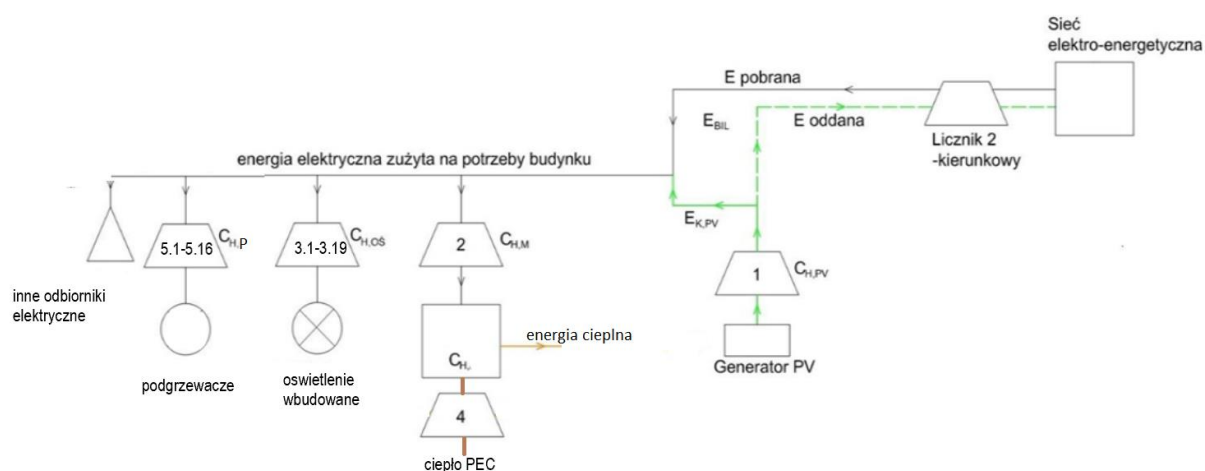


METODYKA PRZYGOTOWANIA RAPORTU POTWIERDZENIA EFEKTU EKOLOGICZNEGO

Planowana inwestycja pn. „Termomodernizacja budynku Zespołu Szkół Publicznych Zakonu Pijarów im. św. Mikołaja w Elblągu” ma na celu zmniejszenie zapotrzebowania budynku na energię pierwotną oraz redukcję emisji CO₂.

Dla ww. inwestycji wykonano audyty energetyczne pokazujące możliwości oraz efekty wdrożenia działań termomodernizacyjnych mających na celu osiągnięcie efektu ekologicznego. Audyty ex-ante były wykonane z zastosowaniem metody obliczeniowej.

W związku z koniecznością pomiarowego potwierdzenia uzyskania planowanych efektów ekologicznych należy, podczas przeprowadzanych prac, zamontować urządzenia pomiarowe, dzięki którym w audycie ex-post będzie można jednoznacznie przedstawić czy wartości poszczególnych efektów zostały osiągnięte.



W tym celu, dla budynku szkoły planowane jest zamontowanie:

1. Licznika zielonej energii – licznik energii elektrycznej wyprodukowanej z instalacji PV
2. Podlicznik energii elektrycznej na potrzeby węzła cieplnego (energia pomocnicza pomp obiegowych)
3. Podliczniki energii elektrycznej na potrzeby oświetlenia wbudowanego (3.1-3.19)- 19 szt.
4. Licznik energii cieplnej (istniejący ciepłomierz)
5. Podliczniki energii elektrycznej na potrzeby cwu (5.1-5.16)- 16 szt.

Łącznie zostanie zainstalowanych 37 liczników

Z różnicy wyliczonego zapotrzebowania na energię końcową przed termomodernizacją oraz zmierzonego zapotrzebowania na energię końcową po termomodernizacji będziemy mogli obliczyć zmniejszenie zużycia energii końcowej, a co za tym idzie również, stosując odpowiednie współczynniki nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej w_i , zmniejszenie energii pierwotnej.

1. Obliczenie zmniejszenia zapotrzebowania na energię końcową po termomodernizacji

Redukcja zapotrzebowania na energię końcową po termomodernizacji $E_k = E_{k1} - E_{k2}$

gdzie:

E_{k1} – zapotrzebowanie na energię końcową przed termomodernizacją (z audytu ex-ante)

E_{k2} – zapotrzebowanie na energię końcową po termomodernizacji (zmierzone)

Energia elektryczna zużyta w budynku:

Licznik dwukierunkowy montowany przez zakład energetyczny w regionie, w którym przeprowadzana jest powyższa inwestycja mierzy dwie wartości: E_{ODDANA} – energia wyprodukowana przez PV a nie zużyta na miejscu (oddana do sieci), oraz $E_{POBRANA}$ – energia pobrana z sieci energetycznej.

- a) Energia z PV zużyta na miejscu - $E_{k_{PV}}$

$$E_{k_{PV}} = C_{H,PV} - E_{ODDANA}$$

$C_{H,PV}$ – energia PV wyprodukowana, zmierzona na liczniku nr 1.

