

**WŁĄCZENIE KORZYŚCI
POZAENERGETYCZNYCH DO PRAKTYK
WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO
W CELU PRZYSPIESZENIA WDRAŻANIA
ZALECANYCH W AUDYCIE ŚRODKÓW
EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ**

**PRZEGLĄD PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU
ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH
(D2.1)**

Grudzień 2023 r.



KNOWnNEBs otrzymał finansowanie z programu Unii Europejskiej
LIFE21-CET-AUDITS umowa nr 101076494.

Pełny tytuł	KNOWnNEBs – Włączenie korzyści pozaenergetycznych do praktyk wykonywania audytu energetycznego		
Data rozpoczęcia	01.11.2022	Czas trwania	36 miesięcy
Adres URL projektu	https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/101076494		
Zadanie	D.2.1 – Przegląd praktyk wykonywania audytu energetycznego w przedsiębiorstwach		
Pakiet roboczy	2		
		Poziom rozpowszechniania	<i>Dokument publiczny (D.2.1)</i>
Lider pakietu roboczego	BME (WP2)		
Autor	Miklós Horváth, Tamás Csoknyai (BME)		
Współautorzy	Gatis Žogla (Ekodoma), Aiga Barisa (Ekodoma) Paula Fonseca (ISR), Pedro Moura (ISR), Margarita Puente (ESCAN), Francisco Puente (ESCAN), Georg Benke (E7), Corina Maria Stanese (E7), Nina Nikolova (CISB), Mihael Deliyski (CISB), Vladimir Tsankov (CISB), Marta Mazurkiewicz (KAPE), Andreas Androutsopoulos (CRES), Laura Bano (SOGESCA), Andrea Cervato (SOGESCA)		

INFORMACJA

Projekt KNOWnNEBs otrzymał dofinansowanie z programu Unii Europejskiej LIFE21-CET-AUDITS w ramach umowy o dofinansowanie nr. 101076494. Wyłącznie odpowiedzialność za treść niniejszego dokumentu ponoszą autorzy. Niekoniecznie odzwierciedla on opinię Unii Europejskiej. Ani CINEA, ani Komisja Europejska nie ponoszą odpowiedzialności za jakiegokolwiek wykorzystanie informacji zawartych w niniejszym dokumencie.

STRESZCZENIE

Cel zadania: Podsumowanie wyników z zadań T.2.1 i T.2.3. (pdf, EN, języki narodowe - LV, HU, BG, GR, IT, PT, ES, PL, AT)

Wstęp:

Głównym celem dokumentu jest zebranie i uporządkowanie informacji dotyczących bieżących praktyk wykonywania audytów energetycznych i korzyści pozaenergetycznych płynących z wdrażania środków efektywności energetycznej zalecanych w audytach energetycznych. Niniejszy dokument podsumowuje wyniki zakresu działań pakietu roboczego WP2 projektu KNOWnNEBs. W pierwszej części dokonano przeglądu obecnych praktyk wykonywania audytu na poziomie europejskim i krajowym. W pierwszej kolejności zebrano kontekst legislacyjny oparty na dyrektywie EED i przedstawiono wdrożenia krajowe.

Druga część gromadzi i pokazuje istniejące metodyki obliczeniowe, standardy i dostępne narzędzia, istniejące metodologie obliczeń, odpowiednie normy europejskie i międzynarodowe, takie jak normy z rodziny EN 16247, a także metodyki i podejścia obliczeniowe stosowane w audytach energetycznych przedsiębiorstw.

W trzeciej części przeanalizowano strategie wdrażania audytów w sektorze docelowym, w oparciu o wywiady bezpośrednie i ankiety internetowe. Ta część ma na celu zebranie informacji na temat doświadczeń związanych z wykonywaniem audytów i wdrażaniem jego zaleceń w firmach, obejmujących cały proces od audytu energetycznego do wdrożenia działań. Głównym rezultatem tego zadania jest informacja na temat wyzwań i barier, jakie napotykają przedsiębiorstwa wdrażające zalecenia audytu. Kolejnym rezultatem jest lista najczęściej wdrażanych działań w zakresie efektywności energetycznej.

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską. Wyrażone poglądy i opinie są jednak wyłącznie poglądami autora (autorów) i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej lub CINEA. Ani Unia Europejska, ani organ przyznający finansowanie nie ponoszą za nie odpowiedzialności.

SPIS TREŚCI

1. Przegląd praktyk wykonywania audytu energetycznego w krajach UE	5
2. Podsumowanie analizy praktyk wykonywania audytu energetycznego w przedsiębiorstwach w krajach partnerskich	12
3. Analiza praktyk wykonywania audytu energetycznego w przedsiębiorstwach – Polska	14
4. Podsumowanie wywiadów przeprowadzonych z przedsiębiorcami	20
5. Podsumowanie ankietyzacji	27
Załącznik 1: Porównanie między krajami – analiza praktyk wykonywania audytu energetycznego.....	43
Załącznik 2: Pytania do wywiadów z przedsiębiorcami.....	46
Załącznik 3: Ocena korzyści pozaenergetycznych	47
Załącznik 4: Odpowiedzi na pytania ankiety dotyczącej barier stojących na drodze do wdrażania środków w zakresie efektywności energetycznej	53

1. PRZEGLĄD PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W KRAJACH UE

1.1. Dyrektywa w sprawie efektywności energetycznej (EED)

Wstęp

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z dnia 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej (zmieniająca dyrektywy 2009/125/WE i 2010/30/UE oraz uchylająca dyrektywy 2004/8/WE i 2006/32/WE) podaje definicję i opisuje cele wykonywania audytów energetycznych. W 2018 r. nastąpiła kolejna nowelizacja (Dyrektywa (UE) 2018/2002), która nie zawierała istotnych zmian związanych z audytami energetycznymi. Większość wymogów została już wdrożona przez państwa członkowskie od 2012 r.

Definicja i cele audytu

Zgodnie z dyrektywą „audyt energetyczny” to systematyczna kontrola i analiza wykorzystania i zużycia energii przez obiekt, budynek, system lub organizację, mająca na celu identyfikację przepływów energii i potencjał poprawy efektywności energetycznej, a także ich raportowanie. Audyty energetyczne są niezbędnym narzędziem pozwalającym osiągnąć oszczędności energii. Są one niezbędne do oceny istniejącego zużycia energii i zidentyfikowania całego spektrum możliwości oszczędzania energii. Audyt powinien następnie zaowocować propozycjami konkretnych działań wyznaczonych dla kadry kierowniczej, władz publicznych lub właścicieli domów. Co więcej, audyty energetyczne pozwalają na identyfikację i ustalenie priorytetów lub rankingu działań prowadzących do poprawy. W ten sposób audyty energetyczne eliminują lukę informacyjną, która jest jedną z głównych barier dla zwiększania efektywności energetycznej. Poprzez identyfikację możliwości oszczędzania energii i proponowane zalecenia audyty są także podstawą rozwoju rynku usług energetycznych.

Wynikiem audytu energetycznego może być np. zalecenie wymiany okna w gospodarstwie domowym, izolacja rurociągów w fabryce lub założenie kompleksowej instalacji do zarządzania energią w budynku komercyjnym. Ponadto, audyty energetyczne nie skupiają się wyłącznie na rozwiązaniach technicznych, takich jak wymiana urządzeń czy ich modernizacja. Może to być także optymalizacja procedur produkcyjnych, parametrów kontrolnych, optymalizacja logistyki i układu oraz odpowiednie planowanie konserwacji i napraw.

Audyt energetyczny może być również częścią szerszego audytu środowiskowego rozważającego możliwości magazynowania czy podłączenie do sieci ciepłowniczej i chłodniczej. Usługa prywatna lub publiczna, np. miejski transport publiczny, może także zostać poddana audytowi energetycznemu, którego efektem będzie m.in. identyfikacja opłacalnych możliwości oszczędzania energii.

Posiadanie systemu zarządzania energią wymaga od przedsiębiorstw przeprowadzenia szczegółowego przeglądu zużycia energii, którego efektem jest także systematyczna identyfikacja i raportowanie możliwości oszczędzania energii. Może to dotyczyć także przedsiębiorstw wdrażających systemy zarządzania środowiskowego.

Główne filary EED związane z audytami energetycznymi

W dyrektywie i jej nowelizacjach podano następujące wymogi dla państw członkowskich dotyczące tworzenia systemu audytu:

1. Audyty energetyczne powinny być obowiązkowe i wykonywane regularnie w przypadku dużych przedsiębiorstw, ponieważ oszczędności energii mogą tu być znaczące. Audyty energetyczne powinny uwzględniać odpowiednie normy europejskie lub międzynarodowe, takie jak EN ISO 50001 (Systemy zarządzania energią) lub EN 16247-1 (Audyty energetyczne) lub, jeśli obejmują audyt energetyczny, EN ISO 14000 (Systemy zarządzania środowiskowego).
2. Dyrektywa EED nakazuje państwom członkowskim utworzenie sieci wiarygodnych specjalistów kompetentnych w dziedzinie efektywności energetycznej, aby zapewnić skuteczną i terminową realizację jej wymogów, na przykład w zakresie zgodności z wymogami dotyczącymi audytów energetycznych i wdrażania systemów zobowiązujących do efektywności energetycznej.
3. Państwa członkowskie są zobowiązane do promowania wysokiej jakości audytów energetycznych dostępnych dla wszystkich odbiorców końcowych, które są opłacalne i:
 - 3.1. przeprowadzane w sposób niezależny przez wykwalifikowanych i/lub akredytowanych ekspertów zgodnie z kryteriami kwalifikacyjnymi; lub
 - 3.2. wdrażane i nadzorowane przez niezależne władze na mocy ustawodawstwa krajowego
4. Państwa członkowskie są zobowiązane do opracowania programów zachęcających MŚP do poddawania się audytom energetycznym i późniejszego wdrażania zaleceń wynikających z tych audytów.
5. Państwa członkowskie mogą ustanowić systemy wsparcia dla MŚP, w tym w przypadku zawarcia przez nie dobrowolnych porozumień, w celu pokrycia kosztów audytu energetycznego oraz wdrożenia wysoce opłacalnych zaleceń wynikających z audytów energetycznych, jeżeli zaproponowane środki zostaną wdrożone.
6. Państwa członkowskie mają obowiązek zwrócić uwagę MŚP, w tym za pośrednictwem odpowiednich organizacji pośredniczących, na konkretne przykłady tego, jak systemy zarządzania energią mogłyby pomóc ich przedsiębiorstwom. Komisja pomaga państwom członkowskim, wspierając zbieranie najlepszych praktyk w tej dziedzinie.
7. Państwa członkowskie są zobowiązane także do opracowania programów mających na celu podniesienie świadomości gospodarstw domowych na

temat korzyści płynących z takich audytów poprzez odpowiednie usługi doradcze.

8. Państwa członkowskie są zobowiązane do wspierania programów szkoleniowych w zakresie kwalifikacji audytorów energetycznych, aby zapewnić wystarczającą dostępność ekspertów.
9. Państwa członkowskie są zobowiązane do dopilnowania, aby przedsiębiorstwa niebędące MŚP podlegały audytowi energetycznemu przeprowadzanemu w niezależny i opłacalny sposób przez wykwalifikowanych i/lub akredytowanych ekspertów lub wdrażanemu i nadzorowanemu przez niezależne organy na mocy ustawodawstwa krajowego do dnia 5 grudnia 2015 r. oraz nie rzadziej niż co cztery lata od daty poprzedniego audytu energetycznego.
10. Audyty energetyczne mogą być samodzielne lub stanowić część szerszego audytu środowiskowego. Państwa członkowskie mogą wymagać, aby ocena technicznej i ekonomicznej wykonalności przyłączenia do istniejącej lub planowanej sieci ciepłowniczej lub chłodniczej była częścią audytu energetycznego.
11. W przypadku, gdy państwo członkowskie musiało stworzyć do dnia 31 grudnia 2014 r. systemy certyfikacji i/lub akredytacji lub równoważne systemy kwalifikacji, w tym, w razie potrzeby, odpowiednie programy szkoleniowe, stają się lub są dostępne dla dostawców usług energetycznych, audytów energetycznych, menedżerów ds. energii oraz instalatorów elementów budynków związanych z energią.
12. Dane wykorzystywane w audytach energetycznych muszą być przechowywane w celu wykonania analizy historycznej i śledzenia wyników.

Minimalne kryteria audytów energetycznych

Zgodnie z dyrektywą należy przeprowadzić audyt energetyczny

1. w oparciu o aktualne, mierzone i identyfikowalne dane eksploatacyjne dotyczące zużycia energii i profili obciążenia (w przypadku energii elektrycznej);
2. tak, aby zawierał szczegółowy przegląd profilu zużycia energii przez budynek lub grupę budynków, instalacje przemysłowe, w tym transport;
3. ma w miarę możliwości opierać się na analizie kosztów cyklu życia (LCCA) zamiast prostych okresach zwrotu (SPP), aby uwzględnić oszczędności długoterminowe, wartości rezydualnej inwestycji długoterminowych i stóp dyskontowych;
4. dać wiarygodny obraz ogólnej charakterystyki energetycznej i pozwalać zidentyfikować najważniejsze możliwości zastosowania środków poprawy efektywności energetycznej

1.2. Europejskie standardy audytu

1.2.1. EN 16247-1 – Wymagania ogólne

Norma ta określa atrybuty wysokiej jakości audytu energetycznego. Określa wymagania dotyczące audytu energetycznego i odpowiadające im obowiązki w ramach procesu audytu energetycznego. Norma ma zastosowanie do organizacji komercyjnych, przemysłowych, mieszkaniowych i sektora publicznego, wszystkich form i zastosowań energii. Nie dotyczy właściwości programu/schematu audytu energetycznego (takich jak administrowanie programem, szkolenie audytorów energetycznych, kwestie kontroli jakości i narzędzia audytorów energetycznych itp.). Innymi słowy, obejmuje ogólne wymagania wspólne dla wszystkich audytów energetycznych.

1.2.2. EN 16247-2 – Budynki

Zakres normy obejmuje audyt energetyczny budynków obejmujący ich użytkowanie i działanie, ogrzewanie, chłodzenie, nawilżanie, osuszanie, wentylacja, oświetlenie, ciepła woda użytkowa, systemy transportowe (np. windy, schody ruchome i chodniki ruchome) w budynkach, systemach informatycznych, w tym systemach automatyki i sterowania budynkami oraz procesach. Ponadto energia jest wykorzystywana przez urządzenia znajdujące się w budynku. Informacje te można wykorzystać w analizie w celu wykonania porównawczej oceny efektywności energetycznej. Wskaźniki efektywności energetycznej (wartości wzorcowe, jeśli są dostępne) lub średnie statystyczne dane dotyczące konkretnego zużycia energii są zwykle publikowane na szczeblu krajowym dla różnych typów budynków i ich wieku. Ponadto audyty energetyczne objęte normą są zwykle niezależne od certyfikacji charakterystyki energetycznej budynku i innych wymogów prawnych.

1.2.3. EN 16247-3 – Procesy

Niniejsza norma ma zastosowanie do obiektów lub części obiektów, w których znaczna część zużycia energii wynika z procesów. Istnieją różne sektory charakteryzujące się istotnymi różnicami w procesach i usługach użyteczności publicznej oraz wiele rodzajów procesów w przemyśle i handlu, charakteryzujące się istotnymi różnicami w zużyciu energii. Proces może również obejmować jedną lub więcej linii produkcyjnych lub usług, biura, laboratoria, centra badawcze, sekcje pakowania i magazynu z określonymi warunkami operacyjnymi i transportem na miejsce.

1.2.4. EN 16247-4 – Transport

Niniejsza norma jest przeznaczona do audytu energetycznego aktywów ruchomych, np. pojazdów, kolei, statków, samolotów, a także instalacji mobilnych.

Ze względu na mobilność aktywów w transporcie audyty energetyczne w tym obszarze stanowią szczególne wyzwanie. Na przykład spotkanie jest trudniejsze do zorganizowania, a związane z nim działania trudniejsze do skontrolowania. Pierwsza część dokumentu harmonizuje procedury audytu energetycznego w systemach transportowych. Z drugiej strony istnieją pewne aspekty, które są specyficzne dla każdego rodzaju transportu. Wreszcie możliwość planowania i wyboru środka transportu (a czasami wykorzystania różnych środków w przypadku unikalnej usługi transportowej) jest również specyficznym aspektem działalności transportowej. Dlatego też niniejsza norma poświęca temu zagadnieniu szczególną uwagę.

1.2.5. EN 16247-5 – Kompetencje audytorów energetycznych

Norma ta określa wymagania kompetencyjne audytorów energetycznych. Kompetencje odnoszą się do pojedynczej osoby, ale mogą mieć również zastosowanie do zespołu lub grupy audytorów, gdzie potrzebny jest szeroki zakres umiejętności. Jeżeli audytor energetyczny nie jest osobą fizyczną, należy wyznaczyć członka zespołu na stanowisko wiodącego audytora energetycznego. Dokument ten może być wykorzystany do określenia systemów kwalifikacji audytorów energetycznych na poziomie krajowym; stosowane przez organizacje przeprowadzające audyty energetyczne w celu wyznaczenia odpowiednio kompetentnego audytora energetycznego i wykorzystywane przez organizacje w celu zapewnienia dobrego poziomu jakości audytów energetycznych. Zgodnie z tą normą umiejętności, doświadczenie i cechy audytora energetycznego mają charakter osobisty. Jednakże większe obiekty, instalacje i bardziej złożone organizacje mogą potrzebować umiejętności różnych współpracujących ze sobą ekspertów technicznych. W przypadku powołania zespołu ds. audytu energetycznego powinien on składać się z audytora wiodącego oraz ekspertów technicznych, jeśli jest to konieczne, aby spełnić wymagania w zakresie kompetencji technicznych. Wymagania zawarte w tej normie pomagają audytorowi energetycznemu zrozumieć cele, potrzeby i oczekiwania organizacji dotyczące audytu energetycznego.

