:	
	Fax:	
	E-mail:	
	Broj iz registra ovlaštenih lica:	
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	Toplinski kapacitet objekta C <sub>m</sub>	<input type="checkbox"/> teški <input type="checkbox"/> srednji <input type="checkbox"/> mali

4. Opći podaci o sustavu grijanja		
4.1	Godina ugradnje ili zadnjeg rekonstruiranja	

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

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

6. Opis kotla (za svaki kotao koji se nalazi u podsustavu proizvodnje toplinske 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	Stupanj učinkovitosti 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 crpke, ako je instalirana	
6.14	Tip zaštitne crpke, ako je instalirana	

7. Opis distribucijskog podsustava		
7.1	Tip distribucijskog sustava	
7.2	Otvoreni/zatvoreni sustav	
7.3	Lista posebnih distribucijskih krugova prema zonama grijanja (katovi, sanitarni čvorovi...) i vrstama potrošača toplinske energije (radijatori, klima komore, PTV, ventilokonvektori..)	
7.4	Stanje/materijal/debljina toplinske izolacije distribucijskog sustava	
7.5	Prirodno/prinudno cirkuliranje	
7.6	Lista nazivnih snaga cirkulacijskih crpki prema posebnim distribucijskim krugovima	
7.7	Tipovi cirkulacijskih crpki	
7.8	Sustav hidraulički izbalansiran (DA/NE)	
7.9	Medij za prijenos toplinske energije	
7.10	Projektirana temperatura ogrjevnog medija po distribucijskim	polaz ..... °C      povrat ..... °C

	krugovima (°C)	
7.11	Opis sustava za kemijsku 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 toplinski 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 instalirana snaga grijaćih tijela (kW) pri definiranom temperaturnom režimu rada u 7.10.	

9. Opis sustava reguliranja		
9.1	Vrsta reguliranja sustava	
9.2	Tip lokalnog reguliranja	
9.3	Tip centralnog reguliranja	
9.4	Mogućnost vremenskog podešavanja reguliranja	
9.5	Način podešavanja reguliranja od strane korisnika (vrijeme, temperatura itd.)	
9.6	Korisničko uputstvo	

10. Opis sustava pripreme potrošne tople vode (PTV)		
10.1	Način pripreme PTV-a (protočno/spremnik)	
10.2	Izvor toplinske 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	Reguliranje PTV-a	
10.8	Recirkuliranje (DA/NE)	
10.9	Snaga recirkulacijske crpke i način rada (s prekidom ili bez prekida)	
10.10	Stanje toplinskog izoliranja razvoda sustava 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 redovitog energijskog audita

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

13. Rezultati audita (*+ .... dobro 0 .... prihvatljivo - .... neprihvatljivo)			
	Elementi podsustava emisije toplinske energije*	Elementi podsustava distribuiranja toplinske energije*	Elementi podsustava proizvodnje toplinske energije*
Usklađenost s dokumentacijom			
Čistoća			
Zaptivanje			
Ocjena održavanja			
Ocjena servisiranja			
Toplinsko izoliranje			
Ocjena energijske učinkovitosti			
Ostalo			

14. Podaci o izvršenim mjerenjima (za svaki kotao koji se nalazi u sustavu proizvodnje toplinske energije je potrebno napraviti posebnu tablicu sa svim navedenim podacima)						
Izmjereni toplinski učin (kW) (podatak iz izvješća o ispitivanju ako postoji)						
Temperatura dimnih plinova 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 plinovima	Udio CO u dimnim plinovima	Temperatura dimnih plinova	Temperatura zraka u prostoriji	Temperatura u kotlu	Stupanj učinkovitosti	Uvjeti
%	ppm	°C	°C	°C	%	
						Izmjerene vrijednosti
						Dopuštene vrijednosti

15. Ukupna ocjena energijske učinkovitosti sustava grijanja
---

--

16. Prijedlog mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava grijanja

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

Najkasnije vrijeme narednog redovitog audita sustava grijanja:

\_\_\_\_\_

U \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Za Naručioca:

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

Potpis \_\_\_\_\_

Ovlaštena fizička osoba za provođenje redovitog energijskog audita:      Odgovorna osoba pravne osobe:

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

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

Potpis \_\_\_\_\_

Potpis \_\_\_\_\_

M.P.

**PRILOG 3B - IZVJEŠĆE O PROVEDENOM REDOVITOM ENERGIJSKOM  
AUDITU SUSTAVA KLIMATIZACIJE**

IZVJESCE O PROVEDENOM REDOVITOM AUDITU SUSTAVA KLIMATIZACIJE		
1. Podaci o naručiocu redovitog 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 redovitog energijskog audita sustava		
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 klimatiziranog prostora (m <sup>3</sup> )	

3.9	Toplinski 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 sustavu hlađenja		
4.1	Godina ugradnje ili zadnjeg rekonstruiranja sustava hlađenja	
4.2	Izvedeno stanje odgovara dokumentaciji (DA/NE)	
4.3	Opis sustava	
4.4	Broj, tip i vrsta instaliranih rashladnih uređaja (kompresorski/apsorpcijski)	
4.5	Korišteni izvor energije za proizvodnju rashladne energije	
4.6	Instalirana električna snaga sustava za proizvodnju rashladne energije (pojedinačno za svaki instalirani uređaj i ukupno)	
4.7	Instalirani rashladni učin sustava (pojedinačno za svaki instalirani uređaj i ukupno)	
4.8	Radni medij za proizvodnju rashladne energije	
4.9	Opis podsustava razvoda	
4.10	Korišteni medij u podsustavu razvoda	
4.11	Broj rashladnih tijela prema tipu	<input type="checkbox"/> ventilokonvektori ..... <input type="checkbox"/> cijevni registri ..... <input type="checkbox"/> drugo .....
4.12	Instalirani rashladni kapacitet tijela prema tipu (kW)	<input type="checkbox"/> ventilokonvektori ..... <input type="checkbox"/> cijevni registri ..... <input type="checkbox"/> drugo .....
4.13	Vrsta i opis reguliranja sustava (centralno i/ili lokalno)	
4.14	Unutarnja 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) sustava, način održavanja	

5. Ukupna ocjena energijske učinkovitosti sustava hlađenja

--

6. Podaci o sustavu klimatizacije

6.1	Godina ugradnje ili zadnjeg rekonstruiranja sustava za klimatizaciju	
6.2	Procesi obrade kondicioniranog zraka	<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>• unutarnja temperatura zraka: hlađenje ..... °C</li> <li>grijanje ..... °C</li> <li>• unutarnja relativna vlažnost: ..... %</li> <li><input type="checkbox"/> broj izmjena zraka: ..... h<sup>-1</sup></li> <li><input type="checkbox"/> količina ubacivanog zraka: ..... m<sup>3</sup>/h</li> </ul>
6.4	Tip i vrsta sustava povrata toplote	
6.5	Stupanj povrata toplote Stupanj povrata vlage	
6.6	Tip ovlaživača zraka	
6.7. Opis izvora toplinske i rashladne energije u sustavu klimatizacije		
6.7.1	Vrsta uređaja za proizvodnju toplinske energije i medij kojim se ona prenosi u sustav klimatizacije	
6.7.2	Instalirani toplinski učin grijača (kW)	
6.7.3	Vrsta uređaja za proizvodnju rashladne energije i medij kojim se ona prenosi u sustav klimatizacije	
6.7.4	Instalirani rashladni učin hladnjaka (kW)	
6.7.5	Temperatura polaznog i povratnog voda toplinskog medija	
6.7.6	Temperatura polaznog i povratnog voda rashladnog medija	



