

ZESPÓŁ DWÓCH BUDYNKÓW MIESZKALNYCH JEDNORODZINNYCH – BUDYNEK H

Zgodnie z – UCHWAŁĄ NR XIII/347/07 Rady Miasta Szczecin
z dnia 17 września 2007 r. w sprawie Miejscowego planu zagospodarowania
przestrzennego „Warszewo – Kredowa” w Szczecinie

| | |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| FAZA | PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY |
| KATEGORIA OBIEKTU | Kategoria I - współczynnik kategorii obiektu 2,0 współczynnik wielkości obiektu 1,0 I kategoria geotechniczna w prostych warunkach gruntowych |
| ADRES INWESTYCJI | Szczecin, ul. Słoneczne Wzgórze Jednostka ewid. 326201_1.3081 - działka nr 14/20 (obręb Nad Odrą 81) |
| INWESTOR | PROCONTRA Sp. z o.o. 70-533 SZCZECIN, ul. Rynek Nowy 7/4. |
| JEDNOSTKA PROJEKTOWA | ArtNOWA Przemysław Łukasiewicz 72-004 PILCHOWO, ul. Staroleśna 34 |
| AUTOR PROJEKTU | ARCH. PRZEMYSŁAW ŁUKASIEWICZ UPR.PROJ. 263/Sz/94 - ZP IZBA ARCHITEKTÓW – 0090 |
| PROJEKTANCI | Architektura ARCH. PRZEMYSŁAW ŁUKASIEWICZ UPR.PROJ. 263/Sz/94 - ZP IZBA ARCHITEKTÓW – 0090 Konstrukcja MGR INŻ. MARTA SOKOŁOWSKA UPR.PROJ. NR ZAP/0017/POOK/09, ZAP/BO/0218/10 Instalacje sanitarne MGR INŻ. KRZYSZTOF GOGULSKI UPR. PROJ. 163/Sz/2002; ZAP/IS/0083/03 Instalacje elektryczne MGR INŻ. WŁADYSŁAW SPYCHALSKI UPR. PROJ. 86/Sz/78; ZAP/IE/1850/01 |
| PAŹDZIERNIK 2021 | |

Zgodnie z art. 20 ustawy „Prawo Budowlane” oświadczamy, że projekt architektoniczno-budowlany budynku mieszkalnego jednorodzinnego, dwulokalowego, zaprojektowany w Szczecinie przy ulicy Słoneczne Wzgórze na działce nr 14/20 (obręb Nad Odrą 81), został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

I OPIS PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO

| | |
|----------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1. Podstawa opracowania | str. 2 |
| 2. Przedmiot inwestycji | str. 3 |
| 3. Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna | str. 3 |
| 4. Charakterystyczne parametry budynku | str. 3 |
| 5. Opinia geotechniczna i sposób posadowienia budynku | str. 4 |
| 6. Rozwiązania budowlane konstrukcyjno-materiałowe | str. 4 |
| 7. Izolacje i wykończenie budynku | str. 4 |
| 8. Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje, wentylacja oraz wyposażenie budynku | str. 5 |
| 9. Charakterystyka energetyczna budynku | str. 5 |
| 10. Charakterystyka ekologiczna budynku | str. 6 |
| 11. Ochrona przeciwpożarowa | str. 6 |
| 12. Uwagi końcowe | str. 6 |

II ANALIZA ŚRODOWISKOWO-EKONOMICZNA **str. 6**

III CZĘŚĆ GRAFICZNA

| | | |
|------------------------------------------|----------------|-------------|
| Rzut płyty fundamentowej - Budynek H1-H2 | [skala 1:75] | Rys. Nr H.1 |
| Rzut parteru - Budynek H1-H2 | [skala 1:75] | Rys. Nr H.2 |
| Rzut piętra - Budynek H1-H2 | [skala 1:75] | Rys. Nr H.3 |
| Rzut więźby dachowej - Budynek H1-H2 | [skala 1:75] | Rys. Nr H.4 |
| Rzut dachu - Budynek H1-H2 | [skala 1:75] | Rys. Nr H.5 |
| Elewacja południowa - Przekrój A-A | [skala 1:75] | Rys. Nr H.6 |
| Elewacja północna - Przekrój B-B | [skala 1:75] | Rys. Nr H.7 |
| Elewacja zachodnia - Przekrój C-C | [skala 1:75] | Rys. Nr H.8 |
| Elewacja wschodnia – Przekrój D-D | [skala 1:75] | Rys. Nr H.9 |

