

# PRZEWODNIK

Instrumenty  
i narzędzia  
finansowe z zakresu  
efektywności  
energetycznej  
w budynkach



## **WYDAWCA**

Wydano w ramach projektu  
EFFECT4buildings  
Wrzesień 2020 r.

## **STRONA INTERNETOWA PROJEKTU**

[www.effect4buildings.se/](http://www.effect4buildings.se/)

## **TEKST PRZYGOTOWANY PRZEZ PARTNERÓW**

- Rada regionu Dalarna (Szwecja)
- Urząd ds. ochrony środowiska regionu Lappeenranta (Finlandia)
- Region planistyczny Vidzeme (Łotwa)
- Gate 21 (Dania)
- Tallinn Science Park Tehnopol (Estonia)
- State Real Estate Ltd (Estonia)
- Sustainable Building Cluster w regionie Dalarna (Szwecja)
- Stowarzyszenie Gmin i Powiatów Małopolski (Polska)
- Urząd regionu Inland (Norwegia)

## **SZATA GRAFICZNA & ZDJĘCIA**

Gate 21 & Shutterstock

# SPIS TREŚCI

Potrzeba działania!	6
Zestaw narzędzi zapewniających zwiększenie efektywności energetycznej budynków prywatnych i użyteczności publicznej	7
Możliwe łączenie narzędzi	8
<b>Proces przekonywania</b>	<b>10</b>
Proces przekonywania	10
Rozwiązanie	11
Łączenie z innymi narzędziami	11
Wnioski	11
<b>Kalkulacje finansowe</b>	<b>14</b>
Zrozumienie problemu	14
Rozwiązanie	15
Wyniki testów i zalecenia	17
Łączenie z innymi narzędziami	17
Wnioski	17
<b>Łączenie w pakiety</b>	<b>20</b>
Zrozumienie problemu	20
Rozwiązanie	21
Wyniki testów i zalecenia	23
Łączenie z innymi narzędziami	23
Wnioski	23
<b>Finansowanie</b>	<b>26</b>
Zrozumienie problemu	26
Rozwiązanie	27
Wyniki testów i zalecenia	28
Łączenie z innymi narzędziami	28
Wnioski	28
<b>Umowy o poprawę efektywności energetycznej</b>	<b>32</b>
Zrozumienie problemu	32
Rozwiązanie	34
Doświadczenia zdobyte w trakcie przeprowadzania testów i zalecenia	36
Łączenie z innymi narzędziami	37
Wnioski	37
<b>Umowy wielousługowe</b>	<b>40</b>
Zrozumienie problemu	40
Rozwiązanie	41
Łączenie z innymi narzędziami	45
Doświadczenia zdobyte w trakcie przeprowadzania testów i zalecenia	46
Wnioski	46
<b>Umowa zielonego najmu</b>	<b>50</b>
Zrozumienie problemu	50
Rozwiązanie	51
Doświadczenia zdobyte w trakcie przeprowadzania testów i zalecenia	52
Łączenie z innymi narzędziami	53
Wnioski	53
<b>Prosumpcja</b>	<b>56</b>
Zrozumienie problemu	56
Rozwiązanie	57
Wyniki testów i zalecenia	59
Łączenie z innymi narzędziami	59
Wnioski	59
<b>Rozwiązania technologiczne</b>	<b>62</b>
Zrozumienie problemu	62
Rozwiązanie	63
Doświadczenia i zalecenia	65
Łączenie z innymi narzędziami	65
Wnioski	65

# POTRZEBA DZIAŁANIA!

W ramach ograniczania zmian klimatycznych Unia Europejska dąży do wyeliminowania stosowania paliw kopalnych do 2050 roku. Inwestycje w energooszczędne technologie i energię odnawialną są traktowane jako sposób na osiągnięcie tych celów unijnych i jednocześnie na wspieranie wzrostu gospodarczego poprzez realizację inwestycji.

40% energii jest zużywane w Unii Europejskiej w budynkach prywatnych albo użyteczności publicznej, przeznaczonych do różnorodnych celów np. w budynkach mieszkalnych, biurach, szkołach, obiektach sportowych, sklepach, obiektach religijnych, zakładach przemysłowych itp. Niecałe 3% zasobów budowlanych w całej Unii Europejskiej kwalifikuje się do oznakowania etykietą A, co oznacza, że 97% budynków przyczynia się do marnotrawienia pieniędzy i wymaga modernizacji. Do końca 2020 roku wszystkie nowo budowane obiekty muszą charakteryzować się niemalże zerowym poziomem zużycia energii.

## Dylemat zarządców nieruchomości

Pomimo, że wiele wytycznych i dokumentów dotyczących efektywności energetycznej w budynkach już funkcjonuje, na przykład, „Plan działania na rzecz zrównoważonej energii” czy audyty energetyczne budynków, zarządcy nieruchomości z opóźnieniem podejmują działania mające na celu wdrożenie środków poprawy efektywności energetycznej.

Brak wiedzy i historycznych danych dotyczących wprowadzania czy wprawy przy realizacji różnych rozwiązań z zakresu efektywności energetycznej podwyższa postrzegany poziom ryzyka i przyczynia się do ponoszenia wysokich kosztów transakcji. Brak zasobów finansowych i personelu zwiększa wyzwania. Projekty z zakresu efektywności energetycznej zapewniają zwrot z inwestycji w postaci oszczędności energii (brak wydatków), ale nie poprzez zwiększenie przychodów. Podmioty finansujące są zamiast tego przeszkalane do wspierania rozwoju podmiotu prowadzącego projekt, rzadziej do uwzględniania projektów optymalizujących koszty.

W konsekwencji, wdrożenie środków poprawy efektywności energetycznej ulega spowolnieniu, a transformacja w kierunku budownictwa efektywnego kosztowo jest powolna i często niepotrzebnie kosztowna.

## EFFECT4buildings

Projekt dostarcza narzędzia wspierającego podejmowanie decyzji, obejmującego środki przeznaczone do kalkulowania i planowania przedsięwzięć renowacyjnych w jak najłatwiejszy i najbardziej zyskowy sposób, a także umożliwienia przeprowadzenia procesu przekonywania decydentów, dzięki przejrzystej i przekonującej prezentacji zakresu inwestycji i jej stopy zwrotu. Główną grupę docelową stanowią zarządcy nieruchomości odpowiedzialni za portfel obiektów budowlanych, zarówno prywatnych jak i użyteczności publicznej.

EFFECT4buildings wdrożono w latach od 2017 do 2020, dzięki wsparciu dostępnemu w ramach Programu Regionu Morza Bałtyckiego Interreg na lata 2014-2020. W projekcie brało udział siedem państw partnerskich, tj. Dania, Estonia, Finlandia, Łotwa, Norwegia, Polska i Szwecja.

Będąc flagowym projektem realizowanym w obszarze polityki Energia i działania horyzontalnego Zrównoważony rozwój, projekt został także wdrożony w ramach Strategii UE dla Regionu Morza Bałtyckiego (EUSBSR). Projekty flagowe ukazują postęp w realizacji EUSBSR i mają charakter prekursorskich przykładów pożądanych zmian.

Pełny zestaw narzędzi można znaleźć na stronie internetowej [www.effect4buildings.se](http://www.effect4buildings.se)

# ZESTAW NARZĘDZI ZAPEWNIAJĄCYCH ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKÓW PRYWATNYCH I UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ

Inwestycje w efektywność energetyczną nie są obecnie realizowane w wymaganym tempie, hamowanym przez bariery takie jak wysokie koszty początkowe, brak dostępu do finansowania, wysokie postrzegane ryzyko, brak zaufania do nowych technologii, konkurujące ze sobą priorytety inwestycyjne, brak wiedzy, świadomości i zasobów osobowych oraz podział zachęt. Wiele z tych barier można wyeliminować, przynajmniej w znacznej części, dzięki odpowiednio opracowanym narzędziom i instrumentom finansowym. Wraz ze środkami uzupełniającymi takimi jak polityka, przepisy, działania podnoszące świadomość oraz inicjatywy zmieniające zachowania i modele biznesowe dla rozwiązań z zakresu efektywności energetycznej, osiągnięty zostanie zrównoważony, długoterminowy wpływ.

Program Regionu Morza Bałtyckiego Interreg na lata 2014-2020, projekt EFFECT4buildings zapewnia właścicielom budynków i zarządcom nieruchomości zestaw finansowych narzędzi i instrumentów zarządzania ryzykiem w celu wsparcia wdrażania coraz większej ilości środków efektywności energetycznej, opracowywanych i ulepszanych w rzeczywistych przypadkach.



Narzędzia można podzielić na dwie kategorie: instrumenty finansowe i narzędzia wspomagające. Instrumenty finansowe są bardziej złożonymi narzędziami, które pomagają finansować lub optymalizować inwestycje w projekty z zakresu efektywności energetycznej. Narzędzia wspomagające pomagają w osiągnięciu celu projektów dotyczących efektywności energetycznej. Mogą one być wykorzystywane jako część instrumentu finansowego lub niezależnie. W przypadku wszystkich narzędzi i instrumentów, rzeczywiste rozwiązania techniczne stanowią centralną część zestawu narzędzi.

Zestaw narzędzi do obliczeń finansowych: 92% spośród ankietowanych zarządców nieruchomości stwierdziło, że metody przeprowadzania obliczeń finansowych są niezwykle ważne przy uzasadnianiu inwestycji energetycznych, ale tylko połowa z nich uznała je za łatwe do wdrożenia czy choćby zrozumienia. Najbardziej popularnym sposobem obliczania miar zużycia energii jest metoda zwrotu kosztów, ale nie bierze ona pod uwagę aspektów technicznego okresu użytkowania ani zapotrzebowania na rentowność. Wnioski z ponownych obliczeń środków wykazały, że przy zastosowaniu metody wartości bieżącej netto lub wewnętrznej stopy zwrotu korzystne będą inwestycje o dłuższym okresie użytkowania, a wiele innych środków będzie rentownych.

Innym szczególnie użytecznym narzędziem jest metoda koncepcji całkowitej (ang. Total Concept Method). Przy łączeniu kilku środków w jeden większy pakiet inwestycyjny można obliczyć rentowność całego pakietu. Mniej rentowne środki będą wówczas objęte środkami bardziej rentownymi, co umożliwi w sumie wdrożenie większej liczby środków poprawy efektywności energetycznej. Zestaw narzędzi zawiera również narzędzia obliczeniowe dla prosumpcji, umożliwiające zarządcom nieruchomości ustalenie optymalnej wielkości elektrowni słonecznej, zarówno z punktu widzenia finansowego, jak i produkcji energii.



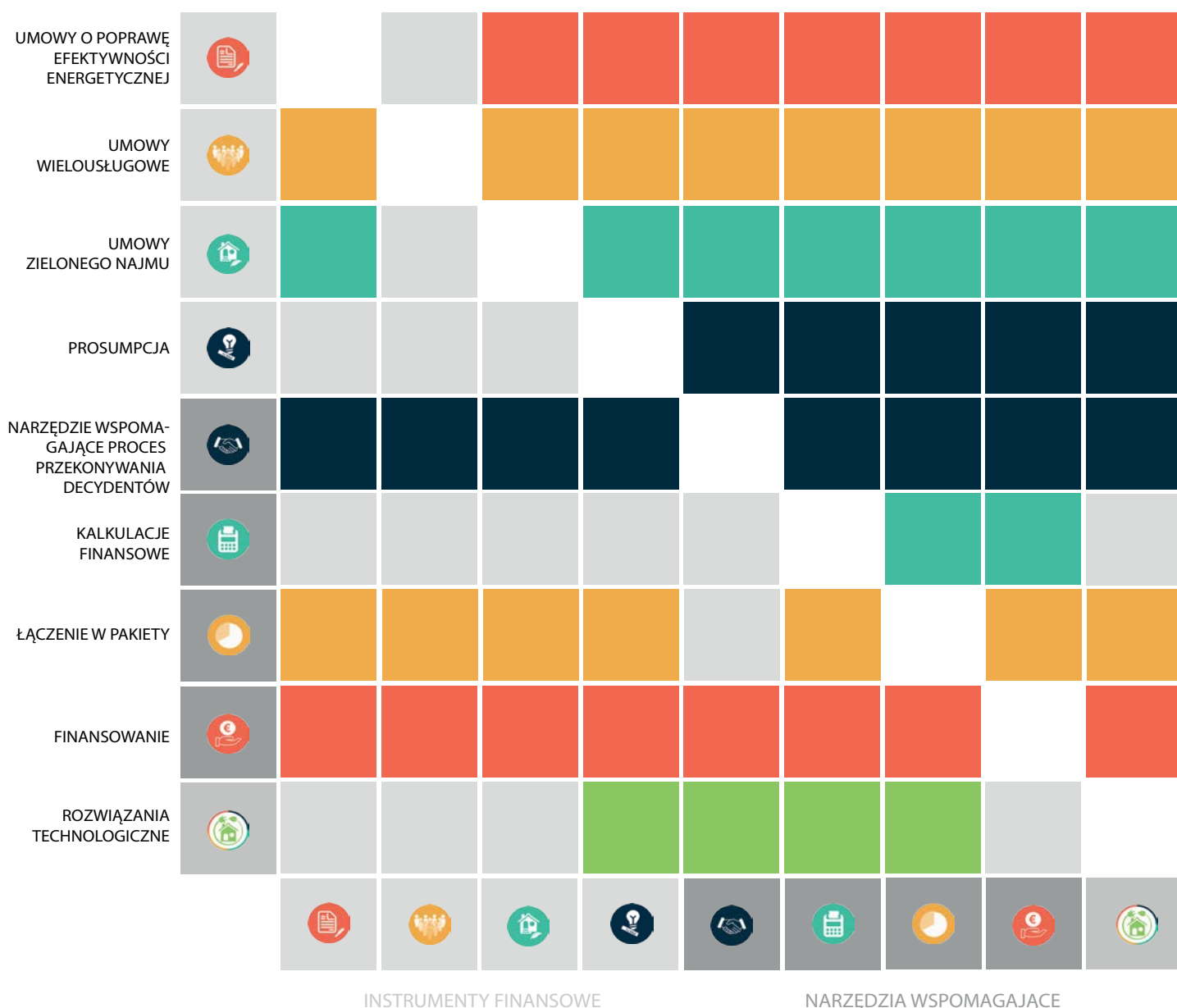
Projekt wprowadza ulepszony model EPC z kontraktowym partnerstwem na etapie analizy. Model umów wielousługowych (ang. Multi Service Contracting, dalej „MSC”), oparty na niektórych z tych samych koncepcji, co EPC, obejmuje kilka korzyści, z wyjątkiem oszczędności energii, czyniąc inwestycje bardziej efektywnymi, obniżając ryzyko nieoptymalizacji i dając większą wartość wydatkowanych środków. Ponadto, dzięki modelom wdrażania umów zielonego najmu, użytkownicy budynków i najemcy mogą uczestniczyć w działaniach na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Rozwiązania technologiczne: I wreszcie, bardzo ważne jest, aby zmniejszyć ryzyko inwestowania w niewłaściwe technologie. Aby upewnić się, że zarządcy nieruchomości inwestują w najlepsze dostępne rozwiązania, potrzebna jest większa wiedza na temat różnych możliwości, a także potwierdzenie przez kolegów, że rozwiązania te sprawdzają się dobrze.

Narzędzia do współpracy partnerskiej: Decyzje inwestycyjne będą oczywiście ułatwione przez finansowanie, zielone pożyczki lub obligacje. Ryzyko finansowe i techniczne może być również zmniejszone poprzez zawarcie umowy partnerskiej z zewnętrzną firmą usługową. W modelu umowy o poprawę efektywności energetycznej (ang. Energy Performance Contracting, dalej „EPC”) wyniki są gwarantowane przez przedsiębiorstwo usług energetycznych (ang. Energy Service Company, dalej ESCO), które zapewnia, że oszczędności energii pokrywają koszty inwestycji.

## Możliwe łączenie narzędzi

Niniejszy wykres pokazuje możliwe łączenie narzędzi. Linie poziome przedstawiają narzędzia i ich możliwe łączenie. Kolorowy punkt skrzyżowania z pionowymi liniami przedstawia narzędzia z jego instrumentami, które można łączyć w celu osiągnięcia jeszcze większego efektu. Na przykład: narzędzie prosumpcji może być łączone z kalkulacjami finansowymi, finansowaniem, przekonywaniem decydentów, rozwiązaniami technologicznymi i łączeniem w pakiety. Szare pola pokazują, że nie ma naturalnych sposobów na łączenie narzędzi.



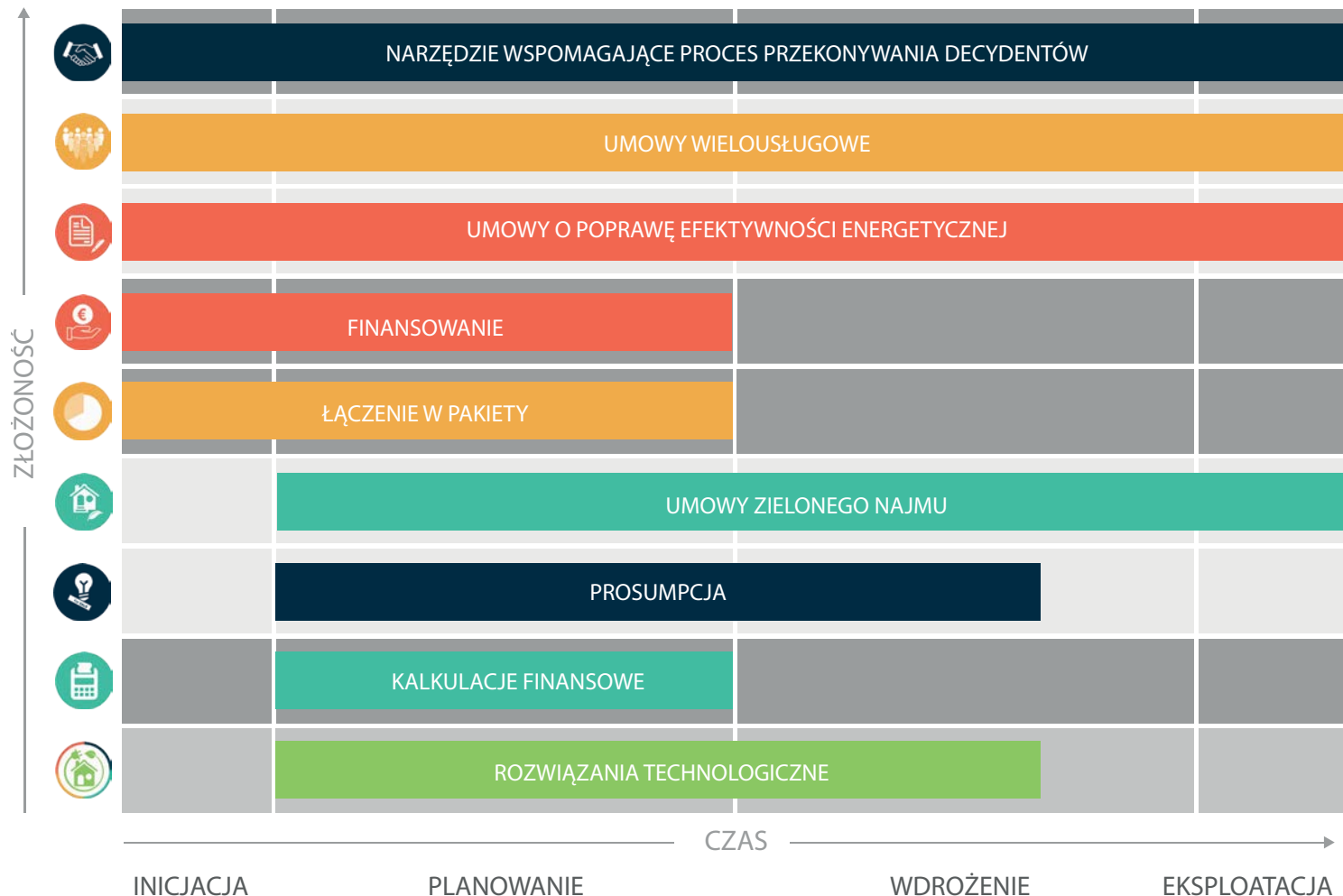
## Wykorzystanie narzędzi na różnych etapach projektu

Wszystkie narzędzia używa się w trakcie różnych etapów projektów.

**Oś pionowa** ukazuje złożoność narzędzia, wzrastającą stopniowo ku górze.

**Oś pozioma** wskazuje cztery różne etapy projektu. Jasnoszare tło jest używane dla instrumentów finansowych, a ciemnoszare tło dla narzędzi wspomagających. Kolory pokazują, na jakich etapach wykorzystywane są narzędzia.

Narzędzia mogą być używane na jednym lub kilku etapach projektu, jak ilustruje poniższy wykres.





# PROCES PRZEKONYWANIA DECYDENTÓW

Ta część projektu miała na celu stworzenie narzędzia wspomagającego proces przekonywania decydentów do inwestowania w projekty z zakresu efektywności energetycznej. Informuje o różnych tematach, które mogą być omawiane podczas procesu decyzyjnego, argumentach, które mogą być wykorzystane do przekonywania decydentów oraz o instrumentach służących do dzielenia się doświadczeniami.

Koncentrując się na różnych zagadnieniach, takich jak potencjał oszczędności energii, dobre i złe praktyki, polityki lokalne i krajowe, projekt zajął się dylematami trzech grup docelowych: organów władz, inwestorów i użytkowników.

## Zrozumienie problemu

Zarówno ankieta przeprowadzona wśród zarządców nieruchomości publicznych, jak i dyskusje prowadzone podczas regionalnych i międzynarodowych spotkań projektowych wykazały, że zarządcy nieruchomości publicznych są zainteresowani poszerzeniem swojej wiedzy na temat tego, jak przekonać decydentów do akceptacji inwestycji energetycznych.

Większość zarządców nieruchomości publicznych ma w tym zakresie jakieś doświadczenia, ale ze względu na brak praktyki i przestrzeni do dzielenia się nimi, doświadczenia te nie są dzielone. Nie będąc w stanie skorzystać z odpowiedniej globalnej wiedzy, zarządcy nieruchomości są pozostawieni sami sobie w procesie przekonywania decydentów do inwestowania w rozwiązania z zakresu efektywności energetycznej. Towarzyszy temu brak zidentyfikowanych specjalnych zasad i przepisów prawnych ukierunkowanych na wspieranie inwestycji energetycznych.

Opracowane narzędzie pomoże zarządcom nieruchomości w poszukiwaniu nowych sposobów przekonywania decydentów do inwestowania w efektywność energetyczną.



