

ZAŁĄCZNIK NR 1 DO REGULAMINU – WYMAGANIA: OBLIGATORYJNE, KONKURSOWE I JAKOŚCIOWE

Wychodząc naprzeciw rosnącym cenom energii oraz potrzebom rynku na bezemisyjne i energooszczędne systemy grzewcze, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju dedykuje niniejsze Przedsięwzięcie Uczestnikom Przedsięwzięcia, którzy opracują innowacyjny, efektywny energetycznie oraz ekonomicznie system ogrzewania i chłodzenia budynków wykorzystujący technologie magazynowania ciepła i chłodu.

Przedmiotem niniejszego Przedsięwzięcia jest opracowanie systemów produkujących i dostarczających ciepło i chłód wykorzystujących magazynowanie energii w postaci ciepła i/lub chłodu w budynkach domów jednorodzinnych oraz budynkach biurowych, a także systemów umożliwiających gromadzenie nadprodukowanej energii oraz optymalne wykorzystania źródeł odnawialnych i energii z sieci.

Przyjęte przez Wnioskodawcę / Uczestnika Przedsięwzięcia rozwiązania konstrukcyjne oraz funkcjonalne będą podlegały ocenie w oparciu o zawarte w niniejszym dokumencie Wymagania. System powinien spełniać Wymagania Obligatoryjne, Konkursowe oraz Jakościowe, które będą weryfikowane zgodnie z Załącznikiem nr 4 do Regulaminu oraz oceniane i punktowane zgodnie z Załącznikiem nr 5 do Regulaminu. Suma przyznanych punktów będzie decydować o pozycji Wykonawcy na stworzonej przez Zamawiającego Liście Rankingowej. Liczba punktów konkursowych przyznawanych Wykonawcy będzie uzależniona od spełnienia Wymagań zawartych w Załączniku nr 5 do Regulaminu.

1. INFORMACJE OGÓLNE

Zapotrzebowanie na bezemisyjne i energooszczędne systemy grzewcze, rosnące ceny energii oraz zmieniający się popyt na energię w zależności od warunków atmosferycznych czy zapotrzebowania stwarzają konieczność poszukiwania rozwiązań mających na celu magazynowanie wyprodukowanej energii i wykorzystania jej w okresach zwiększonego zapotrzebowania przy równoczesnej trosce o środowisko naturalne. Systemy oparte na magazynowaniu energii w postaci ciepła i chłodu są odpowiedzią na nierównomierne zużycie energii oraz nierównomierną produkcję energii z odnawialnych źródeł energii. Systemy te pozwalają na gromadzenie energii w postaci ciepła i chłodu w okresach optymalnej produkcji i wykorzystanie jej w sytuacjach niedoboru przy równoczesnym zwiększeniu efektywności energetycznej budynków oraz przyczyniając się do oszczędności zasobów energetycznych i finansowych. Dodatkowo Systemy mogą magazynować energię odpadową, która powstaje podczas ich pracy, np. podczas produkowania chłodu, może być magazynowane odpadowe ciepło, a podczas produkcji ciepła może być magazynowany odpadowy chłód.

Celem Przedsięwzięcia „Magazynowanie ciepła i chłodu” jest opracowanie innowacyjnych, efektywnych energetycznie i ekonomicznie systemów wytwarzających i dostarczających ciepło i chłód do budynków wykorzystujących technologie magazynowania ciepła i chłodu (dalej zwanych „Systemem”), dla Budynków Domu Jednorodzinnego oraz odrębnie dla Budynku Biurowego. Przedsięwzięcie „Magazynowanie ciepła i chłodu” będzie realizowane jednocześnie dla dwóch niezależnych działań zwanych dalej Strumieniami.

W ramach **Strumienia 1** opracowane zostaną dwa Systemy (**System 1** oraz **System 2**), przeznaczone dla standardowych dwóch Modeli Budynków Domu Jednorodzinnego (tj. w dwóch wariantach energetycznych) opisanych w punkcie 3 (odpowiednio 3.1.1 oraz 3.1.2) poniżej.

W ramach **Strumienia 2** opracowany zostanie jeden System (**System 3**) przeznaczony dla Modelu Budynku Biurowego, zgodnie z opisem w punkcie 4 (poniżej).

Wnioskodawca może więc złożyć wniosek dla Strumienia 1, w ramach którego opracuje System 1 oraz System 2 lub może złożyć oddzielny Wniosek dla Strumienia 2, w ramach którego opracuje System 3. Zamawiający dopuszcza również możliwość złożenia przez jednego Wnioskodawcę dwóch wniosków do obu Strumieni 1 i 2 jednocześnie. Przy czym oba wnioski traktowane będą niezależnie.

W niniejszym dokumencie w celu ujednolicenia i poprawy zrozumiałości zdefiniowano następujące pojęcia:

- **Budynek Domu Jednorodzinnego** – budynek domu jednorodzinnego w dwóch wariantach energetycznych, którego parametry opisują: Model I oraz Model II;
- **Budynek Biurowy** – budynek biurowy, którego parametry opisuje Model III;
- **CH** – instalacja chłodzenia budynku;
- **CO** – instalacja centralnego ogrzewania budynku;
- **CWU** – instalacja ciepłej wody użytkowej;
- **Demonstrator** – zainstalowany System w rzeczywistych budynkach: Budynku Domu Jednorodzinnego lub Budynku Biurowym demonstrujący rzeczywiste zastosowanie Systemu. W ramach Przedsięwzięcia opracowane zostaną równolegle trzy Demonstratory Systemu w zależności od typu budynku: Demonstrator A, Demonstrator A’ oraz Demonstrator B;
- **Demonstrator A** – zainstalowany System 1 w rzeczywistym Budynku Domu Jednorodzinnego demonstrujący rzeczywiste zastosowanie Systemu 1, opracowany w ramach Etapu II dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu I, spełniający wszystkie Wymagania Obligatoryjne, Konkursowe i Jakościowe dla Systemu 1;
- **Demonstrator A’** – zainstalowany System 2 w rzeczywistym Budynku Domu Jednorodzinnego rzeczywiste zastosowanie Systemu 2, opracowany w ramach Etapu II dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II, spełniający wszystkie Wymagania Obligatoryjne, Konkursowe i Jakościowe dla Systemu 2;
- **Demonstrator B** – zainstalowany System 3 w rzeczywistym Budynku Biurowym demonstrujący rzeczywiste zastosowanie Systemu 3, opracowany w ramach Etapu II dla Budynku Biurowego, spełniający wszystkie Wymagania Obligatoryjne, Konkursowe i Jakościowe dla Systemu 3;
- **Ekstremalny Rok** – modelowy rok wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu przedstawiający dynamiczne godzinowe symulacje energetyczne budynku referencyjnego w wariancie ekstremalnym ze średnią temperaturą roczną: 8,9 [°C], najniższą temperaturą roczną: -23 [°C] oraz najwyższą temperaturą roczną: 35 [°C];

- **ExtraElementy** – dodatkowe urządzenia i elementy nie będące elementami składowymi Systemów doinstalowane do budynku w ramach Przedsięwzięcia tj. instalacja fotowoltaiczna i/lub instalacja kolektorów słonecznych, wykorzystane na potrzeby prawidłowego funkcjonowania Systemów. Nie obejmują elementów już istniejących i wchodzących w skład aktualnej instalacji danego budynku;
- **Granica Błędu** – określone w Załączniku nr 1 do Regulaminu dopuszczalne odstępstwo Wyników Prac Etapu I oraz Etapu II względem założeń zawartych przez Uczestnika Przedsięwzięcia we Wniosku, uznawane za dopuszczalne i wiążące się z częściową płatnością wynagrodzenia (w zakresie Wynagrodzenia Podstawowego), pomimo niewykonania Wyniku Prac Etapu I lub Etapu II w pełni zgodnie z Wnioskiem;
- **Magazyn Ciepła** – element instalacji projektowanych Systemów w postaci zasobnika energii, w którym przechowywana jest energia w postaci ciepła;
- **Magazyn Chłodu** – element instalacji projektowanych Systemów w postaci zasobnika energii, w którym przechowywana jest energia w postaci chłodu;
- **Model I** – zestaw parametrów opisujący Budynek Domu Jednorodzinne, którego wskaźnik energii użytkowej wynosi (E_{uH+v}) < 20 kWh/m²/rok;
- **Model II** – zestaw parametrów opisujący Budynek Domu Jednorodzinne, którego wskaźnik energii użytkowej wynosi (E_{uH+v}) < 120 kWh/m²/rok;
- **Model III** – zestaw parametrów opisujący Budynek Biurowy, którego wskaźnik energii użytkowej wynosi (E_{uH+v}) < 40 kWh/m²/rok;
- **Pompa ciepła** – element instalacji projektowanych Systemów w postaci urządzenia dostarczającego ciepło i chłód, bazujący na odbiorze ciepła z dolnego źródła o niskiej temperaturze i przekazaniu ciepła do górnego źródła o wysokiej temperaturze, dostarczając dzięki temu zarówno ciepło jak i chłód;
- **Prototyp** – urządzenie będące wynikiem Prac B+R w Etapie I, stanowiące pierwowzór Systemu;
- **Prototyp A** – oznacza Prototyp dla Budynku Domu Jednorodzinne wg Modelu I;
- **Prototyp B** – oznacza Prototyp dla Budynku Biurowego wg Modelu III;
- **Standardowy Rok** – modelowy rok wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu przedstawiający dynamiczne godzinowe symulacje energetyczne budynku referencyjnego w wariancie standardowym na podstawie danych klimatycznych ASHRAE IWEK 2 ze średnią temperaturą roczną: 8,6 [°C], najniższą temperaturą roczną: -16 [°C] oraz najwyższą temperaturą roczną: 33 [°C];
- **Strumień** – wyodrębniona część Przedsięwzięcia „Magazynowanie ciepła i chłodu” (w tym prace badawczo-rozwojowe, dalej Prace B+R) poświęcona realizowanemu zagadnieniu/działaniu. W ramach Przedsięwzięcia równolegle opracowywane będą dwa Strumienie: Strumień 1 dotyczący Budynku Domu Jednorodzinne (opracowanie Systemu 1 i Systemu) oraz Strumień 2 dotyczący Budynku Biurowego (opracowanie Systemu 3);
- **Strumień 1** – wyodrębniona część prac, działania (w tym prace badawczo-rozwojowe) poświęcona opracowaniu Systemu 1 oraz Systemu 2. Efektem Prac B+R w Strumieniu 1 jest opracowanie Projektów obu Systemów, Prototypu A (w ramach Etapu I) oraz Demonstratora A i Demonstratora A’ (w ramach Etapu II);
- **Strumień 2** – wyodrębniona część prac, działania (w tym prace badawczo-rozwojowe) poświęcona opracowaniu Systemu 3. Efektem Prac B+R w Strumieniu 2 jest opracowanie Projektu Systemu 3, Prototypu B (w ramach Etapu I) oraz Demonstratora B (w ramach Etapu II);
- **System** – zestaw specjalistycznych elementów/komponentów tworzących funkcjonalną całość służącą do dostarczania budynkom określonej ilości ciepła na potrzeby CO (dla wszystkich Systemów) i CWU (tylko dla Systemu 1 i 2) oraz określonej ilości chłodu na potrzeby CH, wykorzystująca Magazyn Ciepła i/lub Chłodu. System produkuje ciepło i chłód, magazynuje ciepło i/lub chłód, a następnie dostarcza ciepło i chłód (dla wszystkich Systemów);
- **System 1** – System opracowany dla Budynku Domu Jednorodzinne, który charakteryzuje się parametrami technicznymi wyszczególnionymi w pkt. 3.1.1. wg Modelu I;
- **System 2** – System opracowywany dla Budynku Domu Jednorodzinne, który charakteryzuje się parametrami technicznymi wyszczególnionymi w pkt. 3.1.2. wg Modelu II;
- **System 3** – System opracowywany dla Budynku Biurowego, bez wymogu dostarczenia Ciepłej Wody Użytkowej, charakteryzujący się parametrami technicznymi wyszczególnionymi w pkt. 4.1.1. wg Modelu III;
- **System automatyki** – system kontroli urządzenia, który jest centralnym miejscem sterowania całego urządzenia, pełni funkcje nadzorczą, sterującą, odczytu oraz monitorującą;
- **Użytkownik** – osoba użytkująca System w postaci Demonstratora technologii w Budynku Domu Jednorodzinne lub Budynku Biurowym;
- **Zadanie Badawcze** – wydzielony w Harmonogramie Prac zakres Prac B+R prowadzonych przez Uczestnika Przedsięwzięcia.

2. OGÓLNE ZAŁOŻENIA REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

Przedsięwzięcie polega na zaprojektowaniu najbardziej optymalnego Systemu/Systemów uwzględniającego sprecyzowane potrzeby oraz Wymagania Zamawiającego podane w niniejszym dokumencie. Zamawiający, czyli Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, precyzuje modele budynków oraz ich zapotrzebowanie na ciepło i chłód, dla których Systemy te mają być zaprojektowane.

Zamawiający dla modelowych budynków określa:

- opis budynku, w tym jego fizyczne rozmiary oraz wygląd,
- uwarunkowania środowiskowe dla całego roku tj.: temperaturę powietrza zewnętrznego oraz nasłonecznienie dla każdej godziny w roku,
- aktualnie zainstalowane urządzenia w budynku, które mogą pracować na potrzeby Systemu,
- ilość dostępnego miejsca na instalację projektowanego Systemu,
- ilość dostępnego miejsca na inne nowe elementy (ExtraElementy), które mogą być zainstalowane do współpracy z Systemem,
- ceny energii elektrycznej i ich zmiany w czasie – taryfy,
- zapotrzebowanie budynku na ciepło i chłód z dokładnością do pojedynczej godziny.

Wszystkie podane informacje, na bazie których Wykonawca projektuje Systemy nazywane są Modelami. Zamawiający wyróżnia 3 następujące Modele:

- **Model I** – dla Budynku Domu Jednorodzinne opisany w punkcie 3.1.1, którego wskaźnik energii użytkowej wynosi (E_{uH+v}) < 20kWh/m²/rok,
- **Model II** – dla Budynku Domu Jednorodzinne opisany w punkcie 3.1.2, którego wskaźnik energii użytkowej wynosi (E_{uH+v}) < 120kWh/m²/rok,
- **Model III** – dla Budynku Biurowego opisany w punkcie 4.1.1, którego wskaźnik energii użytkowej wynosi (E_{uH+v}) < 40kWh/m²/rok).

Powyższe Modele zostały opracowane na podstawie informacji zawartych w Dodatku A oraz Dodatku B znajdujących się na końcu niniejszego dokumentu.

Zamawiający informuje, że Wykonawca podczas realizacji Przedsięwzięcia bazuje na Modelu I, Modelu II i/lub Modelu III, natomiast Dodatek A i Dodatek B służą tylko celom poglądowym.

Wykonawca projektuje Systemy tak, aby dostarczyć wymaganą ilość ciepła i chłodu przy jak najmniejszych kosztach instalacji oraz jej użytkowania. Wykonawca projektuje Systemy tak, aby spełnić wszystkie Wymagania Obligatoryjne Przedsięwzięcia, podane w rozdziałach 3.2.1 i 4.2.1 oraz uzyskać jak najwyższy wynik za Wymagania Konkursowe i Jakościowe, podane odpowiednio w rozdziałach: 3.2.2 i 3.2.3 oraz 4.2.2 i 4.2.3.

Wykonawca projektując Systemy uwzględnia i prezentuje przepływ energii w budynku w ciągu całego roku (w każdej godzinie) zgodnie z odpowiednim Modelem i danymi z Załącznika nr 3.2 i 3.3 do Regulaminu wskazując jednocześnie ile energii w danej godzinie jest pobierane z sieci zewnętrznej, ile pochodzi z opracowanych Magazynów Ciepła i/lub Chłodu w tym z Odnawialnych Źródeł Energii lub energii pochodzącej z ExtraElementów pracujących na potrzeby Systemu. Wyliczenia poboru energii w poszczególnych Systemach Wykonawca podaje w Załączniku nr 3 do Regulaminu.

Wykonawca podczas prowadzonych prac samodzielnie i dowolnie określa rozwiązania konstrukcyjne oraz funkcjonalne każdego z Systemów tj. wydajność, wielkość oraz koszt Systemu, a także typ zasobnika, rodzaj i jakość materiałów wykorzystanych do budowy Systemu oraz zużycie energii z sieci i ze źródeł OZE.

Uwaga ogólna: Każdorazowo, gdy w dokumencie Załącznik nr 1 Zamawiający odnosi się do wymagań oznaczonych "X", wskazanych w kolumnie: Wymagania Warunkowe, ograniczenia i wytyczne mają znaczenie, jeśli dane urządzenie lub ExtraElementy są obecne w zaproponowanym przez Wykonawcę Rozwiązaniu – jeśli Rozwiązanie nie uwzględnia zastosowania danego urządzenia lub ExtraElementów, Wykonawca jest zwolniony z danego Wymagania w zakresie w jakim odnosi się do takiego urządzenia lub ExtraElementu.

3. STRUMIEŃ 1 – SYSTEM 1 I SYSTEM 2 DLA BUDYNKÓW DOMU JEDNORODZINNEGO

W ramach realizacji prac dla Strumienia 1 zostaną opracowane Systemy 1 i 2 dostarczania ciepła i chłodu wykorzystujące magazynowanie energii w postaci ciepła i chłodu dla Budynków Domu Jednorodzinnego. Systemy są projektowane na podstawie poniższych Modeli z uwzględnieniem Wymagań Obligatoryjnych, Konkursowych i Jakościowych opisanych w niniejszym rozdziale.

3.1 Założenia dla Systemów 1 i 2 dla Budynku Domu Jednorodzinnego (parametry do obliczeń)

3.1.1 Model I (System 1 dla Budynku Domu Jednorodzinnego)

Model I (Budynek Domu Jednorodzinnego o wskaźniku energetycznym (EuH+V) <20kWh/m²rok) opisuje hipotetyczny Budynek Domu Jednorodzinnego, z 2 ogrzewanymi kondygnacjami naziemnymi o powierzchni całkowitej 149 m² oraz powierzchni ogrzewanej 136 m². Budynek nie jest podpiwniczony. Budynek pokryty jest dwuspadowym dachem skierowanym jedną z połaci na południe o jej powierzchni całkowitej 130 m², na której zamontowane jest 7 kWp instalacji fotowoltaicznej pokrywającej 50 m² połaci południowej. Dom umiejscowiony jest na działce o powierzchni całkowitej 500 m² znajdującej się w 3 strefie klimatycznej. Działka jest nieocieniona, z gruntem piaszczystym o oporze termicznym 2(m²*K)/W oraz zasięgiem wody gruntowej 1-2 m pod poziomem gruntu. Zakładana ilość osób użytkujących budynek to 4. Pomieszczenie przeznaczone na System 1 usytuowane jest w rogu budynku i posiada powierzchnię 7,3 m² oraz wysokość 2,5 m. W domu wykonana jest instalacja CO z niskotemperaturowym odbiorem ciepła w zakresie temperatur czynnika grzewczego na poziomie 25°C - 45°C. Dystrybucja ciepła odbywa się za pomocą ogrzewania podłogowego i/lub klimakonwektorów za pomocą rur obejmujących zasilanie i powrót z rozdzielacza znajdującego się maksymalnie 10 m od pomieszczenia Systemu 1. Dom wyposażony jest w instalację CH dystrybuującą chłód czynnikiem chłodniczym w zakresie temperatur 4°C - 9°C za pomocą klimakonwektorów zasilanych rurami obejmującymi zasilanie i powrót z rozdzielacza znajdującego się maksymalnie 10 m od pomieszczenia Systemu 1. W domu wykonana jest instalacja CWU składająca się z rury zasilającej oraz cyrkulacji. Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową – 50 [l/osoba dzień] o temperaturze 55 [°C]. Profil zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej na podstawie normy EN:5316-3-1. 7:00-8:00 [12%], 8:00-9:00[39%], 20:00-21:00[12%], 21:00-22:00 [32%].

Zakłada się, że 50% już zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej może pracować na potrzeby projektowanego Systemu 1. Oprócz istniejącej instalacji fotowoltaicznej dodatkowo w ramach projektowanego Systemu 1, Wykonawca ma do dyspozycji: wolną powierzchnię połaci południowej dachu o powierzchni 50 m² oraz wolną powierzchnię działki o wielkości 300 m² do założenia dowolnej instalacji z wykorzystaniem ExtraElementów.

Wykonawca do obliczeń oraz projektu Systemu 1 wykorzystuje dane dynamiczne i godzinowe wynikające z symulacji energetycznej budynku zawarte w Załączniku nr 3.2 do Regulaminu, który podaje godzinowe zapotrzebowanie Budynku Domu jednorodzinnego na użytkową energię cieplną na potrzeby ogrzewania, wentylacji¹ i chłodzenia oraz ciepłej wody użytkowej dla dwóch opcji danych klimatycznych: Ekstremalny Rok oraz Standardowy Rok. Wykonawca projektuje i przeprowadza wszelkie obliczenia Systemu 1 zarówno dla Ekstremalnego Roku jak i Standardowego Roku.

Ekstremalny Rok został opisany w wariantcie ze średnią temperaturą roczną: 8,9 [°C], najniższą temperaturą roczną: -23 [°C], najwyższą temperaturą roczną: 35 [°C]. **Główne wskaźniki energetyczne Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu I dla Ekstremalnego Roku wynoszą:**

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji¹ – 18.6 [kWh/m²rok],
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 19.8 [kWh/m²rok],
- Roczna energia użytkowa na potrzeby przygotowania CWU – 26.5 [kWh/m²rok],
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację¹ – 3552 [W] (w dniu: 25.01, godzina: 10:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 5171 [W] (w dniu 14.08, godzina: 18:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby CWU – 3408 [W] (w przedziale godzinowym 8:00 - 9:00).

Standardowy Rok został opisany na podstawie danych klimatycznych ASHRAE IWEC 2 ze średnią temperaturą roczną: 8,6 [°C], najniższą temperaturą roczną: -16 [°C], najwyższą temperaturą roczną: 33 [°C]. **Główne wskaźniki energetyczne Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu I dla Standardowego Roku wynoszą:**

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji¹ – 14.7 [kWh/m²rok],

¹ Dotyczy strat ciepła i/lub chłodu przez wentylację

- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 9.8 [kWh/m²rok],
- Roczna energia użytkowa na potrzeby przygotowania CWU – 26.5 [kWh/m²rok],
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację¹ – 2344 [W] (w dniu 05.02, godzina: 10:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 2938 [W] (w dniu 04.07, godzina: 12:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby CWU – 3408 [W] (w przedziale godzinowym 8:00 - 9:00).

Szczegółowe godzinowe wyniki dla danego wariantu tj. Ekstremalnego Roku i Standardowego Roku oraz danych meteorologicznych dostępne są w Załączniku nr 3.2 do Regulaminu.

3.1.2. Model II (System 2 dla Budynku Domu Jednorodzinnego)

Model II (dom jednorodzinny o wskaźniku energetycznym (EuH+V) <120kWh/m²rok) opisuje hipotetyczny Budynek Domu Jednorodzinnego, z 2 ogrzewanymi kondygnacjami naziemnymi o powierzchni całkowitej 149 m² oraz powierzchni ogrzewanej 136 m². Budynek nie jest podpiwniczony. Budynek pokryty jest dwuspadowym dachem o kącie 45° skierowanym jedną z połaci na południe o jej powierzchni całkowitej 130 m², na której zamontowane jest 7 kWp instalacji fotowoltaicznej pokrywającej 50 m² połaci południowej. Dom umiejscowiony jest na działce o powierzchni całkowitej 500 m² znajdującej się w 3 strefie klimatycznej. Działka jest nieocieniona, z gruntem piaszczystym o oporze termicznym 2(m²*K)/W oraz zasięgiem wody gruntowej 1-2 m pod poziomem gruntu. Zakładana ilość osób użytkujących budynek to 4. Pomieszczenie przeznaczone na System 2 usytuowane jest w rogu budynku i posiada powierzchnię 7,3 m² oraz wysokość 2,5 m. W domu wykonana jest instalacja CO z średniotemperaturowym odbiorem ciepła w zakresie temperatur czynnika grzewczego na poziomie 35°C - 55°C. Dystrybucja ciepła odbywa się za pomocą grzejników ściennych i/lub klimakonwektorów za pomocą rur obejmujących zasilanie i powrót z rozdzielacza znajdującego się maksymalnie 10 m od pomieszczenia Systemu 2. Dom wyposażony jest w instalację CH dystrybuującą chłód czynnikiem chłodniczym w zakresie temperatur 2°C - 7°C za pomocą klimakonwektorów zasilanych rurami obejmującymi zasilanie i powrót z rozdzielacza znajdującego się maksymalnie 10 m od pomieszczenia Systemu 2. W domu wykonana jest instalacja CWU składająca się z rury zasilającej oraz cyrkulacji. Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową – 50 [l/osoba dzień] o temperaturze 55 [°C]. Profil zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej na podstawie normy EN:5316-3-1. 7:00-8:00 [12%], 8:00-9:00[39%], 20:00-21:00[12%], 21:00-22:00 [32%].

