

## Spis treści.

1. Analiza wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię i ciepło. ....	3
1.1. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową. ....	3
1.2. Wyznaczenie współczynnika EP. ....	3
1.3. Dostępne nośniki energii. ....	3
1.4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych. ....	3
1.5. Wybór dwóch systemów do analizy porównawczej. ....	3
1.6. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze. ....	3
1.7. Wyniki analizy i wybór systemu zaopatrzenia w wodę. ....	4
2. Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach. ....	4
2.1. Projektowany sposób regulacji. ....	4
2.2. Analiza wykorzystania miejscowej regulacji. ....	4
2.3. Wynik analizy. ....	4
3. Elementy wyposażenia budowlano – instalacyjnego. ....	4
3.1. Instalacja ogrzewcza. ....	4
3.2. Instalacja chłodnicza. ....	4
3.3. Instalacja klimatyzacji. ....	4
3.4. Instalacja wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej. ....	5
3.5. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna. ....	5
4. Wpływ budynku na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie. ....	5
4.1. Zapotrzebowanie wody. ....	5
4.2. Bilans ścieków. ....	6
4.3. Dobór i parametry techniczne źródła ciepła. ....	6
4.4. Emisja zanieczyszczeń gazowych (zapachów, zanieczyszczeń pyłowych i płynnych, ich rodzaj, ilość i zasięg rozprzestrzeniania się). ....	7
4.5. Gospodarka odpadami. ....	7
4.6. Właściwości akustyczne, emisja drgań, promieniowania ich parametry i zasięg rozprzestrzeniania się. ....	7
4.7. Wpływ budynku na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi (glebę, wody powierzchniowe oraz podziemne). ....	7

## 1. Analiza wykorzystania alternatywnych systemów zaopatrzenia w energię i ciepło.

### 1.1. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową.

Po dokonaniu wyliczeń zapotrzebowania na energię użytkową zgodnie z metodologią obliczania charakterystyki energetycznej budynku roczne zapotrzebowanie na energię dla rozpatrywanego budynku wynosi **13311,1kWh**. Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania wynosi **6501,9kWh**.

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania cieplej wody wynosi **6809,2kWh**.

### 1.2. Wyznaczenie współczynnika EP.

**Wskaźnik EP** wyraża wielkość rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną niezbędną do zaspokajania potrzeb związanych z użytkowaniem budynku, odniesioną do 1 m<sup>2</sup> powierzchni użytkowej, podaną w kWh/(m<sup>2</sup>rok).

Wskaźnik EP dla budynku projektowanego	54,9 kWh/m <sup>2</sup> rok
Wymagany wskaźnik EPH+W dla budynków mieszkalnych jednorodzinnych	70,0 kWh/m <sup>2</sup> rok

### 1.3. Dostępne nośniki energii.

Dla rozpatrywanego budynku dostępne są następujące nośniki energii:

- energia pochodząca z pompy ciepła
- energia słoneczna i energia pochodząca z pompy ciepła
- energia elektryczna

### 1.4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych.

Dla rozpatrywanego budynku istnieją techniczne możliwości dla podłączenia do sieci elektrycznej.

### 1.5. Wybór dwóch systemów do analizy porównawczej.

Ze względu na techniczne, środowiskowe oraz ekonomiczne możliwości wykorzystania dostępnych nośników energii do analizy porównawczej wybrano:

- system pompy ciepła – źródłem ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej i na cele centralnego ogrzewania jest pompa ciepła. Pompa ciepła jest to urządzenie wykorzystujące energię odnawialną zawartą w ziemi, wodzie lub powietrzu. Pompa ciepła w swojej pracy wykorzystuje energię elektryczną do napędu sprężarki, pomp obiegowych, siłowników i układu sterującego. Nie potrzebuje żadnego paliwa, ani powietrza, ponieważ nie występuje tu proces spalania.
- system hybrydowy (połączenie systemu pompy ciepła i alternatywnego) – rozwiązanie jak w systemie z pompą ciepła rozbudowane o wspomaganie przygotowanie ciepłej wody użytkowej z energii uzyskanej z kolektorów słonecznych (założono iż energia uzyskana z kolektorów słonecznych w skali roku stanowi 40% energii potrzebnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej).

### 1.6. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze.

Zapotrzebowanie na energię użytkową do podgrzewania ciepłej wody wynosi 6809,2kWh. Jeżeli energia uzyskana z kolektorów słonecznych w skali roku stanowi 40% energii potrzebnej do przygotowania ciepłej wody użytkowej, to realizacja systemu hybrydowego pokryje 2723,68kWh, co stanowi ok. 20,5% całego zapotrzebowania na energię dla rozpatrywanego budynku.

