

MATERIAŁY SZKOLENIOWE NT.
EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ W
BUDYNKACH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ
- ASPEKTY FINANSOWE

Moduł 8: Procedury zamówień publicznych i
zielone zamówienia publiczne

Wersja 1
03 2017





Słowo wstępu

Każdy kraj ma własne prawodawstwo regulujące kwestię zamówień publicznych. Z technicznego/finansowego punktu widzenia natomiast proces wdrażania środków efektywności energetycznej/oszczędności energii przebiega tak samo we wszystkich z nich.

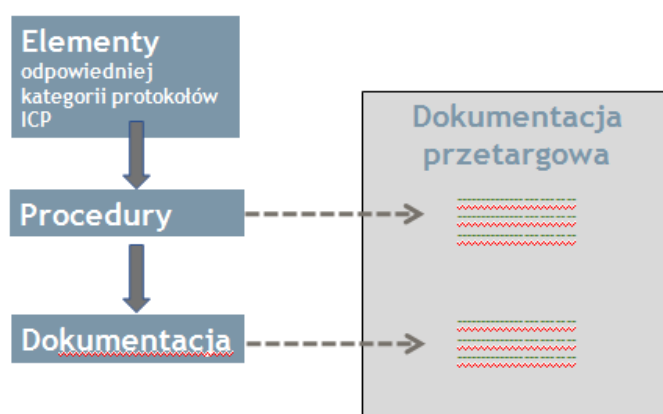
Aby zapewnić prawidłową realizację proenergetycznych interwencji, należy w pierwszej kolejności wprowadzić odpowiednie procedury zarządzania projektem i weryfikacji oszczędności => należy określić **przepływy pieniężne** w całym cyklu życia projektu oraz szczegółowe wymagania techniczne, które muszą stać się częścią **specyfikacji istotnych warunków zamówienia**.

Zawarte poniżej rekomendacje mają zastosowanie do projektów modernizacji energetycznej budynków wolnostojących i bloków mieszkalnych.

Jak już wspomniano, ramy projektów z zakresu efektywności energetycznej obejmują pięć kategorii działań, które składają się na cykl życia dobrze zaplanowanego i dobrze wykonanego projektu:

1. Określenie bazowego zużycia energii
 - a Kluczowe wymagania
 - b Analiza referencyjna, zapotrzebowanie, profil obciążenia, dane interwałowe
2. Określenie prognozowanych oszczędności energii
3. Projekt, wykonanie i weryfikacja
4. Eksploatacja, konserwacja i monitoring
5. Pomiary i weryfikacja

W tym module koncentrujemy się na etapach 3-5, które powinny być odpowiednio przygotowane i wykonane, a zatem powinny zostać uwzględnione w specyfikacji warunków zamówienia zgodnie z poniższym schematem:



Projekt, wykonanie i weryfikacja

Zespół odpowiedzialny za projekt i wykonanie musi być zobowiązany do realizacji założeń audytu energetycznego, tj. realizacji ujętych w nim środków efektywności energetycznej zaakceptowanych przez organ decyzyjny. W ramach swojej pracy zespół powinien dokonać weryfikacji wydajności operacyjnej projektu.

W przeciwieństwie do typowego procesu odbioru, proces ten nie wymaga oceny wszystkich systemów i urządzeń służących do ich regulacji. Ma raczej na celu zapewnienie, że wdrożone środki oszczędności



energii mają potencjał osiągnięcia założonych oszczędności i że ich wdrożenie przebiegało prawidłowo.

Proces weryfikacji wydajności operacyjnej obejmuje inspekcję wizualną zainstalowanych systemów i urządzeń do ich regulacji, aby upewnić się, że zostały zamontowane prawidłowo, jak również przeprowadzenie testów wydajności, miejscowych pomiarów i krótkoterminowego monitoringu.

