

## 1. ZAKRES I PODSTAWA OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji ogrzewania oraz wentylacji mechanicznej wewnętrznych dla rozbudowy i przebudowy boiska sportowego przy ul. Sportowej w m. Stegna, gmina Stegna

Poniższy opis techniczny musi być rozpatrywany łącznie z częścią rysunkową. Wszystkie systemy lub urządzenia wyszczególnione tylko w opisie technicznym, a nie przedstawione w części rysunkowej lub odwrotnie, należy traktować jako pełnoprawne z tymi, które opisano w obu częściach - opisowej i rysunkowej opracowania.

## 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt architektoniczny,
- Projekt technologiczny
- Wytyczne Inwestora,
- Wytyczne projektowania,
- Obowiązujące normy i przepisy.

## 3. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

- Instalację centralnego ogrzewania dla budynku zaprojektowano elektryczną. Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki elektryczne w pięciu wielkościach.
  - ✓ Grzejnik elektryczny  $Q_{el} = 0,50 \text{ kW}$  1/N-230V
  - ✓ Grzejnik elektryczny  $Q_{el} = 0,75 \text{ kW}$  1/N-230V
  - ✓ Grzejnik elektryczny  $Q_{el} = 1,00 \text{ kW}$  1/N-230V
  - ✓ Grzejnik elektryczny  $Q_{el} = 1,25 \text{ kW}$  1/N-230V
  - ✓ Grzejnik elektryczny  $Q_{el} = 1,50 \text{ kW}$  1/N-230V
- Lokalizacja grzejników zgodnie z częścią graficzną opracowania.
- Wytyczne oraz podłączenie grzejników wg projektu elektrycznego.
- **Z uwagi na sezonowy charakter użytkowania budynku grzejniki zostały dobrane dla utrzymania temperatury dyżurnej  $+12^{\circ}\text{C}$  w czasie okresu zimowego.**

## 4. INSTALACJA WENTYLACJI MECHANICZNEJ.

- Instalacja wentylacji mechanicznej budynku realizować będzie zadanie dostarczenia świeżego powietrza i usunięcie powietrza zużytego.
- Lokalizacja elementów wentylacyjnych nawiewnych oraz wywiewnych wg części graficznej niniejszego opracowania.

- Przy wyborze urządzeń brano ściśle pod uwagę parametry akustyczne zastosowanych urządzeń.
- Wszystkie zaproponowane urządzenia posiadają wymagane prawem budowlanym atesty i dopuszczenia.
- Ilość powietrza dla pomieszczeń obliczono na podstawie przypadającej im minimalnej krotności wymian powietrza a dla pomieszczeń sanitarno-higienicznych na podstawie ilości urządzeń sanitarnych oraz przypadającym im ilością powietrza.
- Wszystkie centrale nawiewno-wywiewne wyposażono w wymienniki ciepła umożliwiające odzysk ciepła.
- W celu ograniczenia emisji dźwięku do kanałów zaprojektowane za centralami zostały zaprojektowane tłumiki kanałowe jako wyposażenie dodatkowe central wentylacyjnych
- Nawiew powietrza zaprojektowana za pomocą anemostatów nawiewnych .
- Wywiew powietrza zaprojektowana za pomocą anemostatów wywiewnych.
- Wszystkie kanały wentylacyjne wykonać z ocynkowanej blachy stalowej i przewodów elastycznych. Kanały wentylacyjne wykonać i zmontować w klasie szczelności A (PN-B-76001:1996, PN-B-76002:1996, PN-B-03434:1999) z blach stalowych ocynkowanych (przewody o przekroju okrągłym wykonane z blachy ocynkowanej zwiniętej spiralnie).
- Kanały wentylacyjne prowadzone wewnątrz należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 40mm.
- Kanały wentylacyjne prowadzone w przestrzeni nieużytkowej należy zaizolować matami z wełny mineralnej o grubości 80mm.

## **5. WYTYCZNE BRANŻOWE.**

### **5.1. BUDOWLANO-KONSTRUKCYJNE**

- wykonać otwory do prowadzenia instalacji, następnie otwory te zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych
- w drzwiach do pomieszczeń w których zaprojektowano instalację wentylacji wywiewnej należy zamontować kratki kontaktowe o przekroju minimum 220 cm<sup>2</sup>,
- zapewnić dojsście serwisowe do wszystkich elementów instalacji sanitarnych, wymagających okresowej regulacji, przeglądu itp.;

### **5.2. Elektryczne**

- wykonać zasilania elektryczne do wszystkich zaprojektowanych urządzeń,
- wykonać instalację uziemiającą urządzenia.

