

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

IZVJEŠTAJ O PROVEDENOM REDOVNOM ENERGIJSKOM AUDITU SISTEMA GRIJANJA s kotlom nazivne snage od 20 kW i više		
Redni broj audita prema evidenciji Federalnog Ministarstva energije, rudarstva i industrije:		002
1. Podaci o naručiocu redovnog energijskog audita sistema grijanja		
1.1	Ime i prezime /naziv	Općina Centar Sarajevo
Adresa:		Mis Irbina 1, 71000
Telefon:		+387 33 56 23 00
Fax:		+387 33 66 80 97
E-mail:		info@centar.ba
1.2	Osoba odgovorna za kontrolni pregled u ime naručioca:	Haris Sijarić

2. Podaci o vršiocu redovnog energijskog audita sistema grijanja		
2.1	Ime i prezime /naziv	CETEOR d.o.o. Sarajevo
Adresa:		Topal Osman Paše 32B
Telefon:		+387 33 563 580
Fax:		+387 33 205 725
E-mail:		info@ceteor.ba
Broj iz registra ovlaštenih osoba:		UP/I-05-13-8-166/26
2.2	Ovlaštena osoba:	Ismar Jamaković, dipl. ing. maš.

3. Podaci o objektu		
3.1	Naziv i vrsta objekta	Vila Braun Slobodnostojeći objekat
3.2	Adresa:	Alipašina 45, Sarajevo 71000
3.3	Namjena objekta	Nestambeni objekat administrativne namjene
3.4	Godina izgradnje	1898. godine
3.5	Broj energijskog certifikata (ako postoji)	-
3.6	ID-EMIS (ako postoji)	-
3.7	Korisna površina objekta (m2)	Neto korisna grijana površina: 1.006,41 m ² Bruto površina objekta: 1.309,61 m ² .
3.8	Zapremina grijanog dijela objekta (m3)	Neto zapremina grijanog dijela: 3.099,85 m ³ Bruto zapremina objekta: 4.592,74 m ³ .
3.9	Toplotni kapacitet objekta Cm	☒ teški ☐ srednji ☐ mali /Masivna konstrukcija od pune opeke velike debljine (objekat izgrađen 1898. godine).

4. Opći podaci o sistemu grijanja		
4.1	Godina ugradnje ili zadnje rekonstrukcije sistema grijanja	-Kotlovi Viessmann Paromat-Simplex sa regulacijom Dekamatik-M1, ugradnja 2000. i 2001. godina; -Uljni gorionici Weishaupt iz 2001.

		-omekšivač vode ITG iz 2000.; -ekspanziona posuda Zilmet iz 10/2007. -ekspanziona posuda Elbi (nepoznato). -cirkulacione pumpe Wilo iz 2001. -Carrier rashladni agregat (nepoznato)
4.2	Izvedeno stanje odgovara dokumentaciji (DA/NE)	Projektna dokumentacija nije dostavljena na uvid.
4.3	Vrsta regulacije sistema grijanja (centralna, lokalna)	Centralna – vremenski vođena regulacija po kotlu (Viessmann Dekamatik-M1), miješajući ventil sa motornim pogonom na razdjelniku i sezonski izborni prekidač LJETO/ZIMA na ormaru RO-KOTL. Lokalna regulacija nije utvrđena.
4.4	Kratki opis sistema grijanja	Grijanje i hlađenje objekta se vrši putem toplovodnog sistema centralnog grijanja iz vlastite kotlovnice sa dva kotla u kaskadnom spoju (K-1 i K-2). Sistem je zatvoren sa membranskim ekspanzionim posudama i stanicom za omekšavanje vode. Iz razdjelnika/sabirnika napajaju se krug radijatorskog grijanja i krug ventilokonvektora, svaki sa vlastitom duplex cirkulacionom pumpom. Krug ventilokonvektora je dvocijevni change-over sistem, pa se ljeti napaja rashladnom vodom iz rashladne mašine.
4.5	Vanjska projektna temperatura (°C)	Nije utvrđena projektom. U detaljnom energijskom auditu usvojena je vanjska projektna temperatura -18 °C, uz unutrašnju projektnu temperaturu 20 °C.
4.6	Lista grijanih zona i njihov režim grijanja	Grijanje se vrši kao jedinstvena cjelina, sa istim režimom rada za sve grijane prostorije.
4.7	Serviser(i) sistema, način održavanja	Ugovor o održavanju nije dostavljen. Na kotlu K-1 nalijepljena je servisna naljepnica lokalnog serviser kotlovskih postrojenja (Vogošća, Sarajevo). Evidencija servisa i mjerenja nije bila dostupna u kotlovnici.

