Charakterystyka energetyczna obiektu
(świadectwo energetyczne)

Obiekt: Stacja Wodociągowa (SW) w Kręgach.

Adres obiektu: Przebudowa Stacji Wodociągowej w Kręgach. Działki ewid. Nr 463, 1007/25, 1007/8, 1007/9 i 1008/4. Obręb 0008. Kręgi.

1. Zapotrzebowanie ciepła do ogrzania budynku SW.

1.1. Bilans ciepła.

Wskaźniki jednostkowych strat ciepła wynoszą:
a/. szatnia, wc, łazienka: wj = 70,0 W/m3,
b/. część technologiczna: wj = 15,0 W/m3,
c/. magazyn (1 ściana zewn): wj = 10,0 W/m3,
d/. magazyn (2 ściany zewn): wj = 17,0 W/m3,
e/. magazyn, schowek (brak ścian zewn): wj = 3,0 W/m3,
f/. węzeł NaOCl (1 ściana zewn): wj = 23,0 W/m3,
g/. komunikacja: wj = 3,0 W/m3,
h/. sterownia: 33,0 W/m3,
k/. rozdzielnia e/e (1 ściana zewn): wj = 10,0 W/m3.

Zapotrzebowanie ciepła do ogrzania powietrza wentylacyjnego uwzględniono w ww. wskaźnikach wg. zasady:
a/. węzeł dozowania NaOCl: w = 5,0 wymian/h.
b/. wc, łazienka i szatnia: w = 2,0 wymian/h.
c/. pozostałe pomieszczenia: w = 0,5 wymian/h.

L.p.	Nazwa pomieszczenia	Pow. (m2)	Wys. (m)	Kubat. (m3)	Temp. obl. (stp C)	Qo (W)
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
1.	Hala technologiczna (01)	156,4	4,15	649,1	8	9736,0
2.	Sterownia (02)	8,3	4,15	34,4	20	1135,0
3.	Rozdzielnia e/e (03)	12,4	4,15	51,5	8	515,0
4.	Magazyn A (04)	4,2	4,36	18,3	8	55,0
5.	Magazyn B (05)	16,4	3,13	51,3	8	513,0
6.	Schowek (06)	6,0	3,13	18,8	8	56,0
7.	Magazyn C (07)	14,7	3,13	46,1	8	784,0
8.	Komunikacja (08)	13,9	4,42	61,4	8	184,0
9.	Magazyn D (09)	11,6	4,15	48,1	8	481,0
10.	Węzeł NaOCl (10)	8,7	3,13	27,2	8	626,0
11.	WC/łazienka (11)	9,0	3,13	28,2	20	1974,0
12.	Szatnia (12)	4,7	3,13	14,7	20	1029,0
13.	Razem					17088,0

2. Zestawienie mocy urządzeń.

2.1. Zestawienie mocy zainstalowanej.

2.1.1. Instalacje technologiczne.

Lp.	Urządzenie	Moc (kW)	Jedn.	Ilość	Moc razem (kW)
1.	Pompownia I stopnia	11,0	szt	2	22,0
2.	Pompownia płuczna (woda)	11,0	szt	1	11,0
3.	Pompownia płuczna (powietrze)	11,0	szt	1	15,0
4.	Sprężarka powietrza	2,2	szt	2	4,4
5.	Pompownia II stopnia	4,0	szt	6	24,0
6.	Pompa ścieków	0,5	szt	1	0,5
7.	Urządzenia drobne	0,1	szt	10	1,0
8.	Razem				77,9

2.1.2. Instalacje sanitarne.

Lp.	Urządzenie	Moc (kW)	Jedn.	Ilość	Moc razem (kW)
1.	Grzejniki elektryczne konwekcyjne		szt	10	6,6
2.	Nagrzewnice elektryczne		szt	2	11,0
3.	Wentylacja dachowa	0,1	szt	2	0,2
4.	Wentylacja węzła NaOCl	0,2	szt	2	0,4
5.	Osuszanie powietrza	6,0	szt	1	6,0
6.	Podgrzewanie ciepłej wody	2,0	szt	2	4,0
7.	Razem				28,2

