

OPIS DO OPRACOWANIA STUDIALNEGO DOMU JEDNORODZINNEGO O POWIERZCHNI ZABUDOWY DO 70 m²

Autorski opis koncepcji

.....w pogoni za słońcem

Ideą i mottem koncepcji jest poszukiwanie domu jak najbardziej uniwersalnego ze względu na podążanie za słońcem i aspekt wystarczającego doświetlenia. Jako najbardziej newralgiczną w tym aspekcie część domu przyjęto część dzienną, gdzie będzie skupiać się i ogniskować życie domowników. W myśl powyższej idei, zaproponowano w koncepcji domu duże okna na trzech różnych elewacjach oraz betonowy gzyms okalający z trzech stron budynek. Dzięki oknom część dzienna niezależnie od usytuowania względem stron świata będzie mogła zawsze być wystarczająco doświetlona (część graficzna przedstawia opcje dla wszystkich czterech stron świata). Natomiast betonowy gzyms pozwoli na łatwiejszy montaż ewentualnej pergoli czy markizy bez dziurawienia izolacji termicznej budynku, a także może służyć i być wykorzystywany do mocowania systemów mobilnych (np. żagiel czy markiza przesuwana na szynie w zależności od usytuowania słońca).

Przyjęta wielkość działki - zgodnie z częścią graficzną przyjęto założenie, że budynek zostanie posadowiony na działce o wielkości ok. 500 m². Zgodnie z przyjętymi wytycznymi i centralnym usytuowaniem budynku, już ta wielkość działki pozwala, aby obszar oddziaływania inwestycji nie wykraczał poza działkę własną Inwestora (dotyczy to także warunku braku oddziaływania ze względu na zacienienie oraz przesłanianie). Zakłada się przy tym centralne umiejscowienie budynku tylko w sytuacji, kiedy działka nie przekracza znacząco 500 m². Przy większych działkach i przy zachowaniu odległości wynikających z warunków technicznych, dopuszcza się także inne usytuowania dla budynku i pozostałej infrastruktury (w tym miejsc postojowych). I tak w sytuacji dysponowania przez Inwestora działką szerszą o minimum 2,5 metra od tej przedstawionej na schemacie zagospodarowania – proponuje się np. , aby miejsce postojowe usytuowane naprzeciw wejścia głównego do budynku przewidzieć obok miejsca postojowego od strony ściany szczytowej budynku.

Zgodnie z opisem części graficznej uwzględniono na schemacie zagospodarowania działki usytuowanie dwóch miejsc postojowych oraz zbiornika bezodpływowego na nieczystości o pojemności do 10m³ (przewiduje się w sytuacji braku kanalizacji sanitarnej). Na schemacie zagospodarowania działki uwzględniono także minimalne odległości miejsc postojowych od granicy sąsiednich działek budowlanych, czy też odległości pokrywy szamba od okien i granicy działki. Odsunięcie budynku w głąb działki zapewnia także ewentualną konieczność dostosowania się do nieprzekraczalnej linii zabudowy od granicy działki drogowej.

W ramach części graficznej i analizy zagospodarowania działki przewiduje się także możliwość przygotowania dwóch opcji dokumentacji – wersji podstawowej oraz wersji odbicia lustrzanego co jest typowym rozwiązaniem przy tego typu propozycjach tzw. projektów domów gotowych. W związku z czym - dla opcji usytuowania wjazdu oraz wejścia do budynku od strony południowej oraz zachodniej proponuje się układ w wersji podstawowej (zgodnie z przedstawionym rozrysem rzutów), natomiast dla opcji usytuowania wjazdu oraz wejścia od strony wschodniej lub północnej proponuje się odbicie lustrzane budynku. Dodatkowo także wszystkie

zaproponowane w części graficznej elementy małej architektury – wiata, pergola, tarasy naziemne nie podlegają obowiązkowi zgłoszenia i jako takie nie są obligatoryjną częścią dokumentacji projektowej – w związku z czym schematy zagospodarowania działki przedstawiają tylko przykładowe propozycje w zależności od usytuowania budynku względem stron świata i nie należy ich traktować jako rozwiązań wariantowych samej dokumentacji projektowej.

