



# DOM AKTYWNY - specyfikacja

dla BUDYNKÓW MIESZKALNYCH

II edycja

Specyfikacja



# Spis treści

	<b>Strona</b>
<b>Wstęp</b>	<b>4</b>
Tworzenie Domu Aktywnego dziś	
<b>Wizja</b>	<b>8</b>
Budynki, które oferują więcej niż wymagają	
<b>Najważniejsze zasady koncepcji Active House</b>	<b>10</b>
Budynek z unikalną kombinacją	
<b>Wykres radarowy Domu Aktywnego</b>	<b>12</b>
Potencjał budynku	
<b>Komfort</b>	
Dom Aktywny - najwyższa jakość komfortu środowiska wewnętrznego	<b>14</b>
Światło dzienne - kryteria	<b>16</b>
Środowisko termiczne - kryteria	<b>18</b>
Jakość powietrza w pomieszczeniach - kryteria	<b>20</b>
<b>Energia</b>	
Dom Aktywny - bardziej efektywne wykorzystanie energii w budynkach	<b>22</b>
Zapotrzebowanie na energię - kryteria	<b>24</b>
Zaopatrzenie w energię - kryteria	<b>26</b>
Wydajność energii pierwotnej - kryteria	<b>28</b>
<b>Środowisko</b>	
Dom Aktywny - pozytywny wpływ na środowisko	<b>30</b>
Negatywny wpływ na środowisko - kryteria	<b>34</b>
Zużycie wody - kryteria	<b>38</b>
Zrównoważone budownictwo - kryteria	<b>40</b>
<b>Parametry jakościowe</b>	
Dom Aktywny - parametry jakościowe	<b>42</b>
<b>Podziękowania</b>	<b>52</b>

# Tworzenie Domu Aktywnego dziś

Świat stoi obecnie w obliczu wielu wyzwań środowiskowych. Zasoby naturalne okazują się niewystarczające, dobrze nam znane źródła energii powoli się wyczerpują, ponadto musimy zmierzyć się z problemem globalnego ocieplenia.

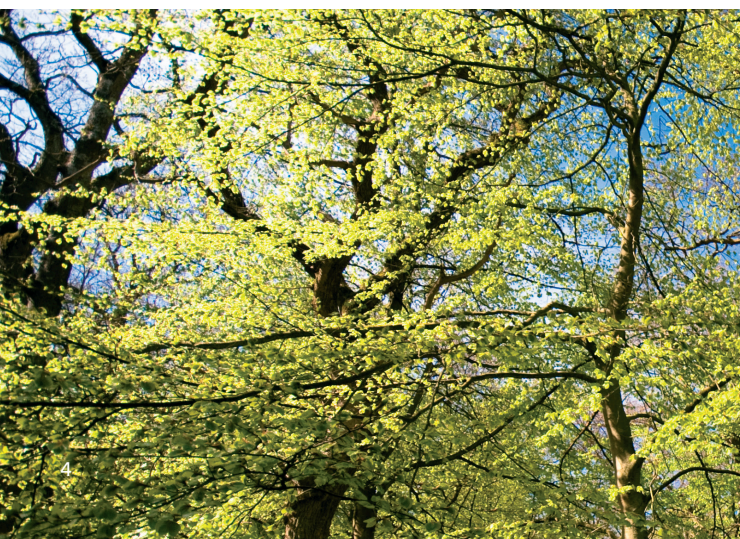
Równoległe trzeba sprostać ludzkim potrzebom – zapewnić mieszkańcom zdrowy i komfortowy klimat w pomieszczeniach. Koncepcja Domu Aktywnego poszukuje odpowiedzi na te potrzeby.

Specyfikacja wytycznych Domu Aktywnego stanowi kolejny krok ku budownictwu zrównoważonemu, z uwzględnieniem dobrego samopoczucia użytkowników.

Niniejszy dokument dotyczy budynków mieszkalnych i zawiera wytyczne projektowe dla Domu Aktywnego, który łączy w sobie efektywność energetyczną ze szczególnym uwzględnieniem zdrowia i komfortu użytkowników oraz klimatu wewnętrznego i dbałości o środowisko naturalne. Wytyczne te przedstawiają wizję Domu Aktywnego oraz jego parametry techniczne, określają także podstawowe zasady, które wpłynęły na ewolucję koncepcji Domu Aktywnego.

Intencją opracowania tego dokumentu było przygotowanie międzynarodowego przewodnika, który wyjaśni definicję oraz koncepcję Domu Aktywnego. Idea Domu Aktywnego poszukuje nowatorskiego podejścia do wyzwań technicznych, dodatkowo zapewniając najwyższy poziom jakości projektu architektonicznego, uwzględniającego ochronę środowiska oraz maksymalizację efektywności energetycznej.

Życie w Domu Aktywnym będzie krokiem naprzód, eliminującym wszelkie możliwe utrudnienia, niezależnie czy dotyczą one dzieci, ich rodziców, dziadków czy osób o szczególnych potrzebach, np. o ograniczonej sprawności fizycznej.







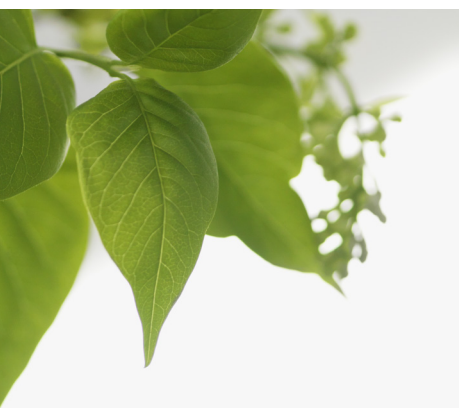
Wizja Domu Aktywnego pokazuje, jak tworzyć zrównoważone budynki w dowolnym miejscu na świecie. W oparciu o drugą edycję specyfikacji dla Domu Aktywnego, ta koncepcja może zostać wprowadzona w życie i stać się normą przy projektowaniu budynków. Możemy wyróżnić tu trzy elementy:

Pierwszy to zbiór zasad przedstawiających ogólną koncepcję Domów Aktywnych i założenia, według których mają być projektowane.

Drugim krokiem jest Specyfikacja, która uwzględnia założenia i wiedzę potrzebną do spełnienia obligatoryjnych wymagań technicznych i wytycznych projektowych Domu Aktywnego. Zawiera ona zagadnienia, które trzeba wziąć pod uwagę w trakcie projektowania i budowy. Dzięki nim można osiągnąć właściwy poziom parametrów opisanych w specyfikacji technicznej. Pozostałe zagadnienia dotyczą kompleksowego podejścia do projektowania (biorąc pod uwagę różnorodność biologiczną, lokalną kulturę i lokalizację).

Trzecim elementem są wytyczne związane bezpośrednio z procesem planowania budowy budynku aktywnego.

Specyfikacja Domu Aktywnego dla budynków mieszkalnych powstała po to, by znaleźć odpowiedź na główne wyzwania, przed którymi stoi sektor budowlany w dzisiejszych czasach: jak zapewnić mieszkańcom komfort przy jak najlepszej efektywności energetycznej oraz jak zminimalizować negatywny wpływ na środowisko naturalne.





Specyfikacja ta koncentruje się na zdefiniowaniu odpowiednich wytycznych, niezbędnych przy budowie Domu Aktywnego: budynku, który zapewni zdrowsze i bardziej komfortowe warunki życia dla jego mieszkańców, nie wpływając negatywnie na środowisko naturalne – co w przyszłości przyczyni się do stworzenia czystszej, zdrowszej i bezpieczniejszej świata.

Druga, udoskonalona wersja specyfikacji powstała dzięki zebraniu wiedzy, doświadczenia oraz wyników licznych badań naukowych przeprowadzonych przez członków stowarzyszenia Active House Alliance podczas prac nad pierwszą edycją.

Druga edycja, podobnie jak pierwsza, została opracowana na podstawie modelu „open source”. Udział w debatach online, spotkania, warsztaty z szerokim udziałem przedstawicieli branży budowlanej na całym świecie – to tylko mała część działań, jakie złożyły się na powstanie nowego wydania.

Wydanie to zostało znacząco ulepszone, zwłaszcza pod względem użyteczności. Zmiany pozwoliły na doprecyzowanie specyfikacji oraz jej kryteriów. Zakres zagadnień przedstawionych w specyfikacji również został zmieniony m.in. w sekcji dotyczącej ochrony środowiska.

Mamy przyjemność przedstawić gotowy zbiór wytycznych dla Domu Aktywnego, a jednocześnie cieszymy się widząc, że coraz więcej takich budynków powstaje na całym świecie.

Bruksela, 5 Marca 2013



Zrównoważona praca



# Wizja

## **BUDYNKI, KTÓRE OFERUJĄ WIĘCEJ KORZYŚCI DLA LUDZI I ŚRODOWISKA**

Domy Aktywne to budynki, które oferują zdrowsze i bardziej komfortowe warunki życia dla mieszkańców. Dzięki temu, że nie mają negatywnego wpływu na klimat, prowadzą nas w stronę czystszej, zdrowszej i bezpieczniejszego świata.

Wizja Domów Aktywnych określa bardzo ambitne i długofalowe cele dla przyszłych budynków. Jej misją jest zjednoczenie zainteresowanych stron, bazując na holistycznym i interdyscyplinarnym podejściu do projektowania i wykonania budynku oraz ułatwienie współpracy w takich działaniach jak: projekty budowlane, rozwój produktu i inicjatywy badawcze, osiąganie tych założeń i przybliżanie nas do tej wizji.

Istotą koncepcji Domów Aktywnych jest struktura, która umożliwia zaprojektowanie i renowację budynków w taki sposób, by miały one korzystny wpływ na dobre samopoczucie oraz zdrowie ludzi poprzez skoncentrowanie się na klimacie wewnętrznym i środowisku naturalnym oraz wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii. Dom Aktywny jest oceniany na podstawie bilansu zużycia energii, warunków klimatu wewnętrznego i wpływu na środowisko naturalne.

### **Komfort – zdrowsze i bardziej komfortowe życie**

Dom Aktywny stwarza zdrowsze oraz bardziej komfortowe warunki do życia dla mieszkańców, zapewniając odpowiednią ilość światła dziennego oraz świeżego powietrza. Ekologiczne materiały użyte w budynku nie wpływają negatywnie na klimat wewnętrzny.

