

## CZĘŚĆ II

# PROJEKT ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANY

nazwa zamierzenia:	<b>Budowa kancelarii leśnictwa Mchy wraz z infrastrukturą towarzyszącą</b>
adres obiektu:	<b>Włóściejewice, gm. Książ Wielkopolski, cz. dz. nr 5078</b>
kategoria obiektu	<b>XVI (budynek)</b>
identyfikatory działek:	<b>302603_5.0016.5078</b>
inwestor:	<b>Skarb Państwa Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe Nadleśnictwo Piaski</b>
adres inwestora:	<b>63-820 Piaski, ul. Drzeczewska 1</b>
data opracowania:	<b>25 listopada 2021 r.</b>

### Zespół projektowy:

główny projektant:	<b>mgr inż. Paweł Jędraś</b>
zakres: kierowanie i koordynacja prac	specjalność konstrukcyjno – budowlana upr. nr 1360/90/Lo
projektant:	<b>mgr inż. arch. Monika Szumielska</b>
zakres: architektura	specjalność architektoniczna upr. nr 16/WPOKK/2012
sprawdzający:	<b>mgr inż. arch. Przemysław Olejnik</b>
zakres: architektura	specjalność architektoniczna upr. nr 10/WPOKK/2017

**Spis treści projektu architektoniczno - budowlanego**

A. Zawartość części opisowej:

- |    |  |         |
|----|--|---------|
| 1. | Opis techniczny w zakresie architektury  | str. 41 |
| 2. | Warunki posadowienia   | str. 44 |
| 3. | Analiza możliwości realizacji wysoce realnych alternatywnych systemów<br>zaopatrzenia w energię i ciepło | str. 45 |
| 4. | Analiza możliwości wykorzystania automatycznej regulacji temperatury                                     | str. 50 |
| 5. | Warunki ochrony przeciwpożarowej   | str. 51 |

B. Zawartość części rysunkowej:

- |    |                         |         |
|----|-------------------------|---------|
| 1. | rys. A.1 – Rzut parteru | str. 53 |
| 2. | rys. A.2 – Rzut dachu   | str. 54 |
| 3. | rys. A.3 – Przekrój A-A | str. 55 |
| 4. | rys. A.4 – Elewacje     | str. 56 |

**OPIS TECHNICZNY***w zakresie architektury***1. RODZAJ I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany budowy budynku kancelarii leśnej, stanowiącego obiekt zagrodowy gospodarki leśnej.

Kategoria obiektu budowlanego - budynku: XVI

**2. ZAMIERZONY SPOSÓB UŻYTKOWANIA. PROGRAM UŻYTKOWY**

Kancelaria będzie służyć jako miejsce pracy i obsługi klientów leśnictwa Mchy w m. Włósciejewice, gmina Książ Wlkp.

Budynek posiada pomieszczenie biurowe wraz z podręcznym magazynkiem oraz pomieszczenie socjalne (kuchenka), łazienkę, poczekalnię i wiatrołap.

**3. UKŁAD I FORMA ARCHITEKTONICZNA**

Budynek jest parterowy, na planie prostokąta, z dachem dwuspadowym przewieszonym, o kącie pochylenia połaci 35°. Wejście do budynku na elewacji podłużnej.

**4. CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY OBIEKTU**

*Wskaźniki powierzchniowe i kubaturowe budynku zostały obliczone wg zasad zawartych w PN-ISO 9836:1997 Właściwości użytkowe w budownictwie – Określanie i obliczanie wskaźników powierzchniowych i kubaturowych z uwzględnieniem sposobu określania powierzchni użytkowej wskazanego w §20 ust.1 pkt 4) b) rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego*

Długość budynku	9,98 m,
Szerokość budynku	5,96 m,
Wysokość od poziomu terenu	5,59 m
Ilość kondygnacji nadziemnych	1
Podpiwniczenie	brak
Powierzchnia użytkowa	36,11 m <sup>2</sup>
Powierzchnia usługowa	0,00 m <sup>2</sup>
Powierzchnia ruchu	3,48 m <sup>2</sup>
Powierzchnia netto	39,59 m <sup>2</sup>
Powierzchnia konstrukcji	17,40 m <sup>2</sup>
Powierzchnia całkowita	56,99 m <sup>2</sup>
Wysokość kondygnacji netto	2,65 m
Kubatura netto	104,91 m <sup>3</sup>
Kubatura brutto	302,00 m <sup>3</sup>

**5. WARUNKI DOSTĘPU I UŻYTKOWANIA PRZEZ OSOBY NIEPEŁNOSPRAWNE**

Cała funkcja budynku mieści się na parterze. Cała powierzchnia użytkowa budynku jest dostępna dla osób niepełnosprawnych na wózkach.