6.8	Sustav distribuiranja kondicioniranog zraka	
6.8.1	Tip ventilatora (s konstantnim brojem obrtaja ili frekventno reguliranim) za ubacivanje kondicioniranog zraka i maksimalni protok	
6.8.2	Tip odsisnog ventilatora (s konstantnim brojem obrtaja ili frekventno reguliranim) i maksimalni protok	
6.8.3	Instalirana snaga ventilatora za ubacivanje kondicioniranog zraka/odsisnog ventilatora	
6.9	Klasificiranje 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	Izoliranje ventilacionih kanala	<input type="checkbox"/> primjerena <input type="checkbox"/> neprimjerena
6.14	Serviser(i) sustava	

7. Rezultati redovitog audita				
Pregled dokumentacije		Potpuna/dostupna	Nepotpuna/nedostupna	Napomene:
7.1	Dokumentacija o sustavu za klimatizaciju (projekat izvedenog stanja, projekat održavanja i dr.)			
7.2	Dokumentacija o održavanju/servisiranju			
7.3	Izvešće o zadnjem redovitom auditu			
7.4	Podaci o uporabi energije	Stvarni (modelirani) podaci - el.en.....kWh - rashl.en.....kWh - topl.en.....kWh - drugo.....kWh	Podaci iz dokumentacije - el.en.....kWh - rashl.en.....kWh - topl.en.....kWh - drugo..... kWh	
7.5	Nalazi vizualnog 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	Toplinsko izoliranje			
7.5.7	Kondenziranje			
7.5.8	Reguliranje			
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	Sustav hlađenja-iz norme BAS EN 15240			
7.6.3.1	Tlak kondenziranja (Pa)			
7.6.3.2	Tlak isparavanja (Pa)			
7.6.3.3	Temperatura isparavanja (°C)			
7.6.3.4	Temperatura kondenziranja (°C)			
7.6.3.5	Dobavna snaga (kW)			
7.6.4	Ventilacijska komora			
7.6.4.1	Protok dovedenog/odvedenog zraka (m <sup>3</sup> /h)			
7.6.4.2	Angažirana električna snaga (kW)			
7.6.4.3	Pad tlaka na filteru (Pa)			

8. Ukupna ocjena energijske učinkovitosti sustava klimatizacije

--

9. Prijedlog mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava klimatizacije									
Br.	Naziv i opis mjere	Uštede energije (kWh/god)				Novčane uštede (KM/god.)	Potrebna ulaganja (KM)	Jednostavno razdoblje 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 sustava klimatizacije:

\_\_\_\_\_

U \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_

Za Naručioca:

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

Potpis \_\_\_\_\_

Ovlaštena fizička osoba za provođenje redovitog energijskog audita:      Odgovorna osoba pravne osobe:

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

Potpis \_\_\_\_\_

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

Potpis \_\_\_\_\_

M.P.

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

### **I Uvod**

Energijski audit sustava grijanja i klimatizacije je ključan i nezaobilazan korak u analizi učinkovitosti 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 realiziranje mjera kojima se poboljšava energijska učinkovitosti zgrade/objekta bez ugrožavanja ili uz poboljšanje radnih uvjeta, ugodnosti boravka, proizvodnog procesa ili kakvoće usluge.

Energijski audit sustava grijanja i klimatizacije podrazumijeva analizu tehničkih i energijskih svojstava zgrade/objekta i analizu pomenutih sustava koji troše energiju s ciljem utvrđivanja učinkovitosti i/ili neučinkovitosti potrošnje energije te donošenja zaključaka i preporuka za poboljšanje energijske učinkovitosti.

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

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

Na temelju analize prikupljenih podataka odabiru se konkretne mjere odnosno energijski, tehnički, ekološki i ekonomski parametri te optimalne mjere za poboljšanje energijskih svojstava sustava grijanja i klimatizacije te mjere nužne za zadovoljenje minimalnih tehničkih uvjeta.

Sukladno karakteristikama pojedinih sustava, 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 sustava grijanja i sustava klimatizacije (u daljnjem tekstu: Metodologija) utvrđuje se postupak provođenja energijskih audita sukladno ovom Pravilniku kojim se uređuju zakonske obveze i zahtjevi vezani za redovite energijske audite sustava za Federaciju Bosne i Hercegovine. Metodologija definira koncept i provedbene korake energijskog audita sustava grijanja i sustava klimatizacije zgrade/objekta, način prikupljanja potrebitih ulaznih podataka, način provođenja analiza i proračuna te izgled i sadržaj finalnog izvješća o redovitom energijskom auditu.

## II Provedbeni koraci energijskog audita sustava grijanja i klimatizacije

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

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

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

### A. Provedbeni koraci redovitog energijskog audita za postojeći sustav grijanja i/ili klimatizacije :

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

### Rezultati:

Izrada izvješća o provedenom redovitom energijskom auditu sustava grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava i/ili primjenu alternativnih rješenja

Izrada izvješća o provedenom redovitom energijskom auditu sustava klimatizacije s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava i/ili primjenu alternativnih rješenja

B. Provedbeni koraci redovitog energijskog audita sustava grijanja i/ili klimatizacije: za postojeće nestambene zgrade/objekte:

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

Rezultati:

Izrada izvješća o provedenom redovitom auditu sustava grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava i/ili primjenu alternativnih rješenja

Izrada izvješća o provedenom redovitom energijskom auditu sustava klimatizacije s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava i/ili primjenu alternativnih rješenja

C. Provedbeni koraci redovitog energijskog audita sustava 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 sustavu grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva prema intervalima predviđenim pravilnikom
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sustavu klimatizacije, prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Analiza ispunjavanja minimalnih tehničkih kriterija za sve energetske sustave
- Analiza postojećeg načina upravljanja energijom s ciljem predlaganja mjera prelaska na napredniji sustav upravljanja (on/off-poluautomatski-automatski)
- Prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energijskih svojstava sustava grijanja i klimatizacije, proračunate prema stvarnom načinu korištenja.

Rezultati:

Izrada Izvješća o provedenom redovitom auditu sustava grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava i/ili primjenu alternativnih rješenja

Izrada Izvješća o provedenom redovitom energijskom auditu sustava klimatizacije (>12 kW svakih 10 godina) s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava i/ili primjenu alternativnih rješenja

D. Provedbeni koraci redovitog energijskog audita sustava grijanja i/ili klimatizacije za samostalne uporabne cjeline (stanovi i poslovni prostori):

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

Rezultati:

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

Izrada Izvješća o provedenom redovitom energijskom auditu sustava klimatizacije prema intervalima predviđenim Pravilnikom s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava i/ili primjenu alternativnih rješenja

E. Provedbeni koraci redovitog energijskog audita sustava 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 sustavima u zgradi/objektu
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sustavu grijanja na plinovita, tekuća ili kruta goriva prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Provođenje kontrolnih mjerenja u sustavu klimatizacije, prema intervalima predviđenim pravilnikom,
- Analiza energijskih svojstava zgrade/objekta i tehničkih sustava
- Preporuke ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje energijskih svojstava sustava grijanja i klimatizacije, proračunate prema standardiziranom načinu korištenja

Rezultati:

Izrada izvješća o provedenom redovitom energijskom auditu sustava klimatizacije prema intervalima predviđenim Pravilnikom s prijedlogom mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava i/ili primjenu alternativnih rješenja – samo