5. Podaci o sistemu proizvodnje toplotne energije		
5.1	Broj kotlova	2 (oznake K-1 i K-2)
5.2	Ukupni nazivni učin kotlova (kW)	235 kW (kotao K-1: 130 kW; kotao K-2: 105 kW)
5.3	Vrsta goriva koja se koriste	Tečno gorivo – ekstra lako lož ulje
5.4	Vrsta regulacije rada kotlova	Kaskadni rad dva kotla; svaki kotao ima vlastiti vremenski vođeni regulator Viessmann Dekamatik-M1.
5.5	Pomoćni uređaji	– dvije duplex cirkulacione pumpe (krug radijatora i krug ventilokonvektora); – zaštitne pumpe M5 i M6 (ručno/automatski); – omekšivač vode ITG Sarajevo OV 1S (60 l, Lmax = 1 m3/h); – membranske ekspanzione posude, Zilmet 130-CAL-PRO (80 l) i ELBI, tip ER 80 (80 l) – odsisni i tlačni ventilatori te pumpa grijaćeg registra klima komore.
5.6	Ostali podsistemi za proizvodnju toplotne energije (navesti tip)	-

6. Opis kotla (za svaki kotao koji se nalazi u podsistemu proizvodnje toplotne energije je potrebno napraviti posebnu tabelu sa svim navedenim podacima)

Kotao K-1

6.1	Namjena kotla	Grijanje objekta (radijatorski krug, ventilokonvektorski krug) – kotao K-1.
6.2	Vrsta goriva	Ekstra lako lož ulje
6.3	Vrsta kotla	☒ standardni

		☐ nisko-temperaturni ☐ kondenzacijski ☐ drugo
6.4	Proizvođač	Viessmann
6.5	Model uređaja	Paromat-Simplex
6.6	Nazivni učin kotla	130 kW
6.7	Godina proizvodnje	2000. godina
6.8	Stepen efikasnosti kotla prema podacima proizvođača (%)	Podatak proizvođača nije dostupan. Usvojeno 87 %
6.9	Tip gorionika	Weishaupt, ventilatorski gorionik WGL30N/1-A
6.10	Godina proizvodnje gorionika	2001. godina
6.11	Raspon snage gorionika	60-300 kW
6.12	Tip modulacije rada gorionika	Dvostepeni (nemodulirajući) rad.
6.13	Tip kotlovske pumpe, ako je instalisana	Na priključnom vodu kotla uočena cirkulaciona pumpa WILO TOP – SD32/7
6.14.	Tip zaštitne pumpe, ako je instalisana	Zaštitna pumpa M5 – potvrđena oznakom i izbornim prekidačem na ormaru RO-KOTL. Tip nije očitán.

Kotao K-2

6.1	Namjena kotla	Grijanje objekta (radijatorski krug, ventilokonvektorski krug) – kotao K-2
6.2	Vrsta goriva	Ekstra lako lož ulje (potvrditi)
6.3	Vrsta kotla	☒ standardni ☐ nisko-temperaturni ☐ kondenzacijski ☐ drugo
6.4	Proizvođač	Viessmann
6.5	Model uređaja	Paromat-Simplex
6.6	Nazivni učin kotla	105kW
6.7	Godina proizvodnje	2001. godina
6.8	Stepen efikasnosti kotla prema podacima proizvođača (%)	Podatak proizvođača nije dostupan. Usvojeno 87 % Stvarnu vrijednost je potrebno utvrditi mjerenjem.
6.9	Tip gorionika	Weishaupt, ventilatorski gorionik WGL30N/1-A
6.10	Godina proizvodnje gorionika	2001. godina
6.11	Raspon snage gorionika	60-300 kW
6.12	Tip modulacije rada gorionika	Dvostepeni (nemodulirajući) rad.
6.13	Tip kotlovske pumpe, ako je instalisana	Na priključnom vodu kotla uočena cirkulaciona pumpa WILO top – SD50/10
6.14.	Tip zaštitne pumpe, ako je instalisana	Zaštitna pumpa M6 – potvrđena oznakom i izbornim prekidačem na ormaru RO-KOTL. Tip nije očitán.