Zakłada się, że 50% już zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej może pracować na potrzeby projektowanego Systemu 2. Oprócz istniejącej instalacji fotowoltaicznej dodatkowo w ramach projektowanego Systemu 2, Wykonawca ma do dyspozycji: wolną powierzchnię połaci południowej dachu o powierzchni 50 m² oraz wolną powierzchnię działki o wielkości 300 m² do założenia dowolnej instalacji z wykorzystaniem ExtraElementów.

Wykonawca do obliczeń oraz projektu Systemu 2 wykorzystuje dane dynamiczne i godzinowe wynikające z symulacji energetycznej budynku zawarte w Załączniku nr 3.2 do Regulaminu, który podaje godzinowe zapotrzebowanie Budynku Domu Jednorodzinnego na użytkową energię cieplną na potrzeby ogrzewania, wentylacji¹ i chłodzenia oraz ciepłej wody użytkowej dla dwóch opcji danych klimatycznych: Ekstremalny Rok oraz Standardowy Rok. Wykonawca projektuje i przeprowadza wszelkie obliczenia Systemu 2 zarówno dla Ekstremalnego Roku jak i Standardowego roku.

Ekstremalny Rok został opisany w wariancie ze średnią temperaturą roczną: 8,9 [°C], najniższą temperaturą roczną: -23 [°C], najwyższą temperaturą roczną: 35 [°C]. **Główne wskaźniki energetyczne Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II dla Ekstremalnego Roku wynoszą:**

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji¹ – 122.8 [kWh/m²rok],
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 21.2 [kWh/m²rok],
- Roczna energia użytkowa na potrzeby przygotowania CWU – 26.5 [kWh/m²rok],
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację¹ – 9445 [W] (w dniu: 02.12, godzina:11:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 7611 [W] (w dniu 14.07, godzina: 14:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby CWU – 3408 [W] (w przedziale godzinowym 8:00 -9:00).

Standardowy Rok został opisany na podstawie danych klimatycznych ASHRAE IWEC 2 ze średnią temperaturą roczną: 8,6 [°C], najniższą temperaturą roczną: -16 [°C], najwyższą temperaturą roczną: 33 [°C]. **Główne wskaźniki energetyczne Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II dla Standardowego Roku wynoszą:**

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji¹ – 113 [kWh/m²rok],
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 11.2 [kWh/m²rok],
- Roczna energia użytkowa na potrzeby przygotowania CWU – 26.5 [kWh/m²rok],
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację¹ – 8775 [W] (w dniu 05.02, godzina 10:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 4443 [W] (w dniu 04.07, godzina 13:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby CWU – 3408 [W] (w przedziale godzinowym 8:00 -9:00).

Szczegółowe godzinowe wyniki dla danego wariantu tj. Ekstremalnego Roku i Standardowego Roku oraz danych meteorologicznych dostępne są w Załączniku nr 3.2 do Regulaminu.

3.2 Wymagania dla Strumienia 1

W ramach niniejszego Przedsięwzięcia Zamawiający określił Wymagania Obligatoryjne, Konkursowe oraz Jakościowe dla Strumienia 1 (obejmującego Systemy 1 i 2), które przedstawiono odpowiednio w Tabelach 1-3.

Każdorazowo, gdy dane Wymaganie odwołuje się do przepisów aktów prawa bezwzględnie obowiązującego, to odnoszą się one do ich aktualnego brzmienia z uwzględnieniem dotychczasowych zmian, a w przypadku zastąpienia tych przepisów w drodze innego aktu – wskazane odwołania odnoszą się do aktów zastępujących. Jeśli w toku Przedsięwzięcia dojdzie do zmiany wymogów technicznych lub norm wynikających z bezwzględnie obowiązujących przepisów prawa, Wykonawca jest zobowiązany dostosować opracowywany Wynik Prac Etapu oraz Wyniki Prac Etapów następujących po nim do takich zmienionych wymogów lub norm.

Zamawiający określił Wymagania Obligatoryjne, Konkursowe i Jakościowe, grupując je w poniżej opisanych kategoriach:

- **System** – wymagania związane z projektowanym Systemem dotyczące zarówno Prototypu jak i Demonstratora;
- **Demonstrator** – wymagania związane z Demonstratorem Systemu instalowanym w Budynku Domu Jednorodzinnego w postaci technologii pracującej w warunkach rzeczywistych;

- **System automatyki** – wymagania stawiane systemowi automatyki;
- **Komercjalizacja** – wymagania związane z udziałem w Przychodzie z Komercjalizacji rozwiązań powstałych w ramach Przedsięwzięcia;
- **Wykonawca** – wymagania stawiane Wykonawcy;
- **ExtraElementy** – wymagania dotyczące dodatkowych urządzeń i doinstalowanych elementów do budynku w ramach Przedsięwzięcia tj. instalacja fotowoltaiczna i/lub instalacja kolektorów słonecznych, wykorzystanych na potrzeby prawidłowego funkcjonowania Systemów.

3.2.1. Wymagania Obligatoryjne

Wymagania Obligatoryjne stanowią wymagania, które należy wszystkie spełnić łącznie, z uwzględnieniem minimalnych lub maksymalnych wartości, jeśli takie zostały określone. Opis Wymagań Obligatoryjnych przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania Obligatoryjne dla Systemu 1 i Systemu 2 w Strumieniu 1.

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Obligatoryjnego	Opis Wymagania Obligatoryjnego	Wymaganie Warunkowe
Wymagania dla Systemu 1				
1.1	System	Zaprojektowanie Systemu 1	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca w ramach prac badawczo-rozwojowych zaprojektował System 1 dostarczający energię w postaci ciepła i chłodu do Budynku Domu Jednorodzinnego według Modelu I.	
1.2	System	Instalacja Centralnego Ogrzewania dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu I	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił utrzymanie parametrów czynnika grzewczego na potrzeby CO w zakresie temperatur 25°C - 45°C. Zamawiający wymaga doprowadzenia czynnika grzewczego do głównego rozdzielacza w budynku za pomocą rur obejmujących zasilanie i powrót.	
1.3	System	Instalacja Chłodzenia dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu I	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił utrzymanie parametrów czynnika chłodniczego na potrzeby CH w zakresie temperatur 4°C - 9°C. Zamawiający wymaga doprowadzenia czynnika chłodniczego do głównego rozdzielacza w budynku za pomocą rur obejmujących zasilanie i powrót.	
Wymagania dla Systemu 2				
1.4	System	Zaprojektowanie Systemu 2	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca w ramach prac badawczo-rozwojowych zaprojektował System 2 dostarczający energię w postaci ciepła i chłodu do Budynku Domu Jednorodzinnego według Modelu II.	
1.5	System	Instalacja Centralnego Ogrzewania dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił utrzymanie parametrów czynnika grzewczego na potrzeby CO w zakresie temperatur 35°C - 55°C. Zamawiający wymaga doprowadzenia czynnika grzewczego do głównego rozdzielacza.	
1.6	System	Instalacja Chłodzenia dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił utrzymanie parametrów czynnika chłodniczego na potrzeby CH w zakresie temperatur 2°C - 7°C. Zamawiający wymaga doprowadzenia czynnika chłodniczego do głównego rozdzielacza w budynku za pomocą rur obejmujących zasilanie i powrót.	
Wymagania dla Systemu 1 i 2				
1.7	System	Ciągłość pracy	Zamawiający wymaga, aby projektowany System 1 i System 2 pracowały w sposób ciągły 24h/dobę dostarczając ciepłą wodę użytkową, ciepło i chłód w zależności od zapotrzebowania podanego w Modelu I dla Systemu 1 oraz w Modelu II dla Systemu 2, zapewniając wymagane parametry dla CO, CWU i CH, przy czym dopuszcza się przerwy techniczne na serwis oraz naprawę trwającą nie dłużej niż 2 dni w roku.	
1.8	System	Źródło energii	Zamawiający wymaga, aby projektowany System 1 i System 2 były zasilane wyłącznie energią z Odnawialnych Źródeł Energii zainstalowanych wyłącznie na domu i/lub działce (np. aktualnej instalacji fotowoltaicznej) i/lub energią pochodzącą z sieci i/lub energią pochodzącą z ExtraElementów. Zabrania się wykorzystania w Systemie 1 i System 2 energii pochodzącej ze spalania, dopuszcza się jedynie technologie bezemisyjne.	
1.9	System	Magazyn Energii Ciepła i/lub Chłodu	Zamawiający wymaga, aby System 1 i System 2 były wyposażone w Magazyn Ciepła i/lub Chłodu i magazynował energię w postaci ciepła i/lub chłodu. Zamawiający wymaga, aby magazynowana energia w postaci ciepła i/lub chłodu pochodziła z energii pochodzącej z sieci i/lub ze źródeł odnawialnych zainstalowanych na domu i/lub działce, i/lub była energią odpadową wytwarzaną w ramach pracy Systemu. Zamawiający wymaga jednocześnie, aby Magazyn Ciepła i/lub Chłodu planowany do zamontowania wewnątrz budynku mieścił się w przeznaczonym pomieszczeniu wraz z całym odpowiednio Systemem 1 lub Systemem 2. Jeżeli Wykonawca planuje montaż Magazynu Ciepła i/lub Chłodu na zewnątrz budynku to musi uwzględnić powierzchnie działki i jej dostępność oraz wszystkie jej parametry opisane odpowiednio w Modelu I oraz Modelu II.	
1.10	System	Magazyn Energii elektrycznej	Jeżeli w ramach Przedsięwzięcia Wykonawca przedstawi zamiar wykorzystania magazynu energii elektrycznej, zamawiający wymaga, aby maksymalna pojemność magazynu energii elektrycznej wynosiła 0,5 kWh oraz aby przewidywany czas eksploatacji zastosowanego magazynu energii elektrycznej nie był krótszy niż 5 lat.	X
1.11	System	Pompa Ciepła	Jeżeli w ramach realizacji Przedsięwzięcia Wykonawca zamierza zastosować w Systemie 1 lub Systemie 2 pompę ciepła dostarczającą energię do wszystkich trzech usług tj. CO, CWU i CH to Zamawiający wymaga, aby wykorzystany współczynnik COP był nie gorszy niż wskazany dla poniższych punktów pracy (temperatury otoczenia/ zasilania/ powrotu): $T_{OT}=-7^{\circ}\text{C}$, T_Z/T_P 55/50 COP>2,1 $T_{OT}=2^{\circ}\text{C}$, T_Z/T_P 50/45 COP>2,6 $T_{OT}=7^{\circ}\text{C}$, T_Z/T_P 35/30 COP>4,0 zastosowany czynnik grzewczy o współczynniku globalnego ocieplenia GWP <=675	X

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Obligatoryjnego	Opis Wymagania Obligatoryjnego	Wymaganie Warunkowe
1.12	System	Instalacja Ciepłej Wody Użytkowej	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił utrzymanie parametrów Ciepłej Wody Użytkowej w punkcie czerpalnym o temperaturze 55°C w ilości minimum 200l/dobę.	
1.13	System	ExtraElementy	Jeżeli w ramach realizacji Przedsięwzięcia Wykonawca zamierza zainstalować dodatkowe ExtraElementy wykorzystane na potrzeby prawidłowego funkcjonowania Systemów 1 i 2, Zamawiający wymaga, aby wszystkie dodatkowe urządzenia i doinstalowane do budynku elementy posiadały należyte: certyfikaty oceny zgodności z wymaganiami odpowiednich norm, dopuszczenie do użytkowania, itp.	X
1.14	ExtraElementy	Wykorzystanie instalacji fotowoltaicznych	<p>Jeżeli w ramach realizacji Przedsięwzięcia Wykonawca zamierza zainstalować ExtraElementy w postaci instalacji fotowoltaicznej, Zamawiający wymaga, aby moduły fotowoltaiczne wykorzystane w projekcie posiadały:</p> <ul style="list-style-type: none"> – certyfikat odporności na obciążenie zgodnie z normą IEC 61215 lub inną normą równoważną, – certyfikat odporności na efekt PID zgodnie z normą IEC 62804 lub inną normą równoważną, – certyfikat odporności na amoniak zgodnie z normą IEC 62716 lub inną normą równoważną, – certyfikat odporności na mgłę solną zgodnie z normą IEC 61701 lub inną normą równoważną. <p>Ponadto, Zamawiający wymaga zgodności z normami w przypadku:</p> <ul style="list-style-type: none"> – inwerterów, zgodności z normą PN-EN 62109 oraz PN-EN 61000 lub innymi normami równoważnymi, – dla konstrukcji wsporczych, zgodności z normą PN-EN 61730 lub inną normą równoważną, – konstrukcji montażowej dedykowanej dla instalacji dachowych PN-EN 1090 lub inną normą równoważną. <p>potwierdzoną przez akredytowaną Jednostkę Certyfikującą Wyroby.</p> <p>Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić testy końcowe oraz próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07 lub inną normą równoważną.</p> <p>Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami – Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP).</p> <p>Zamawiający wymaga, aby według deklaracji producenta, zastosowane panele fotowoltaiczne po upływie 25 lat eksploatacji gwarantowały moc na poziomie 80% mocy początkowej. Zastosowane panele fotowoltaiczne muszą zostać wyprodukowane przez jednego producenta.</p>	X
1.15	ExtraElementy	Wykorzystanie instalacji kolektorów słonecznych	Jeżeli w ramach realizacji Przedsięwzięcia Wykonawca zamierza zainstalować ExtraElementy: w postaci instalacji kolektorów słonecznych, Zamawiający wymaga, aby kolektory słoneczne wykorzystane w projekcie posiadały ocenę zgodności z wymaganiami norm: PN-EN 12975-1+A1:2010 E – Wymagania oraz PN-EN ISO 9806:2017-12E – Metody badań, lub innymi normami równoważnymi, potwierdzoną przez akredytowaną Jednostkę Certyfikującą Wyroby.	X
1.16	System	Skalowalność Systemu	Zamawiający wymaga, aby projektowany System 1 i System 2 były skalowalne tj. aby mogły być wykorzystywane w różnych wielkościach budynku, bez zmian integralnych elementów wchodzących w skład Systemu 1 i Systemu 2, w zakresie od 35 m ² powierzchni użytkowej przy wskaźniku energii użytkowej budynku EU = 15 kWh/m ² /rok i ilości dostarczanej Ciepłej Wody Użytkowej 60 l/dobę do 500 m ² powierzchni użytkowej przy wskaźniku energii użytkowej budynku EU = 200 kWh/m ² /rok i ilości dostarczanej Ciepłej Wody Użytkowej 600l/dobę.	
1.17	System	Czas użytkowania	Zamawiający wymaga, aby minimalny czas życia projektowanego Systemu 1 i Systemu 2 wynosił co najmniej 15 lat.	
1.18	System	Bezodorowość, bezdymność, BHP	Zamawiający wymaga, aby zastosowane elementy projektowanego Systemu 1 i Systemu 2 w tym Magazyn Ciepła i/lub Chłodu nie generowały odczuwalnych nieprzyjemnych zapachów, zadymienia oraz zabezpieczały użytkownika przed poparzeniem.	
1.19	System	Zamarzanie	Zamawiający wymaga, aby w przypadku prowadzenia rurociągów na zewnątrz budynków zastosowane w Systemie czynniki CO, CH oraz zasilające Magazyn Ciepła lub Chłodu były zabezpieczone przed zamarzaniem do temperatury powietrza zewnętrznego -35°C.	
1.20	System Automatyki	Sterowanie	Zamawiający wymaga, aby regulacja ilości dostarczanego Ciepła, Chłodu i Ciepłej Wody Użytkowej do budynku oraz ich parametrów realizowana była na podstawie aktualnego zapotrzebowania budynku oraz temperatury powietrza zewnętrznego.	
1.21	System Automatyki	Aplikacja Mobilna	<p>Zamawiający wymaga, aby Wykonawca opracował aplikację na urządzenia mobilne (platformy: iOS, Android), która będzie posiadała następujące funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sterowanie Systemem 1 i Systemem 2 (możliwość regulacji temperatury CO, CWU i CH), – włączanie/wyłączanie Systemu 1 i Systemu 2, 	

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Obligatoryjnego	Opis Wymagania Obligatoryjnego	Wymaganie Warunkowe
			<ul style="list-style-type: none"> informowanie o ilości zmagazynowanej energii w czasie rzeczywistym, w skali doby, w skali miesiąca, w skali roku oraz od początku zainstalowania Systemu 1 i Systemu 2 oraz informowanie o tym na ile dni wystarczy energii, informowanie o ilości zużytej energii z podziałem na CO, CH i CWU, w skali miesiąca, w skali roku oraz od początku zainstalowania Systemu 1 i Systemu 2, informowanie o ilości pobranej energii z OZE w skali miesiąca, w skali roku oraz od początku zainstalowania Systemu 1 i Systemu 2, informowanie o ilości energii elektrycznej pobranej z sieci na potrzeby Systemu 1 i Systemu 2 w skali miesiąca, w skali roku oraz od początku zainstalowania Systemu 1 i Systemu 2, informowanie o chwilowych kosztach użytkowania Systemu 1 i Systemu 2, podanie sugestii, aby minimalizować koszty użytkowania Systemu 1 i Systemu 2. Sugestie powinny dotyczyć dodatkowej ilości paneli fotowoltaicznych lub kolektorów słonecznych, pory korzystania z CWU, zmiany temperatury wewnątrz budynku oraz powinny informować jakie wygenerują oszczędności, informowanie o awarii Systemu 1 lub Systemu 2 z informacją: zadzwoń pod numer „022 XXX XXX XXX”. informowanie o zbliżającej się dacie serwisu, sugerowanie Użytkownikowi optymalnego sposobu używania Systemu 1 i Systemu 2, przy uwzględnieniu predykcji temperatury powietrza zewnętrznego, aktualnego poziomu naładowania Magazynu Ciepła i/lub Chłodu oraz historii użytkowania Systemu 1 i Systemu 2. 	
Wymagania dla Demonstratora A i A'				
1.22	Demonstrator	Serwis gwarancyjny	<p>Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił Użytkownikowi serwis gwarancyjny Demonstratorów A i A' przez okres co najmniej 36 miesięcy od terminu zakończenia realizacji inwestycji budowy danego Demonstratora. Wykonawca ma obowiązek wykonywania przeglądu technicznego minimum raz w roku. Wykonawca udziela gwarancji jakości na roboty, dostarczone i zamontowane urządzenia oraz wyposażenie z wyłączeniem materiałów zużywalnych. Jeśli warunki gwarancji udzielonej przez producenta materiałów, urządzeń oraz wyposażenia przewidują dłuższe okresy gwarancji niż udzielone przez Wykonawcę - obowiązuje okres gwarancji wynikający z gwarancji producenta.</p> <p>Wykonawca w okresie obowiązywania gwarancji zapewnia także dokonanie niezbędnych przeglądów serwisowych (min. raz w roku) instalacji Demonstratora oraz elementów wchodzących w jego skład. W okresie serwisu gwarancyjnego, Użytkownik zobowiązany jest powiadomić Wykonawcę o stwierdzonych wadach przedmiotu odbioru lub jego usterkach, natomiast Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia w terminie max. 7 dni. Jeżeli wady nie nadają się do usunięcia i uniemożliwiają użytkowanie instalacji przedmiotu umowy zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może żądać wykonania go po raz drugi lub powierzyć wykonanie przedmiotu umowy innemu podmiotowi na koszt i ryzyko Wykonawcy. Serwis gwarancyjny powinien być uwzględniony w kosztach eksploatacji instalacji Demonstratora w okresie 3 lat (36 miesięcy) od dnia jego odbioru.</p>	
1.23	Demonstrator	Szkolenie	Zamawiający wymaga przeprowadzenia szkoleń z obsługi, bieżącej eksploatacji oraz konserwacji Demonstratora. Szkolenie ma być poprzedzone przygotowaniem dokumentacji szkoleniowej oraz zakończone protokołem z przeprowadzenia szkolenia, który będzie posiadać opis omawianych zagadnień, wymiar czasowy oraz listę obecności.	
1.24	Demonstrator	Instrukcje	Zamawiający wymaga dostarczenia instrukcji obsługi Demonstratora, zawierającej klarowne opisy i niezbędne rysunki techniczne. Instrukcja obsługi powinna być sporządzona w języku polskim oraz dostarczona Użytkownikowi w formie wydrukowanej oraz w formie elektronicznej w rozszerzeniu .pdf.	

3.2.2 Wymagania Konkursowe

Wymagania Konkursowe przedstawione w Tabeli 2 stanowią element rywalizacji między rozwiązaniami deklarowanymi przez Uczestników Przedsięwzięcia.

Zamawiający Wymaga, aby Wnioskodawca, który zadeklaruje chęć realizacji Przedsięwzięcia w ramach Strumienia 1, podał wartości dla poniższych Wymagań Konkursowych oddzielnie dla Systemu 1 i dla Systemu 2.

Tabela 2. Wymagania Konkursowe dla Systemów 1 i 2 w Strumieniu 1.

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
2.1	System	Koszty Inwestycyjne dla Systemu 1	Koszty Inwestycyjne dla Systemu 1 rozumiane jako suma kosztów elementów składowych Systemu 1, EkstraElementów oraz kosztów montażu dla	<p>Koszty Inwestycyjne dla Systemu 1 dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu I, Zamawiający określa wzorem:</p> $K_{IS1} = K_{S1} + K_{ES1} + K_{MS1}$ <p>gdzie:</p>	10 %

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
			<p>Budynku Domu Jednorodzinne wg Modelu I.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Koszty Inwestycyjne dla Systemu 1 były jak najniższe.</p>	<p>K_{IS1} – Koszty Inwestycyjne dla Systemu 1 [zł], K_{S1} – Koszty zakupionych i wytworzonych elementów składowych Systemu 1 deklarowane przez Wnioskodawcę [zł], K_{ES1} – Koszty zakupionych i wytworzonych ExtraElementów działających na potrzeby Systemu 1 deklarowane przez Wnioskodawcę [zł], K_{MS1} – Koszty montażu elementów składowych Systemu 1 oraz ExtraElementów deklarowane przez Wnioskodawcę [zł].</p> <p>Wykonawca w obliczeniach Kosztów Inwestycyjnych dla Systemu 1 uwzględnia wszystkie koszty związane z zakupem, wytworzeniem oraz montażem elementów składowych Systemu 1 i ExtraElementów. W przypadku wytworzenia elementów składowych Systemu we własnym procesie produkcyjnym, Wnioskodawca jest zobowiązany do przedstawienia wykazu kosztów bezpośrednich związanych z produkcją, takich jak koszty: materiałów, energii, robocizny, amortyzacji maszyn i urządzeń, oraz kosztów pośrednich.</p> <p>UWAGA! Obliczenia parametru K_{IS1} należy wykonać w arkuszu kalkulacyjnym "Kalkulator parametrów konkursowych dla Strumienia I", który stanowi Załącznik nr 3.1 do Regulaminu.</p> <p>- Przez K_{S1} Zamawiający rozumie zadeklarowane przez Wnioskodawcę koszty wszystkich zakupionych gotowych i/lub wytworzonych we własnym procesie produkcji elementów składowych Systemu 1, takich jak: pompa ciepła (jeśli dotyczy), Magazyn Ciepła i/lub Chłodu, magazyn energii elektrycznej (jeśli dotyczy), sterowników, klimakonwektorów oraz innych komponentów umożliwiających integrację poszczególnych elementów Systemu 1. W przypadku wytworzenia nowych elementów składowych we własnym procesie produkcyjnym, Wnioskodawca jest zobowiązany do podania wszystkich kosztów bezpośrednich i pośrednich związanych z produkcją.</p> <p>- Przez K_{ES1} Zamawiający rozumie zadeklarowane przez Wnioskodawcę koszty wszystkich zakupionych gotowych i wytworzonych ExtraElementów działających na potrzeby Systemu 1 tj. instalację fotowoltaiczną i/lub instalację kolektorów słonecznych. W kosztach należy uwzględnić wszystkie niezbędne elementy umożliwiające prawidłową pracę w/w instalacji oraz ich pełną integrację z Systemem 1. W przypadku wytworzenia ExtraElementów we własnym procesie produkcyjnym Wnioskodawca podaje cenę rynkową produktu.</p> <p>- Przez K_{MS1} Zamawiający rozumie zadeklarowane przez Wnioskodawcę wszystkie koszty montażu elementów składowych Systemu 1 oraz ExtraElementów działających na potrzeby Systemu 1. Koszty montażu takie jak m.in. robocizna, koszt transportu materiałów, koszt uzyskania stosownych pozwoleń, koszt modernizacji infrastruktury technicznej (CO, CH, CWU) wewnątrz budynku celem przystosowania jej do możliwości użytkowania Systemu 1 w Budynku Domu Jednorodzinne.</p> <p>Wszystkie koszty powinny być wyliczone zgodnie z założeniami Modelu I dla Systemu oraz zgodnie z wartościami zapotrzebowania Budynku Domu Jednorodzinne na CO, CWU i CH wg Załącznika 3.2 do Regulaminu</p>	
2.2	System	Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Ekstremalnego Roku	Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Ekstremalnym Roku rozumiane jako suma kosztów związanych z zużyciem energii elektrycznej, serwisem	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Ekstremalnym Roku dla Budynku Domu Jednorodzinne wg Modelu I, Zamawiający określa wzorem:</p> $K_{OES1} = K_{FES1} + K_{SES1}$	10 %