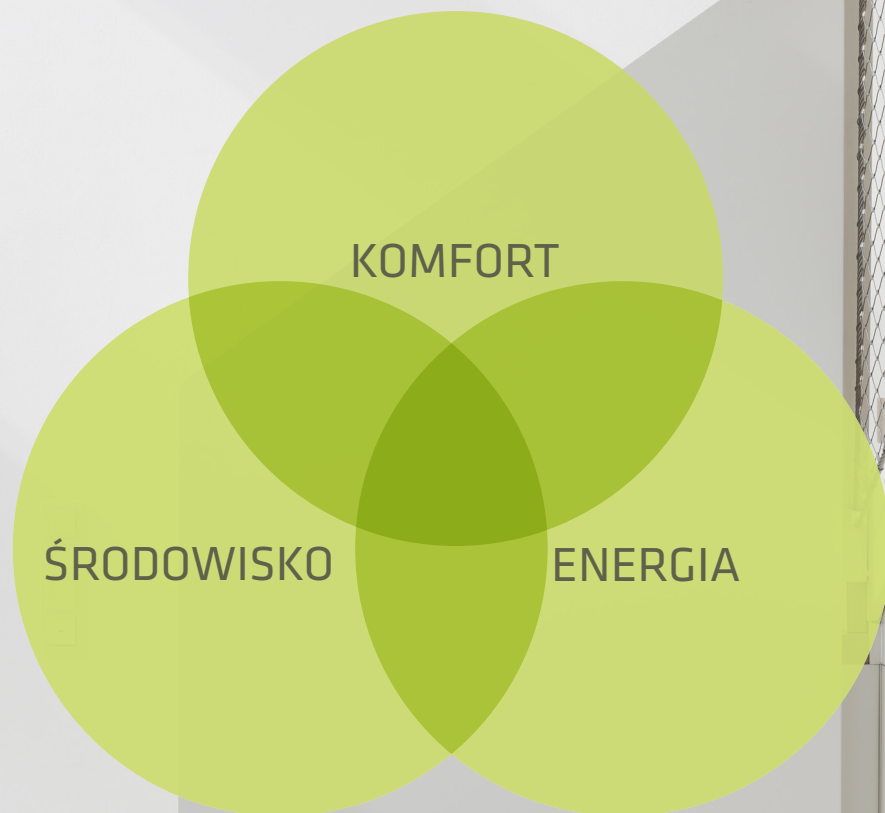
### **Energia – korzystny bilans energetyczny budynku**

Dom Aktywny to dom energooszczędny. Całe zapotrzebowanie energetyczne budynku jest zaspokajane z odnawialnych źródeł energii zintegrowanych z tym obiektem lub z lokalnej sieci ciepłowniczej.

### **Środowisko – pozytywny wpływ na środowisko naturalne**

Dom Aktywny pozostaje w harmonii z otoczeniem, uwzględniając lokalną specyfikę, oszczędnie obchodzi się z zasobami naturalnymi, a jego ogólny wpływ na środowisko w całym cyklu życia jest zminimalizowany.





# Najważniejsze zasady koncepcji DA

## **BUDYNKI ŁĄCZĄCE UNIKALNE CECHY**

Dom Aktywny to wyjątkowe połączenie trzech elementów: Komfortu, Energii i Środowiska. Kombinacja tych trzech obszarów idealnie odzwierciedla istotę najwyższej jakości projektu architektonicznego uwzględniającego efektywność energetyczną, zdrowie i komfort życia, a także dobre samopoczucie mieszkańców oraz korzyści dla środowiska naturalnego. To wyjątkowe połączenie najlepiej ukazuje cele Domu Aktywnego.

W Domu Aktywnym połączenie to powinno zapewnić:

- integrację w efektywną całość wymagań dotyczących komfortu, energii, środowiska naturalnego oraz ekologii
- wysoką jakość architektoniczną i dobre samopoczucie użytkownika
- interaktywne systemy i wnętrza wpływające na dobre samopoczucie i komfort życia w Domu Aktywnym oraz wspierające życie rodzinne przy zachowaniu zasad ochrony środowiska naturalnego.

## NAJWAŻNIEJSZE ZASADY KONCEPCJI DOMÓW AKTYWNYCH:



### KOMFORT

- Budynek zapewnia optymalny klimat wewnętrzny, który gwarantuje zdrowie, komfort i dobre samopoczucie użytkownikom
- Budynek gwarantuje wysoką jakość powietrza w pomieszczeniach, odpowiedni klimat termiczny oraz właściwy komfort wizualny i akustyczny
- Budynek zapewnia klimat wewnętrzny, który jest łatwy do kontrolowania przez jego użytkowników i jednocześnie zachęca do odpowiedzialnych zachowań dotyczących ochrony środowiska naturalnego.



### ENERGIA

- Budynek, który jest energooszczędny i przyjazny w użytkowaniu
- Budynek, który osiąga znacznie lepsze rezultaty w zakresie efektywności energetycznej niż definiuje ustawowe minimum
- Budynek, w którym wykorzystuje się różne źródła energii zintegrowane w jeden system.



### ŚRODOWISKO

- Budynek, który wywiera minimalny wpływ na środowisko naturalne i dziedzictwo kulturowe
- Budynek, który pozwala uniknąć szkód ekologicznych
- Budynek, który jest zbudowany z materiałów, które można ponownie wykorzystać.

# Wykres Radarowy Domu Aktywnego

## POTENCJAŁ BUDYNKU

Dom Aktywny dąży do połączenia trzech głównych elementów: Komfortu, Energii i Środowiska zarówno na etapie projektowania, jak i w będącym w trakcie użytkowania budynku.

Wykres radarowy pokazuje potencjał każdego z trzech głównych obszarów w specyfikacji Domu Aktywnego.

Spełnienie wymagań w każdym z podstawowych obszarów pozwala na określenie, w jakim stopniu „aktywny” jest zaprojektowany budynek. Dla budynku uznanego jako Dom Aktywny poszczególne parametry mieszczą się na czterech poziomach, gdzie 1 oznacza najwyższy, a 4 jest najniższym możliwym wynikiem.

Restrykcyjne wymagania dla Domu Aktywnego obejmują wszystkie dziewięć parametrów i rekomendują najniższy poziom dla każdego z nich. Dopóki rezultaty są równe lub lepsze od tych, które zostały określone w założeniach, dom może być nazwany Domem Aktywnym.

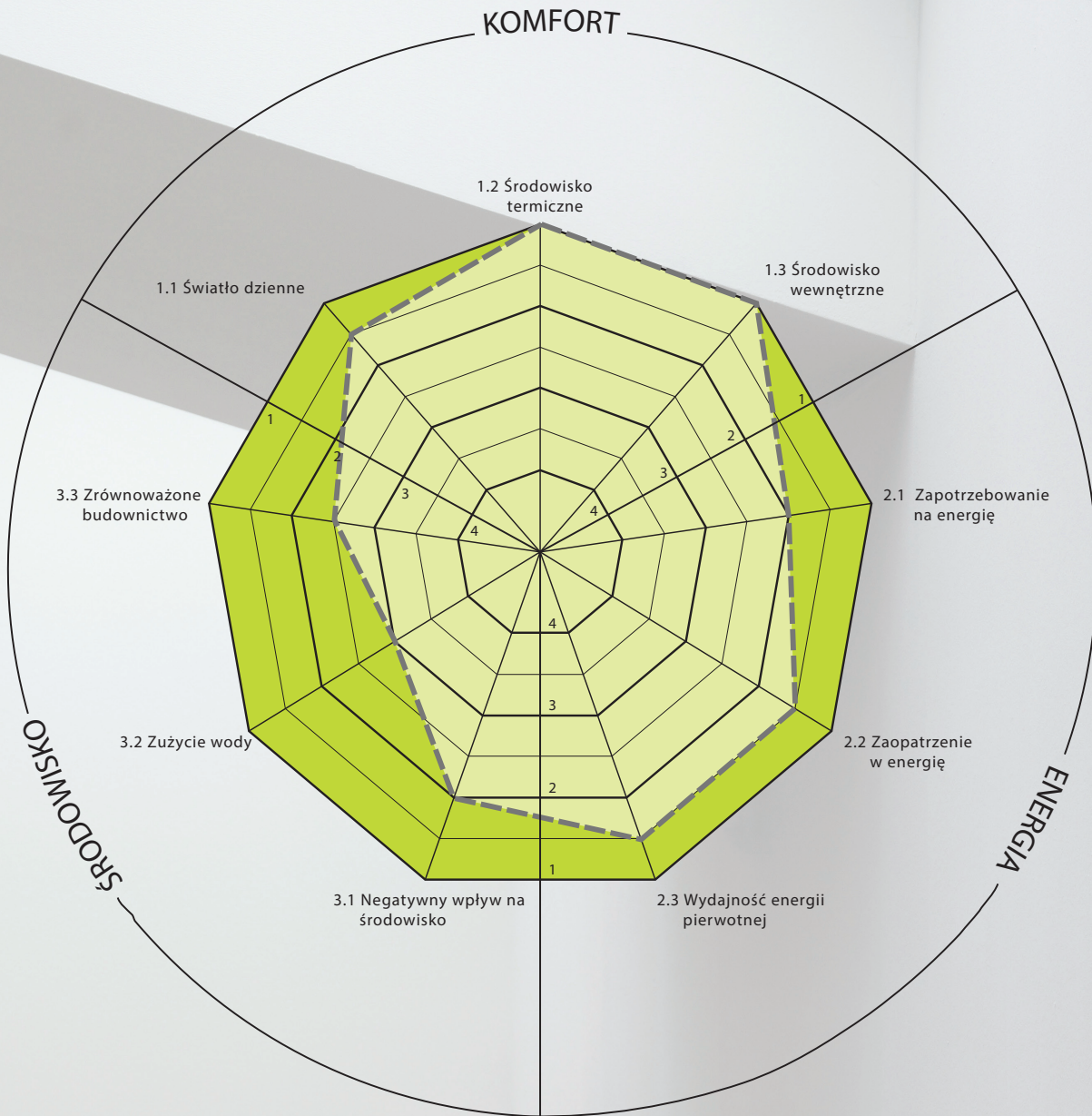
Diagram radarowy Domu Aktywnego (str. 13) pokazuje, jak wszystkie parametry i cele w ramach poszczególnych obszarów są od siebie zależne.

Kiedy modernizujemy budynek lub mieszkanie, podstawową zasadą jest wybór indywidualnych i ambitnych kryteriów dla każdego z tych parametrów.

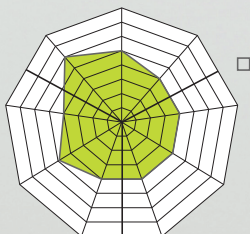
Wykres radarowy Domu Aktywnego jest narzędziem do zaprezentowania poziomu założeń osiągniętych przez budynek i określonych w kalkulacji. W przypadku, gdy jest to budynek zamieszkały, wykres radarowy służy również do monitorowania, oceny, a także poprawy wydajności analizowanego obiektu. Może również w łatwy sposób zobrazować, dlaczego integracja wszystkich parametrów jest tak istotna dla tworzenia Domu Aktywnego.



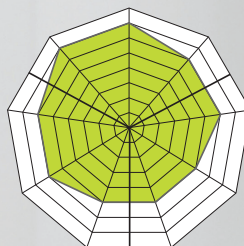
Poniżej został przedstawiony diagram radarowy ilustrujący, jak wszystkie parametry i ich założenia w ramach każdego obszaru są od siebie zależne. Dodatkowo radar pokazuje, jak ważny jest odpowiedni wybór i ustalenie priorytetów dla danego parametru.



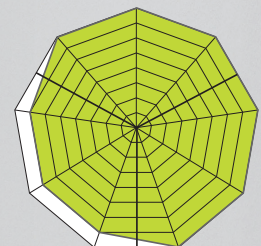
**Dobry**



**Lepszy**



**Najlepszy**



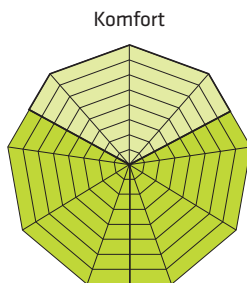
# Komfort

## 1.0. DOM AKTYWNY – NAJWYŻSZA JAKOŚĆ KOMFORTU KLIMATU WEWNĘTRZNEGO

Dom Aktywny to budynek, który zapewnia dużą ilość światła dziennego oraz świeżego powietrza, co znacząco oddziałuje na poprawę jakości klimatu wewnętrznego budynku. Zapewniając tym samym bardzo wysoką jakość komfortu termicznego.