**6. WPŁYW NA ŚRODOWISKO (charakterystyka ekologiczna)**

6.1. Woda - zasilanie w wodę bieżącą do celów bytowych z gminnej sieci wodociągowej przebiegającej w drodze przed działką. Maksymalne zużycie nie przekroczy 0,5 m<sup>3</sup>/d.

6.2. Ścieki sanitarne - wystąpią w ilości jak zużyta woda i zostaną odprowadzone do zbiornika bezodpływowego projektowanego przy budynku, skąd będą wywożone do zlewni gminnej.

6.3. Wody opadowe - wody opadowe z dachu i z nawierzchni utwardzonych zostaną odprowadzone na tereny zielone w bezpośrednim otoczeniu budynku.

6.4. Ogrzewanie budynku - budynek będzie ogrzewany przy pomocy grzejników elektrycznych zasilanych energią elektryczną pochodzącą z sieci krajowej.

6.5. Zanieczyszczenia gazowe - nie będą emitowane.

6.6. Odpady - wystąpią tylko odpady bytowe; odpady będą segregowane i gromadzone w odpowiednich pojemnikach na wyznaczonym placu na działce, stamtąd będą odbierane i utylizowane w ramach systemu zagospodarowania odpadów obowiązującego na terenie gminy.

6.7. Hałas i inne oddziaływania - obiekt nie będzie generować hałasu ani innych oddziaływań.

6.7. Projektowane zagospodarowanie działki spowoduje wycięcie drzew. Działka jest porośnięta lasem i wycinka drzew nastąpi w ramach gospodarki leśnej prowadzonej tu przez inwestora. Nie ma obowiązku wykonania nowych nasadzeń. Nie ma konieczności wykonywania znaczących niwelacji terenu, a projektowane obiekty nie wpłyną na stan gleby i wód naturalnych.

## 7. WYPOSAŻENIE BUDOWLANO - INSTALACYJNE

Budynek wyposażony w podstawowe instalacje wewnętrzne:

- wody zimnej i ciepłej,
- kanalizacji sanitarnej,
- elektryczna, w tym grzejniki elektryczne,
- wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej,
- internetowa, alarmowa.

## OPIS WYBRANYCH USTROJÓW BUDOWLANYCH

### 7.1. ŚCIANY

#### 7.1.1 Ściany zewnętrzne

Ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm, bezpośrednio na płycie fundamentowej. Spoiny klejone. Od zewnątrz ocieplone styropianem FS  $\lambda=0,031$  W/mK gr. 25 cm metodą bezspoinową i wykończone tynkiem silikatowym o uziarnieniu 1 mm. Od wewnętrznej strony ściany tynk cem-wap. + gładź gipsowa.

#### 7.1.2. Ściany wewnętrzne działowe

Ściany systemowe z płyt gipsowo - kartonowych ogniochronnych GKF gr. 12,5 mm na ruszcie z profili stalowych ocynkowanych gr. 7,5 cm. Wygłuszenie ścian wełną mineralną półtwardą.

W pomieszczeniach mokrych jako okładziny należy użyć płyt wodo- i ogniochronnych GKFI.

Ściany wewnętrzne powinny być wykonane w klasie odporności ogniowej EI15.

### 7.2. DACH

Konstrukcja dachu z dźwigarów drewnianych kratowych ustawionych na ścianach zewnętrznych. Usztywnienie dachu stanowi poszycie dźwigarów od spodu płytami OSB-3 gr. 25 mm, a na połaciach dachowych blachą trapezową T20 gr. 0,6 mm.

Pokrycie dachu z blachy ocynkowanej powlekanej w kolorze grafitowym, układanej pasmami łączonymi na rąbek stojący.

Na dolnym poszyciu dźwigarów wełna mineralna gr. 40 cm jako izolacja termiczna przestrzeni użytkowej.

Konstrukcję dachu należy zabezpieczyć do klasy odporności ogniowej R15. W tym celu zewnętrzne elementy konstrukcji należy obłożyć płytą PROMATECT-100X gr. 12 mm. Są to: dźwigary skrajne tworzące elewację poddasza oraz spodnia powierzchnia dachu wystająca poza obrys ścian budynku.

