

Rozdział 5

Charakterystyka energetyczna budynku wraz z analizą możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych zaopatrzenia w energię i ciepło.

Nazwa Obiektu Budowlanego:	BUDYNEK GIMNAZJUM
Temat projektu:	Przebudowa i rozbudowa budynku gimnazjum wraz z instalacjami wewnętrznymi : wodną , kanalizacją sanitarną , instalacją gazową , centralnego ogrzewania , elektryczną i wentylacją mechaniczną .
Lokalizacja: Adres, nr działki:	Wola Batorska , Powiat Wielicki Działka nr 690 Jednostka ewidencyjna : Niepołomice Obręb ewidencyjny : Wola Batorska
Inwestor:	GMINA NIEPOŁOMICE z siedzibą w Niepołomicach przy Placu Zwycięstwa 13 32 - 005 Niepołomice
Stadium	PROJEKT BUDOWLANY
Data:	MARZEC 2015

opracował : mgr inż. Tadeusz Zawila UAN Upr. 341/ 90

Kraków 2015-05-29

Podstawa: § 11 pkt. 10 i 12 Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012r., Nr 81 poz. 462 wraz ze zmianą z dnia 21 czerwca 2013 Dz. U. z 2013 r. poz. 762).

Charakterystykę energetyczną projektowanej budowy obiektu budowlanego, opracowano zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynku i lokalu mieszkalnego lub części budynku stanowiącej samodzielną całość techniczno-użytkową oraz sposobu sporządzania i wzorów świadectw ich charakterystyki energetycznej zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 r.

A. Charakterystyka energetyczna.

1. Bilans mocy urządzeń elektrycznych, gazowych, na paliwa stałe, płynne oraz biomasę

a. Urządzenia elektryczne

Urządzenia stanowiące stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne:

- | | |
|--|------|
| - oświetlenie | 8kW |
| - przygotowanie cwu. | 16kW |
| - wentylacja | 1kW |
| - chłodzenie/ogrzewanie | 1kW |
| - urządzenia pomocnicze: napędy, pompy, itp. | 1kW |

Razem zapotrzebowanie na moc elektryczną dla stałego wyposażenia budowlano-instalacyjnego wyniesie 27kW.

Całkowite zapotrzebowanie na moc elektryczną przewidziane dla budynku to 50kW.

b. Urządzenia gazowe

Urządzenia stanowiące stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne:

- | | |
|--|------|
| - szczytowe przygotowanie ciepła dla ogrzewania. | 92kW |
| - szczytowe przygotowanie ciepła dla wentylacji. | 26kW |

Razem zapotrzebowanie na moc w gazie dla stałego wyposażenia budowlano-instalacyjnego wyniesie 118kW.

Moc źródła ciepła w gazie 145kW.

2. Właściwości cieplne przegród zewnętrznych

Przegrody nieprzeźroczyste:

- ściany zewnętrzne przyziemia (izolacja termiczna: styropian o grubości 20cm) - $U=0,17[W/m^2K]$
- dach/stropodach ocieplony (izolacja termiczna: wełna mineralna o grubości 25cm) – $U=0,16[W/m^2K]$
- w części ist. podłoga na gruncie (izolacja termiczna nieznana) -przyjęto $U=0,3[W/m^2K]$
- w części proj. podłoga na gruncie (izolacja termiczna styropian 5cm) -przyjęto $U=0,17[W/m^2K]$

Przegrody przeźroczyste:

- | | |
|---------------------|-----------------|
| - okna- | $U=1,6[W/m^2K]$ |
| - okna połaciowe- | $U=1,6[W/m^2K]$ |
| - drzwi zewnętrzne- | $U=2,5[W/m^2K]$ |

3. Parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, chłodzenia oraz służących do pozyskania cwu

Ogrzewanie:

- źródło podstawowe zapewniające uzupełnienie zapotrzebowania przy temperaturze zewnętrznej $< -15^{\circ}\text{C}$ uzyskiwane będzie z kotła gazowego o sprawności energetycznej: $\eta_{H,g}=0,93$
- projektowana całkowita sprawność systemu uzupełniającego $\eta_{H,tot}=0,88$
- projektowany współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na ogrzewanie $w_H=1,1$

Wentylacja mechaniczna:

- system wentylacji zaprojektowano z wykorzystaniem centrali wentylacyjnej z wymiennikiem krzyżowym o projektowanej sprawności odzysku ciepła wynoszącym około 95%

Pozyskiwanie ciepłej wody użytkowej(cwu):

- źródło podstawowe zapewniające 100% zapotrzebowania uzyskiwane będzie z sieci elektrycznej.
- projektowana całkowita sprawność systemu cwu $\eta_{W,tot}=0,95$
- projektowany współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej na cwu $w_W=3$

4. Ocena przyjętych w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązań budowlanych i instalacyjnych

Zapotrzebowanie na energię końcową EK dla budynku projektowanego	82 kWh/m²rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną EP dla budynku projektowanego	110 kWh/m²rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną EP_{H+W}+ΔEP_L dla budynku nowego/przebudowywanego wg WT2014	115 kWh/m²rok

