



DWUETAPOWY KONKURS REALIZACYJNY NA PROJEKT KONCEPCYJNY DOMU JEDNORODZINNEGO  
O POWIERZCHNI ZABUDOWY DO 70 METRÓW KWADRATOWYCH

## CZĘŚĆ OPISOWA PRACY KONKURSOWEJ

### DWUETAPOWEGO KONKURSU REALIZACYJNEGO NA PROJEKT KONCEPCYJNY DOMU JEDNORODZINNEGO O POWIERZCHNI ZABUDOWY DO 70 METRÓW KWADRATOWYCH

#### Projekt opracowano w technologii BIM (Building Information Modeling)

#### 1. IDEE I ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

Podstawowym założeniem koncepcji jest wprowadzenie nowej jakości projektowania budownictwa jednorodzinnego, uwzględniającego zrównoważony rozwój i optymalne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii OZE oraz pokazującego możliwość oferowania energooszczędnych, uniwersalnych i racjonalnych projektów domów typowych. Nie przewiduje się rozwiązań wariantowych, np. odbicia lustrzanego.

##### DOM ENERGOOSZCZĘDNY (zero- lub plus-energetyczny)

- Uzyskanie korzystnego wskaźnika energooszczędności poprzez zwartość bryły, minimalną ilość i dobrą izolacyjność przegród zewnętrznych, całkowitą eliminację mostków termicznych i racjonalne przeszklenia.
- Ograniczenie kosztów eksploatacji domu poprzez zastosowanie nowatorskich rozwiązań wykorzystujących odnawialne źródła energii: energię geotermalną z GWC do ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji oraz energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej.
- Zastosowanie wentylacji mechanicznej z rekuperacją i powietrza wentylacyjnego jako nośnika energii.

##### DOM UNIWERSALNY pod względem formy, funkcji i technologii oraz dopasowania do działki.

- Ograniczenie wewnętrznej przestrzeni użytkowej tylko ścianami zewnętrznymi, zakładając możliwość układu ścian działowych całkowicie niezależnego od konstrukcji. Pozwala na dowolną aranżację domu oraz dostosowanie układu funkcjonalnego do aktualnych potrzeb i upodobań rodziny.
- Prostota podstawowej bryły domu dająca jednak duże możliwości indywidualizowania formy i wykończenia oraz dopasowania go do upodobań i otoczenia, poprzez różne wykończenie elewacji i kolorystykę oraz elementy urozmaicające formę np.: zadaszenie tarasu, okiennice przesuwne, ryzality, boniowania itp.
- Zastosowanie prostego układu konstrukcyjnego umożliwiającego tanią i łatwą realizację w różnych technologiach i dowolnym systemem nie wymagającym specjalistycznego nadzoru: od pełnej prefabrykacji po budowę systemem gospodarczym i samodzielny montaż.
- Umożliwienie łatwego dostosowania domu do każdej działki w zależności od stron świata i usytuowania jej w stosunku do drogi dojazdowej oraz wymagań miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub ustaleń warunków zabudowy w zakresie kształtu dachu i wykończenia zewnętrznego.

##### DOM RACJONALNY pod względem kosztu i łatwości budowy

- Obniżenie kosztów budowy nie jakością architektury i standardu lecz poprzez minimalizowanie elementów najbardziej cenotwórczych takich jak przegrody zewnętrzne i elewacje oraz prosta konstrukcja.
- Ograniczenie materiałochłonności poprzez budowanie efektywnej i maksymalnej powierzchni użytkowej z minimalnej ilości materiałów bez względu na technologię budowy.
- Zastosowanie jednego wielofunkcyjnego urządzenia do wentylacji z odzyskiem ciepła, ogrzewania zimą i klimatyzacji latem, wytwarzania ciepłej wody użytkowej oraz optymalnych instalacji z wykorzystaniem wody deszczowej.

##### Zastosowane założenia projektowe:

- Oparcie rzutu domu jednorodzinnego na prostokącie o wymiarach osiowych 6,60 x 9,00 m, zewnętrznych 7,20 x 9,60 m, o powierzchni zabudowy 69,12 m<sup>2</sup>.
- Kształtowanie układu funkcjonalnego domu w przestrzeni o dowolnej aranżacji, składającej się z prostokątów o wymiarach 640 x 880 cm o powierzchni 56,32 m<sup>2</sup> na dwóch poziomach połączonych w pionie schodami.
- Ograniczenie konstrukcji domu tylko do ścian zewnętrznych, składających się z części nośnej w dowolnej technologii (murowanej, żelbetowej, drewnianej itp.) oraz warstwy ocieplenia bez mostków termicznych.
- Przykrycie domu dachem dwuspadowym z połaciami skierowanymi na strony nasłonecznione celem usytuowania na niej paneli fotowoltaicznych zapewniających energię elektryczną dla domu.
- Posadowienie domu na ławach, pomiędzy którymi umieszczono płyty gruntowy wymiennik ciepła wykorzystujący darmową energię geotermalną do ogrzewania, wentylacji i klimatyzacji.
- Usytuowanie od strony wejścia 2 stanowisk postojowych a od strony nasłonecznionej ustawnego tarasu dostępnego przez duże przeszklenie, który może być zadaszony.

## 2. ROZWIĄZANIA ARCHITEKTONICZNE

Bryła budynku jest formą minimalistyczną, wynikającą z przyjętych założeń uniwersalności i racjonalności projektowania domu typowego, zapewniającą energooszczędność, niskie lub zerowe koszty eksploatacji, dobre nasłonecznienie i wysoki komfort zamieszkania.

