

Audyty energetyczny przedsiębiorstwa – uzupełnienie raportu o zbiorczą kartę informacyjną

Company's energy audit – supplementing the report with a summary information card

KAROLINA KURTZ-ORECKA

DOI 10.36119/15.2023.6.3

W artykule przedstawiono opracowaną zbiorczą kartę informacyjną do raportu z audytu energetycznego przedsiębiorstwa. Karta pozwala na znaczne rozszerzenie zakresu prezentowanych informacji, które są syntezą raportu. Przedstawiona karta podsumowująca może służyć jako uzupełnienie oficjalnej karty audytu efektywności energetycznej.

Słowa kluczowe: audyt energetyczny przedsiębiorstwa, wzór karty audytu, oszczędność energii, efektywność energetyczna, energia finalna

The article presents the developed summary information card for the report on the energy audit of the company. The card allows for a significant extension of the scope of presented information, which is a synthesis of the report. The presented summation card can be used as a supplementary one to the official used card of the energy efficiency audit.

Keywords: company's energy audit, audit card template, energy saving, energy efficiency, delivered energy

Wprowadzenie

Realizacja okresowego audytu energetycznego dużych przedsiębiorstw jest procedurą wprowadzoną w Polsce ustawą o efektywności energetycznej [1] w drodze wdrożenia ustaleń przyjętych w dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/EU [2]. W ogólnym ujęciu, audyt energetyczny przedsiębiorstwa realizowany jest raz na 4 lata. Celem przeprowadzania procedury audytu energetycznego przedsiębiorstwa jest ustalenie bazowego finalnego zużycia energii w przedsiębiorstwie oraz w kolejnym kroku poszukiwanie potencjalnych, możliwych do osiągnięcia oszczędności w gospodarce energetycznej podmiotu. Proponowane działania mogą obejmować zamierzenia zarówno inwestycyjne, jak i nie inwestycyjne [3]. Ustawa o efektywności energetycznej nie określa szczegółowo zarówno formy, jak i treści opracowania zamykającego całą procedurę audytu z uwagi na bardzo szeroki wachlarz specyfiki działalności podmiotów objętych tym obowiązkiem [3]. Poza dużymi przedsiębiorstwami zobligowanymi do wykonania audytu energetycznego, w wyniku wprowadzania programów zachęty i wsparcia finansowe-

go dla małych i średnich przedsiębiorstw, również te podmioty coraz częściej sięgają po audyt jako przejrzystą formę analizy stanu bieżącego zużycia energii finalnej oraz nakreślenia możliwych do realizacji działań zmierzających do wprowadzenia oszczędności energii zużywanej do swojej działalności lub poprawy efektywności energetycznej realizowanych procesów [4]. Zakres analizowanych usprawnień wynika bezpośrednio ze specyfiki działalności danej firmy. Może dotyczyć np. optymalizacji pracy źródła ciepła [5, 6, 7], wprowadzenia układu akumulacji ciepła [8], odzysku ciepła odpadowego [9, 10], w tym np. z procesu oczyszczania ścieków [11, 12].

W raporcie z przeprowadzonego audytu energetycznego przedsiębiorstwa, syntetyczny opis proponowanego do realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej przedstawiany jest najczęściej na wzorze karty audytu efektywności energetycznej, wprowadzonej rozporządzeniem [13] do ustawy [1]. W porównaniu do zakresu treści, np. wzoru karty audytu energetycznego budynku [14], która obejmuje szczegółowy opis ocenianego stanu bazowego budynku (przed termomodernizacją) oraz w stanie po termomoderni-

zacji, zakres informacji dostarczany przez wzór karty audytu efektywności energetycznej odnosi się jedynie do planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, nie dając wglądu w całokształt stanu zużycia energii finalnej w przedsiębiorstwie. Dodatkowo ograniczenie opisu przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (tab. 1) powoduje, że często jest on niewystarczający do podania najistotniejszych informacji dla planowanych rozbudowanych inwestycji. Ograniczenie informacji zawartych w obowiązującym wzorze karty audytu efektywności energetycznej wydaje się być tym bardziej problematycznym, że sam raport z audytu jest opracowaniem rozbudowanym, odnoszącym się do specyfiki działalności, produktu oraz całokształtowego zużycia energii w podmiocie.