1.2.6. EN ISO 14001 – Systemy zarządzania środowiskowego

Celem tej normy jest zapewnienie organizacjom ram umożliwiających ochronę środowiska i reagowanie na zmieniające się warunki środowiskowe w równowadze z potrzebami społeczno-ekonomicznymi. Określa wymagania, które umożliwiają organizacji osiągnięcie zamierzonych wyników w celu ustanowienia systemu zarządzania środowiskowego, który zapewnia wartość dla środowiska, samej organizacji i zainteresowanych stron. Systematyczne podejście do zarządzania środowiskowego może zapewnić kierownictwu najwyższego szczebla informacje umożliwiające budowanie sukcesu w dłuższej perspektywie i tworzenie możliwości przyczynienia się do zrównoważonego rozwoju. Celem tej normy, podobnie jak innych norm, nie jest zwiększanie ani zmiana wymagań prawnych organizacji. Zgodnie z polityką środowiskową organizacji, zamierzone wyniki systemu

zarządzania środowiskowego obejmują: doskonalenie efektów działalności środowiskowej, wypełnianie obowiązków compliance, osiąganie celów środowiskowych. Ma zastosowanie do każdej organizacji, niezależnie od jej wielkości, typu i charakteru, i ma zastosowanie do środowiskowych aspektów jej działalności, produktów i usług, które organizacja określa, biorąc pod uwagę perspektywę cyklu życia. Daje ramy, ale nie określa konkretnych kryteriów efektywności środowiskowej.

1.2.7. EN ISO 16001 – Systemy zarządzania energią

Niniejsza norma określa wymagania dotyczące ustanawiania, wdrażania, utrzymywania i doskonalenia systemu zarządzania energią. Taki system bierze pod uwagę obowiązki prawne, których organizacja musi przestrzegać. Umożliwia organizacji przyjęcie systematycznego podejścia do ciągłego doskonalenia swojej efektywności energetycznej. Określa wymogi w postaci bardziej efektywnego i bardziej zrównoważonego wykorzystania energii, niezależnie od jej rodzaju. Jednakże norma ta sama w sobie nie określa konkretnych kryteriów efektywności w odniesieniu do energii. Ma zastosowanie do każdej organizacji, która pragnie zapewnić zgodność swojej polityki energetycznej z ustaloną polityką energetyczną. Można to potwierdzić poprzez samoocenę i deklarację zgodności lub certyfikację systemu zarządzania energią przez organizację zewnętrzną.

1.2.8. EN ISO 50001 – Systemy zarządzania energią

Norma ta zapewnia organizacjom ustanowienie systemów i procesów niezbędnych do ciągłego zwiększania efektywności energetycznej. Określa wymagania dotyczące systemów zarządzania energią (EnMS). Pomyślnie wdrożenie EnMS wspiera dążenie do poprawy wyników i zależy od zaangażowania wszystkich szczebli organizacji, zwłaszcza najwyższego kierownictwa. W wielu przypadkach wiąże się to ze zmianami zachowań w organizacji. Norma ta ma zastosowanie do działań znajdujących się pod kontrolą organizacji. Jej zastosowanie można dostosować do specyficznych wymagań organizacji, w tym złożoności jej systemów, stopnia udokumentowania informacji i dostępnych zasobów. Nie ma zastosowania do wykorzystania produktu przez użytkowników końcowych poza zakresem i granicami EnMS, ani do projektowania produktu poza obiektami, sprzętem, systemem lub procesami wykorzystującymi energię w zakresie i granicach EnMS.

Podczas gdy EN 16001 dotyczy zakupu sprzętu, surowców i usług, ISO 50001 odnosi się do planu pomiaru energii.

1.3. Przegląd projektów dotyczących metod i praktyk audytu energetycznego

Dokonano przeglądu 9 różnych projektów, realizowanych w okresie od 2015 r. do 2023 r. Rezultaty tych projektów pozwalają na rozwijanie metody i praktyki wykonywania audytu energetycznego. Najważniejsze tematy dotyczące audytu energetycznego obejmują budowanie potencjału, ukierunkowanie na MŚP, zintegrowane podejście, wpływ na politykę, rozwiązania branżowe, standaryzację, innowacje technologiczne, analizę polityki, kompilację danych i integrację energii odnawialnej. W projektach podkreślono duże znaczenie znormalizowanych rozwiązań dla osiągnięcia celów efektywności energetycznej. Tylko kilka projektów wyraźnie wspomina o kwantyfikacji korzyści pozaenergetycznych, podkreślając znaczenie oceny i komunikowania tych korzyści.

2. PODSUMOWANIE ANALIZY PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH W KRAJACH PARTNERSKICH

Dokument T2.1 szczegółowo opisuje systemy audytu ustanowione w 9 krajach partnerów projektu. W tym rozdziale zaprezentowano krótkie podsumowanie, a w następnym omówiono przypadek Polski, a porównanie poszczególnych krajów znajduje się w załączniku 1.

Ogólnie można stwierdzić, że systemy audytów energetycznych we wszystkich krajach partnerskich są dobrze ugruntowane, zgodnie z wymogami dyrektywy EED. Wdrożenia krajowe zaowocowały podobnymi rozwiązaniami, ale z pewnymi niewielkimi różnicami. Wiele podobieństw można dostrzec także w odniesieniu do braków czy niedociągnięć prawnych występujących w systemie audytowania.

W przypadku tego projektu najważniejszą do zidentyfikowania luką występującą w systemie audytowania jest brak wskaźników korzyści pozaenergetycznych, z wyjątkiem uwzględniania emisji dwutlenku węgla, którą uwzględnia się we wszystkich krajach partnerskich z wyjątkiem tylko jednego.

Zaczynając od pozytywnych aspektów, wszystkie kraje partnerskie mają dobrze ugruntowane ramy instytucjonalne, a formalne wdrażanie prawodawstwa jest prawie ukończone. Tylko w Austrii występuje luka w funkcjonowaniu systemu wynikająca ze zmian legislacyjnych, ale problem ten zostanie prawdopodobnie rozwiązany w najbliższej przyszłości.

Licencja na wykonywanie audytu energetycznego jest zwykle powiązana z posiadaniem dyplomu inżyniera, jednak zakres dozwolonych kwalifikacji jest dość szeroki. W niektórych krajach wymagane są osobne kwalifikacje w przypadku budynków, procesów i transportu. W innych natomiast ta sama licencja może być używana dla wszystkich trzech sektorów. Aby jednak uzyskać licencję, zawsze wymagane jest zdanie egzaminu.

Ogólnie rzecz biorąc, przy wystawianiu certyfikatów należy przestrzegać określonej metodologii, jednak w przypadku prac w terenie audytorzy mają swobodę stosowania metod. Ograniczają się one głównie do ogólnych wytycznych dotyczących przeprowadzania audytów w oparciu o europejskie standardy audytu. Chociaż stosowanie standardów i metod jest w większości opcjonalne, każde ramy zawierają listę minimalnych wymagań i szablon danych do wypełnienia w systemie internetowym przechowywanym przez centralną (krajową lub regionalną) instytucję nadzorującą.

Nie ma oficjalnych narzędzi programowych do wykonywania audytów energetycznych, ale w pięciu krajach istnieją oficjalne narzędzia do wydawania świadectw charakterystyki energetycznej budynków, które można opcjonalnie wykorzystać do części audytu mówiącej o budynkach. Narzędzia symulacji

dynamicznej do modelowania budynków stosuje się w ośmiu krajach, ale są one rzadko używane w praktyce (z wyjątkiem dużych budynków w Portugalii). Na potrzeby audytowania procesów przemysłowych i transportu profesjonaliści lub firmy tworzą własne narzędzia, zwykle w formacie MS Excel. W niektórych krajach opracowano również bardziej złożone narzędzia, które nie zawsze są publicznie dostępne. Podczas audytów nie jest powszechne zbieranie danych z kwestionariuszy ani prowadzenie wywiadów z użytkownikami budynków, chociaż partnerzy projektu uznali to za przydatne i ważne. Dzieje się tak prawdopodobnie dlatego, że takie gromadzenie danych nie jest obowiązkowym elementem procesu przeprowadzania audytu.

Systemy kontroli jakości działają w większości krajów, a wskaźnik kontroli wynosi 3-8% (w jednym z krajów 68%), jednakże w trzech krajach nie ma ustalonego protokołu procedury wykonywania audytu ani kontroli jakości zebranych informacji. Pomimo funkcjonujących systemów zgodności i kontroli mają one ograniczenia i często nie ma pewności co do solidności danych sprawozdawczych, ponieważ brakuje często szczegółowego wzoru raportowania i wymagań co do szczegółowości danych lub szczegółowości wykonywanej analizy. W dwóch krajach nie ma nawet rejestru audytorów energetycznych, kontroluje się jedynie firmy zobowiązane do posiadania audytu.

Dostęp do danych zebranych podczas audytu jest na ogół bardzo ograniczony, chociaż w wielu krajach informacje takie udostępniane są na żądanie, jednak z ograniczeniami. Przejrzystość danych publicznych nie jest zatem powszechna.

Tylko w jednym kraju MŚP mają obowiązek posiadania audytu, a tylko w dwóch krajach MŚP muszą wdrożyć którekolwiek ze środków zalecanych w ramach audytu, i nawet tam oczekuje się wykonania jedynie koniecznego minimum.

Za ogólny problem można uznać to, że audytorzy o bardzo wysokich kwalifikacjach i sumiennie wykonujący swoją pracę oczekują wysokiego wynagrodzenia za wykonanie audytu (co jest całkowicie uzasadnione), ale osoby podejmujące w firmie decyzję o wykonaniu audytu energetycznego nie zawsze zdają sobie sprawę, że wykonanie audytu dobrej jakości wymaga większego nakładu pracy. Dlatego też jakość wykonanych audytów nie zawsze jest godna zaufania. Wiele firm nie widzi wartości dodanej w przypadku posiadania dobrze wykonanego i szczegółowego audytu. Dlatego też pozostają one przy audycie spełniającym wymogi prawne w minimalnym zakresie. Wydaje się jednak, że kryzys energetyczny odwrócił sytuację we wszystkich krajach partnerskich i poprawia się tam postrzeganie przydatności i konieczności wykonywania audytów.

3. ANALIZA PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH – POLSKA

3.1. Wymagania prawne dotyczące audytów energetycznych przedsiębiorstw

Najważniejsze ustawy o audytach energetycznych to ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej¹ (Dz. U. z 2021 r., poz. 2166) oraz ustawa z dnia 20 kwietnia 2021 r. o zmianie ustawy o efektywności energetycznej oraz niektórych innych ustaw, która wdraża przepis art. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2002 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie efektywności energetycznej.

Głównym artykułem ustawy jest art. 36 dotyczący obowiązku przeprowadzania audytu energetycznego przedsiębiorstwa i podmiotów audytorskich.

Przedsiębiorca w rozumieniu ustawy z dnia 6 marca 2018 r. – Prawo przedsiębiorców² (Dz. U. z 2021 r. poz. 162), z wyjątkiem mikro, małego lub średniego przedsiębiorcy w rozumieniu tej ustawy, jest obowiązany przeprowadzić audyt przedsiębiorstwa co 4 lata lub zlecić jego przeprowadzenie.

Nie ma obowiązku audytowania dużych przedsiębiorstw, jeżeli audyt energetyczny przedsiębiorstwa został przeprowadzony w ramach poniższych systemów:

- system zarządzania energią w rozumieniu Polskiej Normy dotyczącej systemów zarządzania energią, wymagań i zaleceń stosowania, lub
- system zarządzania środowiskowego, o którym mowa w art. 2 pkt 13 Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1221/2009 z dnia 25 listopada 2009 r. w sprawie dobrowolnego udziału organizacji w systemie ekozarządzania i audytu we Wspólnocie (EMAS)

3.2. Standardy i normy stosowane w praktyce wykonywania audytu energetycznego

Przepisy krajowe wskazujące sposób przeprowadzania audytu:

- Ustawa Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r.³ z późn. zm
- Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.⁴ z późn. zm

¹ Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej [Akt prawny \(sejm.gov.pl\)](https://sejm.gov.pl/AktPrawny)

² Ustawa z dnia 6 marca 2018 r. – Prawo przedsiębiorców [Akt prawny \(sejm.gov.pl\)](https://sejm.gov.pl/AktPrawny)

³ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne [Akt prawny \(sejm.gov.pl\)](https://sejm.gov.pl/AktPrawny)

⁴ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane [Akt prawny \(sejm.gov.pl\)](https://sejm.gov.pl/AktPrawny)

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 5 października 2017 r. w sprawie szczegółowego zakresu i sposobu sporządzania audytu efektywności energetycznej oraz sposobów obliczania oszczędności energii
- Norma PN-EN 16247-1 Audyty energetyczne (4 części: Wymagania ogólne, Budynki, Procesy, Transport)
- PN-EN ISO 50001 Systemy zarządzania energią – Wymagania i zalecenia dotyczące stosowania
- Dokument referencyjny dotyczący najlepszych dostępnych technik efektywności energetycznej, luty 2009 r
- Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sprawie wzorów protokołów przeglądu instalacji grzewczej lub instalacji klimatyzacyjnej
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015 r. w sprawie sposobu dokonywania i szczegółowego zakresu weryfikacji świadectw charakterystyki energetycznej oraz protokołów z kontroli systemu ogrzewania lub systemu klimatyzacji

Ustawa nie określa szczegółowych kryteriów, na podstawie których powinien zostać przeprowadzony audyt energetyczny przedsiębiorstwa, pozostawia więc przedsiębiorcom swobodę wyboru sposobu przeprowadzenia audytu.

Audyty przeprowadzane są zgodnie z normami: PN-EN 16247, ISO 50001, a także metodą bilansową i świadectwami charakterystyki energetycznej budynków.

3.3. System i proces przeprowadzania audytu

3.3.1. Organy wykonawcze i ich role

Urząd Regulacji Energetyki (URE)⁵ odpowiada za weryfikację obowiązku przeprowadzenia audytu energetycznego. Przedsiębiorstwo zawiadamia URE o spełnieniu obowiązku. URE nakłada ewentualną karę za niewykonanie audytu. Nie przeprowadza się kontroli jakości.

⁵ Urząd Regulacji Energetyki (ure.gov.pl)

3.3.2. Sieć audytorów

Audyt energetyczny przedsiębiorstwa powinien być przeprowadzony przez podmiot niezależny od audytowanego przedsiębiorstwa, posiadający wiedzę i doświadczenie zawodowe w przeprowadzaniu tego typu audytów. Zatem w przypadku, gdy audyt przeprowadzają eksperci wewnętrzni przedsiębiorstwa, nie mogą oni być bezpośrednio zaangażowani w audytowaną działalność.

Zwykle audyty energetyczne opracowują przedsiębiorstwa energetyczne lub w ogóle firmy audytorskie, które zatrudniają np. inżynierów (magistrów) i ekspertów (z poszczególnych dziedzin), bądź też audyty energetyczne przeprowadzane są bezpośrednio przez niezależnych ekspertów.

Prawo nie nakłada wymagań posiadania doświadczenia przez firmy wykonujące audyt, jednak w większych postępowaniach o wykonanie audytu energetycznego przedsiębiorstwa wymaganie takie stawia klient.

Przedsiębiorstwo ma obowiązek przechowywać dla celów kontrolnych dane związane z audytem energetycznym przedsiębiorstwa przez okres 5 lat. Przedsiębiorstwo ma obowiązek powiadomić Prezesa URE o przeprowadzonym audycie energetycznym w terminie 30 dni od jego zakończenia. Przedsiębiorstwo ma także obowiązek załączyć informację o możliwych oszczędnościach energii wynikających z przeprowadzonego audytu energetycznego.

Nie ma publicznej bazy danych dla dużych przedsiębiorstw ani bazy danych dla MŚP (audyt nie jest obowiązkowy dla MŚP). URE przekazuje Ministrowi Klimatu i Środowiska informacje o kontrolach przeprowadzonych w dużych przedsiębiorstwach.

3.3.3. Kontrola i sankcje

URE nakłada ewentualną karę za niewykonanie wymogów prawnych. Nie przeprowadza kontroli jakości.

Wymagania są faktycznie realizowane, ustawa przewiduje weryfikację wykonania audytu i możliwość nałożenia kary w wysokości 5% przychodów – jest to na tyle duża kara finansowa, że nikt świadomie nie uchyla się od obowiązku, a nieświadome niewykonanie obowiązku jest również niezwykle rzadkie.

3.4. Treść audytu

3.4.1. Treść

W audycie energetycznym przedsiębiorstwa należy szczegółowo zbadać źródła odpowiedzialne za co najmniej 90% zużycia energii w przedsiębiorstwie.

Wymagany danymi wejściowymi są: inwentaryzacja techniczna obiektów budowlanych, urządzeń oraz dane z monitoringu energii i jej charakterystyki. W trakcie audytu audytorzy przeprowadzają ankiety i wywiady.

3.4.2. Korzyści pozaenergetyczne

Korzyści pozaenergetyczne nie są prezentowane w audycie energetycznym.

Audyt powinien opierać się, jeśli to możliwe, na analizie kosztów cyklu życia budynku lub zespołu budynków i instalacji przemysłowych, a nie na okresie zwrotu tak, aby uwzględnić oszczędności energii w perspektywie długoterminowej, wartości rezydualne inwestycji długoterminowych i stopy dyskontowe.

Nie ma obowiązku podawania informacji o redukcji CO₂ w wyniku modernizacji, jednak niektóre firmy audytorskie podają takie wyniki.

3.4.3. Jakość i prezentacja wyników

Wyniki audytu energetycznego przedstawiane są przedsiębiorstwu w formie raportu z audytu.