Aż 90% naszego czasu spędzamy w pomieszczeniach, dlatego tak ważne stają się parametry środowiska, w którym przebywamy i które ma znaczący wpływ na nasze zdrowie oraz komfort. Dobra jakość powietrza jest podstawowym warunkiem, który musi spełniać Dom Aktywny. Już na etapie projektowania trzeba myśleć o tym, by zoptymalizować warunki oświetlenia pomieszczeń światłem dziennym oraz zapewnić zdrowy klimat wewnętrzny. W tym celu parametry zawarte w dokumentacji Domu Aktywnego muszą być odpowiednio dobrane.

W procesie oceny klimatu wewnętrznego budynku, wykorzystujemy czterostopniową punktację, wspomnianą wcześniej w rozdziale dotyczącym diagramu radarowego Domu Aktywnego. Architekci i inżynierowie mogą jej używać, aby stworzyć własną, indywidualną skalę odnoszącą się do sposobu oceny danego budynku.





Speedy  
my  
90%  
CZ



# Światło dzienne

## 1.1. DOM AKTYWNY ZAPEWNIĄ ODPOWIEDNIE OŚWIETLENIE ŚWIATŁEM DZIENNYM

Odporiednie oświelenie, a szczególnie dobrze zaprojektowane przenikanie światła dziennego do wnętrza zapewnia szereg korzyści zdrowotnych dla ludzi mieszkających w budynkach. Wysoki poziom światła dziennego i najlepszy z możliwych widok z okna wpływają pozytywnie na nastrój i samopoczucie.

W Domu Aktywnym zapewnione są: optymalny dopływ światła dziennego oraz atrakcyjne widoki z okien. Stosowanie oświelenia elektrycznego powinno zostać ograniczone w ciągu dnia, a jeśli już stosowane to bardzo rzadko, co z kolei pozwoli na zmniejszenie całkowitego zużycia energii.

### Metoda oceny

- Ilość światła w pomieszczeniu jest oceniana za pomocą średniego dziennego stosunku natężenia oświelenia w płaszczyźnie poziomej w danym punkcie wnętrza (za domyślną wartość uznano płaszczyznę poziomą – wysokość stołu, ok. 0,8 m). Współczynnik światła dziennego (daylight factor) jest obliczany za pomocą programu do symulacji światła dziennego.
- Współczynnik światła dziennego jest obliczany kolejno dla każdego pokoju. W celu otrzymania współczynnika światła dla danego pomieszczenia obliczamy średni ważony współczynnik światła dziennego. Obliczenia powinny również wziąć pod uwagę wpływ sąsiednich budynków.
- Ocena obejmuje strefę dzienną budynku oraz pomieszczenia, w których użytkownicy przebywają najczęściej (np. pokój dzienny, miejsce do pracy, jadalnia, kuchnia, sypialnia lub pokój dziecięcy).
- Pokój z najniższym współczynnikiem światła dziennego określa ogólny współczynnik światła dla budynku.





## KRYTERIA ILOŚCIOWE

PARAMETR	WARTOŚĆ	KRYTERIA	WYNIK
1.1.1 Współczynnik światła dziennego		<p>Ilość światła w pomieszczeniu jest oceniana za pomocą średniego dziennego poziomego współczynnika na poziome płaszczyzny do pracy (0,8 m od podłogi):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. WŚD &gt; 5%</li> <li>2. WŚD &gt; 3%</li> <li>3. WŚD &gt; 2%</li> <li>4. WŚD &gt; 1%</li> </ol> <p>Współczynnik światła dziennego jest obliczany za pomocą programu do symulacji światła dziennego.</p>	
1.1.2 Bezpośrednie światło słoneczne		<p>Chociaż dla jednego z głównych pomieszczeń światło słoneczne powinno być dostępne między równonocą jesienną oraz wiosenną:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przynajmniej 10% z prawdopodobnych godzin nasłonecznienia</li> <li>2. Przynajmniej 7,5% z prawdopodobnych godzin nasłonecznienia</li> <li>3. Przynajmniej 5% z prawdopodobnych godzin nasłonecznienia</li> <li>4. Przynajmniej 2,5% z prawdopodobnych godzin nasłonecznienia</li> </ol> <p>Oceny dokonuje się na podstawie brytyjskiej normy BS 8206-2:2008 „Lighting for buildings – Part 2: Code of practice for daylight”.</p>	
		<b>WYNIK:</b>	

ne > 5%

# Komfort termiczny

## 1.2. DOM AKTYWNY ZAPEWNIĄ OPTYMALNY KOMFORT TERMICZNY

Odpowiednia temperatura w pomieszczeniach jest niezbędna, aby zachować wysoki standard komfortu w domu. Właściwy komfort termiczny, zarówno latem jak i zimą, poprawia nastrój, zwiększa wydajność i w niektórych przypadkach (np. w domach dla osób starszych), zapobiega i łagodzi objawy niektórych chorób.

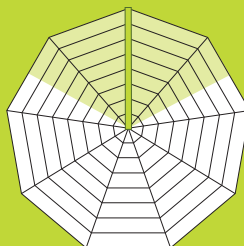
Domy Aktywne powinny minimalizować ryzyko przegrzewania latem i optymalizować temperatury wewnątrz w okresie zimowym bez nieuzasadnionego zużycia energii. Należy używać prostych i łatwych w eksploatacji energooszczędnych rozwiązań wszędzie tam, gdzie jest to możliwe.

Nie ma żadnych wymagań dla maksymalnej temperatury w zimie (okres grzewczy) oraz minimalnej temperatury w okresie letnim (okres chłodzenia), gdyż wartości te są zależne od indywidualnych upodobań mieszkańców budynku. Jest to odstępstwo od normy EN15251.

### Metoda oceny

- Aby racjonalnie ocenić ryzyko przegrzewania wykorzystuje się narzędzie do dynamicznej symulacji termicznej. Pozwala ono określić godzinowe wartości temperatury wewnętrznej (np. w pokojach dziennych, kuchniach i sypialniach). W mieszkaniach bez mechanicznych systemów chłodzenia (takich jak klimatyzacja), przyjmuje się graniczne zakresy temperatur w miesiącach letnich. Oznacza to, że maksymalna dopuszczalna temperatura wewnętrzna jest związana z pogodą na zewnątrz: w cieplejsze dni limity wzrastają.
- Wymagania powinny zostać spełnione przez co najmniej 95% czasu.
- Pokój z najniższym wynikiem określa ogólną wartość danego parametru.

Środowisko termiczne



## KRYTERIA ILOŚCIOWE

PARAMETR	WARTOŚĆ	KRYTERIA	WYNIK
1.2.1 Maksymalna temperatura operatywna (odczuwalna)		<p>Górna granica temperatury wewnętrznej dopuszczalna jest w okresach, w których zewnętrzna temperatura wynosi <math>T=12^{\circ}\text{C}</math> lub więcej.</p> <p>Dla pokoi dziennych, kuchni, pokoi do nauki, sypialni itp. W mieszkaniach z odpowiednimi warunkami do wentylacji naturalnej, ale bez klimatyzacji mechanicznej, maksymalna temperatura wewnątrz pomieszczenia wynosi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>T_{i,o} &lt; 0,33 \times T_{r,m} + 20,8^{\circ}\text{C}</math></li> <li>2. <math>T_{i,o} &lt; 0,33 \times T_{r,m} + 21,8^{\circ}\text{C}</math></li> <li>3. <math>T_{i,o} &lt; 0,33 \times T_{r,m} + 22,8^{\circ}\text{C}</math></li> <li>4. <math>T_{i,o} &lt; 0,33 \times T_{r,m} + 23,8^{\circ}\text{C}</math></li> </ol> <p><math>T_{r,m}</math> jest to średnia ruchoma temperatura zewnętrzna zdefiniowana w normie EN 15251:2007 w rozdziale 3.11 „External temperature, running mean”.</p> <p>W pokojach dziennych itp. w budynkach mieszkalnych z klimatyzacją, maksymalne temperatury operacyjne wynoszą:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>T_{i,o} &lt; 25,5^{\circ}\text{C}</math></li> <li>2. <math>T_{i,o} &lt; 26^{\circ}\text{C}</math></li> <li>3. <math>T_{i,o} &lt; 27^{\circ}\text{C}</math></li> <li>4. <math>T_{i,o} &lt; 28^{\circ}\text{C}</math></li> </ol> <p>Wyjątkiem jest sypialnia, gdzie wartość temperatury powinna być o <math>2^{\circ}\text{C}</math> niższa, gdyż ludzie są znacznie bardziej wrażliwi na działanie wysokich temperatur, gdy próbują zasnąć oraz w fazie snu. Ponadto, w kuchni mogą być dozwolone okresowo temperatury wyższe niż wskazane, np. podczas gotowania.</p> <p>System powinien być zaprojektowany w taki sposób, by osiągnięcie wskazanych wartości było możliwe, jednak istnieje także możliwość dostosowania wszystkich parametrów indywidualnie do użytkownika w celu osiągnięcia najwyższego komfortu.</p> <p>Źródło: EN 15251:2007.</p>	
1.2.2 Minimalna temperatura operatywna (odczuwalna)		<p>Minimalną granicę temperatury wewnętrznej stosuje się w okresach, w których zewnętrzna temperatura wynosi <math>T=12^{\circ}\text{C}</math> lub mniej.</p> <p>Dla pokoi dziennych, kuchni, pokoi do nauki, sypialni itp. minimalna temperatura operacyjna wynosi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>T_{i,o} &gt; 21^{\circ}\text{C}</math></li> <li>2. <math>T_{i,o} &gt; 20^{\circ}\text{C}</math></li> <li>3. <math>T_{i,o} &gt; 19^{\circ}\text{C}</math></li> <li>4. <math>T_{i,o} &gt; 18^{\circ}\text{C}</math></li> </ol> <p>System powinien być zaprojektowany tak, by osiągnięcie wskazanych wartości było możliwe, jednak istnieje także możliwość dostosowania wszystkich parametrów indywidualnie do użytkownika w celu osiągnięcia najwyższego komfortu.</p>	
		<b>WYNIK:</b>	

# Jakość powietrza

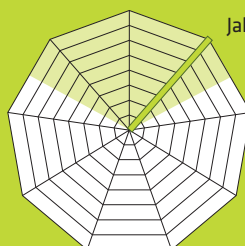
## 1.3. W DOMU AKTYWNYM JAKOŚĆ POWIETRZA POWINNA BYĆ OPTYMALNA

Wysoka jakość powietrza w pomieszczeniach może zapobiegać podrażnieniu błony śluzowej, astmie oraz alergiom. Może również zmniejszać ryzyko niektórych chorób układu sercowo-naczyniowego. Odpowiednia jakość powietrza pozwala także uniknąć uciążliwych i niepożądanych problemów związanych z nieprzyjemnym zapachem powietrza, co z kolei wpływa na ogólną ocenę komfortu środowiska wewnętrznego.

Domy Aktywne powinny zapewniać dostęp do świeżego powietrza, ale powinny być jednocześnie energooszczędne i ekologiczne. Oznacza to, iż systemy naturalnej wentylacji bądź systemy hybrydowe (połączenie wentylacji naturalnej i mechanicznej) powinny być stosowane wszędzie tam, gdzie jest to możliwe, gdyż są to układy, które osiągają najlepszą wydajność energetyczną.