Rozwiązania architektoniczne

Ze względu na maksymalne uproszczenie konstrukcji i bezpieczeństwo samego procesu budowy przyjęto maksymalny rozstaw konstrukcyjny 6 metrów jako punkt wyjścia do wyznaczenia obrysu budynku. Przyjęty w związku z tym zewnętrzny obrys budynku to 6,60 m x 10,60 m co daje w sumie 69,96 m² powierzchni zabudowy.

Bryła budynku ze względu na jak największą uniwersalność projektu i konieczność dostosowania do zapisów prawa miejscowego (miejscowego planu lub warunków zabudowy) - ma dach stromy dwuspadowy o kącie nachylenia 42 stopnie i ściankę kolankową o wysokości 1 metra. Bryła budynku jest maksymalnie uproszczona, bez lukarn, jedynie z niewielkim podcieniem w strefie wejściowej budynku dla urozmaicenia architektonicznego. Doświetlenie poddasza użytkowego (poza oknami w ścianach szczytowych) przy pomocy okien połaciowych.

Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego:

Kubatura budynku - 384,7 m³

Powierzchnia całkowita - 138,9 m²

Powierzchnia użytkowa - 86,06 m²

(w tym powierzchnia pom.gospodarczego/ pralni 7,01 m²)

Rozwiązania funkcjonalno-użytkowe budynku

Zgodnie z założeniem przedmiotu konkursu dom przeznaczony jest dla czteroosobowej rodziny i ma spełniać współczesne oczekiwania użytkowe. Program funkcjonalny dzieli budynek na dwie części – część dzienną wraz z pomieszczeniami ogólnodostępnymi oraz część nocną (prywatną). Ze względu na komfort użytkowników i klarowność funkcji przewidziano podział kondygnacyjny tych przestrzeni. Parter jest ogólnodostępny i poza częścią dzienną ma także dodatkowy pokój (który może być wykorzystywany w zależności od potrzeb jako gabinet lub też pokój gościnny), łazienkę z prysznicem oraz uniwersalne pomieszczenie (do wykorzystania jako: pom.gospodarcze, kotłownia, pralnia, ew. także w razie potrzeby jako spiżarnia) z dodatkowymi drzwiami wejściowymi z zewnątrz.

Piętro natomiast jest przestrzenią prywatną domowników. Przewiduje się trzy sypialnie oraz łazienkę z wanną. Sypialnia główna małżeńska ma także swoją garderobę, natomiast w sypialniach dzieci przewiduje się miejsca na szafy wnękowe. Ze względu na ilość osób oraz potencjalnych nocujących gości w łazience na parterze przewidziano możliwość prysznica.

Zestawienie wielkości pomieszczeń:

Nazwa pomieszczenia	Wielkość pomieszczenia
1.1 wiatrolap	2.54 m ²
1.2 hall	3.76 m ²
1.3 łazienka	2.49 m ²
1.4 pok. gościnny /gabinet	7.95 m ²
1.5 pom.gospodarcze / pralnia	7.01 m ²
1.6 część dzienna	25.60 m ²
Razem rzut przyziemia	49.35 m²
2.1 klatka schodowa	3.98 m ²
2.2 korytarz	2.69 m ²
2.3 łazienka	3.55 m ² (5.75 m ²)
2.4 garderoba	2.43 m ² (3.92 m ²)
2.5 sypialnia	7.62 m ² (9.88 m ²)
2.6 sypialnia	8.22 m ² (12.04 m ²)
2.7 sypialnia	8.22 m ² (12.04 m ²)
Razem rzut poddasza	36.71 m² (50,30 m²)
Razem cały budynek	86,06 m² (99,65 m²)

Uwaga: Powierzchnia pomieszczeń w nawiasie jest powierzchnią po podłodze.

Do obliczenia powierzchni posłużono się normą PN-ISO 9836:2015-12. Podane powierzchnie pomieszczeń obliczone po odjęciu 1,5 cm na tynk cementowo-wapienny jako wykończenie ścian.

Uwaga: W opracowaniu konkursowym przyjęta grubość ściany zewnętrznej wynosi aż 42 cm – w tym ściana nośna 24 cm (np. beton komórkowy) oraz docieplenie 18 cm. Na etapie wykonawstwa (z uwzględnieniem w projekcie) istnieje możliwość redukcji grubości warstwy docieplenia do minimum 15 cm (przy zastosowaniu styropianu grafitowego o) oraz wybudowania ściany konstrukcyjnej nośnej np. z pustaków silikatowych o grubości 18 cm. Udałoby się wówczas powiększyć powierzchnię użytkową budynku o około 4 m² przy niezmienionym obrysie budynku i tej samej niezmienionej powierzchni zabudowy.

Rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne

Rozwiązania konstrukcyjne wynikające z przyjętego schematu i projektu budynku:

- przyjmuje się proste warunki gruntowo-wodne (grunty nośne, piaszczyste, z poziomem wody gruntowej nie wyżej niż 1,2 m ppt.) Zakłada się możliwość budowy domu systemem gospodarczym oraz w związku z tym jak najprostszą konstrukcję w technologii murowanej.
- ściany zewnętrzne dwuwarstwowe o gr. 24 cm (warstwa konstrukcyjna) oraz 18 cm (warstwa docieplenia)
- ławy fundamentowe 30x60 cm, ściana z bloczków betonowych o gr. 24 cm

- strop żelbetowy lany - grubość 16cm,
- schody monolityczne żelbetowe.
- drewniana konstrukcja dachu – krokwie 8x18 cm, płatwie kleszczowe 12x12 cm oraz jednostronne jętki 8x16 cm

Rozwiązania materiałowe:

- dach - blacha na rąbek stojący w kolorze jasnografitowym
- stolarka okienna i drzwiowa w kolorze RAL 9011
- opierzenia – blacha powlekana w kolorze RAL 9011
- elewacja – tynk silikatowo-silikonowy w kolorze RAL 9010 oraz drewno elewacyjne w kolorze pastelowym RAL 1023.

Uwaga: Jako ekonomiczną alternatywę dla drewna elewacyjnego i wykończenia elewacji można zaproponować imitację betonu architektonicznego w tynku w kolorze RAL 7037.

Przyjęte warstwy dla poszczególnych przegród :

Dach:

- blacha płaska na rąbek stojący
- łąty min. 60x40 mm
- kontrłąty min 25x50
- membrana paroprzepuszczalna
- krokwie 8x18 cm
- wełna mineralna między krokwie 15cm
- wełna mineralna podkrokwiowo 12cm
- paroizolacja

Ściana zewnętrzna:

- tynk silikatowo-silikonowy
- lub deska elewacyjna na podkonstrukcji
- styropian o gr. 18 cm
- gazobeton o gr 24 cm
- tynk cementowo-wapienny

Ściana fundamentowa:

- tynk żywiczny (cokół budynku)
- styrodur o gr. 10 cm
- grunt 2x dysperbit
- bloczki betonowe 24 cm

Podłoga na stropie:

- posadzka 1,5cm
- podkład cementowy 6,5cm
- styropian 2cm
- 2x folia w łazience
- strop żelbetowy 16cm

Podłoga na gruncie:

- posadzka 1,5cm
- podkład cementowy 6,5cm
- styropian 18cm
- papa termozgrzewalna
- chudy beton 10cm
- piasek ubijany na mokro 25 cm
- grunt rodzimy

Taras na gruncie:

- ryflowane deski tarasowe
- legary 8x12 cm
- podsypka wyrównująca
- geowłóknina zabezpieczająca
- grunt rodzimy

Rozwiązania proekologiczne i energooszczędne

Koncepcja standardu i budownictwa opartego na elementach jak najmniej szkodliwych dla środowiska ma swoje źródło w bardzo ważnym miejscu jakie zajmuje budownictwo w działalności człowieka. Głównym celem tzw. ekologicznego budownictwa jest w związku z tym zmniejszenie wpływu, jaki budownictwo wywiera na zdrowie człowieka oraz na środowisko naturalne. Rozwiązania proekologiczne w budownictwie związane są z projektowaniem i wznoszeniem obiektów przy wykorzystaniu zachowań właściwych dla tzw. zrównoważonego rozwoju.