Głównym celem audytu energetycznego jest znalezienie możliwości poprawy efektywności energetycznej. Zwykle na początku audytu projekty prowadzące do poprawy są wyszczególnione w tabeli zawierającej informacje na temat oszczędności energii (choć nie jest to wymóg prawny).

Zgodnie z art. 38 ustawy przedsiębiorca, o którym mowa w art. 36, jest obowiązany zawiadomić Prezesa URE o przeprowadzonym audycie energetycznym przedsiębiorstwa w terminie 30 dni od dnia jego przeprowadzenia, nie później jednak niż do 31 grudnia roku, w którym przedsiębiorca ma obowiązek przeprowadzić audyt. Do zgłoszenia należy dołączyć informację o możliwych oszczędnościach energii wynikających z przeprowadzonego audytu.

Wzór tabeli zgłoszenia:

NIE.	Nazwa przedsięwzięcia	Średnie roczne oszczędności energii końcowej (toe)*	Okres uzyskiwania oszczędności

*1 toe = 11 630 MWh

*1 toe = 41 868 GJ

3.5. Rynek wykonywania audytów energetycznych

Firmy najczęściej wybierają audytorów energetycznych kierując się kryterium ceny, w dalszej kolejności doświadczeniem i referencjami wykonawcy.

Koszt audytu wynosi zwykle od tysiąca do stu tysięcy euro – koszt i czas zależą od wielkości przedsiębiorstwa, złożoności procesu, zakresu wykraczającego poza minimum określone w ustawie, liczby wizyt terenowych, rodzaju i liczby przeprowadzonych pomiarów, sposobu zarządzania energią i innych. Nie ma

weryfikacji jakości, a głównym kryterium wyboru audytora jest cena, dopiero później opinia.

Typowymi pomiarami wykonywanymi podczas audytu są w podstawowym zakresie termowizja i inwentaryzacja budynku. Najczęściej poszerzane zakresy to sprężone powietrze i pomiary sprawności kotłów.

Mierniki efektywności energetycznej sugerowane w audytach energetycznych to takie, które są diagnozowane na etapie audytu. Typowo są to modernizacja oświetlenia i sprężarek, wykorzystanie odzysku ciepła, termomodernizacja, modernizacja źródła ciepła, ekonomizer, CHP, freecooling, zastosowanie pomp ciepła i PV.

Proces decyzyjny dotyczący wdrożenia zalecanych działań opiera się zwykle na prostej ocenie ekonomicznej SPBT < 2-4 lat. Inne ważne aspekty istotne dla przedsiębiorstw przy podejmowaniu działań w zakresie efektywności energetycznej w Polsce to otoczenie prawne i społeczne, CSR, presja konsumentów, presja ze strony grup kapitałowych oraz wzrost cen paliw i energii i bezpieczeństwo energetyczne.

Do tej pory skontrolowano ponad 3500 dużych firm. MŚP nie mają obowiązku przeprowadzania audytu, dlatego nie ma danych na temat liczby przeprowadzonych audytów.

Przedsiębiorca, z wyjątkiem mikro, małego lub średniego przedsiębiorcy w rozumieniu ustawy, jest obowiązany co 4 lata przeprowadzić audyt energetyczny przedsiębiorstwa lub zlecić jego przeprowadzenie.

Wdrożenie zalecanych środków nie jest obowiązkowe. Przedsiębiorca dokonuje własnej, szczegółowej analizy propozycji zawartych w audycie energetycznym. Nie ma obowiązku wdrożenia określonego odsetka zalecanych działań.

Większe zainteresowanie działaniami modernizacyjnymi można zaobserwować ze względu na rosnące koszty energii.

3.6. Metodologia obliczeń, narzędzia, szablony

Nie ma formalnych szablonów ani narzędzi przeznaczonych do wykonywania audytów energetycznych. Raczej nie stosuje się narzędzi obliczeniowych innych niż dedykowane rozwiązania w arkuszach kalkulacyjnych. Dla budynków wykorzystywane są programy komputerowe typu „audytor OZC” itp. W obszarze PV stosuje się symulatory uzysku energii. W trakcie audytu audytorzy przeprowadzają ankiety i wywiady.

3.7. Przykłady najlepszych praktyk

Nie istnieje oficjalna krajowa baza dobrych praktyk.

3.8. Streszczenie

3.8.1. Pozytywne aspekty

Z uwagi na to, że zawód audytora energetycznego nie jest prawnie uregulowany, jest to korzystne z punktu widzenia firm, gdyż panuje większa konkurencja, a co za tym idzie większe zróżnicowanie cen. Jeśli firmie nie do końca zależy na jakości audytu, wybiera najtańszą ofertę, jaką zazwyczaj oferują małe firmy audytorskie. Duże firmy audytorskie zazwyczaj nie „pozwolą” na przeprowadzanie badań niskiej jakości.

Zarówno zaletą, jak i wadą jest to, że nie ma określonego przez prawo szablonu audytu - zaletą jest to, że każda firma jest nieco inna i nie jest możliwe uzyskanie tej samej ilości informacji dla każdej firmy (przykład - jedna firma ma każdą linię produkcyjną opomiarowaną, podczas gdy w innym opomiarowane są tylko budynki jako całość).

Siłą audytu energetycznego przedsiębiorstwa jest zewnętrzne spojrzenie na kwestie efektywności energetycznej firmy, co jest szczególnie ważne w przypadku mniejszych przedsiębiorstw (takich, które nie zatrudniają osób bezpośrednio odpowiedzialnych za efektywność energetyczną).

3.8.2. Negatywne aspekty

Jakość audytów jest bardzo zróżnicowana, gdyż firmy często wybierają ofertę kierując się wyłącznie kryterium ceny. Korzyści pozaenergetyczne nie znajdują się na szczycie listy, jednak czasami są uwzględniane w analizie ekonomicznej LCC wykonanej dla poszczególnych projektów.

4. PODSUMOWANIE WYWIADÓW PRZEPROWADZONYCH Z PRZEDSIĘBIORCAMI

4.1. Wstęp

Celem wywiadów przeprowadzonych z przedsiębiorcami w ramach projektu KNOWnNEBs było poznanie postrzegania przez nich korzyści pozaenergetycznych w odniesieniu do środków efektywności energetycznej. Celem badania było przeprowadzenie w każdym z biorących udział w projekcie krajów wywiadów z dwoma osobami w pięciu firmach, jednego z menedżerem najwyższego szczebla, a drugiego z kierownikiem technicznym lub ekspertem ds. energii. Ważnym kryterium wyboru firm było to, że w ciągu ostatnich kilku lat przeprowadziły one audyt energetyczny. Łącznie przeprowadzono 83 wywiady w 47 firmach w 9 krajach. Spośród nich 38 działa w sektorze spożywczym, a 40 to MŚP. Rozmowy odbywały się w okresie od maja do września 2023 r. Wywiady trwały 1-2 godziny i przeprowadzono je osobiście lub online. Poniżej zaprezentowano główne wyniki pytania po pytaniu, a kwestionariusz wywiadu znajduje się w Załączniku 2.

4.2. Powód przeprowadzenia audytu energetycznego

Można wskazać trzy główne o mniej więcej równej wadze powody przeprowadzenia audytu:

- Pierwszym z nich jest konieczność obniżenia kosztów energii, wzrost cen energii oraz potrzeba znalezienia najbardziej efektywnego rozwiązania technicznego.
- Drugim istotnym powodem jest chęć pozyskania środków unijnych lub wzięcia udziału w przetargu na pozyskanie środków inwestycyjnych.
- Trzecim powodem jest obowiązek prawny, który oczywiście dotyczy dużych firm we wszystkich krajach. Kilka z nich zauważyło, że przedsiębiorstwa te postrzegają audyt jako obowiązkową uciążliwość.

W kilku przypadkach jako powód podano właściciela firmy lub inny dział, a nawet zarząd, czyli nie ujawniono prawdziwego powodu.

W wywiadach raz lub dwa razy podawano następujące powody:

- audyt to część trwającego projektu,
- poprawa wizerunku firmy lub przyciągnięcie międzynarodowych klientów korporacyjnych,
- środki bezpieczeństwa dotyczące wytwarzania żywności,
- część oszczędności podlegająca zwrotowi z podatku,
- utrzymanie stabilności zatrudnienia,

- ochrona środowiska i oszczędność CO₂.

Nie było znaczącej różnicy pomiędzy odpowiedziami menedżera najwyższego szczebla i osoby technicznej, z wyjątkiem tego, że w niektórych przypadkach ta ostatnia twierdziła, że powodem była decyzja menedżera najwyższego szczebla.

4.3. Kto w firmie podjął decyzję, że audyt energetyczny jest konieczny?

Jak wynika z większości wywiadów decyzję podejmował top manager, zarząd, właściciel lub kierownik działu (np. kierownik produkcji, kierownik techniczny, kierownik ds. ochrony środowiska). W jednym przypadku dział utrzymania ruchu przychylił się do audytu, a kierownictwo po prostu go zatwierdziło. Był jeden przypadek, w którym wspomniano, że młodsi koledzy zachęcali do wykonania audytu ze względu na świadomość ekologiczną.

4.4. Jak szeroka była wiedza na temat działań w zakresie efektywności energetycznej osoby, która zdecydowała, że potrzebny jest audyt energetyczny?

Zdecydowana większość respondentów nie posiada nawet podstawowych kompetencji w zakresie działań związanych z efektywnością energetyczną. W niektórych przypadkach posiadają oni podstawową wiedzę ze względu na zainteresowania. W innych przypadkach znali oni procesy technologiczne, ale nie kwestie dotyczące budynków. W jednym przypadku menedżer najwyższego szczebla zgłosił, że posiada wieloletnie doświadczenie w dziedzinie energii i środowiska.

4.5. W jaki sposób przeprowadzono wybór audytora energetycznego?

W większości przypadków wybrano firmę audytorską na podstawie osobistej znajomości lub na zasadzie polecenia jej przez kogoś znajomego. Firmy jednak nie zawsze umiały odpowiedzieć na to pytanie. W wielu przypadkach istniała wcześniejsza współpraca z firmą audytorską, np. zainstalowano system monitorowania czy inne urządzenia. W kilku przypadkach firma została wybrana z katalogu lub rynku w drodze zapytania ofertowego. W jednym przypadku audyt był częścią projektu i został przeprowadzony przez jego partnera.

4.6. Jak wyglądał proces przeprowadzenia audytu energetycznego i jak przedstawiono firmie jego wyniki?

Proces przeprowadzenia audytów był bardzo podobny we wszystkich firmach, ale respondenci nie zawsze podkreślali te same ważne kwestie. W wielu przypadkach nie śledzili oni całego procesu, a widzieli jedynie raport. Pierwszym etapem audytu było zawsze ustalenie zadań, po których dostarczano dane (zmierzone dane o zużyciu energii na podstawie rachunków za media, dane techniczne, przekazanie dokumentacji projektowej). Niektórzy respondenci skarżyli się, że spełnienie wymagań dotyczących zebrania i przedstawienia danych wiązało się z dużym nakładem pracy.

Następnie przeprowadzano zazwyczaj kilka kontroli na miejscu w firmie. W wielu przypadkach uzupełniano to pomiarami, a w jednym przypadku trzeba było wypełnić kwestionariusz. Kolejnym krokiem było przekazanie dokumentacji w formie protokołu. W jednym przypadku zauważono, że było to bardzo krótkie sprawozdanie. Niejednokrotnie, oprócz raportu, miała miejsce prezentacja lub konsultacja między firmą a audytorem. Jedna z firm wspomniała, że raport został poddany przeglądowi w kilku działach. W dwóch przypadkach wspomniano również, że niektóre z proponowanych środków zostały wdrożone (choć nie ma to znaczenia dla omawianej kwestii).

4.7. Które wyniki audytu były największym zaskoczeniem?

Ponad połowa respondentów nie była zaskoczona wynikami audytu. Kilka osób wskazało, że audyt wykazał większy potencjał oszczędności, niż się spodziewali. Wyniki dotyczące modernizacji oświetlenia generalnie nie były zaskakujące, ale kilka osób było zaskoczonych niektórymi z proponowanych opcji (kolektor słoneczny, wymiana wymiennika ciepła czy budowa systemu monitoringu). Należy tu również wspomnieć, że był respondent, który był zaskoczony, że wciąż istnieje potencjał oszczędności po stronie operacyjnej nowoczesnego skądinąd systemu. Spośród tych, którzy otrzymali oczekiwany rezultat, kilku wskazało, że audyt był mimo wszystko przydatny, ponieważ wzmocnił ich pozycję. Jeden z respondentów wskazał, że zaskoczyła go wysoka energochłonność technologii, a innego natomiast zaskoczyło znaczne zużycie energii poza godzinami pracy.

4.8. Czy w związku z nastąpieniem kryzysu energetycznego zmieniło się podejście do audytu?

Zdecydowana większość respondentów potwierdziła bardzo znaczący wpływ kryzysu energetycznego na ich decyzję o audycie. Praktycznie nie było nikogo, kto

powiedziałyby, że oszczędność kosztów energii nie jest ważna. Jednak około jedna czwarta badanych stwierdziła, że była to bardzo ważna kwestia dla firmy jeszcze przed kryzysem, więc sam kryzys nie przyniósł żadnych istotnych zmian.

Niektórzy wskazywali, że od czasu kryzysu znacznie łatwiej jest przekonać osoby decyzyjne w firmie do wykonania audytu energetycznego. Jednocześnie kilka osób zwróciło uwagę, że ich celem nie jest przede wszystkim efektywność energetyczna, ale produkcja energii z odnawialnych źródeł energii, dywersyfikacja źródeł energii, czy rozwój procesów. Większość jednak kładła nacisk na efektywność energetyczną.

4.9. Która część wyników audytu energetycznego była najważniejsza?

Trzy czwarte respondentów uznało za ważniejsze audytowanie procesów produkcji, a jedna czwarta za ważniejsze uznała budynki. Tylko jeden respondent opowiedział się za transportem. Jako powód kilka osób wskazało, że procesy są odpowiedzialne za większość zużycia energii w firmie. Jednocześnie zdarzały się przypadki, w których ze względów technologicznych nie było znaczącego potencjału oszczędności po stronie procesu, dlatego zwrócono większą uwagę na budynki. Ciekawostką jest, że kilka razy zdarzyło się, że kierownik i osoba techniczna wskazali inny obszar w ramach tej samej firmy.

4.10. Jak przebiega proces decyzyjny prowadzący do wdrożenia działań na rzecz efektywności energetycznej w przedsiębiorstwie?

W większości przypadków propozycja wykonania audytu padła od pracowników niższego szczebla, zwykle z działu technicznego lub też zewnętrznej firmy zajmującej się doradztwem energetycznym. Ostateczne decyzje podejmuje właściciel, kierownik, kierownik działu lub zarząd. W niektórych przypadkach uwzględniono zalecenia kontroli. Czterech respondentów powiązało decyzję z okresem zwrotu z inwestycji, określając dopuszczalny limit na 2-3 lata we wszystkich przypadkach, zauważając, że tanie środki akceptuje się natychmiast, a droższe wymagają dłuższego procesu decyzyjnego. W jednym przypadku podano kwotę poniżej 50 000 euro, którą uwzględnia się w rocznym budżecie. W innym przypadku wskazano również, że raz w roku odbywa się w firmie zebranie, na którym zapadają decyzje o inwestycjach.

4.11. Czy są jakieś przeszkody, z powodu których nie wdraża się w firmie środków efektywności energetycznej?

Jako pierwszy powód można wymienić aspekty finansowe. Wielu respondentów podaje wysokie koszty inwestycji, długi okres zwrotu z inwestycji oraz brak możliwości pozyskania dofinansowania. Prawie tyle samo rozmówców wskazało, że nie było przeszkód i proponowane środki zostały wdrożone. W wielu przypadkach wskazywano na przyczyny techniczne lub organizacyjne, takie jak duże zapotrzebowanie na miejsce dla nowego sprzętu, długi czas potrzebny na inwestycję, hałas związany z inwestycją i inne czynniki zakłócające, czy też konieczność przerwania produkcji w celu wdrożenia określonych działań. Niektórzy zwracali uwagę na brak siły roboczej w branży budowlanej lub jej wysoką cenę.

4.12. Jakie zmiany w firmie przyniósł wykonany audyt energetyczny?

Ponad połowa respondentów nie zgłosiła zmian. Ci, którzy to zrobili, wspomnieli jednak o następujących kwestiach:

- pozytywny wpływ na nastawienie pracowników do efektywności energetycznej i środowiska, również pozytywny wpływ na budowanie zespołu,
- wzrost kompetencji pracowników w zakresie efektywności energetycznej i lepsze zrozumienie związanych z tym procesów,
- uświadomienie sobie faktu, iż warto regularnie monitorować rozwój zużycia energii,
- inne dodatkowe efekty dotyczące lepszego funkcjonowania niektórych maszyn.

4.13. Korzyści pozaenergetyczne

Większość respondentów wymieniła kilka korzyści pozaenergetycznych, a ci, którzy uznali za istotne tylko oszczędności kosztów, byli w mniejszości. Wymienione zalety - w kolejności od liczby respondentów - są następujące:

- Większość podkreśliła pozytywny wpływ na efektywność pracy firmy. Obejmuje to mniejszą liczbę awarii, optymalizację i lepsze monitorowanie procesów produkcyjnych, wyższe zyski wynikające z lepszej wydajności, co skutkuje rozwojem firmy w kwestii zatrudnienia i wyższą wydajnością.
- Wiele osób podkreślało znaczenie zielonego wizerunku, świadomości ekologicznej, a niektórzy wspominali również o wkładzie w realizację celów klimatycznych. Jeden z respondentów podkreślił, że panele słoneczne poprawiają wizerunek firmy.