Próbę syntetycznego ujęcia treści stanowiących raport z przeprowadzonego audytu podjęła Fundacja Poszanowania Energii [3], proponując tabelaryczną formę opisu rekomendacji usprawnień zmierzających do poprawy efektywności energetycznej przedsiębiorstwa (tab. 2).

Zaproponowana forma opisu rekomendacji z przeprowadzonego audytu przedsiębiorstwa w istotny sposób porządkuje

dr inż., arch. Karolina Kurtz-Orecka; <https://orcid.org/0000-0002943-5701>, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie. Adres do korespondencji/ Corresponding author: kurtz@zut.edu.pl

Tab. 1. Wzór karty audytu efektywności energetycznej [13]
Table. 1. Template of the energy efficiency audit card [13]

Załącznik nr 3

WZÓR KARTY AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

KARTA AUDYTU EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ		Data wykonania	
Podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej:			
Opis przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej (max. 250 znaków):			
Dane podmiotu, u którego będzie realizowane/zostało realizowane* przedsięwzięcie służące poprawie efektywności energetycznej, lub podmiotu upoważnionego (numer PESEL albo nazwa):			
Planowana data rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:**	Data zakończenia realizacji przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej:***	Wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności energii:	
Parametry przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej			
Srednioroczna ilość energii finalnej planowanej do zaoszczędzenia: **		kWh/rok	toe/rok
Srednioroczna ilość energii pierwotnej planowanej do zaoszczędzenia: **		kWh/rok	toe/rok
Srednioroczna ilość zaoszczędzonej energii finalnej: ***		kWh/rok	toe/rok
Srednioroczna ilość zaoszczędzonej energii pierwotnej: ***		kWh/rok	toe/rok
Dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej			
Imię i nazwisko:			
Nr telefonu:			
Podpis:			

* Niepotrzebne skreślić.
** W przypadku planowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.
*** W przypadku zrealizowanego przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej.

Tab. 2. Przykład tabelarycznej formy opisu rekomendacji w raporcie z audytu przedsiębiorstwa wg [3]
Table 2. An example of the tabular form of the recommendation description in the company audit report according to [3]

	Rekomendacja działania	Opis
1	Uzasadnienie potrzeby wdrożenia	
2	Opis działania	
3	Określenie kosztów realizacji	
4	Efekty energetyczne, ekologiczne i ekonomiczne	
5	Określenie zakresu doradztwa niezbędnego do wdrożenia	
6	Możliwe narzędzia wspomagające proces wdrożenia	
7	Czas niezbędny do wdrożenia	
8	Określenie procentowego podwyższenia efektywności energetycznej przedsiębiorstwa	
9	Inne uwagi	

niezbędne do oceny usprawnienia informację ułatwiając z jednej strony sporządzenie samego raportu z audytu, a z drugiej podnosząc czytelność informacji zawartych w raporcie, co jest ważne dla przedsiębiorcy. W zaproponowanym ujęciu (tab. 2) zadanie optymalizacyjne zdefiniowano w ślad za ustawą [1] jako „podwyższenie efektywności energetycznej przedsiębiorstwa”, co jak wskazuje Sangórski [4] nie koniecznie wiąże się z oszczędnością energii. Dodatkowo zaproponowana tabelaryczna forma opisu rekomendacji, pomimo swojej istotności w porządkowaniu

treści raportu z audytu, nie daje syntetycznego podsumowania podstawowych informacji o podmiocie, stanu zużycia energii finalnej w stanie bazowym, charakterystyki wykorzystywanych nośników energii czy formy energii oraz przewidywanego rezultatu całościowego wprowadzenia jednej lub wielu rekomendacji.