## Rozwiązanie

W każdym z krajów uczestniczących w projekcie powinno być możliwe zidentyfikowanie liderów pod względem różnych pomysłów na to, jak przeprowadzać proces przekonywania decydentów do realizowania inwestycji w efektywność energetyczną.

Większość z nich to organizatorzy warsztatów, szkoleń i konferencji związanych z prezentowaniem najlepszych praktyk w dziedzinie efektywności energetycznej lub autorzy związanych z tym publikacji i wytycznych. Wiedza ta jest jednak bardzo rozproszona, co utrudnia zadanie.

EFFECT4buildings stworzył narzędzie wspomagające proces przekonywania decydentów. Składa się ono z następujących elementów:

- Trzy filmy referencyjne dotyczące dobrych praktyk i technologii energooszczędnych w budynkach publicznych.
- Szablony broszur i ulotek, które mają być wykorzystywane przez zarządców nieruchomości do przygotowania własnych broszur i ulotek, w prosty i czytelny sposób przedstawiających przesłanki i zasadność realizacji inwestycji w energooszczędne technologie w budynkach użyteczności publicznej.
- Wykaz dziesięciu złotych zasad dotyczących prawidłowego funkcjonowania budynków efektywnych energetycznie. Stanowiąc przykłady sposobów stosowania dobrych praktyk, każda z nich powinna być

stosowana przez kadrę kierowniczą w celu zapewnienia, że jej projekty są odpowiednio realizowane.

- Scenariusz szkoleniowy, składający się ze szkoleń z zakresu efektywnego wykorzystania dobrych praktyk, skierowany do zarządców nieruchomości publicznych. Kursy dotyczą tematów związanych z zaleceniami dla polityki lokalnej, regionalnej i społecznej.
- Narzędzie to może przyspieszyć inwestycje energooszczędne, pomagając zarządcom nieruchomości lepiej analizować i rozumieć rentowność inwestycji, a także łatwiej przekonać decydentów do inwestowania w takie rozwiązania.

Skuteczne wdrożenie narzędzia wymaga aktywnego zaangażowania wszystkich partnerów projektu, wraz z przedstawicielami zarządców nieruchomości ze wszystkich krajów uczestniczących w projekcie tak, aby mogli oni dzielić się swoimi doświadczeniami i pomysłami.

## Łączenie z innymi narzędziami

Narzędzie ma na celu wsparcie procesu przekonywania decydentów do inwestowania w projekty z zakresu efektywności energetycznej. Narzędzie może być wykorzystywane niezależnie w życiu codziennym, również w projektach niezwiązanych z energią. Może także stanowić odpowiednie uzupełnienie każdego innego narzędzia w tym zestawie narzędzi, ponieważ prawie w każdym projekcie biorą udział różne zainteresowane strony, które muszą być przekonane o jego wyniku. Narzędzie kalkulacji finansowej, EPC, MSC, prosumpcja czy nawet dostępne finansowanie mogą pomóc w procesie przekonywania decydentów.



## Wnioski

Głównym rezultatem tej części projektu jest narzędzie wspomagające proces przekonywania decydentów do inwestowania w projekty z zakresu efektywności energetycznej. Wspomaga ono zatem rozwiązywanie problemów i dylematów organów władz, inwestorów i użytkowników.

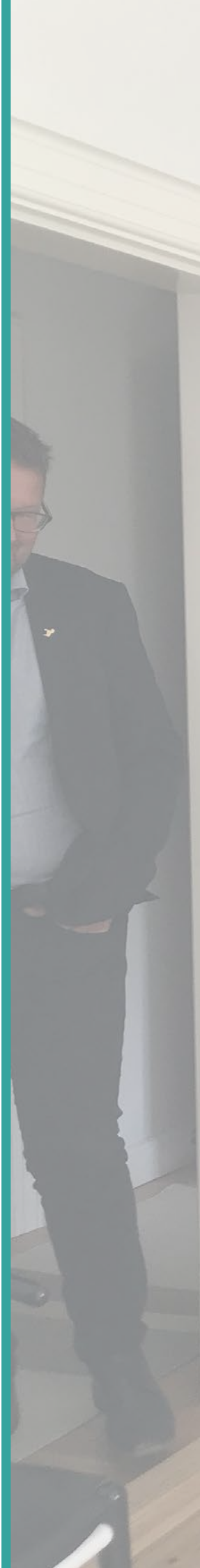
Narzędzie to wspomaga ocenę czynników decydujących o sukcesie i porażce w przeprowadzaniu procesu przekonywania decydentów do finansowania inwestycji energetycznych oraz w zapewnianiu dobrych praktyk. Narzędzie będzie wspomagane szeregiem regionalnych konferencji, warsztatów i wizyt studyjnych, a także zostaną przygotowane zalecenia dotyczące polityki.



# NARZĘDZIA

1. Przewodnik po procesie przekonywania decydentów
2. Wytyczne dotyczące procesu przekonywania decydentów
3. Wytyczne dotyczące procesu przekonywania decydentów (w języku polskim)
4. Złote zasady
5. Złote zasady (w języku polskim)
6. Wzór broszury
7. Wzór broszury (w języku polskim)
8. Filmy referencyjne dobrych praktyk w szkole
9. Filmy referencyjne dobrych praktyk w firmie transportowej
10. Filmy referencyjne dobrych praktyk Europejskiego Centrum Solidarności

**WSZYSTKIE NARZĘDZIA SĄ DOSTĘPNE TUTAJ**







# KALKULACJE FINANSOWE

Aby przewidzieć rentowność inwestycji, stosuje się finansowe metody obliczeniowe. Z uwagi na to, że tradycyjne podejście oparte na czasie zwrotu jest nieefektywne, projekt proponuje narzędzia (w wersji internetowej i programu Excel), które pozwalają na zastosowanie kilku metod niezależnie lub w połączeniu z innymi. W szczególności, wartość bieżąca netto i wewnętrzna stopa zwrotu okazują się skuteczne i pomocne dla zarządców nieruchomości, audytorów energetycznych i innych inwestorów. Aby mądrze korzystać z tych metod, potrzebne jest jednak odpowiednie przeszkolenie, dlatego też narzędziom tym towarzyszą materiały szkoleniowe, które są zarówno pouczające, jak i łatwe do zrozumienia.

## Zrozumienie problemu

Wywiady z zarządcami nieruchomości dowiodły, że większość z nich (92%) uważa obliczenia finansowe za kluczowe dla uzasadnienia środków efektywności energetycznej przed podjęciem decyzji. Jednocześnie, tylko około połowa z nich stwierdziła, że jest to łatwe do przeprowadzenia lub może nawet zrozumieć obliczenia finansowe. Około 40 ankietowanych zarządców nieruchomości, reprezentujących obiekty budowlane o powierzchni około 11 milionów metrów kwadratowych, z ponad tysiącem indywidualnych budynków stwierdziło, że zrozumiałe narzędzia obliczeniowe są kluczowe dla wdrożenia większej ilości środków efektywności energetycznej.

Rentowność inwestycji w zakresie efektywności energetycznej ma kluczowe znaczenie, a decyzje inwestycyjne mają długoterminowe konsekwencje w przyszłości. Wdrażanie działań z zakresu efektywności energetycznej wymaga kompleksowego uzasadnienia i przejrzystych obliczeń z łatwo zrozumiałymi wykresami wizualnymi przedstawianymi głównie przez zarządców nieruchomości.

Decydenci i inne zainteresowane strony potrzebują jasnych informacji wizualnych, aby łatwo oszacować rentowność różnych proponowanych inwestycji. Planowanie w dużym stopniu zależy od ograniczeń budżetowych i dostępności dogodnych źródeł finansowania. Wszystkie te elementy mają kluczowe znaczenie dla decydentów, którzy muszą nadać im odpowiednie wagi w celu podjęcia ostatecznych decyzji.

Najczęściej stosowaną metodą obliczeń finansowych środków energetycznych, również w audytach energetycznych, jest metoda zwrotu kosztów. Metoda ta nie uwzględnia aspektów technicznego cyklu życia ani zapotrzebowania na rentowność. W związku z tym potrzebne są uzupełniające się metody obliczeniowe, a zarządcy nieruchomości potrzebują wiedzy na temat ich stosowania.

## Rozwiązanie

Do przeprowadzania kalkulacji finansowych zarządcy nieruchomości potrzebują narzędzi, które są zarówno użyteczne jak i zrozumiałe. Jeżeli oba te wymogi są spełnione, zarządca nieruchomości może stosować takie narzędzia do badania rentowności inwestycji w zakresie efektywności energetycznej. W ramach EFFECT4buildings dostępne są dwa narzędzia obliczeń do przeprowadzania kalkulacji finansowych, służące do oceny różnych opcji w procesie podejmowania decyzji dotyczących inwestycji w efektywność energetyczną. Do celów edukacyjnych przygotowano również odpowiednie materiały szkoleniowe.

### Metody kalkulacji

Przy planowaniu nowej inwestycji w zakresie efektywności energetycznej korzystne jest oszacowanie jej kosztów cyklu życia. Można to zrobić za pomocą analizy przepływów pieniężnych, przewidując wszystkie koszty i korzyści w cyklu życia inwestycji. W przypadku inwestycji o długim cyklu życia, korzystne jest skorzystanie ze

zdyskontowanych przepływów pieniężnych, które nazywane są wartością bieżącą netto (NPV).

Alternatywna metoda ekonomiczna to wewnętrzna stopa zwrotu (IRR). Wewnętrzna stopa zwrotu jest stopą dyskontową, przy której wartość bieżąca netto inwestycji wynosi 0. IRR jest bardzo użyteczną metodą dla osób podejmujących decyzje, pozwalającą na oszacowanie rentowności inwestycji.

Metody te są szczególnie odpowiednie do wyboru różnego rodzaju rozwiązań technicznych w zakresie efektywności energetycznej w budynkach, które mogą mieć różne początkowe koszty inwestycji, odmienne koszty eksploatacji, utrzymania i napraw, a także ewentualnie różnić się okresem eksploatacji technicznej. Uzupełniające metody obliczeniowe powinny być także wdrażane jako standard dla przedsiębiorstw świadczących usługi energetyczne, np. w audytach energetycznych.

### Metoda zwrotu w czasie

Ta metoda pozwala na ustalenie, ile czasu zajmuje odzyskanie zainwestowanej kwoty (okres zwrotu). Zaletą tej metody jest to, że jest łatwa w użyciu i zrozumiała.

Wadą jest to, że zachęca do dokonywania inwestycji krótkoterminowych, ponieważ nie bierze pod uwagę technicznego okresu eksploatacji ani odsetek. Metoda ta nie jest odpowiednia do stosowania w przypadku inwestycji o długim okresie eksploatacji w sektorze budowlanym, np. izolacji termicznej, wymiany okien itp.

### Metoda bieżącej wartości netto

Metoda ta przelicza wszystkie koszty i oszczędności na ich wartość bieżącą. Jeżeli wartość bieżąca wszystkich przyszłych oszczędności jest większa niż wartość inwestycji, uznaje się, że taka inwestycja jest opłacalna.

Metoda wartości bieżącej netto może być również stosowana przy porównywaniu różnych opcji w sytuacji, w której nie ma rzeczywistych oszczędności. Wartość bieżąca całkowitych kosztów różnych opcji wskazuje wówczas, która z nich jest najbardziej opłacalna w danym okresie czasu.

### Metoda wewnętrznej stopy zwrotu

Zgodnie z metodą wewnętrznej stopy zwrotu wartość bieżąca rocznych oszczędności powinna być równa inwestycji, czyli wartość bieżąca netto powinna wynosić zero. Metoda ta pozwala na obliczenie, jaka stopa procentowa spełnia ten warunek. Taka stopa procentowa jest nazywana wewnętrzną stopą zwrotu.

Metoda wewnętrznej stopy zwrotu daje obliczoną wewnętrzną stopę zwrotu, która jest równoważna z roczną stopą zwrotu z zainwestowanego kapitału. O tym, czy ta stopa zwrotu jest możliwa do przyjęcia, można przekonać się od razu, porównując ją z wymaganą przez inwestora stopą zwrotu (koszt kapitału).

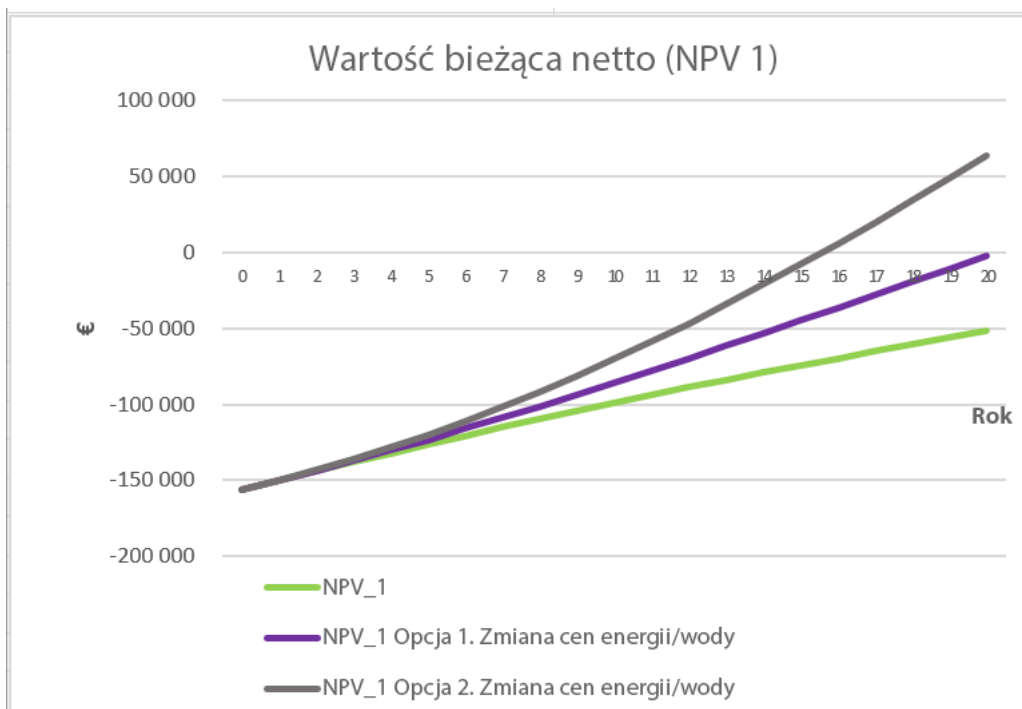


## Narzędzie kalkulacyjne Excel

Kompleksowe narzędzie obliczeniowe Excel zaproponowane w ramach projektu jest poręczne, proste i łatwe do wykorzystania przez zarządców nieruchomości do badania rentowności oraz innych aspektów inwestycji energetycznych.

Wraz z narzędziem udostępniany jest obszerny materiał szkoleniowy; opisuje on między innymi wszystkie opcjonalne metody poza obliczeniami. Materiały szkoleniowe mogą być wykorzystywane jako dodatkowe materiały pomocnicze do nauki i wymiany informacji na temat metod obliczeniowych dla interesariuszy lub jako materiały edukacyjne dla wszystkich możliwych zainteresowanych stron.

Narzędzie do kalkulacji finansowych ma głównie na celu ułatwienie przekonywania decydentów podczas realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej. Wykresy są łatwe w użyciu i zrozumiałe, a zatem mogą być wykorzystywane przy przedstawianiu danych finansowych decydentom i innym interesariuszom.



WYKRES 2. WYKRESY Z NARZĘDZIA KALKULACYJNEGO EXCEL

ZMNIĘSZENIE EMISJI CO <sub>2</sub>	System wentylacyjny z odzyskiem ciepła	System geotermalnych pomp ciepła
Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> (kg CO <sub>2</sub> /rok)	20,400	46,000
Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> /Emisje CO <sub>2</sub> przed zastosowaniem środków (%)	16%	35%
Zmniejszenie emisji CO <sub>2</sub> w trakcie cyklu życia (kg CO <sub>2</sub> )	408 000	920 000
ŚWIADCZENIA NIEENERGETYCZNE	System wentylacyjny z odzyskiem ciepła	System geotermalnych pomp ciepła
Zmniejszenie kosztu wskutek świadczenia nieenergetycznego (EUR/rok)	8 200	0
Okres zwrotu 2 (rok) uwzględnia wpływ świadczenia nieenergetycznego (np. zmniejszenie kosztu opieki zdrowotnej)	7,96	8,64
WYNIKI FINANSOWE	System wentylacyjny z odzyskiem ciepła	System geotermalnych pomp ciepła
Okres zwrotu (rok)	13,65	8,64
Wewnętrzna stopa zwrotu IRR (%)	2,06%	8,28%
Wewnętrzna stopa zwrotu IRR (%), opcja 1. Zmiana cen energii/wody	5,24%	11,39%
Wewnętrzna stopa zwrotu IRR (%), opcja 2. Zmiana cen energii/wody	8,29%	14,43%

TABELA 1. NARZĘDZIE MOŻE SŁUżyć DO PORÓWNYWANIA ŚRODKÓW EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Aby pomóc w oszacowaniu i zrozumieniu opłacalności inwestycji w efektywność energetyczną, narzędzie wykorzystuje następujące metody do celów porównywania alternatywnych środków efektywności energetycznej:

- Przepływ pieniężny
- Bieżąca wartość netto
- Wewnętrzna stopa zwrotu
- Okres zwrotu
- Emisje dwutlenku węgla

Narzędzie uwzględnia również analizę wrażliwości, z opcjami szacowania zmian cen energii i wody. W ten sposób narzędzie pomaga w analizie i porównaniu możliwych przyszłych ścieżek rozwoju. Kalkulacje mogą brać pod uwagę także świadczenia nieenergetyczne.

## Uprozczone kalkulatoryczne narzędzie internetowe

Strona internetowa EFFECT4buildings posiada narzędzie internetowe do finansowych obliczeń rentowności. Proste i łatwe w użyciu. Pomaga ono oszacować przybliżoną rentowność poszczególnych inwestycji przy użyciu różnych metod obliczeniowych. Narzędzie to wizualizuje również różne metody obliczeń, które uwzględnia w wykresach pedagogicznych. Uprozczone narzędzie do obliczeń finansowych można znaleźć tutaj: <https://energi.jahopp.com/energy.html>

## Wyniki testów i zalecenia

Wnioski z rekalkulacji dokonanych przy zastosowaniu proponowanych środków poprawy efektywności energetycznej wskazują na potrzebę stosowania uzupełniających metod obliczeniowych zamiast zwykłego czasu zwrotu.

Poniższa tabela przedstawia uproszczone wyniki analizy, wykazując, że czas zwrotu nie uwzględnia technicznego okresu eksploatacji inwestycji. W przypadku inwestycji o dłuższym okresie eksploatacji lepiej jest korzystać z metody wartości bieżącej netto. W wielu przypadkach zastosowanie wewnętrznej stopy zwrotu sprawia, że więcej środków jest opłacalnych niż w sytuacji zastosowania jedynie czasu zwrotu.

Proponowane narzędzie powinno stworzyć nowy standard prezentacji środków w sprawozdaniach z audytu energetycznego, wymagający przedstawienia alternatywnych obliczeń finansowych dla każdego środka. Wszystkie kraje powinny wdrożyć co najmniej wartość bieżącą netto i wewnętrzną stopę zwrotu.

Inwestycja	Koszt	Okres zwrotu		Okres eksploatacji	Wartość bieżąca netto		Wewnętrzna stopa zwrotu	
Rozwiązanie A	10 000	5 lat	Najbardziej rentowne!	10 lat	7 000		7%	Rentowne!
Rozwiązanie B	10 000	8 lat		20 lat	8 600	Najbardziej rentowne!	8%	Rentowne!

TABELA 2. PORÓWNANIE ROZWIĄZANIA A I ROZWIĄZANIA B

## Łączenie z innymi narzędziami

Narzędzia do obliczeń finansowych mogą być sprawnie łączone z innymi narzędziami dostępnymi w zestawie narzędzi projektowych. Dzięki wykorzystaniu różnorodnych kombinacji narzędzi możliwe jest uzyskanie bardziej kompleksowego i klarownego obrazu rentowności planowanej inwestycji, narzędzia te zatem uzupełniają się wzajemnie w sposób holistyczny. Aby uzyskać pozytywne decyzje wykonawcze, należy zastosować i przedstawić różne metody obliczeniowe w celu porównania alternatywnych środków poprawy efektywności energetycznej. Wyniki narzędzi do obliczeń finansowych mogą być stosowane z każdym innym narzędziem, ponieważ dokładne obliczenia pomagają w osiągnięciu głównego celu.



### Wnioski

Dzięki zastosowaniu różnych metod obliczeń finansowych, wyniki wskazujące na to, które rozwiązanie jest najbardziej opłacalne, będą się różnić. Bez skutecznych programów szkoleniowych zarządcy nieruchomości, audytorzy energetyczni oraz inni inwestorzy będą mieli problemy ze stosowaniem tych metod, co przełoży się na niewystarczające wdrażanie nowych środków poprawy efektywności energetycznej.

Wyliczenia z wartością bieżącą netto i wewnętrzną stopę zwrotu dają bardziej przejrzyste odpowiedzi na pytanie, które inwestycje wybrać, niż metoda zwrotu w czasie. W celu uzyskania pełnego i prawidłowego porównania różnych rozwiązań, należy wykorzystać więcej parametrów zawartych w narzędziu obliczeniowym programu Excel.



# NARZĘDZIA

1. Wytyczne dotyczące narzędzia do obliczeń finansowych w formacie Excel
2. Narzędzie do obliczeń finansowych w formacie Excel
3. Narzędzie do obliczeń finansowych w formacie Excel. Przykład.
4. Wytyczne dotyczące metod przeprowadzania obliczeń finansowych
5. Prezentacja środków poprawy efektywności energetycznej w ramach audytów energetycznych Przykład.
6. Materiał szkoleniowy z zakresu obliczeń finansowych (PP)
7. Narzędzie do obliczeń finansowych w formacie internetowym (online)
8. <https://energi.jahopp.com/energy.html>

## WSZYSTKIE NARZĘDZIA SĄ DOSTĘPNE TUTAJ

[www.effect4buildings.se/toolbox/financial-calculations/](http://www.effect4buildings.se/toolbox/financial-calculations/)







180,5	180,5
1,85	1,85
326,900	180,5
<u>702,015</u>	180,5
45,987	45,104
15,985	359,200
258,462	31,958
54,681	50,859
	585,090
	<u>180,5</u>



# ŁĄCZENIE W PAKIETY

Jednoczesne wprowadzenie wielu środków w inwestycjach energetycznych jest trudne, ale łączenie ich w pakiety może to ułatwić. Pozwala to na połączenie wielu drobnych środków w jeden pakiet, co może zwiększyć rentowność inwestycji i uczynić ją bardziej atrakcyjną dla potencjalnych inwestorów. Jednym z różnych sposobów podejścia do pakietowania jest połączenie metody koncepcji całkowitej (TCM) i narzędzia całkowitego (ang. Total Tool), które mogą pomóc zilustrować ekonomiczną opłacalność poszczególnych działań. Jako że jest to opłacalne i pomaga zrozumieć inwestycje energetyczne, pakiet może być również stosowany jako standard w audytach energetycznych i może pomóc w znalezieniu optymalnego źródła finansowania i otrzymaniu pomocy finansowej.