- Kilka osób wspomniało o pozytywnym wpływie na środowisko pracy, takim jak lepszy komfort pracy wynikający z lepszego oświetlenia, niższy poziom hałasu i lepsza jakość powietrza.
- Dwóch z nich wspominało o oszczędzaniu wody i zmniejszeniu ilości odprowadzanych ścieków.
- Wspomniano również o poprawie jakości produktu dzięki lepszej technologii chłodzenia.
- Jeden z respondentów doświadczył lepszej współpracy z dostawcami dzięki poprawie efektywności łańcucha technologicznego.
- Wspomniano o poprawie świadomości energetycznej personelu.
- Zdaniem jednego z respondentów pozytywnym efektem ubocznym jest również poznanie nowych technologii.

4.14. Zainteresowanie udziałem w projekcie KNOWNEBs

Blisko 90% ankietowanych wskazało, że jest zainteresowanych dalszym udziałem w projekcie.

4.15. Podsumowanie

Spostrzeżenia zebrane z wywiadów z przedsiębiorcami na temat audytów energetycznych dostarczyły cennych informacji na temat motywacji, procesów decyzyjnych i wyników inicjatyw podejmowanych na rzecz efektywności energetycznej w tych organizacjach. Oto podsumowanie najważniejszych ustaleń:

- Powody przeprowadzania audytów energetycznych: Głównymi motywatorami do przeprowadzania audytów energetycznych były potrzeba obniżenia kosztów energii, dostęp do funduszy UE lub możliwości inwestycyjnych oraz zobowiązania prawne.
- Wybór audytora: Wybór firm audytorskich najczęściej opierał się na osobistych znajomościach, rekomendacjach lub wcześniejszej współpracy.
- Wyniki audytu: Trzy czwarte respondentów uznało usprawnienia procesów za ważniejsze, a jedna czwarta położyła nacisk na budynki. Transport uznano za najmniej znaczący. Ponad połowa respondentów nie była zaskoczona wynikami audytu. Wyniki audytu uznano za użyteczne, nawet jeśli były zgodne z oczekiwaniami, ponieważ wzmocniły pozycję firmy.
- Wpływ kryzysu energetycznego: Kryzys energetyczny znacząco wpłynął na postawę przedsiębiorców wobec audytów energetycznych, przy czym prawie wszyscy respondenci podkreślali znaczenie oszczędności kosztów energii.
- Proces decyzyjny w odniesieniu do środków wykonawczych: Kadra niższego szczebla.

- Przeszkody stojące na drodze do wdrożenia środków efektywności energetycznej: Ograniczenia finansowe, w tym wysokie koszty i długie okresy zwrotu, były głównymi przeszkodami we wdrażaniu środków w zakresie efektywności energetycznej. Wspomniano również o wyzwaniach technicznych i organizacyjnych, takich jak wymagania co do przestrzeni, przerwy w produkcji i niedobory siły roboczej.
- Zmiany w firmie: Wielu respondentów nie zgłosiło znaczących zmian, niektórzy wspomnieli o pozytywnym wpływie na pracowników, kompetencje związane z zagadnieniami efektywności energetycznej i lepsza świadomość związana z procesami wykorzystania energii.
- Korzyści pozaenergetyczne: Respondenci często podkreślali korzyści niezwiązane z energią, przy czym najczęstsze z nich to większa wydajność firmy, oszczędność kosztów, ekologiczny wizerunek, świadomość ekologiczna, lepsze środowisko pracy i lepsza jakość produktów.

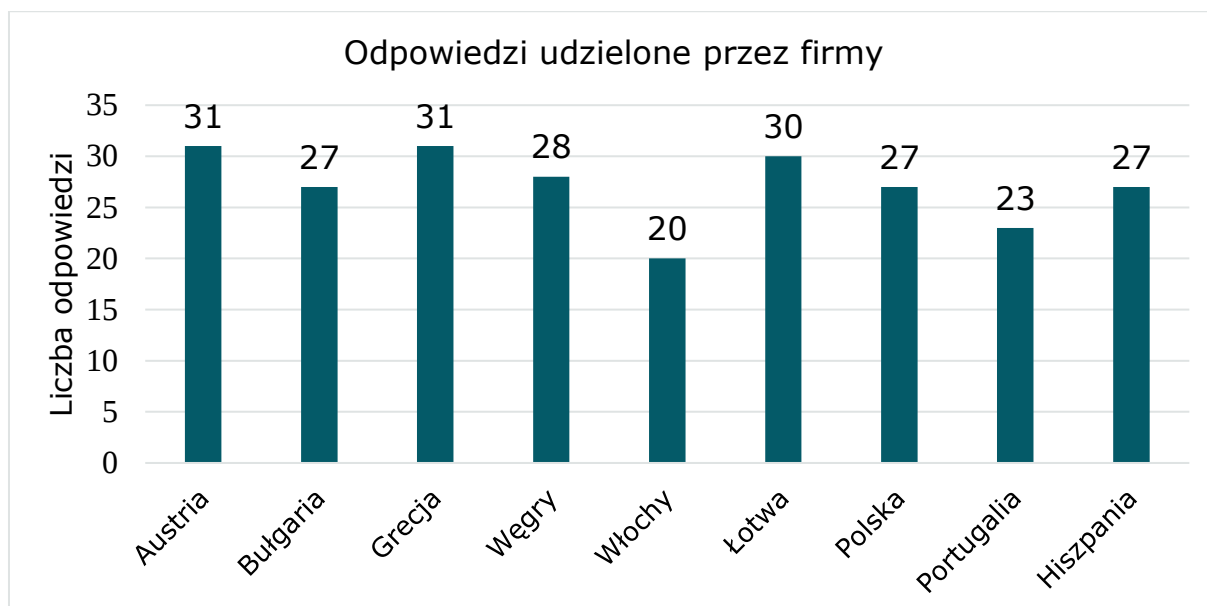
Podsumowując, wyniki wywiadów pokazują kompleksowy obraz motywacji, procesów i wpływu audytów energetycznych na podejmowane działania i sposób myślenia w różnych przedsiębiorstwach. Spostrzeżenia te mogą stanowić podstawę do podejmowania w przyszłości inicjatyw w zakresie efektywności energetycznej i pomóc organizacjom w podejmowaniu świadomych decyzji w celu optymalizacji zużycia energii, a także osiągnięcia korzyści niezwiązanych z energią.

5. PODSUMOWANIE ANKIETYZACJI

5.1. Wstęp

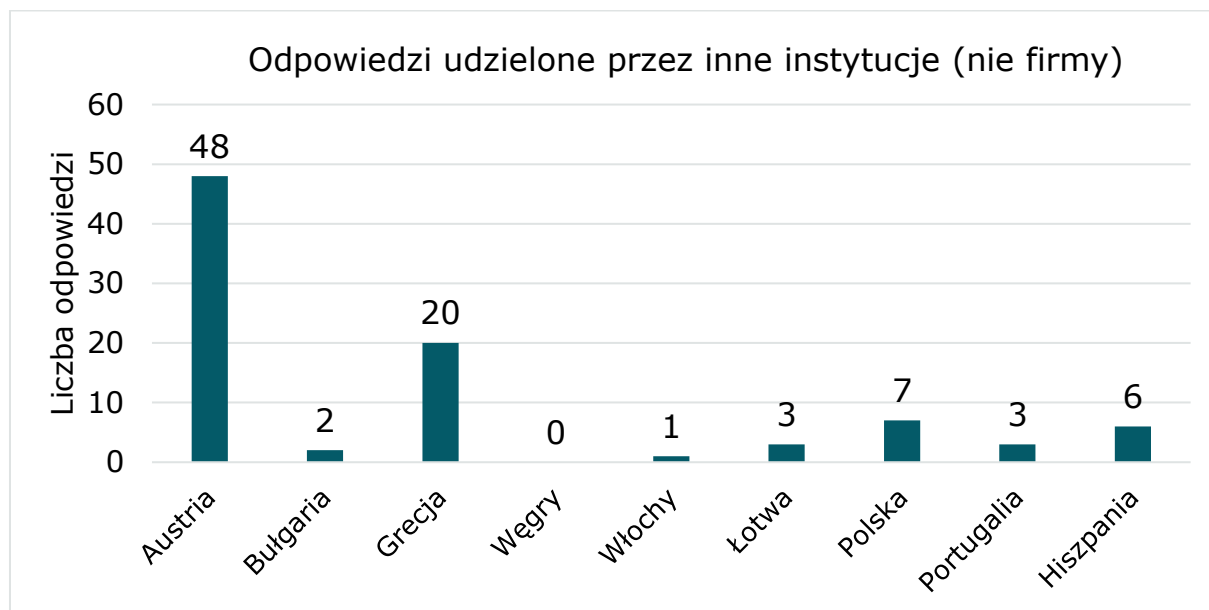
Celem ankiety przeprowadzonej w ramach projektu KNOWnNEBs było zbadanie poglądu na korzyści pozaenergetyczne głównie firm w odniesieniu do wdrażania środków efektywności energetycznej. Ankietę rozesłano do firm z sektora docelowego oraz innych interesariuszy w krajach partnerskich. Odpowiedzi napływały w okresie od sierpnia do listopada 2023 r. W przypadku firm respondenci podzieleni byli na trzy główne kategorie: top management, menedżer ds. energii i pracownik. Druga grupa interesariuszy obejmuje cztery typy: decydenci polityczni, eksperci ds. energii, stowarzyszenia sektora przemysłowego i izby handlowe.

Główną grupą docelową badania były firmy. W przypadku sektora przedsiębiorstw skupiono się zarówno na wdrożonych działaniach w zakresie efektywności energetycznej, jak i na najważniejszych czynnikach wpływających na decyzję o wdrożeniu działań w zakresie efektywności energetycznej (czas zwrotu i poziom współfinansowania) oraz na tym, jak korzyści pozaenergetyczne są postrzegane przez różne grupy interesariuszy. W przypadku pozostałych respondentów niebędących przedsiębiorstwami pytano jedynie o czas zwrotu i poziom współfinansowania oraz poglądy na korzyści pozaenergetyczne. Ankieta została rozesłana przez partnerów projektu za pośrednictwem różnych kanałów, w tym list mailingowych, kontaktów osobistych i platform mediów społecznościowych. Otrzymano łącznie 363 odpowiedzi, z czego 244 pochodziły od przedstawicieli przedsiębiorstw, a 90 od audytorów energetycznych. Liczbę odpowiedzi z każdego kraju przedstawiono na wykresach poniżej.



Rozkład pozostałych respondentów według krajów był raczej nierównomierny ze względu na fakt, że była to opcjonalna grupa docelowa. 54% odpowiedzi pochodziło z Austrii, 23% z Grecji, a pozostałe 23% z pozostałych siedmiu krajów. W związku z tym w niniejszym podsumowaniu mniej uwagi poświęca się ocenie

odpowiadi udzielonych przez innych respondentów niż będących przedstawicielami firm.



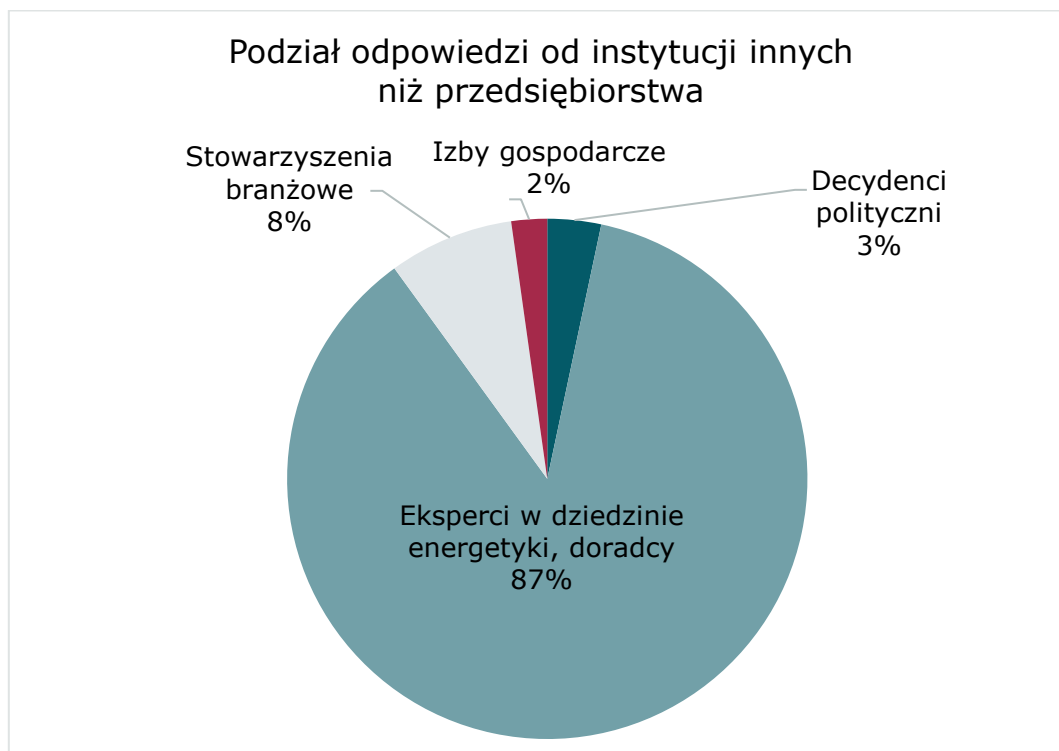
5.2. Podział respondentów ze względu na stanowisko w firmie

Ankiety wypełniali menedżerowie najwyższego szczebla, menedżerowie ds. energii w firmie oraz pracownicy. Podział wygląda następująco:



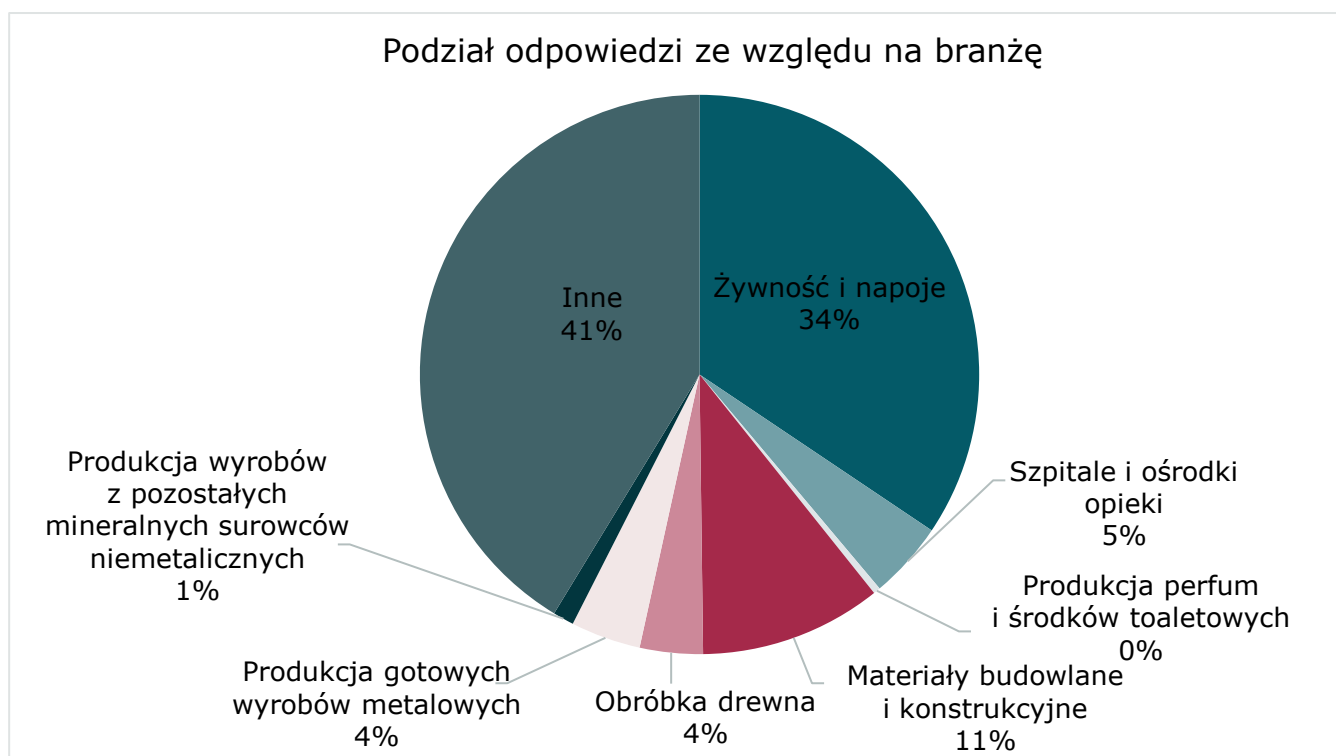
Zdecydowaną większość (87%) pozostałych respondentów stanowili eksperci w dziedzinie energetyki. Pozostała niewielka liczba respondentów pochodziła

od organizacji zawodowych, izb przemysłowych i decydentów. Podział przedstawiono na wykresie poniżej.



5.3. Sektory przedsiębiorstw

W projekcie rozróżnia się sektor podstawowy i drugorzędny. Głównym celem projektu jest sektor żywności i napojów. Ponadto partnerzy projektu mieli możliwość zidentyfikowania sektorów drugorzędnych, których wybór różnił się w zależności od kraju. Jedna trzecia ankiet została wypełniona przez przedsiębiorstwa z sektora żywności i napojów (sektor podstawowy). Wśród sektorów drugorzędnych najwięcej odpowiedzi pochodziło z sektorów: budownictwo i materiały budowlane oraz przetwórstwo drewna i jeszcze kilku innych. Podział przedstawiono na wykresie poniżej.