I OPIS PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO

1. Podstawa opracowania

- 1.1 Uchwała NR XIII/347/07 Rady Miasta Szczecin z dnia 17 września 2007r. w sprawie Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Warszewo – Kredowa” w Szczecinie.
- 1.2 Uchwała NR XLIV/1113/10 Rady Miasta Szczecin z dnia 01 marca 2010r. w sprawie Miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Warszewo – Kredowa - 2” w Szczecinie.
- 1.3 Pełnomocnictwo z dnia 24.06.2021r.
- 1.4 Mapa do celów projektowych - **MODGiK.354.2608.2021** – protokół weryfikacji z dnia 17.09.2021r.
- 1.5 Dokumentacja badań podłoża gruntowego opracowana przez dr inż. Barbarę Bryl – wrzesień 2021.
- 1.6 Inwentaryzacja zieleni wraz z opisem nasadzeń zastępczych wykonana przez PRACOWNIĘ PRZYRODNICZĄ SOSENKA.
- 1.7 Warunki przyłączenia do sieci gazowej (WH07/0000150688/00001/2021/00000 z dnia 29.07.2021r. **(załącznik)**).
- 1.8 Warunki przyłączenia do sieci gazowej (WH07/0000150723/00001/2021/00000 z dnia 29.07.2021r. **(załącznik)**).
- 1.9 Warunki o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej ENEA Operator Sp. z o.o. (numer 57056/2021/OD3/ZR1) z dnia 16.08.2021r. **(załącznik)**).
- 1.10 Warunki przyłączenia do urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych – ITT-410/AZ/035851/21 z dnia 02.08.2021r. **(załącznik)**).
- 1.11 Zgoda na usunięcie drzew (WOŚr.-II.6131.19.53.2021.AS) – z dnia 20.10.2021r. **(załącznik)**).
- 1.12 Informacja o pochodzeniu gleby (MODGiK.BOI.316.4560.2021.KE) z dnia 14.09.2021r.

- 1.13 Wyłączenie z produkcji rolniczej całych działek – WOŚR-VI.6125.166.21.MA z dnia 01.10.2021r. (**załącznik**).
- 1.14 Ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

2. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem opracowania jest dwukondygnacyjny budynek mieszkalny - dwulokalowy w zabudowie jednorodzinnej. Budynek zlokalizowane są w Szczecinie (dzielnica Warszewo) na działce nr 14/20 obręb Nad Odrą 81. Na terenie tym obowiązuje miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego miasta Szczecina „Warszewo – Kredowa” (Uchwała NR XIII/347/07 Rady Miasta Szczecin z dnia 17 września 2007r.). Przedmiotowa inwestycja zgodnie z planem znajduje się na terenie elementarnym Z.O.3043.MN,U.

3. Układ przestrzenny oraz forma architektoniczna

Budynek mieszkalny w zabudowie jednorodzinnej zaprojektowano zgodnie z planem jako dwukondygnacyjny. Dach dwuspadowy (o kącie nachylenia 35° i 32°) z kalenicą równoległą (nad garażem prostopadłą) do ulicy. W projektowanym budynku znajdują się dwa lokale mieszkalne i dwa garaże.

W budynku zaprojektowano dwa dwupoziomowe mieszkanie z dwoma garażami w bryle budynku. W przestrzeni mieszkania zaprojektowano:

- Przedsiónek wejściowy z szafą wbudowaną lub miejscem na szafę.
- Pomieszczenie gospodarcze z pralnią i miejscem na kocioł gazowy.
- Łazienkę wyposażoną w miskę ustępową, umywalkę i natrysk (z odwodnieniem liniowym).
- Pokój dzienny z „aneksem kuchennym” - lodówka (60x60cm), miejsce robocze, zlewozmywak dwukomorowy z osuszaczem, płytę elektryczną indukcyjną czteropalmikowa, piekarnik, zmywarkę i stół do spożywania posiłków. Kuchnia posiada wyciąg mechaniczny do okapu kuchennego.
- Klatkę schodową.
- Łazienkę wyposażone w muszlę klozetową mocowaną do stelażu, bidet na stelażu, umywalkę (szerokości 60 cm) i wannę.
- 3 pokoje – sypialnie (na piętrze).

4. Charakterystyczne parametry budynku

Zestawienie powierzchni użytkowych mieszkań, zabudowy i kubatury obliczone według Polskiej Normy PN-ISO 9836:1997. W nawiasach podano wartości brzegowe wynikające z ustaleń szczegółowych MPZP.

- a. Powierzchnia zabudowy (dachów) – 187,35 m²
- b. Wysokość budynku – 7,76m (maks. 9,5 m)
- c. Długość budynku – 19,98 m
- d. Szerokość budynku – 11,08 m
- e. Kubatura budynku – 1099 m³
- f. Powierzchnia użytkowa – 232,62 m² (2x 116,31 m²)
 - przedsiónek – 5,23 m²
 - pomieszczenie gospodarcze – 4,72 m²
 - korytarz – 3,72 m²
 - łazienka – 3,24 m²
 - pokój dzienny z aneksem kuchennym - 36,90 m²
 - garaż – 18,54 m²
 - korytarz – 4,44 m²
 - łazienka – 6,26 m²
 - pokój sypialny – 10,74 m²
 - pokój sypialny – 11,44 m²
 - pokój sypialny – 11,08 m²