## Zrozumienie problemu

Działania na rzecz efektywności energetycznej często składają się z wielu małych inwestycji. Mogą one być tak techniczne, że decydenci mogą mieć problemy z ich zrozumieniem. Bilans energetyczny może zaowocować długą listą możliwych działań w wielu dziedzinach. Ryzyko "cherry picking" (indywidualne wybieranie najbardziej opłacalnych rozwiązań) jest wysokie, a wielu zarządców nieruchomości potwierdziło, że nie jest to łatwe do zaakceptowania przez decydentów. Wybór działań najłatwiejszych w realizacji skutkuje często przyjęciem nieoptymalnych rozwiązań, ponieważ zastosowanie kilku środków w budynku może okazać się bardziej opłacalne. Ponadto środki są często wzajemnie powiązane, jeden środek zależy od drugiego - i na odwrót.

Stworzenie zestawu kilku środków efektywności energetycznej jest jednym z rozwiązań. Innym jest grupowanie mniej rentownych środków w większy pakiet i nie uzasadnianie ich indywidualnie. Taki "pakiet efektywności energetycznej" zapobiegłby ryzyku „cherry picking”, ponieważ decydenci nie muszą poznawać wszystkich szczegółów dotyczących tych środków. Takie podejście jest nie tylko łatwiejsze do zakomunikowania, ale również może dać lepszy obraz sytuacji, pomagając skupić dyskusję na strategii, a nie na szczegółach. Taki pakiet efektywności energetycznej może być przedstawiony wraz z innymi potrzebami inwestycyjnymi.

W związku z tym zarządcy nieruchomości potrzebują metod łączenia inwestycji w pakiet, ale także szkoleń, aby nauczyć się jak z nich korzystać. Niektóre narzędzia do łączenia w pakiety zostały opracowane w ramach poprzednich projektów, a następnie przyjęte i wdrożone w ramach EFFECT4-budownictwo.

## Zasadniczo dostępne są trzy różne pakiety:

1. Pakiet środków efektywności energetycznej w jednym budynku/projekcie
2. Pakiet kilku środków efektywności energetycznej tego samego typu w kilku budynkach/lokalizacjach, do celów osiągnięcia krytycznej wielkości inwestycji, np. oświetlenie uliczne lub HVAC
3. Pakiet wielu różnych rodzajów środków efektywności energetycznej w kilku budynkach/lokalizacjach

## Rozwiązanie

Łączenie w pakiety jest sposobem na połączenie wielu małych inwestycji w duży pakiet inwestycyjny. W ten sposób, zamiast jednego rozwiązania w zakresie efektywności energetycznej, łączenie w pakiety umożliwia realizację dużych inwestycji lub zaawansowanych renowacji, stwarzając tym samym możliwości renowacji i modernizacji na większą skalę. W związku z tym, przy rozważaniu różnych sposobów przyspieszenia i zachęcania do wdrażania środków poprawy efektywności energetycznej, łączenie w pakiety stanowi doskonałe rozwiązanie.

Łączenie w pakiety może być realizowane przy użyciu metody koncepcji całkowitej (TCM), która ma na celu poprawę efektywności energetycznej budynków poprzez zapewnienie maksymalnych oszczędności energii. TCM i obliczenia dotyczące wykonalności opierają się na zwiększeniu realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej. TCM pomaga właścicielom budynków zrozumieć korzyści finansowe i możliwości związane z modernizacją energetyczną, umożliwiając tym samym pójście znacznie dalej w kierunku poprawy efektywności energetycznej.

Wdrożenie wszystkich środków osobno zwiększa koszty prac projektowych i budowlanych oraz inne koszty ogólne w porównaniu z pakietem inwestycji pakietowych. Tworząc pakiet działań, bierze się pod uwagę zarówno pojedyncze opłacalne środki („nisko wiszące owoce”), jak i te droższe. Najbardziej opłacalne ekonomicznie środki pomogą mniej opłacalnym, sprawiając, że cały pakiet działań spełni ramy rentowności.

Pakietowanie jako narzędzie oparte jest na dogłębnym zrozumieniu metody koncepcji całkowitej (TCM) oraz narzędzia całkowitego (TT). TCM okazała się przydatna i wykonalna w kilku przypadkach wdrożeniowych w różnych budynkach publicznych i innych obiektach. Ułatwia ona lokalnym zarządcom nieruchomości przedstawienie realistycznej oceny wykonalności dotyczącej sposobu wdrożenia rozszerzonego pakietu środków w zakresie efektywności energetycznej oraz sposobu przekonywania decydentów do podjęcia ostatecznej decyzji o wdrożeniu. Do tych celów zebrano obszerny i dogodny materiał szkoleniowy na temat TCM i TT, aby zwiększyć świadomość głównych grup docelowych i innych interesariuszy.

Proces pracy nad koncepcją całkowitą jest podzielony na trzy etapy:

Etap 1: Tworzenie pakietu działań

Etap 2: Wdrażanie środków

Etap 3: Analiza dotychczasowych osiągnięć

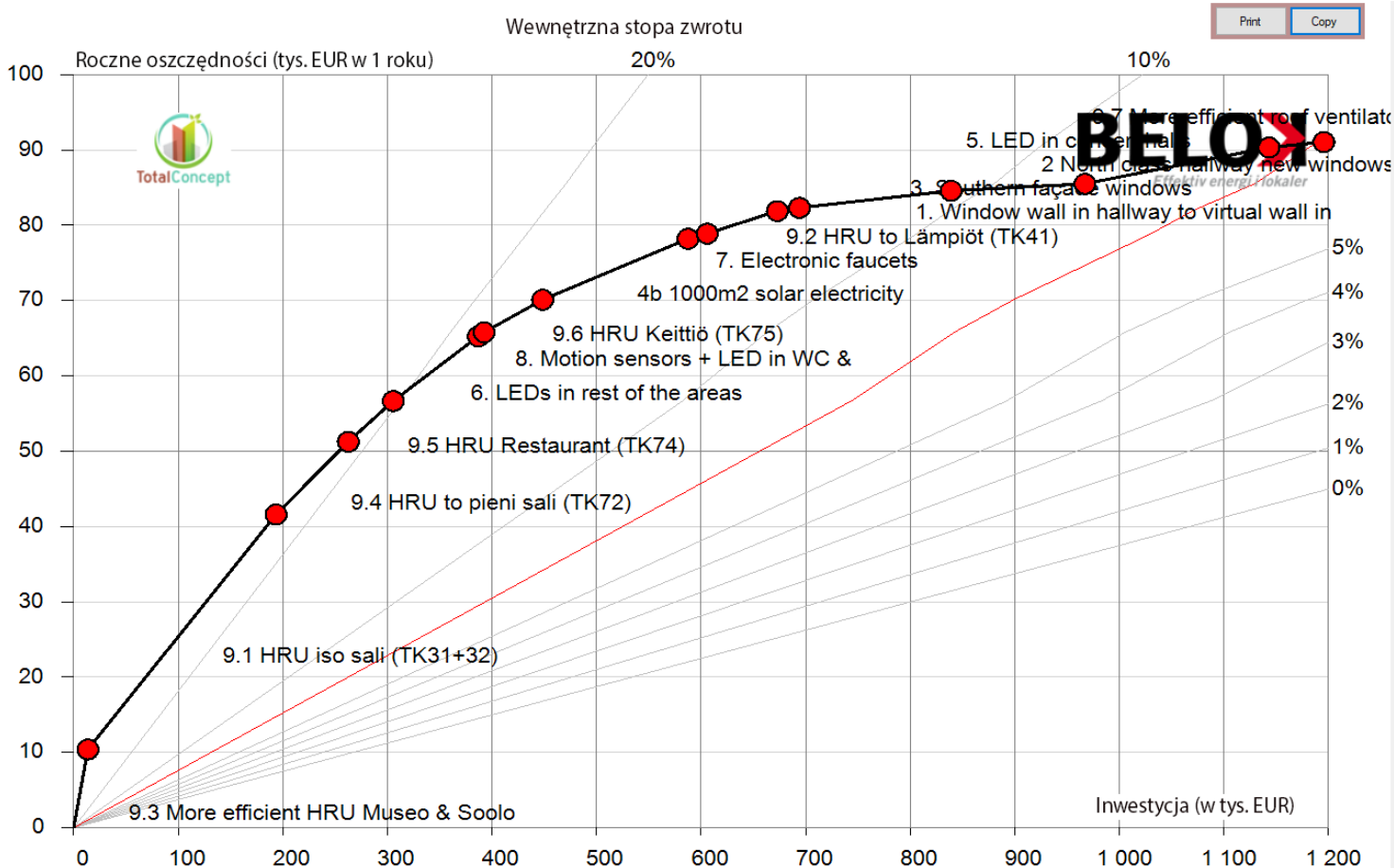
TCM przedstawia plan działania obejmujący pakiet środków poprawy efektywności energetycznej, który jako całość spełnia wymogi rentowności właściciela nieruchomości. Ocena rentowności w TCM opiera się na metodzie wewnętrznej stopy zwrotu (IRR), która ocenia każdą inwestycję według rzeczywistego zysku, jaki generuje, wyrażonego jako wewnętrzna stopa zwrotu.

Te wartości IRR różnią się w zależności od poszczególnych środków, co w praktyce oznacza, że najbardziej ekonomiczne i najbardziej rentowne środki, jak pokazano na wykresie 1, pomagają w finansowaniu i wdrażaniu środków mniej rentownych. Funkcjonując w ten sposób, kompletny pakiet działań spełnia ramy rentowności określone przez właściciela budynku.

Podstawowe zasady TCM i Total Tool powinny być jasno wyjaśnione - najlepiej za pomocą wizualizacji danych - decydentom i wszystkim innym kluczowym interesariuszom zaangażowanym w proces wdrażania efektywności energetycznej.

W niektórych przypadkach jednak wykresy takie jak Wykres 2 mogą być szczególnie użyteczne. Na przykład, wykres ten może być wykorzystany do wyjaśnienia wartości rentowności i IRR każdego pojedynczego działania zawartego w pakiecie, pomagając w ten sposób grupie docelowej w analizie i zrozumieniu materiału oraz wszystkich obliczeń dostarczonych przez TT.





WYKRES 1. WSZYSTKIE ŚRODKI W PAKIECIE PRZEDSTAWIONE NA JEDNYM WYKRESIE

E..	N..	Nazwa	Okres obliczeń (w latach)	Inwestycja (w tys. EUR)	Wewnętrzna stopa zwrotu (w %)	Oszczędność ciepła (MWh/rok)	Obniżenie kosztu energii elektrycznej (w tys. EUR w 1 roku)	Oszczędność energetyczna (MWh/rok)	Obniżenie kosztu energii elektrycznej (w tys. EUR w 1 roku)	Oszczędność energii zużywanej w systemach chłodzenia (MWh/rok)	Obniżenie kosztów energii zużywanej w systemach chłodzenia (w tys. euro w 1 roku)	Inne oszczędności kosztowe (w tys. EUR w 1 roku)	Oszczędność kosztowa razem (w tys. EUR w 1 roku)	Zysk	Suma wewnętrznej stopy (w %)	LCC (w tys. EUR)
<input checked="" type="checkbox"/>	1	9.3 More efficient HRU ...	20	13,6	79,14	169	10,14	3	0,27	0	0	0	10,41	8,11	79,16	-160,21
<input checked="" type="checkbox"/>	2	9.1 HRU iso sali (TK31+...)	20	180	19,12	520	31,2	0	0	0	0	0	31,2	1,84	23,62	-340,34
<input checked="" type="checkbox"/>	3	9.4 HRU to pieni sali (TK...)	20	69	15,33	161	9,66	0	0	0	0	0	9,66	1,48	21,52	-92,04
<input checked="" type="checkbox"/>	4	9.5 HRU Restaurant (TK...)	20	43	13,60	90	5,4	0	0	0	0	0	5,4	1,33	20,45	-47,00
<input checked="" type="checkbox"/>	5	6. LEDs in rest of the are...	15	81,3	8,98	-142	-8,52	174	15,66	48	1,44	0	8,58	0,96	18,44	-103,15
<input checked="" type="checkbox"/>	6	8. Motion sensors + LED...	15	5,6	8,10	-7,1	-0,42	10,5	0,94	1,3	0,03	0	0,55	0,91	18,32	-6,55
<input checked="" type="checkbox"/>	7	9.6 HRU Keittiö (TK75)	20	56	7,14	72	4,32	0	0	0	0	0	4,32	0,82	17,05	-15,91
<input checked="" type="checkbox"/>	8	4b 1000m2 solar electricity	25	139	5,73	0	0	90	8,1	0	0	0	8,1	0,68	14,43	-49,96
<input checked="" type="checkbox"/>	9	7. Electronic faucets	25	18,4	2,04	4,9	0,29	0	0	0	0	0	0,68	0,43	14,07	-0,12
<input checked="" type="checkbox"/>	10	9.2 HRU to Lämpiöt (TK...)	20	67	1,56	50	3	0	0	0	0	0	3	0,47	13,05	17,25
<input checked="" type="checkbox"/>	11	1. Window wall in hallwa...	30	21,2	-0,26	7,3	0,43	0	0	0	0	0	0,43	0,26	12,67	13,89
<input checked="" type="checkbox"/>	12	3. Southern façade wind...	30	145	-1,75	37,7	2,26	0	0	0	0	0	2,26	0,19	10,46	107,27
<input checked="" type="checkbox"/>	13	2 North class hallway ne...	30	128	-5,37	15,4	0,92	0	0	0	0	0	0,92	0,09	8,81	112,58
<input checked="" type="checkbox"/>	14	5. LED in concert halls	15	176	-6,89	-91	-5,46	105	9,45	28	0,84	0	4,83	0,25	7,37	6,34
<input checked="" type="checkbox"/>	15	9.7 More efficient roof ve...	20	52,5	-7,47	0	0	8	0,72	0	0	0	0,72	0,15	6,94	40,71

WYKRES 2. WARTOŚCI IRR WSZYSTKICH ŚRODKÓW W UJĘCIU INDYWIDUALNYM

## Wyniki testów i zalecenia

Główne wyzwanie polega na tym, że łączenie w pakiecie, TCM i TT nie są jeszcze tak szeroko stosowane przez grupę docelową. Aby to zmienić, potrzebna jest inspirująca edukacja, obejmująca prezentacje wizualne i cenne przykłady udanego wdrożenia samej metody i narzędzia.

Projekt udowodnił, że metoda łączenia w pakiet może być stosowana nie tylko przez zarządców nieruchomości, ale również jako standard prezentacji proponowanych środków w audytach energetycznych. Projekt pokazuje przykład, w jak można to osiągnąć.

Inną dobrą praktyką w stosowaniu metody łączenia w pakiet jest zawarcie umowy o partnerstwie publiczno-prywatnym przy zatwierdzaniu dotacji w ramach pomocy państwa na inwestycje w MŚP. Zgodnie z przepisami UE pomoc może być udzielana na inwestycje zwiększające konkurencyjność oraz na działania w zakresie efektywności energetycznej.

Jako warunek wstępny dla takiej pomocy można ustalić audyt energetyczny. Powinien on zawierać wykaz wszystkich możliwych środków w zakresie efektywności energetycznej, od prostych i najmniej kosztownych do bardziej kosztownych i mniej rentownych. Następnie należy podjąć decyzję o tym, kto jest za co odpowiedzialny, kończąc na przykład na porozumieniu, że wnioskodawcy będą zajmować się prostszymi środkami na własny koszt, podczas gdy bardziej kosztowne środki mogą zostać objęte pomocą. W ten sposób można osiągnąć cel przeprowadzenia wszystkich działań, zamiast podejścia wybiórczego (ang. „cherry-picking”).

Projekt udowodnił, że metoda ta jest na tyle skuteczna, że powinna być testowana na większą skalę w UE.

## Łączenie z innymi narzędziami

Pakietowanie jest dobrym narzędziem, które pomaga w znalezieniu finansowania i czyni projekt bardziej atrakcyjnym dla decydentów lub inwestorów. Z drugiej strony, zapewnia ono środki poprawy efektywności energetycznej dla mniejszych projektów, które są mniej atrakcyjne. Pakietowanie może być stosowane głównie razem z narzędziami EPC, MSC, Green Leasing i prosumpcji, aby uzyskać większe oszczędności i wyglądać bardziej atrakcyjnie dla decydentów i polityków.



### Wnioski

Łączenie w pakiety oferuje holistyczny i kompleksowy sposób łączenia małych środków w jeden pakiet. Jego podstawową ideą jest uczynienie planowanej inwestycji bardziej opłacalną i interesującą z ekonomicznego punktu widzenia, zwłaszcza dla potencjalnych inwestorów. Może być również stosowane jako standard w audytach energetycznych, a także ułatwiać znalezienie optymalnego źródła finansowania i otrzymywanie pomocy państwa. Łączenie w pakiety może być również stosowane w przypadku umów z przedsiębiorstwami otrzymującymi pomoc państwa. Metoda koncepcji całkowitej (TCM) oraz narzędzia całkowitego (TT) stanowią interesujące rozwiązanie do realizacji inwestycji w zakresie efektywności energetycznej budynków.

TCM to łatwa i cenna metoda ilustrująca ekonomiczną opłacalność poszczególnych środków. Jako całość, metoda TCM jest genialnym sposobem na pomyślą realizację projektu w zakresie efektywności energetycznej. Metody łączenia w pakiety mogą być również stosowane jako standard w audytach energetycznych oraz w umowach z przedsiębiorstwami otrzymującymi pomoc państwa.

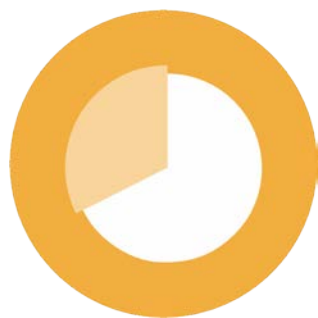


# NARZĘDZIA

1. Wytyczne w zakresie łączenia w pakiety
2. Materiał szkoleniowy z zakresu łączenia w pakiety (PP)
3. Arkusz programu Excel dotyczący łączenia w pakiety w audycie energetycznym (w języku szwedzkim)

**WSZYSTKIE NARZĘDZIA SĄ DOSTĘPNE TUTAJ**

[www.effect4buildings.se/toolbox/bundling](http://www.effect4buildings.se/toolbox/bundling)







# FINANSOWANIE

Narzędzie finansowania inwestycji energetycznych dotyczy poszerzenia wiedzy grupy docelowej na temat istniejących źródeł i mechanizmów finansowania związanych z inwestycjami energetycznymi, innych niż publiczne źródła finansowania.

Narzędzie pomaga również dzielić się wiedzą i doświadczeniem wśród partnerów projektu na temat istniejących mechanizmów finansowania w ich krajach, co może pomóc im w promowaniu i dostosowywaniu podobnych rozwiązań w ich krajach. Może to również ułatwić znalezienie źródeł finansowania inwestycji w zakresie efektywności energetycznej, zarówno publicznych, jak i prywatnych, w krajach partnerskich projektu.

## Zrozumienie problemu

Ograniczone możliwości finansowania ze środków własnych często utrudniają inwestycje w efektywność energetyczną budynków komunalnych. Badanie przeprowadzone wśród zarządców nieruchomości publicznych wykazało, że ich wiedza ogranicza się głównie do istniejących programów finansowania publicznego, ale również, że są oni zainteresowani jej poszerzeniem. Każdy z krajów uczestniczących w projekcie ma "front runnerów", którzy usprawniają systemy finansowania inwestycji w efektywność energetyczną i mogą inspirować innych.

Realizacja inwestycji w zakresie efektywności energetycznej w sektorze publicznym może opierać się na następujących założeniach:

- tradycyjna formuła finansowania inwestycji publicznych, tj. fundusze budżetowe; oraz
- finansowanie ze środków zewnętrznych: dotacje i subwencje, pożyczki i kredyty oraz inne środki (np. obligacje, partnerstwo publiczno-prywatne i leasing).

Samorzędy zazwyczaj planują inwestycje, na które najłatwiej jest uzyskać finansowanie i które są najbardziej pożądane ze społecznego punktu widzenia (np. poprawa dobrobytu mieszkańców), takie jak termomodernizacja budynków i odnawialne źródła energii.

Samorzędy lokalne w Polsce i krajach bałtyckich, które chcą podążać za zrównoważonym rozwojem, będą musiały zmierzyć się z ważnymi wyzwaniami, takimi jak ograniczona dostępność bezzwrotnych dotacji po 2020 r. Będzie to wymagało nie tylko ich aktywnego zaangażowania, ale także wsparcia ze strony innych instytucji, które mogą pomóc im w uczestniczeniu w dialogu i wymianie know-how, sprawdzonych technologii i dobrych praktyk z innymi gminami.



## Rozwiązanie

Przygotowaliśmy przewodnik prezentujący w sposób systematyczny wszystkie możliwości finansowania dla zarządców nieruchomości publicznych. Daje to grupie docelowej dobry przegląd źródeł finansowania, ułatwiając im znalezienie jednego z nich.

Przedstawiony szeroki katalog możliwości finansowania inwestycji energetycznych pomoże przekonać decydentów na etapie zarządzania projektami z zakresu efektywności energetycznej. Wraz z doświadczeniami tych, którzy korzystali już z nowych źródeł finansowania, może to zainspirować organizacje do wypróbowania nowych strategii finansowania.

Budynki mogą być publiczne lub prywatne i mogą być wykorzystywane do celów publicznych lub prywatnych. Analiza i mapowanie możliwości finansowania w ramach tego projektu koncentrowały się na finansowaniu budynków publicznych, niezależnie od sposobu ich wykorzystania, a więc obejmowały one budynki administracyjne, inne instytucje nieprywatne oraz niektóre budynki mieszkalne.