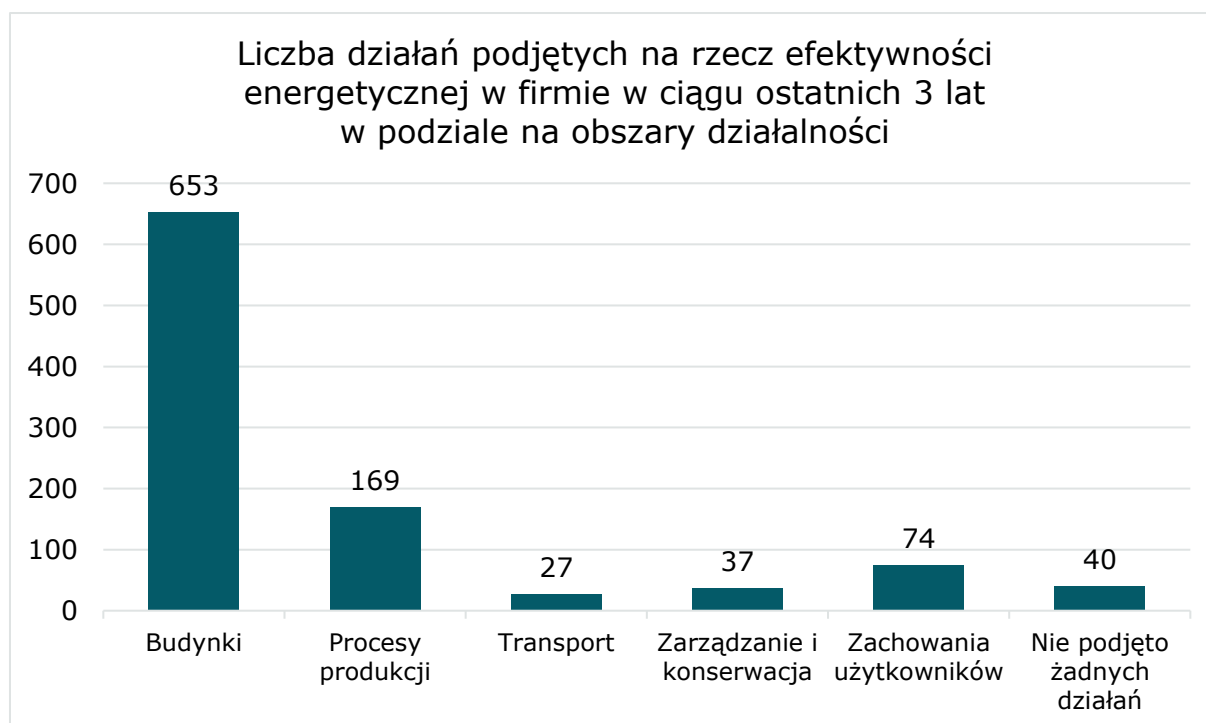


5.4. Działania w zakresie efektywności energetycznej wdrożone w przedsiębiorstwach

Chociaż analiza przeprowadzonych wywiadów (Rodział 4) wykazała, że większość respondentów uważa poprawę efektywności procesów produkcji za ważniejszą niż poprawę efektywności budynków, podsumowanie badania ankietowego pokazuje, że w ciągu ostatnich 3 lat większość działań podjętych przez przedsiębiorstwa koncentrowała się na budynkach, choć różnie jest w poszczególnych krajach. Przyczyn takiej sytuacji może być kilka. Po pierwsze, zmiany technologiczne mogą wiązać się z większymi inwestycjami i dłuższym horyzontem czasowym zwrotu. Po drugie, dotacje związane z budynkami były bardziej dostępne. Po trzecie, środki efektywności energetycznej dotyczące budynków mają szerszy zakres i obejmują zarówno przegrody zewnętrzne, jak i ogrzewanie, ale często obejmują również procesy peryferyjne (chłodzenie, wentylacja i ogrzewanie). Zmiany w procesie produkcji są również znacznie bardziej złożone. Po czwarte, maszyny produkcyjne wymienia się raz na około 10 lat i wymaga to dużo wcześniejszego zaplanowania.

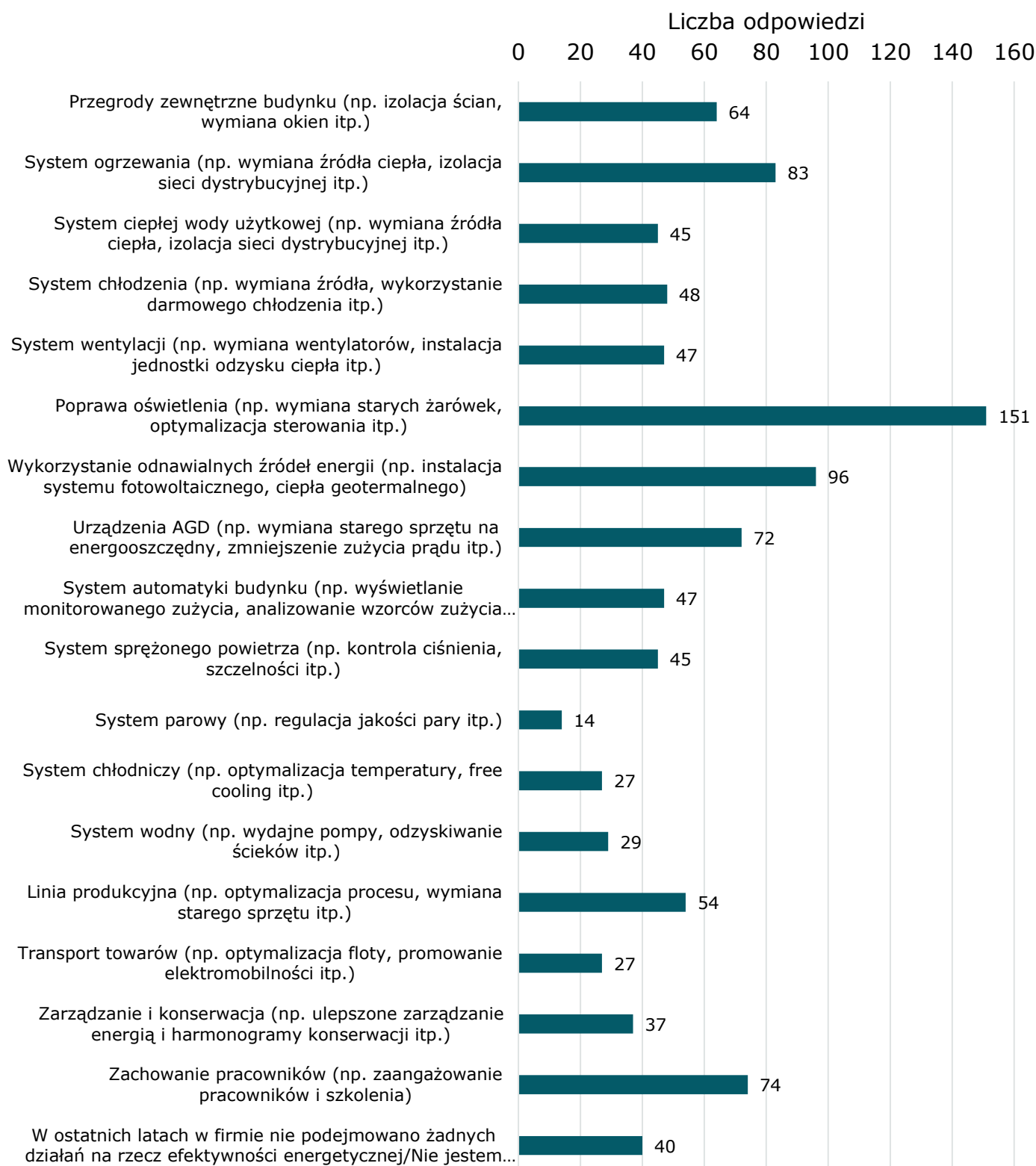
W ciągu ostatnich trzech lat około dwie trzecie działań modernizacyjnych koncentrowało się na budynkach, a następnie na procesach produkcji. Warto również zwrócić uwagę na udział środków mających na celu poprawę zachowań użytkowników. Poprawa efektywności energetycznej w transporcie stanowiła jedynie niewielką część, co pokrywa się z wynikami badań.

Poniższy wykres przedstawia wszystkie działania, które zostały podjęte w firmach, w wielu przypadkach w jednej firmie podjęto kilka działań.



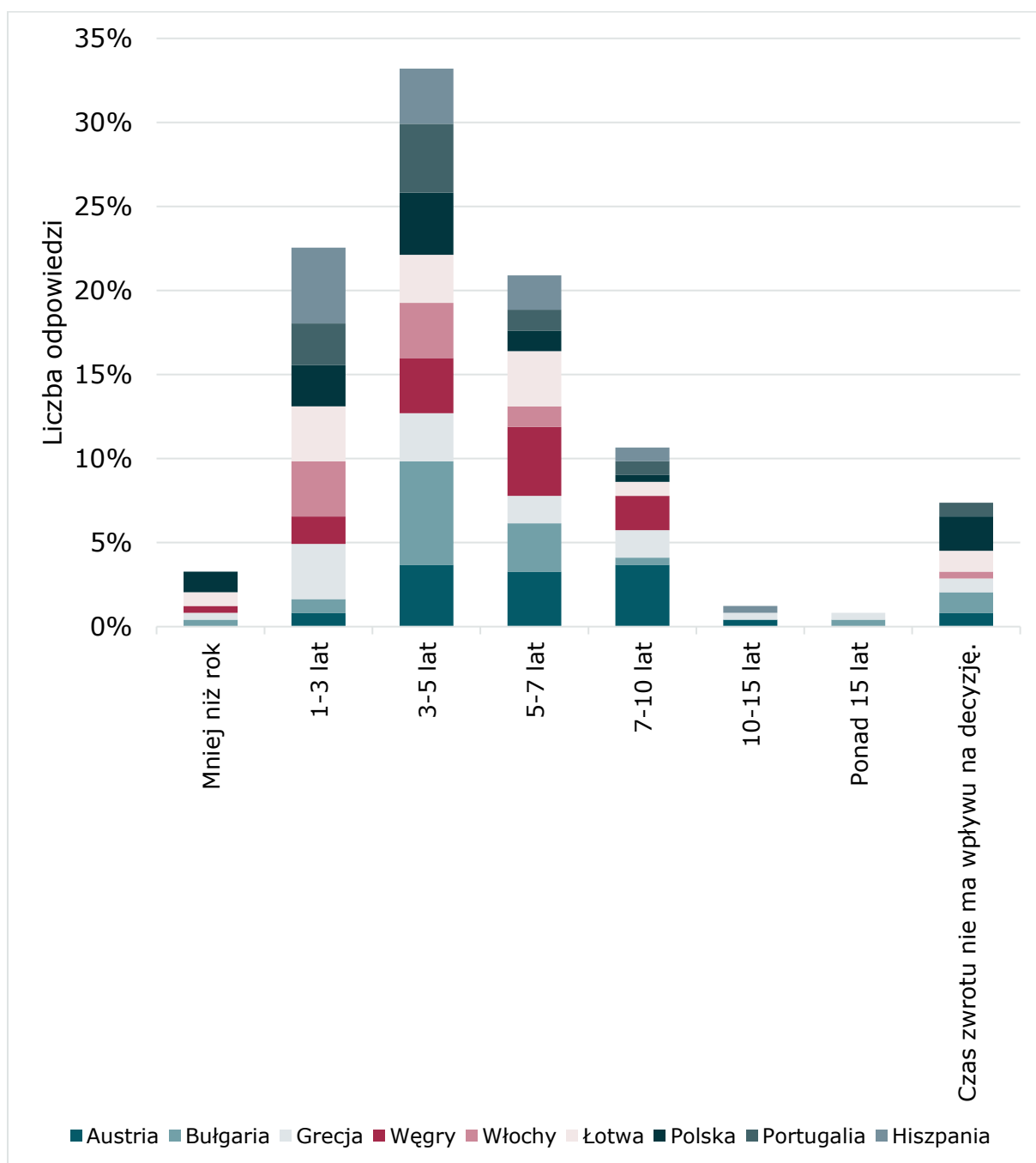
Środki obejmują modernizację oświetlenia, zastosowanie odnawialnych źródeł energii, modernizację ogrzewania, zmianę zachowań użytkowników, wymianę urządzeń (np. urządzeń biurowych) wyłączanie sprzętu z trybu czuwania. Na kolejnych miejscach plasuje się izolacja, poprawa wydajności procesów produkcji, modernizacja chłodzenia i wentylacji pomieszczeń oraz automatyka budynkowa.

Środki efektywności energetycznej wdrożone w ciągu ostatnich 3 lat



5.5. Maksymalny czas zwrotu z inwestycji, dla którego firma rozważy wdrożenie środka efektywności energetycznej

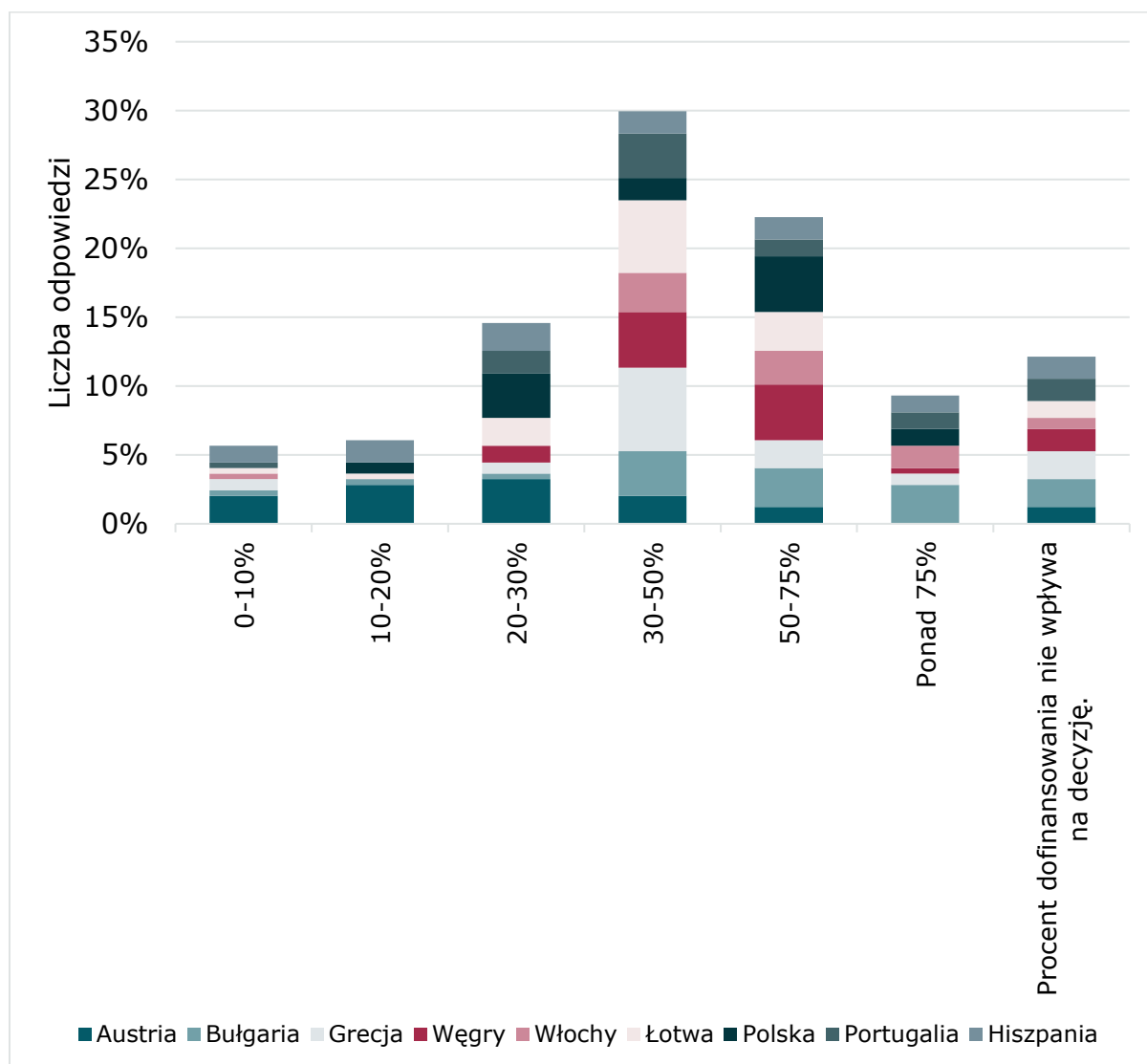
Większość respondentów z przedsiębiorstw za akceptowalny uważa okres zwrotu wynoszący maksymalnie 3-5 lat, nieco mniej 5-7 lat i prawie tyle samo 1-3 lat. Bardzo niewielu respondentów uważa, że okres zwrotu z inwestycji dłuższy niż 10 lat jest akceptowalny. Co ciekawe, odsetek respondentów, na których decyzję nie miałyby wpływu okres zwrotu inwestycji, nie jest bez znaczenia. Różnice między krajami nie są znaczące. Wyniki pokazano na wykresie poniżej.



5.6. Wpływ poziomu dofinansowania na prawdopodobieństwo wdrożenia w firmie środka poprawy efektywności energetycznej

Mniej niż jedna trzecia ankietowanych rozpoczęłaby inwestycję z mniej niż 30% dofinansowaniem. Przy poziomie około 50% dofinansowania prawie dwie trzecie respondentów z przedsiębiorstw pozytywnie odniosłoby się do modernizacji. Tylko jedna piąta ankietowanych nie zdecydowałaby się nawet na dofinansowanie na poziomie powyżej 75%. Z drugiej strony ponad 10% stwierdziło, że dostępność dofinansowania nie ma wpływu na ich decyzję.

Należy jednak zauważyć, że istnieją znaczne różnice między krajami. W Austrii niższy poziom dofinansowania jest akceptowalny, ale w Polsce i na Węgrzech, respondenci opowiedzieli się za wyższymi stawkami. W Hiszpanii rozkład odpowiedzi był raczej równy. Wyniki pokazano na wykresie poniżej.