### 7.3. IZOLACJE TERMICZNE I P.DŹWIĘKOWE

7.3.1. Izolacja stropu – wełna mineralna gr. 40 cm -  $\lambda=0,035$  W/mK.

7.3.2. Izolacja pozioma podłogi – polistyren ekstrudowany XPS 300 gr. 25 cm układany na gruncie pod płytą fundamentową -  $\lambda=0,035$  W/mK

7.3.3. Izolacja ścian zewnętrznych – styropian fasadowy FS gr. 25 cm -  $\lambda=0,031$  W/mK,

7.3.4. Izolacja ścian wewnętrznych (akustyczna) – wełna mineralna gr. 5 cm półtwarda lub wełna mineralna dedykowana do ścian działowych.

#### **7.4. IZOLACJE PRZECIWWODNE I PRZECIWWILGOCIOWE**

7.4.1. Izolacje przeciwwodne – pokrycie dachu blachą stalową ocynkowaną i powlekaną.

7.4.2 Izolacje przeciwwilgociowe - pozioma pod płytą fundamentową - folia izolacyjna polietylenowa,  
- pozioma - płyta fundamentowa z betonu W6,  
- pozioma sufitu – folia paroszczelna,

#### **7.5. OKŁADZINY ŚCIAN**

W sanitariacie płytki glazurowane układane do wysokości ościeżnicy drzwi, w kuchni nad szafkami pas o wysokości 50.

Część elewacji wyłożona drewnem w formie desek poziomych impregnowanych do NRO i lakierowanych.

#### **7.6. TYNKI WEWNĘTRZNE**

We wszystkich pomieszczeniach na murach tynk cementowo - wapienny gr. 1,5 cm + gładź gipsowa. Ściany działowe szpachlowane na stykach. Wszystkie ściany malowane farbą emulsyjną na kolor ustalony z inwestorem.

#### **7.7. SUFITY**

Sufity we wszystkich pomieszczeniach płyty GKF gr. 12,5 mm mocowanych bezpośrednio do podbitki dźwigarów dachowych, szpachlowane na stykach. W pomieszczeniach mokrych użyć płyt GKFI. Sufity malowane farbą emulsyjną na kolor biały.

#### **7.8. PARAPETY**

7.8.1. Wewnętrzne – drewniane, w kolorze naturalnym, jak okna.

7.8.2. Zewnętrzne – z blachy powlekanej w kolorze jak dach.

#### **7.9. POSADZKI**

We wszystkich pomieszczeniach płytki gresowe drewnopodobne klejone do płyty fundamentowej.

#### **7.10. STOLARKA**

##### **7.10.1. STOLARKA OKIENNA**

Okna drewniane jednoramowe, szklone pakietem 3-szybowym max.  $U=0,9$  W/m<sup>2</sup>K, w kolorze naturalnego drewna.

##### **7.10.2. STOLARKA DRZWIOWA**

Drzwi wejściowe do budynku (główne) – drewniane, w kolorze grafitowym, 2-skrzydłowe, światło przejścia po otwarciu dwóch skrzydeł - 120 cm.

Drzwi wewnętrzne: skrzydła z materiałów drewnopochodnych w okleinie naturalnej, w ościeżnicach drewnianych regulowanych, typowe, katalogowe. Kolor dobrać z inwestorem.

#### **8. UDOSTĘPNIANIE BUDYNKU DLA OSÓB NA WÓZKACH INWALIDZKICH**

Nie zakłada się, że pracownicy mogą być niepełnosprawni, jedynie interesanci.

Budynek jest przystosowany do wjazdu osób na wózkach inwalidzkich. Nie ma stopni schodowych przed wejściem, wysokość progu w drzwiach nie przekroczy 2 cm.

Wszystkie pomieszczenia umożliwiają dostęp na wózku inwalidzkim, a toaleta jest dostosowana i wyposażona stosownie do wymagań dla osób niepełnosprawnych.

#### **9. UWAGI KOŃCOWE**

Elementy wykończeniowe, dobór materiałów wykończeniowych, kolorystyka i wszelkie inne elementy wykończenia wewnętrznego, które mają wpływ na odbiór estetyczny, winny być dobrane i zastosowane w porozumieniu z inwestorem.