Karta audytu efektywności energetycznej

Wzór karty audytu efektywności energetycznej zawiera trzy grupy informacji

(tab. 1) [13]: 1) podstawowe informacje dotyczące przedsięwzięcia służącego poprawie efektywności energetycznej, 2) zestawienie parametrów wskazanego przedsięwzięcia, 3) dane sporządzającego audyt efektywności energetycznej oraz datę wykonania. Informacje dotyczące planowanego do realizacji lub wykonanego przedsięwzięcia obejmują podanie jego nazwy oraz opisu ograniczonego do 250 znaków. Wskazuje się również planowane daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji przedsięwzięcia oraz wyrażony w latach kalendarzowych okres uzyskiwania oszczędności. Informacje podstawowe zawierają także dane podmiotu, u którego realizowane będzie lub zostało zrealizowane przedsięwzięcie. Parametry przedsięwzięcia precyzują roczną ilość energii planowanej do zaoszczędzenia oraz zaoszczędzonej, w podziale na energię finalną i pierwotną. Wielkości te określone są w [kWh/rok] oraz w porównawczej wielkości odniesienia, tj. tonach oleju ekwiwalentnego [toe/rok].

Zakres informacji zawartych we wzorze karty audytu efektywności energetycznej nie pozwala na bardziej szczegółowy opis zarówno samego podmiotu, jak również zużycia energii finalnej w podziale na nośniki energii lub energię, w stanie bazowym i do osiągnięcia po planowanym wdrożeniu usprawnień lub osiągnięte w wyniku wdrożenia przedsięwzięcia, dlatego w raporcie z przeprowadzonego audytu energetycznego przedsiębiorstwa proponuje się wprowadzenie dodatkowej karty zawierającej syntetyczne podsumowanie ustaleń z audytu.

Karta podsumowująca do raportu z audytu energetycznego przedsiębiorstwa

Zaproponowany przez Autorkę wzór informacyjnej karty zbiorczej z przeprowadzonego audytu energetycznego przedsiębiorstwa zawiera syntetyczne zestawienie najważniejszych ustaleń audytu. Karta audytu wypracowana została na bazie doświadczenia z realizacji audytów energetycznych przedsiębiorstw o istotnie zróżnicowanym profilu działalności, co pozwoliło na zaproponowanie uniwersalnego wzoru zawierającego zarówno szczegółową informację na temat specyfiki działalności podmiotu, jak również jego koszyka energetycznego oraz planowanego zakresu poprawy gospodarki energetycznej w przedsiębiorstwie i jej skutków.

Proponowany wzór karty audytu energetycznego przedsiębiorstwa podzielono na 8 sekcji informacji. Sekcja pierwsza

(tab. 3) określa dane identyfikacyjne przedsiębiorstwa, jak: nazwę podmiotu, numery identyfikacyjne NIP oraz Regon oraz adres siedziby głównej. Dane podstawowe dodatkowo rozszerzono o informację o charakterystyce lokalizacji obiektów, w których realizowana jest działalność – skupiona/rozproszona, syntetyczny opis podstawowego obszaru działalności podmiotu, który może być uzupełniony o wskazanie kodów PKD, oraz kwalifikację do wykonania obowiązku przeprowadzenia audytu w trybie ustawy o efektywności energetycznej [1], tj. ustalenie spełnienia warunków pozwalających na zdefiniowanie podmiotu jako dużego przedsiębiorstwa. Część pierwszą zamyka wskazanie czasu definiującej okres, dla którego wykonano analizę audytu przedsiębiorstwa.

Tab. 3. Karta audytu energetycznego przedsiębiorstwa: Sekcja 1 – dane identyfikacyjne przedsiębiorstwa, opracowanie własne

Table 3. The company's energy audit card: Section 1 – the company identification data, author's own study

1. Dane identyfikacyjne przedsiębiorstwa						
Nazwa podmiotu (NIP, REGON)			1.2. Adres podmiotu (siedziba główna)	ul./ Nr kod miejscowości gmina powiat woj.		
	NIP	REGON				
Lokalizacja obiektów	skupiona					
	rozproszona					
1.4. Podstawowy obszar działalności			1.5. Kwalifikacja do wykonania audytu przedsiębiorstwa (w jednym z dwóch ostatnich lat obrotowych)			
			Liczba zatrudnionych pracowników	TAK	NIE	
			Roczny obrót netto lub suma aktywów	TAK	NIE	
			1.6. Cezura czasowa			