- g. Liczba kondygnacji – 2
- h. Liczba lokali mieszkalnych – 2
- i. Liczba garaży wbudowanych - 2

5. Opinia geotechniczna oraz sposób posadowienia budynku

Charakterystykę geotechniczną przeprowadzono w oparciu o wykonane trzy otwory wierceń kontrolnych na dokumentowanej działce. Przeprowadzone badania podłoża gruntowego wykazały, że jest ono zbudowane z piasków pylastych w stanie średnio-zagęszczonym i glin ilastych w stanie twaroplastycznym. Podłoże rodzinne w wyniku działalności człowieka nadbudowane zostały warstwą nasypów z piasku drobnego i humusu. Grubość nasypów waha się w granicach 0,5 – 0,8m. W wykonanych otworach do głębokości 4,0 m poniżej poziomu terenu nie stwierdzono wody gruntowej.

W oparciu o Rozporządzenie MSWiA (Dziennik Ustaw z 27.04.2012 poz. 463) oraz wstępne badania podłoża gruntowego – projektowany zespół budynków zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych.

W związku z tym projektowany budynek zaprojektowany został na płycie fundamentowej – w sposób bezpośredni po usunięciu nienośnego nasypu. W miejscach gdzie miąższość nasypów będzie większa od projektowanej głębokości posadowienia, po jego usunięciu należy wykonać podsypkę z piasku drobnego z domieszką żwiru lub z piasku średniego i zagęścić ją do wartości $ID=0,55-0,6$.

6. Rozwiązania budowlane konstrukcyjno-materiałowe

Przedmiotowy budynek zaprojektowano w całości w konstrukcji murowanej z układem poprzecznych i podłużnych ścian nośnych oraz monolitycznych stropów i drewnianej więźbie dachu.

- posadowienie – płyta fundamentowa żelbetowa grubości 25cm
- ściany - ściany nośne murowane gr. 18cm (ściany sąsiedzkie gr. 24cm) z Silka kl. 15 na zaprawie cienkospoinowej.
- nadproża – żelbetowe, wylewane na mokro razem z wieńcem z betonu B25
- stropy - w budynku zaprojektowano strop żelbetowy gr. 18cm z betonu B25 zbrojonego stalą BSt500 o otulinie 2,5cm
- konstrukcja dachu – krokwie, kleszcze i płatew pośrednia
- ściany działowe – grubości 8cm z bloczków Silka
- przewody kominowe wentylacyjne – pustaki Schiedel

7. Izolacje i wykończenie budynku

Przeciwwodna i przeciwwilgociowa płyty fundamentowej - papa termozgrzewalna

Przeciwwodna połaci dachowej – membrana dachowa paroprzepuszczalna.

Przeciwwilgociowa sufitu nad piętrem - folia paroizolacyjna.

Termiczna sufitu poddasza – wełna mineralna grubości 28-30cm ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)

Termiczna dachu nad garażem – wełna mineralna grubości 10cm ($\lambda \leq 0,036$ W/mK)

Termiczna ścian zewnętrznych warstwowych kondygnacji nadziemnych – styropian 18, 20 i 25cm ($\lambda \leq 0,034$ W/mK) i styropian XPS 18cm ($\lambda \leq 0,029$ W/mK)

Termiczna pod posadzką parteru – styropian EPS twardy grubości 18cm ($\lambda \leq 0,034$ W/mK) i styropian XPS 3cm ($\lambda \leq 0,029$ W/mK). W garażu – styropian EPS twardy grubości 6cm

Termiczna pod posadzką poddasza – styropian XPS 3cm ($\lambda \leq 0,029$ W/mK)

Elewacje – system DRYVIT. Fragmenty płytki gresowe.

Podokienniki - zewnętrzne systemowe blaszane

Obróbki blacharskie – z blachy powlekanej

Pokrycie dachowe – blacha panelowa na rąbek zatrząskowy

Taras – deska kompozytowa na ruszcie drewnianym

Taras na piętrze – płyty tarasowe na dystansach regulowanych

Warstwy posadzkowe i posadzki - według opisu na przekrojach.

Łazienki – ściany i podłogi wyłożone płytkami gresowymi.

Tynki – we wszystkich pomieszczeniach tynk gipsowy maszynowy KNAUF. W miejscach gdzie występuje okładzina z glazury wykonać tynk cementowy jednowarstwowy.

Sufity – tynkowane (tynk gipsowy maszynowy) i płyty gipsowe na stelażu metalowym

Obudowy instalacji i sufity podwieszane - płyta gipsowe na stelażu metalowym

Okna - drewniano lub PVC na profilu WEKA o wartości U_w mniejszej niż $0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Wyłazy dachowe – OKPOL 80 x 80cm.