Wszystkie użyte nazwy handlowe należy traktować wyłącznie jako poziom odniesienia standardu technicznego stosowanych materiałów i urządzeń.

opracowała: mgr inż. arch. Monika Szumielska

**WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ**

OBIEKT – kancelaria leśniczego

INWESTOR – Nadleśnictwo Piaski

ADRES BUDOWY – m. Włoskiejewice, gm. Książ Wlkp, działka nr 5078, obręb 0016

**1. KATEGORIA OBIEKTU:**

1.1. Przewidywana ilość osób	max 4
1.2. Powierzchnia wewnętrzna	41,20 m <sup>2</sup>
1.3. Ilość kondygnacji	I
1.4. Wysokość budynku nad terenem	5,59 m
1.5. Grupa wysokości	N (niski)
1.6. Podpiwniczenie (część podziemna)	brak

**2. KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ BUDYNKU I ELEMENTÓW:**

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 2.1. Kategoria zagrożenia               | ZL III                       |
| 2.2. Klasa odporności ogniowej budynku: | wymagana: D; projektowana: C |
- 2.3. Klasa odporności ogniowej elementów budynku:
- główna konstrukcja nośna – wymaganie: R60 – jest: ściany murowane z bloczków silikatowych gr. 24 cm + tynk – R240,
  - konstrukcja dachu - wymaganie: R15 – jest: dźwigary drewniane impregnowane do NRO i obudowane płytami PROMATECT-100X do R15
  - strop – wymaganie: REI30 – jest: strop nie występuje,
  - ściana zewnętrzna – wymaganie: R30 EI30 – jest: budynek 1-kondygnacyjny, nie ma pasa międzyokienne; wykończenie elewacji ze styropianu samogasnącego FS w systemie bezspoinowym (BSO), klasyfikowane jako NRO,
  - ściana wewnętrzna - wymaganie: EI15 – jest: ściany działowe w systemie GK z obudową z płyt GKF gr. 12,5 mm - EI15,
  - przekrycie dachu – RE15 – jest: pokrycie dachu z blachy powlekanej na podkładzie z blachy trapezowej ocynkowanej - RE15.

3. WIELKOŚĆ STREFY POŻAROWEJ – wymaganie: max 8000 m<sup>2</sup> < jest: 41,20 m<sup>2</sup> (cały budynek - jedna strefa)

4. ODDZIELENIA P.POŻ.: - nie występują, cały budynek w jednej strefie.

5. PARAMETRY POŻAROWE WYSTĘPUJĄCYCH SUBSTANCJI PALNYCH – meble, dokumenty, sprzęt biurowy

6. OCENA ZAGROŻENIA WYBUCHEM - nie występują pomieszczenia i strefy zagrożenia wybuchem.

**7. EWAKUACJA, OŚWIETLENIE:**

- 7.1. Przejście ewakuacyjne z pomieszczenia na drogę ewakuacyjną – wymaganie: max 40m, jest: max 10m (z biura przez dwa pomieszczenia na zewnątrz budynku).
- 7.2. Ilość wyjść ewakuacyjnych – wymaganie: min. 1 wyjście, jest: 1 wyjście.
- 7.3. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z pomieszczenia – wymaganie: min. 0,9 m i 0,8 m (dla trzech osób), jest: 0,9 m i 0,8 m.
- 7.4. Długość dojścia ewakuacyjnego (drogi ewakuacyjnej) – wymaganie: 30m, jest: nie występuje, ewakuacja z pomieszczeń na zewnątrz.
- 7.5. Szerokość poziomej drogi ewakuacyjnej – wymaganie: min. 1,40m – jest: droga ewakuacyjna nie występuje.
- 7.6. Wysokość drogi ewakuacyjnej – wymaganie: min. 2,20m, jest: droga ewakuacyjna nie występuje.
- 7.7. Obudowa drogi ewakuacyjnej – wymaganie: EI15, jest: droga ewakuacyjna nie występuje.