5.7. Ocena korzyści pozaenergetycznych

Respondenci ocenili korzyści pozaenergetyczne w skali od jednego do pięciu, przy czym pięć oznacza bardzo ważne. Korzyści te zostały zebrane w 7 kategorii:

- społeczne,
- zdrowie,
- środowisko,
- ekonomiczne,
- bezpieczeństwo,
- jakość,
- czas.

W wynikach między krajami wystąpiły znaczne różnice, ale sytuacja zależy również od rodzaju respondentów. Wśród czołowych menedżerów najniżej ocenili znaczenie korzyści pozaenergetycznych Austriacy, Portugalczycy z kolei najwyżej, a po nich polscy respondenci. W przypadku pozostałych typów respondentów kolejność była inna, ale najniższe noty zawsze przyznawali Austriacy.

Wyjaśnić sytuację w Portugalii może fakt, że kierownictwo najwyższego szczebla jest świadome wagi podnoszenia efektywności energetycznej. Jest to wynikiem kampanii krajowych i wsparcia ze strony krajowej Agencji Energetycznej i Urzędu Regulacyjnego. Poza tym portugalskie przepisy prawne dotyczące ochrony środowiska przywiązują dużą wagę do efektywności energetycznej.

Poniższa tabela przedstawia 15 najważniejszych wskaźników ocenianych przez trzy różne kategorie respondentów. Ocenę można było przyznać w zakresie od 0 do 5, gdzie „5” oznacza, że korzyść ta ma dla respondenta najwyższe znaczenie. Wyższe oceny wyróżniono ciemniejszym niebieskim kolorem. Widać, że w pierwszej piętnastce w ocenie wszystkich trzech typów respondentów znalazło się 5 następujących wskaźników:

- lepsze oświetlenie,
- redukcja kosztów operacyjnych,
- redukcja emisji,
- redukcja emisji (pyłu, CO₂, środków chemicznych itp.),
- poprawa wizerunku firmy.

Poniższe 8 wskaźników znalazło się w pierwszej piętnastce:

- bezpieczeństwo energetyczne,
- redukcja kosztów utrzymania,
- poprawa konkurencyjności,
- poprawa jakości powietrza,
- zwiększona produktywność,

- bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń,
- zmniejszenie opłat za emisję lub utylizację,
- bezpieczeństwo dostaw/samowystarczalność.

Top menedżment		Zarządzający energią		Pracownicy		Respondenci z firm ogółem	
Lepsze oświetlenie	4.63	Redukcja emisji	4.43	Redukcja kosztów utrzymania	4.52	Redukcja emisji	4.51
Redukcja kosztów operacyjnych	4.57	Redukcja emisji (pyłu, CO ₂ , środków chemicznych itp.)	4.42	Redukcja emisji zanieczyszczeń	4.51	Redukcja kosztów operacyjnych	4.45
Redukcja emisji zanieczyszczeń	4.56	Poprawa wizerunku firmy	4.35	Redukcja kosztów operacyjnych	4.44	Redukcja emisji (pyłu, CO ₂ , czynników chemicznych itp.)	4.45
Mniejsze zużycie zasobów nieodnawialnych	4.52	Poprawa konkurencyjności	4.33	Redukcja emisji (pyłu, CO ₂ , czynników chemicznych itp.)	4.42	Lepsze oświetlenie	4.44
Poprawa konkurencyjności	4.51	Zdrowie i dobre samopoczucie	4.32	Lepsze oświetlenie	4.41	Redukcja kosztów konserwacji	4.42
Redukcja emisji (pył, CO ₂ , czynniki chemiczne itp.)	4.51	Bezpieczeństwo energetyczne	4.31	Redukcja opłat za emisję lub utylizację	4.41	Lepsza jakość powietrza	4.37
Redukcja kosztów utrzymania	4.50	Redukcja kosztów operacyjnych	4.27	Lepsza jakość powietrza	4.40	Lepszy wizerunek firmy	4.36
Poprawa jakości powietrza	4.47	Dokładne monitorowanie procesów	4.22	Bezpieczeństwo dostaw / samowystarczalność	4.37	Bezpieczeństwo energetyczne	4.36
Bezpieczeństwo energetyczne	4.47	Bezpieczeństwo elektryczne	4.21	Zmniejszony hałas	4.35	Mniejsze zużycie zasobów nieodnawialnych	4.34
Lepszy wizerunek firmy	4.43	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń	4.19	Wydłużona żywotność sprzętu	4.33	Poprawa konkurencyjności	4.34
Zwiększona zyskowność	4.42	Lepsze oświetlenie	4.18	Mniejsze zużycie wody	4.31	Bezpieczeństwo dostaw / samowystarczalność	4.31
Wydajność pracy	4.41	Choroby i nieobecności	4.16	Lepszy wizerunek firmy	4.31	Redukcja opłat za emisję lub utylizację	4.29
Zwiększona produktywność	4.39	Bezpieczeństwo dostaw/ samowystarczalność	4.15	Degradacja ekosystemu	4.31	Zwiększona produktywność	4.28
Zdrowie i dobre samopoczucie	4.37	Wydajność pracy	4.13	Zwiększona produktywność	4.30	Zdrowie i dobre samopoczucie	4.26
Bezpieczeństwo eksploatacji sprzętu	4.37	Zmniejszone zużycie materiałów	4.13	Mniejsze zużycie zasobów nieodnawialnych	4.30	Zmniejszone zużycie materiałów	4.25

LEGENDA:

	Wskaźnik znalazł się w pierwszej piętnastce według czterech typów respondentów
	Wskaźnik został sklasyfikowany w pierwszej piętnastce przez trzy typy respondentów
	Wskaźnik znalazł się w pierwszej piętnastce według dwóch typów respondentów
	Wskaźnik został sklasyfikowany w pierwszej piętnastce przez jeden typ respondenta

Poniższa tabela przedstawia 10 najniżej ocenianych wskaźników. Niższe wyniki są wyróżnione ciemniejszym czerwonym kolorem. Również w tym przypadku typy respondentów w znacznym stopniu się pokrywają. Najniżej ocenianym wskaźnikiem jest „wpływ na budżet publiczny”. Ponadto następujące 6 wskaźników zostało sklasyfikowanych w najmniej ważnej dziesiątce przez wszystkie trzy typy respondentów:

- pozytywny wpływ na makroekonomię,
- zmniejszenie ubóstwa energetycznego,
- zwiększona wartość nieruchomości,
- poprawa relacji w łańcuchu dostaw,
- wpływ na budżet publiczny,
- różnorodność dostawców.

Wśród dziesięciu najmniej ważnych wskaźników znalazło się 5 ocenionych przez co najmniej 2 typy respondentów:

- klienci (nowi, zadowoleni itp.),
- zmniejszone ryzyko sporów sądowych,
- obrót towarami związanymi z efektywnością energetyczną,
- efekty dla zatrudnienia,
- krótszy cykl produkcyjny.

Top menedżment		Zarządzający energią		Pracownicy		Respondenci z firm ogółem	
Efekty dla zatrudnienia	3.97	Krótszy cykl produkcyjny	3.69	Łagodzenie ubóstwa energetycznego	3.85	Wykorzystanie strumieni odpadów	3.85
Łagodzenie ubóstwa energetycznego	3.96	Efekty dla zatrudnienia	3.67	Wpływ na zatrudnienie	3.85	Krótszy cykl produkcyjny	3.83
Różnorodność dostawców	3.93	Lepsze relacje w łańcuchu dostaw	3.63	Pozytywny wpływ na makroekonomię	3.85	Zmniejszenie ubóstwa energetycznego	3.82
Wykorzystanie strumieni odpadów	3.93	Wykorzystanie strumieni odpadów	3.62	Zwiększona wartość nieruchomości	3.83	Pozytywny wpływ na makroekonomię	3.79
Pozytywny wpływ na makroekonomię	3.89	Różnorodność dostawców	3.53	Różnorodność dostawców	3.78	Różnorodność dostawców	3.79

Zmniejszone ryzyko sporów sądowych	3.82	Pozytywny wpływ na makroekonomię	3.48	Krótszy cykl produkcyjny	3.76	Zmniejszone ryzyko sporów sądowych	3.75
Zwiększona wartość nieruchomości	3.82	Łagodzenie ubóstwa energetycznego	3.45	Zmniejszone ryzyko sporów sądowych	3.72	Obrót towarami związanymi z efektywnością energetyczną	3.74
Obrót towarami związanymi z efektywnością energetyczną	3.77	Obrót towarami związanymi z efektywnością energetyczną	3.36	Klienci (nowi, zadowoleni itp.)	3.68	Zwiększona wartość nieruchomości	3.72
Poprawa relacji w łańcuchu dostaw	3.61	Zwiększona wartość nieruchomości	3.29	Lepsze relacje w łańcuchu dostaw	3.61	Lepsze relacje w łańcuchu dostaw	3.62
Wpływ na budżet publiczny	3.28	Wpływ na budżet publiczny	3.23	Wpływ na budżet publiczny	3.59	Wpływ na budżet publiczny	3.40

LEGENDA:

	Wskaźnik został zaliczony do dziesięciu najmniej ważnych przez cztery typy respondentów
	Wskaźnik został zaliczony do dziesięciu najmniej ważnych przez trzy typy respondentów
	Wskaźnik został zaliczony do dziesięciu najmniej ważnych przez jeden typ respondenta

Tabele w załączniku 3 zawierają szczegółowe informacje na temat wyników badania ankietowego w podziale na typy respondentów, gdzie „średnia” oznacza średnią wyników uzyskanych w danym kraju.

5.8. Bariery na drodze do modernizacji

Zapytana o bariery stojące na drodze do przeprowadzenia modernizacji, większość respondentów wskazała następujące trzy:

- środek w zakresie efektywności energetycznej nie osiąga celu oszczędności energii,
- przestój w produkcji w trakcie realizacji działań,
- dodatkowe koszty (np. planowania).

Szczegółowe wyniki przedstawiono w tabelach w załączniku 4.

5.9. Inne zagadnienia związane z planowaniem działań w zakresie efektywności energetycznej

Planując i wdrażając środki w zakresie efektywności energetycznej, należy wziąć pod uwagę kilka ważnych czynników.

Po pierwsze, obliczenia dotyczące amortyzacji mogą nie być miarodajne. Lepiej przeprowadzić kompleksową ocenę cyklu życia. Jeśli energooszczędny system jest konkurencyjny cenowo, mieszcząc się w granicach 10% w stosunku do standardowego rozwiązania przez cały okres użytkowania, przedsiębiorcy są bardziej skłonni wybrać opcję energooszczędną. Należy obliczyć dofinansowanie dla wszelkich dodatkowych kosztów inwestycji, ponieważ przedsiębiorcy często obawiają się właśnie wyższych kosztów początkowych inwestycji. Złagodzić te obawy mogą modele partnerstwa publiczno-prywatnego (PPP).

Rozwiązywanie problemów środowiskowych jest bardzo ważne, zwłaszcza istotna jest dekarbonizacja. Wysokie ceny energii stanowią silną zachętę do wdrażania środków w zakresie efektywności energetycznej.

Ponadto wdrażanie środków w zakresie efektywności energetycznej oznacza wysoką jakość zarządzania i powinno być skutecznie komunikowane zarówno kadrze kierowniczej, jak i pracownikom. Przewyciężenie sceptycyzmu i przekonanie wszystkich uczestników rynku o długoterminowych korzyściach płynących z tego typu działań jest kluczem do sukcesu.

Ważne jest, aby proces wdrażania środków w zakresie efektywności energetycznej nie zagrażał jakości produktu, zadowoleniu klienta, efektywności ekonomicznej lub ogólnym warunkom działania firmy. Ważne jest również uproszczenie procesów przyznawania dotacji, ponieważ biurokracja zniechęca do realizowania potencjalnych projektów. Kryteria finansowania powinny być dostosowane do rentowności ekonomicznej projektu.

Należy wziąć pod uwagę możliwość pojawienia dodatkowych do wykonania zadań dla pracowników. Równie ważny jest czas wdrożenia, z naciskiem na pojawienie się natychmiastowych korzyści i zdolność pracowników do adaptacji do nowych warunków.

Dalsze rozważania obejmują analizę i prognozę cen energii, stabilność legislacyjną oraz szacowany cykl życia proponowanych energooszczędnych rozwiązań. Biorąc pod uwagę te czynniki, można osiągnąć bardziej kompleksowe i skuteczne podejście do planowania i wdrażania środków efektywności energetycznej.

5.10. Wnioski

Badanie ankietowe przeprowadzone w ramach projektu KNOWnNEBs miało na celu uzyskanie wglądu w znaczenie i perspektywę korzyści pozaenergetycznych (NEB) w odniesieniu do działań na rzecz efektywności energetycznej. Badanie zostało przeprowadzone w krajach partnerskich wśród firm z sektora docelowego i innych instytucji, w wyniku czego uzyskano 363 wypełnione ankiety.

Respondenci reprezentowali zróżnicowane grono interesariuszy, w tym menedżerów najwyższego szczebla, menedżerów ds. energii i pracowników. Znaczną część respondentów stanowiły przedsiębiorstwa z branży spożywczej, a następnie z branży materiałów budowlanych i przetwórstwa drewna. Pojawiły się wśród odpowiedzi również inne branże.

Co ciekawe, wyniki ankiety odbiegały od wcześniejszych wyników z przeprowadzonych wywiadów, wskazując, że w ciągu ostatnich trzech lat znaczna część działań modernizacyjnych dotyczyła budynków, a nie procesów produkcyjnych, w przeciwieństwie do tego jak przedsiębiorcy postrzegali priorytety. Najpopularniejsze działania modernizacyjne to: modernizacja oświetlenia, przejście na odnawialne źródła energii, modernizacja ogrzewania oraz działania mające na celu zmianę zachowań.

Badanie wykazało, że większość respondentów (33%) z branży uznała, że okres zwrotu wynoszący 3-5 lat jest akceptowalny w przypadku działań w zakresie efektywności energetycznej, przy czym spora część (7%) wskazała, że czas zwrotu nie wpływa znacząco na ich decyzję. Jeżeli chodzi o wpływ dofinansowania na proces decyzyjny, badanie wykazało, że mniej niż 27% respondentów rozpoczęłoby inwestycję przy dofinansowaniu niższym niż 30%, a 50% dofinansowania było postrzegane jako korzystne dla 56% respondentów.

Ocenę korzyści pozaenergetycznych przeprowadzono za pomocą skali ocen, w której podzielono je na takie obszary, jak: kwestie społeczne, zdrowotne, środowiskowe, gospodarcze, bezpieczeństwa, jakości i czasu. Wśród 15 najważniejszych wskaźników korzyści pozaenergetycznych znalazły się m.in. poprawa oświetlenia, redukcja kosztów operacyjnych, redukcja emisji, bezpieczeństwo energetyczne i poprawa wizerunku firmy. Z kolei 10 najniżej ocenianych wskaźników obejmowało takie kategorie, jak pozytywny wpływ na makroekonomię, złagodzenie ubóstwa energetycznego, wzrost wartości nieruchomości, poprawa relacji w łańcuchu dostaw, wpływ na budżet publiczny i różnorodność dostawców.

W poniższych tabelach najwyższe oceny przyznane przez respondentów zaznaczono na zielono, a najniższe na czerwono. Widać, że w większości krajów aspekty społeczne oceniane są jako najmniej ważne. Szczególnie zaskakujące jest to, że w ten sposób odpowiedzieli pracownicy. Aspekty środowiskowe i oszczędność czasu zostały ogólnie uznane za najważniejsze.

Jeśli chodzi o różnice pomiędzy krajami, najważniejszą kategorią korzyści pozaenergetycznych jest kategoria środowisko w Austrii, Grecji, Włoszech, Portugalii i Hiszpanii. W Bułgarii, na Łotwie i w Polsce priorytetem jest oszczędność czasu, a na Węgrzech zdrowie. Natomiast aspekty społeczne zostały wybrane jako najmniej istotne w Austrii, Grecji, na Węgrzech, Łotwie i w Polsce. Aspekty ekonomiczne natomiast zostały ocenione jako najmniej ważne w Bułgarii, Portugalii i Hiszpanii, a oszczędność czasu została nisko oceniona we Włoszech.