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
			<p>Systemu 1 oraz ExtraElementów dla Budynku Domu Jednorodzinne go wg Modelu I w Ekstremalnym Roku.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Ekstremalnym Roku były jak najniższe.</p>	<p>gdzie: K_{OES1} – Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Ekstremalnym Roku [zł], K_{FES1} – Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci w ciągu Ekstremalnego Roku na potrzeby Systemu 1 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę na podstawie predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu [zł], K_{SES1} – Roczny koszt serwisu Systemu 1 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę w Ekstremalnym Roku [zł],</p> <p>Wykonawca w obliczeniach Kosztów Operacyjnych dla Systemu 1 uwzględnia koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 1 oraz ExtraElementy w ciągu Ekstremalnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu) oraz wszystkie koszty serwisu niezbędne do prawidłowego działania i użytkowania Systemu 1 oraz ExtraElementów w ciągu roku. Przy czym System 1 ma zapewnić CO, CWU oraz CH dla Budynku Domu Jednorodzinne go zgodnie z Modelem I zapotrzebowania na te usługi w Ekstremalnym Roku wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p> <p>UWAGA! Obliczenia parametru K_{OES1} należy wykonać w przygotowanym przez Wnioskodawcę „Arkusza Kalkulacyjnego Bilansu Energii”. Następnie arkusz kalkulacyjny należy dołączyć do Wniosku (Załącznik nr 3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{FES1} Zamawiający rozumie koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 1 oraz ExtraElementy w ciągu Ekstremalnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{SES1} Zamawiający rozumie roczne koszty serwisu System 1 oraz ExtraElementów w Ekstremalnym Roku, przy założeniu minimum 1 serwisu rocznie, w tym: naprawy, usunięcia awarii, okresowe przeglądy elementów składowych Systemu 1 oraz ExtraElementów, nie wliczając serwisu paneli fotowoltaicznych. Wykonawca, aby obliczyć Roczny koszt serwisu Systemu oraz ExtraElementów deklaruje koszty serwisu w każdym roku przez okres 15 lat. Następnie ze wszystkich podanych w każdym roku kosztów oblicza średnią arytmetyczną.</p> <p>Wszystkie koszty powinny być wyliczone zgodnie z założeniami Modelu I dla Systemu oraz zgodnie z wartościami zapotrzebowania Budynku Domu Jednorodzinne go w Ekstremalnym Roku na CO, CWU i CH wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p>	
2.3	System	Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Standardowym Roku	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Standardowym Roku rozumiane jako suma kosztów związanych z zużyciem energii elektrycznej, serwisem Systemu 1 oraz ExtraElementów dla Budynku Domu Jednorodzinne go wg Modelu I w Standardowym Roku.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Standardowym Roku były jak najniższe.</p>	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Standardowym Roku dla Budynku Domu Jednorodzinne go wg Modelu I, Zamawiający określa wzorem:</p> $K_{OSS1} = K_{FSS1} + K_{SSS1}$ <p>gdzie: K_{OSS1} – Koszty Operacyjne dla Systemu 1 w Standardowym Roku [zł], K_{FSS1} – Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci w ciągu Standardowo Chłodnego Roku na potrzeby Systemu 1 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę na podstawie predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu [zł], K_{SSS1} – Roczny koszt serwisu Systemu 1 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę w Standardowym Roku [zł],</p>	10 %

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
				<p>Wykonawca w obliczeniach Kosztów Operacyjnych dla Systemu 1 uwzględnia koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 1 oraz ExtraElementy w ciągu Standardowo Chłodnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu) oraz wszystkie koszty serwisu niezbędne do prawidłowego działania i użytkowania Systemu 1 oraz ExtraElementów w ciągu roku. Przy czym System 1 ma zapewnić CO, CWU oraz CH dla Budynku Domu Jednorodzinnego zgodnie z Modelem I zapotrzebowania na te usługi w Standardowym Roku wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p> <p>UWAGA! Obliczenia parametru K_{OSS1} należy wykonać w przygotowanym przez Wnioskodawcę „Arkusza Kalkulacyjnym Bilansu Energii”. Następnie arkusz kalkulacyjny należy dołączyć do Wniosku (Załącznik nr 3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{FSS1} Zamawiający rozumie koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 1 oraz ExtraElementy w ciągu Standardowo Chłodnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{SSS1} Zamawiający rozumie roczne koszty serwisu Systemu 1 oraz ExtraElementów w Standardowym Roku, przy założeniu minimum 1 serwisu rocznie, w tym: naprawy, usunięcia awarii, okresowe przeglądy elementów składowych Systemu 1 oraz ExtraElementów, nie wliczając serwisu paneli fotowoltaicznych. Wykonawca, aby obliczyć Roczny koszt serwisu Systemu oraz ExtraElementów deklaruje koszty serwisu w każdym roku przez okres 15 lat. Następnie ze wszystkich podanych w każdym roku kosztów oblicza średnią arytmetyczną.</p> <p>Wszystkie koszty powinny być wyliczone zgodnie z założeniami Modelu I dla Systemu oraz zgodnie z wartościami zapotrzebowania Budynku Domu Jednorodzinnego w Standardowym Roku na CO, CWU i CH wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p>	
2.4	System	Koszty Inwestycyjne dla Systemu 2	<p>Koszty Inwestycyjne dla Systemu 2 rozumiane są jako suma kosztów elementów składowych Systemu 2, EkstraElementów oraz kosztów montażu dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II.</p> <p>Zamawiający wymaga aby Koszty Inwestycyjne dla Systemu 2 były jak najniższe.</p>	<p>Koszty Inwestycyjne dla Systemu 2 dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II, Zamawiający określa wzorem:</p> $K_{IS2} = K_{S2} + K_{ES2} + K_{MS2}$ <p>gdzie: K_{IS2} – Koszty Inwestycyjne dla Systemu 2 [zł], K_{S2} – Koszty zakupionych i wytworzonych elementów składowych Systemu 2 deklarowane przez Wnioskodawcę [zł], K_{ES2} – Koszty zakupionych i wytworzonych ExtraElementów działających na potrzeby Systemu 2 deklarowane przez Wnioskodawcę [zł], K_{MS2} – Koszty montażu elementów składowych Systemu 2 oraz ExtraElementów deklarowane przez Wnioskodawcę [zł].</p> <p>Wykonawca w obliczeniach Kosztów Inwestycyjnych dla Systemu 2 uwzględnia wszystkie koszty związane z zakupem, wytworzeniem oraz montażem elementów składowych Systemu 2 i ExtraElementów. W przypadku wytworzenia elementów składowych Systemu we własnym procesie produkcyjnym, Wnioskodawca jest zobowiązany do przedstawienia wykazu kosztów bezpośrednich związanych z produkcją, takich jak koszty: materiałów, energii, robocizny, amortyzacji maszyn i urządzeń, oraz kosztów pośrednich.</p> <p>UWAGA! Obliczenia parametru K_{IS2} należy wykonać w arkuszu kalkulacyjnym "Kalkulator parametrów konkursowych dla Strumienia I", który stanowi Załącznik nr 3.1 do Regulaminu.</p>	10 %

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
				<p>- Przez K_{S2} Zamawiający rozumie zadeklarowane przez Wnioskodawcę koszty wszystkich zakupionych gotowych i/lub wytworzonych we własnym procesie produkcji elementów składowych Systemu 2, takich jak: pompa ciepła, Magazyn Ciepła i/lub Chłodu, magazyn energii elektrycznej (jeśli dotyczy), sterowników, klimakonwektorów oraz innych komponentów umożliwiających integrację poszczególnych elementów Systemu 2. W przypadku wytworzenia nowych elementów składowych we własnym procesie produkcyjnym, Wnioskodawca jest zobowiązany do podania wszystkich kosztów bezpośrednich i pośrednich związanych z produkcją.</p> <p>- Przez K_{ES2} Zamawiający rozumie zadeklarowane przez Wnioskodawcę koszty wszystkich zakupionych gotowych i wytworzonych ExtraElementów działających na potrzeby Systemu 2 tj. instalację fotowoltaiczną i/lub instalację kolektorów słonecznych. W kosztach należy uwzględnić wszystkie niezbędne elementy umożliwiające prawidłową pracę w/w instalacji oraz ich pełną integrację z Systemem 2. W przypadku wytworzenia ExtraElementów we własnym procesie produkcyjnym Wnioskodawca podaje cenę rynkową produktu.</p> <p>- Przez K_{MS2} Zamawiający rozumie zadeklarowane przez Wnioskodawcę wszystkie koszty montażu elementów składowych Systemu 2 oraz ExtraElementów działających na potrzeby Systemu 2. Koszty montażu takie jak m.in. robocizna, koszt transportu materiałów, koszt uzyskania stosownych pozwoleń, koszt modernizacji infrastruktury technicznej (CO, CH, CWU) wewnątrz budynku celem przystosowania jej do możliwości użytkowania Systemu 2 w Budynku Domu Jednorodzinnego.</p> <p>Wszystkie koszty powinny być wyliczone zgodnie z założeniami Modelu II dla Systemu oraz zgodnie z wartościami zapotrzebowania Budynku Domu Jednorodzinnego na CO, CWU i CH wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p>	
2.5	System	Koszty Operacyjne dla Systemu 2 w Ekstremalnym Roku	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 2 w Ekstremalnym Roku rozumiane jako suma kosztów związanych z zużyciem energii elektrycznej, serwisem Systemu 2 oraz ExtraElementów dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II w Ekstremalnym Roku.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Koszty Operacyjne dla Systemu 2 w Ekstremalnym Roku były jak najniższe.</p>	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 2 w Ekstremalnym Roku dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II, Zamawiający określa wzorem:</p> $K_{OES2} = K_{FES2} + K_{SES2}$ <p>gdzie:</p> <p>K_{OES2} – Koszty Operacyjne dla Systemu 2 w Ekstremalnym Roku [zł], K_{FES2} – Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci w ciągu Ekstremalnego Roku na potrzeby Systemu 2 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę na podstawie predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu [zł], K_{SES2} – Roczny koszt serwisu Systemu 2 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę w Ekstremalnym Roku [zł],</p> <p>Wykonawca w obliczeniach Kosztów Operacyjnych dla Systemu 2 uwzględnia koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 2 oraz ExtraElementy w ciągu Ekstremalnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu) oraz wszystkie koszty serwisu niezbędne do prawidłowego działania i użytkowania Systemu 2 oraz ExtraElementów w ciągu roku. Przy czym System 2 ma zapewnić CO, CWU oraz CH dla Budynku Domu Jednorodzinnego zgodnie z Modelem II zapotrzebowania na te usługi w Ekstremalnym Roku wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p>	10 %

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
				<p>UWAGA! Obliczenia parametru K_{OES2} należy wykonać w przygotowanym przez Wnioskodawcę „Arkusza Kalkulacyjnym Bilansu Energii”. Następnie arkusz kalkulacyjny należy dołączyć do Wniosku (Załącznik nr 3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{FES2} Zamawiający rozumie koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 2 oraz ExtraElementy w ciągu Ekstremalnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{SES2} Zamawiający rozumie roczne koszty serwisu System 2 oraz ExtraElementów w Ekstremalnym Roku, przy założeniu minimum 1 serwisu rocznie, w tym: naprawy, usunięcia awarii, okresowe przeglądy elementów składowych Systemu 2 oraz ExtraElementów, nie wliczając serwisu paneli fotowoltaicznych. Wykonawca, aby obliczyć Roczny koszt serwisu Systemu oraz ExtraElementów deklaruje koszty serwisu w każdym roku przez okres 15 lat. Następnie ze wszystkich podanych w każdym roku kosztów oblicza średnią arytmetyczną.</p> <p>Wszystkie koszty powinny być wyliczone zgodnie z założeniami Modelu II dla Systemu oraz zgodnie z wartościami zapotrzebowania Budynku Domu Jednorodzinnego w Ekstremalnym Roku na CO, CWU i CH wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p>	
2.6	System	Koszty Operacyjne dla Systemu 2 w Standardowym Roku	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Standardowym Roku rozumiane jako suma kosztów związanych z zużyciem energii elektrycznej, serwisem Systemu 2 oraz ExtraElementów dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II w Standardowym Roku.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Koszty Operacyjne dla Systemu 2 w Standardowym Roku były jak najniższe.</p>	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 2 w Standardowym Roku dla Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu II, Zamawiający określa wzorem:</p> $K_{OSS2} = K_{FSS2} + K_{SSS2}$ <p>gdzie: K_{OSS2} – Koszty Operacyjne dla Systemu 2 w Standardowym Roku [zł], K_{FSS2} – Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci w ciągu Standardowo Chłodnego Roku na potrzeby Systemu 2 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę na podstawie predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu [zł], K_{SSS2} – Roczny koszt serwisu Systemu 2 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę w Standardowym Roku [zł],</p> <p>Wykonawca w obliczeniach Kosztów Operacyjnych dla Systemu 2 uwzględnia koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 2 oraz ExtraElementy w ciągu Standardowo Chłodnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu) oraz wszystkie koszty serwisu niezbędne do prawidłowego działania i użytkowania Systemu 2 oraz ExtraElementów w ciągu roku. Przy czym System 2 ma zapewnić CO, CWU oraz CH dla Budynku Domu Jednorodzinnego zgodnie z Modelem II zapotrzebowania na te usługi w Standardowym Roku wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p> <p>UWAGA! Obliczenia parametru K_{OSS2} należy wykonać w przygotowanym przez Wnioskodawcę „Arkusza Kalkulacyjnym Bilansu Energii”. Następnie arkusz kalkulacyjny należy dołączyć do Wniosku (Załącznik nr 3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{FSS2} Zamawiający rozumie koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 2 oraz ExtraElementy w ciągu Standardowo Chłodnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu).</p>	10 %

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
				<p>- Przez K_{SS52} Zamawiający rozumie roczne koszty serwisu System 2 oraz ExtraElementów w Standardowym Roku, przy założeniu minimum 1 serwisu rocznie, w tym: naprawy, usunięcia awarii, okresowe przeglądy elementów składowych Systemu 2 oraz ExtraElementów, nie wliczając serwisu paneli fotowoltaicznych. Wykonawca, aby obliczyć Roczny koszt serwisu Systemu oraz ExtraElementów deklaruje koszty serwisu w każdym roku przez okres 15 lat. Następnie ze wszystkich podanych w każdym roku kosztów oblicza średnią arytmetyczną.</p> <p>Wszystkie koszty powinny być wyliczone zgodnie z założeniami Modelu II dla Systemu oraz zgodnie z wartościami zapotrzebowania Budynku Domu Jednorodzinnego w Standardowym Roku na CO, CWU i CH wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p>	
2.7	Komercjalizacja	Przychód z Komercjalizacji Wyników Prac B+R	Zamawiający wymaga, aby łączny udział Zamawiającego w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R był jak najwyższy	<p>Przychód z komercjalizacji Wyników Prac B+R, Zamawiający określa wzorem:</p> $U_{BR1} = U_{OBR1} + U_{DBR1}$ <p>gdzie:</p> <p>U_{BR1} – oznacza łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R [%],</p> <p>U_{OBR1} – oznacza obligatoryjny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R równy 0,5%, wymagany zgodnie z zapisami Umowy,</p> <p>U_{DBR1} – oznacza dodatkowy Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R, jaki Wykonawca deklaruje w ramach niniejszego Wymagania Konkursowego.</p> <p><u>Aby uniknąć wszelkich wątpliwości - Wykonawca w ramach Wymagania Konkursowego deklaruje wartość U_{DBR1} – dodatkowego Udziału w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R.</u></p> <p>Łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R, jaki ostatecznie Wykonawca będzie zobligowany przekazywać Zamawiającemu będzie sumą U_{OBR1} oraz U_{DBR1}.</p>	Nie dotyczy
2.8	Komercjalizacja	Przychód z komercjalizacji Technologii Zależnych	Zamawiający wymaga, aby łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych był jak najwyższy.	<p>Przychód z komercjalizacji Technologii Zależnych, Zamawiający określa wzorem:</p> $U_{TZ1} = U_{OTZ1} + U_{DTZ1}$ <p>gdzie:</p> <p>U_{TZ1} – oznacza łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych [%],</p> <p>U_{OTZ1} – oznacza obligatoryjny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych równy 0,5%, wymagany zgodnie z zapisami Umowy,</p> <p>U_{DTZ1} – oznacza dodatkowy Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych, jaki Wykonawca deklaruje w ramach niniejszego Wymagania Konkursowego.</p> <p><u>Aby uniknąć wszelkich wątpliwości - Wykonawca w ramach Wymagania Konkursowego deklaruje wartość U_{DTZ1} – dodatkowego Udziału w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych.</u></p> <p>Łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych, jaki ostatecznie Wykonawca będzie zobligowany przekazywać Zamawiającemu będzie sumą U_{OTZ1} oraz U_{DTZ1}.</p>	Nie dotyczy
2.9	Koszty B+R	Cena za realizację Etapu I	Zamawiający wymaga jak najniższej ceny za realizację Etapu I.	Wykonawca wskazuje wynagrodzenie oferowane za realizację Etapu I. Wynagrodzenie całkowite obejmuje wszelkie roszczenia Wykonawcy względem Zamawiającego za realizację Etapu I, podane w złotych polskich i kwocie określonej jako cena netto i w kwocie brutto z podatkiem VAT.	Nie dotyczy

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
2.10	Koszty B+R	Cena za realizację Etapu II	Zamawiający wymaga jak najniższej ceny za realizację Etapu II.	Wykonawca wskazuje wynagrodzenie oferowane za realizację Etapu II. Wynagrodzenie całkowite obejmuje wszelkie roszczenia Wykonawcy względem Zamawiającego za realizację Etapu II, podane w złotych polskich i kwocie określonej jako cena netto i w kwocie brutto z podatkiem VAT.	Nie dotyczy

3.2.3. Wymagania Jakościowe

Tabela 3. Wymagania Jakościowe dla Systemu 1 i 2 w Strumieniu 1.

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Jakościowego	Opis Wymagania Jakościowego
3.1	System	Koncepcja Systemu	<p>Zamawiający wymaga, aby proponowana przez Wykonawcę koncepcja Systemu oraz przedstawione w niej założenia projektowe umożliwiały produkcję ciepła i chłodu w sposób ergonomiczny, bezpieczny i ekologiczny dla mieszkańców oraz otoczenia, a także cechowały się:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) wysoką przydatnością dla Użytkownika; b) unikalnością; c) łatwą skalowalnością Systemu; d) niskim ryzykiem towarzyszącym użytkowaniu Systemu; e) bezawaryjnością Systemu i ciągłością dostaw ciepła i/lub chłodu; f) konkurencyjnością w porównaniu do obecnie stosowanych technologii; g) zaawansowaniem technologicznym rozwiązania; h) optymalnym wykorzystaniem OZE dla celów ogrzewania i chłodzenia budynku oraz podgrzewania Ciepłej Wody Użytkowej; i) optymalnym i bezstratnym magazynowaniem energii w postaci ciepła i/lub chłodu; j) łatwością produkcji oraz montażu zarówno Systemu jak i Magazynu Ciepła i/lub Chłodu; k) elastycznością i uniwersalnością zastosowania; l) dostosowaniem zarówno konstrukcją jak i wyglądem do otoczenia w przypadku Magazynów Ciepła i/lub Chłodu planowanych na zewnątrz budynku; m) bezpiecznym, trwałym i nieszkodliwym dla środowiska czynnikiem magazynującym ciepło i/lub chłód w Magazynie Ciepła i/lub Chłodu; n) Jak najmniejszym Magazynem Ciepła i/lub Chłodu przy zachowaniu jak największej pojemności; o) magazynem Ciepła i/lub Chłodu o jak największej sprawności absorbowania i oddawania ciepła i/lub chłodu w czasie; p) Magazynem Ciepła i/lub Chłodu o jak najmniejszych stratach energii do otoczenia.
3.2	System	Jakość Wykonania	<p>Zamawiający wymaga, aby System cechował się wysoką jakością oferowanego rozwiązania tj. aby:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) był skonstruowany z materiałów i elementów z jak najwyższej jakości; b) był zaprojektowany w sposób ergonomiczny i bezpieczny dla Użytkownika; c) proces jego produkcji odbywał się w sposób prosty i łatwy; d) cechował się estetyką wykonania i nowoczesnym designem; e) był wykonalny w ramach przedstawionego harmonogramu Przedsięwzięcia oraz pod kątem możliwości osiągnięcia celów Przedsięwzięcia; f) przy jego projektowaniu i opracowaniu zastosowano najlepsze praktyki inżynierskie oraz podejście uwzględniające bezpieczeństwo zastosowanych elementów, instalacji i urządzeń; g) cechował się wysoka jakością złożonego Wniosku.
3.3	System	Rozwiązania innowacyjne	<p>Zamawiający wymaga, aby System dostarczania i magazynowania ciepła i/lub chłodu był innowacyjny w skali kraju, Europy lub świata w kontekście założonych nowych cech względem produktów/usług/technologii istniejących.</p> <p>Innowacyjność należy rozumieć jako wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu, procesu lub usługi w stosunku do istniejących na rynku rozwiązań.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Wnioskodawca wskazał wszystkie cechy innowacyjne opracowanego Systemu z uwzględnieniem innowacji procesowych, jak i wytworzonych produktów, przedstawił ich założenia i uzasadnił ich innowacyjność. W przypadku innowacji produktowych nowość rezultatów projektu oznacza znaczącą zmianę tj. udoskonalenia, odróżniające produkt będący rezultatem projektu od występujących na rynku produktów o podobnej funkcji podstawowej. W przypadku innowacji procesowych nowość rezultatów projektu oznacza wprowadzenie zmian technologicznych w zakresie organizacji, technologii, urządzeń lub oprogramowania.</p>
3.4	System	Potencjał wdrożeniowy w skali kraju i Europy	<p>Zamawiający wymaga, aby proponowany przez Wykonawcę System odznaczał się potencjałem wdrożeniowym w skali kraju lub Europy. Wymaga się, aby Wykonawca przedstawił we Wniosku opis potencjału wdrożeniowego biorąc pod uwagę następujące cechy:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) unikalność Systemu na rynku polskim lub europejskim; b) konkurencyjnością w porównaniu do obecnie stosowanych technologii; c) łatwość produkcji; d) łatwość skalowalności Systemu; e) nieskomplikowane i szybkie wdrożenie Systemu;

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Jakościowego	Opis Wymagania Jakościowego
			f) wysokie zapotrzebowanie na System; g) oraz inne elementy adekwatne do wymagania.
3.5	System	Zakres prac do wykonania w Etapie I i Etapie II	Wymaga się, aby Wykonawca opisał prace, jakie przeprowadzi kolejno w Etapie I i Etapie II w celu opracowania Systemu dostarczania i magazynowania ciepła i/lub chłodu. Zakres prac do wykonania w Etapie I i Etapie II musi zawierać w szczególności przedstawienie Harmonogramu Prac planowanych do realizacji w Etapie I i Etapie II, Zadania Badawcze i powiązane z nimi Kamienie Milowe.
3.6	Wykonawca	Doświadczenie Wykonawcy i Zespół Projektowy	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca posiadał jak największe doświadczenie w zakresie w realizacji prac badawczo-rozwojowych z zakresu systemów CO, CWU i CH oraz Magazynów Ciepła i/lub Chłodu. Zamawiający wymaga, aby Zespół Projektowy, jaki Wykonawca skieruje do realizacji Przedsięwzięcia, miał skład i doświadczenie wysoce uprawdopodobniające realizację zadań i osiągnięcie celów Przedsięwzięcia.

4. STRUMIEŃ 2 - SYSTEM 3 DLA BUDYNKU BIUROWEGO

W ramach realizacji prac dla Strumienia 2 zostanie opracowany System 3 dostarczania ciepła i chłodu wykorzystujący magazynowanie energii w postaci ciepła i chłodu dla Budynku Biurowego. System jest projektowany na podstawie poniższego Modelu z uwzględnieniem Wymagań Obligatoryjnych, Konkursowych i Jakościowych opisanych poniżej w rozdziałach 4.2.1.-4.2.3.