Dom niepodpiwniczony, piętrowy, z dachem pochyłym dwuspadowym o spadku około 15° tj. 25 %, z możliwością zastosowania dachu płaskiego lub o większym spadku.

Prosty układ konstrukcyjny oparty na prostokącie i ekonomicznym module stropów, umożliwia łatwe budowanie w dowolnej technologii a jednocześnie znacząco obniża koszty budowy oraz daje możliwość swobodnej aranżacji domu dostosowanej do aktualnych potrzeb i oczekiwań użytkowników.

Dom wolnostojący o powierzchni zabudowy do 70 m<sup>2</sup>, może być usytuowany na działce o minimalnej powierzchni 285 m<sup>2</sup> i wymiarach 15,2 x 18,6 m lub 16,2 x 17,6 m, na której w całości mieści się obszar oddziaływania obiektu i spełnione są wszystkie wymagania „warunków technicznych”.

Dom można łatwo dostosować do każdej działki, ustawiając dom w zależności od dojazdu i stron świata kalenicą prostopadle lub równoległe do ulicy. Wejście może być bezpośrednio z ulicy albo w ścianie prostopadłej, od strony północnej, wschodniej lub zachodniej. Taras oraz duże przeszklenia najlepiej sytuować od strony nasłonecznionej - południowej lub zachodniej.

Jako wyposażenie dodatkowe zaprojektowano nowatorskie lekkie przesuwne okiennice wypełnione materiałem izolacyjnym PIR a od strony tarasu dużą podnoszoną osłonę, która jednocześnie może stanowić zadaszenie tarasu lub osłonę przeciwsłoneczną w lecie. Po zamknięciu okiennic i osłony ograniczone zostaną straty ciepła przez okna w nocy i dom zostanie całkowicie odizolowany od zewnątrz, podnosząc efektywność energetyczną domu oraz intymność i poczucie bezpieczeństwa mieszkańców.

Nad wejściem do budynku daszek oparty na osłonie wejścia, w której może być usytuowany licznik energii elektrycznej i złącze kablowe oraz skrzynka na listy. Obok dojścia do domu bez barier architektonicznych można usytuować dwa stanowiska postojowe dla samochodów i podziemny zbiornik wody deszczowej a w przypadku braku kanalizacji również zbiornik bezodpływowy na nieczystości ciekłe lub oczyszczalnię biologiczną.

Prosta forma budynków urozmaicona może być elementami dodatkowymi. Elewacje mogą być wykończone materiałami o dowolnej strukturze i kolorystyce. Celem właściwego dopasowania formy budynku do otaczającej zabudowy możliwe jest zaproponowanie w projekcie kilku pakietów wykończenia elewacji oraz zmniejszenie lub zwiększenie spadku dachu w granicach zmian nieistotnych.

##### Internetowy konfigurator domu

Na stronie internetowej organizatora może być udostępniony prosty konfigurator domu, który w 5 łatwych krokach pozwoli na współtworzenie projektu i kształtowanie własnego domu w zależności od wymagań obowiązującego Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP) lub wydanych Warunków Zabudowy (WZ) oraz zgodnie ze strukturą i wielkością rodziny, jej potrzebami i upodobaniami.

##### **Krok 1** – Usytuowanie domu na działce

Ustalenie sposobu usytuowania domu na posiadanej działce uwzględniając możliwy dojazd i strony świata oraz wymagania MPZP lub WZ w zakresie linii zabudowy, szerokości elewacji frontowej itp.

Możliwość podłożenia mapy z posiadaną działką i usytuowania na niej domu z niezbędnymi elementami zagospodarowania oraz granicą obszaru oddziaływania obiektu.

##### **Krok 2** – Geometria dachu

Wybór geometrii i kształtu dachu domu w zależności od wymagań MPZP lub WZ z uwzględnieniem upodobań lub dopasowania do sąsiadującej zabudowy. Można wybrać dom z poddaszem pod dachem pochyłym o spadku 60% , dom piętrowy z dachem pochyłym o spadku 30% lub z dachem płaskim.

##### **Krok 3 i 4** – Funkcja parteru i piętra

Wybór układu funkcjonalnego parteru i potem piętra w zależności od struktury i wielkości rodziny, jej potrzeb i upodobań.

##### **Krok 5** – Elewacje

Wybór pakietu wykończenia i kolorystyki elewacji w zależności od wymagań MPZP lub WZ z uwzględnieniem upodobań lub dopasowania do sąsiadującej zabudowy.

Po wyborze i ustaleniu wszystkich elementów domu możliwe jest wydrukowanie lub pobranie w formacie pdf wszystkich niezbędnych rysunków i odpowiedniego opisu do projektu.

## 2. ROZWIĄZANIA FUNKCJONALNO - UŻYTKOWE

Dom składa się z dwóch prostokątnych przestrzeni o wymiarach 6,40 x 8,80 m i powierzchni 2 x 55 m<sup>2</sup> połączonych schodami. Każdy prostokąt stanowi przestrzeń do dowolnej aranżacji, gdzie stałymi elementami są tylko ściany zewnętrzne z oknami i wejściem, schody, pionowe instalacje, centrala i kanały wentylacyjne. Parter zajmuje przestrzeń dzienna połączona z ogrodem, piętro natomiast stanowi przestrzeń nocną.