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

### Potrebne informacije o sustavu grijanja

- Projektna i/ili izvedbena dokumentacija (ukoliko je dostupna vlasniku ili korisniku objekta),
- Izvješća o prethodnim izvršenim mjerenjima na kotlovima ili radnjama održavanja,
- Izvješća o izvršenom energijskom auditu zgrade/objekta i teoretski izračunatoj snazi sustava grijanja. Takođe, proračun potrebne energije i snage kotlova nakon primjene mjera sanacije ovojnice. (ukoliko je Izvješće 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 toplinskom 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 instaliran 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, način obrade kondenzata i tako dalje,
- Karakteristike toplinske podpostaje ukoliko je instalirana u zgradi u kojoj je smješten i kotao
- Podaci o potrošnji energenta (podaci o mjesečnoj potrošnji na razini tri godine),
- Tehničke karakteristike gorionika: podaci o tipu i vrsti gorionika, proizvođaču gorionika, podaci o vrsti reguliranja gorionika (uključeno/isključeno, postupanje ili modulirano),
- Tehničke karakteristike cirkulacijske crpke/crpki: tip i vrsta crpke, proizvođač, protok i napor crpke, podaci o aktualnom režimu rada (snaga, reguliranje rada crpki 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 toplinske izolacije,
- Tehničke karakteristike ekspanzionog modula: podaci o tipu i proizvođaču, godina proizvodnje, stanje toplinske izolacije, zapremina posude, podaci o crpkama za održavanje tlaka u sustavu, podatak o maksimalnom zadanom tlaku u sustavu,
- Tehničke karakteristike ostale ugrađene opreme (sustav za hidrauličko balansiranje sustava, stanje instalacija, izolacija cjevovoda ili toplovoda u kotlovnici i negrijanim dijelovima zgrade i tako dalje),
- Karakteristike uređaja za mjerenje isporučene toplinske energije ukoliko je instaliran,
- Broj grana i reguliranje sustava grijanja uz opis reguliranja sustava grijanja sa svim karakteristikama, posebno reguliranja izvora toplote, reguliranja krugova grijanja i reguliranja grijaćih tijela,
- Opis sustava za kemijsku pripremu vode (način pripreme vode, utrošak vode u zadnje tri godine, utrošak sredstva za pripremu vode)



- Podaci o broju i vrsti grijaćih tijela, instalirani toplinski učin te smještaj u prostoriji i reguliranje,
- Podaci o sustavu pripreme potrošne tople vode ukoliko se potrošna topla voda priprema pomoću postojećih kotlova ili posebnih kotlova za potrošnu toplu vodu,
- Režim rada sustava grijanja i sustava potrošne tople vode,
- Režim i način održavanja sustava,
- Vidljivi znakovi curenja vode u instalaciji, oštećenja nastala vodom i korozije, vrijednosti nadopune sustava,
- Unutarnja 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,
- broj dana grijanja tijekom godine,
- broj stupanj-dana grijanja.

#### Potrebne informacije o sustavu klimatizacije

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

#### I Za sustav hlađenja:

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

#### II Za lokalne sustave hlađenja

- vrsta uređanja (split sustavi, multi-split sustavi, itd.), broj jedinica (za multi-split sustave navesti broj vanjskih i unutarnjih jedinica), instalirani 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 sustava za potrebe hlađenja (unutarnja projektna temperatura, stvarna temperatura prostora, razdoblje rada vremena hlađenja, prekidi u hlađenju),

#### III Za centralne sustave hlađenja:

- ukupno instalirani rashladni učin centralnog sustava, 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) ,
- 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 toplinske energije iz povratnog zraka (rekuperatori ili regeneratori toplote);

- navesti broj, tipične snage i ukupnu instaliranu rashladnu snagu terminalnih jedinica (ventilokonvektora ili drugih), te radni medij u sustavu hlađenja,
- način reguliranja, za centralne sustave opisati sustav reguliranja 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.),

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

- vrsta sustava (centralni ili lokalni),
- opis sustava (konstantni ili promjenjivi protok zraka, ugrađeni sustav povrata toplinske energije i vrsta i stupanj povrata toplote/vlage),
- opis i zapremina prostora koji se ventiliraju te zahtjevi za izmjenom zraka,
- opis i zapremina prostora koji se potpuno klimatiziraju te zahtjevi za kakvoćom (temperatura, vlažnost i slično) i izmjenama zraka,
- ukupna instalirana električna snaga (kW) i kapaciteti (m<sup>3</sup>/h) sustava 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 godišnju potrebnu energiju prema instaliranim sustavima za ventilaciju i njihovom vremenu rada u stvarnim uvjetima rada (podaci od korisnika) te prema projektnim uvjetima,
- režim i način održavanja sustava,
- stanje sustava,
- srednja vanjska temperatura zraka u godini,
- režim rada sustava za potrebe hlađenja (unutarnja projektna temperatura, stvarna temperatura prostora, razdoblje rada vremena hlađenja, prekidi u hlađenju),
- izračunati godišnju potrošnju energije (električnu i rashladnu) prema instaliranim sustavima za hlađenje i prema stvarnim uvjetima korištenja zgrade (svođenje rezultata proračuna na stvarne tzv. referentne vrijednosti), sukladno BAS 12381 za grijanje i BAS EN ISO 52016-1:2018- Energetske karakteristike građevina:- Energija potrebna za grijanje i hlađenje, unutarnje temperature i osjetna i latentna toplinska opterećenja, Postupcima proračuna BAS EN ISO/TR 52016-2:2018 za Energetske karakteristike građevina, Energija potrebna za grijanje i hlađenje, unutarnje temperature i osjetna i latentna toplinska opterećenja i ISO 52016-1 i ISO 52017-1 i ostalim normama navedenim u prilogu 6 ovog pravilnika.
- godišnji gubici sustava 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

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

- detaljni opis namjene i režima korištenja sustava grijanja ili klimatizacije,
- raspoloživa projektna dokumentacija,
- opće tehničke karakteristike uređaja i sustava potrošnje energije i vode, uvjeti i parametri korišteni pri projektiranju 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 sustava jer u njima često leži veliki potencijal poboljšanja energijske učinkovitosti.

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

Tijekom audita potrebno je obratiti pozornost na slijedeće elemente za koje je potrebno prikupiti podatke:

- o stanju sustava 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 sustava od kotla, spremnika tople vode, razvoda do ogrjevnih tijela,
- o hidrauličkoj izbalansiranosti sustava,
- o karakteristikama toplinskih podpostaja (ako su prisutne),
- o mjerenju potrošnje toplinske energije,
- o broju grana i reguliranju sustava grijanja (centralna i lokalna),
- o odabranim ogrjevnim tijelima, njihovom ukupnom broju i instaliranom ogrjevnom učinku te smještaju u prostoriji i podatke o reguliranju,
- o radu sustava 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 sustava grijanja, režimu rada sustava grijanja i sustava potrošne tople vode, zone različite temperature grijanja,
- o režimu i načinu održavanja sustava,
- o anomalijama u sustavu – curenja i sl.

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

Tijekom audita potrebno je prikupiti podatke u svezi:

- stanje sustava klimatizacije,

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

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

Tijekom audita potrebno je prikupiti podatke u svezi:

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

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

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

Energijskim auditom prikupljaju se i izvješća o redovitim auditima sustava grijanja te sustava hlađenja i klimatizacije te se rezultati redovitih audita koriste u energijskom auditu građevine.

Mjerenja parametara rada sustava grijanja te sustava hlađenja i klimatizacije u sklopu redovitih audita mogu provoditi osobe koje su ovlaštene sukladno ovom pravilniku

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

Specifikacija potrebne opreme za mjerenje kod redovitog audita sustava 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 sustava**

Cilj analize prikupljenih podataka o tehničkim i energijskim svojstvima zgrade/objekta je dobivanje svih potrebitih informacija koje će omogućiti identificiranje mjesta nepotrebne ili neučinkovite potrošnje energije, prijedlog i analizu mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti te izračun i pripremu svih podataka koji su potrebiti za izradu izvješća o redovitom auditu sustava grijanja i/ili klimatizacije.

U postupku provođenja redovitog energijskog audita sustava grijanja i klimatizacije provode se analize koje se odnose na:

- sustav grijanja,
- sustav hlađenja,
- sustav ventilacije i klimatizacije,
- sustav za pripremu potrošne tople vode ako se radi o centralnom sustavu grijanja potrošne tople vode,
- specifične podsustave (komprimirani zrak, elektromotorni pogoni i dr.) a vezano za tehničke sustave zgrade,
- sustav mjerenja, reguliranja i upravljanja,
- alternativne sustave za opskrbu energijom (dizalice toplote).