4.1 Założenia dla Systemu 3 dla Budynku Biurowego (parametry do obliczeń)

4.1.1 Model III (System 3 dla Budynku Biurowego)

Model III opisuje hipotetyczny Budynek Biurowy, z 2 ogrzewanymi kondygnacjami naziemnymi o całkowitej powierzchni użytkowej 680 m² oraz kubaturze 2360 m³. Budynek nie jest podpiwniczony. Budynek pokryty jest płaskim dachem o powierzchni całkowitej 330 m², na której zamontowane jest 10 kWp instalacji fotowoltaicznej pokrywającej 150 m² połaci dachu. Budynek umiejscowiony jest na działce o powierzchni całkowitej 2000 m² znajdującej się w 3 strefie klimatycznej. Działka jest nieocieniona, z gruntem piaszczystym o oporze termicznym 2(m²*K)/W oraz zasięgiem wody gruntowej 1-2 m pod poziomem gruntu. Gęstość okupacji użytkowników budynku wyznaczona została w oparciu o konkretny rodzaj pomieszczenia, średnia dla całego budynku to – 10 [m²/osobę]. Pomieszczenie przeznaczone na System 3 posiada powierzchnię 9 m² oraz wysokość 3,4 m. W budynku wykonana jest instalacja CO z niskotemperaturowym odbiorem ciepła w zakresie temperatur czynnika grzewczego na poziomie 25°C - 45°C. Dystrybucja ciepła odbywa się za pomocą ogrzewania podłogowego i/lub klimakonwektorów za pomocą rur obejmujących zasilanie i powrót z rozdzielacza znajdującego się w maksymalnie 10 m od pomieszczenia Systemu 3. Budynek wyposażony jest w instalację CH dystrybuującą chłód czynnikiem chłodniczym w zakresie temperatur 4°C - 9°C za pomocą klimakonwektorów zasilanych rurami obejmującymi zasilanie i powrót z rozdzielacza znajdującego się w maksymalnie 10 m od pomieszczenia Systemu 3.

Zakłada się, że 50% już zainstalowanej instalacji fotowoltaicznej może pracować na potrzeby projektowanego Systemu 3. Oprócz istniejącej instalacji fotowoltaicznej dodatkowo w ramach projektowanego Systemu 3, Wykonawca ma do dyspozycji: wolną powierzchnię połaci dachu o powierzchni 150 m² oraz wolną powierzchnię działki o wielkości 500 m² do zaimplementowania dowolnej instalacji z wykorzystaniem ExtraElementów.

Wykonawca do obliczeń oraz projektu Systemu 3 wykorzystuje dane dynamiczne i godzinowe wynikające z symulacji energetycznej budynku zawarte w Załączniku nr 3.2 do Regulaminu, który podaje godzinowe zapotrzebowanie Budynku Biurowego na użytkową energię cieplną na potrzeby ogrzewania, wentylacji² i chłodzenia dla dwóch opcji danych klimatycznych: Ekstremalny Rok oraz Standardowy Rok. Wykonawca projektuje i przeprowadza wszelkie obliczenia Systemu 3 zarówno dla Ekstremalnego Roku jak i Standardowego roku.

Ekstremalny Rok został opisany w wariancie ze średnią temperaturą roczną: 8,9 [°C], najniższą temperaturą roczną: -23 [°C], najwyższą temperaturą roczną: 35 [°C]. **Główne wskaźniki energetyczne Budynku Biurowego wg Modelu III dla Ekstremalnego Roku wynoszą:**

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania i wentylacji² – 42.8 [kWh/m²rok],
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 11.2 [kWh/m²rok],
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację² – 42.2 [kW] (w dniu: 25.01, godzina: 7:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 36.5 [kW] (w dniu 16.07, godzina: 12:00),

Standardowy Rok został opisany na podstawie danych klimatycznych ASHRAE IWEC 2 ze średnią temperaturą roczną: 8,6 [°C], najniższą temperaturą roczną: -16 [°C], najwyższą temperaturą roczną: 33 [°C]. **Główne wskaźniki energetyczne Budynku Domu Jednorodzinnego wg Modelu I dla Standardowego Roku wynoszą:**

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania i wentylacji² – 39.5 [kWh/m²rok],
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 4.1 [kWh/m²rok],
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację² – 35.8 [kW] (w dniu: 27.12, godzina: 07:00),
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 18.2 [kW] (w dniu: 09.07, godzina: 14:00).

Szczegółowe godzinowe wyniki dla danego wariantu tj. Ekstremalnego Roku i Standardowego Roku oraz danych meteorologicznych dostępne są w Załączniku nr 3.2 do Regulaminu.

4.2 Wymagania dla Strumienia 2 (dla Systemu 3)

W ramach niniejszego Przedsięwzięcia Zamawiający określił Wymagania Obligatoryjne, Konkursowe oraz Jakościowe dla Strumienia 2 (Systemu 3), które przedstawiono odpowiednio w Tabelach 4-6.

² Dotyczy strat ciepła i/lub chłodu przez wentylację

Każdorazowo, gdy dane Wymaganie odwołuje się do przepisów aktów prawa bezwzględnie obowiązującego, to odnoszą się one do ich aktualnego brzmienia z uwzględnieniem dotychczasowych zmian, a w przypadku zastąpienia tych przepisów w drodze innego aktu – wskazane odwołania odnoszą się do aktów zastępujących. Jeśli w toku Przedsięwzięcia dojdzie do zmiany wymogów technicznych lub norm wynikających z bezwzględnie obowiązujących przepisów prawa, Wykonawca jest zobowiązany dostosować opracowywany Wynik Prac Etapu oraz Wyniki Prac Etapów następujących po nim do takich zmienionych wymogów lub norm.

Zamawiający określił Wymagania Obligatoryjne, Konkursowe i Jakościowe, grupując je w poniżej opisanych kategoriach:

- **System** – wymagania związane z projektowanym Systemem 3 dotyczące zarówno Prototypu Systemu 3 jak i Demonstratora B;
- **Demonstrator** – wymagania związane z Demonstratorem Systemu B instalowanym w Budynku Biurowym w postaci technologii pracującej w warunkach rzeczywistych;
- **System automatyki** – wymagania stawiane systemowi automatyki;
- **Komercjalizacja** – wymagania związane z Przychodem z Komercjalizacji rozwiązań opracowanych w ramach Przedsięwzięcia;
- **Wykonawca** – wymagania stawiane Wykonawcy;
- **ExtraElementy** – wymagania dotyczące dodatkowych urządzeń i doinstalowanych elementów do budynku w ramach projektu tj. instalacja fotowoltaiczna i/lub instalacja kolektorów słonecznych, wykorzystanych na potrzeby prawidłowego funkcjonowania Systemu 3.

4.2.1 Wymagania Obligatoryjne

Wymagania Obligatoryjne stanowią wymagania, które należy wszystkie spełnić łącznie, z uwzględnieniem minimalnych lub maksymalnych wartości, jeśli takie zostały określone. Opis Wymagań Obligatoryjnych przedstawiono w Tabeli 4.

Tabela 4. Wymagania Obligatoryjne dla Systemu 3 w Strumieniu 2.

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Obligatoryjnego	Opis Wymagania Obligatoryjnego	Wymaganie Warunkowe
Wymagania dla Systemu 3				
4.1	System	Zaprojektowanie Systemu 3	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca w ramach prac badawczo-rozwojowych zaprojektował System 3 dostarczający energię w postaci ciepła i chłodu do Budynku Biurowego według Modelu III.	
4.2	System	Instalacja Centralnego Ogrzewania dla Budynku Biurowego wg Modelu III	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił utrzymanie parametrów czynnika grzewczego na potrzeby CO w zakresie temperatur 25°C - 45°C. Zamawiający wymaga doprowadzenia czynnika grzewczego do głównego rozdzielacza w budynku za pomocą rur obejmujących zasilanie i powrót.	
4.3	System	Instalacja Chłodzenia dla Budynku Biurowego wg Modelu III	Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił utrzymanie parametrów czynnika chłodniczego na potrzeby CH w zakresie temperatur 4°C - 9°C. Zamawiający wymaga doprowadzenia czynnika chłodniczego do głównego rozdzielacza w budynku za pomocą rur obejmujących zasilanie i powrót.	
4.4	System	Ciągłość pracy	Zamawiający wymaga, aby projektowany System 3 pracował w sposób ciągły 24h/dobę dostarczając ciepłą wodę użytkową, ciepło i chłód w zależności od zapotrzebowania podanego w Modelu III dla Systemu 3, zapewniając wymagane parametry dla COi CH, przy czym dopuszcza się przerwy techniczne na serwis oraz naprawę trwającą nie dłużej niż 2 dni w roku.	
4.5	System	Źródło energii	Zamawiający wymaga, aby projektowany System 3 był zasilany wyłącznie energią z Odnawialnych Źródeł Energii zainstalowanych wyłącznie na domu i/lub działce (np. aktualnej instalacji fotowoltaicznej) i/lub energią pochodzącą z sieci i/lub energią pochodzącą z ExtraElementów. Zabrania się wykorzystania w Systemie 3 energii pochodzącej ze spalania, dopuszcza się jedynie technologie bezemisyjne.	
4.6	System	Magazyn Energii Ciepła i/lub Chłodu	Zamawiający wymaga, aby System 3 był wyposażony w Magazyn Ciepła i/lub Chłodu i magazynował energię w postaci ciepła i/lub chłodu. Zamawiający wymaga, aby magazynowana energia w postaci ciepła i/lub chłodu pochodziła z energii pochodzącej z sieci i/lub ze źródeł odnawialnych zainstalowanych na domu i/lub działce, i/lub była energią odpadową wytwarzaną w ramach pracy Systemu 3. Zamawiający wymaga jednocześnie, aby Magazyn Ciepła i/lub Chłodu planowany do zamontowania wewnątrz budynku mieścić się w przeznaczonym pomieszczeniu wraz z całym Systemem 3. Jeżeli Wykonawca planuje montaż Magazynu Ciepła i/lub Chłodu na zewnątrz budynku to musi uwzględnić powierzchnie działki i jej dostępność oraz wszystkie jej parametry opisane w Modelu III.	
4.7	System	Magazyn Energii elektrycznej	Jeżeli w ramach Przedsięwzięcia Wykonawca przedstawi zamiar wykorzystania magazynu energii elektrycznej, zamawiający wymaga, aby maksymalna pojemność magazynu energii elektrycznej wynosiła 0,5 kWh oraz aby przewidywany czas eksploatacji zastosowanego magazynu energii elektrycznej nie był krótszy niż 5 lat.	X
4.8	System	Pompa Ciepła	Jeżeli w ramach realizacji Przedsięwzięcia Wykonawca zamierza zastosować w Systemie pompę ciepła dostarczającą energię do wszystkich trzech usług tj. CO i CH to Zamawiający wymaga, aby wykorzystany współczynnik COP był nie gorszy niż wskazany dla poniższych punktów pracy (temperatury otoczenia/ zasilania/ powrotu): T _{OT} =-7 ⁰ C, T _Z /T _P 55/50 COP>2,1 T _{OT} =2 ⁰ C, T _Z /T _P 50/45 COP>2,6 T _{OT} =7 ⁰ C, T _Z /T _P 35/30 COP>4,0 zastosowany czynnik grzewczy o współczynniku globalnego ocieplenia GWP <=675	X

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Obligatoryjnego	Opis Wymagania Obligatoryjnego	Wymaganie Warunkowe
4.9	System	ExtraElementy	Jeżeli w ramach realizacji Przedsięwzięcia Wykonawca zamierza zainstalować dodatkowe ExtraElementy wykorzystane na potrzeby prawidłowego funkcjonowania Systemu 3, Zamawiający wymaga, aby wszystkie dodatkowe urządzenia i doinstalowane do budynku elementy posiadały należyte: certyfikaty oceny zgodności z wymaganiami odpowiednich norm, dopuszczenie do użytkowania, itp.	X
4.10	ExtraElementy	Wykorzystanie instalacji fotowoltaicznych	<p>Jeżeli w ramach realizacji Przedsięwzięcia Wykonawca zamierza zainstalować ExtraElementy w postaci instalacji fotowoltaicznej, Zamawiający wymaga, aby moduły fotowoltaiczne wykorzystane w projekcie posiadały:</p> <ul style="list-style-type: none"> – certyfikat odporności na obciążenie zgodnie z normą IEC 61215 lub inną normą równoważną, – certyfikat odporności na efekt PID zgodnie z normą IEC 62804 lub inną normą równoważną, – certyfikat odporności na amoniak zgodnie z normą IEC 62716 lub inną normą równoważną, – certyfikat odporności na mgłę solną zgodnie z normą IEC 61701 lub inną normą równoważną. <p>Ponadto, Zamawiający wymaga zgodności z normami w przypadku:</p> <ul style="list-style-type: none"> – inwerterów, zgodności z normą PN-EN 62109 oraz PN-EN 61000 lub innymi normami równoważnymi, – dla konstrukcji wsporczych, zgodności z normą PN-EN 6173 lub inną normą równoważną, – konstrukcji montażowej dedykowanej dla instalacji dachowych PN-EN 1090 lub inną normą równoważną. <p>potwierdzoną przez akredytowaną Jednostkę Certyfikującą Wyroby.</p> <p>Po wykonaniu montażu instalacji fotowoltaicznej należy przeprowadzić testy końcowe oraz próby zdefiniowane w normie PN-HD 60364-6:2016-07 lub inną normą równoważną.</p> <p>Wszystkie prace oraz pomiary muszą zostać wykonane przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie potwierdzone stosownymi uprawnieniami – Stowarzyszenia Elektryków Polskich (SEP).</p> <p>Zamawiający wymaga, aby według deklaracji producenta, zastosowane panele fotowoltaiczne po upływie 25 lat eksploatacji gwarantowały moc na poziomie 80% mocy początkowej. Zastosowane panele fotowoltaiczne muszą zostać wyprodukowane przez jednego producenta.</p>	X
4.11	ExtraElementy	Wykorzystanie instalacji kolektorów słonecznych	Jeżeli w ramach realizacji Przedsięwzięcia Wykonawca zamierza zainstalować ExtraElementy: w postaci instalacji kolektorów słonecznych, Zamawiający wymaga, aby kolektory słoneczne wykorzystane w projekcie posiadały ocenę zgodności z wymaganiami norm: PN-EN 12975-1+A1:2010 E – Wymagania oraz PN-EN ISO 9806:2017-12E – Metody badań lub innymi normami równoważnymi, potwierdzoną przez akredytowaną Jednostkę Certyfikującą Wyroby.	X
4.12	System	Skalowalność Systemu	Zamawiający wymaga, aby projektowany System 3 był skalowalny tj. aby mógł być wykorzystywany w różnych wielkościach budynku, bez zmian integralnych elementów wchodzących w skład Systemu, w zakresie od 100 m ² powierzchni użytkowej przy wskaźniku energii użytkowej budynku EU = 15 kWh/m ² /rok do 2000 m ² powierzchni użytkowej przy wskaźniku energii użytkowej budynku EU = 200 kWh/m ² /rok.	
4.13	System	Czas użytkowania	Zamawiający wymaga, aby minimalny czas życia projektowanego Systemu 3 wynosił co najmniej 15 lat.	
4.14	System	Bezodorowość, bezdymność, BHP	Zamawiający wymaga, aby zastosowane elementy projektowanego Systemu 3 w tym Magazyn Ciepła i/lub Chłodu nie generowały odczuwalnych nieprzyjemnych zapachów, zadymienia oraz zabezpieczały użytkownika przed poparzeniem.	
4.15	System	Zamarzanie	Zamawiający wymaga, aby w przypadku prowadzenia rurociągów na zewnątrz budynków zastosowane w Systemie czynniki CO, CH oraz zasilające Magazyn Ciepła lub Chłodu były zabezpieczone przed zamarzaniem do temperatury powietrza zewnętrznego -35°C.	
4.16	System Automatyki	Sterowanie	Zamawiający wymaga, aby regulacja ilości dostarczanego Ciepła, Chłodu do budynku oraz ich parametrów realizowana była na podstawie aktualnego zapotrzebowania budynku oraz temperatury powietrza zewnętrznego.	
4.17	System Automatyki	Aplikacja Mobilna	<p>Zamawiający wymaga, aby Wykonawca opracował aplikację na urządzenia mobilne (platformy: iOS, Android), która będzie posiadała następujące funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> – sterowanie Systemem3 (możliwość regulacji temperatury COi CH), – włączanie/wyłączanie Systemu 3, – informowanie o ilości zmagazynowanej energii w czasie rzeczywistym, w skali doby, w skali miesiąca, w skali roku oraz od początku zainstalowania Systemu oraz informowanie o tym na ile dni wystarczy energii, 	

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Obligatoryjnego	Opis Wymagania Obligatoryjnego	Wymaganie Warunkowe
			<ul style="list-style-type: none"> – informowanie o ilości zużytej energii z podziałem na CO i CH w skali miesiąca, w skali roku oraz od początku zainstalowania Systemu 3, – informowanie o ilości pobranej energii z OZE w skali miesiąca, w skali roku oraz od początku zainstalowania Systemu 3, – informowanie o ilości energii elektrycznej pobranej z sieci na potrzeby Systemu 3 w skali miesiąca, w skali roku oraz od początku zainstalowania Systemu 3, – informowanie o chwilowych kosztach użytkowania Systemu 3, – podanie sugestii, aby minimalizować koszty użytkowania Systemu 3. Sugestie powinny dotyczyć dodatkowej ilości paneli fotowoltaicznych lub kolektorów słonecznych, pory korzystania z CWU, zmiany temperatury wewnątrz budynku oraz powinny informować jakie wygenerują oszczędności, – informowanie o awarii Systemu 3 z informacją: zadzwoń pod numer „022 XXX XXX XXX”, – informowanie o zbliżającej się dacie serwisu, – sugerowanie Użytkownikowi optymalnego sposobu używania Systemu 3, przy uwzględnieniu predykcji temperatury powietrza zewnętrznego, aktualnego poziomu naładowania Magazynu Ciepła i/lub Chłodu oraz historii użytkowania Systemu 3. 	
Wymagania dla Demonstratora B				
4.18	Demonstrator	Serwis gwarancyjny	<p>Zamawiający wymaga, aby Wykonawca zapewnił Użytkownikowi serwis gwarancyjny Demonstratora B przez okres co najmniej 36 miesięcy od terminu zakończenia realizacji inwestycji budowy Demonstratora B. Wykonawca ma obowiązek wykonywania przeglądu technicznego minimum raz w roku. Wykonawca udziela gwarancji jakości na roboty, dostarczone i zamontowane urządzenia oraz wyposażenie z wyłączeniem materiałów zużywalnych. Jeśli warunki gwarancji udzielonej przez producenta materiałów, urządzeń oraz wyposażenia przewidują dłuższe okresy gwarancji niż udzielone przez Wykonawcę - obowiązuje okres gwarancji wynikający z gwarancji producenta.</p> <p>Wykonawca w okresie obowiązywania gwarancji zapewnia także dokonanie niezbędnych przeglądów serwisowych (min. raz w roku) instalacji Demonstratora B oraz elementów wchodzących w jego skład. W okresie serwisu gwarancyjnego, Użytkownik zobowiązany jest powiadomić Wykonawcę o stwierdzonych wadach przedmiotu odbioru lub jego usterkach, natomiast Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia w terminie max. 7 dni. Jeżeli wady nie nadają się do usunięcia i uniemożliwiają użytkowanie instalacji przedmiotu umowy zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może żądać wykonania go po raz drugi lub powierzyć wykonanie przedmiotu umowy innemu podmiotowi na koszt i ryzyko Wykonawcy. Serwis gwarancyjny powinien być uwzględniony w kosztach eksploatacji instalacji Demonstratora B w okresie 3 lat (36 miesięcy).</p>	
4.19	Demonstrator	Szkolenie	Zamawiający wymaga przeprowadzenia szkoleń z obsługi, bieżącej eksploatacji oraz konserwacji Demonstratora B. Szkolenie ma być poprzedzone przygotowaniem dokumentacji szkoleniowej oraz zakończone protokołem z przeprowadzenia szkolenia, który będzie posiadać opis omawianych zagadnień, wymiar czasowy oraz listę obecności.	
4.20	Demonstrator	Instrukcje	Zamawiający wymaga dostarczenia instrukcji obsługi Demonstratora B, zawierającej klarowne opisy i niezbędne rysunki techniczne. Instrukcja obsługi powinna być sporządzona w języku polskim oraz dostarczona Użytkownikowi w formie wydrukowanej oraz w formie elektronicznej w rozszerzeniu .pdf.	

4.2.2 Wymagania Konkursowe

Wymagania Konkursowe stanowią element rywalizacji między rozwiązaniami deklarowanymi przez Uczestników Przedsięwzięcia. Wymagania Konkursowe zostały przedstawione w Tabeli 5.

Tabela 5. Wymagania Konkursowe dla Systemu 3 w Strumieniu 2.

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
5.1	System	Koszty Inwestycyjne dla Systemu 3	<p>Koszty Inwestycyjne dla Systemu 3 rozumiane jako suma kosztów elementów składowych Systemu 3, EkstraElementów oraz kosztów montażu dla Budynku Biurowego wg Modelu III.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Koszty Inwestycyjne dla Systemu 3 były jak najniższe.</p>	<p>Koszty Inwestycyjne dla Systemu 3 dla Budynku Biurowego wg Modelu III, Zamawiający określa wzorem:</p> $K_{IS3} = K_{S3} + K_{ES3} + K_{MS3}$ <p>gdzie:</p> <p>K_{IS3} – Koszty Inwestycyjne dla Systemu 3 [zł],</p> <p>K_{S3} – Koszty zakupionych i wytworzonych elementów składowych Systemu 3 deklarowane przez Wnioskodawcę [zł],</p> <p>K_{ES3} – Koszty zakupionych i wytworzonych ExtraElementów działających na potrzeby Systemu 3 deklarowane przez Wnioskodawcę [zł],</p> <p>K_{MS3} – Koszty montażu elementów składowych Systemu 3 oraz ExtraElementów deklarowane przez Wnioskodawcę [zł].</p> <p>Wykonawca w obliczeniach Kosztów Inwestycyjnych dla Systemu 3 uwzględnia wszystkie koszty związane z zakupem, wytworzeniem oraz montażem elementów składowych Systemu 3 i ExtraElementów. W przypadku wytworzenia elementów składowych Systemu we własnym procesie produkcyjnym, Wnioskodawca jest zobowiązany do przedstawienia wykazu kosztów bezpośrednich związanych z produkcją, takich jak koszty: materiałów, energii, robocizny, amortyzacji maszyn i urządzeń, oraz kosztów pośrednich.</p> <p>UWAGA! Obliczenia parametru K_{IS3} należy wykonać w arkuszu kalkulacyjnym "Kalkulator parametrów konkursowych dla Strumienia II", który stanowi Załącznik nr 3.1 do Regulaminu.</p> <p>- Przez K_{S3} Zamawiający rozumie zadeklarowane przez Wnioskodawcę koszty wszystkich zakupionych gotowych i/lub wytworzonych we własnym procesie produkcji elementów składowych Systemu 3, takich jak: pompa ciepła (jeśli dotyczy), Magazyn Ciepła i/lub Chłodu, magazyn energii elektrycznej (jeśli dotyczy), sterowników, klimakonwektorów oraz innych komponentów umożliwiających integrację poszczególnych elementów Systemu 3. W przypadku wytworzenia nowych elementów składowych we własnym procesie produkcyjnym, Wnioskodawca jest zobowiązany do podania wszystkich kosztów bezpośrednich i pośrednich związanych z produkcją.</p> <p>- Przez K_{ES3} Zamawiający rozumie zadeklarowane przez Wnioskodawcę koszty wszystkich zakupionych gotowych i wytworzonych ExtraElementów działających na potrzeby Systemu 3 tj. instalację fotowoltaiczną i/lub instalację kolektorów słonecznych. W kosztach należy uwzględnić wszystkie niezbędne elementy umożliwiające prawidłową pracę w/w instalacji oraz ich pełną integrację z Systemem 3. W przypadku wytworzenia ExtraElementów we własnym procesie produkcyjnym Wnioskodawca podaje cenę rynkową produktu.</p> <p>- Przez K_{MS3} Zamawiający rozumie zadeklarowane przez Wnioskodawcę wszystkie koszty montażu elementów</p>	10%