### **1.7. Wyniki analizy i wybór systemu zaopatrzenia w wodę.**

Z powyższej analizy wynika, że z przyjętych systemów zaopatrzenia w energię niekorzystne jest zastosowanie systemu hybrydowego. Biorąc pod uwagę koszty budowy systemu hybrydowego i oszczędności zużycia energii elektrycznej podjęto decyzję o realizacji systemu z pompą ciepła.

Do dalszych czynności projektowych przyjęto, że źródłem ciepła do przygotowania ciepłej wody użytkowej i na cele centralnego ogrzewania jest pompa ciepła.

## **2. Analiza technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach.**

### **2.1. Projektowany sposób regulacji.**

Instalacja ogrzewcza w budynku wyposażona zostanie w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach obiektu. Regulacja układów grzewczych ma za zadanie zapewnienie komfortu cieplnego w ogrzewanych pomieszczeniach przy optymalnym wykorzystaniu energii. Aby utrzymać powyższe wymagania przy zmiennych warunkach należy odpowiednio sterować parametrami wody zasilającej – jej temperaturą (regulacja jakościowa) lub jej przepływem (regulacja ilościowa). Regulacja odbywać się będzie w trybie automatycznym, z wykorzystaniem odpowiednich czujników, regulatorów i siłowników. Regulacja jakościowa odbywać się będzie poprzez automatykę pompy w zależności od temperatury zewnętrznej. Sterowanie temperaturą w pomieszczeniach regulowana będzie poprzez zawory termostatyczne z siłownikami umieszczone w rozdzielaczach obwodów grzewczych.

### **2.2. Analiza wykorzystania miejscowej regulacji.**

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065 oraz z 2020 r. poz. 1608) przeprowadzono analizę technicznych i ekonomicznych możliwości wykorzystania urządzeń, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej. Przenalizowano koszty inwestycyjne oszczędności oraz stopę zwrotu inwestycji w regulację miejscową oraz centralną.

### **2.3. Wynik analizy.**

W wyniku analizy zdecydowano o wykorzystaniu miejscowej oraz centralnej regulacji. Zastosowanie rozwiązania automatycznie regulującego temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach jak i centralnie poprzez automatykę pogodową, jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym.

Przy okresie zwrotu z inwestycji powyżej 5 lat, wobec wymaganego okresu nie dłuższego niż 5 lat, pozostaje się przy wariantcie projektowanym – regulacji miejscowej oraz centralnej.

## **3. Elementy wyposażenia budowlano – instalacyjnego.**

### **3.1. Instalacja ogrzewcza.**

Projektowany budynek ogrzewany będzie za pomocą powietrznej pompy ciepła. Na parterze obiektu przewidziano ogrzewanie płaszczyznowe – podłogowe, a na piętrze przewidziano ogrzewanie grzejnikowe.

### **3.2. Instalacja chłodnicza.**

Nie przewiduje się instalacji chłodniczej w budynku.

### **3.3. Instalacja klimatyzacji.**

Nie przewiduje się instalacji klimatyzacji w budynku.

### **3.4. Instalacja wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej.**

Przedmiotowy budynek wyposażony zostanie w wentylację naturalną. Nawiew powietrza do pomieszczeń odbywał się będzie poprzez nawiewniki okienne zamontowane w ramach okiennych. Wywiew powietrza realizowany będzie poprzez prefabrykowane kanały wentylacji grawitacyjnej.

### **3.5. Instalacja wodociągowa i kanalizacyjna.**

Projektowana inwestycja podłączona zostanie do istniejącej, gminnej sieci wodociągowej poprzez projektowane przyłącze, znajdujące się na terenie posesji. Woda będzie doprowadzona do wiaty nad kojcami dla psów i śmietników, budynku leśniczówki oraz budynku gospodarczego. Woda do posesji doprowadzona będzie na potrzeby gospodarczo-bytowe. Ciepła woda w leśniczówce przygotowywana będzie za pomocą powietrznej pompy ciepła z wbudowanym zasobnikiem c.w.u. Instalacja wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej po wykonaniu pozytywnych prób szczelności zostanie zaizolowana cieplnie, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Ścieki sanitarne z projektowanego budynku będą odprowadzane do przydomowej oczyszczalni ścieków. Ścieki z budynków odprowadzane będą rurami i kształtkami z PVC łączonymi i uszczelnianymi uszczelką wargową. Piony kanalizacyjne dla zapewnienia prawidłowej pracy instalacji kanalizacji w leśniczówce wyprowadzone zostaną ponad dach budynku jako przedłużenia pionów spustowych zgodnie z wymogami normy PN-92/B-01707 oraz obowiązującymi przepisami. Poziomy kanalizacyjne wyposażone zostaną w rewizje, umożliwiające wyczyszczenie instalacji kanalizacji sanitarnej.