W poniższej tabeli podsumowano rodzaje źródeł finansowania:

Rodzaj źródeł finansowania:	Charakterystyka	Przykłady
<b>Publiczne</b>	Analiza dostępnych publicznych źródeł finansowania i mechanizmów finansowania projektów inwestycyjnych w dziedzinie efektywności energetycznej w budynkach publicznych.	Finansowanie unijne, finansowanie przez państwo, finansowanie przez banki należące do Skarbu Państwa, inne finansowanie publiczne.
<b>Niepubliczne</b>	Analiza dostępnych niepublicznych źródeł finansowania i mechanizmów finansowania projektów inwestycyjnych w dziedzinie efektywności energetycznej w budynkach używanych na potrzeby publiczne w poszczególnych krajach uczestniczących w projekcie.	Prywatne zasoby podmiotów gospodarczych, w tym biorących udział w projektach ESCO; oferty banków komercyjnych dedykowane wyłącznie takim przedsiębiorstwom.
<b>Mieszane</b>	Analiza dostępnych mieszanych (publicznych i niepublicznych) źródeł finansowania i mechanizmów finansowania projektów inwestycyjnych w dziedzinie efektywności energetycznej w budynkach publicznych.	

### Publiczne źródła finansowania

Krajowe dokumenty finansowania dla partnerów projektu przedstawiają mapę możliwości finansowania z publicznych źródeł finansowania. Z mapowania wynika, że najczęstszym źródłem finansowania są kredyty z gminnych instytucji finansowych, w formie zwykłych kredytów inwestycyjnych lub specjalnych kredytów na ochronę środowiska/energię (np. Kommunekredit w Danii, Kommuninvest w Szwecji czy Kommunalbanken w Norwegii).

Bezwrotne dotacje i pomoc na inwestycje w zakresie efektywności energetycznej w gminach to znacznie bardziej

powszechne w Polsce, Estonii i na Łotwie. W krajach nordyckich takie finansowanie jest rzadsze; jeśli jest dostępne, koncentruje się na planowaniu inwestycji. Oczekuje się, że gminy we wszystkich krajach regionu Morza Bałtyckiego będą miały mniej możliwości uzyskania dotacji na inwestycje w nadchodzącym okresie programowania UE, co jeszcze bardziej zwiększy znaczenie znalezienia alternatywnych źródeł finansowania dla wszystkich państw członkowskich.

### Prywatne źródła finansowania

Finansowanie prywatne jest nadal rzadkością w przypadku organizacji publicznych i bardzo trudno jest sektorowi usług publicznych ubiegać się o preferencyjne finansowanie inwestycji z międzynarodowych niepublicznych źródeł finansowania. Taka oferta jest prawie nieobecna na rynku. Potencjał innowacyjnych form partnerstwa prywatno-publicznego w zakresie inwestycji w efektywność energetyczną jest jednak duży.

Jednostki budżetowe borykają się z częstymi ograniczeniami finansowymi, stałym przymusem władz samorządowych do poszukiwania oszczędności, niekwestionowaną potrzebą poprawy efektywności energetycznej oraz brakiem wystarczająco wykwalifikowanej i doświadczonej kadry technicznej umożliwiającej sprawne i skuteczne przygotowanie, a następnie realizację inwestycji energetycznych. Jedną z możliwości jest dla nich próba finansowania inwestycji w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego, podobnie jak w przypadku spółek ESCO, w formule pozwalającej na sfinansowanie danej inwestycji modernizacyjnej z przyszłych oszczędności kosztów energii.



## Możliwości finansowania dla instytucji zarządzających

Organizacje publiczne mogą działać jako instytucje zarządzające funduszami UE i innymi funduszami krajowymi. Niezależnie od tego, czy program jest skierowany do organizacji publicznych czy prywatnych, możliwości finansowania mogą być przeznaczone na inwestycje w efektywność energetyczną. Pomoc dla MŚP na inwestycje w energooszczędne rozwiązania może być przyznawana zgodnie z rozporządzeniami Komisji UE nr 651/2014 i 1407/2013, ale istnieje potrzeba lepszego określenia kwalifikujących się rodzajów środków. Z tego powodu opracowaliśmy odpowiednie wytyczne wraz z wdrożeniem programu ramowego dotyczącego efektywności energetycznej MŚP w Szwecji.

## Wyniki testów i zalecenia

W ramach projektu wspieraliśmy zarządców nieruchomości składających wnioski w ramach nowych źródeł, z których nigdy wcześniej nie korzystali. Eksperyment ten zakończył się sukcesem: wyraźnie widać było, że zarówno potrzebowali, jak i docenili oni wsparcie w wypełnianiu wniosków. Pomagaliśmy im również dzielić się doświadczeniami z innymi zarządcami nieruchomości. Zaowocowało to kilkoma nowymi inwestycjami, które w przeciwnym razie nie zostałyby zrealizowane ze względu na brak zarówno kapitału, jak i umiejętności w zakresie pisania wniosków.

Z naszego doświadczenia jasno wynika, że grupa docelowa potrzebuje zarówno szkolenia z zakresu źródeł finansowania, jak i wskazówek, jak ubiegać się o finansowanie. Do tego celu mogą służyć warsztaty, podczas których zarządcy nieruchomości prezentują swoje doświadczenia i najlepsze praktyki, a także wymieniają się pomysłami.

## Łączenie z innymi narzędziami

Zewnętrzne finansowanie i dotacje odgrywają ważną rolę w projektach związanych z efektywnością energetyczną ze względu na stosunkowo wysokie koszty. Narzędzie to poszerza wiedzę na temat różnych źródeł finansowania na szczeblu unijnym i krajowym. Jest to narzędzie wspomagające i może być używane razem ze wszystkimi innymi narzędziami. W niektórych przypadkach finansowanie zewnętrzne pomaga w kontynuacji projektów w zakresie efektywności energetycznej, np. EPC, MSC, a czasami konieczne jest zastosowanie modeli EPC, MSC, prosumpcji itp. w celu uzyskania finansowania.



### Wnioski

Dzięki wytwarzaniu energii i zwracaniu jej nadwyżek do sieci lub innych odbiorców energii, prosumpcja pomaga obniżyć rachunki za energię elektryczną i stać się bardziej przyjaznym środowiskiem. Przed podjęciem decyzji o zostaniu prosumentem należy przeanalizować obecną sytuację pod kątem ustawodawstwa, przepisów i mechanizmów wsparcia w swoim kraju. Istniejące narzędzia, w tym narzędzie EFACT4buildings dla prosumentów, mogą pomóc w obliczeniu rentowności projektu. Decydując się na zostanie prosumentem, należy postępować zgodnie z istniejącymi wytycznymi i instrukcjami dotyczącymi wdrożenia wybranego systemu PV.





# NARZĘDZIA

1. Możliwości finansowania
2. Możliwości finansowania w Polsce (w języku polskim)
3. Możliwości finansowania w Finlandii (w języku fińskim)
4. Możliwości finansowania w Szwecji (w języku szwedzkim)

**WSZYSTKIE NARZĘDZIA SĄ DOSTĘPNE TUTAJ**

[www.effect4buildings.se/toolbox/funding](http://www.effect4buildings.se/toolbox/funding)







# UMOWY O POPRAWĘ EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ

Umowy o poprawę efektywności energetycznej (EPC) są sprawdzonym i skutecznym narzędziem, które pomaga właścicielom budynków osiągać cele energetyczne i klimatyczne szybciej niż w przypadku tradycyjnego wdrażania środków oszczędności energii. Nadal istnieje możliwość szerszego wykorzystania EPC w celu osiągnięcia niezrealizowanego potencjału oszczędności w sektorze publicznym. W celu promowania korzystania z EPC, niniejszy przewodnik wprowadza ulepszony model wdrażania oparty na obecnej sytuacji rynkowej i doświadczeniach w Danii, Szwecji, Finlandii, Norwegii, Polsce, Estonii, na Łotwie i Litwie. Głównym aspektem nowości jest partnerstwo oparte na umowie w fazie analizy projektów EPC.

Niniejszy przewodnik zawiera opis zaadaptowanych dokumentów przetargowych proponujących nowe kryteria wyboru, lepiej dostosowane do celów właścicieli budynków publicznych, a także wzory umów, prezentację EPC oraz przewodnik dotyczące rozpoczęcia projektu EPC - wszystko to zebrane w konkretnym zestawie narzędzi EPC.

## Zrozumienie problemu

EPC jest modelem wdrażania środków efektywności energetycznej (EE) o gwarantowanych wynikach w budynkach publicznych i prywatnych. W projektach EPC, oszczędności energii są wykorzystywane do pokrycia kosztów inwestycyjnych. W związku z tym zarówno ryzyko techniczne, jak i finansowe jest przekazywane spółce usług energetycznych (ESCO), zwanemu również dostawcą EPC. EPC jest wykorzystywana do wdrażania dużej liczby środków EE w krótkim okresie czasu. Ich lepsze wdrożenie pomoże osiągnąć cele w zakresie klimatu i energii w szybszym tempie i prędkości w porównaniu z wykorzystaniem wewnętrznych zasobów publicznych.

## Wdrożenie w czterech etapach:

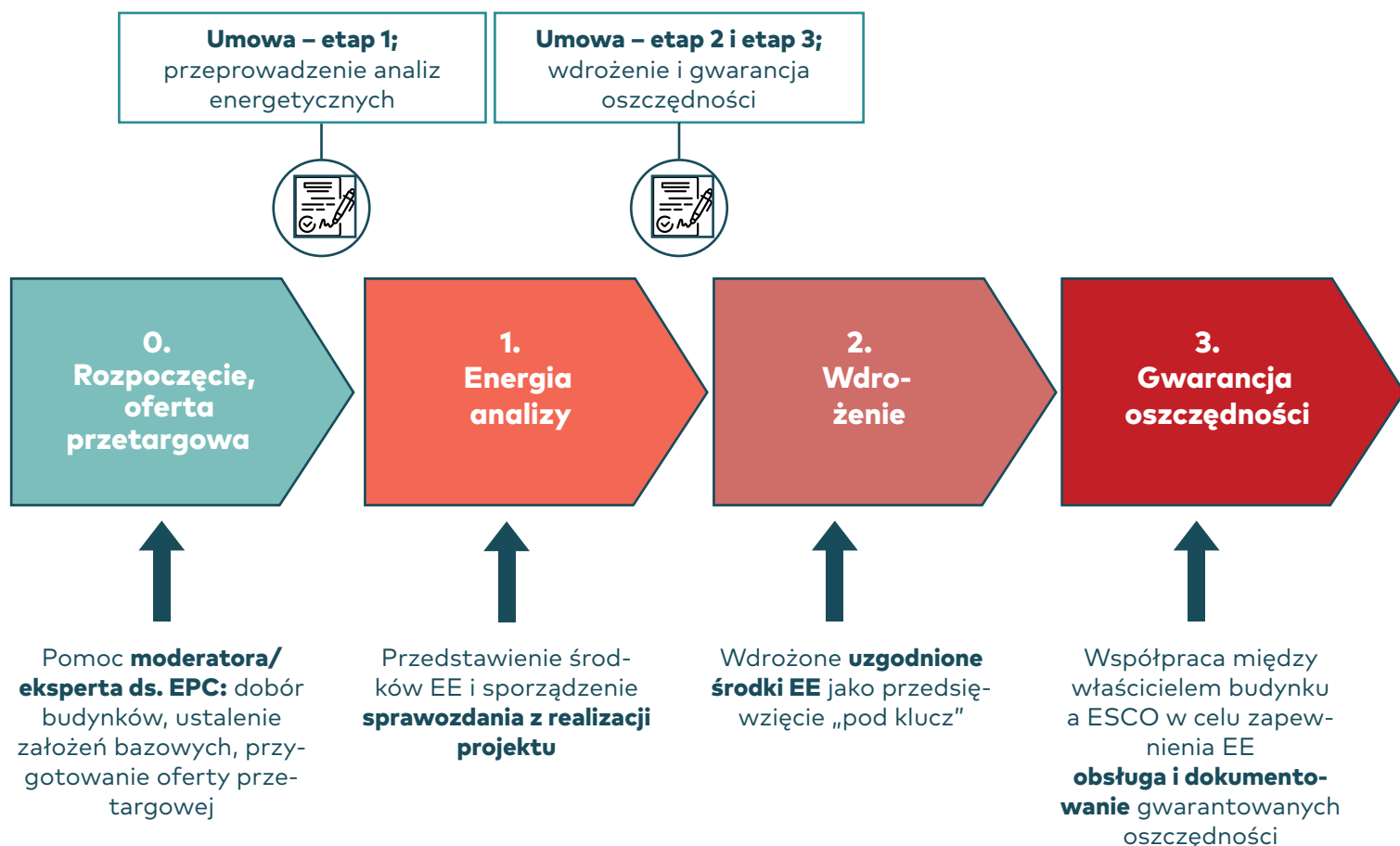
Etap 0: Etap wprowadzenia i oferta przetargowa

Etap 1: Etap analiz energetycznych i rozwoju projektu

Etap 2: Etap wdrożenia i budowy

Etap 3: Etap oszczędności energetycznych i gwarancji

Ten ostatni odróżnia projekty EPC od innych typowych projektów „pod klucz”, ponieważ EPC obejmuje gwarantowane oszczędności przez uzgodnioną liczbę lat po wdrożeniu wszystkich środków efektywności energetycznej.



WYKRES 2. ETAPY PROJEKTU EPC

W ciągu ostatnich 10-15 lat model EPC był testowany w wielu krajach UE i w krajach nordyckich. Konceptja ta została wdrożona w wielu budynkach użyteczności publicznej na rozwijającym się polskim rynku EPC, ale nadal jest mało znana w Estonii, na Łotwie i Litwie.

W kilku badaniach, np. w sprawozdaniu rynkowym Nordyckiej Rady Ministrów, stwierdzono, że EPC jest korzystna dla właścicieli budynków, ale nadal istnieje duży potencjał oszczędności i możliwości dalszego rozwoju. Najczęstszymi barierami wzrostu są złożoność koncepcji, „trudny” proces udzielania zamówień, brak wiedzy, brak przykładów dobrych praktyk i udokumentowanych wyników, brak zaufania i aktywni moderatorzy.

Aby osiągnąć cele w zakresie klimatu i energii, należy zwiększyć wykorzystanie EPO w sektorze budowlanym, ponieważ model ten został opracowany z myślą o osiągnięciu tych celów w większym tempie i prędkości niż wiele innych narzędzi i instrumentów służących efektywności energetycznej.

# Rozwiązanie

EFFECT4buildings opracował ulepszony model wdrażania EPC w oparciu o doświadczenia z projektów EPC i sprawozdań rynkowych wymienionych w odniesieniach. Mimo że kraje partnerskie wdrożyły ten model na nieco inne sposoby (np. pod względem struktury finansowej i podstawy kontraktowej), jego realizacja jest w dużym stopniu porównywalna.

Do oczywistych i najczęściej spotykanych sukcesów należą oszczędności w zużyciu energii, redukcja emisji CO<sub>2</sub> (średnio 18-50% redukcji w budynkach użyteczności publicznej), modernizacja norm technicznych w budownictwie oraz przydzielanie środków w oparciu o zaoszczędzoną energię innym obszarom publicznym. Projekty EPC zmniejszają budżety utrzymania i zabezpieczają inwestycje, a gwarancja jest szczególnie ważna dla podmiotów o ograniczonym budżecie.

Wiele projektów EPC miało wspólne wyzwania. Nie ma wyznaczonych ram prawnych dla EPC w krajach partnerskich, dlatego też oczekiwania wobec projektu mogą się bardzo różnić w zależności od kraju. Rozpoczęcie nowych projektów EPC utrudnia brak wiedzy, złożoność modelu i jego zamówień, brak zaufania do modelu, a także brak mediatorów. Inne wyzwania wynikają ze zbyt małego nacisku w fazie początkowej (Etap 0) na tworzenie własności, a tym samym na „zakotwiczenie” projektu w organizacji, oraz z niewystarczającej współpracy na Etapie 1 pomiędzy właścicielem budynku a ESCO. Z punktu widzenia ESCO wadliwe i nieprawidłowe dane bazowe, w tym błędy w danych dotyczących energii i warunków eksploatacji, stwarzają wysokie ryzyko. Wiele z tych wyzwań jest mniej powszechnych w Danii.

Rozwiązanie to oferuje ulepszony sposób wdrażania modelu EPC, który zapewnia udane wdrożenie przyszłych projektów EPC, dzięki następującym udoskonaleniom:

- przeznaczenie przez właściciela budynku wystarczającej ilości czasu na opracowanie i kontynuację projektu EPC;
- poprawa porozumienia o współpracy i/lub umowy partnerskiej pomiędzy właścicielem budynku a dostawcą EPC, co jest szczególnie ważne na etapie analizy;
- wyrównywanie różnic w wiedzy między klientem a dostawcą poprzez sprowadzenie jednego lub kilku odpowiednich ekspertów, np. wykwalifikowanego moderatora EPC;
- rozważenie możliwości obniżenia kosztów transakcyjnych;
- poprawa wyliczonych gwarancji oferentów;
- udoskonalenie wzorów dokumentów przetargowych i umownych; oraz
- przeprowadzenie analizy oceny ryzyka.

## Ulepszony model wdrażania EPC

Większość proponowanych usprawnień koncentruje się na dwóch pierwszych fazach procesu EPC, fazie rozruchu i przetargu (Etap 0) oraz fazie analiz energetycznych i rozwoju projektu (Etap 1). Wynika to z faktu, że te dwa etapy mają decydujące znaczenie dla wyborów i decyzji, które stanowią podstawę niepowodzenia lub sukcesu wdrożenia (Etap 2) i gwarancji (Etap 3).

### Etap 0 – Faza wprowadzenia i oferta przetargowa

W ramach „zestawu narzędzi EPC”, znajdującego się w załącznikach, opracowano krótki przewodnik dla właścicieli budynków dotyczący rozpoczęcia projektu EPC oraz prezentację, która pomoże wprowadzić EPC do własnej organizacji. Zestaw narzędzi zawiera również wzory dokumentów przetargowych i związanych z nimi załączników do ogłoszenia przetargu EPC. W oparciu o nasze ustalenia wprowadzono nowe elementy w celu zapewnienia uczciwej równowagi pomiędzy klientem a dostawcą EPC.

Podsumowując, podkreśla się, że właściciele budynków muszą zdobyć głęboką wiedzę na temat zasobów budowlanych oraz określić cele projektu w Etapie 0. Właściciel budynku musi przeznaczyć środki na realizację projektu i ważne jest, aby istniało poczucie odpowiedzialności za niego, zarówno z administracyjnego, jak i politycznego punktu widzenia. Po osiągnięciu tego celu można rozpocząć poszukiwania właściwego dostawcy EPC. Na tym etapie zaleca się, aby właściciel budynku zwrócił się o pomoc do moderatora EPC, osoby posiadającej wiedzę na temat procesów EPC i interakcji.

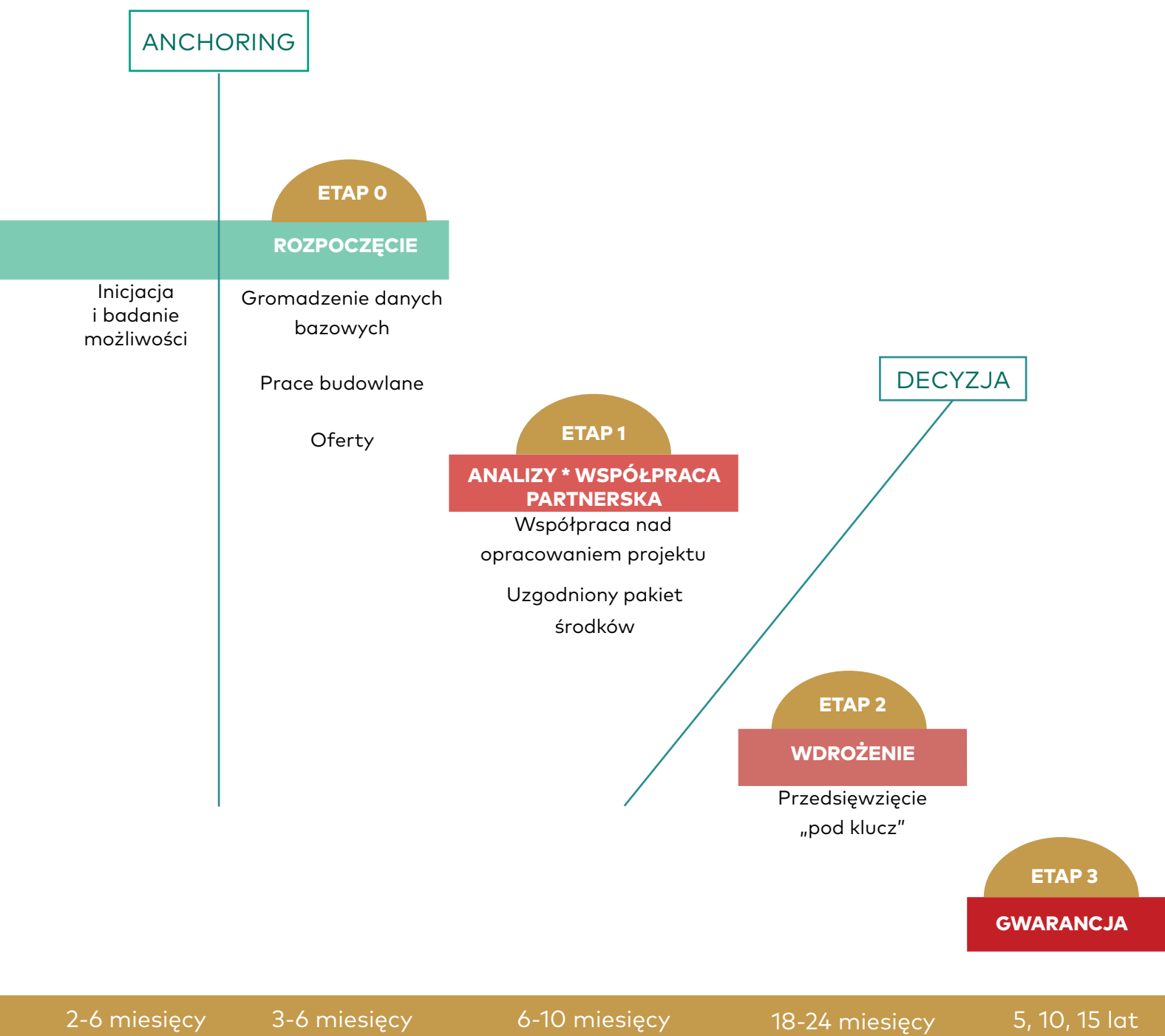
Zalecany proces zakupu rozpoczyna się od wstępnej kwalifikacji 3-5 dostawców EPC/ESCO, gdzie wśród wymogów kwalifikacyjnych znajdują się umiejętności wdrożenia i odpowiednie doświadczenie. Kwalifikujący się dostawcy konkurują następnie poprzez dostarczenie propozycji zawierającej analizę efektywności energetycznej 1-3 reprezentatywnych przykładowych budynków w ramach prac nad propozycją. Analizy są przygotowywane przy użyciu tego samego szablonu bilansu energetycznego, w którym podsumowuje się środki, inwestycje i oszczędności. Całkowita wartość bieżąca netto tych środków oraz koszty Etapu 3 stanowią dwa z kilku kryteriów udzielenia zamówienia. Inne sugerowane kryteria udzielenia zamówienia, oprócz ceny, to: jakość techniczna urządzeń i instalacji, procent dopłaty, opis zrozumienia projektu i procesu współpracy. Odpowiedzi dostawców EPC na te kryteria będą stanowiły podstawę do późniejszych pełnych analiz i opisu środków. Kryteria przyznawania nagród muszą być ważne zgodnie z celami i oczekiwaniami klienta w stosunku do projektu.