Drzwi zewnętrzne – drewniane wzmocnione - o wartości U_w mniejsze niż $1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Drzwi wewnętrzne – drewniane (szerokość otworu w świetle po otwarciu 80cm) - w pomieszczeniach wentylowanych (wc, , łazienka, pomieszczenie gospodarcze) drzwi zaopatrzone w otwory zapewniające nawiew powietrza o powierzchni $0,022 \text{ m}^2$.

Balustrady (portfenetr) - tafle z szyby bezpiecznej.

8. Zewnętrzne i wewnętrzne instalacje, wentylacja oraz wyposażenie budynku

Projektowany budynek będzie podłączone do sieci, znajdujących się w dyspozycji gestorów mediów:

- zaopatrzenie w wodę z wodociągu wo110 w działce 22/17 dr poprzez projektowaną zewnętrzną instalację i przyłącze
- odprowadzenie kanalizacji sanitarnej do ks200 w działce 22/17 dr poprzez zewnętrzne odcinki kanalizacji sanitarnej i przyłącze
- odprowadzenie wód opadowych - do czasu realizacji kanalizacji deszczowej wody opadowe odprowadzane będą do zbiorników bezodpływowych na terenie z przeznaczeniem do podlewania.
- zaopatrzenie w gaz z gazociągu g90 w działce 22/17 dr poprzez zewnętrzną instalację gazową i przyłącze
- zaopatrzenie w energię elektryczną z złączy kablowych $0,4 \text{ kV}$ (wykonanie po stronie operatora sieci) na granicy działki 22/17 dr - poprzez instalację odbiorczą.

Projektowany budynek wyposażone będą w następujące instalacje:

- instalację wody zimnej oraz ciepłej (z kotła gazowego kondensacyjnego $24,0 \text{ kW}$)
- instalację centralnego ogrzewania (ogrzewanie podłogowe + grzejniki w łazience i wc)
- instalację kanalizacji sanitarnej
- instalację gazową (kocioł gazowy kondensacyjny $24,0 \text{ kW}$)
- instalacje elektryczne (230 V i 400 V)
- Instalacja fotowoltaiczna mocy $2 \times 1100 \text{ Wp}$ ($3 + 3$ -PV Selfa - SV120M.3.3-370). W projekcie przewidziano możliwość montażu dwóch zestawów paneli. Na części budynku H1 maksymalnie – 7 paneli PV Selfa - SV120M.3.3-370 o mocy 2590 Wp . Na części budynku H2 maksymalnie – 9 paneli PV Selfa - SV120M.3.3-370 o mocy 3330 Wp .
- Instalacja rekuperacji (centrala zamontowana w przestrzeni stropodachu) wspomagana prądem z paneli fotowoltaicznych.

Instalacje grzewcze będą zaopatrzone w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach.

Dla potrzeb wentylacji mieszkań zaprojektowano instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewną (rekuperacja). Okap kuchenny (wentylacja mechaniczna wyciągowa) podłączony będzie do oddzielnego przewodu kominowego.

9. Charakterystyka energetyczna budynku

Wartości wskaźnika EP (nieodnawialna energia pierwotna) na potrzeby ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody – $69,24 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Sprawność systemu grzewczego 94%

Właściwości cieplne przegród zewnętrznych:

- ściany zewnętrzne dwuwarstwowe – $0,14$ - $0,18 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$
- ściany wewnętrzne między mieszkaniami (bez wymagań) - $1,95 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$
- dach nad drugą kondygnacją - $0,12 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$
- dach nad garażem - $0,30 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$

- strop nad pokojem dziennym (pod tarasem) – 0,15 W/m²K
- podłogi na gruncie - 0,11 W/m²K
- posadzka na gruncie w garażu - 0,20 W/m²K
- drzwi zewnętrzne – 1,3 W/m²K
- okna - 0,9 W/m²K

10. Charakterystyka ekologiczna budynku

- zaopatrzenie w wodę (1200l/dobę) z istniejącej sieci poprzez przyłącza i zewnętrzne odcinki instalacji wodociągowej
- odprowadzenie ścieków sanitarnych do istniejących sieci poprzez przyłącza i zewnętrzne odcinki kanalizacji sanitarnej
- odprowadzenie wód opadowych z połaci dachowej do zbiornika bezodpływowego na deszczówkę z późniejszym przeznaczeniem do podlewania
- emisja zanieczyszczeń gazowych w ciągu roku (w wyniku spalania gazu w kotle kondensacyjnym) – 2x1430kg CO₂ + 2x1170 H₂O (para wodna).
- odpady komunalne (ok. 200kg na mieszkańca w ciągu roku) po segregacji będą trafiły do pojemników i oznakowanych worków, składowane na terenie działki i wywożone przez służby specjalistyczne.
- emisja hałasu, wibracji, promieniowania, zakłóceń elektromagnetycznych – brak
- wpływ obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, glebę, wody gruntowe – przyjęte w projekcie rozwiązania eliminują negatywny wpływ obiektu budowlanego na środowisko, zdrowie ludzi i inne obiekty budowlane

11. Ochrona przeciwpożarowa

Projektowany obiekt mieszkalny jest zgodny z przepisem § 213 pk1a warunków technicznych i zwolniony z wymagań w zakresie odporności pożarowej. Wszystkie drewniane elementy konstrukcji należy zaimpregnować środkiem ogniochronnym, odpornym na działanie czynników atmosferycznych do granic NRO..

