

KOREKTA
do audytu energetycznego budynku SZP ZAMIENTE
W ZAKRESIE WARTOŚCI PODANYCH DLA URZĄDZEŃ POMOCNICZYCH
(TABELA NR 6)

Podstawa do obliczenia energii pomocniczej

Zgodnie z zasadami naboru w ramach konkursu Krajowy Plan Odbudowy programu B1.1.3 Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej szkół, Program Priorytetowy „Wymiana źródeł ciepła i poprawa efektywności energetycznej szkół” do obliczenia energii pomocniczej dla systemów ciepła grzewczego, ciepłej wody, wentylacji mechanicznej przyjęto za podstawowy dokument Rozporządzenie Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej („Rozporządzenie”).

Zgodnie z pkt 4.1.6 Załącznika nr 1 do Rozporządzenia (metodologia wyznaczania charakterystyki energetycznej oparta na standardowym sposobie użytkowania budynku lub części budynku) określono następujące składowe obliczeniowe:

- (i) zapotrzebowanie na moc elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych w systemach technicznych;
- (ii) czas działania urządzeń pomocniczych w systemach technicznych; oraz
- (iii) na tej podstawie roczne zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową dostarczaną do budynku lub części budynku dla systemów technicznych $E_{el,pom}$

Rozporządzenie określa dwie metody obliczeniowe możliwe do zastosowania:

1. pierwsza z nich oparta jest o system wskaźnikowy (tab. 20 rozporządzenia), gdzie wartości zapotrzebowania na moc elektryczną do napędu urządzeń pomocniczych w systemie ogrzewania, systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej i w systemie chłodzenia oraz wartości czasu działania urządzeń pomocniczych w systemie ogrzewania, w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej i w systemie chłodzenia oraz iloczyn powierzchni budynku wyrażony w mkw (A_f) oraz liczby 10^{-3} ;
2. druga zaś dotyczy przypadku dysponowania informacjami z zakresu mocy poszczególnych urządzeń - wówczas określa się ich charakterystykę pracy w ujęciu czasowym w oparciu o posiadane dane wynikające z ich użytkowania lub według Polskiej Normy dotyczącej energetycznych właściwości użytkowych budynków lub dla urządzeń pracujących w systemie ciągłym (przyjmuje się roczny czas pracy 8760 h).

Przeprowadzono analizę dla obu powyższych metod obliczeniowych:

Ad 1. Metoda wskaźnikowa w stosunku do analizowanego obiektu ma dwie cechy wpływające na jej wysoki poziom błędu i tak:

- pierwsza określa powierzchnię budynku, odnosząc się do powierzchni kwadratowej pomieszczeń stosując za podstawę wysokości normę, dla której bazowa wynosi zaledwie 220 cm. W przypadku sal gimnastycznych, które są wentylowane mechanicznie oraz dogrzewane przez wentylację mechaniczną wymiennikiem ciepła z systemu CO szkoły wskaźnik ten pokazał o kilkaset procent zaniżony wynik w stosunku do posiadanej dokumentacji;
- natomiast drugim wskaźnikiem wykazującym istotne odchylenie od sytuacji rzeczywistej jest zagadnienie wentylacji mechanicznej w ramach kuchni oraz zapotrzebowania na energię elektryczną dla instalacji ciepłej wody i jej podgrzewania. W analizowanym obiekcie znajduje się bowiem duża kuchnia obsługująca obecnie wyżywienie dla ponad 1100 osób (dzieci i pracowników). Zbiornik ciepłej wody zgodnie z dokumentacją budowlaną wskazuje na zapotrzebowanie na energię elektryczną o ponad kilkaset procent więcej niż metoda wskaźnikowa określona rozporządzeniem.

Ad 2. W przypadku omawianego obiektu, w oparciu o dokumentację zatwierdzoną do budowy, dokumentację powykonawczą, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, a także zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 czerwca 1994 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm z zakresu budownictwa (m.in. PN-77/B-02011; PN-68/B-01411; PN-76/B-03421) – poniżej przedstawiamy wyciąg najważniejszych informacji dla określenia energii pomocniczej:

- kart katalogowych dla instalacji CO, CW, wentylacja w zakresie urządzeń elektrycznych tym: wentylator w centrali nawiewno-wywiewnej oraz centrali wywiewnej (kuchnia), pompy obiegowe w systemie ogrzewania, pompy cyrkulacyjne w systemie przygotowania ciepłej wody, pompa ładująca zasobnik ciepłej wody użytkowej w budynku; oraz
- dodatkowo, w zakresie weryfikacji przyjętych obliczeń w ramach dokumentacji projektowej / powykonawczej:
 - dla obciążenia systemu CW – na podstawie dokumentacji budowlanej i analizy zapotrzebowania wynikającej z liczby osób w budynku (założenia projektowe 718 osób) oraz liczby uczniów i pracowników w obiekcie w roku szkolnym 2025/2026;
 - strumień objętości powietrza wentylacyjnego dla pomieszczeń z uchylnymi oknami 20 m³/h dla każdej przebywającej osoby, dla pomieszczeń

z wentylacją mechaniczną o nieotwieranych oknach - 30 m³/h dla każdej przebywającej osoby;

- dla okresu pracy urządzeń w ujęciu rocznym przeprowadzono analizę porównawczą danych przyjętych w ramach dokumentacji projektowej z danymi przekazanymi z eksploatacji budynku w ujęciu dwóch osobnych lat dla pomiarów zapotrzebowania na energię w przebiegach 15 minutowych.

Mając powyższe na uwadze to jest zgodnie z wymienionymi podstawami prawnymi (Rozporządzeniem oraz Normami w zakresie procesu opracowania instalacji CO, CW, wentylacji dla obiektów publicznych) przeprowadzono następujące obliczenia:

Urządzenia pomocnicze (Załącznik nr 2 Bilans energetyczny stan przed przedsięwzięciem termomodernizacyjnym)			
Wspomagany system	Moc instalacji w W w zakresie przyłączenia do sieci energetycznej	Zapotrzebowanie na energię końcową (kWh/rok)	Zapotrzebowanie na energię pierwotną (kWh/rok)
CO	1 446,83	7 292,00	18 231,00
CWU	215,53	1 888,00	4 719,00
wentylacja	38 042,82	182 149,00	455 373,00
RAZEM	39 705,17	191 329,00	478 323,00

Niezależnie, celem weryfikacji zakresu dokumentacji został przeprowadzony audyt inwentaryzacyjny mocy danych central wentylacyjnych, których zestawienie przedstawiono poniżej:

Zestawienie central	symbol	Wydatek m³/h	Zapotrzebowania na energię elektryczną. MOC w kW
VS-75-L-PH/SS	NW1	5 000,00	2,9
VS-75-R-PH/SS	NW2	6 600,00	4,7
VS-100-L-PH/SS	NW3	7 900,00	4,8
VS-100-L-PH/SS	NW4	8 700,00	5,5
VS-75-R-PH/SS	NW5	6 900,00	4,6
VS-75-R-PH/SS	NW6	5 800,00	3,5
Jeven Cook -Air	NW7	11 000,00	8
VS-75-L-PH/SS	NW8	5 000,00	2,8
VS-15-R-PH/SS	NW9	1 500,00	1,2
SUMA		58 400,00	38,0