- b) Energia elektryczna z sieci zużyta przez budynek

$$E_{k_{BIL}} = E_{POBRANA} - E_{ODDANA}$$

- c) Całkowita energia elektryczna zużyta w budynku

$$E = C_{H,PV} + E_{k_{BIL}}$$

- d) Energia końcowa budynku

Jeżeli $E_{k_{BIL}} \leq 0$, to budynek jest samowystarczalny energetycznie

Jeżeli $E_{k_{BIL}} > 0$, to $E_{k2} = E_{k_{H,M}} + E_{k_{H,OŚ}} + E_{k_{H,P}}$

$$E_{k_{H,M}} = E_{k_{BIL}} \cdot C_{H,M} / (C_{H,PV} + E_{k_{BIL}})$$

$$E_{k_{H,OŚ}} = E_{k_{BIL}} \cdot C_{H,OŚ} / (C_{H,PV} + E_{k_{BIL}})$$

$$E_{k_{H,P}} = E_{k_{BIL}} \cdot C_{H,P} / (C_{H,PV} + E_{k_{BIL}})$$

$E_{k_{H,M}}$ – energia końcowa z sieci zużyta przez urządzenia pomocnicze

$E_{k_{H,OŚ}}$ – energia końcowa z sieci zużyta przez oświetlenie wbudowane

$E_{k_{H,P}}$ – energia końcowa z sieci zużyta przez podgrzewacze wody

$C_{H,M}$ – energia zmierzona na liczniku nr 2 (urządzenia pomocnicze)

$C_{H,OŚ}$ – energia zmierzona na licznikach nr 3.1-3.19 (całe oświetlenie wbudowane)

$C_{H,P}$ – energia zmierzona na licznikach nr 5.1-5.16 (podgrzewacze wody – całą energią na cwu)

Energia cieplna zużyta w budynku:

Energii cieplnej (E_c) dostarczonego do budynku zostanie odczytana z zamontowanego ciepłomierza. Na liczniku nr 4 mierzona jest ilość energii cieplnej zużytej przez budynek dostarczona do węzła.

2. **Obliczenie zmniejszenia zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną po termomodernizacji oraz emisji CO₂.**

Ek2 = Ekel + Ekciepl, gdzie: **Ekel** = $C_{HPV} + E_{kBIL}$, **Ekciepl** = C_{HC}

Ep2 = Epel + Epciepl, gdzie:

Epciepl = $C_{HC} * wi1$, gdzie $wi1$ – współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla ciepła sieciowego 0,785

$E_{kBIL} \leq 0 \Rightarrow \mathbf{Epel} = 0$; (dla bilansu rocznego wynika brak zużycia energii elektrycznej z sieci)

$E_{kBIL} > 0 \Rightarrow \mathbf{Epel} = (E_{kHM} + E_{kHOS} + E_{kHP}) * wi2$, gdzie $wi2$ - współczynnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej dla energii elektrycznej sieciowej 3,0

EmCO2 (po) = EmCO2el + EmCO2ciepl, gdzie:

$E_{kBIL} \leq 0 \Rightarrow \mathbf{EmCO2el} = 0$

$E_{kBIL} > 0 \Rightarrow \mathbf{EmCO2el} = (E_{kHM} + E_{kHOS} + E_{kHP}) * wem1$, gdzie $wem1$ – wskaźnik emisji CO₂ dla energii elektrycznej sieciowej 814,0 kgCO₂/MWh.

EmCO2ciepl = $C_{HC} * wem2$, gdzie $wem2$ - wskaźnik emisji CO₂ dla ciepła sieciowego 95,089 kg/GJ.

Efekty ekologiczne:

Ilość energii elektrycznej z OZE: **CH_{pv}**

Zmniejszenie zużycia energii końcowej: **Ek1 – Ek2**,

gdzie: Ek1 - energia końcowa dla stanu „przed” wg ZET, Ek2 - energia końcowa dla stanu „po” wg pomiarów jw.

Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej: **Ep1 – Ep2**,

gdzie: Ep1 - nieodnawialna energia pierwotna dla stanu „przed” wg ZET, Ep2 - nieodnawialna energia pierwotna dla stanu „po” wg pomiarów jw.

Zmniejszenie emisji CO₂: **EmCO2(przed) - EmCO2(po)**, gdzie: EmCO2(przed) – emisja CO₂ dla stanu „przed” wg ZET, EmCO2(po) – emisja CO₂ dla stanu „po” wg pomiarów jw.

Pomiary będą przeprowadzone w okresie 12 miesięcy, przy czym stan początkowy liczników zostanie udokumentowany (zdjęcia lub wydruk z BMS) na dzień: **data1**, a stan końcowy na dzień **data2**.

(data2-data1=12 mies., data2=umowna data osiągnięcia efektu ekologicznego). Zakłada się dokonywać dokumentacji pomiarów co miesiąc lub częściej, tak aby w przypadku awarii któregoś z liczników można go było szybko wymienić, a zużycie energii w okresie trwania awarii sensownie oszacować.