12. Uwagi końcowe

Realizacja projektowanego budynku jest możliwa na podstawie projektu technicznego i wykonawczego stanowiącego oddzielne opracowanie.

OPRACOWAŁ:
Arch. **PRZEMYSŁAW ŁUKASIEWICZ**
UPR.PROJ. 263/Sz/94

II ANALIZA ŚRODOWISKOWO-EKONOMICZNA

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
8. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku
10. Bezpośredni efekt ekologiczny
11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
12. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

13. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
15. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
16. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10.00 lat

1. Dane budynku

Przeznaczenie budynku: Mieszkalny

Strefa klimatyczna: I

Stacja meteorologiczna: Szczecin - Dąbie

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_f=229,40 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=427,68 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=986,23 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=702,64 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

2.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

2.1.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{H,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|------------------------------------------------------|----------|----------------------|
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0 | 2628,2 |

2.1.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{H,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|------------------------------------------------------|----------|----------------------|
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0 | 2628,2 |

2.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

2.2.1. System projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|------------------------------------------------------|----------|----------------------|
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0 | 5525,6 |

2.2.2. System alternatywny

| Lp. | Rodzaj paliwa | Udział % | $Q_{W,nd}$ [kWh/rok] |
|-----|------------------------------------------------------|----------|----------------------|
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0 | 5525,6 |

3. Dostępne nośniki energii

Dostępnymi źródłami energii dla projektowanej inwestycji są: gaz ziemny, energia elektryczna z sieci elektroenergetycznej systemowej.

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

W obszarze projektowanej inwestycji dostępne są ww. nośniki energii, na podłączenie których zostały wydane warunki techniczne przyłączenia.

5. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

| Lp. | Nazwa systemu | Wariant projektowany | Wariant alternatywny |
|-----|---------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1 | Opis ogólny | Celem opracowania jest wykonanie analizy środowiskowo - | Celem opracowania jest wykonanie analizy |

| | | | |
|---|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | ekonomicznej, obejmującej wskazanie efektu ekologicznego i ekonomicznego dla projektowanej inwestycji objętej niniejszym opracowaniem. | środowiskowo - ekonomicznej, obejmującej wskazanie efektu ekologicznego i ekonomicznego dla projektowanej inwestycji objętej niniejszym opracowaniem. |
| 2 | System ogrzewania | TAK, Źródło 'KOTŁOWNIA H1' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wH=1,10$, typu Kotle gazowe kondensacyjne ($70/55^{\circ}C$) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,94$, Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,89$, (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania $15^{\circ}C$ w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,5 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 6700 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 334,799 kWh/rok$. Urządzenie pomocnicze Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do $0,6 1/h$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,5 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 8760 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 502,386 kWh/rok$. Źródło 'KOTŁOWNIA H2' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wH=1,10$, typu Kotle gazowe kondensacyjne ($70/55^{\circ}C$) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,94$, Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,89$, (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompy obiegowe w systemie ogrzewania z grzejnikami podłogowymi przy granicznej temperaturze ogrzewania $15^{\circ}C$ w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,5 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 6700 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 334,799 kWh/rok$. Urządzenie pomocnicze Wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej, krotność wymiany powietrza do $0,6 1/h$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,5 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 8760 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 502,386 kWh/rok$. | TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny, typu Kotle gazowe kondensacyjne ($70/55^{\circ}C$) o mocy nominalnej do 50kW o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=0,94$, Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej i miejscowej z regulatorem dwustawnym lub proporcjonalnym P o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,89$, (Ogrzewanie mieszkaniowe (wytwarzanie ciepła w przestrzeni lokalu mieszkalnego) o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=1,00$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$. |
| 3 | System wentylacji | TAK; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=320,00 m^3/h$, $V_{ve2}=7,61 m^3/h$. | TAK; wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=320,00 m^3/h$, $V_{ve2}=7,61 m^3/h$. |
| 4 | System ciepłej wody | TAK, Źródło 'KOTŁOWNIA G1' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wW=1,10$, typu Kotle kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,94$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,70$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,15 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 8760 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 131,32116 kWh/rok$. Źródło 'KOTŁOWNIA G2' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny o $wW=1,10$, typu Kotle kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,94$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,70$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o działaniu ciągłym w budynku o powierzchni A_f do $250 m^2$ o mocy elektrycznej $q_{el}=0,15 W/m^2$, czasie działania $t_{el} = 8760 h/rok$ i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 131,32116 kWh/rok$. | TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny, typu Kotle kondensacyjne, opalane gazem ziemnym lub olejem opałowym lekkim, o mocy do 50 kW o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,85$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,70$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$. |

6. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

6.1. Budynek projektowany

| Rodzaj paliwa | Udział | $\eta_{H,tot}$ | H_u | Jedn. | $Q_{K,H}$ | Zużycie | Jedn. |
|---------------|--------|----------------|-------|-------|-----------|---------|-------|
|---------------|--------|----------------|-------|-------|-----------|---------|-------|

| | % | | | | [kWh/rok] | paliwa B | |
|-------------------------------------------------------------|-------|------|------|--------------------|-----------|----------|---------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0 | 0,84 | 9,97 | kWh/m ³ | 3141,6 | 315,1 | m ³ /rok |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | - | - | 1,00 | MJ/kg | 1674,4 | 6027,7 | kWh/rok |

6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

| Rodzaj paliwa | Udział % | $\eta_{H,tot}$ | H_U | Jedn. | $Q_{K,H}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn. |
|----------------------------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0 | 0,84 | 9,97 | kWh/m ³ | 3141,6 | 315,1 | m ³ /rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | - | - | 1,00 | kWh/kWh | 2628,2 | 2628,2 | kWh/rok |

7. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

7.1. Budynek projektowany

| Rodzaj paliwa | Udział % | $\eta_{W,tot}$ | H_U | Jedn. | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn. |
|-------------------------------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0 | 0,66 | 9,97 | kWh/m ³ | 8397,6 | 842,3 | m ³ /rok |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | - | - | 1,00 | MJ/kg | 262,6 | 945,5 | kWh/rok |

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

| Rodzaj paliwa | Udział % | $\eta_{W,tot}$ | H_U | Jedn. | $Q_{K,W}$ [kWh/rok] | Zużycie paliwa B | Jedn. |
|----------------------------------------------------------|----------|----------------|-------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 100,0 | 0,60 | 9,97 | kWh/m ³ | 9286,8 | 931,5 | m ³ /rok |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | - | - | 1,00 | kWh/kWh | 262,6 | 262,6 | kWh/rok |

8. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

8.1. Budynek projektowany

| System ogrzewania i wentylacji | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|----------------|--------------------|-----------|----------|----------|
| Rodzaj paliwa | Jedn. | SO ₂ | NO _x | CO | CO ₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | kg/1,0E6·m ³ | 0,000120 | 1280,0000 00 | 360,00000 0 | 1964000,0 00000 | 15,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | kg/GJ | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,000511 | 0,000576 | 0,000233 | 0,719000 | 0,000029 | 0,000000 | 0,000000 |
| System przygotowania ciepłej wody | | | | | | | | |
| Rodzaj paliwa | Jedn. | SO ₂ | NO _x | CO | CO ₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | kg/1,0E6·m ³ | 0,000120 | 1280,0000 00 | 360,00000 0 | 1964000,0 00000 | 15,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | kg/GJ | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,000511 | 0,000576 | 0,000233 | 0,719000 | 0,000029 | 0,000000 | 0,000000 |
|----------------------------------------------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

| System ogrzewania i wentylacji | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|------------|-----------------|-----------|----------|----------|
| Rodzaj paliwa | Jedn. | SO ₂ | NO _x | CO | CO ₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | kg/1,0E6·m ³ | 0,000120 | 1280,000000 | 360,000000 | 1964000,000000 | 15,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,000511 | 0,000576 | 0,000233 | 0,719000 | 0,000029 | 0,000000 | 0,000000 |
| System przygotowania ciepłej wody | | | | | | | | |
| Rodzaj paliwa | Jedn. | SO ₂ | NO _x | CO | CO ₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | kg/1,0E6·m ³ | 0,000120 | 1280,000000 | 360,000000 | 1964000,000000 | 15,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | kg/kWh | 0,000511 | 0,000576 | 0,000233 | 0,719000 | 0,000029 | 0,000000 | 0,000000 |

9. Emisja zanieczyszczeń poszczególnych systemów w budynku

9.1. Budynek projektowany

| System | Jedn. | SO ₂ | NO _x | CO | CO ₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
|-----------------------------------|--------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|--------|--------|--------|
| System ogrzewania i wentylacji | kg/rok | 0,0000 | 0,4033 | 0,1134 | 618,8578 | 0,0047 | 0,0000 | 0,0000 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 0,0000 | 1,0781 | 0,3032 | 1654,2506 | 0,0126 | 0,0000 | 0,0000 |
| Całkowita emisja w budynku | Jedn. | SO ₂ | NO _x | CO | CO ₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| | kg/rok | 0,0000 | 1,4815 | 0,4167 | 2273,1083 | 0,0174 | 0,0000 | 0,0000 |