## 6. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU

### Dane wejściowe

Metoda obliczeń  
Metoda obliczania mostków cieplnych

Miesięczna: EN ISO 13790  
Z użyciem mostków liniowych

### Własności budynku

Powierzchnia ogrzewana	Af	219,3	m <sup>2</sup>
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	640,3	m <sup>3</sup>
Współczynnik kształtu	A / Ve	1,035	m <sup>-1</sup>
Pojemność cieplna	Cm	57449	kJ/K
Współczynnik przenoszenia ciepła przez wentylację	Hve,adj	95,16	W/K
Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię dla ogrzewania i wentylacji	QH,nd,an / Af	41,6	MJ/m <sup>2</sup>

### Bilans energetyczny

Miesiąc	Htr,adj [W/K]	Qtr [MJ]	Qve [MJ]	QH,ht [MJ]	Qint [MJ]	Qsol [MJ]	QH,gn [MJ]	QH,gn * ηH,gn [MJ]	QH,nd [MJ]
Styczeń	133,39	3572,8	2548,8	6121,6	2701,9	1307,3	4009,2	3874,8	<b>2246,8</b>
Luty	133,39	3485,2	2486,3	5971,5	2440,4	1315,2	3755,6	3649,5	<b>2322</b>
Marzec	133,39	3036,9	2166,5	5203,3	2701,9	2560,2	5262,1	4446	<b>757,3</b>
Kwiecień	133,39	1486,7	1060,6	2547,4	2614,7	3926,6	6541,3	2539,8	<b>7,5</b>
Maj	133,39	464,5	331,3	795,8	2701,9	5172,5	7874,4	795,8	<b>0</b>
Czerwiec	133,39	-1210,1	-863,3	-2073,4	2614,7	5382,9	7997,6	-2073,4	<b>0</b>
Lipiec	133,39	-2393,8	-1707,7	-4101,4	2701,9	5728,1	8430	-4101,4	<b>0</b>
Sierpień	133,39	-1536,3	-1096	-2632,3	2701,9	4668,1	7370	-2632,3	<b>0</b>
Wrzesień	133,39	-864,4	-616,6	-1481	2614,7	3205,1	5819,8	-1481	<b>0</b>
Październik	133,39	1179	841,1	2020,1	2701,9	2258,5	4960,4	2012,6	<b>7,5</b>
Listopad	133,39	2766	1973,2	4739,3	2614,7	1141,6	3756,3	3490,4	<b>1248,9</b>
Grudzień	133,39	3608,5	2574,3	6182,8	2701,9	1026,1	3728	3640,2	<b>2542,5</b>
Suma strat	-	19599,6	13982,1	33581,7	-	-	-	10288,2	<b>9132,4</b>
Suma zysków	-	6004,6	4283,6	10288,2	31812,3	37692,3	69504,7	24449,3	-

### Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji

Nośnik energii	QH,sys [MJ]	QH,sys,aux [MJ]	QV,sys,aux [MJ]	Suma [MJ]
Energia elektryczna - produkcja mieszana	9412,9	0	291,3	<b>9704,2</b>
Suma	9412,9	0	291,3	<b>9704,2</b>

## Zestawienie strat przez przegrody - do otoczenia, gruntu i sąsiedniego budynku

Nazwa przegrody	U [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	HT [W/K]	ΦT [W]	%ΦT [%]	Az obl [m <sup>2</sup> ]	%Az obl [%]
Dach	0,18	42,46	1189	31,6	235,88	35,6
Ściana zewnętrzna	0,23	37,29	1044	27,7	162,14	24,5
Drzwi zewnętrzne	1,70	30,94	866	23	18,2	2,7
Okno	1,30	14,04	393	10,4	10,8	1,6
Podłoga na gruncie	0,30	9,84	276	7,3	235,88	35,6
<b>Suma</b>		<b>134,57</b>	<b>3768</b>	<b>100</b>	<b>662,9</b>	<b>100</b>