Rur PVC nie wolno zalewać betonem.

## **4. Wpływ budynku na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.**

### **4.1. Zapotrzebowanie wody.**

Woda dostarczana będzie do celów socjalno-bytowych. Przyjęto, iż w budynku będzie przebywać – 10 osób.

#### **Obliczenia średniego miesięcznego zapotrzebowania na wodę**

$$q_{m \text{ śr}} = U \times q_c = 10 \times 4,200 = 42 \text{ m}^3/\text{miesiąc}$$

$q_m - 4,2 \text{ m}^3/(\text{miesiąc} \times \text{mieszkańca}),$   
 $U - 10 \text{ osób},$

#### **Obliczenia średniego dobowego zapotrzebowania na wodę**

$$q_{d \text{ śr}} = U \times q_c = 10 \times 0,140 = 1,4 \text{ m}^3/\text{d}$$

$q_c - 140 \text{ dm}^3/(\text{dobę} \times \text{mieszkańca}),$   
 $U - 10 \text{ osób},$

#### **Obliczenia średniego godzinowego zapotrzebowania na wodę**

$$q_{h \text{ śr}} = q_{d \text{ śr}} : T = 1,4 : 18 = 0,078 \text{ m}^3/\text{h}$$

$T - 18 \text{ h/d}$                       czas użytkowania instalacji,

#### **Obliczenia maksymalnego godzinowego zapotrzebowania na wodę**

$$q_{h \text{ max}} = q_{h \text{ śr}} \times N_h = 0,08 \times 5,31 = 0,413 \text{ m}^3/\text{h}$$
$$N_h = 9,32 \times U^{0,244} \rightarrow N_h = 5,31$$

#### **Sekundowe zapotrzebowanie wody wylicza się z ilości zamontowanych przyborów**

W projektowanym budynku mieszkalnym zainstalowane będą następujące punkty czerpalne o wypływie normatywnym wg normy PN-92/B-01706:

-	bateria zlewozmywakowa	szt.	2	$x q_n = 0,14 \text{ dm}^3/\text{s}$	=	0,28	$\text{dm}^3/\text{s}$
-	bateria umywalkowa	szt.	7	$x q_n = 0,14 \text{ dm}^3/\text{s}$	=	0,98	$\text{dm}^3/\text{s}$
-	bateria wannowa	szt.	2	$x q_n = 0,30 \text{ dm}^3/\text{s}$	=	0,60	$\text{dm}^3/\text{s}$
-	bateria prysznicowa	szt.	3	$x q_n = 0,30 \text{ dm}^3/\text{s}$	=	0,90	$\text{dm}^3/\text{s}$
-	pralka automatyczna	szt.	2	$x q_n = 0,25 \text{ dm}^3/\text{s}$	=	0,50	$\text{dm}^3/\text{s}$
-	zmywarka	szt.	2	$x q_n = 0,15 \text{ dm}^3/\text{s}$	=	0,30	$\text{dm}^3/\text{s}$
-	zawór ze złączką do węża	szt.	5	$x q_n = 0,30 \text{ dm}^3/\text{s}$	=	1,50	$\text{dm}^3/\text{s}$
-	płuczka klozetowa, zbiornikowa	szt.	7	$x q_n = 0,13 \text{ dm}^3/\text{s}$	=	0,91	$\text{dm}^3/\text{s}$
						$Sq_n =$	5,97 $\text{dm}^3/\text{s}$

Przepływ obliczeniowy  $q$  wynosi:

$$q = 0.682 \times (Sq_n)^{0.45} - 0.14$$

$$q = 0.682 \times (5,97)^{0.45} - 0.14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q = 1,38 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

#### 4.2. Bilans ścieków.

Przepływ obliczeniowy dla kanalizacji sanitarnej dla projektowanego budynku wg PN-EN 12056.

Wartość odpływu jednostkowego dla przyborów sanitarnych w projektowanym budynku DU wynosi:

-	zlewozmywak	szt.	2	$x 0,8$	=	1,60
-	umywalka	szt.	7	$x 0,5$	=	3,50
-	brodzik	szt.	3	$x 0,8$	=	2,40
-	wanna	szt.	2	$x 0,8$	=	1,60
-	pralka	szt.	2	$x 0,8$	=	1,60
-	zmywarka	szt.	2	$x 0,8$	=	1,60
-	wpust DN50	szt.	2	$x 0,8$	=	1,60
-	miska ustępowa	szt.	7	$x 2,0$	=	14,00
						$\Sigma DU =$ 27,90

$$K = 0,5 \text{ dm}^3/\text{s} \text{ (współczynnik częstości, zależny od przeznaczenia budynku)}$$

**Natężenie przepływu ścieków wynosi:**

$$Q_w = K \times DU^{1/2}$$

$$Q_w = 0,50 \times 27,90^{1/2}$$

$$Q_w = 2,64 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Projektowaną instalację kanalizacji należy wykonać z rur PVC-U klasy SN8  $\phi 160$  ze ścianką litą od projektowanego budynku do przyłącza kanalizacji sanitarnej znajdującego się na terenie posesji.

