

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

dla projektowanej termomodernizacji budynku Urzędu Gminy w Starej Kamienicy
na dz. nr 70/2 przy ul. Kamienickiej 11 w Starej Kamienicy

1. Roczne zapotrzebowanie na **energię użytkową** do ogrzewania i wentylacji budynku oraz podgrzewu c.w.u.:

$$\begin{aligned} E_{U,c.o.} &= 71,5 \text{ [kWh / (m}^2 \cdot \text{rok)]} \\ E_{U,cwu} &= 4,7 \text{ [kWh / (m}^2 \cdot \text{rok)]} \\ E_U &= 76,2 \text{ [kWh / (m}^2 \cdot \text{rok)]} \end{aligned}$$

2. Dostępne nośniki energii:

- energia elektryczna z sieci energetycznej z produkcji mieszanej,
- energia elektryczna z instalacji PV na dachu budynku,
- paliwa dostarczane np. biomasa (pellets), węgiel, gaz płynny.

3. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych – istniejące/projektowane przyłącza do budynku:

- przyłącze do gminnej sieci wodociągowej,
- przyłącze do gminnej sieci kanalizacji sanitarnej,
- przyłącze do sieci energetycznej.

4. Analiza różnych systemów zaopatrzenia w energię:

- System nr 1:

c.o.: instalacja centralnego ogrzewania wodnego grzejnikowego niskotemperaturowego ($t_z/t_p=57/40^\circ\text{C}$ przy obliczeniowej normatywnej temperaturze zewnętrznej -20°C) z wymuszeniem przepływu czynnika grzewczego pompą elektroniczną, zasilana z **pompy ciepła powietrze-woda**, w warunkach szczytowych po osiągnięciu punktu biwalentnego zasilana z **automatycznego kotła na biomasę w formie pelet**.

c.w.u.: ogrzewanie ciepłej wody miejscowe w punkcie poboru za pomocą elektrycznych podgrzewaczy przepływowych.

Wszystkie urządzenia elektryczne instalacji ogrzewczej, podgrzewu c.w.u. oraz oświetlenia (pompa ciepła, kocioł na biomasę, pompy obiegowe, oprawy oświetleniowe, itd.) zasilone będą w energię elektryczną z instalacji elektrycznej budynku natomiast na połaci dachu zamontowana będzie instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej 9,0 kWp i łącznej rocznej produkcji mocy nie mniejszej niż 9,0 MWh, która pokryje roczne zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną do zasilania pomp obiegowych, sterowników i regulatorów instalacji ogrzewczej, przepływowych podgrzewaczy c.w.u. oraz instalacji oświetlenia budynku.

- System nr 2:

c.o.: instalacja centralnego ogrzewania wodnego grzejnikowego niskotemperaturowego ($t_z/t_p=57/40^\circ\text{C}$ przy obliczeniowej normatywnej temperaturze zewnętrznej -20°C) z wymuszeniem przepływu czynnika grzewczego pompą elektroniczną, zasilana z **pompy ciepła powietrze-woda**, w warunkach szczytowych po osiągnięciu punktu biwalentnego zasilana z **automatycznego kotła na biomasę w formie pelet**.

c.w.u.: ogrzewanie ciepłej wody miejscowe w punkcie poboru za pomocą elektrycznych podgrzewaczy przepływowych.

Wszystkie urządzenia elektryczne instalacji ogrzewczej, podgrzewu c.w.u. oraz oświetlenia (pompa ciepła, kocioł na biomasę, pompy obiegowe, oprawy oświetleniowe, itd.) zasilone będą w energię elektryczną z instalacji elektrycznej budynku Budynek bez instalacji PV.

Dla obu analizowanych systemów przyjęto:

- wodne ogrzewanie grzejnikowe z adaptacyjną centralną regulacją temperatury za pomocą czujnika temperatury zewnętrznej współpracującego z automatyką sterującą siłownikiem zaworu mieszającego instalacji ogrzewczej oraz adaptacyjną miejscową regulacją temperatury w każdym ogrzewanym pomieszczeniu za pomocą głowic termostatycznych zamontowanych na zaworach grzejnikowych,
- wentylację naturalną grawitacyjną w oparciu o higrosterowalne nawietrzaki okienne oraz kanały wentylacji naturalnej wywiewnej,
- wymianę źródeł światła na żarówki LED z czujnikami ruchu w pomieszczeniach nieprzeznaczonych na stały pobyt ludzi, liczbowy wskaźnik energii oświetlenia LENI = 7,5 kWh/m²*rok.

5. Obliczenia optymalizacyjno – porównawcze.

Obliczeń zgodnych z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków dokonano w licencjonowanym programie komputerowym,

$$\begin{aligned} EP &= Q_p/A_f && [\text{kWh} / (\text{m}^2 \cdot \text{rok})] \\ EK &= (Q_{K,H} + Q_{K,W})/A_f && [\text{kWh} / (\text{m}^2 \cdot \text{rok})] \end{aligned}$$

gdzie:

EP – wskaźnik energii pierwotnej, [kWh/m²]

EK – wskaźnik energii końcowej, [kWh/m²]

Q_p – roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną, [kWh/rok]

A_f – powierzchnia ogrzewana, [m²]

Q_{K,H} – roczne zapotrzebowanie na energię końcową do ogrzewania i klimatyzacji [kWh/rok]

Q_{K,W} – roczne zapotrzebowanie na energię końcową przez system do podgrzania ciepłej wody [kWh/rok]

6. Wyniki analizy porównawczej

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię końcową EK [kWh / (m ² ·rok)]					
Nazwa systemu	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
System nr 1	54,8	4,7	-	7,5	67,0
System nr 2	54,8	4,7	-	7,5	67,0

Roczne jednostkowe zapotrzebowanie na energię pierwotną EP [kWh / (m ² ·rok)]					
Nazwa systemu	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
System nr 1	75,2	0	-	0	75,2
System nr 2	77,2	11,8	-	18,7	107,7

7. Wybór systemu zaopatrzenia w energię:

System nr 1
EP = 75,2 [kWh / (m²·rok)]

c.o.: instalacja centralnego ogrzewania wodnego grzejnikowego niskotemperaturowego (t_z/t_p=57/40°C przy obliczeniowej normatywnej temperaturze zewnętrznej – 20°C) z wymuszeniem przepływu czynnika grzewczego pompą elektroniczną, zasilana z **pompy ciepła powietrze-woda**, w warunkach szczytowych po osiągnięciu punktu biwalentnego zasilana z **automatycznego kotła na biomasę w formie pelet**.

c.w.u.: ogrzewanie ciepłej wody miejscowe w punkcie poboru za pomocą elektrycznych podgrzewaczy przepływowych.

Wszystkie urządzenia elektryczne instalacji ogrzewczej, podgrzewu c.w.u. oraz oświetlenia (pompa ciepła, kocioł na biomasę, pompy obiegowe, oprawy oświetleniowe, itd.) zasilone będą w energię elektryczną z instalacji elektrycznej budynku natomiast na połaci dachu zamontowana będzie instalacja fotowoltaiczna o mocy zainstalowanej 9,0 kWp i łącznej rocznej produkcji mocy nie mniejszej niż 9,0 MWh, która pokryje roczne zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną do zasilenia pomp obiegowych, sterowników i regulatorów instalacji ogrzewczej, przepływowych podgrzewaczy c.w.u. oraz instalacji oświetlenia budynku.