Sekcja druga proponowanej karty audytu energetycznego przedsiębiorstwa (tab. 4) poświęcona jest określeniu w stanie bazowym wielkości zużycia energii finalnej w przedsiębiorstwie. Zgodnie z ustawą [1] audytowaniu powinno podlegać zużycie energii obejmujące łącznie co najmniej 90% całkowitego zużycia energii, dlatego poza podziałem energii wg jej rodzaju lub nośnika (n możliwości) oraz wskazaniem celu wykorzystania oraz wielkości i kosztu zużycia energii w przedsiębiorstwie w stanie bazowym, ujęto również potwierdzenie czy dany rodzaj energii lub jej nośnika wchodzi w ten obszar. Zaproponowana forma prezentacji informacji o wielkości zużycia energii w podmiocie wydaje się szczególnie pomocna w sytuacji, kiedy gospodarka energetyczna przedsiębiorstwa bazuje na złożonej strukturze paliw. Dodatkowo pomocnym w hierarchizacji potrzeb wprowadzania usprawnień jest uszeregowanie rodzaju energii lub jej nośników wykorzystywanych w przedsiębiorstwie w układzie malejącego udziału w łącznym całkowitym zużyciu energii w przedsiębiorstwie lub malejącego kosztu zakupu energii. Układ taki pozwala na wskazanie

Tab. 4. Karta audytu energetycznego przedsiębiorstwa: Sekcja 2 – rodzaj, ilość oraz cel wykorzystania energii w stanie bazowym, opracowanie własne

Table 4. The company's energy audit card: Section 2 – type, amount and purpose of energy use in the baseline, author's own study

2. Rodzaj, ilość oraz cel wykorzystywania energii w stanie bazowym					
Rodzaj energii lub jej nośnik	Cel wykorzystania energii	W obszarze 90% zużycia całkowitego	Udział w całkowitym zużyciu energii [%]	Średnioroczne zużycie energii [MWh/rok]	Koszty zakupu energii [PLN/rok]
(1)		TAK / NIE			
($n-1$)		TAK / NIE			
(n)		TAK / NIE			
Całkowite roczne wykorzystanie energii finalnej i koszt zakupu energii lub jej nośników					

priorytetowych obszarów do wypracowania rekomendacji.

Sekcja 3 (tab. 5) oraz sekcja 4 (tab. 6) proponowanej karty audytu energetycznego przedsiębiorstwa zestawiają informacje o rekomendowanych usprawnieniach ana-

lizacji energii, rodzajów energii i jej nośników oraz sumaryczną oszczędność energii, a także ograniczenia kosztów zakupu w wyniku wdrożenia wszystkich rekomendacji. Analogicznie do zasady stosowanej w zestawieniu rekomendacji przedsięwzięć termomodernizacyjnych, wprowadzenie rankingu poszczególnych usprawnień pozwala na wskazanie rozwiązań najbardziej efektywnych w kontekście zwrotu nakładów inwestycyjnych niezbędnych do realizacji wskazanych działań. Jako główne narzędzie do oceny efektywności rekomendacji ustawa [1] wskazuje analizę kosztową cyklu życia. Uzupełniając może być zastosowany inny, dodatkowy wskaźnik oceny.

W nawiązaniu do wzoru karty audytu efektywności energetycznej (tab. 1) [13], sekcja 3 zawiera prezentację wyniku szacowanej oszczędności energii na energię

Tab. 5. Karta audytu energetycznego przedsiębiorstwa: Sekcja 3 –możliwe do osiągnięcia oszczędności zużycia energii w wyniku wdrożenia rekomendowanych usprawnień, opracowanie własne

Table 5. The company's energy audit card: Section 3 – achievable energy savings as a result of the implementation of the recommended improvements, author's own study