7. Opis distributivnog podsistema

7.1	Tip distributivnog sistema	Toplovodni, dvocijevni, sa razdjelnikom i sabirnikom u kotlovnici. Krug ventilokonvektora izveden kao change-over sistem sa sezonskim prebacivanjem (prekidač LJETO/ZIMA).
7.2	Otvoreni/zatvoreni sistem	Zatvoreni – potvrđeno zatvorenim membranskim ekspanzionim posudama (Zilmet 130-CAL-PRO i ELBI tip ER 80).
7.3	Lista posebnih distributivnih krugova prema zonama grijanja (spratovi, sanitarni čvorovi...) i vrstama potrošača toplotne energije (radijatori, klima komore, PTV, ventilokonvektori...)	Distributivni krugovi po vrsti grijnih tijela: – krug radijatorskog grijanja; – krug ventilokonvektora (ljeti napajan iz rashladne mašine); Grijanje/hlađenje objekta nije izvedeno po zonama.
7.4	Stanje/materijal/debljina toplotne izolacije distributivnog sistema	Cjevovodi u kotlovnici izolirani elastomernom izolacijom zatvorenih čelija (Armstrong Armaflex AC), primjerenom dvonamjenskom režimu rada. Izolacija vizuelno u zadovoljavajućem stanju, uz pojedinačna oštećenja na koljenima i spojevima. Armatura, prirubnice, ventili i kućišta pumpi nisu izolirani.
7.5	Prirodna/prinudna cirkulacija	Prinudna cirkulacija
7.6	Lista nazivnih snaga cirkulacionih pumpi prema posebnim distributivnim krugovima	– krug ventilokonvektora: 2 × 880 W (P1 na najvišem stepenu; 680/500 W na nižim); – krug radijatorskog grijanja: 2 × 200 W (P1 na najvišem stepenu; 175/120 W na nižim); Ukupno očitano za glavne krugove: 2,16 kW (obje glave, najviši stepen).
7.7	Tipovi cirkulacionih pumpi	– WILO TOP-SD 50/10; 3~400/230 V, 50 Hz; P1 = 880/680/500 W; I = 1,73/1,20/0,89 A (400 V); ser. br. 100055 i 100058 – krug ventilokonvektora; – WILO TOP-SD 32/7; 1~230–240 V, 50 Hz; P1 = 200/175/120 W; I = 0,96/0,87/0,62 A; ser. br. 100050 i 100051 – krug radijatora. Obje su dvojne (duplex) pumpe, trostepene, sa asinhronim motorom, bez elektronske regulacije prema diferencijalnom pritisku.
7.8	Sistem hidraulički izbalansiran (DA/NE)	NE
7.9	Medij za prijenos toplotne energije	Voda, omekšana u stanici za pripremu vode. Podaci o tvrdoći vode nisu dostupni.
7.10	Projektovana temperatura ogrjevnog medija po distributivnim krugovima (°C)	polaz 75 °C povrat 65 °C Projektna dokumentacija nije dostavljena. Navedeni režim usvojen je u detaljnom energijskom auditu i korišten za proračun toplotnih učina grijnih tijela.
7.11	Opis sistema za hemijsku pripremu vode	Omekšivač vode ITG Sarajevo, tip OV 1S, tvornički broj 120, godina izrade 2000, volumen posude 60 l, radni pritisak 6 bar, ispitni 9 bar, radna temperatura 5–50 °C, Lmax = 1 m ³ /h. Uređaj star preko 20 godina, sa ručnom regeneracijom; evidencija o regeneraciji nije dostupna.

8. Opis grijaćih tijela		
8.1	Tip grijaćih tijela	Čelični pločasti radijatori Burgman (tip 22) i ventilokonvektorske (fan coil) jedinice Carrier Idrofan 42N u podnoj kabinetnoj vertikalnoj izvedbi, te grijaći registar klima komore. Radijatorski krug i krug ventilokonvektora napajaju se iz zasebnih parova cirkulacionih pumpi.
8.2	Broj grijaćih tijela prema tipu	☒ radijatori – 19 kom (Burgman, tip 22) ☐ konvektori ☒ ventilokonvektori – 33 kom (Carrier Idrofan 42N, vel. 2), od čega 13 neispravnih ili demontiranih

		☐ kaloriferi ☐ podno grijanje ☐ panelno grijanje ☐ drugo:
8.3	Instalirani toplotni kapacitet grijaćih tijela prema tipu (kW)	☒ radijatori – 22,11 kW ☐ konvektori ☒ ventilokonvektori – 137,98 kW ☐ kaloriferi ☐ podno grijanje ☐ panelno grijanje ☐ drugo
8.4	Ukupna instalirana snaga grijaćih tijela (kW) pri definisanom temperaturnom režimu rada u 7.10.	160,08 kW pri temperaturnom režimu 75/65/20 °C (radijatori 22,11 kW + ventilokonvektori 137,98 kW). Instalirana snaga grijnih tijela po jedinici korisne površine iznosi 159,1 W/m ² .