Wybrane proekologiczne elementy zrównoważonego budownictwa, które będą miały zastosowanie w przedstawionym projekcie:

- wykorzystanie materiałów bardziej przyjaznych środowisku naturalnemu – w projekcie zastosowano drewno elewacyjne oraz zaproponowano opcjonalnie drewniane elementy małej architektury
- właściwa lokalizacja, dobra uniwersalna kompozycja z otoczeniem, prawidłowe doświetlenie – zgodnie z ideą przewodnią budynek jest zaprojektowany z myślą o prawidłowym doświetleniu
- dom tak zaprojektowany, aby jak najbardziej ograniczyć zużycie energii – zaprojektowano prostą energooszczędną bryłę oraz zastosowano ponadstandardową izolację termiczną
- efektywne wykorzystanie energii odnawialnej, wody i innych surowców podczas wznoszenia i eksploatacji budynku – przewiduje się powietrzną pompę ciepła traktowaną jako odnawialne źródło energii, proponuje się także instalację fotowoltaiczną oraz gromadzenie wody opadowej w szczelnym zbiorniku tzw. ogrodzie deszczowym lub ew. w szczelnym zbiorniku retencyjnym – do późniejszego wykorzystania wody np. do podlewania ogrodu.
- wykorzystanie naturalnej roślinności jako płaszcza biologicznego budynku – wokół budynku przewiduje się zieleni urządzoną zarówno niską jak i nasadzenia zieleni izolacyjnej czy krzaków
- redukcję ilości odpadów i zanieczyszczeń, ochrona przed degradacją środowiska – w sytuacji kiedy zapisy planu miejscowego lub warunki zabudowy i w przypadku braku kanalizacji sanitarnej proponuje się rozważyć zamiast szamba zrealizowanie przydomowej oczyszczalni biologicznej.

Ze względu na ekonomiczność i energooszczędność przyjmuje się, że budynek będzie zaprojektowany przynajmniej w standardzie NF40. Tak niskie zapotrzebowanie projektowany budynek uzyska dzięki ponadstandardowej izolacji termicznej, stolارce okiennej o współczynniku U poniżej $0,9$ $[W/m^2K]$ odpowiednio zamontowanej (tzw. ciepły montaż) oraz przewidzianej wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła (rekuperacja).

Takie zapotrzebowanie można uzyskać także przy następujących współczynnikach przenikania ciepła U dla przegród które zostały uwzględnione w projekcie :

dla ścian zewnętrznych - maksimum $0,15$ $[W/m^2K]$

- w opracowaniu jako podstawowy wariant przyjęto ścianę dwuwarstwową z betonu komórkowego o gr. 24 cm oraz dociepleniu styropianem o gr. 18 cm o współczynniku λ maks. $0,038$. Opcjonalnie można także przyjąć ścianę z silki o gr. 18 cm i docieploną styropianem grafitowym o gr. 20cm o współczynniku $\lambda = 0,031$.

dla dachu - maksimum $0,12$ $[W/m^2K]$

- w opracowaniu jako podstawowy wariant przyjęto wełnę mineralną ułożoną międzykrokwiowo o gr. 15 cm oraz wełnę mineralną ułożoną podkrokwiowo o gr. 12 cm - współczynnik wełny $\lambda = 0,032$

dla podłogi na gruncie - maksimum $0,15$ $[W/m^2K]$

- w opracowaniu uwzględniono styropian XPS o gr. 18 cm współczynnik $\lambda = 0,033$

Rozwiązania technologiczne i techniczne

Ze względów ekonomicznych uwzględniających koszty budowy domu oraz koszty eksploatacyjne liczone w czasookresie 30 lat użytkowania budynku - jako najkorzystniejsze przyjmuje się dążenie do standardu minimum NF40.

- w związku z czym przyjęto w opracowaniu koncepcyjnym ponadstandardową izolacją przegród, przewiduje się wentylację mechaniczną o wysokiej sprawności z odzyskiem ciepła (rekuperator umieszczony będzie w pomieszczeniu gospodarczym), czy też zadaniem na etapie budowy domu o poprawę szczelności powietrznej budynku. Przy realizacji inwestycji należy także przewidzieć dodatkowo wykorzystanie energii odnawialnej.

I tak dla większości przypadków usytuowania dachu budynku względem stron świata ekonomicznie uzasadniony będzie montaż instalacji fotowoltaicznej (tak będzie dla usytuowania jednej z połaci dachu w kierunku płd-wschodnim, południowym czy też płd-zachodnim i jedynie ukierunkowanie domu w osi wschód – zachód może być problematyczne dla skuteczności i opłacalności instalacji fotowoltaicznej) oraz źródło ciepła które będzie zasilane energią elektryczną – tutaj proponuje się jako rozwiązanie ekonomicznie uzasadnione pompę ciepła powietrze-woda.