Također, u svakoj navedenoj kategoriji potrebno je uključiti analizu sustava reguliranja i upravljanja istog.

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

U sklopu analize energijskih svojstava sustava grijanja potrebno je analizirati sustav od mjesta preuzimanja energije do krajnjih potrošača uključujući stanje sustava, energijsku učinkovitost, održavanje i vođenje/reguliranje sustava prema prikupljenim ulaznim podacima za:

- opis sustava:
  - izvori toplinske energije (kotlovi, dizalice topline, električne grijalice, toplana i drugo) navesti ime proizvođača, tip, starost, nosioca toplote, energenti koje sustavi koriste, stupanj iskorištenja, režim rada, toplinska izolacija sustava i slično,
  - ukupni nazivni toplinski učin izvora toplote [kW] – (nalazi se na natpisnoj pločici kotla odnosno u tehničkoj dokumentaciji),
  - sustav razvoda i ogrjevna tijela – opisati način prijenosa toplote, temperaturni režim polaznog i povratnog voda i medij, termoizolaciju sustava,
  - vrsta, ukupno ugrađeni broj i toplinski učin pojedine vrste ogrjevnih tijela [kW] - definirati vrste ogrjevnih tijela, broj ugrađenih ogrjevnih tijela prema vrstama, instalirane učine prema vrstama ogrjevnih tijela (npr. radijatori, ventilokonvektori, kaloriferi itd.),
  - način reguliranja – opisati reguliranje sustava grijanja sa svim karakteristikama, posebno reguliranje izvora toplote (npr. vođenje po vanjskoj temperaturi), i posebno reguliranje ogrjevnih tijela (npr. sobni termostati, termostatski ventili),
- unutarnja 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 tijekom godine – isti izvor kao i srednja vanjska temperatura,
- broj stupanj dana grijanja – isti izvor kao i srednja vanjska temperatura,
- opće stanje i učinkovitost izvora toplinske energije – vizualnim pregledom ocijeniti opće stanje izvora toplinske energije, te potražiti podatke o mjerenju izvora toplinske energije (npr. u slučaju kotla nazivnog učina većeg od 100 kW potrebno je tražiti posljednje izvješće 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 uvjeta i zadovoljavanje važećih propisa, nego kao smjernica radi pravilnog prepoznavanja režima rada sustava, reguliranja i ponašanja korisnika u zgradi),
- podaci o stvarnom režimu korištenja sustava (primjerice prekidi u grijanju, smanjeni tzv. „štedni“ režim tijekom noći, vikenda i slično),
- način održavanja sustava,
- izračun bilance potrebite toplinske energije za grijanje prema stvarnim uvjetima korištenja zgrade (svođenje rezultata proračuna na stvarne tzv. referentne vrijednosti).

Potrebno je prikupiti podatke provedenih radnji u sklopu redovitog audita, rezultate mjerenja, usporedbe s tehničkim specifikacijama proizvođača te prijedlog mjera za poboljšanje energijske učinkovitosti sustava. Redoviti auditi sustava grijanja definirani su Pravilnikom a izgled izvješće dat je u prilogu 3A.

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

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

- opis sustava hlađenja:
- vrsta sustava (centralni ili lokalni),
- energent,
- instalirana električna snaga i rashladni učin sustava,
- za lokalne sustave hlađenja potrebno je navesti radi li se o split sustavima, multi-split sustavima, kompaktnim prozorskim uređajima, drugome; potrebno je navesti broj jedinica (za eventualne multi-split sustave broj unutarnjih 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 sustave hlađenja potrebno je navesti ukupno instalirani rashladni učin centralnog sustava, 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 sustavu hlađenja,

- način reguliranja, za centralne sustave opisati sustav reguliranja 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,
- unutarnja projektna temperatura zraka u prostoriji u sezoni hlađenja,
- razdoblje hlađenja tijekom godine (ako je raspoloživo, 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 zadovoljenje važećih propisa, nego kao smjernica radi pravilnog prepoznavanja režima rada sustava, reguliranja i ponašanja korisnika u zgradi),
- podaci o stvarnom režimu korištenja sustava (na primjer prekidi u hlađenju i slično),
- režim i način održavanja sustava, podaci o provedenim kontrolnim mjerenjima,
- izračunati bilancu godišnje potrošnje energije (električne i rashladne) prema ugrađenim sustavima za hlađenje i prema stvarnim uvjetima korištenja zgrade (svođenje rezultata proračuna na stvarne tzv. referentne vrijednosti),
- godišnja potrebna energija za hlađenje,
- godišnji gubici sustava hlađenja.

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

Redoviti audit sustava hlađenja i klimatizacije definirani su Pravilnikom a forma izvješća istoga data je u prilogu 3B ovog pravilnika

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

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

- vrsta sustava (centralni ili lokalni),
- opis sustava (da li sustav ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zraka radi s konstantnim protokom zraka ili varijabilnim; da li ima određen sustav 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 kakvoćom (temperatura, vlažnost i slično) i izmjenama zraka,
- ukupna instalirana električna snaga [kW] i kapaciteti [m<sup>3</sup>/h] sustava 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 bilancu godišnje potrebne energije prema instaliranim sustavima za ventilaciju i njihovom vremenu rada u stvarnim uvjetima (podataka od korisnika),
- režim i način održavanja sustava,
- izračun bilance godišnje potrebne energije prema ugrađenim sustavima za ventilaciju i njihovom vremenu rada prema projektnim uvjetima za osiguravanje minimalnih tehničkih uvjeta (iznimka su specifični uvjeti gdje je uočeno odstupanje od korištenja opreme prema projektovanim vrijednostima – npr. ventilacija kafića. Ovo odstupanje od minimalnih tehničkih uvjeta je potrebno jasno naznačiti i provesti mjerenja ukoliko je to moguće),
- godišnja potrebna energija za ventilaciju.

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

Redoviti audit sustava klimatizacije definirani su Pravilnikom a forma izvješća istoga data je u prilogu 3B.

Za ocjenu učinkovitosti sustava ventilacije i/ili klimatizacije potrebno je usporediti i ocijeniti vrijednosti u stvarnim uvjetima u odnosu na projektne uvjete.

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

U sklopu analize energetske svojstava sustava pripreme pare potrebno je analizirati sustav od mjesta preuzimanja energije do krajnjih potrošača uključujući stanje sustava, energijsku učinkovitost, održavanje i vođenje/reguliranje sustava prema prikupljenim ulaznim podacima:

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



- namjena sustava (povezanost sustava sa sustavom grijanja, namjena sustava 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 sustava – vizualnim pregledom ocijeniti opće stanje sustava, te potražiti eventualne podatke o mjerenju učinkovitosti kotla,
- povrat kondenzata i način obrade,
- izračun bilance 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 sustava reguliranja i upravljanja

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

Pod ovim sustavima podrazumijevamo sustave upravljanja rasvjetom, unutarnjom i vanjskom, automatske klimatizacijske sustave, sustave grijanja, hlađenja, potrošne tople vode, klimatizacije, ventilacije (npr. reguliranje prema izmjerenoj temperaturi), alarmne sustave, sustave za video nadzor i druge.

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

Prema podsustavima, preporučuje se reguliranje:

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

Prema tipu reguliranja razlikuje se:

- ručno reguliranje
  - stalna kontrola,
  - povremena kontrola,
- centralno on/off reguliranje,
- automatsko reguliranje,
- reguliranje prema unutarnjoj temperaturi,
- reguliranje prema vanjskoj temperaturi,
- reguliranje po zonama zgrade (razdvojeni cirkulacijski krugovi), npr.
  - krila zgrade,
  - etaže,
  - dijelovi zgrade prema orijentaciji (strane svijeta),
- reguliranje prema sezonskim karakteristikama,
- dimabilno/fotosenzibilno reguliranje (rasvjeta),
- reguliranje s vremenskim zatezanjem (npr., stubišni automati, elektromotorni pogon),
- lokalno reguliranje

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

Ukoliko u zgradi postoji samo jedan energent za proizvodnju toplinske energije potrebno je analizirati sustav proizvodnje i distribuiranja toplinske energije te odrediti gubitke sustava (od ulaza energenta koji zgrada preuzima od dobavljača do ogrijevnih tijela).