- 7.8. Szerokość drzwi ewakuacyjnych z budynku – wymaganie: 1,2m, jest: drzwi 2-skrzydłowe 0,9+0,3=1,2m
- 7.9. Schody ewakuacyjne – wymaganie: biegi schodowe o szerokości min. 1,20m, spoczniki o szerokości min 1,50m, klasa odporności ogniowej R30, jest: schody nie występują, budynek parterowy.
- 7.10. Oświetlenie ewakuacyjne – nie jest wymagane – jest: wg projektu technicznego.
8. ZABEZPIECZENIE P.POŻ. INSTALACJI UŻYTKOWYCH:
- 8.1. Instalacja wentylacyjna – mechaniczna – wymaganie: obudowa niepalna, jest: wg projektu technicznego.
- 8.2. Paleniska i piece, przewody spalinowe i dymowe - nie występują; zastosowano grzejniki i kuchnię elektryczną.
- 8.3. Instalacja gazowa – nie występuje
- 8.4. Pożarowy wyłącznik prądu - nie jest wymagany i nie został zaprojektowany.
- 8.5. Instalacja odgromowa - wg projektu technicznego.
9. DOBÓR URZĄDZEN P.POŻ.
- 9.1. Stałe urządzenia gaśnicze – nie są wymagane dla tego typu budynku.
- 9.2. System sygnalizacji pożaru - nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.3. Dźwiękowy system ostrzegawczy – nie jest wymagany dla tego typu budynku.
- 9.4. Wewnętrzna instalacja wodociągowa p.poż. – nie jest wymagana dla tego typu budynku.
- 9.5. Składowany materiał - nie występuje.
- 9.6. Urządzenia oddymiające - nie są wymagane dla tego typu budynku.
- 9.7. Dźwigi – nie są wymagane dla tego typu budynku.
- 9.8. Kotłownia – nie występuje.

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś

## WARUNKI POSADOWIENIA

### OPINIA GEOTECHNICZNA

Warunki gruntowo – wodne zbadano na potrzeby niniejszego projektu i zawarto w opracowaniu: „Opinia geotechniczna określająca warunki gruntowo-wodne dla projektowanego budynku kancelarii leśnej na działce nr 5078 w miejscowości Włoskiejewice” wykonanym przez firmę Centrum Badań Geologiczno-Inżynierskich, inż. Piotr Jęsień w październiku 2021r.

Wykonano 3 otwory badawcze do głębokości 3,0 m p.p.t. W podłożu stwierdzono warstwę humusu o miąższości do 0,40m. Poniżej nawiercono grunty niespoiste - piaski drobne, piaski drobne przewarstwione żwirami, a także piaski pylaste. Piaski, w zależności od głębokości zalegania w gruncie, znajdują w stanie śreniozagęszczonym lub zagęszczonym. Warstwa piasków (pakiet IIA1) zalegająca na części terenu bezpośrednio pod humusem nie spełniają wymagań pod bezpośrednie posadowienie gruntu i muszą zostać dogęszczane lub wzmocnione.

Podczas badań nie stwierdzono występowania obecności wody gruntowej. Zwraca się uwagę, że zwierciadło wód gruntowych może ulec wahaniom w cyklu rocznym i wieloletnim.

W rozumieniu Rozporządzenia MTBiGM z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych przyjęto:

- rodzaj warunków gruntowych – PROSTE
- kategoria geotechniczna obiektu – PIERWSZA

Po wykonaniu wykopu należy ocenić zgodność ujawnionych gruntów z przedstawionymi tu przewidywaniami.

W przypadku różnic powiadomić projektanta lub geotechnika.

Głębokość przemarzania na analizowanym terenie wynosi  $H_z=0,8m$ .

### SPOSÓB POSADOWIENIA

Projektuje się posadowienie bezpośrednie na płycie żelbetowej. Przed ułożeniem warstwy termoizolacyjnej pod płytą fundamentową należy zagęścić istniejący grunt uzyskując wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ . Humus należy całkowicie usunąć z wykopu.

opracował: *mgr inż. Paweł Jędraś*



## ANALIZA MOŻLIWOŚCI REALIZACJI WYSOCE WYDAJNYCH ALTERNATYWNYCH SYSTEMÓW ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO

### 1. Oszacowanie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej

Zapotrzebowanie na energię użytkową określono za pomocą metody obliczeniowej zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015r. w sprawie metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej oraz zgodnie z rozporządzeniem dotyczącym warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

#### Geometria

Kubatura budynku	V	205,2	[m3]
Kubatura pomieszczeń ogrzewanych	Ve	205,2	[m3]
Powierzchnia użytkowa	Au	39,59	[m2]
Powierzchnia użytkowa pomieszczeń ogrzewanych	Af	39,59	[m2]

#### Ośłona budynku

Opis: Średnie osłonięcie: budynki wśród drzew lub innych budynków, budynki na przedmieściach