Wilgotność powietrza ma niewielki wpływ na odczucia termiczne oraz na odczucia związane z jakością dostarczanego powietrza w pomieszczeniach, gdzie użytkownicy prowadzą głównie siedzący tryb życia. Jednakże wysoka wilgotność utrzymująca się długo w pomieszczeniu może spowodować szybki rozwój mikroorganizmów.

Domy Aktywne powinny zapewnić właściwy poziom wilgotności w pomieszczeniach użytkowych oraz ustalić maksymalne wymagania dotyczące wilgotności wewnątrz budynku. Gwarancja wystarczającej wymiany powietrza w pomieszczeniach, gdzie mamy do czynienia z podwyższoną wilgotnością (zwłaszcza w kuchni, łazience oraz toalecie), zapobiega problemom związanym z nadmierną wilgocią oraz pleśnią. Wartość minimalnego strumienia powietrza usuwanego z „pomieszczeń mokrych” powinna zostać określona na podstawie krajowych przepisów budowlanych lub innych wytycznych, a układy wywiewne powinny być zaprojektowane tak, aby zagwarantować, iż dopuszczalna, dzienna, względna wartość wilgotności powietrza w takich pomieszczeniach będzie mniejsza niż 80%.



Jakość powietrza wewnętrznego



### Wymagania

- Zapotrzebowanie na świeże powietrze może być oceniane poprzez badanie stężenia CO<sub>2</sub> wewnątrz pomieszczenia podczas obecności mieszkańców. CO<sub>2</sub> jest precyzyjnym wskaźnikiem zanieczyszczeń powietrza, które zawiera bakterie, gazy, wirusy i cząstki stałe oraz inne, pochodzące od ludzi.
- Wartości godzinowe stężenia CO<sub>2</sub> powinny być określone poprzez zastosowanie narzędzia do symulacji dynamicznej z założeniem standardowej liczby użytkowników pomieszczenia (np. dwie osoby w sypialni) i średnich wartości produkcji CO<sub>2</sub> przez jedną osobę.
- Wymagania powinny zostać spełnione przez co najmniej 95% czasu.
- Klasyfikacja jakości powietrza jest określana jako średnia ważona godzinowa wszystkich wyników w pokojach.
- Zawsze należy przestrzegać minimalnych wymagań określonych w krajowych przepisach.

### KRYTERIA ILOŚCIOWE

PARAMETR	WARTOŚĆ	KRYTERIA	WYNIK
1.3.1 Jakość dostarczonego świeżego powietrza		<p>Zapotrzebowanie na świeże powietrze powinno być ustalone według poniższych wartości, które określają odpowiednie dopuszczalne graniczne wartości dla stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu w pomieszczeniach mieszkalnych, sypialniach oraz innych pomieszczeniach, w których przebywają przez dłuższy czas ludzie:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 500 ppm powyżej stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu zewnętrznym</li><li>2. 750 ppm powyżej stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu zewnętrznym</li><li>3. 1000 ppm powyżej stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu zewnętrznym</li><li>4. 1200 ppm powyżej stężenia CO<sub>2</sub> w powietrzu zewnętrznym</li></ol>	

# Energia

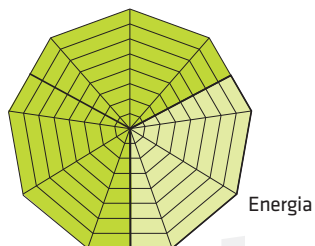
## 2.0. **DOMY AKTYWNE DZIAŁAJĄ W SPOSÓB, KTÓRY POZWALA NA OSZCZĘDNE GOSPODAROWANIE ENERGIĄ**

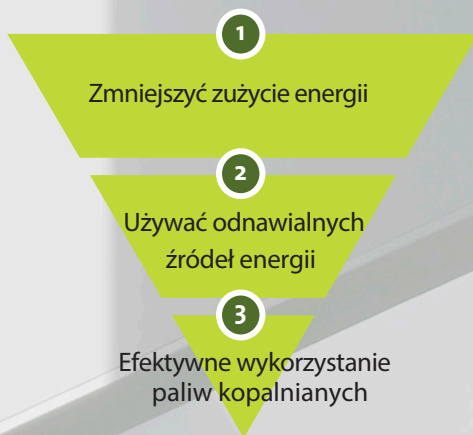
Dom Aktywny jest domem energooszczędnym, a zapotrzebowanie energetyczne budynku jest zaspokajane przez odnawialne źródła energii w budynku lub pobliską sieć elektro-energetyczną.

W Europie aż 40% energii zużywanej w budynkach jest przeznaczona na ogrzewanie, chłodzenie i do zasilania urządzeń elektrycznych. Biorąc pod uwagę całkowite zużycie energii w całym cyklu życia budynku, wydajność energetyczna oraz dostawy energii to bardzo ważne kwestie w kontekście troski o zmiany klimatyczne, niezawodności dostaw i zmniejszenia globalnego zużycia energii.

Projektowanie, usytuowanie budynku i produkty zastosowane do budowy Domu Aktywnego są zoptymalizowane pod kątem zużycia jak najmniejszej ilości energii oraz wykorzystania jej odnawialnych źródeł.

Projekt Domu Aktywnego powinien bazować na koncepcji „Trias Energetica” promującej zrównoważone budownictwo. Według jej myśli przewodniej, najbardziej zrównoważonym źródłem energii jest właśnie energia zaoszczędzona.

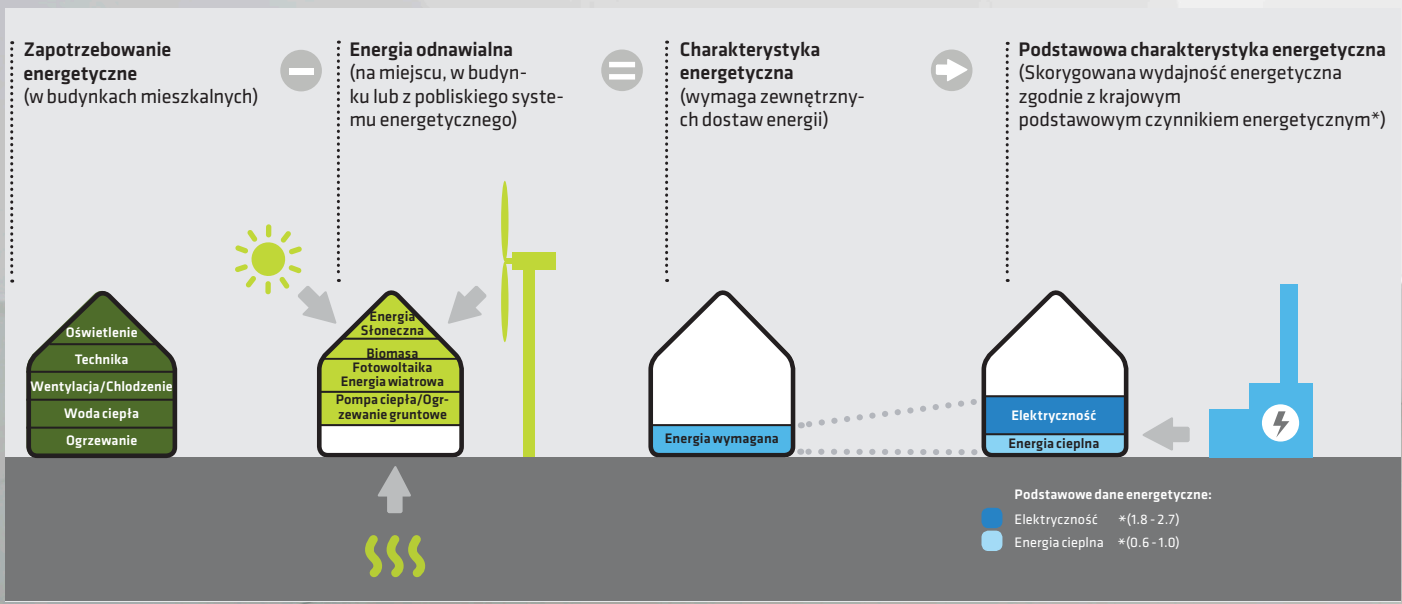




1. Minimalizacja zapotrzebowania energetycznego budynku. Aby to osiągnąć, należy zastosować energooszczędne rozwiązania i zabiegi architektoniczne, takie jak właściwa orientacja względem stron świata, bryła budynku oraz użycie odpowiednich materiałów.

2. Pozostałe zapotrzebowanie na energię należy zapewnić, jeśli tylko to możliwe, z wolnych od emisji CO<sub>2</sub> źródeł energii, zarówno tych zintegrowanych z budynkiem lub tych z pobliskiego systemu energetycznego.

3. Wszelkie pozostałe zapotrzebowanie na energię może zostać uzupełnione przy wykorzystaniu paliw kopalnych z użyciem wysokowydajnych procesów uzyskiwania energii.



Zdj. Adam Mork

# Zapotrzebowanie energetyczne

## 2.1. DOM AKTYWNY OGRANICZA ZUŻYCIE ENERGII

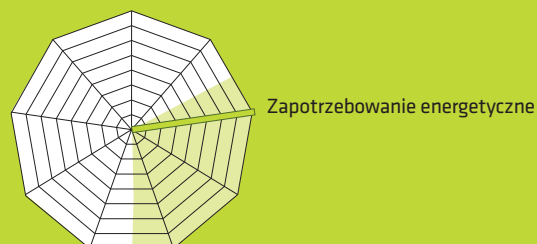
Zapotrzebowanie na energię w specyfikacji Domu Aktywnego oblicza się uwzględniając całkowite zapotrzebowanie na energię dla budynku (w tym zapotrzebowanie budynku na energię do ogrzewania, przygotowania cwu, wentylacji, klimatyzacji, chłodzenia, instalacji technicznych i energii elektrycznej na oświetlenie). Nowe budynki mają zazwyczaj niskie zapotrzebowanie na energię, natomiast zmodernizowane budynki wymagają niestety znacznie większej ilości energii.

Na etapie projektowania domu ważne jest, aby zwrócić uwagę na zmniejszenie zapotrzebowania domu na energię, jak również na zminimalizowanie strat ciepłych budynku. Obejmuje to straty ciepła wynikające z konstrukcji oraz z powodu występowania mostków termicznych itp.

Ważne jest, aby do wykorzystania energii podejść całościowo. Oznacza to, iż Dom Aktywny należy zoptymalizować przy maksymalnym wykorzystaniu rozwiązań, które nie są wysokoenergochłonne.

Zyski słoneczne, światło dzienne, wentylacja naturalna itp. to tylko niektóre rozwiązania, które możemy zastosować w Domu Aktywnym. Takie podejście jest także bardzo ważne w odniesieniu do zapotrzebowania na chłodzenie budynku. Zacienienie okien i fasad narażonych na nadmierną ekspozycję słońca w okresie letnim realizuje się poprzez przesłony stałe lub dynamiczne, do których możemy zaliczyć inteligentne systemy izolacji przeszklonych elewacji.

Określenie powierzchni ogrzewanej podłogi odbywa się na podstawie regulacji krajowych.



### Metoda oceny

- Roczne zapotrzebowanie na energię obejmuje zapotrzebowanie na energię do ogrzewania pomieszczeń, ogrzewania wody, wentylacji, klimatyzacji i chłodzenia, instalacji technicznych oraz energii elektrycznej zużywanej do oświetlenia.
- Roczne zapotrzebowanie na energię jest obliczane zgodnie z krajowymi wytycznymi, regulacjami i metodyką. Obliczanie powierzchni ogrzewanej podłogi jest wykonywane zgodnie z krajową metodą obliczeń.
- Wymagania dotyczące poszczególnych produktów i elementów budowlanych (tj. minimalne opory cieplne, maksymalne współczynniki przenikania ciepła mostków termicznych i szczelność powietrzna) powinny uwzględniać przynajmniej wymagania określone w krajowych przepisach budowlanych.