Respondenci z firm										
Kategoria korzyści pozaenergetycznych (NEB)	Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Społeczne	3.89	3.26	4.32	3.90	4.01	3.97	4.04	4.15	4.10	3.83
Zdrowie	4.18	3.56	4.55	4.31	4.46	4.23	4.43	4.66	4.28	3.86
Środowisko	4.19	3.60	4.35	4.31	4.20	4.50	4.22	4.42	4.41	4.15
Ekonomiczne	3.95	3.45	4.21	4.10	4.11	4.02	4.19	4.26	4.04	3.82
Bezpieczeństwo	4.18	3.52	4.52	4.27	4.38	4.15	4.46	4.60	4.18	4.07
Jakość	4.15	3.40	4.54	4.15	4.22	4.15	4.42	4.55	4.20	4.12
Czas	4.17	3.29	4.67	4.19	4.39	3.89	4.58	4.68	4.18	4.04

Top menedżment										
Kategoria korzyści pozaenergetycznych (NEB)	Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Społeczne	4.04	3.30	4.32	4.04	3.87	3.82	3.87	4.25	4.27	4.07
Zdrowie	4.30	3.82	4.48	4.36	4.43	4.01	4.39	4.49	4.30	4.17
Środowisko	4.31	3.65	4.30	4.26	4.26	4.23	4.29	4.46	4.66	4.20
Ekonomiczne	4.07	3.62	4.21	4.23	3.87	3.70	4.25	4.15	4.22	3.96
Bezpieczeństwo	4.28	3.68	4.43	4.27	4.45	3.96	4.53	4.46	4.29	4.12
Jakość	4.23	3.54	4.52	4.17	4.11	4.05	4.44	4.45	4.10	4.17
Czas	4.30	3.50	4.59	4.33	4.40	4.00	4.41	4.39	4.33	4.28

Zarządzający energią										
Kategoria korzyści pozaenergetycznych (NEB)	Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Społeczne	3.82	3.38	4.01	4.00	4.23	4.00	4.37	4.40	4.08	3.76
Zdrowie	4.08	3.56	4.46	4.39	4.76	4.14	4.50	4.86	4.49	3.74
Środowisko	4.01	3.71	4.00	4.42	4.00	4.50	4.08	4.60	4.38	4.08
Ekonomiczne	3.76	3.41	3.76	4.13	4.37	4.23	4.05	4.50	3.98	3.66
Bezpieczeństwo	4.07	3.63	4.33	4.55	4.33	4.29	4.32	5.00	4.26	3.97
Jakość	4.04	3.55	4.33	4.32	4.17	4.17	4.38	4.92	4.40	3.97
Czas	3.94	3.23	4.71	4.00	4.33	3.33	4.92	5.00	4.20	3.73

Pracownicy										
Kategoria korzyści pozaenergetycznych (NEB)	Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Społeczne	3.82	3.11	4.63	3.67	3.91	4.10	3.87	3.79	3.95	3.66
Zdrowie	4.16	3.31	4.71	4.16	4.19	4.55	4.39	4.62	4.05	3.66
Środowisko	4.24	3.46	4.75	4.26	4.33	4.77	4.29	4.19	4.20	4.16
Ekonomiczne	4.02	3.32	4.66	3.94	4.08	4.14	4.25	4.12	3.93	3.84
Bezpieczeństwo	4.18	3.24	4.81	3.97	4.35	4.19	4.53	4.35	4.00	4.11
Jakość	4.18	3.12	4.76	3.96	4.39	4.22	4.44	4.28	4.10	4.22
Czas	4.25	3.15	4.71	4.25	4.44	4.33	4.41	4.66	4.00	4.11

W zapytano również o bariery stojące na drodze do modernizacji. Większość respondentów wskazała jako istotne: środki w zakresie efektywności energetycznej, które nie spełniają celów oszczędności energii, przestoje w produkcji podczas realizacji działań oraz dodatkowe koszty konserwacji.

Podsumowując, badanie ankietowe przeprowadzone w ramach projektu KNOWnNEBs dostarczyło cennych informacji na temat preferencji i postrzegania korzyści pozaenergetycznych w działaniach na rzecz efektywności energetycznej, rzucając światło na priorytety, kwestie inwestycyjne i potencjalne bariery, z którymi borykają się przedsiębiorstwa i inne instytucje w różnych branżach i krajach.

Wyniki ankiety zostaną wykorzystane w kolejnej fazie projektu do opracowania systemu wskaźników dla korzyści pozaenergetycznych. Będzie to główny rezultat projektu. Wyniki przeprowadzonej ankietyzacji będą bardzo przydatne w określeniu ostatecznej listy wskaźników, priorytetów i wag. System wskaźników zostanie przetestowany, w miarę możliwości z udziałem firm, które wzięły udział w badaniu.

ZAŁĄCZNIK 1: PORÓWNANIE MIĘDZY KRAJAMI – ANALIZA PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO

	LV	HU	P.T	SP	NA	BG	PL	GR	TO
	EKO	BME	ISR-UC	ESKANU	E7	CISB	KAPE	KRES	SOG
Populacja	1,9 mln	9,7 mln	10,3 mln	47,4 mln	9,0 mln	6,9 mln	37,8 mln	10,6 mln	59,1 mln
Liczba dużych firm	276	ok. 5200	13603	4977 (2022) ⁶	2702	754	ok. 3600	ok. 1200	ok. 3600 (najnowsze oficjalne statystyki z 2016 r.)
Liczba wykonanych dotychczas audytów	457 (oficjalnie zarejestrowanych)	2 722 (na koniec 2022 r.)	551 (ostatnie trzy lata)	10 600 rocznie	1 910	3 950	Nieznany	900 (do końca 2022 r.)	812 (na koniec 2021r.)
Liczba MŚP	108 160	884 476	1 314 944	2 923 729 (2022) ⁷	385 000	411 246	ok. 2,2 mln	712 060	Prawie 3,8 mln
Liczba audytorów	7 akredytowanych firm zajmujących się audytem energetycznym	Osoby licencjonowane: 170 Licencjonowane firmy: 86	213	Nieznana	614	Osoby licencjonowane: 924 Licencjonowane firmy na procesy: 52 Licencjonowane firmy zajmujące się	Nieznana	Osoby licencjonowane: 1423 Firmy licencjonowane: 18	Licencja prawie 3100 Licencjonowane firmy (ESCO): 350

⁶Źródło: <http://www.ipyme.org/Publicaciones/CifrasPYME-enero2022.pdf>

⁷Źródło: <http://www.ipyme.org/Publicaciones/CifrasPYME-enero2022.pdf>

PRZEGŁĄD PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH

	LV	HU	P.T	SP	NA	BG	PL	GR	TO
	EKO	BME	ISR-UC	ESKANU	E7	CISB	KAPE	KRES	SOG
						budynkami: 256			
Dostępność wyników audytu	NIE	Częściowo na żądanie	NIE	Zależy od regionu	NIE	NIE	NIE	Tylko na żądanie	Częściowo
Obowiązkowe narzędzia	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE
Obowiązkowe kwestionariusze	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE	NIE
Rejestr audytów	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	Nie dotyczy
Udział sprawdzonych audytów	Nieznany	7,9%	68%	Nieznany	4%	4%	NIE	5%	3%
Koszt audytu (1000 euro)⁸	2-5	4-6	5-10	Mniej niż 15	6-8	6-8	2-3	3-5	3-10
EPC objęte audytem	Opcjonalne (przeważnie nie)	Opcjonalne (przeważnie nie)	Opcjonalny	NIE	NIE	Opcjonalne (przeważnie nie)	Opcjonalne (przeważnie nie)	NIE	NIE
Do obliczeń budowlanych stosuje się normy EPB	Tak	Opcjonalne (przeważnie nie)	Opcjonalny	NIE	NIE	Tak	Opcjonalne (przeważnie nie)	NIE	NIE
Do obliczeń wykorzystano symulację dynamiczną	Opcjonalne (przeważnie nie)	Opcjonalne (przeważnie nie)	W ramach SCE tak, w przypadku dużych budynków	Opcjonalne (przeważnie nie)	Opcjonalny	Opcjonalny	Opcjonalne (przeważnie nie)	Opcjonalne (przeważnie nie)	NIE

⁸Dotyczy budynku o powierzchni 5000 m² bez specjalnej technologii

PRZEGLĄD PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH

	LV	HU	P.T	SP	NA	BG	PL	GR	TO
	EKO	BME	ISR-UC	ESKANU	E7	CISB	KAPE	KRES	SOG
Kwestionariusze/ wywiady prowadzone podczas audytu	<i>Tak (brak dostępnego ujednoliconeg o szablonu)</i>	<i>Opcjonalne (przeważnie nie)</i>	<i>Opcjonalny</i>	<i>Opcjonalny (Czasami)</i>	<i>NIE</i>	<i>Tak</i>	<i>Tak</i>	<i>Opcjonalny (Czasami)</i>	<i>Opcjonalny. Wywiad na początku fazy audytu</i>
Włączenie korzyści pozaenergetycznych	<i>Tylko emisja CO₂</i>	<i>Tylko emisja CO₂</i>	<i>Tylko emisja CO₂</i>	<i>Tylko emisja CO₂</i>	<i>Tylko emisja CO₂</i>	<i>Tylko emisja CO₂</i>	<i>Opcjonalnie CO₂ (przeważnie nie)</i>	<i>Tylko emisja CO₂</i>	<i>NIE</i>

ZAŁĄCZNIK 2: PYTANIA DO WYWIADÓW Z PRZEDSIĘBIORCAMI

1. Pytania ogólne dotyczące osoby przeprowadzającej wywiad – czas pracy w firmie, poglądy na temat efektywności energetycznej (czy potrzebna, czy nie)?
2. Jaka jest wcześniejsza wiedza na temat środków efektywności energetycznej osoby, która zdecydowała, że potrzebny jest audyt energetyczny?
3. Dlaczego firma przeprowadziła audyt energetyczny?
4. Kto w firmie zdecydował, że potrzebny jest audyt energetyczny?
5. Jak przebiegał wybór audytora energetycznego?
6. Jak przebiegał proces przeprowadzania audytu energetycznego?
7. W jaki sposób wyniki audytu energetycznego zostały zaprezentowane przedsiębiorstwu?
8. Czy kryzys energetyczny zmienił Twoje zdanie na temat znaczenia audytów energetycznych? Jak?
9. Która część audytu jest dla firmy najważniejsza: budynek/transport/proces?
10. Które wyniki audytu były zaskakujące lub niespodziewane?
11. Jak w przedsiębiorstwie przebiega proces decyzyjny dotyczący wdrożenia działań zwiększających efektywność energetyczną (kto je sugeruje, kto ma ostatnie słowo w sprawie wdrożenia, co jest brane pod uwagę przy podejmowaniu decyzji, ile czasu zwykle trwa ten proces)?
12. Czy są jakieś wady wdrażania środków efektywności energetycznej, z powodu których nie wdraża się tych środków (przestoje w produkcji podczas zmiany sprzętu, hałasy podczas budowy itp.)
13. Zapytaj o każde ze środków sugerowanych w audycie energetycznym, czy zostało ono wdrożone, czy nie. W przypadku każdego ze środków należy zadać pytanie, dlaczego zostało ono wdrożone lub dlaczego nie zostało wdrożone.
14. Jakie zmiany w firmie wywołał audyt energetyczny?
15. Czy wdrożono inne środki w zakresie efektywności energetycznej, które nie są wymienione w audycie energetycznym? Jak zdecydowano kiedy wdrożyć te środki?
16. Czy planuje się obecnie wdrożenie dodatkowych środków w zakresie efektywności energetycznej?
17. Czy istniały inne względy związane z wdrożeniem środków efektywności energetycznej niż oszczędność energii i oszczędności kosztów energii?
18. Jakie są najważniejsze dodatkowe korzyści wynikające z wdrażania środków efektywności energetycznej, które bierzesz pod uwagę, podejmując decyzję o ich wdrożeniu?
19. Czy jesteś otwarty na wsparcie rozwoju programu oceny wskaźników korzyści niezwiązanych z energią?

ZAŁĄCZNIK 3: OCENA KORZYŚCI POZAENERGETYCZNYCH

Top menedżment											
Korzyść pozaenergetyczna		Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Społeczne	Zadowolenie pracowników	4.17	3.50	4.62	4.82	4.17	3.69	4.23	4.17	4.00	3.67
	Łagodzenie ubóstwa energetycznego	3.96	3.50	3.85	4.00	4.80	3.92	4.17	3.73	4.33	3.33
	Klienci (nowi, zadowoleni itp.)	4.01	3.25	4.46	3.91	3.40	3.77	3.50	4.50	4.11	4.67
	Poprawa relacji w łańcuchu dostaw	3.61	2.75	4.00	3.10	3.00	3.23	3.38	4.18	4.20	4.17
	Wydajność pracy	4.41	3.50	4.69	4.36	4.00	4.46	4.08	4.67	4.70	4.50
Zdrowie	Zdrowie i dobre samopoczucie	4.37	3.50	4.54	4.73	4.20	4.46	4.46	4.64	4.00	3.83
	Uniknięta śmiertelność	4.04	3.50	4.42	3.50	4.33	3.77	4.30	4.40	4.00	4.17
	Obciążenie chorobami - skrócona długość życia	4.12	4.00	4.58	4.08	4.33	3.77	4.08	4.40	3.88	4.00
	Choroby i nieobecności w pracy	4.21	4.00	4.75	4.17	4.20	3.31	4.46	4.45	4.00	4.67
	Lepsza jakość powietrza	4.47	4.00	4.42	4.64	4.50	4.15	4.62	4.58	4.70	4.33
	Lepsze oświetlenie	4.63	4.00	4.55	4.83	4.83	4.38	4.85	4.67	4.80	4.33
	Zmniejszony hałas	4.27	3.75	4.10	4.58	4.60	4.23	4.00	4.30	4.70	3.83
Środowisko	Redukcja emisji	4.56	4.25	4.50	4.50	4.33	4.69	4.38	4.67	4.80	4.67
	Wpływ środków efektywności energetycznej na osiągnięcie celu wykorzystania energii odnawialnej	4.26	4.25	4.17	4.17	4.33	4.31	4.33	4.00	4.50	4.33
	Degradacja ekosystemów	4.27	4.00	4.18	4.17	4.00	4.54	4.36	4.27	4.60	3.83
	Zmniejszone zużycie wody	4.32	3.50	4.27	4.17	4.60	4.46	3.92	4.67	4.80	4.00
	Zmniejszone zużycie materiałów	4.35	3.25	4.45	4.33	4.20	3.92	4.55	4.67	4.70	4.33
	Zmniejszona emisja (pył, CO ₂ , czynniki chemiczne itp.)	4.51	4.00	4.54	4.27	4.40	4.69	4.58	4.55	4.80	4.17
	Zmniejszone zanieczyszczenie hałasem	4.20	3.25	4.36	4.42	4.00	4.00	4.31	4.27	4.60	3.67
	Zmniejszone zużycie zasobów nieodnawialnych	4.52	3.50	4.67	4.58	4.33	4.38	4.62	4.64	4.80	4.33
	Zmniejszone ryzyko sporów sądowych	3.82	3.00	3.60	4.00	3.60	3.18	3.60	4.40	4.30	4.33
	Zmniejszenie ilości odpadów	4.29	3.50	4.27	4.00	4.80	4.15	4.23	4.50	4.70	4.33
Ekonomia	Poprawa konkurencyjności	4.51	3.50	4.92	4.45	4.67	4.23	4.54	4.58	4.70	4.33
	Wpływ na innowacyjność	4.04	3.00	4.00	4.27	3.60	3.83	4.25	4.09	4.30	4.17
	Redukcja kosztów utrzymania	4.50	3.75	4.69	4.64	4.33	3.92	4.85	4.75	4.70	4.17
	Redukcja opłat za emisję lub utylizację	4.24	4.00	4.00	4.25	4.33	3.77	4.77	4.36	4.50	4.00
	Krótszy cykl produkcyjny	3.98	3.50	4.55	4.00	3.40	3.15	4.33	4.18	4.10	4.17

PRZEGLĄD PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH

Top menedżment											
Korzyść pozaenergetyczna		Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
	Zwiększona wydajność produkcji	4.42	3.75	4.67	4.67	4.60	4.00	4.54	4.36	4.60	4.17
	Zwiększona wartość nieruchomości	3.82	3.75	3.69	4.09	3.67	3.92	3.54	4.33	3.70	3.33
	Redukcja kosztów operacyjnych	4.57	4.00	4.38	5.00	4.33	4.00	4.77	4.67	5.00	4.67
	Pozytywny wpływ na makroekonomię	3.89	3.75	3.92	3.91	3.40	3.67	4.08	4.00	4.30	3.50
	Wykorzystanie strumieni odpadów	3.93	3.75	3.92	4.00	3.60	3.67	3.83	4.00	4.30	4.17
	Obrót towarami energooszczędnymi	3.77	3.25	4.23	4.45	3.60	3.42	3.82	3.45	3.50	3.67
	Wpływ na zatrudnienie	3.97	4.00	4.23	4.17	4.00	3.46	4.18	4.00	3.80	3.83
	Wpływ na budżet publiczny	3.28	3.00	3.50	3.09	2.75	3.08	3.82	3.18	3.30	3.33
Bezpieczeństwo	Bezpieczeństwo energetyczne	4.47	3.50	4.75	4.33	4.83	4.33	4.54	4.82	4.40	4.00
	Bezpieczeństwo dostaw/samowystarczalność	4.32	4.00	4.31	3.75	4.67	4.38	4.54	4.45	4.40	4.33
	Różnorodność dostawców	3.93	3.75	3.77	4.17	3.80	3.31	4.25	4.55	4.00	3.50
	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń	4.37	4.00	4.33	4.50	4.60	4.00	4.54	4.36	4.50	4.50
	Mniej konserwacji	4.27	3.25	4.46	4.50	4.17	3.77	4.54	4.36	4.50	4.17
	Bezpieczeństwo elektryczne	4.31	3.75	4.58	4.42	4.50	4.00	4.62	4.33	4.20	3.83
	Mniej urazów	4.32	3.50	4.82	4.25	4.60	3.92	4.67	4.33	4.00	4.50
Jakość	Dokładne monitorowanie procesu	4.13	3.25	4.69	4.00	4.00	3.92	4.42	4.30	4.10	3.50
	Mniej nieprawidłowo wytworzonych produktów	4.09	3.00	4.58	4.17	4.50	3.62	4.40	4.30	3.70	4.33
	Wyższa jakość produktów	4.31	3.00	4.83	4.50	4.00	3.85	4.75	4.45	3.90	4.50
	Lepszy wizerunek firmy	4.43	4.25	4.46	4.08	4.00	4.46	4.54	4.75	4.60	4.17
	Większa zgodność z przepisami	4.30	4.00	4.25	4.25	4.00	4.38	4.25	4.42	4.40	4.50
	Zmniejszone ryzyko dezorganizacji produkcji	4.13	3.75	4.27	4.00	4.17	4.08	4.30	4.45	3.90	4.00
Czas	Zwiększona produktywność	4.39	3.50	4.77	4.58	4.80	3.85	4.62	4.45	4.20	4.33
	Zwiększona żywotność sprzętu	4.34	3.50	4.54	4.67	4.20	4.00	4.46	4.36	4.50	4.17
	Krótszy czas wykrywania usterek	4.17	3.50	4.46	3.75	4.20	4.15	4.17	4.36	4.30	4.33