Charakterystyka instalacji

#### Wentylacja

Rodzaj instalacji wentylacji: biurowa - Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna,

#### Ogrzewanie

Rodzaj instalacji ogrzewania: biurowa - Energia elektryczna z sieci systemowej, Udział 100,00%;

#### Ciepła woda

Rodzaj instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej: biurowa - Energia elektryczna z sieci systemowej, Udział 100,00%;

#### Oświetlenie

Rodzaj instalacji oświetlenia: biurowa - Energia elektryczna - Produkcja mieszana, LENI = 7, Af = 40;

#### Lista zdefiniowanych przegród

Rodzaj przegrody	Strefa	Typ przegrody	A [m2]	U [W/m2K]	Orientacja
Podłoga na gruncie	1-biurowa	20XPS 25żelb	41,60	0,16	
Ściana zewnętrzna	1-biurowa	styr25(0,031)/sil24 U=0,12	26,95	0,12	SE
Ściana zewnętrzna	1-biurowa	styr25(0,031)/sil24 U=0,12	17,98	0,12	SW
Ściana zewnętrzna	1-biurowa	styr25(0,031)/sil24 U=0,12	26,95	0,12	NW
Ściana zewnętrzna	1-biurowa	styr25(0,031)/sil24 U=0,12	17,82	0,12	NE
Dach	1-biurowa	wełna40(0,035)na pasie U=0,09	45,23	0,09	N

A [m2] – Powierzchnia, U [W/m2K] - Współczynnik przenikania ciepła

#### Typy przegród

Nazwa typu przegrody		Grubość d [m]	ρ [kg/m3]	Cp [kJ/kgK]
Opis materiału				
20XPS 25żelb				
Płyty okładzinowe ceramiczne, terakota		0,01	2000	920
Beton zwykły, gęstość 1900		0,25	1900	1000
Styropian EPS 100 - 038 Dach - podłoga		0,20	20	1450
Piasek średni		0,30	1650	1000
styr25(0,031)/sil24 U=0,12				

Styropian	0,25	12	1450
Blok drążony SILKA E24	0,24	1500	900
Tynk gipsowy	0,02	1000	1000
wełna40(0,035)na pasie U=0,09			
Stal budowlana	0,00	7800	440
Płyta z wełny mineralnej Rockwool DACHROCK MAX (4-7 cm)	0,05	150	750
Płyta z wełny mineralnej Rockwool MONROCK MAX ( > 7 cm)	0,35	130	750
Płyta gipsowo - kartonowa	0,00	1000	1000

$\rho$  [kg/m<sup>3</sup>] – gęstość materiału       $C_p$  [kJ/kgK] – ciepło właściwe materiału

## Lista zdefiniowanych okien i drzwi

Nazwa	Liczba [-]	Szerokość [m]	Wysokość [m]	Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	C [-]	g [-]
O_1	2	1,1	1,25	1,37	0,9	0,7	0,75
O_5	1	0,8	1,25	1	0,9	0,7	0,75
O_6	1	1,1	0,6	0,66	0,9	0,7	0,75
O_2	1	1,1	1,25	1,37	0,9	0,7	0,75
O_3	1	1,1	1,25	1,37	0,9	0,7	0,75
O_8	1	0,8	1,25	1	0,9	0,7	0,75
D_1	1	1,2	2	2,4	1,3	0	0
O_7	1	1,1	1,25	1,37	0,9	0,7	0,75

U [W/m<sup>2</sup>K] - Współczynnik przenikania ciepła

C [-] – udział pola powierzchni płaszczyzny szklonej do całkowitego pola powierzchni okna

g [-] – współczynnik przepuszczalności promieniowania słonecznego przez oszklenie

## Zapotrzebowanie na energię dla potrzeb ogrzewania i wentylacji

Strefa: biurowa bez klimatyzacji			
Parametry			
Temperatura wewnętrzna	$\Theta_{int}$	20,00	[°C]
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	40	[m <sup>2</sup> ]
Wewnętrzna pojemność cieplna	$C_m$	17302933	[J/K]
Stała czasowa	$\tau$	156,07	[h]
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,09	[-]
Parametr numeryczny	$a_H$	11,40	[°C]
Wentylacja			
Rodzaj wentylacji: Wentylacja mechaniczna nawiewno - wywiewna			
Strumień powietrza wentylacji naturalnej	$V_o$	0	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza wywiewanego mechanicznie	$V_{ex}$	49,50	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza nawiewanego mechanicznie	$V_{su}$	49,50	[m <sup>3</sup> /h]
Strumień powietrza infiltrującego przez nieszczelności	$V_{inf}$	0	[m <sup>3</sup> /h]
Dodatkowy strumień powietrza przy pracy wentylatorów wywołany wpływem wiatru i wyporu termicznego	$V_x$	2,05	[m <sup>3</sup> /h]
Współczynnik korekcyjny	$b_{ve\_1}$	0,05	[-]
Współczynnik korekcyjny	$b_{ve\_2}$	1,00	[-]