Primjer: Ukoliko se u nekoj zgradi/objektu koristi prirodni plin u sustavu 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 ogrijevnih tijela predaje u prostor, je referentna potrošnja prirodnog plina za grijanje umanjena za gubitke nastale u podsustavu proizvodnje topline (kotlu), podsustavu razvoda topline i podsustavu emisije topline u prostoru.

- Zgrada/objekat sa više energenata za proizvodnju toplinske energije

Ukoliko u zgradi postoji više energenata za proizvodnju toplinske energije potrebno je izračunati bilancu proizvodnje toplinske energije za svaki pojedini sustav u zgradi/objektu.

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

1. Loživo ulje- LUEL (izgaranjem loživog ulja u toplovodnom kotlu se proizvodi toplinska energija)
2. električna energija kojom se pokreće split klima uređaj s ciljem dobivanja toplinske energije

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

Ukupna toplinska 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 podsustavu proizvodnje topline (kotlu), podsustavu razvoda topline i podsustavu emisije topline u prostoru.

Ovakva bilanca godišnje potrošnje toplinske energije će služiti kao referentna potrošnja za izračun svih ušteda tj. smanjenja potrošnje toplinske energije.

Izračun bilance godišnje potrošnje toplinske 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 sustava gdje je utvrđen energetski debalans, a ako se radi o kotlu, tehničko predstavništvo za kotlove), odnosno potvrdu točnosti izračuna bilance.

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

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

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

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

- centralni sustav grijanja s kotlom kao izvorom toplinske 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),
- sustav hlađenja,
- sustav ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije (ugradnja sustava povrata topline ukoliko protok zraka prelazi vrijednost od 2500 m<sup>3</sup>/satu),
- povrat toplinske energije iz otpadnog zraka u sustavima ventilacije i klimatizacije,
- sustav 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 sustavi za opskrbu energijom na temelju obnovljivih energenata,
- ugradnja solarnih kolektora,
- reguliranje,
- sustav potrošnje električne energije (električna rasvjeta, elektromotorni pogoni, uredska oprema, kuhinjska oprema itd.),
- sustav potrošnje sanitarne vode (reguliranje tlaka, reguliranje protoka, izljevna mjesta itd.).

#### **II 3.1. Prijedlog mjera za poboljšanje uvjeta i tehničkih sustava**

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

- Mjere energijske učinkovitosti

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 zadovoljenja minimalnih propisanih tehničkih uvjeta

Cilj ove mjere je poboljšanje udobnosti boravka, kvalitete usluge ili kvalitete proizvoda te zadovoljenje važećih minimalnih tehničkih uvjeta definiranih propisima (u prilogu 6).

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

### **II 3.2. Popis potencijalnih mjera poboljšanja energijske učinkovitosti tehničkih sustava**

Uobičajene mjere poboljšanja energijske učinkovitosti koje se predlažu prikazane su podijeljene po tehničkim sustavima u nastavku.

#### A. Sustav 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 sustava grijanja
- Zamjena kotla
  - Zamjena postojećeg kotla učinkovitijim kotlom s većim stupnjem iskorištenja
  - Uvođenje niskotemperaturnog ili kondenzacijskog kotla
- Zamjena plamenika i ostale pomoćne opreme u kotlovnici učinkovitijim
- Ugradnja termostatskih radijatorskih setova na radijatore (termostatska glava + ventil) i automatskih ventila za hidrauličko uravnoteženje u podsustav razvoda (ventil za reguliranje grane na polazni vod, regulator diferencijalnog tlaka na povratni vod)
- Toplinsko izoliranje podsustava razvoda sustava grijanja i sustava pripreme PTV i spremnika u sustavu grijanja
- Toplinsko izoliranje akumulacijskog spremnika tople vode u sustavu grijanja odnosno u sustavu pripreme PTV
- Automatiziranje/reguliranje rada sustava grijanja
  - Podešavanje postojećeg reguliranja
  - Ugradnja novog automatskog reguliranja
  - Ugradnja centralnog nadzornog sustava (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. Sustav hlađenja

- Centraliziranje sustava hlađenja
- Poboljšanje energijskih svojstava izvora rashladne energije
  - Zamjena postojećeg rashladnog agregata učinkovitijim

- Zamjena kondenzatora (rashladni toranj) i ostale pomoćne opreme učinkovitijom
- Uvođenje neposrednog VRF sustava hlađenja
- Toplinsko izoliranje razvoda sustava hlađenja
- Automatiziranje/reguliranje rada sustava hlađenja
- Podešavanje postojećeg reguliranja
- Ugradnja novog automatskog reguliranja
- Ugradnja centralnog nadzornog sustava (CNUS)
- Korištenje alternativnih/obnovljivih izvora
- Apsorpcijska/adsorpcijska dizalica topline
- Korištenje drugih izvora topline za dizalice topline kao što je: otpadna toplina, podzemne vode, toplina zemlje i zraka
- Trigeneracija
- Sustav za akumuliranje rashladne energije (banka leda)
- Optimiziranje rada (smanjenje vremena rada sustava), mogućnost korištenja rashladnog sustava samo u vrijeme niže tarife i smanjenje ciklusa odmrzavanja u slučaju industrijskih rashladnih sustava

### C. Sustav klimatizacije i ventilacije

- Hidrauličko uravnoteženje razvoda ogrjevnog i rashladnog medija (zraka i vode)
- Provjera i podešavanje pogonskih parametara sustava
- Automatiziranje/reguliranje sustava
- Ugradnja sustava povrata toplote
- Zamjena crpki, ventilatora i ostale pomoćne opreme sustava učinkovitijom
- Poboljšanje toplinske izolacije sustava

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

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

Predložene mjere potrebno je analizirati s obzirom na njihovu izvodivost na zgradi/objektu i s obzirom na vijek trajanja instalirane opreme i materijala nakon mjera, te procijeniti energijske, ekonomske i ekološke uštede. Predlaže se kombiniranje 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 razdoblja povrata investicije, dok se kod zahtjevnijih rekonstruiranja mogu raditi i detaljnije ekonomske analize isplativosti pojedinih mjera.

U okviru redovitog audita potrebno je dati elemente za vrednovanje odabranih zahvata i termotehničkih sustava. Također, za svaku opisanu mjeru potrebno je, na način prikladan pojedinoj mjeri, dati numeričke podatke o utjecaju na sustav kao, primjerice, podatke o povećanju učinkovitosti sustava nakon primjene mjere,

smanjenju toplinskih gubitaka (npr. kWh/m<sup>2</sup> prostora), godišnjoj količini iskorištene obnovljive energije, smanjenju potrošnje energije.

Toplinska energija, neophodna za navedene potrebe zgrade, može se proizvesti izgaranjem plinovitih, tekućih i krutih goriva u kotlovima ili korištenjem električne energije u dizalicama topline. Preko dizalice topline uzima se toplina iz okoliša ili nekog otpadnog procesa, diže se pomoću kompresora pogonjenog elektromotorom na višu temperaturnu razinu te se predaje u sustav grijanja. U analizi energetske sustava zgrade potrebo je analizirati i uočiti energetske podsustave prema gornjim principima.

Analiza potrošnje energije uključuje promatranje tijekomova prema masenim i energetskim bilancama u promatranim sustavima i pratećih troškova energije.