Współczynniki przenikania ciepła

RODZAJ PRZEGRODY	Współczynnik U dopuszczalny WT2014 (W/m ² K)	Współczynnik U projektowany (W/m ² K)
podłoga na gruncie (przy temperaturze $t_i > 16^{\circ}\text{C}$)	0,30	0,17
stropodach/dach (przy temperaturze $t_i > 16^{\circ}\text{C}$)	0,20	0,16
ściany zewnętrzne (przy temperaturze $t_i > 16^{\circ}\text{C}$)	0,25	0,17
okna	1,30	1,3
okna połaciowe	1,50	1,4 Dopuszczalny zgodnie z § 328 pkt. 1a Rozporządzenia z dnia 5 lipca 2013 r

drzwi	1,70	2,5 Dopuszczalny zgodnie z § 328 pkt. 1a Rozporządzenia z dnia 5 lipca 2013 r
-------	------	--

Uwagi osoby sporządzającej charakterystykę

Budynek spełnia wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej przegród budynków zgodnie rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. poz. 926), które weszły w życie 1 stycznia 2014 r. oraz posiada zapotrzebowanie na energię pierwotną EP niższą niż odpowiadający mu budynek referencyjny wg WT2014.

Przed oddaniem budynku do eksploatacji należy wykonać świadectwo charakterystyki energetycznej w oparciu o dokumentację powykonawczą oraz pomiary z natury.

B. Analiza możliwości racjonalnego wykorzystania wysokoefektywnych systemów alternatywnych w zaopatrzenia energię i ciepło dla inwestycji:

a) roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do ogrzewania, wentylacji, przygotowania ciepłej wody użytkowej, obliczone zgodnie z przepisami dotyczącymi metodologii obliczania charakterystyki energetycznej budynków w projektach branżowych i zsumowane w charakterystyce budynku w systemie konwencjonalnym:

Zapotrzebowanie na energię końcową EK dla budynku projektowanego	82 kWh/m²rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną EP dla budynku projektowanego	110 kWh/m²rok

b) dostępne nośniki energii:

- energia elektryczna,
- sieć gazowa,
- paliwa stałe dowożone

c) warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych,

- dostęp do sieci elektrycznej,
- dostęp do gazowej.

d) 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:

System konwencjonalny to; energia gazu ziemnego, oraz energia elektryczna z istniejących przyłączy.

System hybrydowy to; energia gazu ziemnego i elektryczna z istniejących przyłączy, oraz energia słoneczna dla pozyskania ciepłej wody użytkowej.

Na dachu budynku istnieją miejsca nadające się pod montaż kolektorów słonecznych.

e) obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię;
Z tej powierzchni kolektorów po uwzględnieniu średniego nasłonecznienia można teoretycznie uzyskać moc 16kW energii cieplnej przez kilka godzin na dobę dla pokrycia zapotrzebowania c.w.u. Współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej $w_i = 0$, co po przeliczeniu daje różnice widoczne poniżej.

e) obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zaopatrzenia w energię;

zapotrzebowanie z konwencjonalnego systemu zaopatrzenia

Zapotrzebowanie na energię końcową EK dla budynku projektowanego	82 kWh/m²rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną EP dla budynku projektowanego	110 kWh/m²rok

zapotrzebowanie z zastosowaniem alternatywnego hybrydowego systemu zaopatrzenia

Zapotrzebowanie na energię końcową EK dla budynku projektowanego	82 kWh/m²rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną EP dla budynku projektowanego	96 kWh/m²rok

f) wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię:

Zapotrzebowanie na energię końcową będzie praktycznie jednakowe dla obydwóch systemów.

Zapotrzebowanie na energię pierwotną przy użyciu alternatywnego systemu hybrydowego będzie niższe o 14 kWh/m²rok.

Wcielenie alternatywnego systemu hybrydowego (pozyskanie ciepłej wody z kolektorów słonecznych) w tym obiekcie nie jest wskazane, ponieważ nakłady inwestycyjne na montaż i eksploatację takiego systemu są na dzień dzisiejszy w tym budynku nieopłacalne. Najbardziej niekorzystne składniki to;

- konieczność rozbudowanego systemu automatyki kojarzącego oba systemy, który będzie wymagał nadzoru,
- dodatkowe miejsce na zbiornik buforowy ciepłej wody,
- konserwacja i czyszczenie kolektorów na wysokim budynku o ostro nachylonym dachu,

Po niniejszej analizie rekomenduje się dla tego budynku konwencjonalne źródła energii, czyli ogrzewanie i ciepłą wodę w oparciu o gaz ziemny, a wentylację mechaniczną w oparciu o energię elektryczną tak jak zostało zaprojektowane w opracowaniach branżowych, przy zachowaniu niskich strat ciepła na przegrodach budowlanych.

Oddzielnie natomiast można rozważyć uzupełnienie pozyskiwania ciepłej wody w oparciu o energię elektryczną.