W związku z tym jako przyjętą opcję podstawową zakłada się

- montaż 13 paneli fotowoltaicznych o mocy do 375W (wielkość jednego panelu ok. 1m x 1,75m, moc całej instalacji $13 \times 375W = 4,875 \text{ kW}$.)
- ogrzewanie domu realizowane przy pomocy powietrznej pompy ciepła zasilanej z instalacji fotowoltaicznej. Pompa ciepła o efektywności COP minimum 3,5 z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej 150-200 litrów

W związku z powyższymi założeniami dokonano obliczeń potrzebnej mocy cieplnej czy też wskaźników EP/ EU:

1. Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania: Obliczona moc na ogrzewanie przy -18°C (II strefa): 3,3kW. (przy działającym odzysku ciepła z wentylacji)

Wskaźnik: $3300W/86,06\text{m}^2 = 38,35W/\text{m}^2$

2. Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytą: $EU = 13,57\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$.

3. Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną, przy założeniu źródła ciepła w postaci powietrznej pompy ciepła (powietrze-woda) działającej na potrzeby c.o. oraz c.w.u. Oraz dodatkowo wyposażeniu budynku w instalację fotowoltaiczną. Gdyby zdecydować się na instalację fotowoltaiczną o mocy powyżej 6kW prawdopodobnie udało się uzyskać wskaźnik $EP = 0 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$. Taka moc instalacji fotowoltaicznej w skali roku powinna w warunkach obliczeniowych zaspokoić zapotrzebowanie budynku na energię.

W przypadku braku instalacji fotowoltaicznej, przy wykorzystaniu prądu z sieci na potrzeby pompy ciepła ($w_i = 3,0$), $EP = 27,95\text{kWh}/(\text{m}^2\text{rok})$ i nadal mieści się w standardzie NF40.

Moc i wyprodukowana energia z fotowoltaiki oczywiście uzależniona jest od ekspozycji na daną stronę świata, brak zacielenia, ilości słonecznych dni itd. (generalnie warunków lokalnych i rozpatrywana powinna być indywidualnie). W sytuacji kiedy usytuowanie domu byłoby skrajnie niekorzystne dla zastosowania instalacji fotowoltaicznej można przewidzieć montaż instalacji fotowoltaicznej na gruncie (jeśli wielkość działki i warunki na to pozwolą) lub ogrzewanie budynku alternatywnie za pomocą gazowego kotła kondensacyjnego.

Natomiast niezależnie od zastosowanego źródła ciepła w budynku przewiduje się zaprojektowanie niskotemperaturowych odbiorników ciepła – ogrzewanie podłogowe lub ściennie. Na parterze budynku proponuje się ogrzewanie podłogowe, a na piętrze grzejniki płytowe. Grzejniki powinny mieć małą pojemność wodną, aby instalacja szybko reagowała na zmieniające się zapotrzebowanie na ciepło. Rury powinny być dobrze zaizolowane, by nie tracić ciepła.

Rozwiązania koncepcji zagospodarowania terenu wokół budynku:

Rozwiązania przestrzenne i komunikacyjne:

Przyjęta minimalna powierzchnia działki 500 m² i przyjęte w związku z tym centralne usytuowanie budynku sprawia że całe konieczne zagospodarowanie działki wraz z małą architekturą musi się znajdować w bezpośrednim sąsiedztwie budynku. Wjazd na działkę wraz z dojściem proponuje się każdorazowo (niezależnie od usytuowania wobec stron świata) od strony elewacji frontowej budynku. Wjazd w miarę możliwości usytuowany na wprost narożnika budynku i ściany szczytowej z zewnętrznym wejściem do pomieszczenia gospodarczego. W bezpośrednim sąsiedztwie wjazdu przewiduje się śmietnik lub wiatę śmietnikową.

Rozwiązania techniczne i materiałowe oraz zaproponowane nawierzchnie:

- podjazd - powierzchnia nawierzchni żwirowej: - ok. 85 m²
- miejsce na śmietnik, chodnik przed furtką - powierzchnia z kostki granitowej lub betonowej ok. 9 m²
- pow. tarasu drewnianego: - ok. 25 m²
- pow. zieleni: - ok. 310 m²

Ogrodzenie działki przewiduje się jako panelowe (panele o dł. 2,5 metra) wraz z bramą wjazdową (brama dwuskrzydłowa rozwierna lub brama przesuwana) i furtką – dł. całości ogrodzenia 90 mb

Proponuje się także dodatkowo elementy małej architektury – wiatę lub pergolę (z opcją usytuowania jednego miejsca postojowego) o powierzchni ok. 17,5m². oraz taras od strony płd-wschodniej. Również taras mógłby posiadać ewentualną markizę lub pergolę.