Charakterystyczne parametry techniczne domu wg PN-ISO 9836:1997

- kubatura	449,28 m <sup>3</sup>
- powierzchnia zabudowy	69,12 m <sup>2</sup>
- powierzchnia całkowita	138,24 m <sup>2</sup>
- powierzchnia użytkowa netto bez ścianek działowych	112,64 m <sup>2</sup>
- powierzchnia użytkowa wg §11.2.p2) Rozp. MTBiG	109,20 m <sup>2</sup>
w tym: parter - 55,04 m <sup>2</sup> + piętro - 54,16 m <sup>2</sup>	
- wysokość budynku do kalenicy	7,30 m
- długość x szerokość	9,60 x 7,20 m
- liczba kondygnacji	2

Ustawienie ścianek działowych, ilość i wielkość pokoi czy łazienki oraz rodzaj kuchni są dowolne i zależą głównie od wielkości i struktury rodziny oraz jej potrzeb i upodobań. Można wybrać jeden z proponowanych przykładów zagospodarowania tej przestrzeni, przy założeniu, że każdy przykład parteru można łączyć z każdym przykładem piętra lub na ich podstawie zaproponować własne rozwiązanie układu funkcjonalnego. Ustawienie ścianek działowych jest całkowicie niezależne od konstrukcji, można więc ich układ łatwo przebudować w każdym czasie użytkowania domu i dopasować do aktualnych potrzeb. Zmiana układu funkcjonalnego jest zmianą nieistotną nie wymagającą żadnych procedur formalnych.

**Na parterze** poza przedsionkiem z szafą oraz pomieszczeniem gospodarczym i toaletą proponuje się 3 przykłady aranżacji:

0.1. Z bardzo dużą otwartą przestrzenią dzienną z wyjściem na taras, składającą się z otwartej kuchni z półwyspem i spiżarką, przylegającej do dużej jadalni oraz wygodnej części wypoczynkowej z telewizją.

0.2. Z mniejszą przestrzenią dzienną składającą się z otwartej kuchni z jadalnią i części wypoczynkowej oraz dodatkowego pokoju przy wejściu, który może być sypialnią rodziców, pokojem dla osoby starszej lub niepełnosprawnej albo pokojem gościnnym lub do pracy. W takiej sytuacji toaletę można powiększyć i wyposażyć dodatkowo w prysznic.

0.3. Z dużym pokojem dziennym z wyjściem na taras pomiędzy kącikiem wypoczynkowym i dużym stołem rodzinnym oraz z wydzieloną kuchnią z małym kącikiem śniadaniowym.

**Na piętrze** poza łazienką, którą można dowolnie wyposażyć, powiększyć lub podzielić na dwie, proponuje się również 3 przykłady aranżacji:

1.1. Z trzema pokojami o podobnej wielkości z zabudowanymi szafami oraz dużą łazienką i dodatkową garderobą dostępną z holu.

1.2. Z ustawną sypialnią rodziców z odrębną łazienką dostępną z sypialni oraz 2 pokojami dla dzieci: mniejszym jednoosobowym i większym dwuosobowym oraz mniejszą łazienką dostępną z holu.

1.3. Z dużą sypialnią rodziców z wydzieloną dużą garderobą oraz dużym pokojem dwuosobowym dla dzieci i bardzo dużą łazienką.

## 3. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE I KONSTRUKCYJNE

Elementy budowlano - konstrukcyjne:

Przyjęty prosty i czytelny układ konstrukcyjny oparty na prostokącie oraz jednym i racjonalnym module stropu o rozpiętości 6,60 m w osiach, pozwala na tanią i szybką realizację. Z uwagi na prostotę konstrukcji oraz budowę z zastosowaniem powszechnie stosowanych rozwiązań technicznych i materiałowych, dom może być realizowany systemem gospodarczym w dowolnej technologii i nie wymaga specjalistycznego nadzoru.

**Fundamenty:** posadowienie domu powyżej poziomu wody gruntowej na ławach fundamentowych żelbetonowych z uwagi na usytuowanie pomiędzy nimi płytowego gruntowego wymiennika ciepła.

**Ściany zewnętrzne:** tradycyjne murowane dwuwarstwowe, ocieplone metodą lekką moką styropianem grafitowym EPS, składające się z warstwy konstrukcyjnej, która może być wykonana z bloczków silikatowych, pustaków ceramicznych, betonu komórkowego, keramzytu, betonu itp. Można też zastosować szkielec drewniany wypełniony wełną mineralną.

**Stropy:** tradycyjne gęsto-żebrowe z belkami wylewanymi lub prefabrykowanymi albo sprężonymi i pustakami betonowymi lub ceramicznymi. Można też zastosować płytę żelbetonową lub strop drewniany.

**Schody:** lekkie ze stopniami z drewna twardego lub żelbetowe.

**Dach:** drewniany dwuspadowy symetryczny, pokryty blachą na rąbek zatraskowy albo prostą blachą dachówkową lub gontem bitumicznym, możliwy też stropodach pełny, rynny bezokapowe ukryte.

Wykończenie:

**Stolarka:** okna PVC albo drewniane, energooszczędne z szybami dwukomorowymi, uchylno-otwieralne a na taras duże podnośno-przesuwne z 1 częścią stałą. Na zewnątrz okiennice lub osłona z napędem elektrycznym, wypełnione materiałem izolacyjnym, zapewniające dodatkową izolację termiczną, szczególnie w nocy i podnoszące bezpieczeństwo zamieszkania. Drzwi zewnętrzne energooszczędne.

**Ścianki działowe:** z bloków gipsowych, silikatowych, z betonu komórkowego lub pustaków ceramicznych albo z płyt gipsowo-kartonowych na ruszcie metalowym, ustawianych na gotowej wylewce cementowej w celu umożliwienia zmiany układu funkcjonalnego domu.