Elementy do rozważenia:

- Specjalista ds. weryfikacji wydajności operacyjnej
- Plan weryfikacji wydajności operacyjnej
- Projekt i wykonane
- Szkolenie
- Raport z weryfikacji wydajności operacyjnej

Procedury:

- Powołanie specjalisty ds. weryfikacji wydajności
- Opracowanie planu weryfikacji wydajności operacyjnej
- Wdrożone zmiany
- Działania związane z weryfikacją wydajności operacyjnej
- Szkolenie dla zarządcy budynku

Dokumentacja:

- Kwalifikacje specjalisty
- (Spójny) plan weryfikacji wydajności operacyjnej
- Wymogi dotyczące testowania systemów i wyposażenia
- (Spójny) raport z weryfikacji wydajności operacyjnej
- Oświadczenia zgodności projektu wydane przez specjalistę
- Materiały szkoleniowe i nagrania ze szkolenia
- Instrukcje obsługi systemów i wyposażenia
- Docelowe budżety na energię i inne kluczowe wskaźniki rezultatu

Eksplatacja, konserwacja i monitoring

Proces eksploatacji, konserwacji i monitoringu to proces systematycznego monitorowania wydajności systemów energetycznych i wdrażania działań naprawczych mających zapewnić, że systemy te działają z optymalną wydajnością wynikającą z ich specyfikacji.



Elementy do rozważenia:

- **Wskaźniki wydajności:** przyjęcie kluczowych wskaźników wydajności na poziomie danego komponentu lub systemu; zaplanowanie środków naprawczych w przypadku zbyt niskich wskaźników; wskaźniki muszą być mierzalne.
- **Monitoring:** identyfikacja punktów pomiaru, przedziałów czasowych i ogólnego czasu trwania monitoringu.
- **Eksploatacja:** podział ról i obowiązków, w tym przypisanie odpowiedzialności za komunikację w sprawie wydajności systemów i wdrażanie działań naprawczych.
- **Szkolenie:** przeszkolenie konserwatorów budynku z właściwej eksploatacji i konserwacji nowych/zmodernizowanych systemów i wyposażenia.
- **Zasięg:** poinformowanie użytkowników budynku o wprowadzonych usprawnieniach oraz przekazanie rekomendacji dotyczących energooszczędnych zachowań.

Procedury:

1. Wybór realizowanego reżimu zarządzania
2. Przeszkolenie pracowników i dostawców usług z zakresu użytkowania nowego wyposażenia,
3. Zmapowanie punktów danych do monitoringu
4. Instalacja i przeprowadzenie testu, wykrywanie błędów
5. Porównanie rzeczywistej wydajności z prognozowanymi oszczędnościami
6. Sporządzanie raportów okresowych (opóźnienia, przyczyny, działania naprawcze)
7. Opracowanie szczegółowej instrukcji eksploatacji
8. Przeszkolenie zarządcy w zakresie prawidłowej konserwacji wyposażenia
9. Poinformowanie najemców w celu zapewnienia energooszczędnych zachowań

Dokumentacja:

- Lista kluczowych zmiennych
- Plan wykrywania i usuwania błędów/awarii
- Schemat organizacyjny obejmujący dane kontaktowe wszystkich pracowników zaangażowanych w proces odbioru oraz wskazujący wewnętrzny podział obowiązków związanych z monitoringiem i reagowaniem
- Instrukcja eksploatacji opisująca nowy system i jego prawidłową eksploatację.
- Plany konserwacji i serwisowania
- Program szkoleń

Pomiary i weryfikacja

Każdy plan monitoringu i weryfikacji powinien spełniać następujące nadrzędne zasady:

- **Transparentność:** wszystkie dane wejściowe, wyliczenia linii bazowej i zastosowane zmienne muszą zostać udostępnione wszystkim zaangażowanym stronom i uprawnionym kontrolerom.
- **Powtarzalność:** przy wykorzystaniu tego samego zestawu danych i tej samej metody każdy kompetentny praktyk powinien uzyskać identyczne (lub prawie identyczne) rezultaty.
- **Uczciwość:** dopasowania linii bazowej nie mogą obejmować żadnych pozytywnych lub negatywnych manipulacji statystycznych.



