



Ludomir Duda

05-552 Magdalenka ul. Polna 15
NIP 123-071-09-29 REGON 141646017
dudalud@gmail.com tel. +48 509 850 255
Autoryzacja KAPE 0001

Opracował dr Ludomir Duda

Strategia redukcji emisji w budynkach oświaty

Strategię opracowano na podstawie dokumentu **‘Wytyczne w zakresie podniesienia efektywności energetycznej w obiektach użyteczności publicznej na bazie wybranych budynków oświatowych m.st. Warszawy**, w którym został policzony potencjał efektywnej ekonomicznie redukcji emisji i koszty jego uruchomienia odniesieniem do inwestycji głębokiej termomodernizacji w Zespole Szkół Ponadpodstawowych Nr1 w Końskich, finansowanej z Funduszy Norweskich.

Przesłanki

1. Podstawową barierą w uruchamianiu efektywnych ekonomicznie inwestycji termomodernizacyjnych jest stan świadomości właścicieli i zarządców obiektów budowlanych, którzy w 99% przypadków nawet nie znają wartości EP[kWh/m²/rok], EK[kWh/m²/rok], czy EU[kWh/m²/rok] a samorządy nie prowadzą *Benchmarkingu zapotrzebowania na energię swoich obiektów*.
2. Zmiana tego stanu świadomości jest możliwa jedynie w wyniku działań edukacyjnych na wielką skalę. Najskuteczniejszym instrumentem oddziaływania edukacyjnego, w obszarze efektywności energetycznej, jest wprowadzanie systemów zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej i upowszechnienia dobrych praktyk w obszarze głębokiej termomodernizacji.
3. Budynki oświaty są najlepszym miejscem upowszechniania dobrych praktyk, ponieważ obejmują swoim edukacyjnym oddziaływaniem zarówno administrację samorządową jak i uczniów, nauczycieli oraz rodziców.
4. W przypadku budynków oświatowych głęboka termomodernizacja ma dodatkowo niezwykle istotny aspekt. W szkołach nie są dotrzymywane normy wentylacyjne co istotnie obniża efektywność procesu dydaktycznego. A mimo to ponad 50% energii zużywane jest na podgrzanie powietrza wentylacyjnego. Dostarczenie odpowiedniej ilości powietrza, wobec zanieczyszczenia powietrza zewnętrznego, wymaga stosowania wysokosprawnych systemów filtracji i wentylacji mechanicznej z odzyskiem ciepła, stosowanych w głębokiej termomodernizacji.
5. Budynki oświatowe charakteryzują się zróżnicowanym standardem energetycznym. W Warszawie dla co najmniej 25% szkół efektywna ekonomicznie (średnio SPBT≤15[lat]) głęboka termomodernizacja, pozwala na zredukowanie nakładów na energię o >80%.
W ZSP nr 1 W końskich SPBT=5,9 wynosiło przy wskaźniku zapotrzebowania na energię końcową EK=25kWh/m²/rok i nakładach ~850 zł/m² a zużycie energii zostało zredukowane o 96%
6. Nakłady na głęboką termomodernizację wynoszą 800÷900[zł/m²] i w minimalnym stopniu zależą od wyjściowego standardu energetycznego co implikuje wysoką

- efektywność ekonomiczną termomodernizacji szkół o najniższym standardzie energetycznym.
7. Docelowy standard energetyczny nie zależy od standardu wyjściowego i jest lepszy niż $EK \leq 30$ [kWh/m²/rok]
 8. Redukcja emisji CO₂ w przeliczeniu na jednostkową powierzchnię budynku to 35 [kg_{CO2}/m²/rok] średnio dla Warszawy, gdzie szkoły mają relatywnie wysoki standard energetyczny i zasilane są z elektrociepłowni. Dla ZSP nr1 w Końskich jest to 172 [kg_{CO2}/m²/rok]
 9. Średni koszt redukcji emisji dla Warszawy to <15 tys. [zł/Mg_{CO2}] i 5 tys. [zł/Mg_{CO2}] w ZSP nr1 w Końskich

Działanie

Opracowanie i uruchomienie programu wsparcia dla głębokiej termomodernizacji szkół przez NFOŚ i GW, jako instrumentu uruchamiającego potencjał efektywnych ekonomicznie redukcji użytkowania energii.

Efekty i nakłady

Założenia

Szacowana powierzchnia placówek oświatowych o współczynniku zapotrzebowania na energię końcową $EK > 250$ kWh/m²/a pow. to 10 mln m²

Nakłady <9 mld mln zł

Szacowany efekt ekologiczny >1 mln. Mg CO₂/rok*

Efekt energetyczny > 2 TWh/rok

Efekt ekonomiczny 600 mln zł/rok

W szkołach o standardzie energetycznym $EK < 250$ kWh/m²/a także konieczna jest wymiana wentylacji na mechaniczną z wysokosprawną rekuperacją i systemem filtracji pyłów od PM_{2,5}. Operacji takiej musi towarzyszyć wymiana lub uszczelnienie okien. Koszty takiej inwestycji nie będą większe niż 450 zł/m² co przy szacowanej powierzchni 20 mln m² daje nakłady rzędu 9 mld zł i podwoi efekt energetyczny, ekologiczny i ekonomiczny inwestycji w GT placówek oświatowych.

*dla Warszawy średni efekt ekologiczny bez uwzględniania efektu wymiany oświetlenia i instalacji ogniw PV wynosi 35 [kg_{CO2}/m²/rok] dla ZSP nr1 w Końskich jest to 172 [kg_{CO2}/m²/rok] biorąc pod uwagę niższy przeciętnie niż w Warszawie standard energetyczny szkół w mniejszych ośrodkach i uwzględniając nieuwzględniony w przywołanym opracowaniu efekt instalacji ogniw PV oszacowano efekt na >1 mln [Mg CO₂/rok]