2.1.3. Oświetlenie.

Lp.	Urządzenie	Jedn.	Ilość	Moc razem (kW)
1.	Oświetlenie w budynku SW	kpl	1	1,30
2.	Oświetlenie terenu	kpl	1	0,52
3.	Razem			1,82

2.1.4. Razem.

Lp.	Urządzenie	Jedn.	Ilość	Moc razem (kW)
1.	Instalacje technologiczne	kpl	1	77,9
2.	Instalacje sanitarne	kpl	1	28,2
3.	Oświetlenie	kpl	1	1,8
3.	Razem			107,9

2.2. Zestawienie mocy czynnej i szczytowej.

2.2.1. Instalacje technologiczne (szczyt przypada na czas produkcji wody).

Lp.	Urządzenie	Moc czynna (kW)	Jedn.	Ilość	Moc szczyt. (kW)
1.	Pompownia I stopnia	11,0	szt	1	11,0
2.	Sprężarka powietrza	2,2	szt	1	2,2
3.	Pompa ścieków	0,5	szt	1	0,5
4.	Pompownia II stopnia (5 pomp)*		kpl	1	16,0
5.	Razem				29,7

(*) – uwzględniono wpływ na bilans mocy przetwornic obrotów

2.2.2. Instalacje sanitarne (szczyt przypada na czas zimowy).

Lp.	Urządzenie	Moc czynna (kW)	Jedn.	Ilość	Moc szczyt. (kW)
1.	Grzejniki elektryczne (75%)		kpl	1	5,0
2.	Nagrzewnice		kpl	1	11,0
3.	Podgrzewanie ciepłej wody	2,0	szt	1	2,0
4.	Razem				18,0

2.2.3. Razem.

Lp.	Urządzenie	Jedn.	Ilość	Moc szczyt. (kW)
1.	Instalacje technologiczne	kpl	1	29,7
2.	Instalacje sanitarne	kpl	1	18,0
3.	Oświetlenie (teren)	kpl	1	0,5
4.	Razem			48,2

3. Wskaźniki energochłonności.

3.1. Wskaźnik energochłonności ogrzewania.

Wskaźnik energochłonności obliczono dla kubatury budynku SW: V = 1028,0 m3,

Wskaźnik: W1 = P / V = 17600,0 / 1028,0 = **17,2 W/m3**

3.2. Wskaźnik energochłonności produkcji wody.

Pobór energii elektrycznej obliczono dla:

a/. dobowej średniej produkcji wody: Qdśr = 530,0 m3/d.

b/. jednostkowej wydajności pompowni I stopnia: QjpI = 60,0 m3/h i N = 11,0 kW,

c/. jednostkowej wydajności pompowni II stopnia: QjpII = 18,0 m3/h i N = 3,2 kW,

d/. jednostkowej wydajności sprężarki powietrza: Qjsp = 20,0 m3/h i N = 2,2 kW,

e/. k = 10% z uwagi na pozostałe urządzenia.

Pobory:

a/. Po1 = Qdśr x N / QjpI = 530,0 x 11,0 / 60,0 = 97,2 kW/d,

b/. Po2 = Qdśr x N / QjpII = 530,0 x 3,2 / 18,0 = 94,2 kW/d,

c/. Po3 = Qdśr x N / QjpI = 0,05 x 530,0 x 2,2 / 20,0 = 2,9 kW/d,

d/. razem: Po = 1,10 x (97,2 + 94,2 + 2,9) = 213,73 kW/d.