## **II 5. Sadržaj završnog izvješća o redovitom energijskom auditu**

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

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

## **PRILOG 5 - Program osposobljavanja za osobe koje provode redovite audite sustava grijanja i klimatizacije sustava Klase 1 i Klase 2**

### **Napomena:**

- Program obuke je zamišljen da se istovremeno organizira za klasu 1 i klasu 2, s tim da polaznici ne mogu u jednom organiziranom programu slušati oba dijela, jer je preduvjet 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 strojarstva energetskog smjera sa 2 godine iskustva u struci, te inženjeri strojarstva ostalih smjerova sa najmanje 5 godina rada u oblasti energetike/KGH sustava sukladno Članku 17. Pravilnika o redovitim energijskim auditima sustava grijanja i klimatizacije.;
- Osobe koje imaju položen Modul 2 za energijske preglede zgrada mogu pristupiti programu za klasu 1, pri čemu nisu obvezni slušati teorijski dio (14 sati), ali jesu obvezni slušati dijelove koji se odnose na propise, pripremu podataka za izvješće i praktičnu nastavu) sukladno Članku 18. Pravilnika o redovitim energijskim auditima sustava grijanja i klimatizacije. Sukladno navedenom, 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 (sustavi grijanja i hlađenja objekata)	14 sati
	Priprema podataka za izvješće	2 sata
	Praktična nastava	8 sati
<b>Klasa 2 (Ukupno 20 sati)</b>	Teorijski dio (sustavi grijanja i hlađenja objekata)	8 sati
	Obnovljivi izvori energije	2 sata
	Priprema podataka za izvješće	2 sata
	Praktična nastava	8 sati

### Raspodjela sati planiranih za Program obuke

#### **KLASA 1:**

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

## **KLASA 2:**

- |                                 |                |
|---------------------------------|----------------|
| - Sustavi grijanja objekata     | 5 sati         |
| - Sustavi hlađenja objekata     | 3 sati         |
| - Obnovljivi izvori energije    | 2 sata         |
| - Priprema podataka za Izvješće | 2 sata         |
| - Praktična nastava             | 8 sati         |
| - UKUPNO:                       | <b>20 sati</b> |

## **PROGRAM OBUKE-KLASA 1**

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

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

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

#### **2.1. Sustavi 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 Izvješća o prethodnim izvršenim mjerenjima na kotlovima ili radnjama održavanja (ukoliko su sprovedeni te dostupni vlasniku ili korisniku objekta);
- Audit Izvješća o izvršenom energijskom auditu zgrade i teoretski izračunatoj snazi sustava 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 saniranja ovojnice;
- Podaci o potrošnji energenta (podaci o mjesečnoj potrošnji na razini tri godine);
- Unutarnja 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,
- Broj dana grijanja tijekom godine;
- Broj stupanj-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 sustava grijanja**

- Tehničke karakteristike cirkulacijske crpke/crpki;
- Tehničke karakteristike ekspanzionog modula;
- Tehničke karakteristike ostale ugrađene opreme sustava grijanja i vrsta razvoda grijanja;
- Grijna tijela, instalirani toplinski učinak te smještaj u prostoriji i reguliranje;
- Režim i način održavanja sustava;



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

### **2.1.3 Mjere energijske učinkovitosti u sustavu grijanja.**

- Mjere energijske učinkovitosti sukladno specifičnostima objekata klase 1 .

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

### **2.2.1 Osnove sustava klimatizacije**

- Audit projektne i/ili izvedbene dokumentacije te Izvješće o prethodnom energijskom auditu sustava klimatizacije ukoliko postoji i dostupan je vlasniku/korisniku objekta;
- Tehničke karakteristike: ukupna instalirana električna snaga (kW) i kapaciteti (m<sup>3</sup>/h) sustava ventilacije i klimatizacije, udio vanjskog zraka, učinak grijača (kW), učinak hladnjaka (kW), snaga ventilatora (kW), tip i učinak ovlaživača (kg/h);
- Izvješće o izvršenom energijskom auditu zgrade i teoretski izračunatoj snazi sustava hlađenja – režim rada sustava za potrebe hlađenja (unutarnja projektna temperatura, stvarna temperatura prostora, razdoblje rada vremena hlađenja, prekidi u hlađenju);
- Opis i zapremina prostora koji se ventiliraju te zahtjevi za izmjenom zraka, izračunata godišnja potrebna energija prema instaliranim sustavima za ventilaciju i njihovom vremenu rada u stvarnim uvjetima rada te prema projektnim uvjetima;
- Opis i zapremina prostora koji se potpuno klimatiziraju te zahtjevi za kvalitetom (temperatura, vlažnost i slično) i izmjenama zraka;
- Režim rada sustava za potrebe hlađenja (unutarnja projektna temperatura, stvarna temperatura prostora, razdoblje rada vremena hlađenja, prekidi u hlađenju).
- Sustavi ventilacije, djelimične klimatizacije i klimatizacije; opis sustava (konstantni ili promjenljivi protok zraka, ugrađeni sustav za povrat toplinske energije i vrsta i stupanj povrata toplote/vlage);
- Vrsta sustava (centralni ili lokalni), instalirana električna snaga i rashladni učinak sustava, split sustavi, multi-split sustavi, 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 sustava, 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 sustava klimatizacije**

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

### **2.2.3 Mjere energijske učinkovitosti u sustavu klimatizacije**

- Mjere energijske učinkovitosti sukladne specifičnostima objekata klase 1 .

### **2.3 Priprema podataka za izvješće o auditu sustava grijanja i izvješće o sustavu hlađenja (2 sata )**

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

### **3.PRAKTIČNA NASTAVA (8 sati)**

- Princip rada i karakteristike mjerne opreme neophodne za sprovođenje audita tehničkih sustava klase 1;
- Primjer mjerenja na sustavu grijanja sa i bez elektroničkog praćenja i reguliranja Klase 1;
- Primjer mjerenja na sustavu klimatizacije bez centralne pripreme zraka, Klase 1;

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

## **PROGRAM OBUKE-KLASA 2**

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

#### **2.1. Sustavi 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 sustava grijanja**

- Reguliranje sustava i hidrauličko balansiranje;
- Uređaji za mjerenje isporučene toplinske energije;
- Toplinski dobitci u prostoru (ljudi i insolacija).
- Umanjenje potrebne količine toplote za grijanje objekta za iznos toplinskih dobitaka.
- Usporedba primjera objekata sa procjenom toplinskih dobitaka i bez, sa PTV i bez.

##### **2.1.3 Mjere energijske učinkovitosti u sustavu grijanja.**

- Mjere energijske učinkovitosti navesti uvažavajući kriterij smanjenja utroška primarne energije, nakon čega slijedi kriterij razdoblja povrata i veličine investicije, sukladno specifičnostima objekata klase 2.

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

##### **2.2.1 Osnove sustava klimatizacije**

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

### **2.2.2 Ostali elementi sustava**

- Korišteni medij u sustavima (voda, zrak, 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 toplinske energije iz povratnog zraka (rekuperatori ili regeneratori toplote);
- Analiza postojećeg načina gospodarenja energijom naspram sustava grijanja i klimatizacije

### **2.2.3 Mjere energijske učinkovitosti u sustavu hlađenja**

- Mjere energijske učinkovitosti navesti uvažavajući kriterij smanjenja utroška primarne energije, nakon čega slijedi kriterij razdoblja povrata i veličine investicije, sukladno specifičnostima objekata klase 2.

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

- Klasifikacija, ispitivanja i audit sustava (standardi i norme, karakteristike, gubici, stupnji iskorištenja),
- Metodologija proračuna i izbora elemenata sustava, aplikacijske sheme i sustavi reguliranja, procjena potrošnje i učinkovitosti sustava.