9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

| System | Jedn. | SO ₂ | NO _x | CO | CO ₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
|-----------------------------------|--------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|--------|--------|--------|
| System ogrzewania i wentylacji | kg/rok | 1,3430 | 1,9172 | 0,7258 | 2508,5509 | 0,0809 | 0,0000 | 0,0000 |
| System przygotowania ciepłej wody | kg/rok | 0,1342 | 1,3436 | 0,3965 | 2018,2463 | 0,0216 | 0,0000 | 0,0000 |
| Całkowita emisja w budynku | Jedn. | SO ₂ | NO _x | CO | CO ₂ | PYŁ | SADZA | B-a-P |
| | kg/rok | 1,4772 | 3,2607 | 1,1223 | 4526,7972 | 0,1025 | 0,0000 | 0,0000 |

10. Bezpośredni efekt ekologiczny

10.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

| Emitowane zanieczyszczenie | Budynek projektowany [kg/rok] | Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] | Efekt ekologiczny [kg/rok] | Redukcja emisji [%] |
|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------|---------------------|
| SO ₂ | 0,000000 | 1,477233 | -1,477233 | -1063626194,09 |

| | | | | |
|-----------------------|-------------|-------------|--------------|---------|
| NO_x | 1,481456 | 3,260749 | -1,779294 | -120,10 |
| CO | 0,416659 | 1,122337 | -0,705678 | -169,37 |
| CO₂ | 2273,108336 | 4526,797203 | -2253,688868 | -99,15 |
| PYŁ | 0,017361 | 0,102534 | -0,085173 | -490,60 |
| SADZA | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | ... |
| B-a-P | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | ... |

11. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

11.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

11.2. Tabela emisji równoważnej

| Emitowane zanieczyszczenia | Współczynnik toksyczności K | Emisja - Budynek projektowany [kg/rok] | Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] | Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok] | Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok] |
|---------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| SO ₂ | 1,00 | 0,000000 | 1,477233 | 0,000000 | 1,477233 |
| NO _x | 0,50 | 1,481456 | 3,260749 | 0,740728 | 1,630375 |
| PYŁ | 0,50 | 0,017361 | 0,102534 | 0,008680 | 0,051267 |
| SADZA | 2,50 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| B-a-P | 20000,00 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| Łączna emisja równoważna | | | | 0,749408 | 3,158874 |

11.3. Wykres emisji równoważnej



11.4. Wybór systemu

Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant projektowany. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 321,5% (2,41 kg/rok) korzystniejszym niż wariant alternatywny.

12. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

12.1 Budynek projektowany

| Lp. | Rodzaj paliwa | Cena jedn. | Jedn. | Uwagi |
|-----|-------------------------------------------------------------|------------|-------------------|-------|
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 3,60 | zł/m ³ | |
| 2 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | 0,00 | zł/kWh | |
| 3 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,50 | zł/kWh | |

12.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

| Lp. | Rodzaj paliwa | Cena jedn. | Jedn. | Uwagi |
|-----|----------------------------------------------------------|------------|-------------------|-------|
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 3,60 | zł/m ³ | |
| 2 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,60 | zł/kWh | |
| 3 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 0,50 | zł/kWh | |

13. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

| Budynek projektowany | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|--------------|---------------------------------|
| Dodatkowe informacje: ... | | | | | |
| Koszty eksploatacyjne | | | | | |
| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 315,10 | m ³ /rok | 1134,36 | |
| 2 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | 6027,68 | kWh/rok | 0,00 | |
| 3 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 1674,37 | kWh/rok | 837,19 | |
| Opłaty stałe O _m | | | zł/m-c | 0,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 0,00 | ... |
| Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$ | | | zł/rok | 1134,36 | |
| Koszty inwestycyjne | | | | | |
| Lp. | Rodzaj robót | Ilość robót | Cena jedn. | Koszty robót | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1 | KOTŁOWNIA GAZOWA | 2,0 | 20000,00 | 49200,00 | |
| 2 | REKUPERACJA | 2,0 | 10000,00 | 24600,00 | |
| 3 | FV | 2,0 | 10000,00 | 24600,00 | |
| Całkowite koszty inwestycyjne K _{H,I} = | | | zł | 98400,00 | |
| Budynek z alternatywnymi źródłami energii | | | | | |
| Dodatkowe informacje: ... | | | | | |

| Koszty eksploatacyjne | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------------------|
| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 315,10 | m ³ /rok | 1134,36 | |
| 2 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 2628,22 | kWh/rok | 1576,93 | |
| Opłaty stałe O _m | | | zł/m-c | 0,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 0,00 | ... |
| Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$ | | | zł/rok | 2711,30 | |
| Koszty inwestycyjne | | | | | |
| Lp. | Rodzaj robót | Ilość robót | Cena jedn. | Koszty robót | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1 | KOTŁOWNIA GAZOWA | 2,0 | 20000,00 | 49200,00 | |
| 2 | REKUPERACJA | 2,0 | 10000,00 | 24600,00 | |
| Całkowite koszty inwestycyjne K_{H,I}= | | | zł | 73800,00 | |