Jeśli ogólnym celem właścicieli budynków jest uzupełnienie braków w zakresie utrzymania i uwzględnienie działań remontowych, nie należy przypisać najwyższej wagi cenie.

### Etap 1 – Faza analizy w oparciu o umowę o partnerstwie

W nowym modelu wdrażania, Etap 1 opiera się na współpracy opartej na umowie w ramach umowy o partnerstwie. W etapie 1 środki, które mają zostać wdrożone w Etapie 2, opierają się na zasadzie „otwartej księgi”, w której środki znajdują się we współpracy zarówno w zakresie wyboru funkcji, jak i gospodarki. W umowie partnerskiej usługi i dostawy obu stron są uzgodnione umownie, co ma na celu stworzenie porozumienia i zaufania między stronami. Efektem etapu 1 jest jednolity plan wstępny, w tym sprawozdanie z rozwoju projektu, podsumowujące wszystkie uzgodnione środki. Po zakończeniu projektu wstępnego i zatwierdzeniu go przez klienta, dostawca otrzymuje uzgodnioną opłatę za Etap 1.





WYKRES 3. PROJEKT EPC Z PARTNERSTWEM UMOWNYM W ETAPIE 1.

### Umowa o współpracy partnerskiej obejmuje

Umowa o współpracy partnerskiej obejmuje

- cele i postawy na etapie analizy;
- organizacja projektu;
- prace, proces i realizacja oraz wyniki; oraz
- prawa do korzystania z materiałów i dokumentacji projektu.

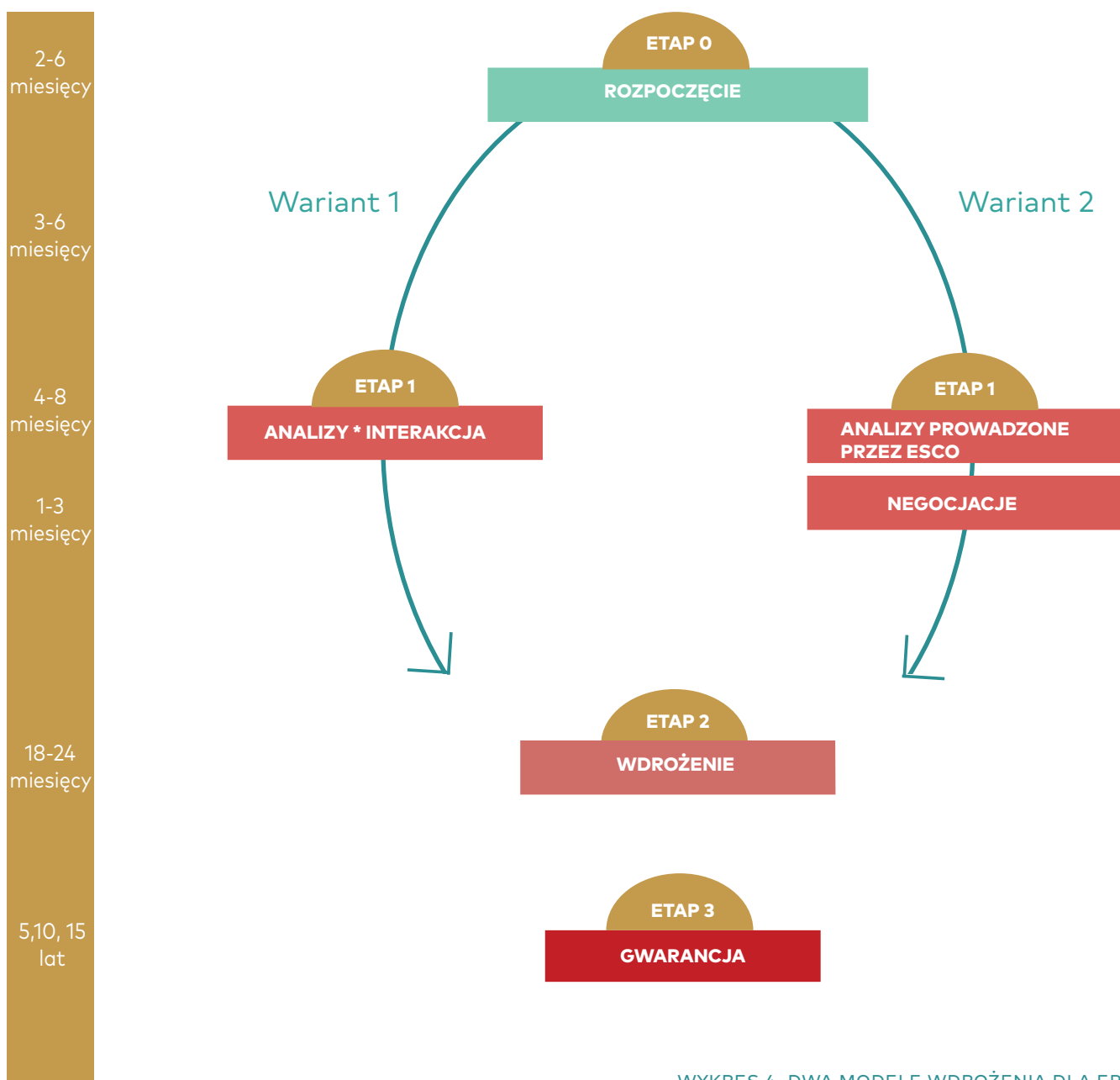


Efektem końcowym etapu 1 jest plan rozwoju projektu z działaniami uzgodnionymi przez strony. Środki te zostaną wdrożone jako przedsięwzięcie „pod klucz” w Etapie 2 (wdrożenie) i Etapie 3 (gwarancja). (Norweski oficjalny standard dla projektów EPC, NS6430, istnieje i może być użyteczny również dla innych krajów – zwłaszcza dla Etapów 2 i 3 projektów EPC).

## Doświadczenia zdobyte w trakcie przeprowadzania testów i zalecenia

EPC z partnerstwem opartym na umowie w Etapie 1 niekoniecznie jest najlepszą metodą wdrożenia dla wszystkich gmin i właścicieli budynków. Czasami, tradycyjna EPC będzie lepszą alternatywą, zwłaszcza jeśli skorzysta się z ulepszonych szablonów i weźmie się pod uwagę ostatnie zauważalne doświadczenia.

Partnerstwo oparte na umowie może wymagać więcej czasu na spotkania w Etapie 1 niż tradycyjna EPC, ale także większej wiedzy fachowej w zakresie opracowywania umów, efektywności energetycznej i kwestii technicznych. Etap 1 projektu partnerskiego wymaga od klienta wykonania tej samej pracy, która jest wykonywana podczas etapu 0 udanego tradycyjnego projektu EPC, więc oba wdrożenia zajmują w rzeczywistości podobną ilość czasu. Nowe wzory, dostosowane do partnerstw opartych na umowach, musiałyby jednak zostać zmodyfikowane, aby mogły być stosowane w tradycyjnej europejskiej konwencji o ochronie praw człowieka.



WYKRES 4. DWA MODELE WDROŻENIA DLA EPC

Wykres 3 pokazuje dwie możliwe ścieżki modelu wdrożeniowego: Wariant 1 uwzględnia partnerstwo na Etapie 1 (nowy model wdrożenia), a wariant 2 pokazuje bardziej tradycyjny model wdrożenia w Etapie 1. Ten ostatni dzieli Etap 1 na dwa etapy.

Rezultatem projektu jest (i) opis zmienionego modelu wdrożenia; oraz (ii) zmienione szablony, zebrane w materialnym zestawie narzędzi EPC (zob. załączniki), które mogą być wykorzystywane przez właścicieli budynków publicznych od początku (faza rozruchu) projektu EPC do jego wdrożenia. Celem jest, aby nowo opracowane szablony były używane przez wszystkich klientów/ właścicieli budynków EPC, niezależnie od wyboru partnerstwa w Etapie 1.

Dokumenty te, choć rozbudowane, są szablonami i przykładami. Dlatego też muszą one być dostosowane do każdego projektu tak, aby odzwierciedlały cele i oczekiwania klienta. Powinny one być również dostosowane do krajowych przepisów ustawowych i wykonawczych oraz zweryfikowane przez krajowego radcę prawnego/prawnika w każdym kraju.

Zasady EPC o gwarantowanej wydajności energetycznej mogą być również stosowane w umowach konserwacyjnych. W tym celu w ramach projektu opracowano szablony umów o utrzymanie efektywności energetycznej.

## Łączenie z innymi narzędziami

Umowy o poprawę efektywności energetycznej (EPC) są jednym z najczęściej stosowanych i sprawdzonych instrumentów wdrażania efektywności energetycznej. Narzędzie EPC współpracuje z kalkulacjami finansowymi i monitoringiem energetycznym, co jest jednym z rozwiązań technologicznych przedstawionych w projekcie EFFECT4building. Obliczenia finansowe, łączenie w pakiety, przekonywanie decydentów i finansowanie są wykorzystywane jako część EPC. Częścią umowy EPC mogą być również umowy zielonego najmu i prosumpcja. Technologiczne systemy monitorowania są niezbędne do pomiaru poczynionych oszczędności, co pokazuje, że EPC są w dużej mierze zintegrowane z innymi narzędziami i instrumentami.



## Wnioski

Umowy o poprawę efektywności energetycznej (EPC) są sprawdzonym i skutecznym narzędziem, które pomaga właścicielom budynków osiągnąć ich cele energetyczne i klimatyczne szybciej niż w przypadku tradycyjnego wdrażania środków oszczędności energii.

Osiągnięcie naszych celów energetycznych i klimatycznych w sposób szybki i efektywny powinno być nadrzędnym celem publicznym w dzisiejszej sytuacji klimatycznej. Jednak niechętnie widziane wyniki pokazują, że wielu właścicieli budynków publicznych niechętnie wdraża model EPC pomimo dużego udokumentowanego potencjału oszczędności i wcześniejszych sukcesów z modelem EPC.

Zwiększenie wykorzystania EPC wymaga wysiłków w celu wprowadzenia jej wśród właścicieli budynków, pogłębienia ich wiedzy na temat EPC, a tym samym zwiększenia ich zainteresowania i zaufania do modelu. Wzywa on do położenia nacisku na rozpowszechnianie istotnych informacji na temat potencjału oszczędnościowego istniejących zasobów budowlanych, wiedzy na temat różnych modeli wdrażania oraz ich zalet i wad, a także nowych dostępnych obecnie narzędzi i instrumentów. W tym celu opracowano niniejszy przewodnik EPC oraz nowy zestaw narzędzi EPC..



# NARZĘDZIA

1. Wytyczne dla klientów EPC – w jaki sposób rozpocząć projekt EPC?
2. Materiały szkoleniowe z zakresu EPC
3. Oferta dotycząca zaopatrzenia u dostawcy EPC. Wzór.
4. Analizy ofert EPC. Wzór.
5. Dane bazowe. Wzór.
6. Lista kontrolna dla kwalifikacji i kryteriów udzielenia zamówienia. Wzór.
7. Umowa o współpracy partnerskiej na Etapie 1, Analizy. Wzór.
8. Sprawozdanie z rozwoju projektu i analizy energetyczne. Wzór.
9. Załącznik do umowy dla Etapu 3, Gwarancja. Wzór.

## WSZYSTKIE NARZĘDZIA SĄ DOSTĘPNE TUTAJ

[www.effect4buildings.se/toolbox/energy-performance-contracting/](http://www.effect4buildings.se/toolbox/energy-performance-contracting/)

## MATERIAŁY REFERENCYJNE

1. [Sześć norweskich gmin miejskich EPC i ich doświadczenia EFFECT-4buildings/Rada regionu administracyjnego Hedmark, 2019 r.](#)
2. [Ny gjennomføringsmodell for EPC, WSP/Caverion/LinKon, finansowany przez norweską agencję energetyczną, Enova SF, 2019 r.](#)
3. [Granskning av EPC-avtal, Sverige, 2017 r.](#)
4. [Kartläggning av barriärer som bromsar EPC-marknadens utveckling, Sverige, 2018 r.](#)
5. [Finlandzki szczyt państw nordyckich i bałtyckich dotyczący EPC, luty 2018 r. – Motiva](#)
6. [Raport rynkowy dotyczący EPC w krajach nordyckich, Nordisk Ministerråd, Lindseth, 2016 r.](#)
7. [Raport rynkowy dotyczący EPC w Europie, guarantee, 2016 r.](#)
8. [Raport rynkowy dotyczący EPC w Norwegii, guarantEE, 2017 r.](#)
9. [ESCO I Danske kommuner, Jensen, J. O., Nielsen, S. B., & Hansen, J. R., Dania, 2013 r.](#)
10. [ESCO & OPP, Rambøll, Dania, 2013 r.](#)
11. [Norweski, oficjalny standard dotyczący projektów EPC, NS6430:2014.](#)







# UMOWY WIELOUSŁUGOWE

W ramach zawierania umów wielousługowych (ang. Multi Service Contracting (MSC)) właściciel budynku przyjmuje holistyczne podejście do procesu renowacji, dodając wartość do planowania i kontraktowania poprzez uwzględnienie parametrów takich jak klimat wewnętrzny, konserwacja i zarządzanie eksploatacją w renowacji energetycznej. Dostawca MSC, zaangażowany na wczesnym etapie kształtowania projektu wspólnie z właścicielem budynku, może wziąć na siebie odpowiedzialność za parametry eksploatacyjne.

Koncepcja MSC pomaga również określić kluczowe wskaźniki wydajności oraz metody monitorowania i oceny tej wydajności, podnosząc tym samym jakość świadczonych usług wewnętrznych lub zewnętrznych.

## Zrozumienie problemu

Budynki są kluczem do poprawy efektywności energetycznej i zwiększenia dekarbonizacji. Inne czynniki motywujące do racjonalizacji zużycia energii obejmują poprawę klimatu w pomieszczeniach oraz stan utrzymania i eksploatacji. Holistyczne podejście do renowacji energetycznej zapewnia również najlepszą ogólną gospodarkę, ponieważ koszt krańcowy jednoczesnej poprawy kilku parametrów jest bardzo niski.

Efektywność energetyczna pokrywa już znaczną część kosztów ulepszeń w zakresie klimatu wewnętrznego i konserwacji, tym samym niemalże wyrównując koszty początkowe i transakcyjne. Ponadto efektywna konserwacja i eksploatacja mają kluczowe znaczenie dla osiągnięcia efektywności energetycznej budynku.

Takie holistyczne podejście zależy od struktur organizacyjnych i budżetowych. Niektóre zainteresowane strony z sektora publicznego doświadczyły, że zadania renowacyjne, w tym klimat wewnętrzny i zarządzanie obiektem, dzielą się na kilka działań, z których każde ma swój indywidualny budżet. Tak więc, przynajmniej z perspektywy finansowej, podejście holistyczne przestaje być prawdziwie holistyczne, dodatkowo komplikując proces poprzez wymazanie ról i obowiązków, a nie promowanie współpracy między różnymi jednostkami w gminie.

Obecnie budynki są poddawane renowacji w określonym celu i z oczekiwaną wydajnością, ale średni proces renowacji nie jest ani monitorowany, ani oceniany, ani też nie monitoruje się jego wydajności.

Sytuacja ta wymaga ogólnego ponownego zdefiniowania i określenia na nowo obecnie realizowanych pro-

## Rozwiązanie

Jednym z podejść właściciela budynku do osiągnięcia takiego holistycznego spojrzenia jest rozpoczęcie współpracy z konstruktorem od wczesnych etapów projektu i kontynuowanie tej współpracy aż do fazy eksploatacji. Daje to budowniczemu możliwość uzupełnienia właściciela budynku o niezbędne zasoby i kompetencje, potrzebne do podejmowania dobrych decyzji w całym procesie renowacji.

Takie całościowe podejście uwalnia ogromny potencjał w zakresie poprawy projektów renowacyjnych pod względem optymalnej wielowymiarowej wydajności budynków. Aby jednak w pełni wykorzystać ten potencjał, zarówno właściciel budynku, jak i jego konstruktor muszą współpracować od samego początku do końca projektu renowacji, nie tracąc z oczu wszystkich istotnych cech wewnętrznych inwestycji.

W umowie o świadczenie wielu usług (MSC) właściciel budynku podpisuje umowę z konstruktorem – zwanym dalej dostawcą MSC. Kontrakt koncentruje się na większej liczbie parametrów niż tylko energia, w tym na klimacie wewnętrznym, zmniejszaniu zaległości w konserwacji i zarządzaniu obiektem. Umowa zmusza również obie strony

do zapobiegania sytuacji, w której zainteresowane podmioty publiczne odczuwają dodatkowe niepotrzebne koszty spowodowane źle zaprojektowanymi lub źle zrealizowanymi procesami renowacji budynków. Do najbardziej złożonych zadań związanych z renowacją należy przewidywanie, planowanie i utrzymywanie wydajności energetycznej i klimatu wewnętrznego w istniejącym budynku, który jest w użyciu. Zależy to jednak od posiadania odpowiedniej wiedzy na temat działania, instalacji i użytkowania budynku. Wiedza, która jest trudna do zaplanowania i dokładnego utrzymania w czasie.

Powyższa dyskusja wyraźnie pokazuje, że istnieje potrzeba nowego podejścia do pomocy właścicielom budynków w planowaniu, kontraktowaniu, monitorowaniu i ewaluacji ich projektów z holistycznego punktu widzenia, w celu zmaksymalizowania wartości ich inwestycji.

do monitorowania wykonania budynków po ich renowacji. Przedłużenie fazy planowania i zaangażowanie dostawcy MSC od samego początku projektu zwiększa szansę, że remont spełni oczekiwania właścicieli budynku, dzięki wsparciu dostawcy zasobami i kompetencjami oraz przejściu przez niego odpowiedzialności za realizację projektu.

Aby zrozumieć model MSC, należy zauważyć, że ostateczny projekt umowy zależy od celu i założeń projektu, ponieważ różne rodzaje usług wymagają różnych rodzajów rozwiązań.

Model ten, ukierunkowany na projekty obejmujące renowację i modernizację większego portfela budynków w istniejących budynkach, wywodzi się z umów o poprawę efektywności energetycznej (EPC) i partnerstw strategicznych, opierając się na doświadczeniach z tych dwóch modeli. Chociaż model ten został opracowany w oparciu o duńskie przepisy i praktykę, oferuje on ogólne ramy dla kontraktowania wielu usług. W przypadku realizacji w ramach projektu musi on być dostosowany zarówno do zakresu projektu, jak i do krajowych przepisów i praktyki.

# ROZPOCZĘ-

## CIE Etap 0

### Rozpoczęcie

Wizja i przeznaczenie	Organizacja
Cele	Zakres i treść
Model	Zaopatrzenie



# PLANOWANIE

## Etap 1

### Mapowanie

Mapowanie istniejących warunków/bazowych warunków

Ustalenie wstępnych pomiarów/badań

Mapowanie potencjalnego projektu

Oszacowanie potencjału oraz inwestycji

### Analiza

Wybór zakresu i projektu

Weryfikacja celów

Zdefiniowanie wskaźników KPI

### Programowanie

Dodatkowe gromadzenie danych

Wymogi konstrukcyjne projektu

Ustalenie programu pomiarów

Cele łączenia w pakiety

Umowa z konsultantem Etap 1

Umowa ramowa obejmująca cały okres współpracy



# WDROŻENIE

## Etap 2

### Projekt

Szczegółowe projektowanie

Planowanie logistyki i realizacji

Dowolny organ władzy

Procesowanie

### Realizacja

Wdrożenie

Ustalenie programu pomiarów realizacji działań

Badanie wydajności

Przekazanie

### Inicjacja

Kształcenie

Równoważenie instalacji pod obciążeniem

Korekta wskaźników KPI/wartości bazowych

Kontrola raz w roku

Umowa „pod klucz” Etap 2

# EKSPLO- ATACJA

## Etap 3

### Postępowanie

Analiza dotychczasowych osiągnięć

Współpraca w zakresie uzgodnionych usług

Współpraca w zakresie dodatkowych ulepszeń



Model ogólny składa się z czterech podstawowych faz i obejmuje kilka różnych umów.

W **Etapie 0**, właściciel budynku określa wizję, cel i główne cele projektu, które będą stanowiły podstawę do zaprojektowania zakresu projektu. Dostawca MSC, składający się z pełnego zespołu dostawczego, który jest w stanie wykonać cały projekt, znajduje się w procesie zamówień publicznych.

**Umowa ramowa** podpisana z dostawcą MSC obejmuje wszystkie trzy kolejne fazy. Reguluje ona wzajemne cele, formy współpracy, aspekty finansowe, zachęty i środki zaradcze. W oparciu o zasadę otwartej księgi, umowa zapewnia właścicielowi budynku pełny dostęp do wszystkich obliczeń, rzeczywistych kosztów itp. Jeżeli warunki i cele uzgodnione w Etapie 1 nie zostały spełnione, właściciel budynku nie jest zobowiązany do przejścia do Etapu 2 i podpisania umowy Etapu 2, co stanowi silną zachętę dla dostawcy MSC do wykonania dobrej pracy w Etapie 1.

Wraz z umową ramową obie strony podpisują **umowę z konsultantem** dla Etapu 1. Określa ona wymagania dotyczące stosowanych metod i całego procesu, takie jak narzędzia do mapowania i obliczeń.

Ramy i umowa z konsultantem mogą odnosić się do jednego projektu lub do wielu projektów, które będą realizowane we współpracy pomiędzy właścicielem budynku a dostawcą MSC. W tym ostatnim przypadku, za każdym razem, gdy w Etapie 1 uruchamiany jest nowy projekt (np. projekt energetyczno-klimatyczny w pięciu szkołach), strony podpisują porozumienie z konsultantem, dotyczące tego konkretnego projektu. Dostawca otrzymuje zapłatę za przepracowane godziny, a dodatkowa umowa określa **Activities** [działania], **Timeframe** [termin realizacji] oraz **Resources** [zasoby] (zwana dalej umową ATR).