### **2.4 Priprema podataka za izvješće o auditu sustava grijanja i izvješće o sustavu hlađenja (2 sata)**

Izvješće sadrži prijedlog ekonomski opravdanih mjera za poboljšanje sustava 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 sustava klase 2;
- Primjer mjerenja na sustavu grijanja sa i bez elektroničkog praćenja i reguliranja Klase 2;
- Primjer mjerenja na sustavu klimatizacije sa centralnom pripremom zraka, Klase 2;
- Primjer mjerenja na sustavu 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 sustava grijanja i hlađenja sa dizalicama topline

BAS EN ISO 12831 –Sustavi 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 toplinskog opterećenja zgrada

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

BAS EN 15239 Smjernice za Inpekcije ventilacijskih sustava

BAS EN 15240 Smjernice za inspekcije AC sustava

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

BASE EN 15316-4-7 Sustavi na biomasu

BAS EN 15316-4-3 Sustavi za proizvodnju topline i solarni sustavi

BAS EN 15378 Inspekcije kotlova i sustava grijanja

BAS EN 15316-1 Sustavi grijanja u objektima- Metod proračuna potreba za energijom sustava i učinkovitosti sustava- Dio 1: Uopste

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

BAS EN 1531623 Sustavi distribuiranja toplote u prostorima

BAS EN 1531642 Sustavi grijanja – dizalice topline

BAS EN 1531644 Sustavi grijanja kogeneracija

BAS EN 1531645 Sustavi grijanja - Daljinska grijanja i veliki sustavi

BAS EN - 1531646 Proračun fotonaponski sustavi

Prilikom uzimanja uzoraka i analize zagađujućih materija primjenjuju 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 kisika (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 automatiziranog sustava mjerenja.
- BAS EN 15058:2008 - Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje masene koncentracije ugljen 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 – Kvaliteta zraka - Mjerenje emisije iz stacionarnih izvora - Zahtjevi za mjerne dionice i mjesta i zahtjevi za cilj mjerenja, plan i izvješće.

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 sustava ventilacije, djelimične klimatizacije i klimaizacije u građevinama ("Službene novine FBiH", br. 49/09)
- Pravilnik o tehničkim svojstvima sustava grijanja i hlađenja građevina ("Službene novine FBiH, br. 49/09)

## PRILOG 7 –SPECIFIKACIJA POTREBITE MJERNE OPREME ZA MJERENJE KOD REDOVITOG AUDITA SUSTAVA GRIJANJA I KLIMATIZIRANJA

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

Za mjerenje tlaka i temperature freona u dizalicama topline koriste se na tržištu raspoloživi barometri, termometri i ostali mjerači za sustave a svaki proizvođač dizalica topline omogućava mjerenja osiguranjem otvora za mjerenja.

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

Za utvrđivanje kvalitete izdušnih plinova te izračun stupnja 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 tlaka u mreži točaka  
Instrument: Kao Testo 350 S, ZAMBELLI Isoplus  
Sonda: Pitot cijevi dužine 1,5m i 0,6m; materijal Ni-Cr čelik

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

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

#### - **Ambijentalni tlak 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 točaka.  
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%;

$\rho_i$  - gustina čiste komponente pri normalnim uvjetima ( $T = 0^\circ\text{C}$ ;  $p = 101325 \text{ Pa}$ )

Parametri koje treba odrediti su:

- kisik (O<sub>2</sub>)
- ugljen dioksid (CO<sub>2</sub>)
- ugljen monoksid (CO)
- azotni oksidi NO<sub>x</sub>
- temperatura i tlak u odvodnom kanalu

<b>Analizator plinova kao Testo 350 XL</b>	
<b>Mjerni opseg</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, NO <sub>x</sub> : kalkulacija vrijednosti
<b>Točnost</b>	Temperatura: ± 0,5%, Colow: 1 ppm NO: 0,1 ppm NO <sub>2</sub> :0,1ppm SO <sub>2</sub> : 1 ppm CO <sub>2</sub> : 1% m.v. NO <sub>x</sub> : kalkulacija vrijednosti
<b>Mjerač protoka zraka, kao Fluke 922 – dokaz o vlasništvu</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	Tlak: ± 4000 Pa Brzina: 1 - 80 m/s Protok: 0 – 99,99 m <sup>3</sup> /h Temperatura: 0 – 50°C
<b>Točnost</b> <b>t</b>	Tlak: ±1% Brzina: ±2,5% Protok: u zavisnosti od brzine Temperatura: 0,1°C
<b>Bezkontaktni Infrared termometar kao INTELL INSTRUMENTS – dokaz o vlasništvu</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	Temperatura (-18°C - 1650°C)
<b>Točnost</b> <b>t</b>	Interval: -30°C - -1°C - Tačnost:± 5°C Interval: 0°C 100°C - Tačnost:± 2°C Interval: 100°C - 1650°C - Tačnost:±3°C
<b>Termo-higrometar kao PCE-HT71N</b>	

<b>Mjerni opseg</b>	0-100% RH -40...+ 70 °C
<b>Točnost</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>Točnost</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>Točnost</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> : 0,1ppm 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>Točnost</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>Točnost</b>
Tlak: ± 4000 Pa Brzina: 1 - 80 m/s Protok: 0 – 99,99 m <sup>3</sup> /h Temperatura: 0 – 50°C	Tlak: ±1% Brzina: ±2,5% Protok: u zavisnosti od brzine Temperatura: 0,1°C
<b>Bezkontaktni Infrared thermometer</b>	
<b>Mjerni opseg</b>	<b>Točnost</b>
Temperatura (-18°C - 1650°C)	Interval: -30°C - -1°C - Točnost: ± 5°C Interval: 0°C 100°C - Točnost: ± 2°C Interval: 100°C - 1650°C - Točnost: ±3°C

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

**PRILOG 8 – PRIJAVA REDOVITOG ENERGIJSKOG AUDITA SUSTAVA GRIJANJA I KLIMATIZACIJE**

POTREBIT ENERGIJSKI AUDIT SUSTAVA GRIJANJA I KLIMATIZACIJE ZA SUSTAV SA:		
• grijanja nazivne snage _____ kW		
• klimatizacije nazivne snage _____ kW		
1. Podaci o naručiocu redovitog energijskog audita sustava 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)

**I Podaci o fizičkoj osobi**

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**

Registracijski broj		Broj ovlaštenja	
Datum izdavanja		Datum isteka	

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

- Provođenje redovitih energijskih audita sustava grijanja sa i bez elektroničkog praćenja i reguliranja Klase 1, za kotlove koji imaju djelotvorni nazivni učin za grijanje prostora preko 20 kW, ali ne veći od 50 kW
- Provođenje redovitih energijskih audita sustava klimatizacije bez centralne pripreme zraka, 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 osobe koje provode energijske audite zgrade i/ili energijsko certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom (Modul 2) (izdaje Federalno ministarstvo prostornog uređenja) i Uvjerenja o uspješno završenom dijelu Programa osposobljavanja za redovite energijske audite sustava grijanja i sustave klimatizacije, u kojem se Program obuke Modul 2 i Program osposobljavanja razlikuju (praktični dio), odnosno

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom Programu stručnog osposobljavanja za redovite energijske audite sustava grijanja sa i bez elektroničkog praćenja i reguliranja Klase 1, i/ili sustava klimatizacije bez centralne pripreme zraka Klase 1 (izdaje Federalno ministarstvo energije, industrije i rudarstva)

Dokaz o registriranom 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 sukladno propisanim mjeriteljskim zahtjevima

Certifikati o kalibriranju mjerila

### III Izjava podnosioca zahtjeva

Da su podaci navedeni u ovom zahtjevu točni potvrđujem potpisom, te sam suglasan 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 elektroničkoj formi)

**I Podaci o pravnoj osobi**

Naziv pravne osobe			
Adresa sjedišta			
Mjesto sjedišta		Poštanski broj	
ID broj			
Odgovorna osoba			
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**

Registracijski broj		Broj ovlaštenja	
Datum izdavanja		Datum isteka	

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

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

### II Podaci o odgovornoj osobi 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 kvalificiranim osobama zaposlenim u pravnoj osobi koje provode radnje i postupke redovitih energijskih audita sustava grijanja i sustava klimatizacije