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
				<p>składowych Systemu 3 oraz ExtraElementów działających na potrzeby Systemu 3. Koszty montażu takie jak m.in. robocizna, koszt transportu materiałów, koszt uzyskania stosownych pozwoleń, koszt modernizacji infrastruktury technicznej (CO, CH) wewnątrz budynku celem przystosowania jej do możliwości użytkowania Systemu 3 w Budynku Biurowym.</p> <p>Wszystkie koszty powinny być wyliczone zgodnie z założeniami Modelu III dla Systemu oraz zgodnie z wartościami zapotrzebowania Budynku Biurowego na CO i CH wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p>	
5.2	System	Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Ekstremalnym Roku	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Ekstremalnym Roku rozumiane jako suma kosztów związanych z zużyciem energii elektrycznej, serwisem Systemu 3 oraz ExtraElementów dla Budynku Biurowego wg Modelu III w Ekstremalnym Roku.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Ekstremalnym Roku były jak najniższe.</p>	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Ekstremalnym Roku dla Budynku Biurowego wg Modelu III, Zamawiający określa wzorem:</p> $K_{OES3} = K_{FES3} + K_{SES3}$ <p>gdzie:</p> <p>K_{OES3} – Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Ekstremalnym Roku [zł],</p> <p>K_{FES3} – Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci w ciągu Ekstremalnego Roku na potrzeby Systemu 3 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę na podstawie predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu [zł],</p> <p>K_{SES3} – Roczny koszt serwisu Systemu 3 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę w Ekstremalnym Roku [zł],</p> <p>Wykonawca w obliczeniach Kosztów Operacyjnych dla Systemu 3 uwzględnia koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 3 oraz ExtraElementy w ciągu Ekstremalnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu) oraz wszystkie koszty serwisu niezbędne do prawidłowego działania i użytkowania Systemu 3 oraz ExtraElementów w ciągu roku. Przy czym System 3 ma zapewnić CO, oraz CH dla Budynku Biurowego zgodnie z Modelem III zapotrzebowania na te usługi w Ekstremalnym Roku wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p> <p>UWAGA! Obliczenia parametru K_{OES3} należy wykonać w przygotowanym przez Wnioskodawcę „Arkusza Kalkulacyjnym Bilansu Energii”. Następnie arkusz kalkulacyjny należy dołączyć do Wniosku (Załącznik nr 3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{FES3} Zamawiający rozumie koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 3 oraz ExtraElementy w ciągu Ekstremalnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{SES3} Zamawiający rozumie roczne koszty serwisu System 3 oraz ExtraElementów w Ekstremalnym Roku, przy założeniu minimum 1 serwisu rocznie, w tym: naprawy, usunięcia awarii, okresowe przeglądy elementów składowych Systemu 3 oraz ExtraElementów, nie wliczając serwisu paneli fotowoltaicznych. Wykonawca, aby obliczyć Roczny koszt serwisu Systemu</p>	10%

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
				<p>oraz ExtraElementów deklaruje koszty serwisu w każdym roku przez okres 15 lat. Następnie ze wszystkich podanych w każdym roku kosztów oblicza średnią arytmetyczną.</p> <p>Wszystkie koszty powinny być wyliczone zgodnie z założeniami Modelu III dla Systemu 3 oraz zgodnie z wartościami zapotrzebowania Budynku Biurowego w Ekstremalnym Roku na CO i CH wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p>	
5.3	System	Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Standardowym Roku	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Standardowym Roku rozumiane jako suma kosztów związanych z zużyciem energii elektrycznej, serwisem Systemu 3 oraz ExtraElementów dla Budynku Biurowego wg Modelu III w Standardowym Roku.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Standardowym Roku były jak najniższe.</p>	<p>Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Standardowym Roku dla Budynku Biurowego wg Modelu III, Zamawiający określa wzorem:</p> $K_{OSS3} = K_{FSS3} + K_{SSS3}$ <p>gdzie:</p> <p>K_{OSS3} – Koszty Operacyjne dla Systemu 3 w Standardowym Roku [zł],</p> <p>K_{FSS3} – Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci w ciągu Standardowego Roku na potrzeby Systemu 3 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę na podstawie predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu [zł],</p> <p>K_{SSS3} – Roczny koszt serwisu Systemu 3 oraz ExtraElementów deklarowany przez Wykonawcę w Standardowym Roku [zł],</p> <p>Wykonawca w obliczeniach Kosztów Operacyjnych dla Systemu 3 uwzględnia koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 1 oraz ExtraElementy w ciągu Standardowo Chłodnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu) oraz wszystkie koszty serwisu niezbędne do prawidłowego działania i użytkowania Systemu 3 oraz ExtraElementów w ciągu roku. Przy czym System 3 ma zapewnić CO oraz CH dla Budynku Biurowego zgodnie z Modelem III zapotrzebowania na te usługi w Standardowym Roku wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.</p> <p>UWAGA! Obliczenia parametru K_{OSS3} wykonać w przygotowanym przez Wnioskodawcę „Arkusza Kalkulacyjnym Bilansu Energii”. Następnie arkusz kalkulacyjny należy dołączyć do Wniosku (Załącznik nr 3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{FSS3} Zamawiający rozumie koszty energii elektrycznej pobranej z sieci przez System 3 oraz ExtraElementy w ciągu Standardowo Chłodnego Roku (przy założeniu predykcji cen wskazanych w Załączniku nr 3.3 do Regulaminu).</p> <p>- Przez K_{SSS3} Zamawiający rozumie roczne koszty serwisu Systemu 3 oraz ExtraElementów w Standardowym Roku, przy założeniu minimum 1 serwisu rocznie, w tym: naprawy, usunięcia awarii, okresowe przeglądy elementów składowych Systemu 3 oraz ExtraElementów, nie wliczając serwisu paneli fotowoltaicznych. Wykonawca, aby obliczyć Roczny koszt serwisu Systemu 3 oraz ExtraElementów deklaruje koszty serwisu w każdym roku przez okres 15 lat. Następnie ze wszystkich podanych w każdym roku kosztów oblicza średnią arytmetyczną.</p>	10 %

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
				Wszystkie koszty powinny być wyliczone zgodnie z założeniami Modelu III dla Systemu 3 oraz zgodnie z wartościami zapotrzebowania Budynku Biurowego w Standardowym Roku na CO i CH wg Załącznika nr 3.2 do Regulaminu.	
5.4	Komercjalizacja	Przychód z Komercjalizacji Wyników Prac B+R	Zamawiający wymaga, aby łączny udział Zamawiającego w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R był jak najwyższy.	<p>Przychód z Komercjalizacji Wyników Prac B+R, Zamawiający określa wzorem:</p> $U_{BR2} = U_{OBR2} + U_{DBR2}$ <p>gdzie:</p> <p>U_{BR2} – oznacza łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R [%],</p> <p>U_{OBR2} – oznacza obligatoryjny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R równy 0,5%, wymagany zgodnie z zapisami Umowy,</p> <p>U_{DBR2} – oznacza dodatkowy Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R, jaki Wykonawca deklaruje w ramach niniejszego Wymagania Konkursowego.</p> <p><u>Aby uniknąć wszelkich wątpliwości - Wykonawca w ramach Wymagania Konkursowego deklaruje wartość U_{DBR2} – dodatkowego Udziału w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R.</u></p> <p>Łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Wyników Prac B+R, jaki ostatecznie Wykonawca będzie zobligowany przekazywać Zamawiającemu będzie sumą U_{OBR2} oraz U_{DBR2}.</p>	Nie dotyczy
5.5	Komercjalizacja	Przychód z Komercjalizacji Technologii Zależnych	Zamawiający wymaga, aby łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych był jak najwyższy.	<p>Przychód z Komercjalizacji Technologii Zależnych, Zamawiający określa wzorem:</p> $U_{TZ2} = U_{OTZ2} + U_{DTZ2}$ <p>gdzie:</p> <p>U_{TZ2} – oznacza łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych [%],</p> <p>U_{OTZ2} – oznacza obligatoryjny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych równy 0,5%, wymagany zgodnie z zapisami Umowy,</p> <p>U_{DTZ2} – oznacza dodatkowy Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych, jaki Wykonawca deklaruje w ramach niniejszego Wymagania Konkursowego.</p> <p><u>Aby uniknąć wszelkich wątpliwości - Wykonawca w ramach Wymagania Konkursowego deklaruje wartość U_{DTZ2} – dodatkowego Udziału w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych.</u></p> <p>Łączny Udział w Przychodzie z Komercjalizacji Technologii Zależnych, jaki ostatecznie Wykonawca będzie zobligowany przekazywać Zamawiającemu będzie sumą U_{OTZ2} oraz U_{DTZ2}.</p>	Nie dotyczy
5.6	Koszty B+R	Cena za realizację Etapu I	Zamawiający wymaga jak najniższej ceny za realizację Etapu I.	Wykonawca wskazuje wynagrodzenie oferowane za realizację Etapu I. Wynagrodzenie całkowite obejmuje wszelkie roszczenia Wykonawcy względem Zamawiającego za realizację Etapu I, podane w złotych polskich i kwocie określonej jako cena netto i w kwocie brutto z podatkiem VAT.	Nie dotyczy
5.7	Koszty B+R	Cena za realizację Etapu II	Zamawiający wymaga jak najniższej ceny za realizację Etapu II.	Wykonawca wskazuje wynagrodzenie oferowane za realizację Etapu II. Wynagrodzenie całkowite obejmuje wszelkie roszczenia Wykonawcy względem	Nie dotyczy

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Konkursowego	Opis Wymagania Konkursowego	Metoda liczenia parametru przez Wykonawcę	Granica Błędu
				Zamawiającego za realizację Etapu II, podane w złotych polskich i kwocie określonej jako cena netto i w kwocie brutto z podatkiem VAT.	

4.2.3 Wymagania Jakościowe

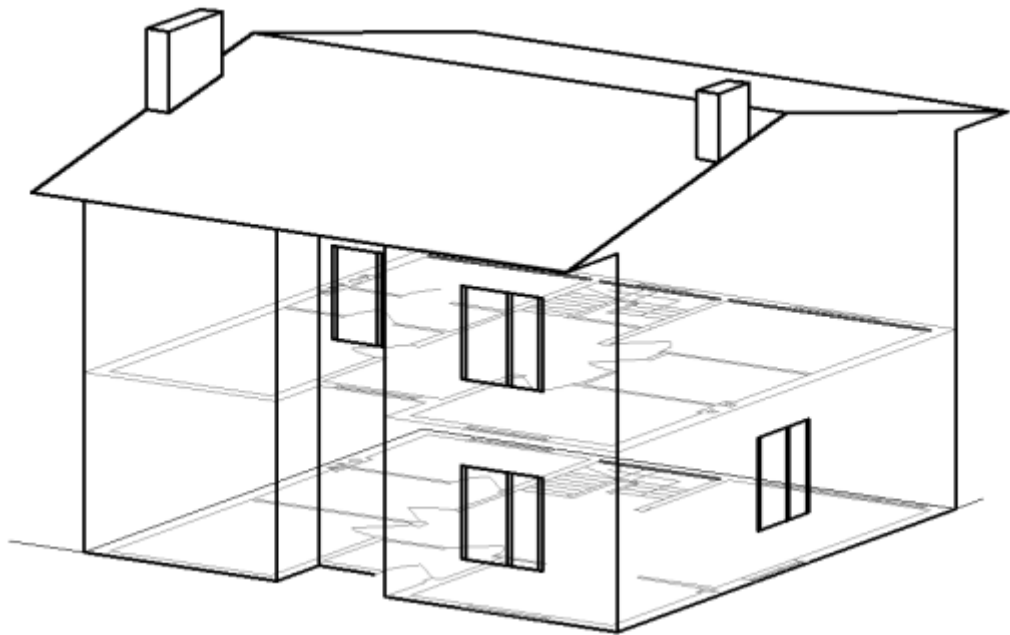
Tabela 6. Wymagania Jakościowe dla Systemu 3 w Strumieniu 2.

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Jakościowego	Opis Wymagania Jakościowego
6.1	System	Koncepcja Systemu	<p>Zamawiający wymaga, aby proponowana przez Wykonawcę koncepcja Systemu oraz przedstawione w niej założenia projektowe umożliwiały produkcję ciepła i chłodu w sposób ergonomiczny, bezpieczny i ekologiczny dla mieszkańców oraz otoczenia, a także cechowały się:</p> <ul style="list-style-type: none">a) wysoką przydatnością dla Użytkownika;b) unikalnością;c) łatwą skalowalnością Systemu;d) niskim ryzykiem towarzyszącym użytkowaniu Systemu;e) bezawaryjnością Systemu i ciągłością dostaw ciepła i/lub chłodu;f) konkurencyjnością w porównaniu do obecnie stosowanych technologii;g) zaawansowaniem technologicznym rozwiązania;h) optymalnym wykorzystaniem OZE dla celów ogrzewania i chłodzenia budynku oraz podgrzewania Ciepłej Wody Użytkowej;i) optymalnym i bezstratnym magazynowaniem energii w postaci ciepła i/lub chłodu;j) łatwością produkcji oraz montażu zarówno Systemu jak i Magazynu Ciepła i/lub Chłodu;k) elastycznością i uniwersalnością zastosowania;l) dostosowaniem zarówno konstrukcją jak i wyglądem do otoczenia w przypadku Magazynów Ciepła i/lub Chłodu planowanych na zewnątrz budynku;m) bezpiecznym, trwałym i nieszkodliwym dla środowiska czynnikiem magazynującym ciepło i/lub chłód w Magazynie Ciepła i/lub Chłodu;n) jak najmniejszym Magazynem Ciepła i/lub Chłodu przy zachowaniu jak największej pojemności;o) magazynem Ciepła i/lub Chłodu o jak największej sprawności absorbowania i oddawania ciepła i/lub chłodu w czasie;p) Magazynem Ciepła i/lub Chłodu o jak najmniejszych stratach energii do otoczenia.
6.2	System	Jakość Wykonania	<p>Zamawiający wymaga, aby System cechował się wysoką jakością oferowanego rozwiązania tj. aby:</p> <ul style="list-style-type: none">a) był skonstruowany z materiałów i elementów z jak najwyższej jakości;b) był zaprojektowany w sposób ergonomiczny i bezpieczny dla Użytkownika;c) proces jego produkcji odbywał się w sposób prosty i łatwy;d) cechował się estetyką wykonania i nowoczesnym designem;e) był wykonalny w ramach przedstawionego harmonogramu Przedsięwzięcia oraz pod kątem możliwości osiągnięcia celów Przedsięwzięcia;f) przy jego projektowaniu i opracowaniu zastosowano najlepsze praktyki inżynierskie oraz podejście uwzględniające bezpieczeństwo zastosowanych elementów, instalacji i urządzeń;g) cechował się wysoką jakością złożonego Wniosku.
6.3	System	Rozwiązania innowacyjne	<p>Zamawiający wymaga, aby System dostarczania i magazynowania ciepła i/lub chłodu był innowacyjny w skali kraju, Europy lub świata w kontekście założonych nowych cech względem produktów/usług/technologii istniejących. Innowacyjność należy rozumieć jako wdrożenie nowego lub znacząco udoskonalonego produktu, procesu lub usługi w stosunku do istniejących na rynku rozwiązań.</p> <p>Zamawiający wymaga, aby Wnioskodawca wskazać wszystkie cechy innowacyjne opracowanego Systemu z uwzględnieniem innowacji procesowych, jak i wytworzonych produktów, przedstawił ich założenia i uzasadnił ich innowacyjność. W przypadku innowacji produktowych nowość rezultatów projektu oznacza znaczącą zmianę tj. udoskonalenia, odróżniające produkt będący rezultatem projektu od występujących na rynku produktów o podobnej funkcji podstawowej. W przypadku innowacji procesowych nowość rezultatów projektu oznacza wprowadzenie zmian technologicznych w zakresie organizacji, technologii, urządzeń lub oprogramowania.</p>
6.4	System	Potencjał wdrożeniowy w skali kraju i Europy	<p>Zamawiający wymaga, aby proponowany przez Wykonawcę System odznaczał się potencjałem wdrożeniowym w skali kraju lub Europy. Wymaga się, aby Wykonawca przedstawił we Wniosku opis potencjału wdrożeniowego biorąc pod uwagę następujące cechy:</p> <ul style="list-style-type: none">a) unikalność Systemu na rynku polskim lub europejskim;b) konkurencyjnością w porównaniu do obecnie stosowanych technologii;c) łatwość produkcji;d) łatwość skalowalności Systemu;e) nieskomplikowane i szybkie wdrożenie Systemu;f) wysokie zapotrzebowanie na System;g) oraz inne elementy adekwatne do wymagania.
6.5	System	Zakres prac do wykonania w Etapie I i Etapie II	<p>Wymaga się, aby Wykonawca opisał prace, jakie przeprowadzi kolejno w Etapie I i Etapie II w celu opracowania Systemu dostarczania i magazynowania ciepła i/lub chłodu .</p> <p>Zakres prac do wykonania w Etapie I i Etapie II musi zawierać w szczególności przedstawienie Harmonogramu Prac planowanych do realizacji w Etapie I i Etapie II, Zadania Badawcze i powiązane z nimi Kamienie Milowe.</p>
6.6	Wykonawca	Doświadczenie Wykonawcy i Zespół Projektowy	<p>Zamawiający wymaga, aby Wykonawca posiadał jak największe doświadczenie w zakresie w realizacji prac badawczo-rozwojowych z zakresu systemów CO i CH oraz Magazynów Ciepła i/lub Chłodu. Zamawiający</p>

L.p.	Kategoria	Nazwa Wymagania Jakościowego	Opis Wymagania Jakościowego
			wymaga, aby Zespół Projektowy, jaki Wykonawca skieruje do realizacji Przedsięwzięcia, miał skład i doświadczenie wysoce uprawdopodobniające realizację zadań i osiągnięcie celów Przedsięwzięcia.

DODATEK A – GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ NA POTRZEBY OGRZEWANIA, WENTYLACJI ORAZ CHŁODZENIA REFERENCYJNEGO BUDYNKU JEDNORODZINNEGO

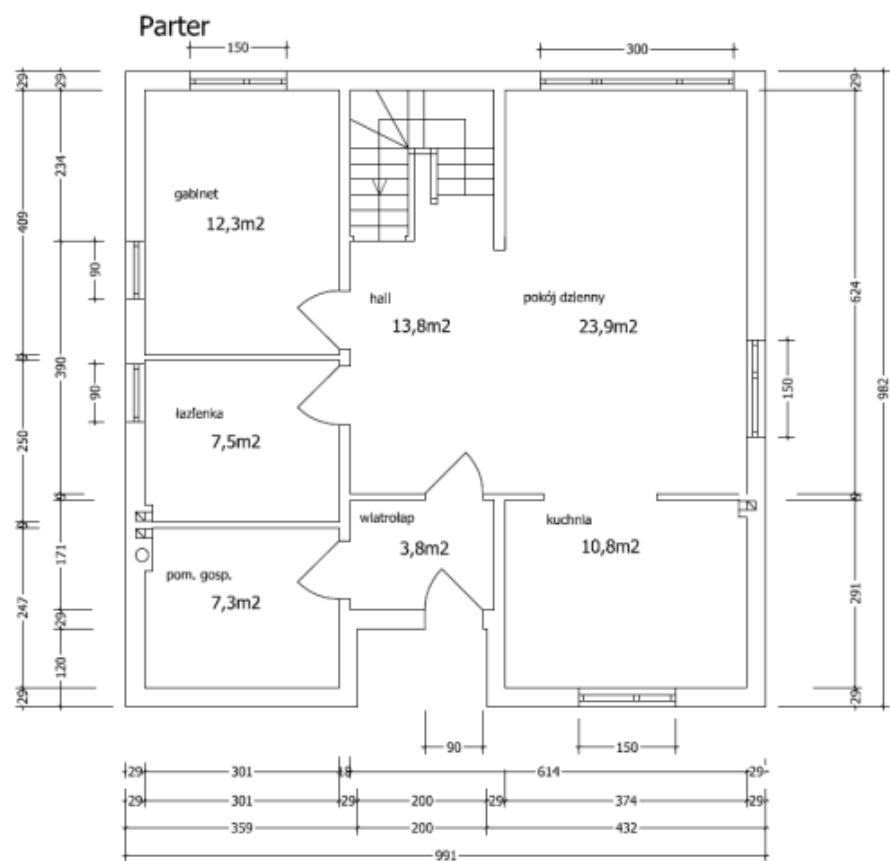
WAŻNE!
Zamawiający informuje, że Wykonawca podczas realizacji Przedsięwzięcia bazuje na Modelu I oraz Modelu II, natomiast Dodatek A służy tylko celom poglądowym.



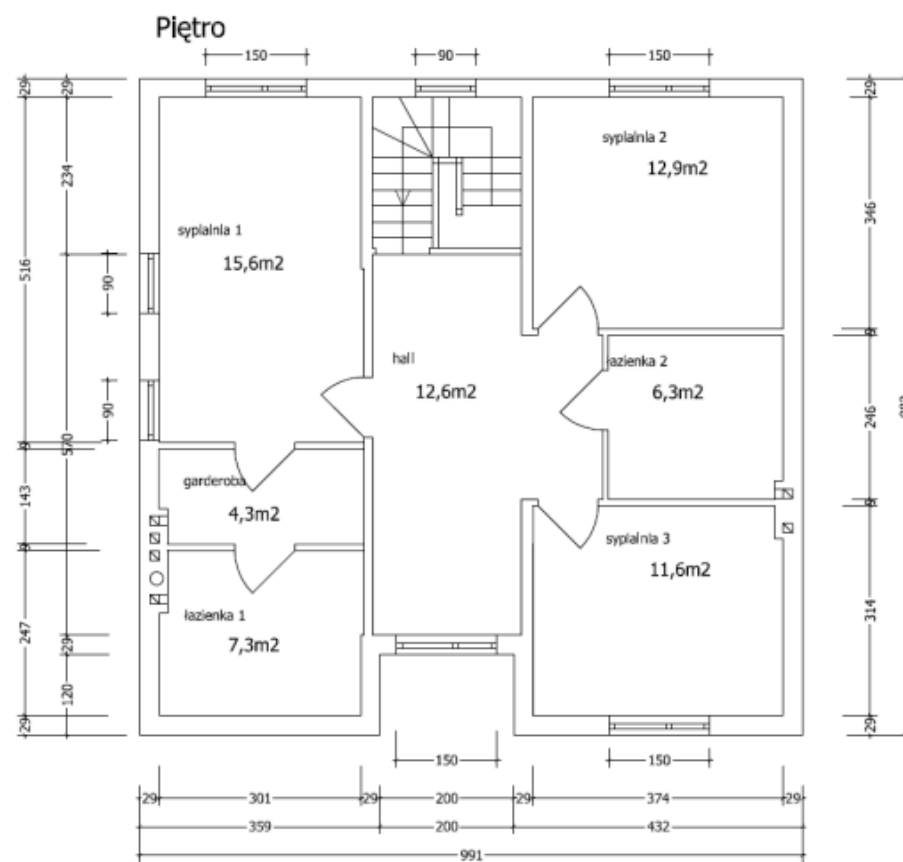
A.1. Opis budynku referencyjnego, danych klimatycznych analizowanych standardów energetycznych budynku oraz głównych założeń energetyczno-symulacyjnych

A.1.1. Dane ogólne – architektura budynek referencyjny

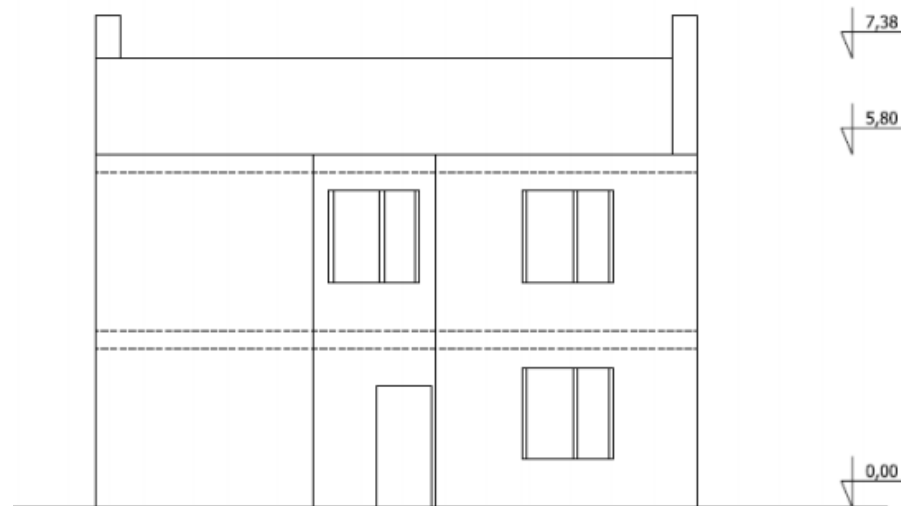
Charakterystyka architektoniczna budynku referencyjnego oparta została na przykładzie Budynku Jednorodzinne, z 2 ogrzewanymi kondygnacjami naziemnymi. Budynek nie jest podpiwniczany. Całkowita powierzchnia domu wynosi 149m². Na parterze budynku znajduje się wiatrołap, hall, pomieszczenie gospodarcze (kotłownia), łazienka razem z WC, aneks kuchenny, gabinet i pokój dzienny. Na piętrze budynku znajduje się hall, garderoba, dwie łazienki z WC oraz trzy sypialnie. Pomieszczenie gospodarcze (kotłownia) wyposażone jest w drzwi powietrzno-szczelne i posiada odrębny system wentylacji, który nie jest brany pod uwagę w trakcie analizy działania wentylacji. Poniżej na rys. 1-3 przedstawiono rzuty kondygnacji oraz widok fasady od strony północnej.