W **Etapie 1**, zarówno właściciel budynku, jak i dostawca MSC ściśle współpracują przy analizie zakresu projektu, na podstawie której mają podjąć decyzję o ostatecznej treści projektu. Wiąże się to z rewizją celów i określeniem programu pomiarowego opartego na wiedzy zdobytej w podfazach Etapu 1: mapowanie i analiza. W celu zmniejszenia ryzyka związanego z nieoczekiwanymi kosztami i problemami w trakcie realizacji projektu, dostawca analizuje istotne zagrożenia techniczne, w tym substancje niebezpieczne i możliwości konstrukcyjne.

Kiedy projekt przechodzi z Etapu 1 do Etapu 2, strony podpisują **umowę „pod klucz”**, która zawiera cenę uzgodnioną dla Etapu 2. W **Etapie 2**, projekt jest szczegółowo zaprojektowany, wykonany i uruchomiony do eksploatacji przez dostawcę MSC. Taka umowa „pod klucz” musi zawierać jasne wymogi dotyczące przekazania i oddania do eksploatacji<sup>2</sup> wraz z testami wydajności i inspekcjami (w Danii zwykle przeprowadza się inspekcje jedno- i pięcioletnie). Dostawca musi usunąć wszystkie wady stwierdzone podczas przekazania i kontroli.

**Etap 3** jest istotna, jeżeli umowa zawiera zobowiązania umowne dotyczące realizacji po Etapie 2 lub jeżeli obejmuje ona usługi w zakresie eksploatacji i konserwacji.

Długość Etapu 3 musi być dostosowana do projektu, z uwzględnieniem przepisów dotyczących zamówień publicznych.

## Czym różni się MSC od EPC?

MSC opiera się na tych samych podstawowych zasadach co EPC. Model oparty na wczesnej współpracy z dostawcą, skupia się na przyszłej realizacji w sytuacji, w której w momencie podpisania umowy właściciel budynku nie wie, jakie prace będą wykonywane i jakie rozwiązania techniczne będą realizowane. Dlatego też MSC będzie w dużej mierze przypominać umowę o poprawę efektywności energetycznej (EPC) (więcej na temat EPC można znaleźć w przewodniku EFFECT4buildings w zakresie EPC).

Zarówno EPC, jak i MSC wymagają niezbędnych kompetencji i doświadczenia w modelach współpracy, a oba powodują, że właściciel budynku ściśle współpracuje z dostawcą. W obu modelach ostateczny projekt zależy od celu i założeń konkretnego projektu i wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na stworzenie wartościowej współpracy.

Pomimo tego podobieństwa, tradycyjne EPC i MSC różnią się od siebie, głównie pod względem następujących aspektów:

- MSC bierze pod uwagę kilka parametrów, dlatego też prace nad ustanowieniem wynikających z nich ram i przygotowaniem zamówień są bardziej kompleksowe, ponieważ należy uwzględnić cele i wiedzę techniczną w zakresie większej liczby parametrów.
- W modelu ogólnym dla MSC, Etap 1 nie jest oparta na stałej cenie i idzie dalej w rozwoju projektu przed wejściem do Etapu 2 niż EPC. W MSC więcej parametrów może mieć wpływ na ostateczny zakres projektu, kluczowe wskaźniki wydajności, a w konsekwencji na cały projekt. Dlatego też model MSC bardziej koncentruje się na analizie i opracowaniu ostatecznego zakresu oraz na zmniejszeniu ryzyka dla wszystkich zaangażowanych stron, w tym aspekcie przypominającym nieco partnerstwa strategiczne.
- W drugim etapie projektu MSC właściciel budynku powinien zapewnić w momencie przekazania, że spełnione są wymagania dotyczące właściwości użytkowych.
- W Etapie 3, w przeciwieństwie do EPC, MSC nie jest oparty na gwarancji wydajności w zakresie parametrów klimatu wewnętrznego, oszczędności energii lub innych parametrów w dłuższym okresie czasu. Zamiast tego kładzie się w nim nacisk na działania następcze i ocenę kluczowych wskaźników wydajności, aby zwrócić uwagę na utrzymanie efektów projektu. Umowa może nakładać na dostawcę różne zobowiązania prawne w przypadku niespełnienia oczekiwań dotyczących wykonania umowy, ale może również wykorzystywać pewne zachęty, aby pomóc uniknąć takich sytuacji.
- MSC nie jest modelem finansowania. Niektóre elementy, takie jak oszczędność energii, mogą być w nim zawarte w taki sam sposób, jak w EPC lub wspólnym modelu oszczędzania.
- MSC jest umową ramową, co oznacza, że właściciel budynku może podzielić portfel budynków na więcej projektów i planów; projekty te byłyby następnie realizowane częściowo, w zależności od dostępnych

zasobów i innych okoliczności. W ten sposób właściciel budynku może wykorzystać jedno zamówienie publiczne do realizacji wielu projektów o różnych celach, co prawdopodobnie sprawi, że będzie czerpał korzyści ze współpracy z tym samym dostawcą przy kilku projektach, zamiast rozpocząć każdy z nich od zera.

## Zarządzanie efektywnością to zarówno wizja jak i cele.

W MSC, we wszystkich etapach projektu, cele stanowią podstawę do podejmowania decyzji, jak również projektowania i jakości rozwiązań technicznych.

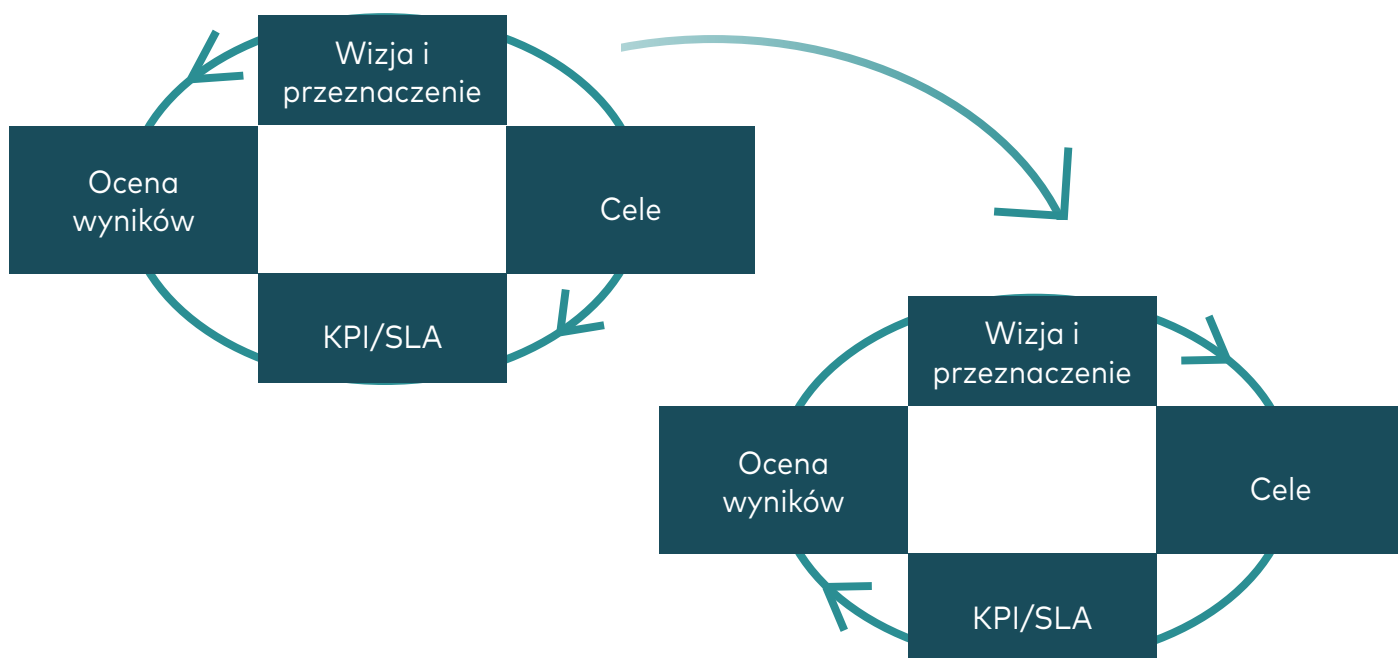
W związku z tym właściciel budynku musi zainwestować czas i zaangażować kluczowe zainteresowane strony, aby określić cel i cele oraz podzielić cele na podcele. Dla każdego celu częściowego określają kluczowy wskaźnik skuteczności działania (KPI) oraz kryteria jego akceptacji, wskazując, czy cel częściowy został osiągnięty.

Zestaw tych celów częściowych opisuje wskaźniki stosowane do oceny wyników, wraz z kryteriami ich akceptacji reprezentującymi minimalne wyniki dla osiągnięcia celu.

Ponieważ zamówienia na wiele usług obejmują kilka parametrów i powiązanych z nimi celów częściowych, ważne jest, aby zapewnić, że nie ma między nimi konfliktu. Można tego dokonać poprzez stworzenie obiektywnej hierarchii z celem, celami, podcelami i KPI.

Na przykład osiągnięcie oszczędności energii i uzyskanie lepszego klimatu wewnętrznego może wywołać konflikt, jeśli ten ostatni cel można osiągnąć jedynie poprzez zwiększenie zużycia energii. W przypadku takich sprzecznych celów właściciel budynku musi określić swoje priorytety w obiektywnej hierarchii.

Przejsie z jednego etapu do następnego wymaga zmiany obiektywnej hierarchii i KPI, co powinno być dokonane przez obie strony, z uwzględnieniem obecnej sytuacji i wiedzy zdobytej w poprzednich etapach. Na przykład etap wczesnego planowania może dostarczyć nowej wiedzy na temat stanu utrzymania budynku oraz możliwości poprawy i oszczędności; wiedza ta, nieznaną wcześniej, może zostać wykorzystana do ponownego zdefiniowania bardziej precyzyjnych celów w kolejnych etapach.



WYKRES 2. ITERACYJNY PROCES W TRAKCIE TRWANIA PROJEKTU, W KTÓRYM WYKORZYSTUJE SIĘ WIEDZĘ ZDOBYTĄ W KOLEJNYCH ETAPACH W CELU WYJAŚNIENIA I ZWERYFIKOWANIA WIZJI, CELÓW, KPI I METODY OCENY PROJEKTU.

## Zarządzanie efektywnością to zarówno wizja jak i cele.

Aby zapewnić monitorowanie wyników w trakcie całego projektu, na etapie planowania należy opracować metody oceny dla każdego KPI, na przykład metody zatwierdzania, pomiarów lub inne formy dokumentacji. W tabeli 1 przedstawiono przykłady KPI i odpowiadających im metod.

Podejście to jest integralną częścią zarządzania wydajnością, nie jest ono nowe: jest stosowane na przykład w certyfikacjach dotyczących zrównoważonego rozwoju jako DGNB. W modelu MSC zarządzanie wydajnością nie obejmuje jednego celu, takiego jak trwałość, ale wszystkie usługi, co czyni go głównym narzędziem zarządzania w umowie i głównym przewodnikiem przy opracowywaniu treści projektu i działań następczych dotyczących wydajności.

## Elementy MSC w tradycyjnym projekcie renowacji

Niniejszy przewodnik opisuje strategiczny, ogólny model MSC. Jeśli jednak właściciel budynku prowadzi tradycyjny projekt renowacji, nie musi w pełni trzymać się tradycji: metodologia MSC oferuje wskazówki, jak wzmocnić taki projekt.

Do przykładów takich działań można zaliczyć przypadki wystąpienia:

- zmaksymalizuj szanse na spełnienie oczekiwań swojej organizacji, bądź konkretny w kształtowaniu celów projektu i zadbaj o zrównoważenie sprzecznych ze sobą celów. Konsultanci i konstruktorzy powinni dołożyć wszelkich starań, aby zrozumieć te oczekiwania.
- Być gotowym do ponownego zdefiniowania celów w trakcie trwania projektu, gdy pojawi się nowa wiedza.
- Od samego początku zastanów się, jakie kluczowe wskaźniki wydajności należy stosować i jak je oceniać. Zdefiniować, kto będzie odpowiedzialny za ocenę wyników, ale również konsekwencje niespełnienia oczekiwań.

	ENERGIA/KLIMAT	ATMOSFERA WE WNĘTRZACH	UTRZYMANIE	EKSPLLOATACJA
<b>PRZYKŁADOWE KPI</b>	MWh, emisja CO <sub>2</sub> , Przepływ, COP, alarmy	Temperatura, ppm, wilgotność, hałas, nieobecność z powodu choroby	Poziom warunków, poziom napraw awaryjnych	Reklamacje, alarmy, czas reakcji, awarie instalacji
<b>PRZYKŁAD METODY WERYFIKACJI WYNIKÓW</b>	Monitorowanie energii z budżetem wydajności, monitorowanie kluczowych czynników przez WST z alarmami.	Monitorowanie pomiarów wewnętrznych z czujników, coroczne wywiady, rejestracja czasu pracy.	Średni poziom stanu, obliczenie zmniejszenia zaległości i budżet na konserwację awaryjną.	Alarmy w WST, system helpdesk, liczba zapytań i skarg od użytkowników, pomiar czasu reakcji.

TABELA 1. PRZYKŁADOWE KPI I ODPOWIADAJĄCE IM METODY MONITOROWANIA I OCENY WYNIKÓW.

## Łączenie z innymi narzędziami

Umowy o świadczenie wielu usług (MSC) są jak EPC, ale mają bardziej holistyczne podejście. Opiera się on na tej samej podstawowej idei, ale uwzględnia więcej parametrów niż tylko oszczędność energii. Wszystkie inne narzędzia mogą być częścią umowy wieloetapowej, albo wspierać proces, stanowić cel, albo być wykorzystane przy projektowaniu projektu. Narzędzie to dobrze współpracuje z narzędziami wspomagającymi, takimi jak narzędzie wspomagające proces przekonywania decydentów do wspierania procesu i łączenia w pakiety. EPC lub kalkulacje finansowe mogą wspierać finansowanie MSC.



# Doświadczenia zdobyte w trakcie przeprowadzania testów i zalecenia

Multi service contracting to nowa koncepcja bazująca na doświadczeniach i najlepszych praktykach EPC, partnerstwach strategicznych i tradycyjnych metodach realizacji projektów renowacyjnych i konserwacyjnych.

Jak w przypadku każdego projektu, zamówienie na wiele usług wymaga szczególnej wiedzy fachowej niezbędnej do przeprowadzenia procesu zamówień publicznych i współpracy z dostawcą. Właściciel budynku musi zorganizować projekt etapami i w razie potrzeby uzupełnić jego organizację o konsultantów zewnętrznych. Szczegółowa wiedza jest wymagana od samego początku, zwłaszcza w zakresie projektowania wymagań funkcjonalnych dla usług (klimat wewnętrzny, energia, uruchomienie, konserwacja itp.), warunków umów i ram współpracy.

Ważne jest, aby umowa wyraźnie dzieliła odpowiedzialność i określała wymagania prawne dla dostawcy w celu osiągnięcia celów i KPI. Dostawca MSC może wziąć na siebie odpowiedzialność prawną jedynie za prace i części, nad którymi ma pełną kontrolę, tak jak nad projektem, ale nie za użytkowanie i zachowanie budynku.

Dlatego też model ogólny nie może zagwarantować wyników w Etapie 3, jeżeli wyniki zależą od zachowania lub nie mogą być ocenione w sposób obiektywny lub ilościowy. Zamiast tego proponuje się inne rodzaje zachęt i zaleca się, aby umowa koncentrowała się na zarządzaniu wynikami w zakresie celów technicznych i ilościowych. Z pewnością, aby współpraca była skuteczna, umowa musi jasno opisywać obowiązki, warunki umowy i role obu zaangażowanych stron.

Model wymaga szczególnie ścisłej współpracy z dostawcą MSC w fazie projektowania (Etap 1), dając mu duży wpływ na projekt i cele końcowe. Właściciel budynku nie jest zobligowany do przejścia z tym konkretnym dostawcą do Etapu 2, ale może wybrać innego, co stanowi świetną motywację dla dostawcy MSC do dostarczenia atrakcyjnego projektu, który spełniłby oczekiwania w zakresie ceny, jakości i czasu. Co więcej, kiedy dostawca jest zaangażowany w formułowanie KPI i kryteriów sukcesu, jest bardziej skłonny wziąć odpowiedzialność za wyniki.

Wśród głównych barier we wdrażaniu koncepcji wielousługowej dwa kluczowe to brak czasu, który utrudnia dogłębną pracę nad kształtem zarówno umowy, jak i samego projektu, oraz brak wiedzy na temat korzyści, jakie może przynieść śledzenie i ocena wyników. To ostatnie skorelowane jest z długą tradycją projektów budowlanych, których ani wykonanie, ani jego kontynuacja w kolejnych etapach nie zyskuje dużej uwagi.

Nadmiernie lekceważone w trakcie realizacji projektu, działania następcze dotyczące wyników pozostawia się często kierownictwu obiektu - ale rzadko są one realizowane. Co więcej, tradycyjne umowy nie nakładają na dostawcę żadnych konkretnych zobowiązań i wymogów dotyczących realizacji, ani w trakcie realizacji projektu, ani po jej zakończeniu. MSC zostało stworzone między innymi po to, by przełamać tę tradycję i, miejmy nadzieję, rozpocząć nową. Uczyni to poprzez wzbogacenie umów i odpowiadających im projektów, narzucenie dostawcom odpowiednich działań w celu zapewnienia, że należy zwrócić niezbędną uwagę na monitorowanie i ocenę wyników.



## Wnioski

Kontraktowanie wielousługowe wykorzystuje istotę EPC, tj. współpracę z profesjonalnym dostawcą, kształtowanie jasnych celów i koncentrację na oczekiwanej wydajności. Ale umożliwia to również włączenie do umowy innych ważnych usług, które pomagają zwiększyć efektywność energetyczną, zadowolili użytkowników i zoptymalizować eksploatację budynku. Model zapewnia całościowy obraz dzięki ocenie wskaźników wydajności dla każdej usługi i podziałowi odpowiedzialności za wydajność pomiędzy stronami.

## Materiały referencyjne

1. Model EPC używany w Danii, w języku duńskim:  
<https://sparenergi.dk/offentlig/bygninger/esco>
2. Definicja strategicznych współpracy partnerskich zgodna z tą wskazaną w przewodniku dotyczącym MSC:  
[https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Partnering\\_in\\_construction](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Partnering_in_construction)
3. Narzędzia i umowa w zakresie strategicznej współpracy partnerskiej w języku szwedzkim:  
<https://www.byggherre.se/library/2421/tillaempningsfoereskrift-partnering-abt-180322.pdf>
4. Narzędzia i umowa w zakresie strategicznej współpracy partnerskiej w języku duńskim:  
<http://rebus.nu/viden-og-vaerktoejer/>
5. Definicja otwartej księgi w umowach:  
[https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Open\\_book\\_accounting](https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Open_book_accounting)
6. Ogólne warunki umów „pod klucz” (prace projektowe i budowlane) (ATB 18) w Danii:  
[https://www.danskbyggeri.dk/media/36840/abt\\_18\\_en.pdf](https://www.danskbyggeri.dk/media/36840/abt_18_en.pdf)
7. Standard przekazania do eksploatacji:  
[https://www.techstreet.com/ashrae/standards/ashrae-202-2018?product\\_id=2025517](https://www.techstreet.com/ashrae/standards/ashrae-202-2018?product_id=2025517)
8. Zebranie odpowiednich linków do wytycznych i standardów dotyczących przekazania do eksploatacji. Informacje w języku duńskim, ale odnoszące się do wytycznych i standardów w języku angielskim:  
<https://cxwiki.dk/p/generelt/standarder-og-vejledninger>



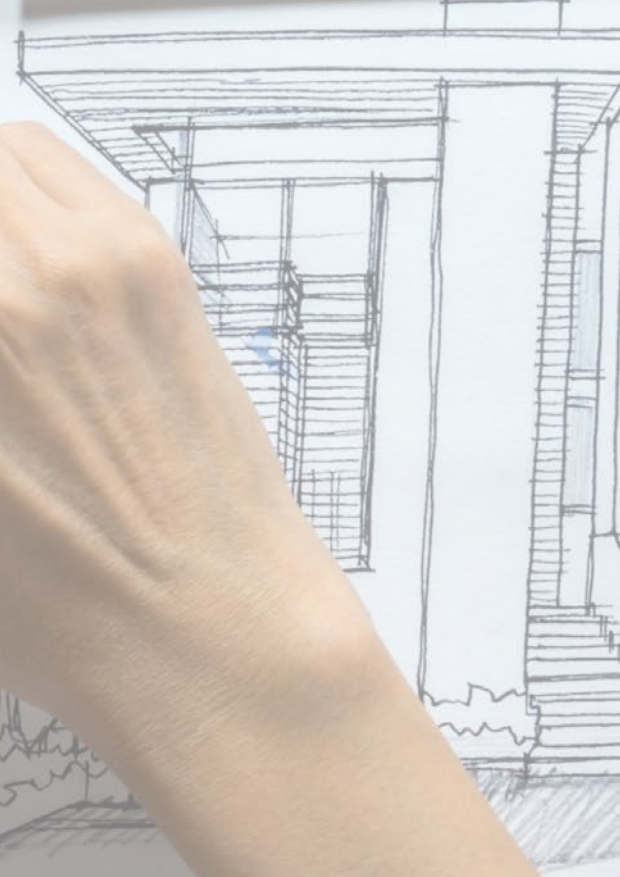
# NARZĘDZIA

1. Wytyczne dotyczące etapów i zestawu narzędzi MSC
2. Wytyczne dotyczące procesu decyzyjnego MSC
3. Treść wymagań dotyczących zamówień i wydajności MSC
- 4.1 Korzyści finansowe poprawionej jakości warunków wewnętrznych
- 4.2a Wprowadzenie do mapowania i oceny charakterystyki energetycznej budynku
- 4.2a Mapowanie i ocena charakterystyki energetycznej budynku Narzędzie Excel.
- 4.3 Kwestionariusz dla użytkowników dotyczący energii i wewnętrznych warunków klimatycznych Przykładowy szablon.
- 4.4 Mapowanie jakości warunków wewnętrznych w szkołach przez uczniów. Przykładowy szablon.
5. Wytyczne dotyczące planowania warunków wewnętrznych w szkołach
6. God inomhus i skola och förskola (język szwedzki)
7. Wprowadzenie do pomiarów i weryfikacji
8. Wprowadzenie do weryfikacji charakterystyki energetycznej w trakcie wdrożenia
9. Badanie charakterystyki energetycznej
10. Materiały szkoleniowe z zakresu MSC
11. Prezentacja MSC

## WSZYSTKIE NARZĘDZIA SĄ DOSTĘPNE TUTAJ

[www.effect4buildings.se/toolbox/multi-service-contracting/](http://www.effect4buildings.se/toolbox/multi-service-contracting/)







# UMOWA ZIELONEGO NAJMU

Osiągnięcie celów energetycznych i klimatycznych wymaga zaangażowania użytkowników budynków, aby umożliwić im zrozumienie, jakie oszczędności energii można osiągnąć dzięki zmianom w ich zachowaniu. Umowy zielonego najmu (ang. green lease contract, i.e. GLC) oferują model zapewniający strukturalną platformę współpracy pomiędzy właścicielami budynków a najemcami. Umowy są zawsze związane z energią, ale często są uzupełniane informacjami na temat wyboru materiałów, gospodarowania odpadami, działań informacyjnych i szkoleniowych oraz wytyczania drogi dla bardziej zrównoważonych budynków. Umowy zielonego najmu stymulują dialog i ciągłe doskonalenie, sięgając po zachęty finansowe, jeśli zajdzie taka potrzeba. Różne formy GLC mogą być opracowywane dla różnych rodzajów budynków.