Standard M&V Method

Rzetelne wyliczenie oszczędności będących efektem wdrożonych środków EE wymaga porównania ustalonej linii bazowej ze zużyciem energii po zakończeniu interwencji, znormalizowanymi w celu odzwierciedlenia tych samych warunków. Wyznaczona linia bazowa stanowi punkt wyjścia do pomiarów i weryfikacji rzeczywiście osiągniętych rezultatów. Standardowa metoda polega na wykorzystaniu oryginalnego, ustalonego za pomocą analizy regresji modelu bazowego i dopasowanie go do warunków panujących w okresie post-instalacyjnym, aby określić, jak powinno wyglądać zużycie energii w przypadku niepodjęcia żadnych energooszczędnych interwencji. Rzeczywiste oszczędności są wyliczane jako różnica pomiędzy tym zużyciem a zużyciem rzeczywistym. Podejście to wymaga wprowadzenia odpowiednich korekt linii bazowej:

1. **Rutynowe korekty:** uwzględnienie oczekiwanych zmian zużycia energii
2. **Poza-rutynowe korekty:** uwzględnienie nieoczekiwanych zmian zużycia energii

Rutynowe korekty są zwykle związane ze zmianą warunków pogodowych, natomiast **poza-rutynowe korekty** zwykle dotyczą zmian w poziomie obciążenia budynku (wakaty), zagospodarowania pomieszczeń, wyposażenia, godzin pracy, poziomu usług (np. nowy najemca wymaga chłodniejszego powietrza) czy stawek opłat za media (gdy różnica w kosztach, a nie poziomach zużycia prowadzi do oszczędności).

Równanie korekcyjne przyjmuje następującą formę:

$$\text{Zużycie energii}_{\text{Nowe}} = \text{Zużycie energii}_{\text{Bazowe}} \pm \text{Korekta}$$

Przykładowo, inżynier może oszacować wpływ zmiany stopy obciążenia budynku na jego zużycie energii. Wskaźnik korekcyjny do zastosowania może pochodzić z symulacji wykonanej dla całego budynku, która szacuje oddziaływanie analizując istniejące systemy i możliwość ich regulacji w odpowiedzi na niższe lub wyższe obciążenie. Można też wykorzystać w tym celu odpowiednie arkusze kalkulacyjne. Alternatywną metodę stanowi porównanie danych na temat zużycia z okresów wyższego i niższego obciążenia.

Elementy do rozważenia:

- Powołanie zewnętrznego specjalisty od pomiarów i weryfikacji
- Opracowanie planu PiW zgodnego z IPMVP (Międzynarodowy Protokół Pomiaru i Weryfikacji Wydajności).
- Określenie okresu bazowego.
- Określenie wszystkich parametrów związanych z bazowym zużyciem energii i kosztami.
- Określenie wartości bazowych rutynowych parametrów korekcyjnych.
- Zebranie stawek opłat za media dla okresu bazowego.
- Zebranie i opisanie wszystkich metod dokonywania rutynowych korekt.
- Zebranie i opisanie wszystkich znanych lub oczekiwanych nie-rutynowych korekt.
- Dostarczenie wszystkich parametrów i formuł korekcyjnych.
- Określenie sposobu wprowadzania wszelkich nieznanymi dziś nie-rutynowych korekt.
- Udostępnienie danych wejściowych, założeń i wyliczeń wszystkim zainteresowanym stronom i niezależnym audytorom.
- Zbieranie danych dla całego budynku z liczników energii
- Pomiar temperatur i innych zmiennych wpływających na zużycie energii
- Schematy eksploatacji budynku
- Modelowanie energetyczne w oparciu o analizę regresji na podstawie danych wejściowych.

Procedury:

- Opracowanie planu pomiarów i weryfikacji zgodnie z protokołem IPMVP.
- Zebranie niezbędnych danych - przed i po zakończeniu modernizacji.
- Weryfikacja oszczędności dla całego obiektu.
- Reportowanie rezultatów

Odnosnie weryfikacji oszczędności, w jej celu należy wziąć pod uwagę następujące elementy występujące w okresie raportowania:

- **Rutynowe korekty:**

Zob. IPMVP Opcja C

- **Poza-rutynowe korekty:**

W największym możliwym stopniu realizowane procesy odbioru należy wykorzystać do ograniczenia/wyeliminowania potrzeby poza-rutynowych korekt. Awaryjne wyposażenie i inne anomalie należy zidentyfikować i usunąć zanim nastąpi potrzeba wprowadzenia takich korekt. Niezależnie od tego, w okresie post-instalacyjnym, mogą pojawić się nieoczekiwane wcześniej zmiany wpływające na wielkość zużycia energii w budynku. Ich wpływ musi zostać wyliczony i uwzględniony podczas szacowania rzeczywistych oszczędności energii.