## Parametry sprawności energetycznej instalacji

<b><math>\eta_{H,tot} = \eta_{H,g} \cdot \eta_{H,s} \cdot \eta_{H,d} \cdot \eta_{H,e}</math> - INSTALACJA C.O.</b>
$\eta_{H,tot}$ - średnia sezonowa sprawność całkowita systemu grzewczego budynku – od wytwarzania (konwersji) ciepła do przekazywania w pomieszczeniu,
$\eta_{H,g}$ - średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczanej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej),
$\eta_{H,s}$ - średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepła w elementach pojemnościowych systemu grzewczego budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),
$\eta_{H,d}$ - średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) nośnika ciepła w obrębie budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),
$\eta_{H,e}$ - średnia sezonowa sprawność regulacji i wykorzystania ciepła w budynku (w obrębie osłony bilansowej).
$\eta_{H,e} = 0,98$
$\eta_{H,d} = 1,00$
$\eta_{H,s} = 1,00$
$\eta_{H,g} = 0,99$
$\eta_{H,tot} = 0,97$
<b><math>\eta_{W,tot} = \eta_{W,g} \cdot \eta_{W,s} \cdot \eta_{W,d} \cdot \eta_{W,e}</math> - INSTALACJA C.W.U.</b>
$\eta_{W,tot}$ - średnia sezonowa sprawność całkowita systemu przygotowania c.w.u.,
$\eta_{W,g}$ - średnia sezonowa sprawność wytworzenia nośnika ciepła z energii dostarczanej do granicy bilansowej budynku (energii końcowej),
$\eta_{W,s}$ - średnia sezonowa sprawność akumulacji ciepłej wody w elementach pojemnościowych systemu ciepłej wody (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),
$\eta_{W,d}$ - średnia sezonowa sprawność transportu (dystrybucji) ciepłej wody w obrębie budynku (w obrębie osłony bilansowej lub poza nią),
$\eta_{W,e}$ - średnia sezonowa sprawność wykorzystania (przyjmuje się 1,0).
$\eta_{W,g} = 1,00$
$\eta_{W,s} = 1,00$
$\eta_{W,d} = 1,00$
$\eta_{W,e} = 1,00$
$\eta_{W,tot} = 1,00$

## 7. ANALIZA MOŻLIWOŚCI RACJONALNEGO WYKORZYSTANIA WYSOKOEFEKTYWNYCH SYSTEMÓW ALTERNATYWNYCH ZAOPATRZENIA W ENERGIĘ I CIEPŁO.

Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz chłodzenia obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków

Roczne zużycie energii na potrzeby systemów ogrzewania i wentylacji				
Nośnik energii	QH,sys [MJ]	QH,sys,aux [MJ]	QV,sys,aux [MJ]	Suma [MJ]
Energia elektryczna - produkcja mieszana	9412,9	0	291,3	<b>9704,2</b>
Suma	9412,9	0	291,3	<b>9704,2</b>

### Dostępne nośniki energii.

- Gaz płynny
- Prąd elektryczny
- Biomasa

### Wybór dwóch systemów zaopatrzenia w energię do analizy porównawczej:

- systemu konwencjonalnego oraz systemu alternatywnego
- ~~➤ systemu konwencjonalnego oraz systemu hybrydowego, rozumianego jako połączenie systemu konwencjonalnego i alternatywnego,~~

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

#### Prąd elektryczny (CO, CWU, Wentylacja mechaniczna)

max EP dla budynku wynosi: 65 kWh/m<sup>2</sup>

Zapotrzebowanie na energię pierwotną	EP	54,9 [kWh/m <sup>2</sup> ]
Powierzchnia ogrzewana	Af	219,3 [m <sup>2</sup> ]
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	640,3 [m <sup>3</sup> ]
Pojemność cieplna	Cm	57449 [kJ/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	Hve	95,16 [W/K]
Zapotrzebowanie na energię użytkową do podgrzania ciepłej wody	QW,nd	754,2 [kWh]

#### Pompa ciepła powietrze-woda (CO, CWU, Wentylacja mechaniczna)

Zapotrzebowanie na energię pierwotną	EP	48,7 [kWh/m <sup>2</sup> ]
Powierzchnia ogrzewana	Af	219,3 [m <sup>2</sup> ]
Kubatura ogrzewana (liczona po obrysie zewnętrznym)	Ve	640,3 [m <sup>3</sup> ]
Pojemność cieplna	Cm	57449 [kJ/K]
Współczynnik strat ciepła na wentylację	Hve	95,16 [W/K]
Zapotrzebowanie na energię użytkową do podgrzania ciepłej wody	QW,nd	754,2 [kWh]

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

W wyniku analizy porównawczej i dostępności nośnika ciepła oraz kosztów inwestycyjnych wybrany został system zaopatrzenia w energię przy zastosowaniu prądu elektrycznego.