Rozwiązania w zakresie zieleni:

Zgodnie z opisem na planie zagospodarowania działki proponuje się wokół budynku zielen niską urządzoną oraz wzdłuż granic działki nasadzenia zieleni izolacyjnej średniej i niskiej (krzewy ozdobne lub też drzewka czy krzaki owocowe).

Dodatkowo proponuje się na terenie działki nieckę retencyjną na zbieranie wód opadowych (niecka obsadzona roślinnością hydrofitową i uszczelniona bentonitem. Nadmiar wody opadowej mógłby zostać wykorzystany do nawadniania pozostałej części ogrodu.

Informacje cenowe dotyczące szacunkowego kosztu realizacji inwestycji:

Szacunkowe koszty robocizny przyjęto na podstawie poziomu cen w IV kwartale 2021 roku (portal cenowy sekocenbud). Ceny materiałów i sprzętu – ceny rynkowe grudzień 2021 rok.

BUDYNEK:

Stan surowy zamknięty:

stan zero (prace ziemne, fundamenty, ściany fundamentowe)	- 27.500 zł
konstrukcja budynku (ściany zewnętrzne, strop, konstrukcja dachu)	- 71.500 zł
pokrycie dachu (blacha, rynnowanie, okna dachowe)	- 38.000 zł
stolarka okienna i drzwiowa	- 21.000 zł
elewacja	- 40.500 zł
wykończenie wewnętrzne (tynki, szpachlowanie, malowanie, sufity GK i docieplenie poddasza, posadzki)	- 55.000 zł
instalacje sanitarne	- 36.000 zł
instalacje elektryczne	- 16.500 zł

suma: -306.000 zł

ZAGOSPODAROWANIE TERENU:

ogrodzenie działki (90 mb ogrodzenie panelowe 160 cm wysokości, furtka wejściowa oraz brama panelowa otwierana)	- 17.000 zł
wykonanie nawierzchni (nawierzchnia żwirowa 90 m ² , kostka betonowa, taras drewniany (ok. 25 m ²))	- 21.000 zł
nasadzenia zieleni, trawnik	- 7.000 zł
wiata garażowa (17,5 m ² – jednostanowiskowa)	- 11.000 zł

suma: -56.000 zł

Uwaga: Podane ceny są cenami netto. W tym szacunkowy koszt robocizny ok. 97.000 zł

Dodatkowe koszty inwestycyjne związane z dostosowaniem do standardu minimum NF40 lub niższym oraz zastosowaniem odnawialnych źródeł energii :

- wentylacja mechaniczna z rekuperacją	- ok. 20.000 zł
- instalacja fotowoltaiczna	- ok. 22.000 zł
- pompa ciepła	- ok. 24.000 zł

Uzasadnienie ekonomiczne dla zastosowanych rozwiązań technicznych, a koszt realizacji i późniejszej eksploatacji:

Co do kosztu realizacji i kosztów eksploatacji przy założeniach zainwestowania w pompę ciepła, instalację fotowoltaiczną, wentylację mechaniczną z rekuperacją – należy wziąć pod uwagę zarówno dużo mniejsze koszty eksploatacyjne podczas lat użytkowania budynku jak i też pewne oszczędności na etapie budowania budynku (np. brak konieczności wykonywania / murowania przewodów wentylacji grawitacyjnej). Szacunkowy koszt zwrotu inwestycji jest w związku z tym do osiągnięcia średnio w perspektywie kilkunastu lat.(przy czym dla samej instalacji fotowoltaicznej jest to wcześniej – 9-10 lat). Także zastosowana w koncepcji ponadstandardowa izolacja termiczna ma swoje ekonomiczne uzasadnienie.

Planowane łączne koszty wykonania prac realizowanych na podstawie pracy konkursowej (wykonanie Przedmiotu usługi) :

Planowany łączny koszt prac określonych jako wykonanie Przedmiotu usługi (w zakresie zgodnym z załącznikiem nr 1 do Regulaminu konkursu na wykonanie przedmiotu usługi udzielonego w trybie zamówienia z wolnej ręki) określa się na 145.000 brutto.