9. Opis sistema regulacije		
9.1	Vrsta regulacije sistema	Centralna, vremenski vođena (prema vanjskoj temperaturi), sa miješajućim ventilom sa motornim pogonom. Lokalna regulacija nije utvrđena.
9.2	Tip lokalne regulacije	Nije utvrđeno – postojanje termostatskih ventila i sobnih regulatora provjeriti obilaskom prostorija.
9.3	Tip centralne regulacije	Viessmann Dekamatik-M1 – po jedan regulator za svaki kotao, sa vanjskim osjetnikom i satnim programom. Na ormaru RO-KOTL.: izborni prekidač LJETO/ZIMA, izbor ručno/automatski za duplex i zaštitne pumpe, signalizacija RAD/KVAR..
9.4	Mogućnost vremenskog podešavanja regulacije	DA – regulator posjeduje satni i sedmični program.
9.5	Način podešavanja regulacije od strane korisnika (vrijeme, temperatura itd.)	Isključivo lokalno i ručno, na regulatorima u kotlovnici i prekidačima na razvodnom ormaru. Daljinski pristup i arhiviranje podataka nisu omogućeni.
9.6	Korisničko uputstvo	Nije dostupno u kotlovnici.

10. Opis sistema pripreme potrošne tople vode (PTV)		
10.1	Način pripreme PTV-a (protočno/spremnik)	Protočno-akumulaciono, lokalno. Centralna priprema PTV ne postoji, niti se PTV priprema iz sistema grijanja. Evidentirana su četiri mala električna bojlera zapremine 5–10 l, montirana ispod umivaonika u sanitarnim čvorovima i čajnoj kuhinji.
10.2	Izvor toplotne energije	Električna energija
10.3	Nazivna snaga kotla za PTV (namjenjen samo za PTV)	Nije primjenjivo – zaseban kotao za PTV ne postoji.
10.4	Snaga grijača, (kW)	4 × 1,5 kW = 6,0 kW ukupno
10.5	Zapremine spremnika PTV-a	5–10 litara po bojleru
10.6	Projektna temperatura PTV-a	Nije utvrđena; podešava se lokalno.
10.7	Regulacija PTV-a	Lokalna.
10.8	Recirkulacija (DA/NE)	NE – centralni razvod PTV ne postoji.
10.9	Snaga recirkulacione pumpe i način rada (s prekidom ili bez prekida)	Nije primjenjivo – recirkulaciona pumpa ne postoji.

10.10	Stanje toplotne izolacije razvoda sistema PTV	Nije primjenjivo – centralni razvod PTV ne postoji. Procijenjena godišnja potrošnja električne energije za pripremu PTV iznosi 630 kWh, odnosno 1,7 % ukupne potrošnje električne energije objekta.
-------	---	---

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)	66.639 kWh (6.611 litara ekstra lakog lož ulja, prema računu HIFA-PETROL d.o.o. od 28.08.2025.; donja toplotna moć ELLU 10,08 kWh/l prema DIN 51603-1). Računi za 2023. i 2024. godinu nisu dostavljeni, pa se potrošnja za te godine ne može iskazati.
11.2	Ukupna godišnja potrošnja energenta za grijanje (kWh)	66.639 kWh (cjelokupna nabavljena količina goriva koristi se za grijanje prostora).
11.3	Ukupna godišnja potrošnja energenta za potrošnu toplu vodu (kWh)	630 kWh – PTV se priprema električnom energijom.
11.4	Ukupna godišnja potrošnja energenta za ostale potrošače (kWh)	0 kWh – drugih potrošača energenta nema.

12. Rezultati redovnog energijskog audita				
Pregled dokumentacije		Potpuna/dostupna	Nepotpuna/nedostupna	Napomene:
12.1	Dokumentacija o sistemu grijanja (izvedeni projekt, projekt održavanja i dr.)		Nedostupna	Nije dostavljena na uvid.
12.2	Dokumentacija o održavanju/servisiranju		Nedostupna	Nije dostupna u kotlovnici; postoji samo servisna naljepnica izvođača na kotlu K-1.
12.3	Izveštaj o zadnjem redovnom auditu	Dostupan		
12.4	Podaci o potrošnji goriva u mjernim jedinicama u kojim se gorivo nabavlja (m3, litri, tone, ...)	Stvarni (prema računima)	Projektovani ili teoretski potrebni (podaci iz dokumentacije ili energijskog audita)	Dostavljen je jedan račun o nabavci goriva (08/2025). Teoretski potrebna količina utvrđena je proračunom u detaljnom energijskom auditu.
		6.611 l ELLU (66.639 kWh) – 2025. godina	12.173 l ELLU (140.565 kWh/god) proračun DEA	