**Tynki, okładziny:** sufity i ściany wykończone tynkami gipsowymi. W łazience i WC ściany wyłożone płytkami glazurowanymi. Malowanie farbami emulsyjnymi.

**Podłogi, posadzki:** posadzki pod podłogi z zaprawy cementowej wylewanej na izolacji akustycznej.

Podłogi do indywidualnego wykonania: z paneli podłogowych lub drewniane, pozostałe z płyt gresowych.

**Elewacje:** ściany piętra w lekkich tynkach akrylowych zacieranych na gładko w kolorze białym, na parterze tynk ciemno szary z boniowaniem lub wykładzina płytkami klinkierowymi albo ceramicznymi drewnopodobnymi. Możliwa jest też inna kolorystyka i struktura tynku, zgodna z upodobaniami, sąsiedztwem lub wytycznymi miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub warunków zabudowy.

## 4. ROZWIĄZANIA TECHNICZNE PROEKOLOGICZNE I ENERGOOSZCZĘDNE

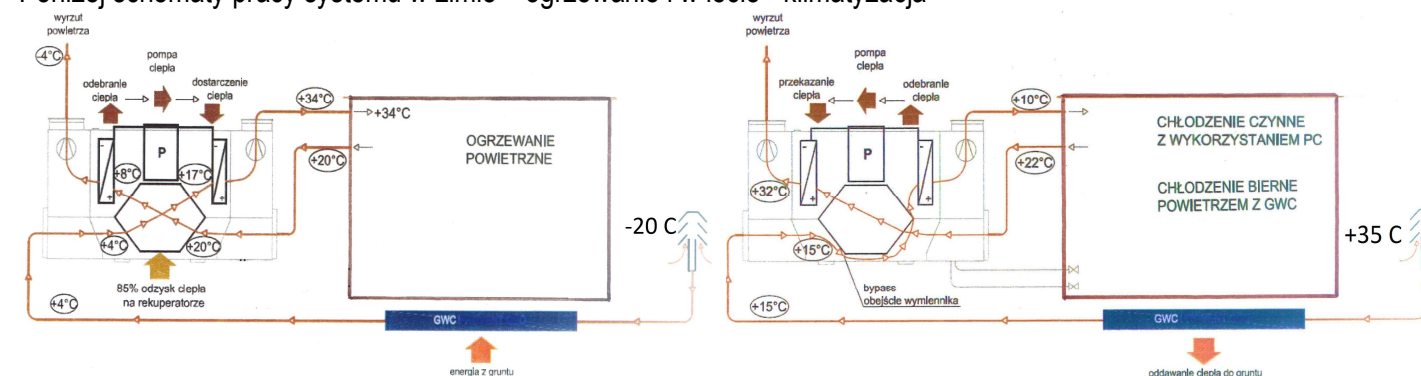
Dom może być podłączony tylko do kanalizacji sanitarnej, sieci wodociągowej i energetycznej.

Woda deszczowa magazynowana w zbiorniku przy wejściu może być wykorzystywana do celów gospodarczych, splukiwania toalet i podlewania ogrodu. W przypadku braku kanalizacji sanitarnej można zastosować zbiornik bezodpływowy na nieczystości ciekłe lub małą oczyszczalnię biologiczną od strony dojścia.

OZE – odnawialne źródła energii

W domu zastosowano racjonalny i kompleksowy system instalacji wentylacyjnej, grzewczej i klimatyzacyjnej, wykorzystujący optymalnie odnawialne źródła energii OZE i umożliwiający pozyskanie większej ilości energii niż zapotrzebowanie, zapewniając użytkownikom eksploatację budynku bez rachunków.

Poniżej schematy pracy systemu w zimie – ogrzewanie i w lecie - klimatyzacja



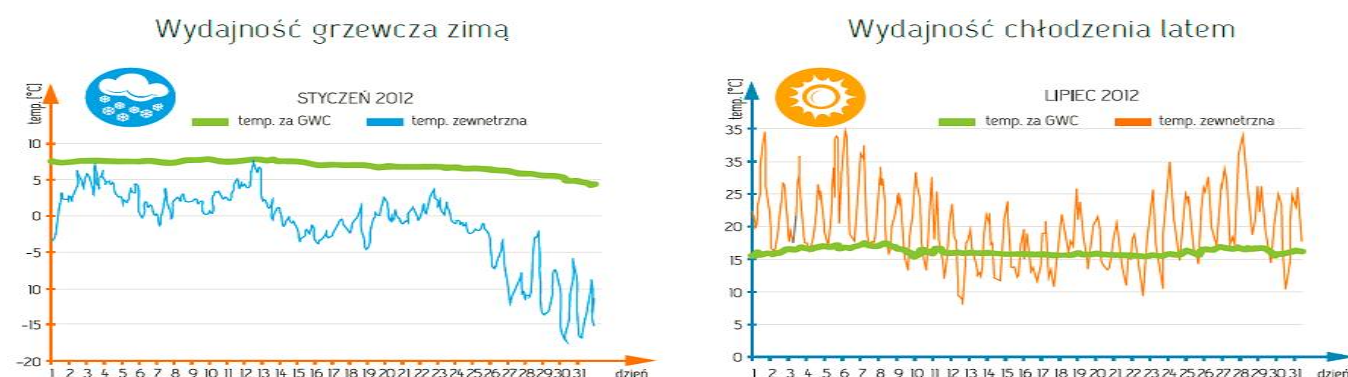
Dom jest więc zero-energetyczny a może być nawet plus-energetyczny, czyli może produkować więcej energii niż wynoszą potrzeby przeciętnego gospodarstwa domowego.