### KRYTERIA ILOŚCIOWE

PARAMETR	WARTOŚĆ	KRYTERIA	WYNIK
2.1 Roczne zapotrzebowanie energetyczne		1. $\leq 40 \text{ kWh/m}_2$ 2. $\leq 60 \text{ kWh/m}_2$ 3. $\leq 80 \text{ kWh/m}_2$ 4. $\leq 120 \text{ kWh/m}_2$	



# Dostawy energii

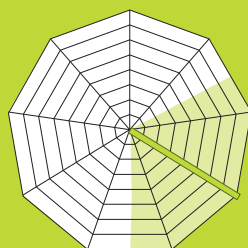
## 2.2. ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII ZASILAJĄCE DOM AKTYWNY

Głównym celem jest, by źródła energii zasilające Dom Aktywny opierały się na źródłach odnawialnych i wolnych od emisji CO<sub>2</sub> zgodnie z wybraną klasyfikacją wydajności energetycznej.

Nie ma szczególnych wymagań dotyczących miejsca oraz sposobu produkcji energii odnawialnej. Musi być to jednak udokumentowane, iż energia w systemie energetycznym pochodzi z odnawialnych źródeł energii.

### Metoda oceny

- Roczne dostawy energii z odnawialnych źródeł energii oraz energii wolnej od emisji CO<sub>2</sub>, oblicza się i dzieli się na różne źródła (kolektory słoneczne, pompy ciepła, biomasa, fotowoltaika, wiatr, itp.).
- Odnawialne źródła energii zostały określone w dyrektywie UE w sprawie promowania i stosowania energii ze źródeł odnawialnych (2009/28/EC, 23 kwietnia 2009).
- Wymagania do realizacji indywidualnego odnawialnego źródła powinny być zgodne z wytycznymi ustawodawstwa krajowego. Jako alternatywa do norm krajowych, może zostać użyta dyrektywa UE w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (2009/28/EC, 23 kwietnia 2009).
- Odnawialne źródła energii mogą znajdować się zarówno w budynku, na działce lub możemy korzystać z nich z pobliskiej sieci ciepłej lub elektroenergetycznej, może być również to kombinacja powyższych możliwości.
- Zdefiniowanie pobliskiego systemu zasilania oraz granic zasięgu dla energii odnawialnej powinno zostać dokonane zgodnie z regulacjami krajowymi lub europejskimi.



Zaopatrzenie w energię

## KRYTERIA ILOŚCIOWE

PARAMETR	WARTOŚĆ	KRYTERIA	WYNIK
2.2 Pochodzenie energii zasilającej		<ol style="list-style-type: none"><li>1. 100% lub więcej energii zużywanej przez budynek jest produkowana na działce lub w pobliskim systemie</li><li>2. <math>\geq 75\%</math> energii zużywanej przez budynek jest produkowana na działce lub w pobliskim systemie</li><li>3. <math>\geq 50\%</math> energii zużywanej przez budynek jest produkowana na działce lub w pobliskim systemie</li><li>4. <math>\geq 25\%</math> energii zużywanej przez budynek jest produkowana na działce lub w pobliskim systemie</li></ol>	

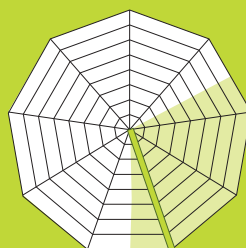
# Efektywność energetyczna - energia pierwotna

## 2.3. ROCZNA EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA - ENERGIA PIERWOTNA

Bilans energii pierwotnej powinien opierać się na danych krajowych dotyczących energii pierwotnej. Obliczenia powinny uwzględniać zapotrzebowanie na energię dla budynku oraz dostawy energii pochodzącej z odnawialnych źródeł.

### Metoda oceny

- Wskaźnik energii pierwotnej = (zużycie energii – zaopatrzenie w energię ze źródeł odnawialnych) x krajowy współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej.
- Zapotrzebowanie na energię oraz energia produkowana przez źródła odnawialne musi być monitorowana. Urządzenia pomiarowe powinny monitorować każdy typ wytwarzanej/zużytej energii.
- Roczna ocena charakterystyki energetycznej określa dostawę energii z:
  - indywidualnych odnawialnych źródeł energii zintegrowanych z budynkiem
  - energii pochodzącej z lokalnych systemów energetycznych i energii ze źródeł odnawialnych, jak również emisję CO<sub>2</sub> z lokalnego systemu energetycznego
- Obliczanie energii pierwotnej oraz emisji CO<sub>2</sub> powinno opierać się na metodzie krajowej, przy użyciu krajowego współczynnika nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej, jak również danych klimatycznych.



Efektywność energii pierwotnej

## KRYTERIA ILOŚCIOWE

PARAMETR	WARTOŚĆ	KRYTERIA	WYNIK
2.3 Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną		<ol style="list-style-type: none"><li>1. <math>&lt; 0 \text{ kWh/m}_2</math> dla budynku</li><li>2. <math>0-15 \text{ kWh/m}_2</math> dla budynku</li><li>3. <math>15-30 \text{ kWh/m}_2</math> dla budynku</li><li>4. <math>\geq 30 \text{ kWh/m}_2</math> dla budynku</li></ol>	

# Środowisko

## 3.0. CELEM DOMU AKTYWNEGO JEST POZYTYWNY WPŁYW NA ŚRODOWISKO NATURALNE

Dom Aktywny ma wpływ na środowisko naturalne – powinien być on możliwie jak najmniejszy. Oznacza to, że wszelkie procesy i działania szkodliwe dla środowiska naturalnego, gleby, powietrza i wody powinny zostać zminimalizowane.

Wyzwania, przed którymi stoimy w zakresie ochrony środowiska dzieją się na te o znaczeniu lokalnym, regionalnym i globalnym. Globalne zasoby środowiska są pod presją nadmiernej konsumpcji i zanieczyszczeń. Problem ten jest szczególnie odczuwalny na szczeblu regionalnym i lokalnym.

Przy tworzeniu Domu Aktywnego ważne jest, aby upewnić się, iż wyzwania wiążące się z budową obiektu są rozpatrywane zarówno na szczeblu globalnym, regionalnym i lokalnym. Jest to bardzo ważne, aby zagwarantować rozwój nowej generacji budynków i produktów, które mają na celu tylko i wyłącznie pozytywny wpływ na środowisko.

Już w fazie projektowania należy rozważyć jakich materiałów i wyrobów budowlanych powinniśmy użyć oraz z jakich źródeł.

Dodatkowo powinno się wziąć pod uwagę lokalną tradycję budowlaną i charakterystyczne dla niej rozwiązania architektoniczne, a także kulturę danego rejonu, klimat i ekologię. Jest to istotne w przypadku pracy nad poprawą relacji zewnętrznej struktury budynku oraz wnętrza, z lokalną kulturą i ekologią.

### **Kluczowe parametry, które należy rozważyć w ramach wykorzystanych zasobów i emisji zanieczyszczeń:**

- Zużycie nieodnawialnych źródeł energii
- Obciążenia środowiskowe wynikające z emisji zanieczyszczeń do powietrza, gleby i wody
- Zużycie wody

### **Domy Aktywne muszą przejść rygorystyczny proces oceny**

Dokonując oceny wydajności energetycznej Domu Aktywnego, ważne jest, aby wziąć pod uwagę zużycie zasobów energetycznych oraz emisję zanieczyszczeń do powietrza, gleby i wody poprzez Ocenę Cyklu Życia (LCA), zgodnie z EN 15643 część na temat budownictwa zrównoważonego lub z ISO 14040.





zmiany kultu

Cykl życia budynku (LCA) jest określany w następujących etapach:

- Produkcja materiałów i wyrobów budowlanych
- Procesy budowlane
- Użytkowanie i eksploatacja budynku oraz procesy konserwacji i napraw
- Faza końca cyklu życia materiałów budowlanych, rozbiórka obiektu
- Transport i przygotowanie terenu budowy mogą zostać pominięte

Powinno się wziąć pod uwagę wszystkie główne elementy budowlane:

- Ściany zewnętrzne, dachy, stropy, fundamenty, okna i drzwi
- Ściany wewnętrzne, podłogi i sufity
- Główne elementy wyposażenia technicznego (źródła ciepła itp.)

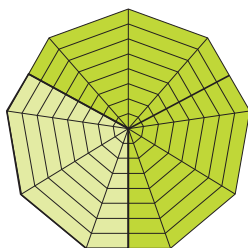
Szacunkowa żywotność budynku powinna być zgodna z lokalnymi standardami. Jako punkt odniesienia, koncepcja Domu Aktywnego sugeruje 50 letni cykl życia budynku. Szacunkowa żywotność wszystkich elementów budowlanych powinna być zgodna z obowiązującymi normami i doświadczeniem.

Deklaracja Środowiskowa Produktu (EPD) oraz dane z ogólnodostępnych źródeł i programów mogą być stosowane, o ile mają one zastosowanie do danego kraju lub regionu.

Ocenie podlega wpływ na środowisko w następujących kategoriach:

- Zużycie zasobów:
  - Primary energy consumption (non-renewable)
  - Primary energy consumption (renewable)
- Kategorie wpływu na środowisko naturalne (emisja zanieczyszczeń):
  - Współczynnik efektu cieplarnianego (GWP)
  - Uszczuplenie warstwy ozonowej (ODP)
  - Smog fotochemiczny (POCP)
  - Efekt zakwaszenia (AP)
  - Efekt eutrofizacji (EP)
  - Inne kategorie oddziaływań

Środowisko







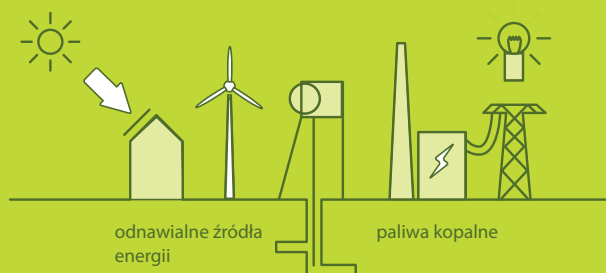
# Negatywny wpływ na środowisko

## 3.1. DOM AKTYWNY OGRANICZA NEGATYWNY WPŁYW NA ŚRODOWISKO NATURALNE W TRAKCIE CAŁEGO SWOJEGO CYKLU ŻYCIA

Proces budowy nowego budynku przyczynia się do emisji wielu szkodliwych substancji do powietrza, gleby i wody, które mają różny wpływ na środowisko. Przy budowie Domu Aktywnego i przeprowadzaniu analizy oceny cyklu życia, ważne jest, aby znać, wziąć pod uwagę i usystematyzować wpływ różnych rodzajów emisji na środowisko. Są one opisane w następujących kategoriach:

### Energia pierwotna (PE)

Energia pierwotna (PE) jest to całkowita ilość energii czerpana ze środowiska, tj. pobierana bezpośrednio z hydrosfery, atmosfery, geosfery lub ze źródeł energii bez antropogenicznych zmian w zarówno nieodnawialnych jak i odnawialnych zasobach. Może to być energia promieniowania słonecznego, wodna, geotermiczna, wiatru, maremotoryczna (energia fal i pływów) i maretermiczna (energia cieplna mórz i oceanów), energia biomasy, a także energia chemiczna paliw. Wartość energii pierwotnej wyrażona jest w megadżulach (MJ).