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

Ocjena energijske efikasnosti	-	0	-
Ostalo	0	0	0
Napomena: prazna polja su ostavljena iz razloga što projektna dokumentacija nije dostavljane na uvid, kao i tamo gdje podaci nisu bili dostupni za ocjenu prihvatljivosti. Ocjene „-“ za podsistem proizvodnje proizlaze iz starosti postrojenja (kotlovi iz 2000. i 2001. godine), izostanka kondenzacijske tehnike i nemodulirajućeg rada gorionika, izostanka evidencije o servisiranju te korištenja kotlovnice za odlaganje zapaljivog materijala. Ocjena „-“ za podsistem emisije toplotne energije proizlazi iz izostanka termostatskih ventila na radiatorima i činjenice da je 13 od 33 ventilokonvektorske jedinice neispravno ili demontirano.			

14. Podaci o izvršenim mjerenjima (za svaki kotao koji se nalazi u sistemu proizvodnje toplotne energije je potrebno napraviti posebnu tabelu sa svim navedenim podacima)						
Izmjereni toplotni učin (kW) (podatak iz izvještaja o ispitivanju ako postoji)		Nije mjereno				
Temperatura dimnih gasova na izlazu iz kotla (°C)		1. Izmjerena: nije mjereno			2. Preporučena: nije utvrđeno	
Temperatura u spremniku PTV-a (°C)		3. Izmjerena: nije primjenjivo			4. Preporučena: nije primjenjivo	
Udio O2 u dimnim gasovima	Udio CO u dimnim gasovima	Temperatura dimnih gasova	Temperatura vazduha u prostoriji	Temperatura u kotlu	Stepen efikasnosti	Uslovi
%	ppm	°C	°C	°C	%	
-	-	-	-	-	-	Izmjerene vrijednosti
prema propisu	prema propisu	prema propisu	-	-	prema propisu	Dopuštene vrijednosti

15. Ukupna ocjena energijske efikasnosti sistema grijanja
Sistem grijanja je funkcionalan i u pogonu, ali se sa aspekta energijske efikasnosti postoji prostor za unaprijeđenje. Kotlovi ne koriste kondenzacijsku tehniku, a gorionici su nemodulirajući. U detaljnom energijskom auditu usvojen je stepen efikasnosti proizvodnje toplotne energije od 87 %, distribucije 91 % i regulacije 96 %, odnosno ukupni stepen iskorištenja sistema grijanja od 76 %.Radijatori nemaju termostatske ventile, a 13 od 33 ventilokonvektorske jedinice je neispravno ili demontirano.

16. Prijedlog mjera za poboljšanje energijske efikasnosti sistema grijanja									
Br.	Naziv i opis mjere	Uštede energije (kWh/god)				Novčane uštede (KM/god)	Potrebna ulaganja (KM)	Jednostavni period povrata (godina)	Uštede emisije CO2 (tCO2/god.)
		Energent 1	Energent 2	Energent 3	Energent 4				
1.	Zamjena kotlova na lož ulje i dotrajalog rashladnog agregata jednom reverzibilnom toplotnom pumpom	140.565	-39.463	-	-	8.489	155.189,68	18,28	9,73

zrak/voda (Carrier AquaSnap 30RQ-100R-A, 100/100 kW, R32), uz prelazak distribucije na režim 55/45 °C, zamjenu 19 radijatora kaloriferima i 13 neispravnih ventilokonvektora.								
---	--	--	--	--	--	--	--	--

Energent 1 = ekstra lako lož ulje; Energent 2 = električna energija. Iznosi ulaganja dati su sa PDV-om.
 Napomena: Energent 2 ima predznak "-" jer se prelazi na toplotnu pumpu koja troši električnu energiju, a ne štedi je. Dok se potrošnja Energenta 1 (lož ulja) u potpunosti ukida.

Najkasnije vrijeme narednog redovnog audita sistema grijanja: septembar 2030. godine

U Sargjevu
 Datum 05.09.2026

Za Naručioca:
 Ime i prezime _____

Potpis _____

Ovlašteno fizičko lice za provođenje redovnog energijskog audita:	Odgovorno lice pravnog lica:
Ime i prezime <u>Ismar Jambaković</u>	Ime i prezime <u>Vedad Suljić</u>
Potpis <u>Ismar J.</u>	Potpis <u>Vedad Suljić</u>
	M.P. <u>[Stamp]</u>