Proponuje się zastosowanie w budynku odnawialnych źródeł energii OZE w następującym zakresie:

- panele fotowoltaiczne, wytwarzające energię elektryczną z energii słonecznej, instalowane na dachu, zapewniające energię elektryczną na potrzeby bytowe, oświetlenia, zasilania urządzeń i pompy ciepła.
- płytowy gruntowy wymiennik ciepła GWC pod domem, wykorzystujący energię geotermalną jako dolne źródło dla pompy ciepła, zapewniającej ogrzewanie budynków w zimie i klimatyzację w lecie oraz ciepłą wodę użytkową.

GWC składa się z systemu modułów, których budowa zapewnia bezprzeponowy przepływ powietrza wewnątrz wymiennika. Powietrze pobierane jest przez czerpnię, transportowane do wymiennika i rozprowadzane poprzez kolektor pod powierzchnią płyt, gdzie dzięki bezpośredniemu kontaktowi z gruntem, zależnie od temperatury, powietrze ulega naturalnemu ogrzaniu lub ochłodzeniu, a także naturalnemu dowilżeniu lub osuszeniu.

GWC pracuje jako dolne źródło dla pompy ciepła i stanowi naturalny bufor energii ciepła, chłodu i wilgoci poprzez dostarczanie zimą powietrza o dodatniej temperaturze a latem chłodnego. Stabilizuje więc temperaturę dostarczanego powietrza i eliminuje zapotrzebowanie na moc szczytową.



Zabudowa GWC podczas wykonywania fundamentów nie wymaga dodatkowych robót ziemnych i ingerujących w teren, co znacząco obniża koszty budowy.

System fotowoltaiczny będzie produkował energię elektryczną z generatorów fotowoltaicznych w postaci prądu stałego, a następnie będzie przekształcony na prąd przemienny przez inwerter trójfazowy.

Na dachu domu można zbudować do 36 paneli fotowoltaicznych o mocy 300 - 380 Wp, czyli łącznej maksymalnej mocy do 12,6 kWp. Jednak ilość paneli powinna zależeć od rzeczywistego zapotrzebowania na energię i uwzględnić korzyści wynikające z obowiązujących przepisów. Obecnie najbardziej uzasadnione z uwagi na przepisy ppoż. jest zainstalowanie 18 paneli o mocy do 6,5 kWp, co już zapewni bezkosztową eksploatację domu.

Możliwa jest wymiana energii z zakładem energetycznym lub magazynowanie jej w akumulatorach.

Uzasadnione jest więc wykorzystywanie w domu maksymalnej ilości urządzeń zasilanych energią elektryczną.

#### Wentylacja, ogrzewanie, klimatyzacja i ciepła woda

Wentylacja mechaniczna nawiewno – wywiewna z odzyskiem ciepła, rozprowadzenie przewodów w holach pod sufitem podwieszonym, nawiewy do pokoi, wywiewy z kuchni, łazienek, WC, sieni i garderoby. Wentylacja, ogrzewanie lub chłodzenie domu oraz ciepła woda użytkowa z jednego urządzenia kompaktowego, tj. centrali wentylacyjnej z rekuperacją oraz z pompą ciepła i zasobnikiem ciepłej wody, zasilanej energią elektryczną z paneli fotowoltaicznych.

Ogrzewanie domu powietrzne (dominujące w USA i Kanadzie) poprzez nawiew ciepłego i czystego powietrza z GWC i centrali z pompą ciepła. W łazienkach w celu uzyskania wymaganej wyższej temperatury dodatkowe ogrzewanie elektryczne foliami lub matami grzewczymi ułożonymi pod podłogą. Ogrzewanie części dziennej może być też dodatkowo wspomaganie kominkiem elektrycznym a pokoi promiennikami.

W lecie chłodzenie i klimatyzacja poprzez nawiew chłodnego powietrza z GWC a w razie potrzeby dodatkowo poprzez uruchomienie pompy ciepła schładzającej nawiewane powietrze.

Z uwagi na własną energię elektryczną możliwe jest też grzanie ciepłej wody użytkowej podgrzewaczami elektrycznymi przepływowymi usytuowanymi przy punktach poboru, o mocy 18 kW przy wannie i prysznicu oraz 4 kW przy umywalkach, bidetach i zlewozmywaku. Zapewni to jej 100% wykorzystanie i znacząco obniży zużycie wody.

#### Charakterystyka energetyczna:

Izolacyjność przegród oraz układy wentylacji, ogrzewania i cwu spełniają wymagania techniczne i wytyczne dla budynku energooszczędnego NF 40, umożliwiając uzyskanie różnego rodzaju dotacji i dofinansowania.

Współczynniki przenikania ciepła U wynoszą:

- dla ścian  $U = 0,11 - 0,14$  [W/(m<sup>2</sup>K)] w zależności od technologii budowy, wymagane 0,20 [W/(m<sup>2</sup>K)]
- dla podłogi na gruncie  $U = 0,13$  [W/(m<sup>2</sup>K)], wymagane 0,30 [W/(m<sup>2</sup>K)]
- dla dachu, stropodachu maksymalnie  $U = 0,11$  [W/(m<sup>2</sup>K)], wymagane 0,15 [W/(m<sup>2</sup>K)]
- dla okien i drzwi balkonowych  $U = 0,80$  [W/(m<sup>2</sup>K)] ale z zamkniętymi okiennicami  $U = 0,15$  [W/(m<sup>2</sup>K)].

Przy zastosowaniu proponowanych odnawialnych źródeł energii zapotrzebowanie na energię użytkową na potrzeby wentylacji, co i cwu – Euco nie przekracza 30 kWh/(m<sup>2</sup>rok) ≤ 40 (dopuszczalne dla NF40).