3. Możliwa do osiągnięcia oszczędność zużycia energii w wyniku wdrożenia rekomendowanych usprawnień								
Rodzaj energii lub jej nośnik	Rekomendowane usprawnienia	Wskaźnik oceny		Roczna oszczędność			Okres uzyskiwania oszczędności [lata]	
		LCC [PLN]	(dodatkowy) [j.m.]	Energii	[MWh/rok]	[toe/rok]		Kosztów [PLN/rok]
(1)				Finalnej				
				Pierwotnej				
(n-1)				Finalnej				
				Pierwotnej				
(n)				Finalnej				
				Pierwotnej				
Sumaryczna oszczędność energii i kosztów w wyniku realizacji rekomendowanych usprawnień				Finalnej				
				Pierwotnej				

lizowanych w perspektywie energochłonności całego przedsiębiorstwa oraz realizowanych procesów lub dostarczanych produktów. Sekcja 3 daje szczegółowy obraz przewidywanych efektów wdrożenia dla zadania, którego funkcja celu opisuje optymalizację zużycia energii finalnej jako ograniczenie energochłonności analizowanego podmiotu [4]. Wskazuje możliwą do osiągnięcia oszczędność energii dla poszczególnych, wskazanych w 90% koszty

finalną i pierwotną oraz uzupełnienie informacji o wielkość ekwiwalentu wyrażoną w toe. Takie odniesienie prezentowanych informacji do każdego rodzaju energii lub jej nośnika stanowi istotne rozszerzenie informacji ponad zakres wymaganych danych wskazanych w [13].

Sekcja 4 (tab. 6) pozwala na syntetyczne przedstawienie efektów wdrożenia rekomendacji dla zadania, którego funkcja celu odnosi się do poprawy efektywności

Tab. 6. Karta audytu energetycznego przedsiębiorstwa: Sekcja 4 – wpływ wdrożenia na wskaźniki energetyczne procesów, produktów lub usług, opracowanie własne
Table 6. The company's energy audit card: Section 4 – implementation impact on energy indicators of processes, products or services, author's own study

4. Wpływ wdrożenia na wskaźniki energetyczne procesów, produktów lub usług				
4.1. Przyjęty wskaźnik wyniku energetycznego w odniesieniu do procesów, produktów lub usług	Jednostka miary	Stan bazowy	Po wdrożeniu	Efekt wdrożenia
(1)				
(i-1)				
(i)				
4.2. Planowane koszty całkowite wdrożenia [PLN]		4.4. Roczne zmniejszenie zapotrzebowania na energię [%]	Finalną	
			Pierwotną	
4.3. Roczna oszczędność kosztów energii [PLN/rok]		4.5. Roczna redukcja emisji CO ₂ [Mg CO ₂ /rok]		

energetycznej [4], tj. zwiększenia wydajności procesów, tym samym zmniejszenia energochłonności produktu finalnego. W tym ujęciu całkowite zużycie energii w przedsiębiorstwie przesuwają się na drugi plan. W sekcji 4 zaproponowano ocenę efektywności wdrożenia w odniesieniu do charakterystyki głównego procesu/produktu czy usługi realizowanych przez przedsiębiorstwo. W kolumnie podsumowującej różnicę oceny pomiędzy stanem bazowym wskaźnika oraz po wdrożeniu zaproponowano ogólny zapis „efekt wdrożenia”, gdyż w zależności od podejścia do zadania, może być przedstawiony jako zwiększenie, np. wskaźnika efektywności

procesu odniesionego do jednostkowego zużycia energii w procesie (wzrost efektywności energetycznej procesu), lub oszczędność energii przy zachowaniu stałych wartości wynikowych procesu. Przykłady

Tab. 8. Karta audytu energetycznego przedsiębiorstwa: Sekcja 5 – średnie ceny energii i jej nośników w analizowanym okresie, opracowanie własne
Table 8. The company's energy audit card: Section 5 average prices of energy and its carriers in the analyzed period, author's own study

5. Średnie ceny energii i jej nośników				
Energia lub jej nośnik, w obszarze co najmniej 90% zużycia energii finalnej	Jednostka odniesienia charakterystyczna dla energii lub jej nośnika	Cena [PLN/ j.o]	Jednostka odniesienia	Cena [PLN/ j.o]
(1)			MWh	
(n-1)			MWh	
(n)			MWh	

Tab. 7. Przykłady wskaźników oceny wdrożenia z poziomu procesów, produktów lub usług, opracowanie własne