### Współczynnik efektu cieplarnianego (GWP)

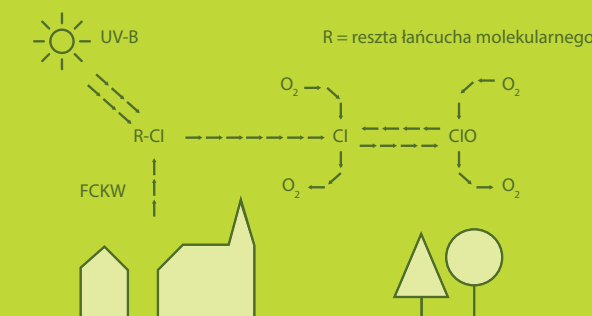
Nagromadzenie tak zwanych gazów cieplarnianych w troposferze powoduje zwiększone odbicia promieniowania podczerwonego z powierzchni Ziemi. W konsekwencji temperatura na powierzchni Ziemi wzrasta. Zjawisko to jest określane mianem „efektu cieplarnianego” i ma negatywny wpływ na zdrowie ludzi, ekosystemów i społeczeństwa. Współczynnik efektu cieplarnianego wskazuje ilość z grupy gazów odpowiedzialnych za efekt cieplarniany wyrażoną w ekwiwalencie CO<sub>2</sub>.





### Potencjał uszczerplenia warstwy ozonowej (ODP)

Ozon ( $O_3$ ) występuje w postaci gazu śladowego w stratosferze (10-50 km wysokości) i absorbuje promieniowanie słoneczne UV. Jednak emisje, u źródła których stoi człowiek, spowodowały przerzedzenie warstwy ozonowej w stratosferze w wyniku działania niektórych gazów, takich jak halo-węglowodory, które działają jak katalizatory rozkładające ozon na tlen. Tak więc transmisja promieniowania UV-B jest zwiększona, co niesie potencjalnie szkodliwe skutki dla zdrowia ludzi, ekosystemów lądowych i wodnych, powodując na przykład uszkodzenia DNA, raka (zwłaszcza raka skóry), podrażnienia oczu, nieurodzaj i zanik planktonu. Potencjał uszczerplenia warstwy ozonowej łączy ilość gazów z całej grupy gazów odpowiedzialnych za ten efekt i wyrażony jest w ekwiwalencie R11 (trichlorofluorometan  $CCl_3F$ ).



### Smog fotochemiczny (POCP)

Wyższe stężenie ozonu w troposferze (0-15 km wysokości), czyli tzw. letni smog, jest toksyczny dla ludzi i może powodować uszkodzenie roślin i materiałów. Tlenki azotu i węglowodory obecne w spalinach samochodowych w obecności światła wchodzą w reakcje prowadzące do powstania silnych utleniaczy (m.in. ozonu), formaldehydu, acetaldehydu, PAN oraz nadtlenu wodoru. Proces ten nazywany jest produkcją utleniaczy fotochemicznych. Tlenki azotu i węglowodory są wytwarzane podczas częściowego spalania. Te ostatnie są także tworzone podczas użycia benzyny lub rozpuszczalników. Potencjał zjawiska tworzenia smogu fotochemicznego jest wyrażany w ekwiwalencie/ równoważniku etylenu ( $C_2H_4$ ).



### Efekt zakwaszenia (AP)

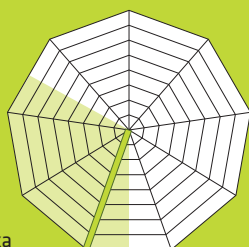
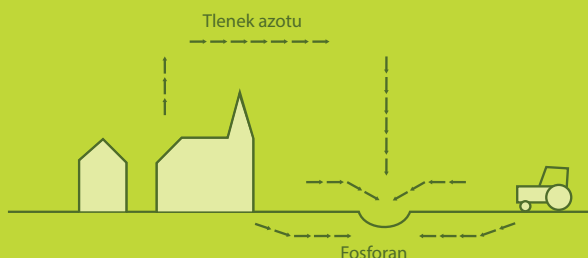
Zakwaszenie gleby i wody wynika z przemiany zanieczyszczeń powietrza w kwasy. Głównymi zanieczyszczeniami kwasotwórczymi są: dwutlenek siarki ( $\text{SO}_2$ ), tlenki azotu ( $\text{NO}_x$ ) i ich kwasy ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  i  $\text{HNO}_3$ ). Gazy te są generowane w trakcie procesów spalania w elektrowniach i obiektach przemysłowych, w domach czy samochodach. Zakwaszenie ma szeroki zakres oddziaływania na roślinność, gleby, wody gruntowe, wody powierzchniowe oraz organizmy żywe, ekosystemy i materiały budowlane, np. degradację lasów i kwaśne deszcze. Efekt zakwaszenia łączy wszystkie substancje przyczyniające się do zakwaszania w odniesieniu do oddziaływania dwutlenku siarki ( $\text{SO}_2$ ).



### Efekt eutrofizacja (EP)

Eutrofizacja oznacza nadmierne nawożenie i określa stężenie składników odżywczych i wzbogacenie ekosystemu, które może powodować niepożądane zmiany w składzie gatunkowym i podwyższoną produkcję biomasy. Głównymi czynnikami prowadzącymi do tego jest azot (N) i fosfor (P). Substancje te są zawarte w nawozach, tlenkach azotu wydzielanych z silników spalinowych, ściekach z gospodarstw domowych i odpadach przemysłowych. W glebach nadmiernie nawożonych następuje osłabienie tkanek roślin, przez co cechują się one mniejszą odpornością na wpływy środowiska. W ekosystemach wodnych, zwiększenie produkcji biomasy może prowadzić do obniżenia poziomu tlenu ze względu na dodatkową konsumpcję tlenu podczas rozkładu biomasy. Może to prowadzić do śmierci ryb i innych organizmów wodnych. Ponadto wysokie stężenie azotanów może spowodować, że wody podziemne i powierzchniowe nie będą spełniały wymagań dla wody pitnej ze względu na przemianę azotanów w azotyny, które są toksyczne dla człowieka. Efekt eutrofizacji łączy wszystkie substancje o oddziaływaniu podobnym do fosforanów ( $\text{PO}_4$ ).

1 Podręcznik oceny cyklu życia, Guinee, Kluwer Academic Publisher, str. 82



Zanieczyszczenia środowiska

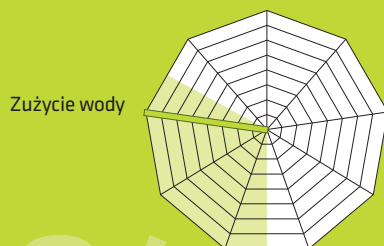
## KRYTERIA ILOŚCIOWE

PARAMETR	WARTOŚĆ	KRYTERIA	WYNIK
3.1.1 Zużycie energii pierwotnej budynku podczas całego jego cyklu życia.		<ol style="list-style-type: none"> <li>&lt; -150 kWh/m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 15 kWh/m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 150 kWh/m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 200 kWh/m<sup>2</sup> x a</li> </ol>	
3.1.2 Współczynnik efektu cieplarnianego (GWP) w cyklu życia budynku.		<ol style="list-style-type: none"> <li>&lt; -30 kg CO<sub>2</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 10 kg CO<sub>2</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 40 kg CO<sub>2</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 50 kg CO<sub>2</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> </ol>	
3.1.3 Uszczuplenie warstwy ozonowej (ODP) w cyklu życia budynku .		<ol style="list-style-type: none"> <li>&lt; 2.25E-07 kg R<sub>11</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 5.3E-07 kg R<sub>11</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 3.7E-06 kg R<sub>11</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 6.7E-06 kg R<sub>11</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> </ol>	
3.1.4 Zjawisko tworzenia smogu fotochemicznego (POCP) w cyklu życia budynku.		<ol style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0.0025 kg C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 0.0040 kg C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 0.0070 kg C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 0.0085 kg C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> </ol>	
3.1.5 Efekt zakwaszenia (AP) w cyklu życia budynku.		<ol style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0.010 kg SO<sub>2</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 0.075 kg SO<sub>2</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 0.100 kg SO<sub>2</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 0.125 kg SO<sub>2</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> </ol>	
3.1.6 Efekt eutrofizacji (PE) w cyklu życia budynku		<ol style="list-style-type: none"> <li>&lt; 0.0040 kg PO<sub>4</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 0.0055 kg PO<sub>4</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 0.0085 kg PO<sub>4</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> <li>&lt; 0.0105 kg PO<sub>4</sub>-eq./m<sup>2</sup> x a</li> </ol>	
		<b>WYNIK:</b>	

# Zużycie wody

## 3.2. DOM AKTYWNY OGRANICZA ZUŻYCIE WODY

Wyczerpywanie się zasobów słodkiej wody jest faktem, dlatego też dla Domu Aktywnego coraz ważniejszą kwestią staje się oczyszczanie oraz oszczędne zużycie wody. Prosty przykładem jest oszczędzanie czystej wody, co następnie przyczynia się do redukcji ścieków. Jeden jak i drugi parametr zawarte są w specyfikacji – ścieki również jako parametr jakościowy. Zużycie czystej wody może być zmniejszone dzięki instalacji oszczędnych kranów, wykorzystaniu wody „szarej” i deszczowej dla toalet i ogrodnictwa, oraz stosowaniu łatwych w czyszczeniu powierzchni.





## KRYTERIA ILOŚCIOWE

PARAMETR	WARTOŚĆ	KRYTERIA	WYNIK
3.2.1 Ograniczenie zużycia wody podczas użytkowania budynku <sup>1</sup>		<p>Obliczenie opiera się na średniej krajowej konsumpcji wody przypadającej na jeden budynek w ciągu jednego roku.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Poprawa <math>\geq</math> 50% (wobec średniej)</li><li>2. Poprawa <math>\geq</math> 30%</li><li>3. Poprawa <math>\geq</math> 20%</li><li>4. Poprawa <math>\geq</math> 10%</li></ol> <p><math>\% = \frac{(\text{średnia krajowa} - \text{zużycie budynku}) \times 100}{\text{średnia krajowa}}</math></p>	

<sup>1</sup> Parametr „odpadów stałych i płynnych” został omówiony i zostanie uwzględniony w późniejszej, rozszerzonej wersji

# Budownictwo zrównoważone

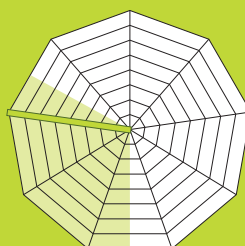
## 3.3. DOMY AKTYWNE WYKORZYSTUJĄ W ZRÓWNOWAŻONY SPOSÓB MATERIAŁY BUDOWLANE Z UWZGLĘDNIENIEM ŹRÓDEŁ ICH POCHODZENIA

Przy projektowaniu Domu Aktywnego trzeba ocenić materiały pod kątem recyklingu oraz źródeł ich pochodzenia.

Zawartość, która może być poddana recyklingowi jest oceniana pod względem wagowym i bierze pod uwagę 80% masy budynku. Obejmuje to recykling na wszystkich etapach użytkowania budynku (recykling pre-konsumencki, wewnętrzny i recykling po-konsumencki).

Odpowiedzialne pozyskiwanie materiałów oznacza wymóg stosowania materiałów certyfikowanych – posiadających certyfikaty zarządzania środowiskowego - takie jak PEFC i FSC dla drewna oraz certyfikację dostawców EMS dla innych materiałów.