Możliwe jest też uzyskanie standardu domu pasywnego o Euco poniżej 15 kWh/(m<sup>2</sup>rok) po zapewnieniu odpowiedniej szczelności domu i wykonaniu stosownego audytu.

Zapotrzebowanie na energię pierwotną EP poniżej 20 kWh/(m<sup>2</sup>rok) ≤ 70 (dopuszczalne od 2021r wg WT).

## 5. EKONOMIKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

Minimalistyczna bryła i forma domu oraz prosta konstrukcja pozwala na znaczące obniżenie kosztów budowy stanu surowego i to niezależnie od technologii budowy. W porównaniu z najpopularniejszym w Polsce domem o skomplikowanej formie z poddaszem pod dachem wielospadowym te koszty budowy mogą być ponad dwukrotnie niższe. Natomiast koszty wykończenia zależą głównie od jakości zastosowanych materiałów i standardu wyposażenia, nie warto więc na tym etapie budowy szczególnie oszczędzać.

Zaprojektowany dom jest energooszczędny, ekologiczny, zero-emisyjny i co najważniejsze może być bez żadnych kosztów eksploatacji przy zapewnieniu wyższego komfortu i bezpieczeństwa użytkownika. Zaproponowany kompleksowy system oparty na odnawialnych źródłach energii jest też znacząco tańszy od konwencjonalnego, który przecież też może być w tym domu bez przeszkód zastosowany.

Dla porównania można przyjąć koszty inwestycyjne systemu konwencjonalnego, w skład którego wchodzi:

- przyłącze gazu wraz z opłatą przyłączeniową,
- kotłownia z kotłem gazowym, przewodami powietrzno-spalinowymi oraz wyposażeniem i wentylacją,
- instalacja ciepłej wody użytkowej z zasobnikiem i cyrkulacją,
- instalacja centralnego ogrzewania z rozprowadzeniem przewodów oraz grzejniki z termostatami,
- ogrzewanie podłogowe wodne wraz z odpowiednimi wylewkami,
- przewody wentylacji grawitacyjnej z pustaków wentylacyjnych z anemostatami, wspomaganą turbowentylacją,
- nawiewniki higrosterowane w oknach w każdym pokoju,
- klimatyzatory typu Split przynajmniej w pokojach dziennych.

System wykorzystujący odnawialne źródła energii obejmuje następujące koszty inwestycyjne:

- gruntowy płytowy wymiennik ciepła pod budynkiem z podbudową,
- centralę wentylacyjno-grzewczo-klimatyzacyjną z rekuperacją i pompą ciepła,
- kanały wentylacyjne nawiewne i wywiewne z kratkami,
- ogrzewanie podłogowe elektryczne foliami lub matami grzewczymi w łazienkach,
- podgrzewacze elektryczne przepływowe.

Instalacja fotowoltaiczna jest niezależna od zastosowanego systemu. Jednak przy zastosowaniu systemu konwencjonalnego mamy ograniczenie ilości paneli z uwagi na kominę wyprowadzoną nad dach.

## 6. KONCEPCJA ZAGOSPODAROWANIA TERENU

Dom można łatwo dostosować do każdej działki w zależności od stron świata i usytuowania jej w stosunku do drogi dojazdowej oraz wymagań miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub ustaleń warunków zabudowy w zakresie linii zabudowy i elewacji frontowej.

W zależności od przylegania do drogi dom może być usytuowany kalenicą prostopadle lub równolegle do drogi. Przy usytuowaniu prostopadłym do drogi do domu bezpośrednio z drogi a przy równoległym do drogi do domu bezpośrednio z drogi.

W zależności od stron świata dom najlepiej jest usytuować elewacją szczytową z tarasem ogrodowym na stronę nasłonecznioną południową a jeśli jest to niemożliwe to na stronę zachodnią, ewentualnie wschodnią.

Na działce budowlanej dla każdego domu zaprojektowano od strony nasłonecznionej ogrodu ustawny taras ziemny dostępny z przestrzeni dziennej przez duże okno przesuwne. Taras ten może być zadaszony poprzez opuszczenie osłony okna do poziomu nad oknem. Stanowić też może ochronę przed nadmiernym słońcem w lecie. Osłona ta może być opuszczona w nocy zasłaniając okno w całości albo za pomocą siłownika elektrycznego i metalowych linek podniesiona nad okno lub ustawiona poziomo nad oknem, opierając się na nadprożu i z drugiej strony wisząc na linkach.

Taras z kostki betonowej dekoracyjnej na podbudowie, na poziomie –15 cm albo z cienkich dużych płyt betonowych na podstawkach na poziomie parteru domu. Teren ogrodu wokół domu na poziomie –30 cm

Po drugiej stronie dojdzie do domu i wejście bez barier architektonicznych pod zadaszaniem z osłoną oraz 2 stanowiska postojowe przed budynkiem obok dojścia. Pozwala to na parkowanie samochodu również osobie niepełnosprawnej.

Dojście i miejsca postojowe z kostki betonowej dekoracyjnej wyróżnione kolorem, na podbudowie na poziomie –15 cm.

Każda działka może być ogrodzona płotem systemowym, wzdłuż którego można posadzić drzewa iglaste lub krzewy, które zapewnią intymność w ogrodzie. W przypadku usytuowania domu blisko ulicy dojście i stanowiska postojowe nie muszą być ogrodzone. Jak największa część działki powinna być wykorzystana na zieleń na gruncie rodzimym, co pozwoli na maksymalne zagospodarowanie wód opadowych na działce. Dodatkowo na każdej działce od strony wejścia można umieścić podziemny zbiornik wody deszczowej, którą można wykorzystać dla celów gospodarczych i podlewania ogrodu. Od strony wejścia usytuowano też przyłącza elektryczne, wody i kanalizacji sanitarnej lub zbiornik na nieczystości ciekłe.