Table 7. Examples of implementation assessment indicators at the level of processes, products or services, author's own study

Lp.	Podstawowy obszar działalności przedsiębiorstwa	Wykorzystywany rodzaj energii lub jej nośniki	W obszarze 90% energii finalnej	Proponowany wskaźnik oceny	Jednostka miary
1	Produkcja wyrobów z tworzyw sztucznych, produkcja półprefabrykatów do mebli, usługi związane z szyciem	Energia elektryczna	TAK	Zużycie energii do wartości produkcji	kWh/ (wartość produkcji, PLN)
		Gaz ziemny	TAK		
		Paliwo LPG	NIE		
2	Handel paliwami płynnymi, głównie olejem napędowym, transport morski	Olej napędowy	TAK	Zużycie energii do rocznej wielkości transportu cargo	kWh/ mt
		Energia elektryczna	NIE		dm ³ / mt
3	Produkcja wiązek, produkcja metalowa, sprzedaż, użyczenie pracowników	Energia elektryczna	TAK	Zużycie energii do wartości produkcji	kWh/ (wartość produkcji, PLN)
		Gaz ziemny	TAK		
		Olej napędowym	TAK		
		Paliwo LPG	NIE		
		Benzyna	NIE		
4	Usługi handlowe w zakresie wymiany walut	Gaz ziemny	TAK	Zużycie energii do rocznej liczby zawartych transakcji	kWh/ transakcję
		Energia elektryczna	TAK		
		Olej napędowy	TAK		
5	Sprzedaż hurtowa części i akcesoriów do pojazdów samochodowych, z wyłączeniem motocykli	Gaz ziemny	TAK	Zużycie energii do 1000 sztuk (kSzt.) rocznej sprzedaży części i akcesoriów samochodowych	kWh/ kSzt.
		Energia elektryczna	TAK		
		Olej napędowym	NIE		
		Benzyna	NIE		
6	Dystrybucja czynników chłodniczych, sprzedaż urządzeń i komponentów do chłodnictwa i klimatyzacji	Energia elektryczna	TAK	Zużycie energii do rocznej sprzedaży czynników chłodniczych, urządzeń i komponentów	kWh/ (wartość sprzedaży, PLN)
		Gaz ziemny	TAK		
		Olej napędowym	TAK		
		Benzyna	TAK		

wskaźników oceny wdrożenia z poziomu procesów, produktów lub usług przedstawiono w tabeli 7.

Poza omówionymi informacjami, sekcję 4 karty uzupełniono o planowane koszty całkowite rekomendowanego wdrożenia oraz oszczędność kosztów operacyjnych związanych z zakupem energii lub jej nośników, zużycia energii w podziale na energię finalną i pierwotną oraz redukcję emisji CO₂ do atmosfery.

W sekcji 5 (tab. 8) zestawiono dane na temat cen energii lub jej nośników pokrywających 90% zużycia energii finalnej w przedsiębiorstwie. Zestawienie cen przedstawiono w pierwszej kolejności w odniesieniu do jednostki w jakiej rozliczana jest dostarczona do odbiorcy energia lub jej nośnik, w drugiej kolejności

w odniesieniu do wspólnej jednostki odniesienia (MWh) celem możliwości porównania bezpośredniego kosztu energii chemicznej różnego pochodzenia.

Sekcje 6 – 8 (tab. 9) przygotowano jako analogiczne do punktów 2 – 5 strony tytułowej audytu termomodernizacyjnego [14]. Zawierają one odpowiednio dane identyfikacyjne podmiotu wykonującego audyt energetyczny przedsiębiorstwa, dane autorów audytu z wyszczególnieniem audytora koordynującego wykonanie audytu oraz informacje o miejscu i dacie wykonania opracowania.