- **Stałe obciążenia:**

Zidentyfikuj źródła dodatkowych (lub usuniętych) obciążeń i wykorzystaj instrumenty pomiarowe do pomiaru ilości zużywanej przez nie energii. Określ długość występowania wzmożonego obciążenia i wylicz całkowitą ilość zużytej dodatkowo energii.

Zainstaluj urządzenie monitoringowe do stałego monitoringu dodatkowego poboru mocy. Wylicz dodatkową ilość energii zużytą w okresie raportowania.

- **Niepewność:**

Choć nie zawsze trzeba wyliczać poziom niepewności, należy zapewnić odpowiednią jakość działań realizowanych w ramach procesu przygotowania projektu, aby zminimalizować niepewność i ryzyko.


Dokumentacja:

- Plan pomiarów i weryfikacji.
- Zebrane dane wykorzystane w analizie
- Opis typu modelu i sposobu, w jaki został stworzony.
- Model regresyjny lub symulacyjny.
- Opis rutynowych i nie-rutynowych korekt linii bazowej.
- Opis możliwych przyczyn i źródeł nieoczekiwanych zmian zużycia.
- Ich oddziaływanie.
- Pomiary wykonane w celu wyliczenia nie-rutynowych korekt.
- Opis procedury korekty linii bazowej.

<http://europe.eepformance.org/>

Lista kontrolna

Warunki zamówienia podczas przetargów dotyczących większych bloków mieszkalnych powinny obejmować kategorie wskazane na poniższej liście kontrolnej pochodzącej z protokołów ICP:

<div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  BASELINING CORE REQUIREMENTS </div> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 12-36 months utility data <input type="checkbox"/> Utility baseline period <input type="checkbox"/> Energy end-use estimates <input type="checkbox"/> Weather data - related baseline <input type="checkbox"/> 12 mos occupancy - related baseline <input type="checkbox"/> Building asset data <input type="checkbox"/> Baseline operational/performance data <input type="checkbox"/> Normalised / regression-based baseline <input type="checkbox"/> Utility rate structure <i>(if Demand Charges or Time of Use apply)</i> <input type="checkbox"/> Annual load profile <input type="checkbox"/> Average daily load profiles <input type="checkbox"/> Peak usage <input type="checkbox"/> TOU summary by month <i>(if applicable)</i> 	<div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  SAVINGS CALCULATIONS </div> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Software type <input type="checkbox"/> Modeller credentials <input type="checkbox"/> Weather file <input type="checkbox"/> Model input files <input type="checkbox"/> Model output files <input type="checkbox"/> Model calibration <input type="checkbox"/> Model process description <input type="checkbox"/> Energy Efficiency Report <u>Energy Conservation Measures (ECMs)</u> <input type="checkbox"/> Investment criteria <input type="checkbox"/> ECM model variables <input type="checkbox"/> ECM results, and package results <input type="checkbox"/> Cost estimates <input type="checkbox"/> Quality assurance statement
<div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  DESIGN, CONSTRUCTION, AND VERIFICATION </div> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Operational Performance Verification plan <input type="checkbox"/> OPV authority credentials 	<div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  MEASUREMENT AND VERIFICATION </div> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Measurement and Verification plan <input type="checkbox"/> M&V agent credentials
<div style="background-color: #4a7ebb; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">  OPERATIONS, MAINTENANCE, AND MONITORING </div> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Ongoing management regime 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Project Developer Credential

Sugestie dla terenerów:

Każdy kraj ma własne prawodawstwo regulujące kwestię zamówień publicznych. Zawsze jednak taka sama jest konieczność wykonania zleconych prac i weryfikacji osiągniętych w ich efekcie oszczędności.

Dlatego też częścią specyfikacji istotnych warunków zamówienia powinny być procedury i dokumenty wskazane w protokołach ICP dotyczących:

- Projektu, wykonania i weryfikacji
- Eksploatacji, konserwacji i monitoringu
- Pomiarów i weryfikacji