<b>1.</b> Ime		Prezime	
Akademski/stručni naziv osoba			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog	
<b>2.</b> Ime		Prezime	
Akademski/stručni naziv osoba			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog	
<b>3.</b> Ime		Prezime	
Akademski/stručni naziv osoba			
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 kvalificiranih osoba koje ispunjavaju uvjete za obavljanje energijskog audita i energijskog certificiranja zgrade zaposlenih u stalnom radnom odnosu u pravnoj osobi

Ispunjeni obrazac iz Priloga 13

Ovjerena kopija diplome o završenom studiju stručno kvalificiranih osoba zaposlenih u stalnom radnom odnosu upravnoj osobi

Ovjerena kopija Uvjerenja o položenom stručnom ispitu stručno kvalificiranih osoba zaposlenih u stalnom radnom odnosu u pravnoj osobi

Opis radnog iskustva na obrascu iz Priloga 12 stručno kvalificiranih osoba zaposlenih u stalnom radnom odnosu u pravnoj osobi

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom Programu obuke za osobe koje provode energijske audite zgrade i/ili energijsko certificiranje zgrada sa složenim tehničkim sustavom (Modul 2) (izdaje Federalno ministarstvo prostornog uređenja) i Uvjerenje o uspješno završenom dijelu Programa osposobljavanju za redovite energijske audite sustava grijanja i sustave klimatizacije, u kojem se Program obuke Modul 2 i Program osposobljavanja razlikuju (praktični dio) (izdaje Federalno ministarstvo energije, industrije i rudarstva) stručno kvalificirane osobe zaposlene u stalnom radnom odnosu u pravnoj osobi – za ovlaštenja 1 i 3, odnosno

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom programu stručnog osposobljavanja za redovite energijske audite sustava grijanja sa i bez elektroničkog praćenja i reguliranja Klase 1, i/ili sustava klimatizacije bez centralne pripreme zraka Klase 1 stručno kvalificirane osobe zaposlene u stalnom radnom odnosu u pravnoj osobi (izdaje Federalno ministarstvo energije, industrije i rudarstva) – za ovlaštenja 1 i 3, odnosno

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom programu stručnog osposobljavanja za redovite energijske audite sustava grijanja sa i bez elektroničkog praćenja i reguliranja Klase 1, i/ili sustava klimatizacije bez centralne pripreme zraka Klase 1 najmanje 2 (dva) stručno kvalificirane osobe zaposlene u stalnom radnom odnosu u pravnoj osobi (izdaje Federalno ministarstvo energije, industrije i rudarstva) – za ovlaštenja 2 i 4, odnosno

Ovjerena kopija Uvjerenja o uspješno završenom programu osposobljavanja za redovite energijske audite sustava grijanja sa i bez elektroničkog praćenja i reguliranja i/ili sustava klimatizacije sa centralnom pripremom zraka, Klase 2 najmanje 2 (dva) stručno kvalificirane osobe zaposlene u stalnom radnom odnosu u pravnoj osobi (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 pravne osobe, odnosno ugovor o osiguranju od profesionalne odgovornosti

Dokaz o podmirenim troškovima postupka

Certifikati o verificiranju odnosno Rješenje o ispravnosti mjerila izdato od strane Instituta za mjeriteljstvo Bosne i Hercegovine ili imenovanih laboratorija kojim se potvrđuje da je izvršeno verificiranje mjerila i da je mjerilo sukladno propisanim mjeriteljskim zahtjevima

Certifikati o kalibriranju mjerila

## VI Izjava podnosioca zahtjeva

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

- Broj telefona
- Broj faksa
- E-mail adresa

Datum podnošenja zahtjeva

Ime i prezime odgovorne osobe

Potpis odgovorne osobe i pečat firme



**I Podaci o pravnoj osobi**

Naziv pravne osobe			
Adresa sjedišta			
Mjesto sjedišta		Pošanski broj	
ID broj			
Odgovorna osoba			
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**

Registracijski broj		Broj ovlaštenja	
Datum izdavanja		Datum isteka	

**II Podaci o odgovornoj osobi podnosioca zahtjeva**

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

**III Podaci o stručnim osobama 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		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
<hr/>			
Ime		Prezime	
Akademski ili stručni naziv			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
<hr/>			
Ime		Prezime	
Akademski ili stručni naziv			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	
<hr/>			
Ime		Prezime	
Akademski ili stručni naziv			
Mjesto rođenja		Datum rođenja	
JMBG			
Adresa stanovanja			
Mjesto stanovanja		Poštanski broj	
E-mail adresa		Broj mobilnog telefona	

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

Potpisani životopisi stručnih osoba koje će provoditi Program stručnog osposobljavanja;

Ovjerene kopije diploma stručnih osoba 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 osoba i pojedinih predavača na Programu osposobljavanja i Programu usavršavanja;

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

Dokaz o podmirenim troškovima postupka dobijanja ovlaštenja

Dokaz o vlasništvu, najmu ili pravu korištenja potrebitog 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 angažiranju 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 točni potvrđujem potpisom, te sam suglasan da se javno objave sljedeći podaci firme (*odabrano označiti*):

Broj telefona

Broj faksa

E-mail adresa

Datum podnošenja zahtjeva

Ime i prezime odgovorne osobe

Potpis odgovorne osobe i pečat firme

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

Zbog obima podataka bit će 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 OSOBAMA

Mjesto

Datum

## I Podaci o pravnoj osobi

Naziv pravne osobe

Adresa sjedišta

Mjesto sjedišta

Poštanski broj

ID broj

Odgovorna osoba

## II Izjava o osobama zaposlenim u stalnom radnom odnosu sa punim radnim vremenom osoba koje će obavljati poslove provođenja redovitih energijskih audita sustava grijanja i sustava klimatizacije

Izjava kojom  
ja,

Ime i prezime odgovorne osobe

Zvanje odgovorne osobe

direktor (odgovorna  
osoba)

Naziv pravne osobe

Mjesto sjedišta

ID broj

pod moralnom, materijalnom i krivičnom odgovornošću izjavljujem da su sve navedene osobe zaposlene 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 redovitih energijskih audita sustava grijanja i sustava klimatizacije.

Ime i prezime odgovorne osobe u pravnoj osobi

Potpis i pečat firme

## Naputak za ispunjavanje obrasca:

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

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 redovite energijske audite sustava grijanja sa i bez elektroničkog praćenja i reguliranja Klase 1, i/ili sustava klimatizacije bez centralne pripreme zraka Klase 1

RADNO ISKUSTVO - upisati radno iskustvo u struci u godinama.

### III Zbirni podaci o zaposlenim osobama

Rb.	Ime, prezime, JMBG	Akademski ili stručni naziv, diploma, stručni ispit	Program osposobljavanja/usavrš.	Radno iskustv
<b>1.</b>	<i>Ime</i>	<i>Akademski 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>		
<b>2.</b>	<i>Ime</i>	<i>Akademski 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>		
<b>3.</b>	<i>Ime</i>	<i>Akademski 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 OSOBAMA

Mjesto

Datum

## I Podaci o pravnoj osobi

Naziv pravnoj osobi

Adresa sjedišta

Mjesto sjedišta

Poštanski broj

ID broj

Odgovorna osoba

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

Izjava kojom  
ja,*Ime i prezime odgovorne osobe**Zvanje odgovorne osobe*direktor (odgovorna  
osoba)*Naziv pravne osobe**Mjesto sjedišta**ID broj*

pod moralnom, materijalnom i krivičnom odgovornošću izjavljujem da su sve navedene osobe zaposlene 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 osoba koje će obavljati poslove provođenja redovitih energijskih audita sustava grijanja i sustava klimatizacije.

Ime i prezime odgovorne osobe u pravnoj osobi

Potpis i pečat firme

## Uputa za ispunjavanje obrasca:

AKADEMSKI ILI STRUČNI NAZIV - npr. dipl. ing. strojarstva,  
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 osobama

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		