## 7. SZACUNKOWY KOSZT REALIZACJI BUDOWY

Kosztorys opracowano w sposób szacunkowy dla domu realizowanego w powszechnie stosowanej technologii tradycyjnej murowanej na podstawie kosztorysu szczegółowego opracowanego przez kosztorysanta w programie Norma Pro wg cen IV kw. 2021 r.,

Założenia: stawka roboczogodziny – 28,00 zł. Narzuty: koszty pośrednie [Kp] – 71,80 % i zysk [Z] – 15,00 %

Lp.	Opis	Jedn.	Ilość	Cena jedn. [zł]	Wartość netto [zł]
<b>1</b>	<b>Stan zerowy</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>109,20</b>	<b>482,25</b>	<b>52 661,46</b>
1.1	Roboty ziemne	m <sup>2</sup>	92,40	38,14	3 524,14
1.2	Zasypanie wykopów – obsypanie fundamentów	m <sup>3</sup>	49,20	3,00	147,60
1.3	Ławy fundamentowe żelbetowe 60x30 i 30x30 cm	m <sup>3</sup>	4,43	753,36	3 337,38
1.4	Ściany fundamentowe betonowe 25x100 cm	m <sup>2</sup>	32,00	322,54	10 321,28
1.5	Izolacja termiczna i przeciwwilgociowa fundamentów	m <sup>2</sup>	62,40	105,74	6 598,18
1.6	Gruntowy wymiennik ciepła 16 płyt	m <sup>2</sup>	32,00	431,17	13 797,44
1.7	Zasyпка/ podsypka żwirowo – piaskowa gr. 65 cm	m <sup>3</sup>	31,60	104,11	3 289,88
1.8	Izolacja pozioma styropianem gr 20 cm na folii PE	m <sup>2</sup>	55,60	104,36	5 802,42
1.9	Płyta żelbetowa gr. 15 cm	m <sup>3</sup>	8,34	486,95	4 061,16
1.10	Izolacja przeciwwilgociowa 2 x papa	m <sup>2</sup>	55,60	32,05	1 781,98
<b>2</b>	<b>Stan surowy zamknięty</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>109,20</b>	<b>1 912,27</b>	<b>208 820,19</b>
2.1	Ściany zewnętrzne z bloczków silikatowych gr. 18 cm	m <sup>2</sup>	150,20	191,28	28 730,26
2.2	Ocieplenia ścian styropianem grafitowym gr. 20 cm z tynkiem akrylowym	m <sup>2</sup>	183,00	312,28	57 147,24
2.3	Stropy gęsto-żebrowe o rozpiętości 660 cm z wieńcami i nadprożami	m <sup>2</sup>	132,00	324,10	42 781,20
2.4	Izolacje poziome ze styropianu gr. 4 cm	m <sup>2</sup>	109,40	42,77	4 679,04
2.5	Wylewki cementowe gr. 4 cm na izolacji za styropianu gr. 4 cm	m <sup>2</sup>	109,40	55,01	6 018,09
2.6	Izolacje poziome dachu wełną mineralną gr. 30 cm	m <sup>2</sup>	62,60	62,09	3 886,83
2.7	Konstrukcja dachu z izolacją, pokryciem, obróbkami i rynnami	m <sup>2</sup>	72,00	359,00	25 848,00
2.8	Drzwi wejściowe antywłamaniowe	m <sup>2</sup>	2,10	1 671,67	3 510,50
2.9	Okno podnośno-przesuwne 3-szybowe 480 x 240 cm (1 szt.)	m <sup>2</sup>	11,52	1 468,28	16 914,59
2.10	Okna uchylno-otwieralne 3-szybowe z parapetami szer. 20 cm (6 szt.)	m <sup>2</sup>	10,90	1 495,82	16 304,44
<b>3</b>	<b>Wykończenie</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>109,20</b>	<b>700,71</b>	<b>76 517,15</b>
3.1	Tynki gipsowe na stropach z dwukrotnym malowaniem	m <sup>2</sup>	112,60	58,63	6 601,74
3.2	Tynki gipsowe na ścianach murowanych z dwukrotnym malowaniem	m <sup>2</sup>	156,00	56,60	8 829,60
3.3	Ścianki działowe z płyt GK z gładziami i malowaniem	m <sup>2</sup>	58,80	255,38	15 016,34
3.4	Posadzki z płyt gresowych	m <sup>2</sup>	27,50	155,04	4 263,60
3.5	Posadzki z paneli podłogowych	m <sup>2</sup>	81,50	131,17	10 690,36
3.6	Drzwi wewnętrzne z ościeżnicami drewnianymi (7 szt.)	m <sup>2</sup>	11,20	1 036,07	11 603,98
3.7	Drzwi przesuwne (2 szt.)	m <sup>2</sup>	7,50	1 194,82	8 961,15
3.8	Schody wewnętrzne drewniane zabiegowe z balustradą (1 kpl.)	m <sup>2</sup>	3,23	3 266,37	10 550,38
<b>4</b>	<b>Instalacje i wyposażenie oraz OZE</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>109,20</b>	<b>851,61</b>	<b>92 996,08</b>
4.1	Urządzenie kompaktowe went.-grzewczo-klimatyzacyjne z pompą ciepła	kpl.	1,00	37 561,80	37 561,80
4.2	Kanały wentylacyjne fi 10-20 z kratkami nawiewnymi i wywiewnymi	mb	18,00	286,60	4 834,80
4.3	Panele fotowoltaiczne z konstrukcją, inwerterem i montażem - 6,3 kWp	szt.	18,00	1 452,50	26 145,00
4.4	Instalacje elektryczne, alarmowe, multimedialne i RTV	pkt.	29,00	284,62	8 253,98
4.5	Ogrzewanie podłogowe łazienek matami grzewczymi	m <sup>2</sup>	5,00	280,00	1 400,00
4.6	Instalacje wodno-kanalizacyjne	pkt	11,00	315,50	3 470,50
4.7	Wyposażenie: wanna, prysznic, 3 umywalki, 2 WC, zlew z bateriami	kpl	10,00	1 133,00	11 330,00
	<b>OGÓLEM</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>109,20</b>	<b>3 946,84</b>	<b>430 994,88</b>