Rysunek 1 Rzut parteru budynku referencyjnego



Rysunek 2 Rzut piętra budynku referencyjnego



Rysunek 3 Rzut elewacji budynku referencyjnego od strony północnej

A.1.2. Dane klimatyczne

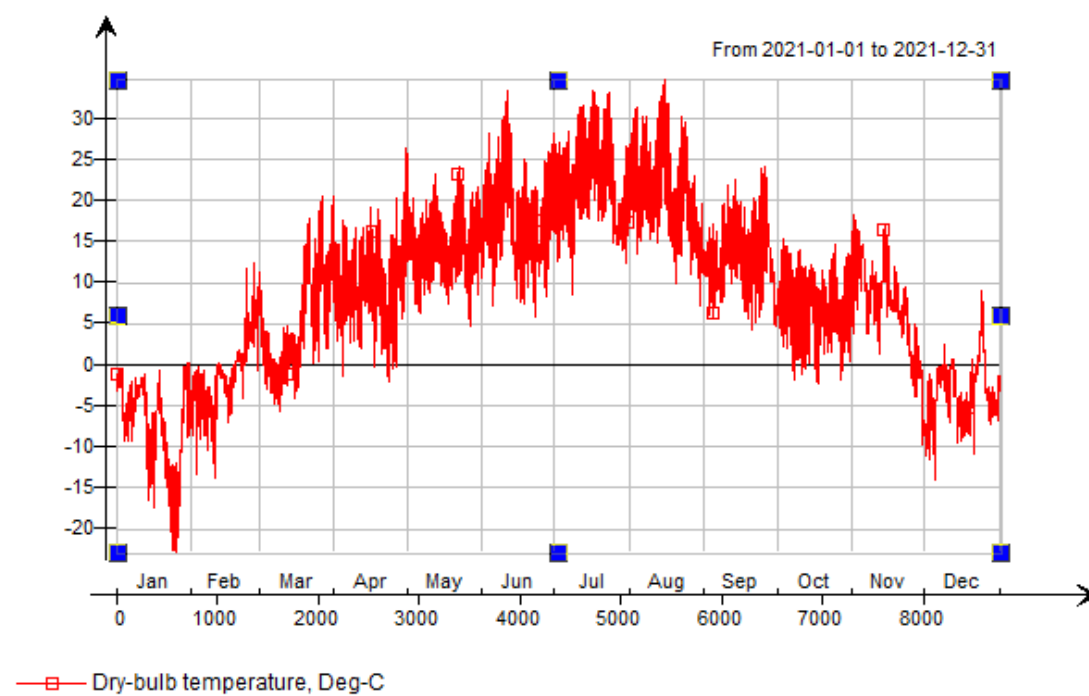
Dynamiczna, godzinowe symulacje energetyczne budynku referencyjnego przeprowadzono w dwóch wariantach w oparciu o dostarczone dane klimatyczne dla stacji Warszawa Okręcie.

- Opcja A.1.2.1 – Ekstremalny Rok
- Opcja A.1.2.2 – Standardowy Rok- referencyjny rok obliczeniowy na podstawie danych klimatycznych ASHRAE IWEC 2

Rozkład temperatury zewnętrznej w ciągu roku, dla obu wariantów przedstawione są na wykresach poniżej (Wykres 1-2)

A.1.2.1. Ekstremalny Rok

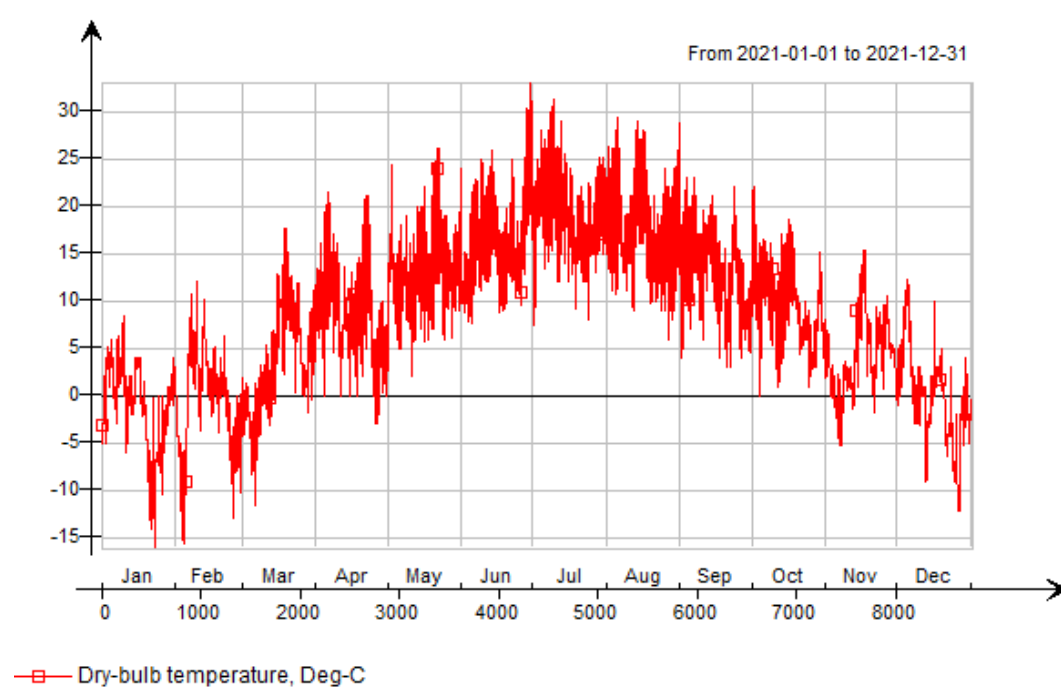
- Średnia temperatura roczna – 8.9 [°C]
- Najniższa temperatura roczna: -23[°C]
- Najwyższa temperatura roczna – 35[°C]



Wykres 1 Rozkład temperatury zewnętrznej w ciągu roku obliczenia dla wariantu I (Ekstremalny Rok) danych klimatycznych

A.1.2.2. Standardowy Rok

- Średnia temperatura roczna: 8.6[°C]
- Najniższa temperatura roczna: -16[°C]
- Najwyższa temperatura roczna: 33[°C]



Wykres 2 Rozkład temperatury zewnętrznej w ciągu roku obliczenia dla wariantu II (Standardowy Rok) danych klimatycznych

A.2. Rozpatrywane standardy energetyczne budynku jednorodzinnego oraz główne założenia energetyczno-symulacyjne

A.2.1. Wariant 1 – wysoki standard energetyczny (E_{uH+V}) <20kWh/m²rok

Główne założenia obliczeniowo-modelowe:

- Konstrukcja masywna betonowa
- Zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji <20kWh/m²rok
- Wentylacja mechaniczna z wysokosprawnym odzyskiem ciepła >75%, strumień powietrza nawiewanego oraz wywiewanego wg. Polskiej normy PN-83/B-03430.
Łączna wydajność nominalna centrali wentylacyjnej – 260 [m³/h]
- Współczynnik U ścian zewnętrznych, dachu oraz podłogi na gruncie na podstawie wymagań Passivhouse: 0.15 [W/m²rok]
- Średni współczynnik linowy strat ciepła przez mostki ciepła <0.1 [W/mK]
- Współczynnik U okien zewnętrznych: 0.8 [W/m²rok]
- Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego okien – g =0.35
- Zastosowano strategię ochrony przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym w postaci rolet zewnętrznych o średnim współczynniku redukującym zyski ciepła gred = 0.2. Rolety aktywowane są, gdy średnie powierzchniowe nasłonecznienie przekracza 100W/m².
- Szczelność budynku n_{50} : 0.6 [1/h]
- Ilość osób użytkujących budynek – 4
- Zapotrzebowanie na ciepłą wodą użytkową – 50 [l/osoba dzień]
- Temperatura ciepłej wody użytkowej – 55 [°C]
- Profil zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej na podstawie normy EN:5316-3-1.
(7:00-8:00[12%], 8:00-9:00[39%] , 20:00-21:00[12%] , 21:00:22:00:[32%])
- Temperatura ogrzewania, 12[°C] (pomieszczenie gospodarcze), 20°C (stałe przebywanie ludzi oprócz łazienek) /24[°C] (łazienki)
- Temperatura chłodzenia: 26[°C] w pomieszczeniach stałego przebywania ludzi

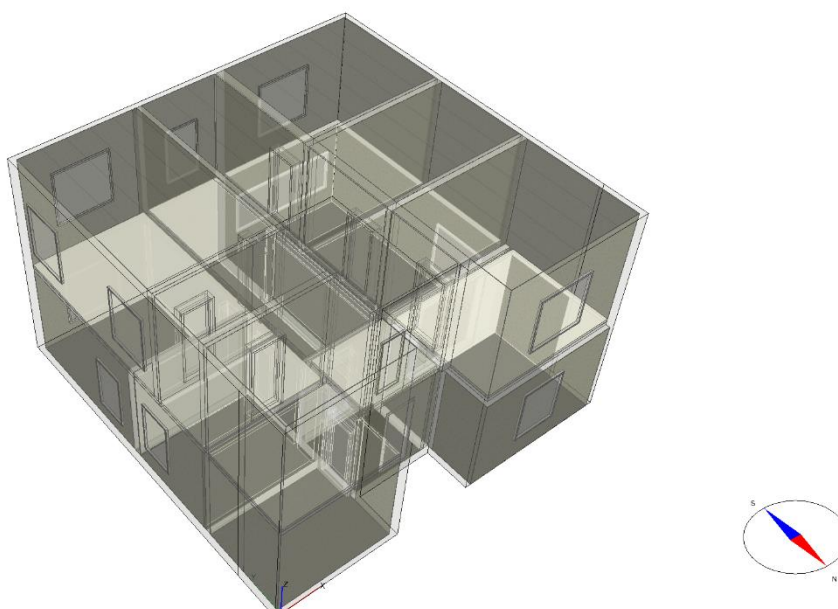
A.2.2. Wariant 2 – niski standard energetyczny (E_{uH+V}) <120kWh/m²rok

Główne założenia obliczeniowo-modelowe:

- Zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji <120 kWh/m²rok
- Wentylacja grawitacyjna, kominowa z nawiewnikami okiennymi zlokalizowanymi w górnej krawędzi ramy okiennej zapewniające przepływ powietrza 30m³/h przy różnicy ciśnienia 10 Pa
- Współczynnik U ścian zewnętrznych, dachu oraz podłogi na gruncie < 0.35 W/m²rok
- Współczynnik U okien zewnętrznych <1.8 W/m²rok
- Średni współczynnik linowy strat ciepła przez mostki ciepła <0.3 W/mK
- Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego okien– g=0.6
- Zastosowano strategię ochrony przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym w postaci rolet wewnętrznych o średnim współczynniku redukującym zyski ciepła gred = 0.65. Rolety aktywowane są, gdy średnie powierzchniowe nasłonecznienie przekracza 100W/m².
- Szczelność budynku: n_{50} = 3 [1/h]
- Ilość osób użytkujących budynek – 4
- Zapotrzebowanie na ciepłą wodą użytkową – 50 [l/osoba dzień]
- Temperatura ciepłej wody użytkowej – 55 [°C]
- Profil zapotrzebowania ciepłej wody użytkowej na podstawie normy EN:5316-3-1.
(7:00-8:00[12%], 8:00-9:00[39%], 20:00-21:00[12%] , 21:00:22:00:[32%])
- Temperatura ogrzewania, 12[°C] (pomieszczenie gospodarcze), 20°C (stałe przebywanie ludzi oprócz łazienek) /24[°C] (łazienki)
- Temperatura chłodzenia: 26[°C] w pomieszczeniach stałego przebywania ludzi

A.3. Dynamiczne symulacja energetyczna budynku – oprogramowanie

Symulacje energetyczna wykonano na podstawie dokumentacji architektonicznej, założeń technicznych oraz wiedzy eksperckiej w programie komputerowym IDA ICE 4.8, umożliwiającym dynamiczne godzinowe modelowanie budynków. Oprogramowanie to posiada certyfikacji walidacji na podstawie wymagań norm: CEN Standard EN 15255 and 15265, 2007 oraz certyfikacji LEED i BREEAM.



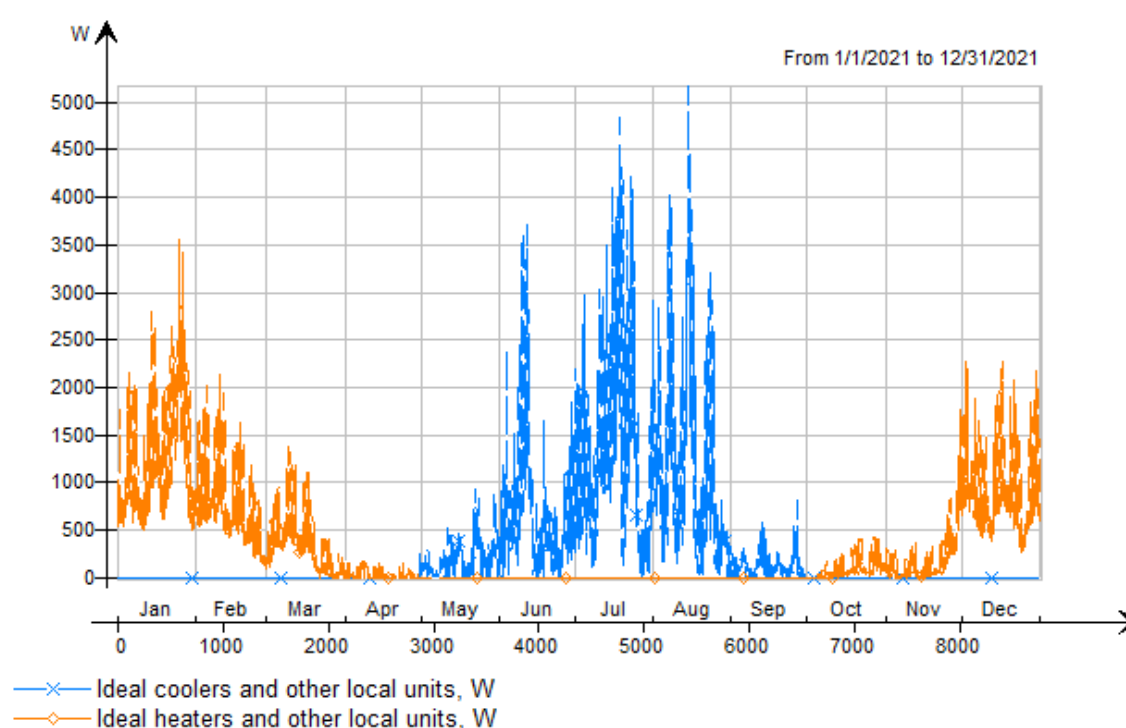
Rysunek 4 Model energetyczny Budynku Jednorodzinnego wykonanego w programie IDA -ICE 4.8

A.3.1. Wyniki: Godzinowy rozkład zapotrzebowania energii cieplnej na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia

Na wykresach poniżej przedstawiono godzinowe wyniki zapotrzebowania na użytkową energię cieplną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia dla dwóch wariantów/opcji standardu energetycznych budynku jak i dwóch opcji danych klimatycznych: ekstremum oraz standard.

A.3.1.1. Wariant 1 – wysoki standard energetyczny (EuH+V) <20kWh/m2rok

Godzinowy wykres zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia dla danych klimatycznych przedstawiających Ekstremalny Rok (Opcja 1)



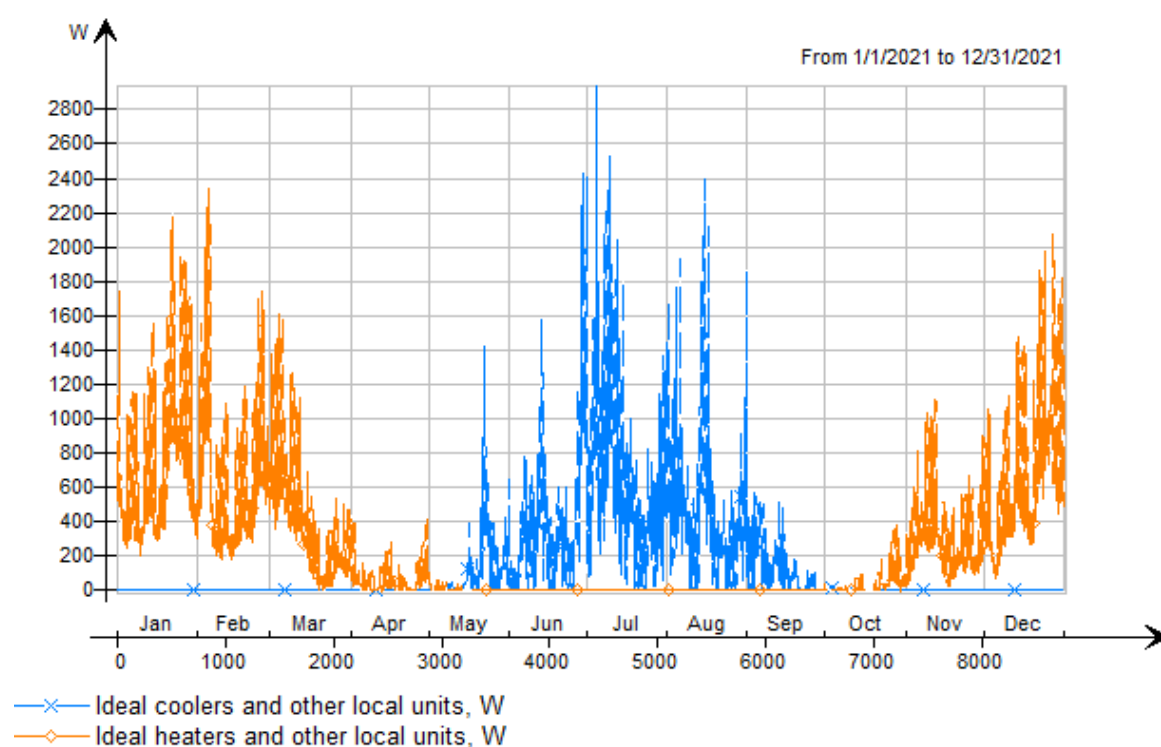
Wykres 3 Godzinowy wykres zapotrzebowania na energię cieplną i chłodniczą, Wariant 1 w oparciu o Ekstremalny Rok klimatyczny

Główne wskaźniki energetyczne:

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji – 18.6 [kWh/m2rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 19.8 [kWh/m2rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby przygotowania c.w.u – 26.5 [kWh/m2rok]
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację – 3552 [W] (25.01,10:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 5171 [W] (14.08, 18:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby c.w.u – 3408 [W] (w okresie godzinowym 8:00 -9:00)

Szczegółowe godzinowe wyniki dla danego wariantu oraz danych meteorologicznych załączone są w dołączonym pliku Excel.

Godzinowy wykres zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia dla danych klimatycznych przedstawiających rok standardowy (Opcja 2)



Wykres 4 Godzinowy wykres zapotrzebowania na energię cieplną i chłodniczą, Wariant 1 w oparciu o standardowy rok klimatyczny

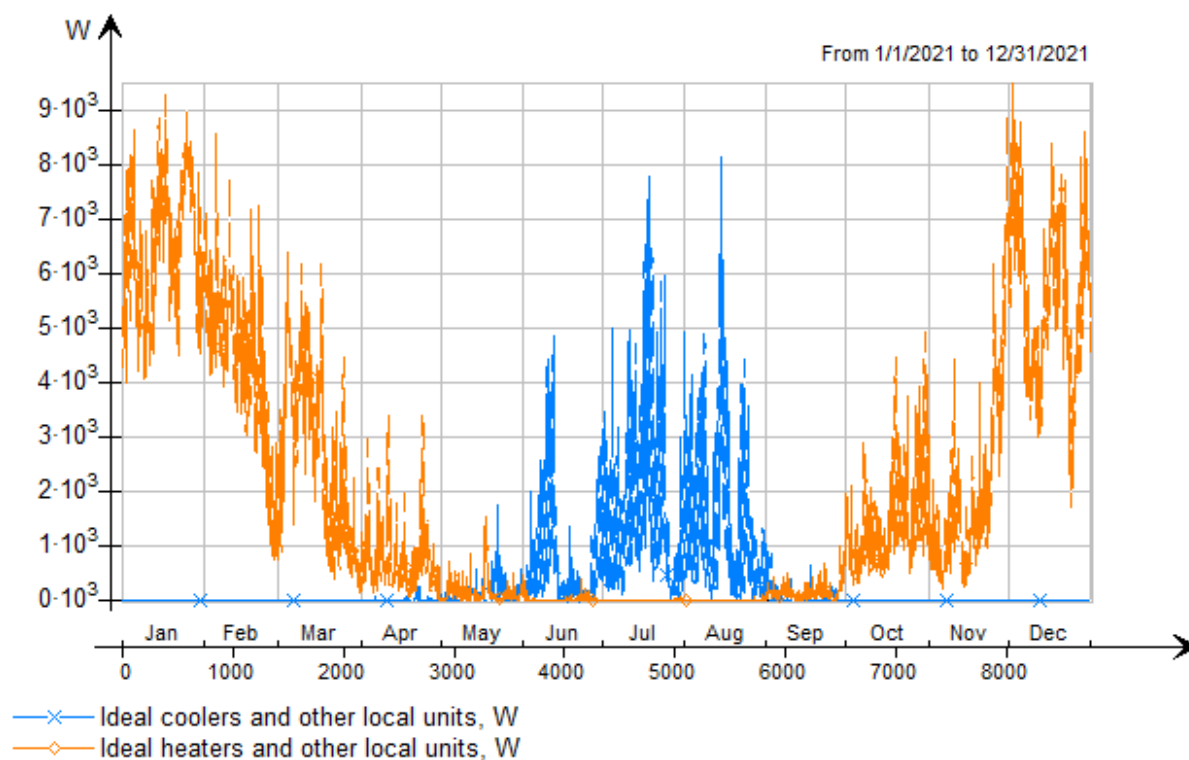
Główne wskaźniki energetyczne:

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji – 14.7 [kWh/m²rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 9.8 [kWh/m²rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby przygotowania c.w.u – 26.5 [kWh/m²rok]
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację – 2344[W] (05.02,10:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 2938 [W] (04.07, 12:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby c.w.u – 3408[W] (w okresie godzinowym 8:00 -9:00)

Szczegółowe godzinowe wyniki dla danego wariantu oraz danych meteorologicznych załączone są w dołączonym pliku Excel.

A.3.1.1. Wariant 2 – niski standard energetyczny (EuH+V) <120kWh/m²rok

Godzinowy wykres zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia dla danych klimatycznych przedstawiających Ekstremalny Rok (Opcja 1)



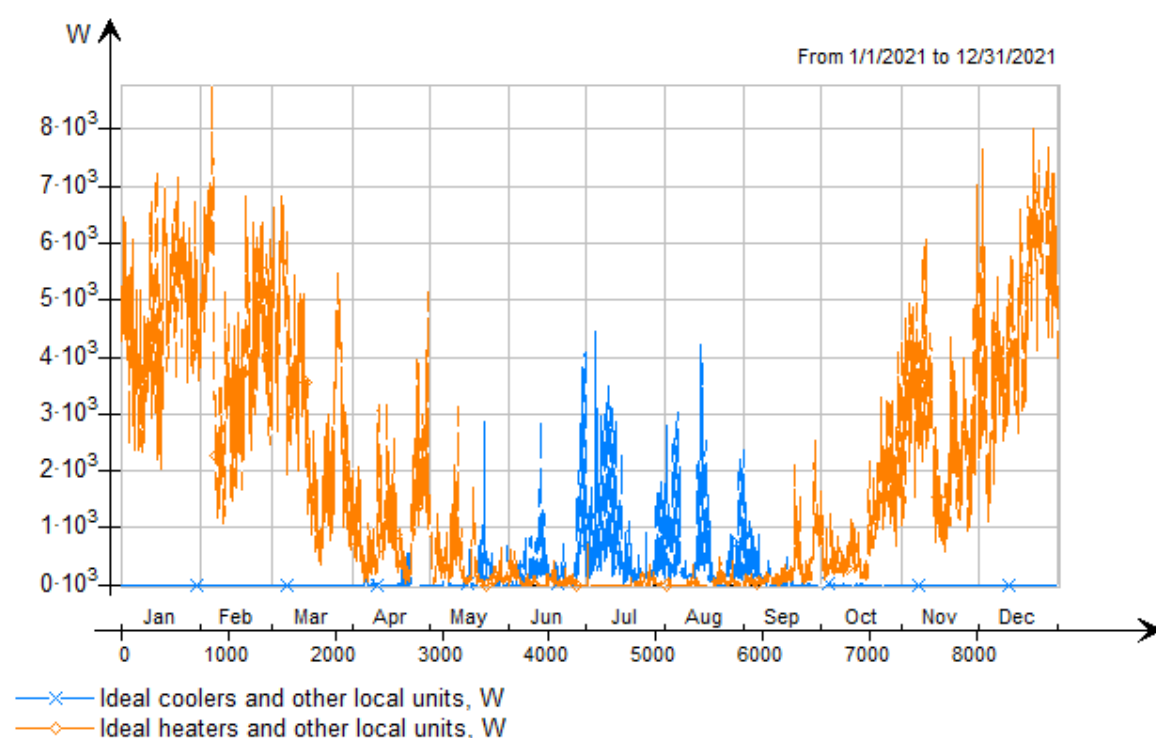
Wykres 5 Godzinowy wykres zapotrzebowania na energię cieplną i chłodniczą, Wariant 2 w oparciu o Ekstremalny Rok klimatyczny

Główne wskaźniki energetyczne:

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji – 122.8 [kWh/m2rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 21.2 [kWh/m2rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby przygotowania c.w.u – 26.5 [kWh/m2rok]
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację – 9445[W] (02.12,11:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 7611[W] (14.07, 14:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby c.w.u – 3408W (w okresie godzinowym 8:00 -9:00)

Szczegółowe godzinowe wyniki dla danego wariantu oraz danych meteorologicznych załączone są w dołączonym pliku Excel

Godzinowy wykres zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia dla danych klimatycznych przedstawiających rok standardowy (Opcja 2)



Wykres 6 Godzinowy wykres zapotrzebowania na energię cieplną i chłodniczą, Wariant 2 w oparciu o Ekstremalny Rok klimatyczny

Główne wskaźniki energetyczne:

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji – 113 [kWh/m2rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 11.2 [kWh/m2rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby przygotowania c.w.u – 26.5 [kWh/m2rok]
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację – 8775[W] (05.02, 10:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 4443[W] (04.07, 13:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na potrzeby c.w.u – 3408[W] (w okresie godzinowym 8:00 -9:00)

Szczegółowe godzinowe wyniki dla danego wariantu oraz danych meteorologicznych załączone są w dołączonym pliku Excel Wyniki Dom jednorodzinny.