Wskaźnik: W2 = Po / Qdśr = 213,73 / 530,0 = **0,40 kW/m3 x d**

4. Analiza porównawcza zastosowania alternatywnego źródła ogrzewania.

Jako źródło alternatywne o zbliżonym do energii elektrycznej poziomie czystości środowiskowej wskazuje się ogrzewanie gazem. Z uwagi na fakt, że w okolicy brak sieci gazowej – przyjęto ogrzewanie gazem LPG.

4.1. Ogrzewanie gazem LPG.

Jako alternatywne źródło ogrzewania uznano gaz skroplony LPG. Wartość opałowa: Wo = 12,7 kW/kg gazu (1 kg = 2,0 l).

Zapotrzebowanie roczne ciepła obliczono dla:

a/. pracy instalacji grzewczej przez 5 miesięcy wc. roku,

b/. średniej temperatury zewnętrznej okresu zimowego: tzśr = 0,0 stp C.

c/. zapotrzebowania ciepła: Q = 17,1 kW dla temperatury zewnętrznej obliczeniowej: tzobl = -20 stp C,

d/. uśrednionej temperatury wewnętrznej obliczeniowej: twobbl = + 8 stp C,

e/. sprawności instalacji gazowej: niu = 0,80,

Współczynnik korekcyjny do bilansu ciepła niezależnie od źródła ogrzewania uwzględniający średnią temperaturę powietrza zewnętrznego: k = (tzśr – twobl) / (tzobl – twobl) = (0 – 8) / (-20 – 8) = 0,29.

Zapotrzebowanie ciepła w dobie grzewczej:

Qd = 24 x 0,29 x 17,1 / 0,80 = 149,0 kW/d,

Zużycie gazu LPG w dobie grzewczej:

G = Qd / Wo = 149,0 / 11,7 ~ 12,0 kg/d = 24,0 l/d.

4.2. Ogrzewanie energią elektryczną.

Zapotrzebowanie ciepła w dobie grzewczej:

Qd = 24 x 0,29 x 17,1 = 119,0 kW/d.

Zużycie prądu w dobie grzewczej:

P = 119 kWh.

5. Ekonomiczna efektywność przyjętego rozwiązania.

5.1. Porównanie kosztów eksploatacyjnych.

Jednostkowe koszty ogrzewania:

a/. ogrzewanie gazem LPG: kj1 = 1,60 zł/l,

b/. ogrzewanie elektryczne: 0,32 zł/kWh (taryfa G11 dla firm).

Koszt dobowy ogrzewania gazem LPG (z uwzględnieniem kosztu dzierżawy zbiornika – 180,00 zł/m-c)

K1 = 24,0 x 1,60 + 180,00 / 30 = 38,40 + 6,00 = **44,40 zł/d.**

Koszt dobowy ogrzewania elektrycznego:

K2 = 119,0 x 0,32 = **38,10 zł/d.**

5.2. Porównanie kosztów inwestycyjnych.

Porównanie kosztów inwestycyjnych powinno odnosić się do nw. elementów różnicujących:

a/. kosztu kotłowni gazowej,

b/. kosztu dzierżawy zbiornika na gaz LPG,

c/. kosztu instalacji zasilającej i powrotnej wodnej (zasilanie grzejników wodnych),

d/. kosztu okablowania (zasilanie grzejników elektrycznych).

Jako element nie podlegający porównaniu uznać należy koszt grzejników i nagrzewnic.

5.3. Wnioski.

Ponieważ koszty miesięczne eksploatacyjne ogrzewania gazem LPG są wyższe niż koszty ogrzewania elektrycznego (rozwiązanie zaprojektowane) nie przeprowadza się porównania kosztów inwestycyjnych uznając, że są one ogólnie nieporównanie większe w przypadku ogrzewania gazowego.

Wybór elektryczności jako źródła ciepła uznaje się jako bardziej efektywny w stosunku do alternatywy z gazem LPG.

Opracował: mgr inż. Adam Pałkiewicz

Józefów, październik 2016 r.