## Zyski ciepła

Od słońca	$Q_{sol}$	3666,07	[kWh/rok]
Wewnętrzne	$Q_{int}$	1969,85	[kWh/rok]
Całkowite zyski ciepła	$Q_{H,gn}$	5635,95	[kWh/rok]

## Straty ciepła

Straty przez przenikanie	Qtr	2828,57	[kWh/rok]
Na wentylację	Qve	145,73	[kWh/rok]
Całkowite straty ciepła	QH,ht	2974,30	[kWh/rok]

Współczynnik strat ciepła przez przenikanie	Htr	29,29	[W/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	Hve	1,51	[W/K]

## Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ogrzewanie i wentylacja

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji QH,nd 576,11 [kWh/rok]

Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji						
Nośnik energii	$\eta_{H,g}$ [-]	$\eta_{H,s}$ [-]	$\eta_{H,d}$ [-]	$\eta_{H,e}$ [-]	$\eta_{H,tot}$ [-]	wH [-]
Strefa: biurowa						
Energia elektryczna z sieci systemowej	0,99	1,00	1,00	0,91	0,90	3,00

$\eta_{H,g}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)

$\eta_{H,s}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{H,d}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{H,e}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{H,tot}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazania w pomieszczeniach

wH [-] - Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku na potrzeby ogrzewania

Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ogrzewania i wentylacji	QK,H	639,49	[kWh/rok]
---	------	--------	-----------

## Zapotrzebowanie na energię na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

### Parametry

Strefa: biurowa			
Jednostkowe dobowe zużycie wody	VCW	0,35	[dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> •doba]
Czas użytkowania	tuz	255,50	[doby]

## Zapotrzebowanie ciepła użytkowego – ciepła woda

Roczne zapotrzebowanie ciepła użytkowego do podgrzania ciepłej wody	QW,nd	185,43	[kWh/rok]
---	-------	--------	-----------

Zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej						
Nośnik energii	$\eta_{W,g}$ [-]	$\eta_{W,s}$ [-]	$\eta_{W,d}$ [-]	$\eta_{W,e}$ [-]	$\eta_{W,tot}$ [-]	ww [-]
Strefa: biurowa bez klimatyzacji						
Energia elektryczna z sieci systemowej	0,99	1,00	1,00	1	0,99	3,00

$\eta_{W,g}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczonej do granicy bilansowania budynku (energii końcowej)

$\eta_{W,s}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{W,d}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) ciepłej wody w obrębie budynku ( w obrębie osłony bilansowania lub poza nią)

$\eta_{W,e}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania

$\eta_{W,tot}$  [-] - Średnia sezonowa sprawność całkowita systemu ogrzewania ciepłej wody

ww [-] - Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika

energii do budynku na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej

<b>Roczne zapotrzebowanie na energię końcową dla potrzeb ciepłej wody użytkowej</b>	QK,W	187,30	[kWh/rok]
---	------	--------	-----------

## Zapotrzebowanie na energię końcową na potrzeby oświetlenia

Instalacja oświetlenia wbudowanego

Nośnik energii	LENI [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]	Af [m <sup>2</sup> ]	wel [-]
<b>Strefa: biurowa</b>			
Energia elektryczna - Produkcja mieszana	7,00	39,59	3,00

LENI [kWh/(m<sup>2</sup>\*rok)] – Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia

Af [m<sup>2</sup>] - Powierzchnia użytkowa o regulowanej temperaturze

wel [-] - Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na wytworzenie i dostarczenie nośnika energii do budynku

<b>Strefa: biurowa</b>			
Roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez oświetlenie wbudowane	EK,L	277,13	[kWh/rok]
Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych systemu oświetlenia wbudowanego	Eel,pom,L	0,00	[kWh/rok]

## Roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą

Rodzaj urządzenia pomocniczego	qel [W/m <sup>2</sup> ]	tel [h/rok]
<b>Strefa: biurowa</b>		
Wentylatory	0,10	8760,00

qel [W/m<sup>2</sup>] - Zapotrzebowanie mocy elektrycznej do napędu urządzenia pomocniczego

tel [h/rok] - Czas działania urządzenia pomocniczego

Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system wentylacji	Eel,pom,V	34,68	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system ogrzewania	Eel,pom,H	0,00	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system przygotowania ciepłej wody użytkowej	Eel,pom,W	0,00	[kWh/rok]
Zapotrzebowanie na energię pomocniczą- system oświetlenia	Eel,pom,L	0,00	[kWh/rok]

## Roczne zapotrzebowanie na energię dla budynku

### Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową

Zapotrzebowanie na energię użytkową:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m <sup>2</sup> *rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	576,11	14,55	75,65
System do podgrzania ciepłej wody	185,43	4,68	24,35
<b>Suma</b>	<b>761,54</b>	<b>19,24</b>	<b>100,00</b>

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową wynosi 761,54 kWh/rok, natomiast wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową wynosi EU = 19,24kwh/(m<sup>2</sup>\*rok).

## 2. Określenie dostępnych źródeł energii

- energia elektryczna
- energia słoneczna

## 3. Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej

a) wariant I - system konwencjonalny: ogrzewanie budynku oraz wytwarzanie c.w.u budynku w oparciu o prąd z sieci systemowej

b) wariant II - system hybrydowy: ogrzewanie budynku w oparciu o pompę ciepła typu powietrze/woda i wytwarzanie c.w.u w oparciu o energię elektryczną z sieci systemowej

#### 4. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię

Porównania dwóch systemów zaopatrzenia w energię dokonano w oparciu o wyznaczenie zapotrzebowania budynku na nieodnawialną energię pierwotną. Obliczenia wykonano z wykorzystaniem programu komputerowego Ekspert Certyfikat Energetyczny. Obliczenia są dostępne w archiwum projektanta.

a) wariant I

##### Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	1918,46	48,46	56,16
System do podgrzania ciepłej wody	561,89	14,19	16,45
System oświetlenia	831,39	21,00	24,34
Urządzenia pomocnicze	104,04	2,63	3,05
<b>Suma</b>	<b>3415,79</b>	<b>86,28</b>	<b>100,00</b>

##### Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną dla budynku

Wskaźnik rocznego obliczeniowego zapotrzebowania na energię pierwotną dla budynku dla ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP	86,28	[kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]
---	----	-------	-----------------------------

b) wariant II

##### Roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną

Zapotrzebowanie na energię pierwotną:	Całkowite [kWh/rok]	Jednostkowe [kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)]	Udział [%]
System grzewczy i wentylacyjny	0,00	0,00	0,00
System do podgrzania ciepłej wody	561,89	14,19	37,53
System oświetlenia	831,39	21,00	55,52
Urządzenia pomocnicze	104,04	2,63	6,95
<b>Suma</b>	<b>1497,33</b>	<b>37,82</b>	<b>100,00</b>

#### 5. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

W wyniku przeprowadzonych obliczeń porównawczych uzyskano wartość wskaźnika EP=86,28 kWh/(m<sup>2</sup>·rok) (dla wariantu I) i EP=37,82 kWh/(m<sup>2</sup>·rok) (dla wariantu II).

Rozwiązania przyjęte w wariantcie II wykazują o 56% mniejsze zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną dla budynku.

Jednak w związku z dużymi nakładami inwestycyjnymi związanymi z zakupem pompy ciepła w niniejszym projekcie przyjęto rozwiązania z wariantu I.

opracował: mgr inż. Paweł Jędraś

## **ANALIZA MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA AUTOMATYCZNEJ REGULACJI TEMPERATURY**

Na podstawie opinii osoby posiadającej odpowiednie uprawnienia do projektowania w specjalności instalacyjnej stwierdzono techniczną możliwość zaopatrzenia projektowanej instalacji ogrzewczej w budynku mieszkalnym w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach. Ponadto stwierdzono ekonomiczną zasadność takiego rozwiązania, a okres zwrotu z inwestycji tych urządzeń będzie mniejszy niż 5 lat.

W związku z powyższym w budynku zastosowane będą automatyczne urządzenia służące do miejscowej regulacji temperatury w postaci czujników termostatycznych.

opracował: *mgr inż. Paweł Jędraś*