Całkowity koszt budowy domu - **431 000 zł**,

w tym: Robocizna – 67 020 zł, Materiały – 285 365 zł, Sprzęt – 6 680 zł, Koszty pośrednie – 52 928 zł, Zysk – 19 007 zł.

Koszt budowy 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej PUM – **3 947 zł**,

Oszczędności i niższe od obecnie przeciętnych kosztów budowy domu dostępnych w Internecie wynikają głównie z racjonalności projektowania oraz ograniczenia materiałochłonności, minimalizowania elementów cenotwórczych oraz rezygnacji z elementów dodatkowych i komplikujących formę.

Wybór innej technologii budowy czy sposobu realizacji w niewielkim stopniu wpłynie na koszty budowy. Natomiast realizacja systemem gospodarczym czy samodzielny montaż znacząco mogą obniżyć koszty budowy, gdyż koszt samych materiałów to ok. 285 tys. zł.

Dodatkowe koszty proponowanych OZE (odnawialnych źródeł energii), które nieznacznie podnoszą koszt budowy, powinny zwrócić się po kilku latach a zdecydowanie obniżą lub wyeliminują rachunki za ogrzewanie, klimatyzację, ciepłą wodę i energię elektryczną. Przyjęte w projekcie rozwiązania energooszczędne oraz zastosowane urządzenie kompaktowe wentylacyjno-grzewczo-klimatyzacyjne z rekuperacją, pompą ciepła z GWC i zasobnikiem ciepłej wody użytkowej oraz panele fotowoltaiczne na dachu powinny zapewnić bezkosztową eksploatację domu bez rachunków.

## 8. PLANOWANE KOSZTY WYKONANIA DOKUMENTACJI

Wycenę planowanych łącznych kosztów wykonania prac realizowanych na podstawie zaproponowanej pracy konkursowej opracowano na podstawie Regulaminu Honorarium Architekta (uchwała Krajowej Rady Izby Architektów z dnia 13.01. 2006)

Ustalenie kosztu budowy - K

Zgodnie z informacjami dostępnymi w Internecie całkowity koszt budowy domu w średnim standardzie w 2021 r wynosi od 5 000 – 6 000 zł za 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej, natomiast wg informacji GUS średni koszt 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej mieszkania w II kw. 2021 r to 5 000 zł.

Przyjęto wskaźnik kosztu 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej domu wk = 5 400 zł/m<sup>2</sup>

Projektowany dom jednorodzinny ma powierzchnię użytkową P = 109,20 m<sup>2</sup>

Koszt inwestycji K = P x wk wynosi:

K = 109,2 zł/m<sup>2</sup> x 5 400 zł/m<sup>2</sup> = 589 680 zł

Ustalenie wartości wskaźnika procentowego – W = Wk x M

Z tabeli 1 przyjęto kat. 4 obiektu – domy jednorodzinne z indywidualnymi wymaganiami:

Z tabeli 2 przyjęto wskaźnik procentowy Wk = 6,41 %

Z tabeli 3 przyjęto następujące mnożniki M

- 17/ klimatyzacja 5 – 8 %

- 20/ projekt wnętrz 10 – 30 %

- 23/ zakres specyfikacji 5 – 10 %

- 24/ przedmiar robót 3 – 5 %

- 25/ kosztorys 3 – 5 %

Łącznie 26 – 58 %, więc zgodnie z tabelą 4 przyjęto mnożnik M = 1,47

W = 6,41 x 1,47 = 9,42 %

Ustalenie wartości mnożnika - P = 1 + Σ(Ps<sub>n</sub> x Pf<sub>n</sub>)

Z tabeli 5 przyjęto Ps

- a/ rozwiązania ponadprzeciętne do 0,5 przyjęto 0,2

- c/ obiekty typowe 0,5 – 1,0 przyjęto 1,0

- f/ dodatkowe opcje formy i funkcji 0,5 – 0,75 przyjęto 3 x 0,5

Przyjęto sumę Ps = 2,7 Pf = 1,0 więc P = 2,7

Honorarium za usługi projektowe HP = K x W x P wynosi

HP = 589 680 zł x 9,42 % x 2,7 = 149 979,21 zł, przyjęto **149 980 zł**

Wycena obejmuje wykonanie dokumentacji zdefiniowanej jako „Przedmiot usługi” w Regulaminie Konkursu oraz postanowieniach umowy określonych w załączniku nr 1.

Wycena nie obejmuje honorarium za usługi dodatkowe nieprzewidziane w regulaminie, np. przygotowania internetowego konfiguratora domu oraz nadzorów autorskich.