Podsumowanie

Zaproponowany w artykule wzór karty audytu energetycznego przedsiębiorstwa pozwala na syntetyczny opis metryki audytowanego przedsiębiorstwa wraz z określeniem kierunku głównej działalności, bazowej i docelowej charakterystyki zużycia energii finalnej oraz rekomendowanych do wdrożenia działań zmierzających do uzyskania poprawy efektywności energetycznej podmiotu. Zaproponowane w karcie sekcje informacyjne pozwalają na wykorzystanie karty do podsumowania audytu, w którym funkcja celu może być zdefiniowana poprzez oszczędność energii finalnej zużywanej w przedsiębiorstwie, bądź

Tab. 9. Karta audytu energetycznego przedsiębiorstwa: Sekcje 6 – 8 dane identyfikacyjne podmiotu wykonującego audyt energetyczny przedsiębiorstwa, na podstawie [14]

Table 9. The company's energy audit card: Sections 6 – 8 identification data of the entity performing the company's energy audit, based on [14]

6. Dane identyfikacyjne podmiotu wykonującego audyt i autorów audytu		
6.1. Nazwa, adres, nr NIP i REGON firmy		
6.2. Audytor koordynujący wykonanie audytu (imię, nazwisko, posiadane kwalifikacje, podpis)	 podpis
6.2. Współautorzy audytu: imiona, nazwiska, zakres prac		
Imię i nazwisko	Kwalifikacje	Udziału w opracowaniu
7. Miejscowość	8. Data wykonania opracowania	

podniesienie efektywności energetycznej procesów charakteryzujących działalność danego podmiotu. Zaproponowana forma karty audytu energetycznego przedsiębiorstwa może być wykorzystywana jako uzupełnienie głównej karty, tj. karty audytu efektywności energetycznej.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ustawa z dnia 20.05.2016 r. o efektywności energetycznej. Dz.U.2016.831 z późn. zm.
- [2] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25.10.2012 r. w sprawie efektywności energetycznej.
- [3] Robakiewicz M. (2022), Audyty energetyczne – zastosowanie – wymagania – metody wykonywania. Oficyna Wydawnicza POLCEN. Warszawa. s. 121-134.

- [4] Sangórski, M. (2022). Informacja o oszczędności energii i jej rola w procesie podejmowania decyzji zarządczych. Inżynieria Mineralna, 1(1 (49)), 71–78. <https://doi.org/10.29227/IM-2022-01-09>.
- [5] Nikończuk, P., Tuchowski, W. (2021). Analysis of electric power consumption by the heat pump used in the spray booth https://doi.org/10.1007/978-981-15-8131-1_49
- [6] Tuchowski W., Kurtz-Orecka K., Nikończuk P. Optimizing the air source heat pump's working time in the context of increasing the energy efficiency ratio. Procedia Computer Science 2022; 207: 4621-4630, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.526>.
- [7] Tuchowski W., Pych A., Wojnicz L., Nikończuk P. Method of optimizing the operation of a water source heat pump. Procedia Computer Science 2022;207: 4631-4639, <https://doi.org/10.1016/j.procs.2022.09.527>.
- [8] Plutecki Z., Lichota J., Kamiński J., Saługa P., Kaszyński P., Benalcázar P., Sattler P. (2022).

Analiza wraz z oceną efektywności pracy elektrociepłowni zintegrowanej z układem akumulacji ciepła. INSTAL, 9, 16-25. DOI 10.36119/15.2022.9.1.

- [9] Nikończuk P. Preliminary modeling of overspray particles sedimentation at heat recovery unit in spray booth. Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability 2018; 20 (3): 387–393, <http://dx.doi.org/10.17531/ein.2018.3.6>.
- [10] Nikończuk P, Rosochacki W. The concept of reliability measure of recuperator in spray booth. Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability 2020; 22 (2), 265–271, <http://dx.doi.org/10.17531/ein.2020.2.9>.
- [11] Łokietek, T., Tuchowski, W., Leciej-Pirczewska, D., & Głowacka, A. (2022). Heat Recovery from a Wastewater Treatment Process—Case Study. Energies, 16(1), 44. <https://doi.org/10.3390/en16010044>.
- [12] Szafflik W. (2022), Possibilities of using wastewater in sewage treatment plants as a source of heat. INSTAL, 5, 10-14. DOI 10.36119/15.2022.5.2.
- [13] Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 05.10.2017 w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz metod obliczania oszczędności energii. Dz.U.2017.1912 z późn. am.
- [14] Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15.12.2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytu, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego. Dz.U.2022.2816.