Zrównoważone budownictwo



## KRYTERIA ILOŚCIOWE

PARAMETR	WARTOŚĆ	KRYTERIA	WYNIK
3.3.1 Materiał do recyklingu		<p>Średnia wagowa zawartość materiałów nadających się do recyklingu dla wszystkich materiałów budowlanych (ważone proporcje materiału w budynku) mogą być:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>\geq 50\%</math></li> <li>2. <math>\geq 30\%</math></li> <li>3. <math>\geq 10\%</math></li> <li>4. <math>\geq 5\%</math></li> </ol> <p>Powinno być uwzględnione 80% masy budynku. (W zawartości recyklingu, bierzemy pod uwagę recykling pre-konsumencki, wewnętrzny i recykling po-konsumencki).</p>	
3.3.2 Odpowiedzialne zaopatrzenie w materiały		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 100% drewna ma certyfikat (FSC, PEFC) i 80% dostawców nowych materiałów posiada certyfikat EMS</li> <li>2. 80% drewna ma certyfikat (FSC, PEFC) i 50% dostawców nowych materiałów posiada certyfikat EMS</li> <li>3. 65% drewna ma certyfikat (FSC, PEFC) i 40% dostawców nowych materiałów posiada certyfikat EMS</li> <li>4. 50% drewna ma certyfikat (FSC, PEFC) i 25% dostawców nowych materiałów posiada certyfikat EMS</li> </ol>	
<b>WYNIK:</b>			

# Parametry jakościowe

## 4.o. PARAMETRY JAKOŚCIOWE DOMU AKTYWNEGO

Parametry jakościowe Domu Aktywnego są wymienione poniżej. Zawierają inne ważne kwestie do rozważenia przy projektowaniu Domu Aktywnego. Kwestie te są często podporządkowane procesowi budowy; niektóre wytyczne zawierają informacje w jaki sposób osiągnąć poziom wydajności opisanej w części ilościowej, a niektóre zawierają wytyczne dotyczące sposobu osiągnięcia bardziej całościowego podejścia (różnorodności biologicznej, kulturowej oraz spełnienia lokalnych uwarunkowań).

Przykład zastosowania parametrów jakościowych, na podstawie zapotrzebowania na energię 4.2.1.

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Popyt na poszczególne produkty i elementy budowlane	Czy wybrane produkty i rozwiązania konstrukcyjne zostały ocenione przez pryzmat opłacalności, opłacalności w całym cyklu życia oraz kosztów utrzymania?	<p><i>Wszystkie główne elementy (dach, ściany, fundamenty, okna) zostały obliczone z punktu widzenia opłacalności danego rozwiązania w czasie jego funkcjonowania.</i></p> <p><i>Zostanie przeprowadzona ocena utrzymywania rozwiązań technicznych.</i></p>	<b>TAK</b>
Rozwiązania architektoniczne	Czy rozwiązania architektoniczne zostały wykorzystane do osiągnięcia całościowej wizji budynku i niskiego zapotrzebowania na energię?	<p><i>W fazie projektowania alternatywne rozwiązania były modelowane przy użyciu technologii BIM, oceniono przewidywaną wydajność energetyczną, komfort w pomieszczeniach i wpływ na środowisko. Wyniki wykorzystano do optymalizacji procesu projektowania.</i></p>	<b>TAK</b>
Zapotrzebowanie na poszczególne urządzenia	Czy wybrano najlepsze rozwiązania energetyczne dla urządzeń?	<p><i>Wszystkie urządzenia AGD są co najmniej klasy A+, a zainstalowane lampy są typu LED i oceniane na podstawie jakości światła.</i></p>	<b>TAK</b>

## 4.1. KOMFORT

### 4.1.1. ŚWIATŁO DZIENNE

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Widok	Czy okna zapewniają najlepsze możliwe widoki na środowisko zewnętrzne (niebo i otoczenie)?		
Jakość widoku na zewnątrz	Czy okna (zapewniające widok na zewnątrz) zostały dobrane tak, by zapewnić najwyższą jakość widoku na zewnątrz		
Ochrona przed efektem olśnienia	Czy następujące aspekty zostały uwzględnione w celu uniknięcia ryzyka wystąpienia odbłasków (efektów olśnienia)  <ul style="list-style-type: none"><li>• Przepuszczalność</li><li>• Przesłony</li><li>• Wzornictwo</li><li>• Odbicie światła</li><li>• Przekierowanie</li><li>• Geometria i układ pomieszczeń</li></ul>		
Światło dzienne w pomieszczeniach dodatkowych	Czy ciągi komunikacyjne i łazienki mają dostęp do światła dziennego?		



#### 4.1.2. WARUNKI TERMICZNE

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Kontrola indywidualna, zima	Czy jest możliwe, aby ustawić temperaturę w pomieszczeniu w zależności od chwilowych potrzeb, np. przy użyciu termostatu?		
Kontrola indywidualna, lato	Czy można indywidualnie wpływać na warunki termiczne w każdym pokoju, np. poprzez otwarcie okna lub zastosowanie przesłon? W przypadku układów chłodzenia mechanicznego, czy możliwe jest regulowanie temperatury w pomieszczeniu, na przykład termostatem?		
Interfejs systemu	Czy interfejsy systemu regulacji temperatury (np. termostaty na ścianach) są intuicyjne i proste w obsłudze?		
Przeciągi	<p>Czy otwory wentylacyjne (w tym okna, kratki wentylacyjne i urządzenia wentylacji mechanicznej) zostały zlokalizowane tak, aby dyskomfort spowodowany przez przeciągi był zminimalizowany?</p> <p><b>Uwaga:</b> Możliwość regulacji (np. rozwarcia okna i przepływu w kratkach wentylacyjnych) jest ważna i powinna być również wzięta pod uwagę.</p>		

#### 4.1.3. JAKOŚĆ POWIETRZA

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Indywidualna regulacja przepływów powietrza	Czy można manualnie wpływać na szybkość wymiany powietrza w pomieszczeniach (zwłaszcza w pokoju dziennym, kuchni i sypialni), np. poprzez otwarcie okna, a jeśli jest zainstalowana wentylacja mechaniczna, czy jest to możliwa regulacja przepływu powietrza na trzech lub większej liczbie poziomów?		
Wilgotność	Aby uniknąć problemów związanych z wilgocią i pleśnią, czy jest pewność, że istnieje wystarczający przewiew w pokojach z okresowymi wzrostami produkcji wilgoci (zwłaszcza w kuchni, łazience i toalecie)?  <b>Uwaga:</b> Minimalny przepływ powietrza wywiewanego w „pomieszczeniach mokrych” powinien być określony w krajowych przepisach budowlanych.		
Materiały budowlane o niskiej emisji	Czy materiały oznakowane jako „niezgodliwe dla środowiska” użyto wszędzie, gdzie było to możliwe?  <b>Uwaga:</b> Przykłady wewnętrznych etykiet środowiskowych: Danish Indoor Climate Label, fińska wytwórnia M1, niemiecka AgBB oraz GUT i certyfikaty francuskie.		

#### 4.1.4. HAŁAS I AKUSTYKA

PARAMETR	CRITERIA	ARGUMENTS/ANSWER	TAK/NIE
Hałas wewnętrzny	<p>Czy udało się ograniczyć hałas ze wszystkich urządzeń mechanicznych w ciągłej pracy do 25 dB(A) w pomieszczeniach mieszkalnych, kuchni i innych głównych pomieszczeniach, oraz poniżej 20 dB(A) w sypialni, pokoju do nauki i innych pomieszczeniach, które potrzebują dodatkowego wyciszenia?</p> <p>Hałas wewnątrz – narażenie na hałas pochodzący z systemów (np. z systemu wentylacyjnego i grzewczego) określa się poprzez pomiar ciśnienia akustycznego jak opisano w normie ISO 140:1998.</p>		
Hałas zewnętrzny	Jeśli budynek znajduje się w hałaśliwym otoczeniu, czy użyto wystarczających rozwiązań do izolacji akustycznej?	Kryteria jakościowe	
Akustyka	<p>Czy zaprojektowane wewnętrzne ściany i podłogi mają na celu ograniczenie rozprzestrzeniania hałasu między pomieszczeniami?</p> <p>Czy jest co najmniej jeden pokój (i jego drzwi wejściowe), który jest dodatkowo izolowany akustycznie?</p>		

## 4.2. ENERGIA

### 4.2.1. ZAPOTRZEBOWANIE ENERGETYCZNE

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Zapotrzebowanie na poszczególne produkty i elementy konstrukcyjne	Czy produkty i rozwiązania konstrukcyjne zostały wybrane ze względu na energooszczędność i niskie koszty utrzymania?		
Architektoniczne rozwiązania projektowe	Czy rozwiązania architektoniczne wybrano w taki sposób, by zrealizować całościową wizję budynku, ale również w celu osiągnięcia niskiego zapotrzebowania na energię?		
Zapotrzebowanie na poszczególne urządzenia	Czy wybrano najlepsze energooszczędne rozwiązania dla urządzeń?		

### 4.2.2. ZAOPATRZENIE W ENERGIĘ

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Projekt	Czy energia z odnawialnych źródeł została ujęta w projekcie budynku i zagospodarowania działki?		
Pochodzenie dostaw energii	Czy wybierając dostawcę energii wzięto pod uwagę koszty i czy kierowano się przy wyborze źródłem jego pochodzenia?		

### 4.2.3. WYDAJNOŚĆ ENERGII PIERWOTNEJ

PARAMETER	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Zużycie energii i emisja CO <sub>2</sub>	Czy zapotrzebowanie na energię oraz wykorzystanie energii odnawialnej zostały zoptymalizowane w celu wykorzystania najbardziej opłacalnych rozwiązań z najniższą emisją CO <sub>2</sub> ?		

#### 4.2.4. KONTROLA ENERGETYCZNA

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Kontrola rozwiązań i produktów na miejscu budowy	Czy kontrola na miejscu budowy polegała na sprawdzeniu, czy rozwiązania energetyczne i produkty spełniają poziom określony projektem?		
Przepuszczalność powietrza w budynku	Czy przetestowano szczelność powietrzną w budynku?		
Mostki termiczne	Czy mostki termiczne zostały ocenione na etapie budowy?		
Kwalifikacje kontrolera	Czy kontrola została przeprowadzona przez certyfikowanego eksperta?		

#### 4.3. ŚRODOWISKO

##### 4.3.1. ODDZIAŁYWANIE ŚRODOWISKA

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Ocena cyklu życia budynku (LCA)	Czy wyniki dotyczące cyklu życia budynku (LCA) były wykorzystywane przy optymalizacji projektu?		

##### 4.3.2. ZUŻYCIE WODY

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Urządzenia	Czy zainstalowano urządzenia do oszczędzania wody?		
Wykorzystanie „szarej” wody i wody deszczowej	Czy wykorzystuje się „szarą” wodę i wody opadowe w celu zmniejszenia zużycia wody w ogrodzie, przy praniu i w toalecie?		