A.4. Główne założenia modelu, w jakim następować będzie dostawa i ew. Sprzedaż energii dla odbiorców indywidualnych wynikające z transformacji energetycznej i wdrażania dyrektyw UE

- Od roku 2022 w Polsce nie będzie regulowanych taryf za energię elektryczną, wszyscy odbiorcy (także grupa G) będą zaopatrywani na zasadach rynkowych
- W ramach wdrażania dyrektyw rynkowych UE zostanie wdrożony model, w którym ceny energii dla odbiorców będą różne w różnych porach dnia (tzw. taryfy dynamiczne). Dla potrzeb konkursu przyjęto uproszczone założenie istnienia 3 stref cenowych w dobie (szczyt dzienny –SD, szczyt wieczorny – SW i noc – N). Czas obowiązywania poszczególnych cen i same ceny będą także różne dla okresu wiosenno-letniego (kwiecień – wrzesień) oraz jesienno-zimowego (październik – marzec). Dla dalszego uproszczenia przyjmujemy, że jedynie w strefie SP dostępna będzie generacja słoneczna. Tzw. profil słoneczny w latach 2020-2023 będzie jeszcze droższy od średniej ceny energii w dobie, począwszy od roku 2024 powinien tracić w zestawieniu z godzinami, gdy słońce nie świeci (koszt produkcji z PV maleje, a moc PV w Polsce lawinowo rośnie, więc produkcja energii z węgla czy gazu obciążona rosnącymi kosztami emisji CO2 stanie się niekonkurencyjna wobec PV, a zatem można będzie się zastanowić, czy magazyn energii przesuwający profil poboru energii z sieci nie stanie się atrakcyjnym rozwiązaniem
- Zakładamy również modyfikacje w systemie prosumenckim i rozszerzenie go na budynki wielorodzinne (prosument zbiorowy). Jako że trudno przewidzieć dokładny model rozliczania energii z takich instalacji przyjęliśmy, że będą one mogły osiągać moc do 100 kW i że, w odróżnieniu od aktualnego modelu, prosumenci będą ponosić pełne koszty sieciowe w przypadku pobierania energii z sieci. W tej sytuacji sprzedaż energii z instalacji PV budynku do sieci i kupno z sieci będą się odbywać po tej samej cenie (lub jako wymiana towarowa), ale kupno obciążone będzie także rosnącymi i zmiennymi w ciągu doby opłatami sieciowymi, zatem właśnie opłaty sieciowe stanowiąc będą ekonomiczny sygnał do minimalizacji wymiany energii z siecią i ewentualnego zastosowania magazynu energii lub magazynu chłodu i ciepła powiązanego z pompą ciepła (lub innym źródłem ogrzewania).
- Dla uproszczenia i porównywalności założono zużycie gospodarstwa domowego wg danych podanych w załączonym arkuszu Excel, jednak oczywiście uczestniczący w konkursie mogą wprowadzić rozwiązania prowadzące do zmiany profilu zużycia energii w poszczególnych okresach doby, w szczególności prowadzące do optymalizacji kosztów ogrzewania, chłodzenia i ładowania samochodów elektrycznych.
- W dyrektywach UE przyjmuje się, że w latach dwudziestych XXI wieku państwa członkowskie przyjmą nowy system taryf sieciowych promujący bilansowanie energii na niskich napięciach i wprowadzający lokalne rynki energii (oraz usług systemowych), które mogłyby być dodatkowym źródłem dochodu dla lokalnych źródeł energii (w szczególności tych uzupełnionych o magazyny). Jednak dziś nie sposób określić skali przychodów z takich rynków i usług, zatem nie ma ich w zadanym modelu, co nie oznacza, że budynki przyszłości nie powinny być gotowe do działania w takim systemie.

A.5. Obecne i zakładane składniki cen za dostawę energii elektrycznej oraz zmiany w systemie opłat (sieciowych i za energię)

Skąd konkretna cena prądu? Co definiuje jej wysokość? Co składa się na finalną wysokość rachunku za prąd? Jak cena energii elektrycznej zmieni się na przestrzeni lat?

Taryfy – jakie i dla kogo?

Po pierwsze należy stwierdzić z jakiej taryfy korzystamy. Taryfy dzielą się ze względu na zapotrzebowanie na energię elektryczną. Najwięksi odbiorcy tacy jak, fabryki czy kopalnie korzystają z taryfy A, duże firmy używają taryfy B, małe i średnie przedsiębiorstwa czy też gospodarstwa rolne rachunki za prąd płacą w oparciu o taryfę C, natomiast my skupimy się głównie na taryfie, z której korzysta każdy z nas w swoim miejscu zamieszkania, jest to taryfa G przeznaczona dla gospodarstw domowych.

O taryfach G

Taryfa G11 jest najpopularniejszą taryfą energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w Polsce, ale używa się również taryfy G12, czym się zatem różnią? Aby odpowiedzieć sobie na to pytanie, należałoby najpierw rozszyfrować symbole taryf. Pierwsza litera „G” oznacza, że tyczy się ona gospodarstw domowych, pierwsza liczba „1” świadczy o tym, że dotyczy obiektów o mocy umownej nie przekraczającej 40 kW. Druga liczba definiuje ilość stref, w których pracuje instalacja. W niektórych skrótach taryf pojawia się jeszcze czwarty znak, który oznacza sposób rozliczania stref czasowych. Przykładowo litera b oznacza podział na strefę dzienną i nocną, natomiast „a” to podział na strefę szczytową i poza-szczytową. Symbol „w” oznacza, że poza podziałem na strefę nocną i dzienną taryfa oferuje także niższe ceny w weekend.

G11 jest taryfą jednostrefową, w ramach której cena kilowatogodziny jest jedna przez całą dobę. Natomiast G12, dysponuje dwiema strefami, dzienną i nocną. Cena prądu w strefie nocnej jest mniejsza niż w dziennej. Więc jeśli jesteśmy w stanie zużycie energii elektrycznej skumulować w godzinach wieczornych G12 będzie dla nas korzystniejszym rozwiązaniem. Aczkolwiek należy pamiętać, że ceny prądu w taryfie G11 są mniejsze niż dzienna strefa taryfy G12.

Średnia cena prądu

Średnia cena prądu obecnie (tzn. według danych z dnia 20 maja 2020 roku) wynosi 0,617 zł/kWh dla wybranej taryfy G11 i tego samego sprzedawcy i dystrybutora. Na cenę prądu, która wynosi właśnie średnio 0,617 zł za 1 kWh, składa się cena energii elektrycznej i opłata za usługi dystrybucyjne. Cena energii nie jest stała w całej Polsce.

Szczegółowe dane dot. cen i kosztów taryf zawarte są w dołączonym pliku Excel.

Z czego składa się rachunek za energię?

Rachunek za energię elektryczną zawiera w sobie kilka opłat, ale początkowo można podzielić go na dwa elementy, tj. koszt obrotu, czyli wartość faktycznie zużytej energii elektrycznej oraz koszt dystrybucji czyli wartość dostarczenia energii do odbiorcy. Taryfa dystrybutora dzieli się na pięć kategorii widniejących na rachunkach za energię a kreują się następująco:

- Opłata przesyłowa stała
- Opłata sieciowa
- Opłata abonamentowa
- Opłata przejściowa
- Opłata jakościowa
- Opłata OZE
- Opłata kogeneracyjna

Energia czynna, jest to właśnie wartość energii, którą zużywamy w danym okresie. Opłata za energię czynną to nic innego jak iloczyn wykorzystanych kilowatogodzin i ceny 1 kWh, którą definiuje dystrybutor i sprzedawca.

Opłata przesyłowa stała, jest zależna od charakteru poboru energii lub od wielkości zapotrzebowania na moc, która ustalana jest podczas podpisywania z Zakładem Energetycznym. W przypadku gospodarstw domowych, dotyczy ona głównie koszty konserwacji urządzeń elektrycznych oraz koszty eksploatacji sieci przesyłowo-dystrybucyjnych, opłata składa się również na utrzymanie załóg interwencyjnych.

Opłata sieciowa, jest zależna od liczby wykorzystanych kilowatogodzin, dotyczy przesyłu wymaganej energii. Generalnie tyczy się to drogi energii elektrycznej, którą pokonuje ona od dystrybutora do odbiorcy, czyli gospodarstwa domowego. Uwzględnia ona również straty w przesyłach energii.

Opłata abonamentowa, generalnie jest to opłata dotycząca obsługi klienta. Tyczy się przygotowywania przez Zakład Energetyczny rachunków oraz ich dostarczania do klientów, dodatkowo pokrywa również koszty związane z odczytami liczników.

Opłata przejściowa, jest stałą opłatą, traktowaną jako wynagrodzenie za usługę udostępniania krajowego systemu elektroEnergii. Jej wysokość dla gospodarstw domowych obliczana jest ze względu na roczne zużycie energii. Ustalono trzy limity zużycia: poniżej 500 kWh/rok, między 500 kWh/rok, a 1200 kWh/rok oraz więcej niż 1200 kWh/rok. Konkretnie dotyczy ona pokrywania kosztów generowanych u wytwórców energii w związku z przedterminowym rozwiązaniem umowy sprzedaży mocy i energii elektrycznej.

Opłata jakościowa, jest to opłata zależna od zużywanej energii, pokrywa koszty utrzymania równowagi w systemie elektroenergetycznym.

Oplata OZE wynika z funkcjonowania mechanizmów wsparcia dla wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii. Została wprowadzona nowelizacją ustawy o OZE z 2015 roku i po raz pierwszy doliczona do rachunków w lipcu 2016 roku – na poziomie 2,51 zł za MWh. W 2017 roku wyniosła 3,7 zł za MWh, a od 2018 r. ustalono ją na poziomie równym zero i tak pozostało do tej pory. Pojawia się jednak jako składowa rachunku za prąd.

Oplata kogeneracyjna została wprowadzona, aby promować rozwiązania bardziej ekologicznego, skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej.

Zmiany cen energii elektrycznej w Polsce na przestrzeni wielu lat.

Generalnie cena energii elektrycznej rośnie. Na przestrzeni ostatnich lat zachowywała się dość stabilnie i przez kilka lat utrzymywała się w okolicach 0,55 zł/MWh, jednak została podwyższona o około 12% od 2020 roku. W związku z tą podwyżką, rozważane było wprowadzenie rekompensat dla osób w pierwszym progu podatkowym. Rok 2020 przyniósł zahamowanie wzrostu cen energii na rynku hurtowym, jednak zbliżająca się (2022) perspektywa zakończenia regulacji cen dla odbiorców

Od roku 2021 na rachunkach pojawi się nowy składnik, tzw. opłata mocowa. Dla odbiorców biznesowych ma ona być powiązana ze zużyciem energii w godzinach szczytowych, natomiast dla odbiorców z grupy G stała w wysokości około 10 zł miesięcznie. Pojawienie się tej opłaty jest związane z wprowadzeniem tzw. rynku mocy. Ze względu na to, że rynek mocy po 2025 roku nie będzie już mógł wspierać elektrowni węglowych jego rola w Polsce w przyszłości pozostaje nieznana i przyjąć można stałą wartość tej opłaty mającą tylko znaczenie dla określenia różnicy pomiędzy kosztami pobierania energii z sieci i produkcją własną (z uwzględnieniem magazynowania).

Model dostaw energii elektrycznej po 2023 roku

Jak wspomniano we wstępie przyjmujemy 3 stawki cen energii w ciągu doby i konsekwentnie 3 stawki opłat przesyłowych zmiennych

Godziny przyjęte dla obowiązywania poszczególnych cen:

Okres wiosna – lato

Szczyt dzienny: 7.00 – 18.00

Szczyt wieczorny: 18.00 – 22.00

Noc: 22.00 – 7.00

Okres jesień– zima

Szczyt dzienny: 8.00 – 16.00

Szczyt wieczorny: 16.00 – 22.00

Noc: 22.00 – 7.00

DODATEK B – GODZINOWE ZAPOTRZEBOWANIE NA ENERGIĘ UŻYTKOWĄ NA POTRZEBY OGRZEWANIA, WENTYLACJI ORAZ CHŁODZENIA REFERENCYJNEGO BUDYNKU BIUROWEGO

WAŻNE!

Zamawiający informuje, że Wykonawca podczas realizacji Przedsięwzięcia bazuje na Modelu III, natomiast Dodatek B służy tylko celom poglądowym.



B.1. Opis budynku referencyjnego, danych klimatycznych oraz głównych założeń energetyczno-technicznych budynku.

B.1.1. Dane ogólne – architektura budynek referencyjny

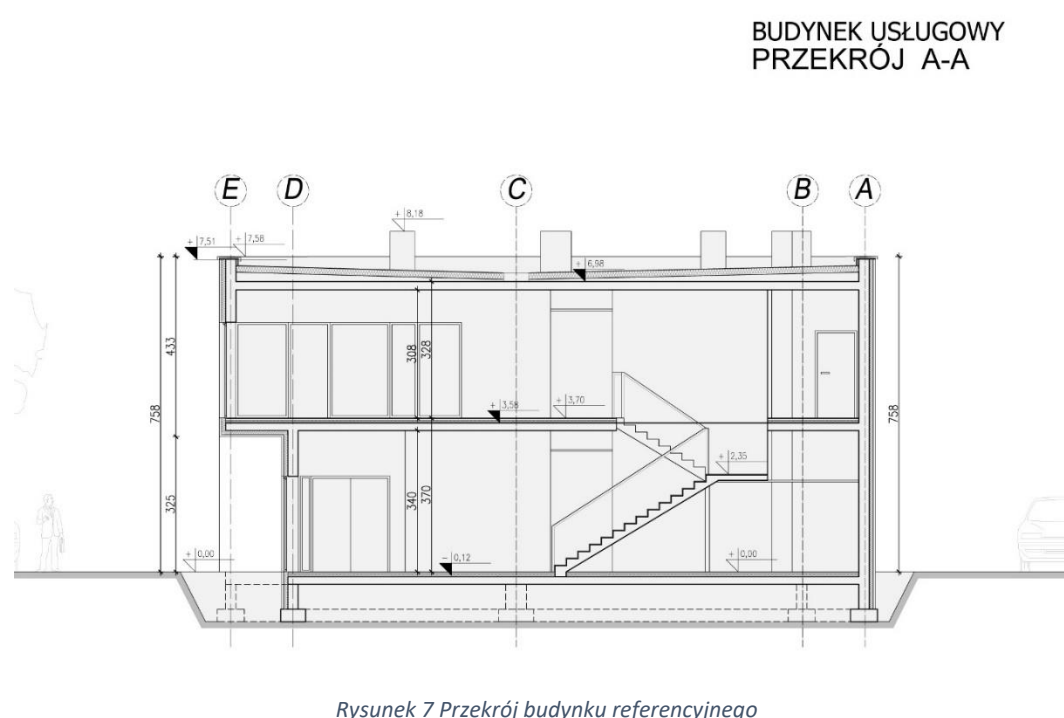
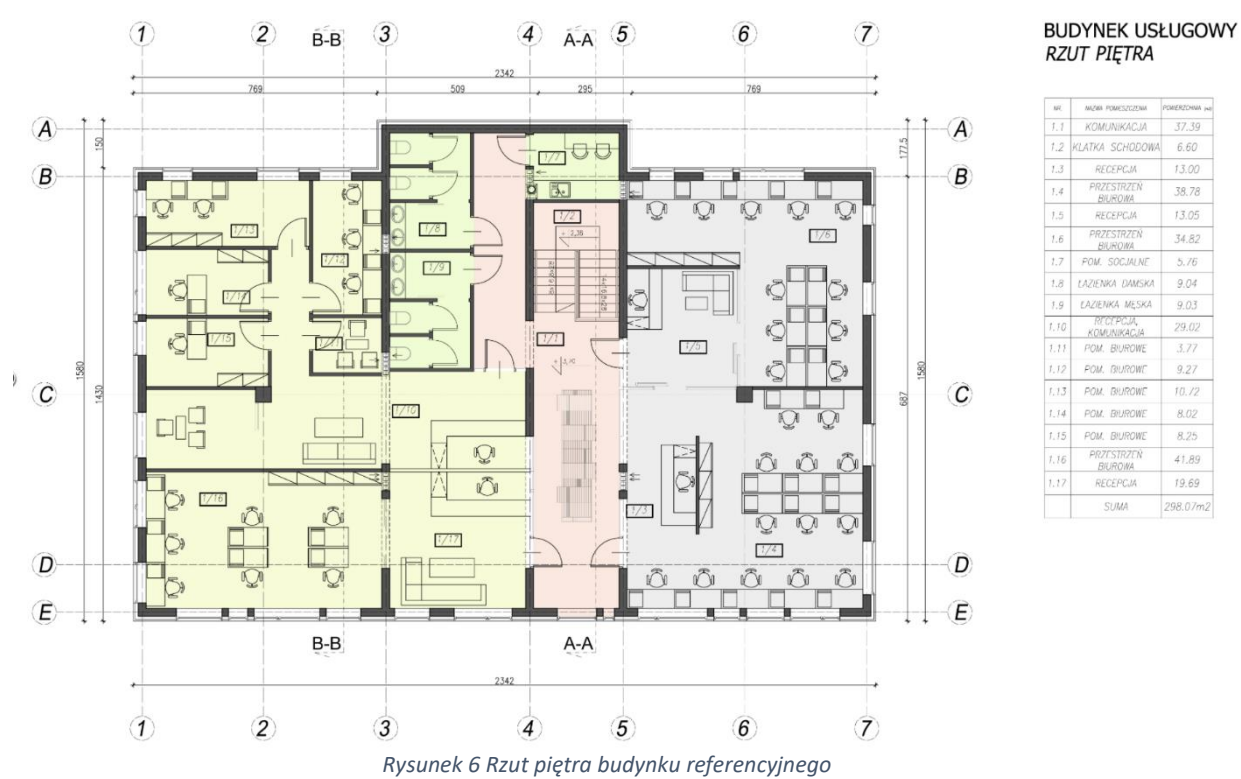
Charakterystyka architektoniczna budynku referencyjnego oparta została na przykładzie Budynku Biurowego, z 2 ogrzewanymi kondygnacjami naziemnymi, w oparciu o dokumentację techniczną wg. projektu "budynek biurowy 588" dostępnego na stronie <http://projektygotowe.pl/projekt/108/budynek-biurowy-588>.

Budynek nie jest podpiwniczany. Całkowita powierzchnia użytkowa budynku wynosi 680 m², a kubatura 2360 m³. Stosunek przeszkleń do całkowitej powierzchni użytkowej wynosi 25%. Konstrukcja budynku wykonana jest w technologii masywnej betonowej.

Na rysunkach poniżej przedstawiono rzuty kondygnacji oraz przekrój analizowanego referencyjnego Budynku Biurowego.



Rysunek 5 Rzut parteru budynku referencyjnego



B.1.2. Dane klimatyczne

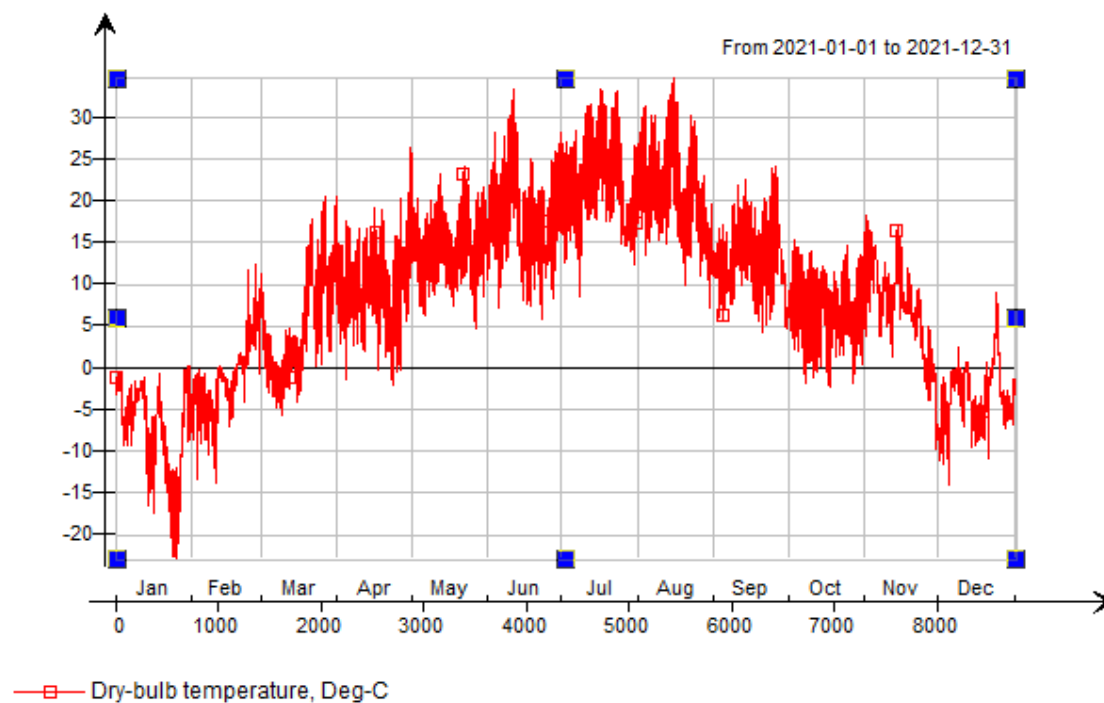
Dynamiczne, godzinowe symulacje energetyczne budynku referencyjnego przeprowadzono w dwóch wariantach w oparciu o dostarczone dane klimatyczne dla stacji Warszawa Okęcie.

- Opcja I – Ekstremalny Rok
- Opcja II – Standardowy Rok- referencyjny rok obliczeniowy na podstawie danych klimatycznych ASHRAE IWEK 2

Rozkład temperatury zewnętrznej w ciągu roku, dla obu wariantów przedstawione są na wykresach poniżej.