## Zrozumienie problemu

Aby osiągnąć cele energetyczne i klimatyczne, użytkownicy budynków muszą być zaangażowani. Większość zarządców nieruchomości działa również jako właściciele, wynajmując lokale lub mieszkania. Zarządca nieruchomości często ma również za zadanie wynająć lokal od organizacji prywatnych lub publicznych na własny użytek, na przykład na potrzeby gminy.

Cele w zakresie energii i środowiska naturalnego w tych przypadkach muszą być przekazywane i opracowywane we współpracy między stronami, chociaż formy takiej współpracy, w których efektywność energetyczna jest w pełni wykorzystywana, należą do rzadkości. Ocena poprzedniej próby uwidacznia problemy z działaniami następczymi, oceną i uwzględnieniem perspektywy długoterminowej.

Doświadczenie pokazuje, że zarządcom nieruchomości często brakuje wiedzy na temat tego, jak wykorzystanie pomieszczeń (takich jak szkoły, przedszkola, domy opieki, obiekty sportowe, budynki administracyjne) wpływa na



zużycie energii, zapotrzebowanie na energię i inne aspekty środowiskowe. Nawet jeśli zarządcy nieruchomości mają wysokie umiejętności budowlane i rozumieją, jak działają ich budynki, często brakuje im umiejętności szacowania i śledzenia oszczędności energii z różnych środków.

Zarządca nieruchomości musi motywować najemców do angażowania się w efektywność energetyczną. Zwiększone wykorzystanie energii elektrycznej może prowadzić do szczytów mocy w niektórych porach dnia i roku. Potrzebna jest również współpraca w celu zarządzania obciążeniami energetycznymi i zmniejszenia tej wrażliwości. Włączenie ciepła i energii elektrycznej do czynszów utrudnia najemcom monitorowanie zużycia energii, demotywuując ich do kontrolowania zużycia energii. Tak więc, aby zaangażować najemców, powinni oni być informowani w jasny sposób o zużyciu energii, co wymaga stosowania uproszczonych systemów sprawozdawczości w zakresie zużycia energii. W krajach, w których właściciele budynków osiągają zyski ze sprzedaży energii najemcom, najemcy (np. organizacja publiczna) mogą mieć problemy z motywowaniem właściciela do ograniczenia zużycia energii.

Wynajmujący/ zarządcy nieruchomości domagają się nowych metod i narzędzi zwiększających efektywność energetyczną, a szersza współpraca z najemcami korzystającymi z ekologicznych umów najmu może być rozwiązaniem tego problemu.

## Rozwiązanie

Metoda umowy zielonego najmu opiera się na współpracy obu stron w celu optymalizacji wykorzystania energii przez nieruchomość. Razem tworzą one koncepcję win-win, która ma na celu zapewnienie obu stronom korzyści ekonomicznych. Zawsze związane z energią, treść umowy jest często uzupełniana o inne formy działania, takie jak wybór materiałów, zarządzanie odpadami, rozpowszechnianie informacji i działania szkoleniowe.

Zamiast stosować kosztowne środki energetyczne w nieruchomości, lepiej jest zacząć motywować najemców do zmiany sposobu wykorzystania energii w celu zmniejszenia jej zużycia. Uzyskane w ten sposób oszczędności ekonomiczne mogą być następnie wykorzystane do wdrożenia dodatkowych działań z zakresu efektywności energetycznej w nieruchomościach. Inicjatywa wdrożenia umowy zielonego najmu w nieruchomości może również pochodzić od najemcy, który chce przyczynić się do oszczędności energii i zrównoważonego rozwoju budynków.

Umowy zielonego najmu zapewniają najemcom i wynajmującym strukturę umożliwiającą komunikację i współpracę. W umowach zielonego najmu zaangażowane strony budują dialog na temat rzeczywistego wpływu budynku i jego eksploatacji na energię i środowisko, tworząc w ten sposób wspólną platformę do monitorowania przyszłych zmian, dyskusji o nich i ich wdrażania.

Ta platforma stymuluje ciągłe doskonalenie. W umowie zielonego najmu strony zobowiązują się do regularnego informowania o kwestiach energetycznych i klimatycznych, otwierając w ten sposób możliwości dalszych usprawnień. Platforma może być również wykorzystywana do celów pedagogicznych, nauczania zagadnień energetycznych w szkołach.

Właściciel kontroluje system grzewczy budynku, wentylację, klimatyzację, oświetlenie itp. Najemcy mogą zmieniać swoje zużycie energii, zgłaszać braki w obudowach klimatycznych, czasy pracy oświetlenia i wentylacji, temperatury w różnych częściach pomieszczeń itd. Dzięki właściwej komunikacji między obiema stronami, możliwe jest wprowadzenie ewentualnych zmian. Przed dokonaniem inwestycji w kosztowne środki energetyczne i wsparciem reinwestycji w budynki, właściciel powinien zebrać informacje zwrotne od użytkowników budynku.

W pewnych sytuacjach największą motywacją dla partnerów do podpisania umowy i wypełnienia zobowiązań może okazać się motywacja finansowa. Jeśli ciepło i energia elektryczna nie są wliczone w czynsz dzierżawców, mogą być motywowane w inny sposób; na przykład, umowa może być wykorzystana do zminimalizowania szczytów mocy poprzez optymalizację zużycia energii w ciągu dnia, co w rezultacie prowadzi do niższych kosztów energii. Lepszy klimat w pomieszczeniach może zachęcić najemców do podjęcia zobowiązań.

Budynki	Zakres	Aspekt międzyobszarowy	Energia/Szczyty	Całość/część Energii elektryczna	Okres
Budynki mogą wymagać różnych umów.	Bodźce zawarte w umowie mogą mieć charakter informacyjny i/ lub ekonomiczny.	Umowy mogą obejmować inne aspekty środowiskowe, np. recykling i wykorzystanie wody.	Kontrakty mogą obniżyć zużycie energii, energii elektrycznej i szczytów energetycznych.	Umowy mogą obejmować część lub całość energii elektrycznej w nieruchomości, np. grzejniki samochodowe i stacje ładowania samochodów.	Kontrakty mogą różnić się w swoich ramach czasowych, w zależności od ich celów.

TABELA 1. PRZYKŁADY REALIZACJI UMÓW ZIELONEGO NAJMU.



# Doświadczenia zdobyte w trakcie przeprowadzania testów i zalecenia

Najczęstszym błędem popełnianym podczas realizacji umowy jest zaniedbanie działań następczych. Spotkania uzupełniające mają kluczowe znaczenie zarówno dla wynajmującego, jak i najemców, pozwalając im podzielić się tym, co zrobili i co mogliby zrobić lepiej.

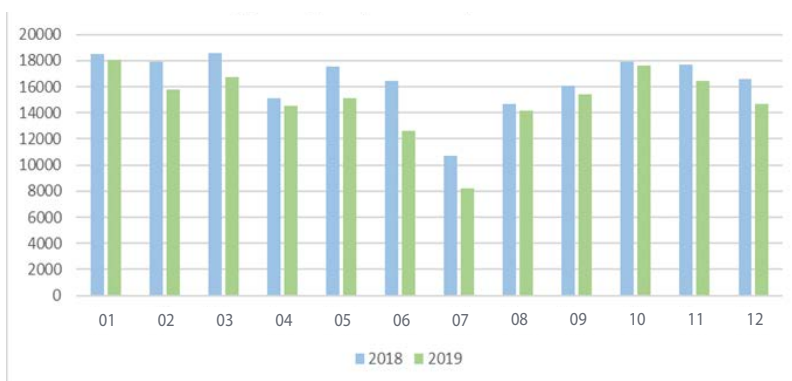
Wynajmujący może wykorzystać dane ilościowe, aby pokazać, czy i w jaki sposób zmiany te poprawiają sytuację. Umowy wstępne nie powinny być traktowane jako stałe. Zamiast tego ich ostateczne wersje powinny być opracowywane w drodze procedury iteracyjnej, przy czym każdy z tych etapów powinien być skorygowany w wyniku rosnącego doświadczenia obu stron zdobytego w trakcie realizacji umowy.

Warunki zmieniające się w czasie i umowa będą musiały zostać poprawione, aby dostosować się do nowej rzeczywistości. Dla właścicieli budynków, którzy nie podpisali żadnej umowy z najemcami, ekologiczne umowy najmu stanowią miękki początek dialogu. Przewodnik opiera się przede wszystkim na doświadczeniach z procesów zawierania umów między zarządcami nieruchomości a szkołami, ale również z placówką służby zdrowia.

Badania w Dalarna wykazały, że w pierwszym roku obowiązywania umowy zielonego najmu można zaoszczędzić co najmniej 5% energii w nieruchomości.

Większość z nich wynika z oszczędności związanych z dostosowaniem wentylacji, ciepła i oświetlenia do potrzeb najemców.

(W ciągu pięciu lat przed podpisaniem umowy nie podjęto żadnych działań w zakresie energii i nie wdrożono żadnych aktywnych środków oszczędności energii).



WYKRES 2. OSZCZĘDNOŚĆ ENERGII W SZKOLE PO WDROŻENIU UMOWY ZIELONEGO NAJMU.

## Korzyści z dobrze opracowanej umowy zielonego najmu

**Współpraca** wzmacnia relacje między najemcami a wynajmującym, poprawiając ich komunikację i wzajemne zrozumienie.

**Wiedza** Efektywność energetyczna i ekologiczna nieruchomości jest zwiększona dzięki komunikacji, wystarczającemu gromadzeniu informacji i rozpowszechnianiu kluczowych wskaźników.

**Środowisko.** Wydajność poprawia się dzięki bardziej efektywnemu wykorzystaniu zasobów i zrównoważonemu zarządzaniu nieruchomościami.

**Efektywność kosztowa.** Dzięki zmniejszeniu zużycia energii i zasobów wzrasta efektywność kosztowa zarówno operacji, jak i zarządzania, z czego korzystają zarówno wynajmujący, jak i najemcy.

**Proaktywność.** Umowa zapewnia pozycję konkurencyjną, gdy wzrasta popyt na bardziej ekologiczne nieruchomości, zwłaszcza w przypadku wprowadzenia bardziej rygorystycznych przepisów dotyczących ochrony środowiska. Zmniejsza to również wrażliwość na wzrost cen energii.

**Wartość firmy.** Umowa stworzona przez strony pracujące wspólnie nad zmniejszeniem wpływu na środowisko może być wykorzystana jako narzędzie marketingowe w celu przyciągnięcia nowych zainteresowanych stron.

TABELA 2. KORZYŚCI Z DOBRZE ZAPROJEKTOWANEJ UMOWY ZIELONEGO NAJMU

## Podsumowanie doświadczeń z testów i głównych wyzwań

**Zaangażowanie:** Obie strony muszą być zaangażowane w zmniejszanie wpływu nieruchomości na środowisko.

**Wiedza:** Słaba wiedza na temat wpływu nieruchomości na środowisko, pomiarów i środków ochrony środowiska jest kluczem do uczynienia jej bardziej przyjazną dla środowiska.

**Zaufanie:** Wynajmujący zazwyczaj posiada najwyższy poziom wiedzy fachowej w tej dziedzinie, co oznacza, że aby współpraca mogła funkcjonować, musi zdobyć zaufanie najemców.

**Czas:** Aby uzyskać dobry wynik, obie strony muszą być skłonne przydzielić czas na realizację umowy.

**Zasoby:** Brak środków na dialog, pomiary i oceny, a także brak środków finansowych utrudniają realizację umowy.

**Przepisy prawa:** Niskie wymogi prawne sprzyjają bierności i trudnym do wyznaczenia celom.

**Zachęty:** Aby utrzymać motywację obu stron, ważne jest, aby znaleźć zachęty, które przyniosą korzyści obu stronom.

**Analiza dotychczasowych osiągnięć:** Kontynuacja realizacji w celu oceny umowy i, jeśli zaistnieje taka potrzeba, wprowadzenie wymaganych dostosowań.

## Łączenie z innymi narzędziami

Narzędzie to może być łączone z większością innych narzędzi, ponieważ mogą one przyczynić się do innego. Obliczenia finansowe zawsze stoją za umową zielonego najmu. Finansowanie i przekonywanie decydentów są narzędziami wspierającymi, które mogą pomóc w osiągnięciu celów. Z MSC nie ma bezpośredniej kombinacji. Niemniej jednak, przy wykonywaniu MSC ważne jest, aby zwrócić uwagę na wszystkie ekologiczne umowy leasingowe.



## Wnioski

Umowa zielonego najmu jest potencjalnym narzędziem zrównoważonego rozwoju, zmniejszenia zużycia energii i zwiększenia rentowności. Umowa zielonego najmu może być stosowana w odniesieniu do wszystkich budynków, w których można zwiększyć efektywność energetyczną. Podpisanie umowy jest dosyć łatwe, ale utrzymanie jej użytecznej i żywej nie jest. Główne wyzwania związane z wdrażaniem to brak czasu i motywacji oraz słaba komunikacja. Aby je przezwyciężyć, umowa powinna określać jasne cele i narzucać otwarty i ciągły dialog między obiema stronami.

Współpraca jest kluczem do jak najlepszego wykorzystania porozumienia, a jej osiągnięcie obniży wpływ budynków na klimat. Utrzymanie żywego dialogu zwiększa prawdopodobieństwo, że porozumienie i zmniejszenie zużycia energii w budynku będzie trwało długo.



# NARZĘDZIA

1. Wytyczne dotyczące umów zielonego najmu
- 2a Umowa zielonego najmu. Wzór.
- 2b Umowa zielonego najmu. Wzór dla właścicieli budynków
- 3a Umowa zielonego najmu. Wzór do stosowania w przypadku obiektów opieki zdrowotnej
- 3b Umowa zielonego najmu. Wzór do stosowania w przypadku szkół
- 3c Umowa zielonego najmu. Wzór z BBP do stosowania w przypadku budynków komercyjnych
- 4 Prezentacja dotycząca umów zielonego najmu
5. Materiał szkoleniowy dotyczący umów zielonego najmu

## WSZYSTKIE NARZĘDZIA SĄ DOSTĘPNE TUTAJ

[www.effect4buildings.se/toolbox/green-lease-contracting/](http://www.effect4buildings.se/toolbox/green-lease-contracting/)







# PROSUMPcja

Prosumpcja obejmuje grupę odbiorców energii, którzy nie tylko zużywają energię, ale także ją produkują i mogą oddać nadwyżkę do sieci lub innym odbiorcom energii. Istnieje wiele powodów, aby stać się prosumentem, zarówno ekonomicznych (obniżenie rachunków za energię elektryczną i osiągnięcie zysku), jak i środowiskowych.

Niniejszy przewodnik pomaga zarządcom nieruchomości uzyskać głębszy wgląd w poszczególne etapy procesu uczenia się, jak zostać prosumentem, poprzez (i) wprowadzenie ram prawnych dotyczących prosumeryzmu w UE i każdym z krajów uczestniczących; (ii) zajęcie się tendencjami i kosztami na rynku fotowoltaicznym; oraz (iii) omówienie przyszłego rozwoju i barier, z wykorzystaniem studiów przypadku i wyciągniętych z nich wniosków. Na koniec przedstawia czytelnikowi instrukcję, krok po kroku, jak wdrażać prosumeryzm, korzystając z rozwiązań, które oferuje narzędzie EFFECT4buildings, na przykładzie Łotwy.

## Zrozumienie problemu

Dostęp do energii i jej produkcja okazały się być kluczowym aspektem współczesnego życia. Do niedawna większość energii na świecie wytwarzana była w procesie spalania, jedynym wyjątkiem była energia wodna. Ostatni rozwój technologiczny umożliwił jednak pozyskiwanie energii w czystszych formach, ze źródeł takich jak energia słoneczna i wiatrowa, które są bezpłatne i niewyczerpywalne, a których koszty wynikają jedynie z instalacji urządzeń niezbędnych do jej produkcji.

Nabywca energii jest konsumentem energii, który produkuje energię. Coraz powszechniejsze stają się budynki konsumpcyjne (np. budynki o niemal zerowym zużyciu energii i budynki o dodatnim zużyciu energii). Budynki, które mogą stać się producentem energii netto, stwarzają nowe technologiczne, prawne i społeczno-gospodarcze wyzwania dla władz publicznych jako producentów, dystrybutorów i konsumentów systemów inteligentnych sieci.

Ceny energii w dwukierunkowym rozproszonym handlu energią zazwyczaj kończą się na prosumentach sprzedających energię, gdy jest ona tania, i kupujących ją, gdy jest ona droga. Dzięki cenom związanym z maklerstwem energetycznym i narzędziom wspomagającym wybór optymalnego rozwiązania, urządzenia elektryczne mogą być zoptymalizowane z punktu widzenia zużycia energii i obniżenia wysokich wartości szczytowych. Inwestycje w syste-

my wymiany energii i jej optymalnego zużycia mogą obniżyć koszty energii i pomóc w finansowaniu innych oszczędności. Negocjacje w sprawie taryf cen energii pomiędzy właścicielem budynku a właścicielem sieci energetycznej za pośrednictwem powiązanych protokołów są konieczne, aby pomóc w finansowaniu inwestycji w produkcję energii. Lepsze zarządzanie obciążeniami energetycznymi skutkuje zmniejszeniem zużycia energii pierwotnej i kosztów. Stwarza to nowe możliwości biznesowe dla właścicieli budynków i zarządców obiektów.

Polityka regulacyjna w każdym kraju wyraźnie wpływa na obliczenia wartości dla prosumenta. Tak więc, aby podjąć właściwą decyzję finansową, grupa docelowa projektu potrzebuje szczegółowej wiedzy, aby podjąć właściwą decyzję finansową: o

- jak stać się prosumentem energii; np. systemy cenowe, kwestie prawne, kontraktowanie;
- kiedy inwestować w moce produkcyjne oraz kiedy je wydzierżawić lub być ich współwłaścicielem;
- jak uwzględnić korzyści społeczno-gospodarcze; oraz
- jak negocjować kontrakty, aby skorzystać z inwestycji energetycznych.

Wspólne ukierunkowanie budynków jako aktywnych partnerów w systemie energetycznym idzie w parze z postępem technologicznym w tej dziedzinie. Na przykład, koszt budowy zintegrowanych systemów fotowoltaicznych (BIPV) został znacznie obniżony; ostatnie postępy w zakresie atlasów cieplnych poprawiły podstawy planowania w odniesieniu do niskotemperaturowych systemów ciepłowniczych.

## Rozwiązanie

Wytyczne dla zarządców nieruchomości w zakresie konsumpcji pokazują, jak dostosować rozwiązania w zakresie produkcji/konsumpcji energii; jak zarządzać obciążeniami energetycznym, aby opracować inteligentne, przyjazne dla prosumentów zarządzanie energią; oraz jak uwzględnić odpowiednie przepisy prawa, sytuację podatkową i regulacje na poziomie lokalnym/regionalnym, aby pomóc niedoświadczonym prosumentom przejść przez administracyjne przeszkody w celu ukończenia instalacji, rozpoczęcia produkcji energii i dzielenia się energią z gminą. Prosumpcja ma na celu stymulowanie dostępu do korzyści płynących z produkcji energii odnawialnej, zwiększenie efektywności zarządzania nieruchomościami, a nawet zmniejszenie ubóstwa energetycznego.

Pierwszym krokiem w kierunku rozwiązania tego problemu jest zrozumienie praw i przepisów dotyczących prosumeryzmu, obowiązujących w UE i poszczególnych krajach. W tym właśnie celu w pierwszej części wytycz-

nych, w dodatkowym streszczeniu informacji na temat

systemów wsparcia, pomaga w uzyskaniu wsparcia narzędzia i wytyczne dla każdego kraju realizującego projekt. Główną strategią obecnej polityki energetycznej UE jest umieszczenie konsumentów w centrum uwagi i zachęcenie ich do przejścia odpowiedzialności za transformację energetyczną. Oczekuje się od nich aktywnego uczestnictwa w rynku, przy jednoczesnej zasadniczej transformacji systemu energetycznego Europy. W odniesieniu do każdego z państw członkowskich, obecnie żadne z nich nie posiada szczegółowych przepisów, które w pełni regulowałyby kwestię prosumentów. Zamiast tego większość krajów dostosowała istniejące przepisy i ustawodawstwo, regulujące sektor energii elektrycznej lub wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, albo oba te rodzaje, w celu uwzględnienia i zdefiniowania prosumentów oraz uregulowania różnych powiązanych aspektów.

Obecnie rządy stosują kilka metod wspierania, motywowania i wynagradzania za wytwarzanie energii elek-

### ETAP 1

Zrozumienie prawa specyficznego dla danego kraju, przepisów i systemów wsparcia dotyczących prosumpcji

### ETAP 2

Zrozumienie dostępnych narzędzi i wytycznych, które pomagają prosumentom

### ETAP 3

Zrozumienie trendów i aktualnej sytuacji na rynku PV.

### ETAP 4

Zrozumienie głównych barier wynikających z doświadczeń z istniejących projektów.

### ETAP 5

Zrozumienie realizacji projektu solarnego

### ETAP 6

Zrozumienie stosowania instrumentu EFFECT4buildings

WYKRES 1. TREŚĆ WYTYCZNYCH DOTYCZĄCYCH PROSUMISMU.



trycznej ze źródeł odnawialnych. Obecnie istnieje kilka metod stosowanych przez rządy w celu wspierania, zachęcania i wynagradzania za wytwarzanie energii elektrycznej z różnych źródeł odnawialnych. Obejmuje to system kwot, przetargi, przepisy podatkowe, dotacje, pożyczki i dotacje. Istnieje również wiele narzędzi i wytycznych, które pomagają prosumentom, w tym CAAD, narzędzia do wizualizacji i symulacji.