### 4.3.3. WPŁYW EKOLOGICZNY

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Urządzenia	<p>Czy wykorzystano następujące elementy, by zminimalizować oddziaływanie pracy na budowie na środowisko?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Optymalizacja zarządzania odpadami budowlanymi</li> <li>• Ograniczenie uciążliwości i zanieczyszczeń</li> <li>• Minimalizacja zużycia zasobów</li> <li>• Godne traktowanie pracowników</li> </ul>		
Rozbiórka	<p>Czy budynek był zaprojektowany w taki sposób, że 70% masy budynku będzie mogło być poddane recyklingowi? Takie rozwiązanie przewiduje europejska dyrektywa dotycząca odpadów budowlanych.</p>		
Bioróżnorodność	<p>Poszanowanie fauny, flory i środowiska naturalnego poprzez budowę gniazd dla ptaków, rekonstrukcję zielonej roślinności, ograniczenie zużycia substancji chemicznych.</p>		

Europejska dyrektywa z 2008 roku (2008/98/WE)

- Hierarchia postępowania z odpadami
- Odpady budowlane i rozbiórkowe: 70% wagowo w 2020 r. (ponowne wykorzystanie, recykling i zasypywanie ziemią w 70%)

#### 4.3.4 ZEWNĘTRZNE OTOCZENIE ORAZ UŁATWIENIA DOSTĘPU

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Tradycje budowlane	Czy projekt budynku odnosi się do lokalnej tradycji budowlanej? Na przykład w projekcie zostały zastosowane lokalne materiały, nawiązanie do lokalnej architektury i rzemiosła?		
Aktywny sposób spędzania czasu na zewnątrz	Czy projekt pozwala na przystosowanie budynku do potencjału i ograniczeń związanych z lokalnym klimatem? Np. stworzono na zewnątrz przestrzeń z komfortowymi warunkami klimatycznymi oraz dostępem do światła dziennego, która zachęca do aktywnego spędzania czasu na powietrzu		
Ulice i otoczenie	Czy projekt ma wpływ na ulice i otoczenie? Na przykład jakie są zabezpieczenia terenu wokół domu dla bawiących się dzieci oraz czy wpisuje się on przestrzeń publiczną uwzględniając potrzeby i zachowania lokalnej społeczności?		
Infrastruktura	Czy infrastruktura wspiera zdrowy, komfortowy i ekologiczny transport? Na przykład jak wygląda połączenie i odległość do najbliższego przystanku komunikacji publicznej, jaka jest odległość do szkół i supermarketów oraz czy możliwe jest łatwe i bezpieczne poruszanie się na rowerze?		
Dostępność	Czy projekt bierze pod uwagę osoby niepełnosprawne, dzieci, osoby starsze oraz inne grupy o specjalnych potrzebach?		
Ekologia i zagospodarowanie terenu	Czy budynek współgra z lokalnym ekosystemem i minimalizuje zagrożenie dla środowiskowa? Na przykład wpływa na zwiększenie powierzchni do przesiąkania wody deszczowej, minimalizując tym samym wykorzystanie terenu.		
Zmiany klimatu	Czy zagrożenia związane ze zmianami klimatu (np. burze oraz powodzie) zostały wzięte pod uwagę oraz czy projekt budynku i otoczenia zmniejsza ich wpływ?		

#### 4.4. ZARZĄDZANIE BUDYNKIEM

Już na etapie projektowania Domu Aktywnego należy się upewnić, że budynek będzie eksploatowany zgodnie z swoim przeznaczeniem, a jego użytkownicy będą zachowywać się w nim stosownie do założeń.

- W celu zapewnienia sprawnego i odpowiedniego funkcjonowania budynku oraz wsparcia dla jego użytkowników, ważne jest, aby budynek i systemy pracowały zgodnie z przeznaczeniem, a jego użytkownicy byli świadomi aktualnych rezultatów działania. Dostarczanie takich informacji wpływa na promowanie efektywnych i odpowiedzialnych zachowań.

PARAMETR	KRYTERIA	ARGUMENTY/ODPOWIEDŹ	TAK/NIE
Zarządzanie energią	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szkolenie użytkowników budynku dotyczące energooszczędnych zachowań. Roczna kontrola wydajności budynku i systemów (umowa serwisowa)</li> <li>• Wskazówki dla użytkownika dotyczące efektywności energetycznej budynku i systemów technicznych</li> <li>• Ciągłe (co godzinę) monitorowanie i wyświetlanie wyników dotyczących zużycia oraz produkcji energii</li> <li>• Oddanie budynku do eksploatacji, rozruch urządzeń i systemów związanych z wykorzystaniem energii odnawialnej w pierwszym roku użytkowania</li> </ul>		
Zarządzanie środowiskiem wewnętrznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szkolenie użytkowników budynku z energooszczędnych zachowań. Kontrola roczna wydajności budynku i systemów (umowa o świadczenie usług)</li> <li>• Wskazówki dla użytkowników dotyczące działania urządzeń technicznych związanych z efektywnością energetyczną budynku. Stałe (co godzinę) monitorowanie i wyświetlanie danych dotyczących jakości powietrza w pomieszczeniach</li> <li>• Oddanie budynku do eksploatacji, rozruch urządzeń i systemów związanych z wykorzystaniem przeston słonecznych i działaniem wentylacji w pierwszym roku użytkowania</li> </ul>		
Zarządzanie środowiskiem naturalnym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szkolenie użytkowników budynku dotyczące efektywnego wykorzystania zasobów i odpowiedzialnych zachowań wobec środowiska naturalnego. Kontrola roczna wydajności budynku i systemów (umowa o świadczenie usług).</li> <li>• Wskazówki dla użytkowników dotyczące optymalnego utrzymania i efektywnego wykorzystania wody podczas eksploatacji budynku i działania urządzeń technicznych</li> <li>• Stałe monitorowanie i wyświetlanie danych dotyczących zużycia wody</li> <li>• Oddanie budynku do eksploatacji, rozruch urządzeń i systemów związanych z wykorzystaniem wody w pierwszym roku użytkowania</li> </ul>		

# Podziękowania

Specyfikacja Active House, druga edycja jest zaktualizowaną wersją pierwszej edycji.

Na rozwój specyfikacji składały się debaty internetowe, jak również spotkania w trybie offline i warsztaty z szerokim udziałem całej branży budowlanej na całym świecie. Aktualizacja specyfikacji została koordynowana przez grupę roboczą w sojuszu Active House Alliance, któremu przewodniczy:

Pierre-Alain Gillet, SAINT-GOBAIN GLASS (F)

Poniżej znajduje się lista osób, którym Active House Alliance pragnie także podziękować za wkład, komentarze oraz współpracę nad aktualizacją specyfikacji:

Amdi Schjødt Worm – Esbensen Rådgivende Ingeniører (DK)  
Anders Isaksson – INWIDO (S)  
Anders Nielsen – GRUNDFOS Management A/S (DK)  
Ariane Schumacher – SAINT-GOBAIN GLASS (F)  
Bjarne W. Olesen – International Centre for Indoor Environment & Energy (DK)  
Carsten Rode – Danish Technical University (DK)  
Carsten Østergård Pedersen – GRUNDFOS Management A/S (DK)  
Chantal Sergent – SAINT-GOBAIN GLASS (F)  
Cindy Visseringer – SBR (NL)  
David Founed – SAINT-GOBAIN GLASS (F)  
Emilia-Cerna Mladin – Romanian Association of Energy Auditors for Buildings (R)  
Filip Verriest – SAINT-GOBAIN Glassolutions (F)  
Frank Koos – FEMIB (B)  
Franz Hauk – Verband Fenster + Fassade (D)  
Henrik Sørensen – Esbensen Rådgivende Ingeniører (DK)  
Jost Hartwig – Technische Universität Darmstadt (D)  
Julie Vinson – SAINT-GOBAIN GLASS (F)  
Karsten Duer, VELUX Group (DK)  
Kurt Emil Eriksen – VELUX Group (DK)  
Lone Feifer – VELUX Group (DK)  
Marco Giardina – SENSIEL RESEARCH (CH)  
Matt Belcher – VERDATEK SOLUTIONS (USA)  
Mikkel Skott Olsen – VELUX Group (DK)  
Per Arnold Andersen – VELUX Group (DK)  
Per Heiselberg – AALBORG University (DK)  
Peter Foldbjerg – VELUX Group (DK)  
Richard Beuhorry-Sassus – SOMFY (F)  
Rory Bergin – HTA (UK)  
Thorbjørn Færing Asmussen VELUX Group (DK)  
Werner Osterhaus – Aarhus University (DK)  
Wouter Beck – HUNTER DOUGLAS EUROPE B.V. (NL)  
Zsolt Gunther – 3h architecture (H)

Dodatkowo do powyższej listy współpracowników, Active House Alliance pragnie także dodać i podziękować wszystkim tym, którzy przyczynili się do powstania pierwszej edycji specyfikacji opublikowanej 14 kwietnia 2011 roku:

Alexander Panek (Nape); Anne Beim (Royal Danish Academy of Fine Arts School of Architecture); Atze Boerstra (BBA Indoor Environmental Consultancy); Bjarne W Olesen (Technical University of Denmark); Brian Edwards (Royal Danish Academy of Fine Arts School of Architecture); Carsten Rode (Technical University of Denmark); Cindy Vissering (SBR); Eduardo de Oliveira Fernandes (University of Porto); Ellen Kathrine Hansen (VKR Holding); Emilia-Cerna Mladin (University Politehnica of Bucharest); Gitte Gylling Hammershøj (Aalborg University); G. Willson (Glass and Glazing Federation); Haico van Nunen (Bouw Hulpmiddelen Groep); Harm Valk (Nieman); Henrik Sørensen (Esbensen Rådgivende Ingeniører); Hermen Jansen (Aldus); Joost Hartwig (Technische Universität Darmstadt); Joost van 't Klooster (WVTTK Architects); Jos Lichtenberg (Eindhoven University and Technology); Karsten Duer (VELUX Group); Kurt Emil Eriksen (VKR Holding); Lars Gunnarsen (Danish Building Research Institute); Lone Feifer (VELUX Group); Mikkel Skott Olsen (VELUX Group); Nils Larsson (International Initiative for a Sustainable Built Environment, iisBE); Peder Veisig (Cenergia); Per Arnold Andersen (VELUX Group); Per Heiselberg (Aalborg University); Peter Foldbjerg (VELUX Group); Peter Winters (Dickson-constant); Susanne Dyrbøl (Rockwool International); Werner Osterhaus (Aarhus School of Engineering); Wouter Beck (Hunter Douglas Europe); Zsolt Gunther (3h architecture).











# DOM AKTYWNY

## Sieci i udostępnianie wiedzy

Członkowie sojuszu Active House Alliance wspierają wizję Domu Aktywnego oraz zobowiązują się do podjęcia aktywnej roli w promowaniu tej wizji.

W skład Active House Alliance wchodzi firmy i organizacje z branży budowlanej, jak i producenci, architekci, inżynierowie i ośrodki badawcze z sektora budowlanego.

Stając się członkiem Sojuszu Active House Alliance, zapraszamy do udziału w warsztatach wewnętrznych i działań mających na celu dzielenie się wiedzą, a także w rozwoju sojuszu oraz materiałów i specyfikacji.

Członkowie sojuszu są również zapraszani do udziału w szkoleniu w zakresie wymagań zawartych w specyfikacji oraz mogą także korzystać z narzędzi opracowanych przez sojusz Active House Alliance.

Jeśli Ty także chciałbyś przyczynić się do rozwoju sojuszu i zostać jego członkiem, prosimy o kontakt z sekretariatem Active House w celu uzyskania dodatkowych informacji oraz opłat członkowskich.

Kontakt z sekretariatem Active House:

**[secretariat@activehouse.info](mailto:secretariat@activehouse.info)**

**Czytaj więcej na [www.activehouse.info](http://www.activehouse.info)**