B.1.2.1. Ekstremalny Rok

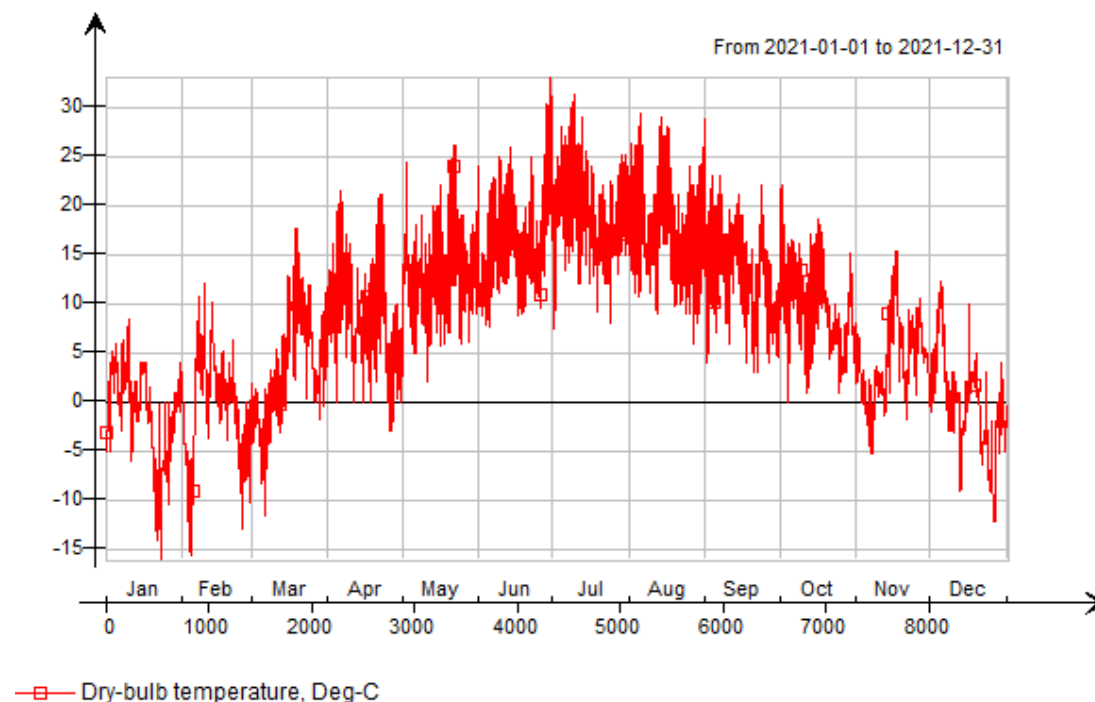
- Średnia temperatura roczna – 8.9 [°C]
- Najniższa temperatura roczna: -23 [°C]
- Najwyższa temperatura roczna – 35 [°C]



Wykres 7 Rozkład temperatury zewnętrznej w ciągu roku obliczenia dla wariantu I (Ekstremalny Rok) danych klimatycznych

B.1.2.2. Standardowy Rok (wg. ASHRAE IWE C 2)

- Średnia temperatura roczna: 8.6 [°C]
- Najniższa temperatura roczna: -16 [°C]
- Najwyższa temperatura roczna: 33 [°C]



Wykres 8 Rozkład temperatury zewnętrznej w ciągu roku obliczenia dla wariantu II (Standardowy Rok) danych klimatycznych

B.2. Rozpatrywane standard oraz główne założenia symulacji energetycznych referencyjnego budynku biurowego

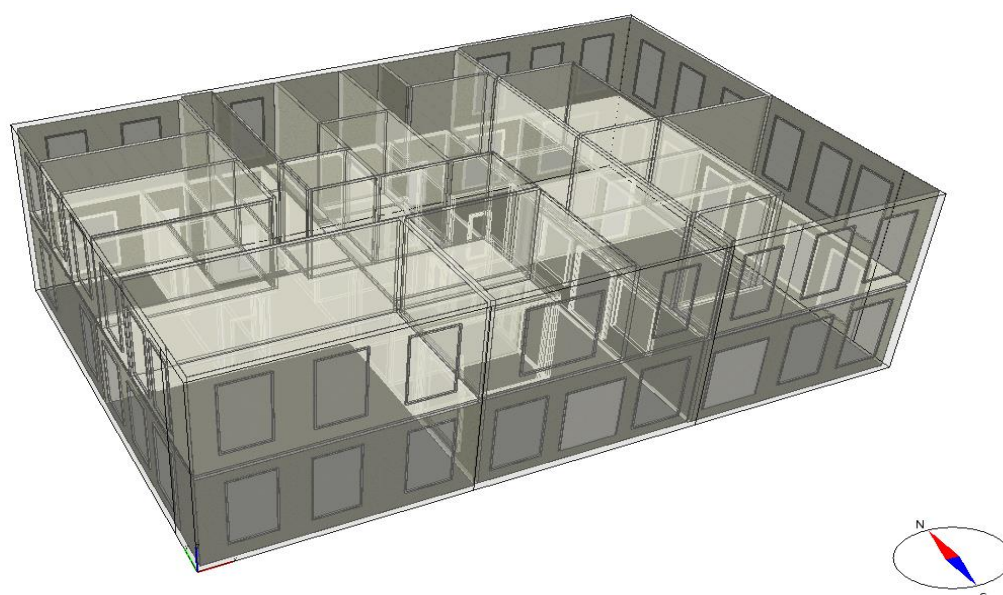
Główne założenia obliczeniowo-modelowe

- Konstrukcja masywna betonowa
- Zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji w przybliżeniu równe 40 [kWh/m²rok]
- Wentylacja mechaniczna z wysokosprawnym odzyskiem ciepła, o rocznej średniej sprawności: 75%, strumień powietrza nawiewanego oraz wywiewanego wg. Polskiej normy PN-83/B-03430.
- łączna nominalna wydajność systemu wentylacji mechanicznej – 2750 [m³/h]
- Współczynnik U ścian zewnętrznych, dachu oraz podłogi na gruncie na podstawie wymagań Warunków Technicznych ściany zewnętrzne: 0.20 [W/m²rok], dach: 0.15 [W/m²rok], podłoga na gruncie 0.30 [W/m²rok]
- Średni współczynnik liniowych strat ciepła przez mostki ciepła: 0.3 [W/mK]
- Współczynnik U okien zewnętrznych: 0.9 [W/m²rok]
- Współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego okien – g = 0.35
- Zastosowano strategię ochrony przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym w postaci rolet zewnętrznych o średnim współczynniku redukującym zyski ciepła g_{red} = 0.2. Rolety aktywowane są, gdy średnie powierzchniowe nasłonecznienie przekracza 100W/m².
- Szczelność budynku – n₅₀ = 3.0 [1/h]
- Budynek jest użytkowany w dniach powszednich poniedziałek – piątek w godzinach 6:00-18:00
- Temperatura ogrzewania, 20 [°C] (stałe przebywanie ludzi oprócz łazienek) / 24 [°C] (łazienki)
- Temperatura chłodzenia: 26 [°C] (w pomieszczeniach stałego przebywania ludzi)
- W okresie nieużytkowania budynku, temperatura dyżurna ogrzewania: 15 [°C], a chłodzenia 29 [°C]

- W okresie nieużytkowania budynku centrala wentylacyjna pracuje na 30% swojej nominalnej wydajności: 825 [m³/h]
- Jednostkowa średnia nominalna moc oświetlenia oraz urządzeń to odpowiednio 7 [W/m²] oraz 20 [W/m²]
- Gęstość okupacji użytkowników budynku wyznaczona została w oparciu o konkretny rodzaj pomieszczenia, średnia dla całego budynku to – 10 [m²/osobę]
- Efektywny współczynnik wykorzystania zysków ciepła od urządzeń, ludzi oraz oświetlenia – 60%

B.3. Dynamiczne symulacja energetyczna budynku – oprogramowanie

Symulacje energetyczna wykonano na podstawie dokumentacji architektonicznej, założeń technicznych oraz wiedzy eksperckiej w programie komputerowym IDA ICE 4.8, umożliwiającym dynamiczne godzinowe modelowanie budynków. Oprogramowanie to posiada certyfikacji walidacji na podstawie wymagań norm: CEN Standard EN 15255 and 15265, 2007 oraz certyfikacji LEED i BREEAM

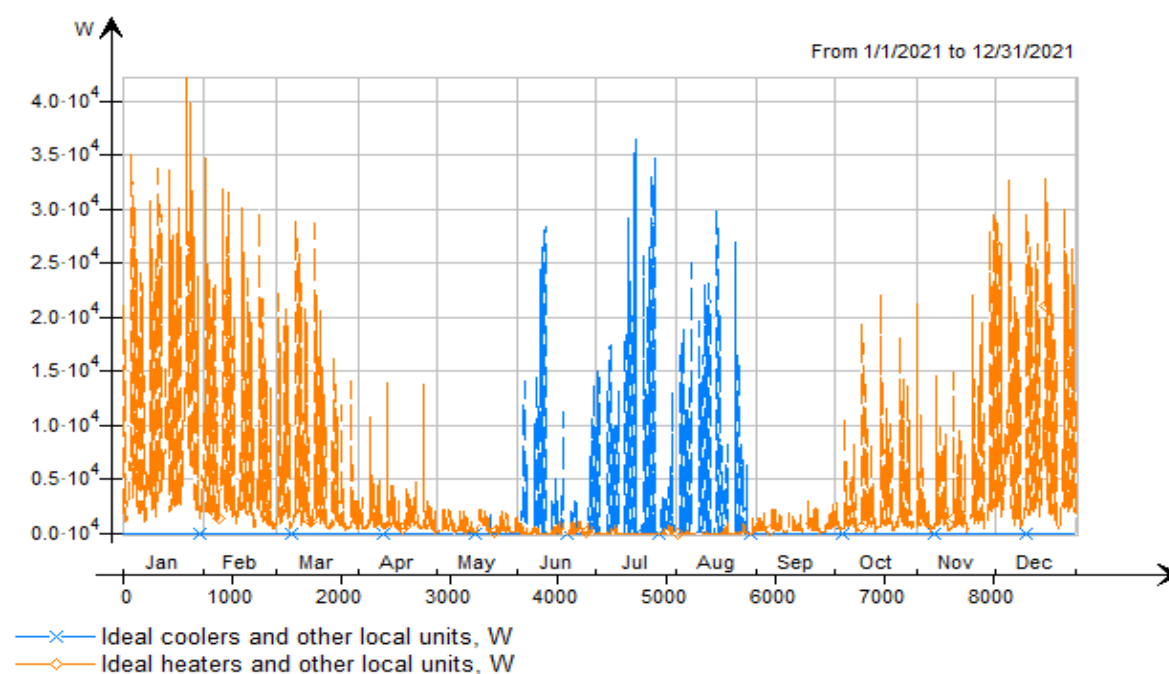


Rysunek 8 Model energetyczny Budynku Biurowego wykonanego w programie IDA -ICE 4.8

B.3.1. Wyniki: Godzinowy rozkład zapotrzebowania energii cieplnej na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia

Na wykresach poniżej przedstawiono godzinowe wyniki zapotrzebowania na użytkową energię cieplną na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia dla dwóch wariantów/opcji danych klimatycznych: ekstremum oraz standard.

Godzinowy wykres zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia dla danych klimatycznych przedstawiających Ekstremalny Rok (Opcja 1)



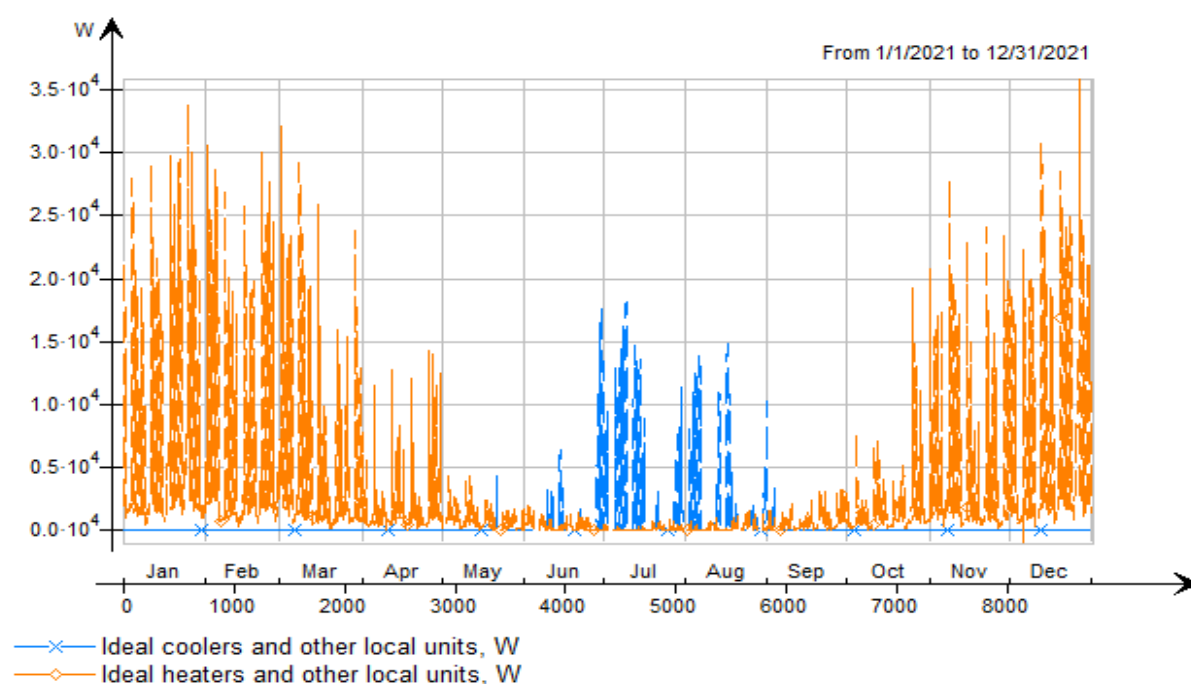
Wykres 9 Godzinowy wykres zapotrzebowania na energię cieplną i chłodniczą, w oparciu o Ekstremalny Rok klimatyczny

Główne wskaźniki energetyczne:

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji – 42.8 [kWh/m2rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 11.2 [kWh/m2rok]
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację – 42.2 [kW] (25.01,07:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 36.5 [kW] (16.07, 12:00)

Szczegółowe godzinowe wyniki dla danego wariantu oraz danych meteorologicznych załączone są w dołączonym pliku Excel.

Godzinowy wykres zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania, wentylacji oraz chłodzenia dla danych klimatycznych przedstawiających Standardowy Rok (Opcja 2)



Wykres 10 Godzinowy wykres zapotrzebowania na energię cieplną i chłodniczą, w oparciu o Standardowy Rok klimatyczny

Główne wskaźniki energetyczne:

- Roczna energia użytkowa na potrzeby ogrzewania oraz wentylacji – 39.5 [kWh/m2rok]
- Roczna energia użytkowa na potrzeby chłodzenia – 4.1 [kWh/m2rok]
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy cieplnej na ogrzewanie i wentylację – 35.8 [kW] (27.12,07:00)
- Maksymalne zapotrzebowanie mocy chłodniczej – 18.2 [kW] (09.07,14:00)

Szczegółowe godzinowe wyniki dla danego wariantu oraz danych meteorologicznych załączone są w dołączonym pliku Excel.

B.4. Główne założenia modelu, w jakim następować będzie dostawa i ew. Sprzedaż energii dla odbiorców instytucjonalnych o małym i średnim poborze wynikające z transformacji energetycznej i wdrażania dyrektyw UE

- Od roku 2022 w Polsce nie będzie regulowanych taryf za energię elektryczną, wszyscy odbiorcy (także grupa C) będą zaopatrywani na zasadach rynkowych
- W ramach wdrażania dyrektyw rynkowych UE zostanie wdrożony model, w którym ceny energii dla odbiorców będą różne w różnych porach dnia (tzw. taryfy dynamiczne). Dla potrzeb konkursu przyjęto uproszczone założenie istnienia 3 stref cenowych w dobie (szczyt dzienny -SD, szczyt wieczorny – SW i noc – N). Czas obowiązywania poszczególnych cen i same ceny będą także różne dla okresu wiosenno-letniego (kwiecień – wrzesień) oraz jesienno-zimowego (październik – marzec). Dla dalszego uproszczenia przyjmujemy, że jedynie w strefie SD dostępna będzie generacja słoneczna. Tzw. profil słoneczny w latach 2020-2022 będzie jeszcze droższy od średniej ceny energii w dobie, począwszy od roku 2023 powinien tracić w zestawieniu z godzinami, gdy słońce nie świeci (koszt produkcji z PV maleje, a moc PV w Polsce lawinowo rośnie, więc produkcja energii z węgla czy gazu obciążona rosnącymi kosztami emisji CO2 stanie się niekonkurencyjna wobec PV, a zatem można będzie się zastanowić, czy magazyn energii przesuwający profil poboru energii z sieci nie stanie się atrakcyjnym rozwiązaniem (w przypadku magazynów ciepła i chłodu obok pory nocnej szczyt dzienny może czasem być także okresem „ładowania” magazynów).
- W dyrektywach UE przyjmuje się, że w latach dwudziestych XXI wieku państwa członkowskie przyjmą nowy system taryf sieciowych promujący bilansowanie energii na niskich napięciach i wprowadzający lokalne rynki energii (oraz usług systemowych), które mogłyby być dodatkowym źródłem dochodu dla lokalnych źródeł energii (w szczególności tych uzupełnionych o magazyny).

B.5. Obecne i zakładane składniki cen za dostawę energii elektrycznej oraz zmiany w systemie opłat (sieciowych i za energię)

Skąd konkretna cena prądu? Co definiuje jej wysokość? Co składa się na finalną wysokość rachunku za prąd? Jak cena energii elektrycznej zmienia się na przestrzeni lat?

Taryfy – jakie i dla kogo?

Po pierwsze należy stwierdzić z jakiej taryfy korzystamy. Taryfy dzielą się ze względu na zapotrzebowanie na energię elektryczną. Najwięksi odbiorcy tacy jak, fabryki czy kopalnie korzystają z taryfy A, duże firmy używają taryfy B, małe i średnie przedsiębiorstwa czy też gospodarstwa rolne rachunki za prąd płacą w oparciu o taryfę C, natomiast my skupimy się głównie na taryfie, z której korzysta każdy z nas w swoim miejscu zamieszkania, jest to taryfa G przeznaczona dla gospodarstw domowych.

W załączonym arkuszu kalkulacyjnym przyjęto, że biuro jest małym odbiorcą komercyjnym, czyli odbiorcą z grupy taryfowej C.

O taryfach C

Taryfa C11 jest najpopularniejszą taryfą energii elektrycznej dla małych przedsiębiorstw w Polsce, ale używa się również taryfy C12, czym się zatem różnią? Aby odpowiedzieć sobie na to pytanie, należałoby najpierw rozszyfrować symbole taryf. Pierwsza litera „C” oznacza, że tyczy się ona małych przedsiębiorstw, pierwsza liczba „1” świadczy o tym, że dotyczy obiektów o mocy umownej nie przekraczającej 40 kW. Druga liczba definiuje ilość stref, w których pracuje instalacja. W niektórych skrótach taryf pojawia się jeszcze czwarty znak, który oznacza sposób rozliczania stref czasowych. Przykładowo litera b oznacza podział na strefę dzienną i nocną, natomiast „a” to podział na strefę szczytową i poza-szczytową.

C11 jest taryfą jednostrefową, w ramach której cena kilowatogodziny jest jedna przez całą dobę. Natomiast C12, dysponuje dwiema strefami, dzienną i nocną. Cena prądu w strefie nocnej jest mniejsza niż w dziennej. Więc jeśli jesteśmy w stanie zużycie energii elektrycznej skumulować w godzinach wieczornych i pozaszczytowych dziennych C12 będzie dla nas korzystniejszym rozwiązaniem. Aczkolwiek należy pamiętać, że ceny prądu w taryfie C11 są mniejsze niż dzienna strefa taryfy C12.

Z czego składa się rachunek za energię?

Rachunek za energię elektryczną zawiera w sobie kilka opłat, ale początkowo można podzielić go na dwa elementy, tj. koszt obrotu, czyli wartość faktycznie zużytej energii elektrycznej oraz koszt dystrybucji, czyli wartość dostarczenia energii do odbiorcy. Taryfa dystrybutora dzieli się na pięć kategorii widniejących na rachunkach za energię a kreują się następująco:

- Opłata przesyłowa stała
- Opłata sieciowa
- Opłata abonamentowa
- Opłata przejściowa
- Opłata jakościowa
- Opłata OZE
- Opłata kogeneracyjna
- Opłata mocowa

Energia czynna, jest to właśnie wartość energii, którą zużywamy w danym okresie. Opłata za energię czynną to nic innego jak iloczyn wykorzystanych kilowatogodzin i ceny 1 kWh, którą definiuje dystrybutor i sprzedawca.

Opłata przesyłowa stała, jest zależna od charakteru poboru energii lub od wielkości zapotrzebowania na moc, która ustalana jest podczas podpisywania z Zakładem Energetycznym. W przypadku gospodarstw domowych, dotyczy ona głównie koszty konserwacji urządzeń elektrycznych oraz koszty eksploatacji sieci przesyłowo-dystrybucyjnych, opłata składa się również na utrzymanie załóg interwencyjnych.

Opłata sieciowa, jest zależna od liczby wykorzystanych kilowatogodzin, dotyczy przesyłu wymaganej energii. Generalnie tyczy się to drogi energii elektrycznej, którą pokonuje ona od dystrybutora do odbiorcy, czyli gospodarstwa domowego. Uwzględnia ona również straty w przesyłach energii.

Opłata abonamentowa, generalnie jest to opłata dotycząca obsługi klienta. Tyczy się przygotowywania przez Zakład Energetyczny rachunków oraz ich dostarczania do klientów, dodatkowo pokrywa również koszty związane z odczytami liczników.

Opłata przejściowa, jest stałą opłatą, traktowaną jako wynagrodzenie za usługę udostępniania krajowego systemu elektroEnergii. Jej wysokość dla gospodarstw domowych obliczana jest ze względu na roczne zużycie energii. Ustalono są trzy limity zużycia: poniżej 500 kWh/rok, między 500 kWh/rok, a 1200 kWh/rok oraz więcej niż 1200 kWh/rok. Konkretnie dotyczy ona pokrywania kosztów generowanych u wytwórców energii w związku z przedterminowym rozwiązaniem umowy sprzedaży mocy i energii elektrycznej.

Opłata jakościowa, jest to opłata zależna od zużywanej energii, pokrywa koszty utrzymania równowagi w systemie elektroenergetycznym.

Opłata OZE wynika z funkcjonowania mechanizmów wsparcia dla wytwarzania energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii. Została wprowadzona nowelizacją ustawy o OZE z 2015 roku i po raz pierwszy doliczona do rachunków w lipcu 2016 roku – na poziomie 2,51 zł za MWh. W 2017 roku wyniosła 3,7 zł za MWh, a od 2018 r. ustalono ją na poziomie równym zero, ale w roku 2021 na wrócić w wysokości 2,20 zł za MWh.

Opłata mocowa

Wprowadzona od 1.01.2021 opłata zmienna w wysokości 76,70 zł/MWh energii zużytej w godzinach 7.00- 21.00. Ze względu na fakt, że rynek mocy po 2025 roku nie będzie już mógł wspierać elektrowni węglowych jego rola w Polsce w przyszłości pozostaje nieznana i przyjąć można stałą wartość tej opłaty mającą tylko znaczenie dla określenia różnicy pomiędzy kosztami pobierania energii z sieci i produkcją własną (z uwzględnieniem magazynowania).

Opłata kogeneracyjna została wprowadzona, aby promować rozwiązania bardziej ekologicznego, skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej. Obecnie wynosi 0.

Zmiany cen energii elektrycznej w Polsce na przestrzeni wielu lat.

Generalnie cena energii elektrycznej rośnie. Na przestrzeni ostatnich lat zachowywała się dość stabilnie i przez kilka lat utrzymywała się w okolicach 0,55 zł/MWh, jednak została podwyższona o około 12% od 2020 roku. W związku z tą podwyżką, rozważane było wprowadzenie rekompensat dla osób w pierwszym progu podatkowym. Rok 2020 przyniósł zahamowanie wzrostu cen energii na rynku hurtowym, jednak w 2020 roku, pomimo pandemii, w drugiej połowie

Model dostaw energii elektrycznej po 2023 roku

Jak wspomniano we wstępie przyjmujemy 3 stawki cen energii w ciągu doby i konsekwentnie 3 stawki opłat przesyłowych zmiennych. Możemy wyróżnić stawki szczytową z opłatą mocową, pozaszczytową z opłatą mocową i pozaszczytową bez opłaty mocowej. Należy zwrócić uwagę, że okresy obowiązywania opłat sieciowych i cen energii są różne.

Godziny przyjęte dla obowiązywania poszczególnych cen energii:

Okres wiosna – lato

Szczyt dzienny: 7.00 – 18.00

Szczyt wieczorny: 18.00 – 22.00

Noc: 22.00 – 7.00

Okres jesień – zima

Szczyt dzienny: 8.00 – 16.00

Szczyt wieczorny: 16.00 – 22.00

Noc: 22.00 – 8.00

Okresy obowiązywania różnych stawek sieciowych latem to:

- a) Strefa szczytowa dzienna z opłatą mocową 8:00-11:00
- b) Strefa pozaszczytowa dzienna z opłatą mocową 11:00-20:00
- c) Strefa szczytowa wieczorna z opłatą mocową 20:00-21:00
- d) Strefa pozaszczytowa nocna bez opłaty mocowej 22:00-7:00
- e) Strefa pozaszczytowa nocna z opłatą mocową 21:00-22:00; 7:00-8:00

Okresy obowiązywania różnych stawek sieciowych zimą to:

- a) Strefa szczytowa dzienna z opłatą mocową 8:00-11:00
- b) Strefa pozaszczytowa dzienna z opłatą mocową 11:00-17:00
- c) Strefa szczytowa wieczorna z opłatą mocową 17:00-21:00
- d) Strefa pozaszczytowa nocna bez opłaty mocowej 22:00-7:00
- e) Strefa pozaszczytowa nocna z opłatą mocową 21:00-22:00; 7:00-8:00

Dla celów obliczeń wydatków na zaopatrzenie w energię oraz optymalizacji tych wydatków trzeba brać pod uwagę kombinację wszystkich tych okresów.