Następnym krokiem jest zrozumienie trendów i obecnej sytuacji na rynku PV. W związku z tym w następnej sekcji przedstawiono globalne trendy i koszty na rynku PV, w tym trendy w zakresie mocy zainstalowanej, trendy w zakresie kosztów modelowych, technologii PV i jej efektywności. Zainstalowana moc PV w ostatniej dekadzie

gwałtownie wzrosła. Europa ma drugi co do wielkości poziom mocy zainstalowanej, a od 2011 r. liczba nowych, dodawanych co roku mocy maleje. Mimo to, w krajach uczestniczących w tym projekcie mniej niż 1% produkowanej energii pochodzi z energii słonecznej. Mimo że koszty instalacji systemów PV różnią się w poszczególnych regionach i wewnątrz nich, ceny modułów PV gwałtownie spadły w ciągu ostatnich 10 lat.

Aby motywować do wdrożenia systemu PV, należy zrozumieć jego główne bariery. Ponieważ doświadczenia z powiązanych projektów i wdrożeń mogą być pomocne, wytyczne zawierają następujące elementy. Następnym krokiem jest zrozumienie samego procesu wdrażania. Wytyczne opisują cztery etapy wdrażania prosumpcja:

## ETAP 1 Planowanie instalacji

- Uzyskaj dostęp do potencjału PV w pożądanym miejscu
- Ustalenie profilu zużycia i mocy instalacji PV w celu pokrycia zapotrzebowania na energię
- Orientacja dostępu do dachu lub ściany i oszacowanie dostępności światła słonecznego
- Określić odpowiedni rozmiar systemu i elementy składowe
- Obliczyć niezbędne inwestycje i zwrot z inwestycji, uzyskać dostęp do ogólnej rentowności instalacji
- Przygotowanie i certyfikacja projektu instalacji

## ETAP 2 Zrozumienie głównych barier wynikających z doświadczeń z istniejących projektów

## STEP 3 Zrozumienie realizacji projektu solarnego

## STEP 4 Zrozumienie stosowania instrumentu EFFECT4buildings

### WYKRES 2. CZTERY ETAPY WDROŻENIA PROSUMPCJI

Istotną częścią każdego projektu jest planowanie. W przypadku projektów PV przekłada się to przede wszystkim na określenie ogólnej możliwości uzyskania statusu prosumenta, co odbywa się poprzez ocenę potrzeb energetycznych odbiorcy oraz optymalnej wielkości i mocy planowanego miejsca PV. Po pierwsze, potencjał PV w pożądanym miejscu musi być oceniony przy użyciu różnych dostępnych narzędzi, a w razie potrzeby można skonsultować się ze specjalistami z branży.

Następnie odbiorca musi wziąć pod uwagę zużycie energii w obiekcie, aby określić profil zużycia i moc instalacji PV, która pokryłaby zapotrzebowanie na energię; może on rozważyć zainstalowanie urządzenia magazynującego w celu zaoszczędzenia energii do późniejszego wykorzystania. Następnie, po ocenie orientacji dachu lub ściany (w przypadku systemów zintegrowanych ze ścianą), należy oszacować dostępność światła słonecznego.

Następnie wykorzystuje się dostępne narzędzia symulacyjne lub obliczeniowe w celu określenia odpowiedniej wielkości systemu i jego komponentów, aby osiągnąć niezbędną produkcję energii elektrycznej. W ostatnim etapie oblicza się niezbędne inwestycje i czas zwrotu oraz ocenia ogólną rentowność instalacji. Gdy projekt okaże się optymalny, musi być przygotowany i certyfikowany przez wykwalifikowanego technika lub instytucję.

Zestaw narzędzi EFFECT4buildings zawiera kilka instrumentów finansowych dla zarządców nieruchomości w celu wdrożenia środków efektywności energetycznej. Wytyczne te zawierają również podręcznik dotyczący zamówień publicznych na systemy PV, w tym ogólne zalecenia, podręcznik i opisy techniczne.

## Narzędzie obliczeniowe prosumpcji pomaga właścicielom budynków:

1. określić optymalny rozmiar systemu PV
2. dowiedzieć się, ile energii elektrycznej można wyprodukować z wybranego obszaru
3. dokonać obliczeń finansowych w celu określenia oszczędności, dochodów, niezbędnych inwestycji, czasu spłaty i ogólnej rentowności systemu
4. dowiedzieć się, w jakim stopniu system magazynowania poprawiłby wydajność systemów PV



## Wyniki testów i zalecenia

Narzędzie zostało przetestowane w gminie Gulbene na Łotwie, która planuje zainstalować elektrownię słoneczną na budynku administracji samorządowej. Korzystając z tego narzędzia, Gulbene obliczył ilość energii elektrycznej, jaką planowany system PV może wyprodukować, i ustalił, że projekt będzie rentowny. Dane zebrane później przy użyciu tego narzędzia zostaną wykorzystane przy dokonywaniu zakupów.

Korzyści płynące z własnej produkcji energii zależą częściowo od prawodawstwa i dostępnych mechanizmów wsparcia w zakresie prosumpcji w danym kraju. Należy zatem przeanalizować te kwestie, aby poznać obecny rynek PV i zrozumieć, jak wdrażane są systemy PV.

## Łączenie z innymi narzędziami

Prosumpcja skupia się bardziej na produkcji i wykorzystaniu energii, może być zintegrowany z EPC i MSC lub stosowany indywidualnie. Gminy mogą chcieć zostać prosumentami, co można połączyć z innymi celami. Narzędzia wspomagające, takie jak finansowanie, łączenie w pakiety, przekonywanie decydentów i rozwiązania techniczne są niezbędne do zwiększenia skuteczności prosumpcji.



## Wnioski

Dzięki wytwarzaniu energii i zwracaniu jej nadwyżek do sieci lub innych odbiorców energii, prosumpcja pomaga obniżyć rachunki za energię elektryczną i stać się bardziej przyjaznym środowisku. Przed podjęciem decyzji o zostaniu prosumentem należy przeanalizować obecną sytuację pod kątem ustawodawstwa, przepisów i mechanizmów wsparcia w swoim kraju.

Istniejące narzędzia, w tym narzędzie EFFECT4buildings dla prosumentów, mogą pomóc w obliczeniu rentowności projektu. Decydując się na zostanie prosumentem, należy postępować zgodnie z istniejącymi wytycznymi i instrukcjami dotyczącymi wdrożenia wybranego systemu PV.



# NARZĘDZIA

1. Wytyczne dotyczące planowania (strategicznego) w zakresie energii słonecznej
2. Wytyczne jak stać się prosumentem
3. Wytyczne dotyczące zakupów energii słonecznej
- 4a Wytyczne dotyczące narzędzia kalkulacyjnego prosumpcji
- 4b Narzędzie kalkulacyjne prosumpcji
- 4c Narzędzie kalkulacyjne prosumpcji. Przykład Gulbene.
5. Materiały szkoleniowe z zakresu prosumpcji

## WSZYSTKIE NARZĘDZIA SĄ DOSTĘPNE TUTAJ

[www.effect4buildings.se/toolbox/prosumerism](http://www.effect4buildings.se/toolbox/prosumerism)







# ROZWIĄZANIA TECHNOLOGICZNE

Firmy produkujące innowacyjne rozwiązania technologiczne w oparciu o najnowszą wiedzę potrzebują więcej informacji na temat potrzeb właścicieli budynków publicznych. Zarządcy nieruchomości publicznych potrzebują lepszej wiedzy na temat istniejących rozwiązań, ich opłacalności oraz sposobu, w jaki można je zamówić tak, aby przynosiły jak największe korzyści.

Narzędzie składa się z następujących elementów, które mają na celu wzmocnienie dialogu pomiędzy zarządcami nieruchomości a dostawcami rozwiązań technologicznych:

- doskonała lista mapowanych innowacyjnych rozwiązań technologicznych, które są dostępne w regionie Morza Bałtyckiego;
- doświadczenia zarządców nieruchomości w zakresie różnych rozwiązań technologicznych;
- ocena niektórych rozwiązań technologicznych takich jak wentylacja scentralizowana i zdecentralizowana, oświetlenie zdrowe i cyrkulacyjne, systemy ogrzewania termicznego;
- wytyczne i szablony dotyczące instalacji fotowoltaicznych wykorzystujących energię słoneczną, klimatu wewnętrznego; światła, ciepła, jakości powietrza i akustyki, EPC i systemów monitorowania energii.

## Zrozumienie problemu

UE wyznaczyła cel, zgodnie z którym do 2020 r. wszystkie nowe budynki mają być prawie zeroenergetyczne, jednakże obecnie około 35% budynków ma ponad 50 lat, a prawie 75% budynków jest nieefektywnych energetycznie. Budynki są największym sektorem zużywającym energię na świecie, odpowiadającym za ponad jedną trzecią wszystkich emisji dwutlenku węgla. 75-90% zasobów budowlanych OECD będzie nadal eksploatowanych do 2050 r. Jednak wydajność większości istniejących budynków jest poniżej obecnych standardów. Efektywność energetyczna w budynkach jest kluczowym elementem europejskiej i światowej polityki klimatycznej i energetycznej. Efektywność energetyczna budynków nie wzrosła w ostatnich dziesięcioleciach w porównaniu z innymi sektorami, zwłaszcza transportem. Technologie komponentów budowlanych stały się bardziej efektywne energetycznie, ale budynki jako całość nie są.

Rozpoczęło się nowe podejście do integracji systemu energetycznego oraz rozszerzenie zakresu badań na poziomie okręgów i społeczności lokalnych, ale nadal wymaga ono dodatkowego rozwoju.

Narzędzia obliczeniowe są niezbędne do uwzględnienia złożoności budynków podczas ich projektowania, oceny i eksploatacji. Powinny one być wspierane przez szereg ukierunkowanych narzędzi i rozwiązań umożliwiających

lepsze podejmowanie decyzji oraz edukację i świadomość w zakresie dostępnych innowacyjnych technik. Wiadomo, że planowanie efektywności energetycznej może być znacznie bardziej efektywne przy budowie nowego budynku. Zaczyna się od właściwego usytuowania budynku i doboru przegród zewnętrznych. Ale jeśli chodzi o renowację istniejących budynków, doświadczenie i właściwe planowanie wymaga wskazówek i doświadczenia innych.

Aby wesprzeć zarządców nieruchomości w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych w zakresie rozwiązań energooszczędnych potrzebują oni lepszego przeglądu dostępnych rozwiązań, większej wiedzy na temat techniki oraz ich opłacalności, wraz z doświadczeniem innych osób, które wdrożyły te rozwiązania. Jednocześnie dostawcy rozwiązań potrzebują informacji zwrotnych z rynku na temat nowych potrzeb.

## Rozwiązanie

To coś więcej niż tylko wyzwanie technologiczne; technologia niezbędna do osiągnięcia redukcji zużycia energii w budynkach istnieje. Mądre myślenie, wiedza i doświadczenie to podstawa do osiągnięcia maksymalnych rezultatów.

### Dostępne rozwiązania

Katalog dostępnych rozwiązań technologicznych zmapowanych i zalecanych przez partnerów projektu znajduje się w załączniku do niniejszego przewodnika. Lista jest aktualna i często zawiera różne odniesienia. Składa się ona ze 162 rozwiązań pogrupowanych w 8 kategoriach:

#### Przegrody zewnętrzne budynku (24 rozwiązania):

W tej kategorii uwzględniono rozwiązania energooszczędne i przyjazne dla środowiska. Widzimy tu różne rozwiązania izolacyjne, energooszczędne szyby w istniejących oknach, wysoko energooszczędne drzwi zewnętrzne, zintegrowane rozwiązania dachowe i fasadowe z wykorzystaniem energii słonecznej, różne materiały ekologiczne, systemy budownictwa drewnianego i techniki instalacji.

#### Wentylacja (19 rozwiązań):

Kategoria ta obejmuje różne systemy wentylacyjne

z odzyskiem ciepła, inteligentne systemy wentylacyjne, czujniki wentylacji, systemy zarządzania i sterowania, rozwiązania programowe.

#### Ogrzewanie i chłodzenie (22 rozwiązania):

Kategoria ta obejmuje elektrociepłownie, piece i kotły na drewno oraz systemy dla palników na zrębki drzewne. Hybrydowe pompy ciepła, pompy ciepła z odzyskiem ciepła i urządzenia do uzdatniania powietrza. Systemy ogrzewania i chłodzenia promiennikowego. Odzyskiwanie ciepła ze ścieków.

#### Woda (11 rozwiązań):

Roztwory wodne wiążą się zarówno z oszczędnością ciepła, jak i wody użytkowej. Istnieją proste i często przystępne cenowo rozwiązania w tym zakresie. Nasza lista zawiera rozwiązania dla wymienników ciepła do ścieków (dla hal pływakich, aren sportowych i hoteli, które zużywają dużo wody), energooszczędnych kranów/prysznic wody wodociągowej, termostatów grzejnikowych i automatycznych regulatorów różnicy ciśnień i innych.



WYKRES 1. PIRAMIDA DO INTELIGENTNIEJSZEJ RENOWACJI



Oświetlenie (16 rozwiązań):

Oświetlenie zewnętrzne i wewnętrzne z systemami podtrzymywania IoT, od standardowych rozwiązań biurowych do rozwiązań o specjalnych potrzebach. Rozwiązania pozwalające zaoszczędzić do 70% energii.

Energia elektryczna (20 rozwiązań):

Istnieje wiele rozwiązań fotowoltaicznych w tej kategorii, począwszy od usług, poprzez dystrybucję energii, aż po zarządzanie kablami i automatyzację budynków. Zawiera optymalizator mocy i mikro-inwertery do paneli słonecznych oraz systemy zarządzania i zużycia energii słonecznej.

Systemy zarządzania budynkiem/rozwiązania ICT (37 rozwiązań):

Do tej kategorii należy większość firm. Znajdziemy tu przede wszystkim systemy zarządzania, monitorowania i wizualizacji. Automatyzacja budynków, regulacja i inteligentne rozwiązania pomiarowe. I rozwiązań kontrolowanych przez popyt.

Inne (13 rozwiązań):

Kategoria ta obejmuje specjalne rozwiązania, które mogą być należeć do kilku kategorii jednocześnie. To jest dobra inspiracja. Co już jest zrobione i co w ogóle można zrobić. Wszystkie rozwiązania koncentrują się na oszczędzaniu, zarówno w zakresie ochrony środowiska, jak i pieniędzy/energii.

EFFECT4building projekt zwraca uwagę na niektóre rozwiązania o szczególnym znaczeniu i możliwości dotarcia do większego rynku w regionie Morza Bałtyckiego. Katalog rozwiązań energooszczędnych zawiera również artykuły na temat tych dostawców rozwiązań, niektóre z nich prezentowane są również w nagrany webinarze.

## Doświadczenie i opłacalność rozwiązań

Wywiady przeprowadzone przez partnerów projektu, z blisko czterdziestoma zarządcami nieruchomości, podkreślają doświadczenia z zastosowania wielu z proponowanych rozwiązań. Zadawano pytania dotyczące zagadnień związanych z rozwiązaniami technologicznymi. Pytano również o doświadczenia z rozwiązaniami technologicznymi oraz o ich potrzeby. Otrzymaliśmy wyczerpujące odpowiedzi. W większości przypadków zarządcy nieruchomości są zadowoleni z ulepszeń i wynik jest pozytywny. Streszczenie przeprowadzonych wywiadów można znaleźć w załączniku do tego dokumentu.

Aby dowiedzieć się, jak opłacalne są w ogóle różne kategorie rozwiązań, przeprowadzono analizę 500 audytów energetycznych z łączną liczbą 5 000 środków poprawy wydajności energetycznej w szwedzkich spółkach nieruchomościowych. Obliczając zaoszczędzone MWh na zainwestowane 100 EUR (MWh/100 EUR), zidentyfikowano środki najbardziej efektywne kosztowo. Wyniki przedstawiono w postaci narzędzia internetowego, jak również w formie arkusza dla czterech kategorii:

W przypadku **ogrzewania** najbardziej powszechnie stosowane środki to poprawa izolacji budynku i obniżenie temperatury wewnętrznej, a także inwestycje w nowe systemy grzewcze. Najbardziej opłacalnymi środkami,

od których wprowadzenia warto zacząć, jest upewnienie się, że temperatura wewnątrz budynku jest ustawiona prawidłowo i że budynek jest uszczelniony przed wyciekami.

W przypadku **chłodzenia** najczęściej stosowanym środkiem jest inwestycja w nowe/inne systemy chłodzenia, natomiast najbardziej efektywnym kosztowo środkiem jest odpowiednie utrzymywanie/dostosowanie systemu chłodzenia.

W przypadku **wentylacji** środkami stosowanymi najczęściej są inwestycje w kontrolę czasu pracy systemu wentylacji lub w całkowicie nowe jednostki wentylacyjne. Środkiem najbardziej efektywnym kosztowo jest inwestycja w kontrolę czasu lub kontrolę popytu.

W przypadku **oświetlenia** najpopularniejszymi środkami są inwestycje w bardziej wydajne oprawy oświetleniowe, ale najbardziej opłacalnym środkiem jest inwestycja w kontrolę obecności.

Aby taka analiza była możliwa, dane z audytów energetycznych muszą być znormalizowane i zebrane we wspólnej bazie danych.

## Podsumowanie/wnioski

Posiadamy bardzo dobry opis sposobu uzyskiwania rozwiązań fotowoltaicznych. Należy zwrócić uwagę na to, co należy uwzględnić. Materiał ten znajduje się w załączniku „Opis techniczny dotyczący zamówień na systemy fotowoltaiczne”.

## Nowe potrzeby

W oparciu o wywiady z grupą docelową istnieje potrzeba nowych lub lepszych rozwiązań pozwalających na postrzeganie indywidualnych elementów jako całości. Wymagany jest ciągły rozwój i monitorowanie. Dobra znajomość różnych rodzajów finansowania jest również bardzo pomocna. Wiedza ma największy wpływ. Stare opinie są bardzo zakorzenione. Zarządcy nieruchomości publicznych są otwarci na nową wiedzę i przykładowe przypadki. Uważamy, że regularne spotkania dotyczące innowacji powinny odbywać się co najmniej dwa razy w roku.

## Doświadczenia i zalecenia

Rynek rozwiązań w zakresie efektywności energetycznej w regionie Morza Bałtyckiego rozwija się i istniejąca gama ofert jest szeroka. Zarządcy nieruchomości mają niewielkie zasoby finansowe i są ograniczeni pod względem podejmowania ryzyka finansowego. Ponadto, systemy techniczne budynków są zintegrowane, a każde rozwiązanie musi być ostrożnie

ocenione w połączeniu z innymi już istniejącymi systemami. W związku z tym zarządcy nieruchomości muszą mieć pewność, że rozwiązanie, w które inwestują, będzie rzeczywiście działać zgodnie z oczekiwaniami. W tym celu wydajność rozwiązania technologicznego musi zostać potwierdzona przez innych zarządców nieruchomości dzielących się doświadczeniami związanymi z ich faktyczną pracą. Decyzje inwestycyjne nie mogą być podejmowane wyłącznie w oparciu o presję sprzedaży. W oparciu o naszą praktykę, należy organizować więcej spotkań pomiędzy zarządcami nieruchomości publicznymi i dostawcami technologii. Należy tego dokonać w ramach seminarium wyjaśniającego. Aby dobrze zorganizować takie spotkania, zalecamy zaangażowanie niezależnych stron, takich jak partnerzy Effect4buildings. Zaleca się zwracanie się o informacje zwrotne i organizowanie spotkań uzupełniających.

Standaryzacja kategorii energooszczędnych rozwiązań w audycie energetycznym i zebranie z nich danych do wspólnej platformy/bazy danych wygeneruje cenną wiedzę i pomoże innym zarządcom nieruchomości w identyfikacji możliwych rozwiązań. Standaryzacja umożliwi przeprowadzanie analiz porównawczych (ang. benchmarking) i może również obniżyć koszty badań energetycznych. Takie platformy nie istnieją obecnie i powinny być promowane w regionie Morza Bałtyckiego.

## Łączenie z innymi narzędziami

Rozwiązania technologiczne stanowią element każdego narzędzia, ale mogą być również stosowane w charakterze uzupełniającym. W przewodniku po rozwiązaniach technologicznych przedstawiono szeroki wachlarz różnych środków poprawy efektywności energetycznej powszechnie stosowanych w regionie Morza Bałtyckiego. Ponadto istnieje dłuższy opis nowego systemu/oprogramowania do monitorowania energii (EMS), który pomaga mierzyć i monitorować oszczędności uzyskane dzięki innym środkom efektywności energetycznej. Dobrze działa w połączeniu z EPC, MSC i prosumpcji.



### Wnioski

W ramach niniejszego projektu uzyskano różnorodne wyniki w zakresie efektywności kosztowej oraz niezawodności produktów i technologii, a także penetracji rynku w kontekście budynków „niskoenergetycznych” i „niemalże zeroenergetycznych”. Pomimo poczynionych postępów, zaawansowane prace renowacyjne pozostają priorytetem, jeśli potencjał znacznych oszczędności i wielu związanych z tym korzyści ma zostać wykorzystany.

W przypadku rozwiązań technicznych, najlepszy efekt osiąga się, gdy domeny są wdrażane razem, zintegrowane lub zsynchronizowane ze sobą. Największe sukcesy odnoszą projekty, w ramach których analizuje się wszystkie możliwe ulepszenia w różnych kategoriach razem. Kategorie, które uważamy za istotne, to izolacja, wentylacja, ogrzewanie i chłodzenie, zużycie wody, oświetlenie, zużycie energii elektrycznej oraz systemy zarządzania budynkami.



# NARZĘDZIA

1. Rozwiązania technologiczne w zakresie efektywności energetycznej
2. Doświadczenia i zaopatrzenie w rozwiązania technologiczne

## WSZYSTKIE NARZĘDZIA SĄ DOSTĘPNE TUTAJ

[www.effect4buildings.se/toolbox/technological-solutions/](http://www.effect4buildings.se/toolbox/technological-solutions/)







48.7

COM  $\Delta$  V/ $\Omega$   
CAT III 600V

DATA HOLD  
RUN/HOLD  
200 $\Omega$   $\rightarrow$   
200A  
MAX 600A  
200V  
600V  
OFF

CAT III 600V ~  
600A ~

13 NO	21 NC	31 NC	43 NO
100QA01			
22 NC	32 NC	44 NO	22E

**ByggDialog**<sup>™</sup>  
Dalarna

**GATE  
21**

 **Riigi Kinnisvara**



**STOWARZYSZENIE  
GMIN I POWIATÓW  
MAŁOPOLSKI**



**VIDZEME**  
CEĻŠ VED AUGŠUP!



**Innlandet**  
fylkeskommune



Lappeenranta Lemi Luumäki Savitaipale Taipalsaari  
**LAPPEENRANNAN SEUDUN**  
Ympäristötoimi

**Tehnopol**



**LÄNSSTYRELSEN  
DALARNAS LÄN**