PRZEGLĄD PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH

Zarządzający energią											
Korzyść pozaenergetyczna		Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Społeczne	Zadowolenie pracowników	3.92	3.78	4.33	3.75	4.00	4.00	4.25	4.00	4.00	3.60
	Łagodzenie ubóstwa energetycznego	3.45	2.88	3.50	3.75	4.50	3.00	4.33	4.00	4.40	3.00
	Klienci (nowi, zadowoleni itp.)	3.96	3.31	4.50	4.00	4.33	5.00	4.25	5.00	3.60	4.60
	Poprawa relacji w łańcuchu dostaw	3.63	3.41	3.29	3.75	4.00	4.00	4.00	4.00	3.80	4.00
	Wydajność pracy	4.13	3.50	4.43	4.75	4.33	4.00	5.00	5.00	4.60	3.60
Zdrowie	Zdrowie i dobre samopoczucie	4.32	3.88	5.00	3.75	4.67	5.00	4.50	5.00	4.80	4.00
	Uniknięta śmiertelność	3.95	3.08	4.83	4.67	5.00	3.00	4.75	5.00	4.00	3.60
	Obciążenie chorobami - skrócona długość życia	3.98	3.40	4.57	5.00	5.00	3.00	4.50	5.00	4.25	3.40
	Choroby i nieobecności w pracy	4.16	3.75	4.71	4.33	5.00	3.00	4.75	5.00	4.40	3.60
	Lepsza jakość powietrza	4.13	3.71	4.43	4.25	4.67	5.00	4.25	5.00	4.60	3.60
	Lepsze oświetlenie	4.18	3.78	4.14	4.50	4.67	5.00	4.50	5.00	4.80	3.80
	Zmniejszony hałas	3.87	3.35	3.50	4.25	4.33	5.00	4.25	4.00	4.60	4.20
Środowisko	Redukcja emisji	4.43	4.39	4.43	4.50	4.33	5.00	4.25	4.50	4.60	4.40
	Wpływ środków efektywności energetycznej na osiągnięcie celu wykorzystania energii odnawialnej	3.98	3.89	3.57	4.67	3.33	5.00	4.00	4.50	4.60	3.80
	Degradacja ekosystemów	3.70	3.47	4.29	4.00	4.00	4.00	2.75	4.50	4.00	3.40
	Zmniejszone zużycie wody	3.85	3.17	4.14	4.33	4.00	4.00	4.25	4.50	4.20	4.60
	Zmniejszone zużycie materiałów	4.13	3.59	4.00	5.00	4.33	4.00	5.00	5.00	4.20	4.40
	Zmniejszona emisja (pył, CO ₂ , czynniki chemiczne itp.)	4.42	4.17	4.86	4.33	4.00	5.00	4.25	5.00	4.60	4.60
	Zmniejszone zanieczyszczenie hałasem	3.77	3.44	3.71	4.33	3.67	4.00	4.00	4.50	4.40	3.60
	Zmniejszone zużycie zasobów nieodnawialnych	4.13	3.94	3.86	4.33	4.33	5.00	3.75	5.00	4.60	4.20
	Zmniejszone ryzyko sporów sądowych	3.71	3.41	3.14	4.33	4.00	4.00	4.75	4.50	4.00	3.60
	Zmniejszenie ilości odpadów	3.96	3.61	4.00	4.33	4.00	5.00	3.75	4.00	4.60	4.20
Ekonomia	Poprawa konkurencyjności	4.33	3.65	4.29	4.75	5.00	5.00	4.75	5.00	4.80	4.80
	Wpływ na innowacyjność	3.85	3.44	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.20
	Redukcja kosztów utrzymania	4.06	3.50	4.14	4.67	4.67	5.00	5.00	5.00	4.00	4.20
	Redukcja opłat za emisję lub utylizację	4.11	4.11	3.86	4.50	4.00	5.00	4.00	5.00	4.00	4.00
	Krótszy cykl produkcyjny	3.69	3.00	4.29	4.00	4.50	4.00	4.33	5.00	4.00	3.40
	Zwiększona wydajność produkcji	3.98	3.41	4.86	4.25	3.67	5.00	4.50	5.00	4.20	3.40

PRZEGLĄD PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH

Zarządzający energią											
Korzyść pozaenergetyczna		Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
	Zwiększona wartość nieruchomości	3.29	3.12	2.33	2.50	3.67	4.00	4.50	4.50	3.60	3.20
	Redukcja kosztów operacyjnych	4.27	4.11	3.86	4.50	4.33	4.00	4.75	5.00	4.20	4.60
	Pozytywny wpływ na makroekonomię	3.48	3.29	3.86	4.33	4.00	4.00	2.67	4.00	4.20	2.40
	Wykorzystanie strumieni odpadów	3.62	3.33	3.67	4.50	4.50	4.00	3.25	3.50	3.40	4.00
	Obrót towarami energooszczędnymi	3.36	3.06	3.00	4.67	5.00	4.00	3.33	3.50	3.60	3.00
	Wpływ na zatrudnienie	3.67	3.00	3.86	4.00	4.50	3.00	4.33	4.50	4.20	4.00
	Wpływ na budżet publiczny	3.23	3.33	2.83	3.00	5.00	4.00	3.25	3.50	3.60	2.40
Bezpieczeństwo	Bezpieczeństwo energetyczne	4.31	4.00	4.43	4.50	4.67	5.00	4.67	5.00	4.80	3.80
	Bezpieczeństwo dostaw/samowystarczalność	4.15	3.72	4.14	4.67	4.33	5.00	4.33	5.00	4.60	4.20
	Różnorodność dostawców	3.53	3.18	3.43	4.00	4.50	5.00	3.00	5.00	3.80	3.40
	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń	4.19	3.89	4.29	4.67	4.33	4.00	4.50	5.00	3.80	4.60
	Mniej konserwacji	3.96	3.44	4.29	5.00	4.33	4.00	4.50	5.00	3.80	3.80
	Bezpieczeństwo elektryczne	4.21	3.72	4.86	4.33	4.67	3.00	4.50	5.00	4.80	3.80
	Mniej urazów	4.11	3.47	4.86	4.67	3.50	4.00	4.75	5.00	4.20	4.20
Jakość	Dokładne monitorowanie procesu	4.22	3.69	4.86	4.67	4.33	5.00	4.50	4.50	4.60	3.80
	Mniej nieprawidłowo wytworzonych produktów	3.85	3.19	4.14	4.33	3.67	4.00	4.75	5.00	4.00	4.00
	Wyższa jakość produktów	4.07	3.13	4.71	4.00	4.67	5.00	4.75	5.00	4.20	4.60
	Lepszy wizerunek firmy	4.35	4.17	4.29	4.75	4.00	4.00	4.50	5.00	4.60	4.40
	Większa zgodność z przepisami	4.04	3.94	3.43	4.50	4.00	4.00	4.00	5.00	4.80	3.80
	Zmniejszone ryzyko dezorganizacji produkcji	3.74	3.19	4.57	3.67	4.33	3.00	3.75	5.00	4.20	3.20
Czas	Zwiększona produktywność	4.04	3.24	5.00	4.33	4.33	3.00	5.00	5.00	4.20	4.00
	Zwiększona żywotność sprzętu	3.88	3.28	4.57	3.67	4.33	4.00	4.75	5.00	4.00	3.60
	Krótszy czas wykrywania usterek	3.90	3.17	4.57	4.00	4.33	3.00	5.00	5.00	4.40	3.60

PRZEGLĄD PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH

Pracownicy											
Korzyść pozaenergetyczna		Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Społeczne	Zadowolenie pracowników	3.86	3.44	4.43	4.07	3.29	4.33	4.23	3.69	3.88	3.93
	Łagodzenie ubóstwa energetycznego	3.85	2.63	4.86	3.87	4.50	4.50	4.17	3.27	4.13	2.92
	Klienci (nowi, zadowoleni itp.)	3.68	3.00	4.43	3.33	3.94	3.83	3.50	3.92	3.88	3.62
	Poprawa relacji w łańcuchu dostaw	3.61	3.25	4.60	3.27	3.67	3.67	3.38	3.83	3.88	3.64
	Wydajność pracy	4.07	3.25	4.83	3.80	4.18	4.17	4.08	4.23	4.00	4.20
Zdrowie	Zdrowie i dobre samopoczucie	4.15	3.56	4.57	4.00	3.88	4.67	4.46	4.77	4.25	3.67
	Uniknięta śmiertelność	3.86	2.38	4.71	3.71	3.77	4.33	4.30	4.38	3.63	3.64
	Obciążenie chorobami - skrócona długość życia	3.94	3.11	4.71	3.77	3.85	4.33	4.08	4.67	3.75	3.42
	Choroby i nieobecności w pracy	4.02	3.11	4.86	3.67	4.25	4.00	4.46	4.38	4.00	3.57
	Lepsza jakość powietrza	4.40	3.78	4.71	4.53	4.47	4.83	4.62	4.85	4.38	3.67
	Lepsze oświetlenie	4.41	3.78	4.71	4.73	4.39	4.83	4.85	4.62	4.13	3.81
	Zmniejszony hałas	4.35	3.44	4.71	4.73	4.71	4.83	4.00	4.67	4.25	3.88
Środowisko	Redukcja emisji	4.51	3.78	4.71	4.60	4.61	4.83	4.38	4.62	4.50	4.53
	Wpływ środków efektywności energetycznej na osiągnięcie celu wykorzystania energii odnawialnej	4.27	3.67	4.86	4.27	4.47	4.83	4.33	3.92	4.25	4.13
	Degradacja ekosystemów	4.31	3.78	4.71	4.43	4.19	4.67	4.36	4.50	4.50	3.92
	Zmniejszone zużycie wody	4.31	3.67	4.71	4.47	4.56	4.83	3.92	4.08	4.13	4.44
	Zmniejszone zużycie materiałów	4.24	3.22	4.71	4.33	4.24	4.67	4.55	4.15	4.00	4.31
	Zmniejszona emisja (pył, CO ₂ , czynniki chemiczne itp.)	4.42	3.44	4.67	4.27	4.67	4.83	4.58	4.67	4.25	4.33
	Zmniejszone zanieczyszczenie hałasem	4.16	3.22	4.83	3.93	4.31	4.83	4.31	4.46	3.63	4.13
	Zmniejszone zużycie zasobów nieodnawialnych	4.30	3.67	4.71	4.13	4.22	4.83	4.62	4.25	4.63	4.13
	Zmniejszone ryzyko sporów sądowych	3.72	2.78	4.67	3.87	3.57	4.67	3.60	3.58	4.00	3.53
	Zmniejszenie ilości odpadów	4.21	3.33	4.86	4.33	4.44	4.67	4.23	3.70	4.13	4.19
Ekonomia	Poprawa konkurencyjności	4.19	3.22	5.00	3.80	4.44	4.00	4.54	4.00	4.38	4.38
	Wpływ na innowacyjność	4.00	3.00	4.86	3.93	4.31	4.50	4.25	4.08	4.00	3.27
	Redukcja kosztów utrzymania	4.52	3.56	5.00	4.33	4.58	4.67	4.85	4.85	4.25	4.50
	Redukcja opłat za emisję lub utylizację	4.41	3.89	4.67	4.27	4.56	4.50	4.77	4.62	4.25	4.13
	Krótszy cykl produkcyjny	3.76	2.88	4.57	3.54	3.60	4.00	4.33	3.83	3.63	3.69

PRZEGLĄD PRAKTYK WYKONYWANIA AUDYTU ENERGETYCZNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWACH

Pracownicy											
Korzyść pozaenergetyczna		Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
	Zwiększona wydajność produkcji	4.04	3.25	4.71	4.08	3.88	4.00	4.54	4.17	3.88	3.88
	Zwiększona wartość nieruchomości	3.83	3.78	4.33	3.47	4.11	4.00	3.54	4.00	3.50	3.92
	Redukcja kosztów operacyjnych	4.44	3.67	4.71	4.33	4.68	4.67	4.77	4.46	4.13	4.38
	Pozytywny wpływ na makroekonomię	3.85	2.88	4.67	3.85	3.71	4.00	4.08	4.15	3.88	3.55
	Wykorzystanie strumieni odpadów	3.89	3.11	4.67	4.27	3.94	4.00	3.83	3.75	4.13	3.57
	Obrót towarami energooszczędny	3.91	3.43	4.43	4.27	4.00	3.67	3.82	3.92	3.75	3.60
	Wpływ na zatrudnienie	3.85	3.22	4.57	3.60	3.69	4.00	4.18	4.00	3.88	3.83
	Wpływ na budżet publiczny	3.59	3.22	4.33	3.50	3.50	3.83	3.82	3.77	3.50	3.18
Bezpieczeństwo	Bezpieczeństwo energetyczne	4.29	3.44	4.71	4.33	4.56	4.00	4.54	4.38	4.13	4.13
	Bezpieczeństwo dostaw/samowystarczalność	4.37	3.78	5.00	4.36	4.50	4.00	4.54	4.42	4.13	4.40
	Różnorodność dostawców	3.78	2.89	4.83	3.40	3.73	4.00	4.25	4.15	3.38	3.75
	Bezpieczeństwo eksploatacji urządzeń	4.17	3.33	4.71	3.67	4.44	4.17	4.54	4.31	4.00	4.27
	Mniej konserwacji	4.28	3.33	4.86	4.00	4.50	4.50	4.54	4.46	4.13	4.19
	Bezpieczeństwo elektryczne	4.23	3.25	4.86	4.00	4.47	4.50	4.62	4.31	4.25	3.87
	Mniej urazów	4.15	2.63	4.71	4.07	4.24	4.17	4.67	4.42	4.00	4.13
Jakość	Dokładne monitorowanie procesu	4.07	2.67	4.57	3.86	4.57	4.17	4.42	4.15	4.38	3.87
	Mniej nieprawidłowo wytworzonych produktów	4.06	2.71	4.86	3.92	4.23	4.17	4.40	3.92	4.13	4.07
	Wyższa jakość produktów	4.20	2.88	5.00	3.85	4.41	4.17	4.75	4.33	3.88	4.25
	Lepszy wizerunek firmy	4.31	4.00	4.86	3.80	4.38	4.33	4.54	4.54	4.13	4.36
	Większa zgodność z przepisami	4.25	3.44	4.57	4.20	4.18	4.33	4.25	4.38	4.13	4.67
	Zmniejszone ryzyko dezorganizacji produkcji	4.18	3.00	4.71	4.15	4.56	4.17	4.30	4.33	4.00	4.08
Czas	Zwiększona produktywność	4.30	3.13	4.71	4.38	4.44	4.17	4.62	4.67	4.25	4.06
	Zwiększona żywotność sprzętu	4.33	3.44	4.86	4.36	4.53	4.67	4.46	4.64	3.88	4.13
	Krótszy czas wykrywania usterek	4.13	2.88	4.57	4.00	4.35	4.17	4.17	4.67	3.88	4.13

ZAŁĄCZNIK 4: ODPOWIEDZI NA PYTANIA ANKIETY DOTYCZĄCEJ BARIER STOJĄCYCH NA DRODZE DO WDRAŻANIA ŚRODKÓW W ZAKRESIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Top menedżment										
Wady wdrażania środków efektywności energetycznej	Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Głośnie dźwięki podczas budowy	2.93	3.25	2.77	3.50	2.00	2.69	2.64	2.73	3.30	3.67
Przestoje w produkcji	3.82	3.25	3.67	4.00	3.20	3.69	4.17	3.91	4.00	3.83
Wydłużenie czasu produkcji	3.71	3.67	3.36	3.75	4.00	3.38	3.92	3.73	4.10	3.67
Środek efektywności energetycznej nieosiągający celu oszczędności energii	3.91	3.50	3.42	4.08	3.67	3.69	4.27	4.18	4.10	4.00
Dodatkowe koszty utrzymania (np. planowania)	3.73	3.50	2.82	3.83	3.00	3.23	4.25	4.09	4.30	4.50

Zarządzający energią										
Wady wdrażania środków efektywności energetycznej	Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Głośnie dźwięki podczas budowy	3.13	3.29	3.29	4.00	2.33	2.00	2.75	2.50	3.00	3.20
Przestoje w produkcji	3.73	3.38	3.57	5.00	2.67	5.00	3.67	4.00	4.00	4.40
Wydłużenie czasu produkcji	3.60	3.13	3.50	4.00	3.33	3.00	4.67	4.00	4.00	4.20
Środek efektywności energetycznej nieosiągający celu oszczędności energii	3.56	3.28	3.29	4.33	2.67	4.00	4.33	5.00	3.33	4.00
Dodatkowe koszty utrzymania (np. planowania)	3.53	3.39	3.57	5.00	2.33	2.00	3.50	3.00	3.75	4.20

Pracownicy										
Wady wdrażania środków efektywności energetycznej	Średnio	Austria	Bułgaria	Grecja	Węgry	Włochy	Łotwa	Polska	Portugalia	Hiszpania
Głośnie dźwięki podczas budowy	3.10	2.78	3.50	3.43	2.47	4.33	2.64	2.62	3.13	3.69
Przestoje w produkcji	3.73	2.38	4.00	4.14	2.38	4.50	4.17	3.38	4.38	4.38
Wydłużenie czasu produkcji	3.73	2.13	3.86	3.64	3.95	4.33	3.92	3.23	4.00	4.27
Środek efektywności energetycznej nieosiągający celu oszczędności energii	3.99	3.11	3.33	4.00	3.95	4.50	4.27	4.23	3.75	4.33
Dodatkowe koszty utrzymania (np. planowania)	3.71	3.11	3.43	3.67	2.78	4.50	4.25	3.85	3.75	4.47