14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

| Budynek projektowany | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|---------------------|-----------------|---------------------------------|
| Dodatkowe informacje: ... | | | | | |
| Koszty eksploatacyjne | | | | | |
| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 842,29 | m ³ /rok | 3032,23 | |
| 2 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna | 945,50 | kWh/rok | 0,00 | |
| 3 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 262,64 | kWh/rok | 131,32 | |
| Opłaty stałe O _m | | | zł/m-c | 0,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 0,00 | ... |
| Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$ | | | zł/rok | 3032,23 | |
| Koszty inwestycyjne | | | | | |
| Lp. | Rodzaj robót | Ilość robót | Cena jedn. | Koszty robót | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1 | KOTŁOWNIA GAZOWA | 2,0 | 5000,00 | 12300,00 | |
| Całkowite koszty inwestycyjne K_{W,I}= | | | zł | 12300,00 | |
| Budynek z alternatywnymi źródłami energii | | | | | |
| Dodatkowe informacje: ... | | | | | |
| Koszty eksploatacyjne | | | | | |
| Lp. | Rodzaj robót | Zużycie paliwa | Jedn. | Koszty | Uwagi |
| 1 | Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Gaz ziemny | 931,47 | m ³ /rok | 3353,29 | |
| 2 | Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna | 262,64 | kWh/rok | 157,59 | |
| Opłaty stałe O _m | | | zł/m-c | 0,00 | ... |
| Abonament Ab | | | zł/m-c | 0,00 | ... |
| Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$ | | | zł/rok | 3510,88 | |

| Koszty inwestycyjne | | | | | |
|-------------------------------------------|------------------|-------------|------------|--------------|---------------------------------|
| Lp. | Rodzaj robót | Ilość robót | Cena jedn. | Koszty robót | Uzasadnienie przyjętych kosztów |
| 1 | KOTŁOWNIA GAZOWA | 2,0 | 5000,00 | 12300,00 | |
| Całkowite koszty inwestycyjne $K_{W,I} =$ | | | zł | 12300,00 | |

15. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

15.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

| Nazwa | Projektowany | Alternatywny |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok | 1134,36 | 2711,30 |
| Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych % | - | -139,02 |
| Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł | 98400,00 | 73800,00 |
| Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych % | - | 25,00 |
| Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok | 4,94 | 11,82 |
| Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² | 428,95 | 321,71 |
| Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok | - | -1576,93 |
| Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT | - | 15,60 |
| WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym i korzystne pod względem inwestycyjnym | | |

15.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

| Nazwa | Projektowany | Alternatywny |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|
| Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok | 3032,23 | 3510,88 |
| Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych % | - | -15,79 |
| Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł | 12300,00 | 12300,00 |
| Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych % | - | 0,00 |
| Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok | 13,22 | 15,30 |
| Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² | 53,62 | 53,62 |
| Roczne oszczędności kosztów ΔOr zł/rok | - | -478,65 |
| Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT | - | 0,00 |
| WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest nie korzystne pod względem eksploatacyjnym | | |

15.3 Analiza zbiorcza opłacalności

| Nazwa | Opłacalność | SPBT |
|-----------------------------------|-------------|-------|
| System ogrzewania i wentylacji | nie | 15,60 |
| System przygotowania ciepłej wody | nie | 0,00 |

16. Zestawienie kosztów inwestycyjno - eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

| Przedział czasowy | Wariant projektowany | | Wariant alternatywny | |
|-------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | Koszty inwestycyjne [zł] | Koszty eksploatacyjne [zł] | Koszty inwestycyjne [zł] | Koszty eksploatacyjne [zł] |
| 0 | 110700,00 | - | 86100,00 | - |
| 1 | 110700,00 | 4166,59 | 86100,00 | 6222,17 |
| 2 | 110700,00 | 8333,19 | 86100,00 | 12444,35 |

| | | | | |
|----|-----------|----------|----------|----------|
| 3 | 110700,00 | 12499,78 | 86100,00 | 18666,52 |
| 4 | 110700,00 | 16666,37 | 86100,00 | 24888,69 |
| 5 | 110700,00 | 20832,97 | 86100,00 | 31110,87 |
| 6 | 110700,00 | 24999,56 | 86100,00 | 37333,04 |
| 7 | 110700,00 | 29166,16 | 86100,00 | 43555,21 |
| 8 | 110700,00 | 33332,75 | 86100,00 | 49777,39 |
| 9 | 110700,00 | 37499,34 | 86100,00 | 55999,56 |
| 10 | 110700,00 | 41665,94 | 86100,00 | 62221,73 |

OPRACOWAŁ:
Arch. **PRZEMYSŁAW ŁUKASIEWICZ**
UPR.PROJ. 263/Sz/94