#### 4.3. Dobór i parametry techniczne źródła ciepła.

Instalacja centralnego ogrzewania będzie pracować w układzie zamkniętym i będzie zabezpieczona zaworem bezpieczeństwa i naczyniem przeponowym ciśnieniowym. Jako źródło ciepła zostanie zastosowana pompa ciepła. Jest to urządzenie wykorzystujące energię odnawialną zawartą w ziemi, wodzie lub powietrzu. Pompa ciepła w swojej pracy wykorzystuje energię elektryczną do napędu sprężarki, pomp obiegowych, siłowników i układu sterującego. Nie potrzebuje żadnego paliwa, ani powietrza, ponieważ nie występuje tu proces spalania.

Maksymalne zapotrzebowanie ciepła budynku wynosi  $Q = 16,6 \text{ kW}$ . W okresie bardzo niskich temperatur zewnętrznych dołączać się będzie dodatkowa grzałka elektryczna wbudowana w pompę ciepła.

Dobrano pompę ciepła o mocy minimalnej 12,0kW i parametrach instalacji grzewczej wynoszącej 40/35°C. Pompa ciepła składa się z dwóch modułów – modułu wewnętrznego i modułu zewnętrznego. Moduł wewnętrzny wyposażony jest w zasobnik c.w.u. o poj. 250 dm<sup>3</sup>, oraz grzałkę elektryczną - dla uzupełniania potrzeb cieplnych w okresach najniższych temperatur. Przed wykonaniem instalacji zwrócić się do producenta o szczegółowy dobór pompy ciepła, uwzględniając rzeczywiste parametry budynku.

#### **4.4. Emisja zanieczyszczeń gazowych (zapachów, zanieczyszczeń pyłowych i płynnych, ich rodzaj, ilość i zasięg rozprzestrzeniania się).**

Na potrzeby ogrzewania budynku zaprojektowano powietrzną pompę ciepła.

Nie przewiduje się powstawania na przedmiotowej działce zanieczyszczeń pyłowych i płynnych. Zgodnie z projektem i ustaleniami z inwestorem działka użytkowana będzie w celu mieszkalnym nie przeznaczonym dla przemysłu czy usług o podniesionej produkcji zanieczyszczeń pyłowych lub płynnych.

#### **4.5. Gospodarka odpadami.**

Na terenie przedmiotowej nieruchomości będą wytwarzane wyłącznie odpady komunalne. Przewiduje się gromadzenie odpadów komunalnych w specjalnie wyznaczonym miejscu na terenie posesji. Wszystkie odpady gromadzone będą w specjalnie do tego przeznaczonych zbiornikach i sukcesywnie odbierane przez przedsiębiorstwo zajmujące się zbiórką i przetwarzaniem odpadów komunalnych. W związku z zagospodarowaniem działki oraz po uprzednim podpisaniu umowy z przedsiębiorstwem na terenie posesji nie będą gromadzone odpady w sposób zagrażający wodom powierzchniowym i glebie.

#### **4.6. Właściwości akustyczne, emisja drgań, promieniowania ich parametry i zasięg rozprzestrzeniania się.**

Przewidziano rozwiązania budowlane, konstrukcyjne i instalacyjne gwarantujące, że hałas emitowany przez źródła zlokalizowane w projektowanych obiektach i na terenie inwestycji nie przekroczy dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Inwestycja nie będzie źródłem emisji szkodliwych wibracji, pola elektromagnetycznego, promieniowania, w tym jonizującego. Gwarancją dotrzymania wymaganych standardów będzie realizacja przedsięwzięcia z zastosowaniem materiałów i urządzeń posiadających dopuszczenie do stosowania w budownictwie oraz wymagane przepisami i obowiązującymi normami atesty i aprobaty, według sprawdzonych technologii budowlanych i instalacyjnych.

#### **4.7. Wpływ budynku na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi (glebę, wody powierzchniowe oraz podziemne).**

Ze względu na ilość, gromadzenie i sposób zagospodarowania ścieków oraz inne elementy charakteryzujące planowane przedsięwzięcie, nie przewiduje się niekorzystnego wpływu planowanej inwestycji na wody powierzchniowe i podziemne oraz powierzchnię ziemi i istniejący drzewostan.

Opracował: