

Istotne zapisy Studium Wykonalności.

1. WSTĘPNA ANALIZA PROJEKTU

Projekt zakłada kompleksową termomodernizację budynku w celu zwiększenia energooszczędności, a tym samym ograniczenia zużycia poboru energii. Wszelkie zmiany w infrastrukturze budynku bazują na zaleceniach przeprowadzonego audytu energetycznego. Zakładany poziom efektu energetycznego po przeprowadzeniu projektu szacowany jest na poziomie 90,80%. Podstawowym działaniem mającym na celu zwiększenie wydajności cieplnej budynku, a tym samym ograniczenie poboru energii jest podniesienie oporu cieplnego przegród do poziomu spełniającego wymogi WT wraz z wymianą okien w całości budynku celem ulepszenia współczynnika przenikalności ciepła spełniające wymogi WT.

Budynek będący przedmiotem projektu jest budynkiem przedwojennym na fundamencie z cegły pełnej w konstrukcji szkieletu drewnianego wypełnionego trocinami i igliwem. Ściany zewnętrzne deskowane pokryte dwustronnie trzcina i tynkiem wapiennym. Dach konstrukcji drewnianej z deskowaniem zewnętrznym kryty papą.

Tabela 1. Opis techniczny podstawowych elementów budynku:

Ściany zewnętrzne	Szkielet drewniany dwustronnie deskowany z wypełnieniem igliwem sosnowym i trocinami, otynkowane dwustronnie tynkiem wapiennym na matach trzciniowych. Część ścian zewnętrznych zaizolowana 8 cm styropianu z tynkiem cienkowarstwowym. Zaizolowane ściany stwarzają ryzyko wykroplenia wody w warstwie izolacji i należy je dodatkowo zaizolować dla wyeliminowania tego ryzyka. Dobudowana klatka schodowa i przedsionek od strony elewacji NW z betonu komórkowego klasy 700 ocieplonego 8cm styropianu
Ściany wewnętrzne	Szkielet drewniany dwustronnie deskowany z wypełnieniem igliwem sosnowym i trocinami, otynkowane dwustronnie tynkiem wapiennym na matach trzciniowych.
Dach, strop nad ostatnią kondygnacją, strop nad piwnicą	Konstrukcja dachu drewniana z pełnym deskowaniem pokryta papą. W dobudówkach ocieplona 8cm wełny mineralnej. Strop nad piwnicą betonowy.
Klatka schodowa	Wewnętrzna konstrukcji drewnianej, dobudowana żelbetowa.

Okna i drzwi	Drzwi drewniane nieocieplone. Okna częściowo drewniane w złym stanie technicznym, częściowo wymienione na plastikowe niespełniające aktualnych wymagań Rozporządzenia o warunkach technicznych.
---------------------	---

źródło: Audyt energetyczny

W skład zadań inwestycyjnych zgodnie z dokumentem audytu energetycznego wchodzi między innymi:

- Ściany, w szczególności: Ściany zewnętrzne (stykające się z powietrzem zewnętrznym, niezależnie od rodzaju ściany ocieplenie ścian zewnętrznych).
- Stropy, w szczególności:
 - stropodach – ocieplenie stropodachu
 - strop pod nieogrzewanym poddaszem – ocieplenie stropu poddasza
 - strop nad piwnicą – ocieplenie stropu nad piwnicą
 - podłoga na gruncie – ocieplenie podłogi na gruncie
- Stolarka okienna i drzwiowa, w szczególności:
 - wymiana okien i drzwi zewnętrznych wejściowych na nowe,
 - modernizacja starych okien poprzez spasowanie, zastosowanie/wymianę uszczelek i okuć, uszczelnienie drzwi
- Wentylacja, w szczególności:
 - zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewnej,
 - zastosowanie wentylacji mechanicznej wywiewnej,
 - zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej,
 - zastosowanie wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z odzyskiem ciepła.
 - montaż nawiewników higrosterowalnych/automatycznych w oknach i kanałach wentylacyjnych,
 - montaż nawiewników sterowanych ręcznie oknach i kanałach wentylacyjnych,
 - zastosowanie gruntowych wymienników ciepła
- Instalacja ciepłej wody użytkowej, w szczególności:
 - wymiana/zastosowanie izolacji rurociągów,
 - wymiana rurociągów i izolacji,

- wyposażenie instalacji w cyrkulację,
 - zastosowanie sterowania czasowego instalacji cyrkulacji,
 - zastosowanie armatury regulacyjnej w zakresie regulacji hydraulicznej (np. zawory podpionowe),
 - wymiana/zastosowanie izolacji zasobników,
 - modernizacja/wymiana węzłów cieplnych,
 - zastosowanie perlatorów,
 - zastosowanie kryz ograniczających (reduktorów) przepływu,
 - zastosowanie baterii jednouchwytowych, termostatycznych, bezdotykowych,
 - zastosowanie baterii z ograniczonym czasem wypływu,
- Modernizacja oświetlenia, w szczególności:
 - wymiana i montaż punktów świetlnych,
 - wymiana i montaż tablic rozdzielczych,
 - zastosowanie i montaż automatyki sterowniczej,
 - przełożenie instalacji elektrycznych (w sytuacji gdy jest konieczne).
- Zakup oraz montaż instalacji i urządzeń do produkcji energii elektrycznej i ciepłej ze źródeł odnawialnych np.: kotły c.o., kolektory słoneczne, pompy ciepła, rekuperatory, ogniwa fotowoltaiczne i inne urządzenia.
- Prace przygotowawcze, w szczególności:
 - przygotowanie projektu (przeprowadzenie prac studialnych, ekspertyz, badań geologicznych, archeologicznych, itp.);
 - przygotowanie dokumentacji technicznej: koncepcja budowlana, projekt budowlany, projekt wykonawczy, itp.;

W celu usprawnienia i zwiększenia efektywności instalacji centralnego ogrzewania wnioskodawca planuje wprowadzić dodatkowe źródło ciepła poprzez instalację pompy powietrze-powietrze VRF. By zapewnić użyteczność budynku zgodnie z jego przeznaczeniem wnioskodawca przewiduje instalację wentylacji nawiewno-wywiewnej z rekuperacją. Wprowadzenie instalacji wentylacyjnej usprawni funkcjonalność budynku, w którym działa ośrodek, takowa instalacja zapewni bezpieczny sposób regulacji temperatury gwarantujący

zdrowie i komfort użytkownikom budynku. By zagwarantować zmniejszenie strat ciepła, które odpowiedzialne było za zwiększony pobór energii wprowadzone zostaną modernizacje izolacji budynku poprzez dodatkowe ocieplenie.

Celem zmniejszenia zapotrzebowania na energię elektryczną Wnioskodawca planuje wymianę oświetlenia na instalację LED, której będą podlegały wszystkie wyładowcze, halogenkowe i żarowe źródła światła w pomieszczeniach o czasie użytkowania ≥ 2500 h oraz dodatkowe instalacje na korytarzach.

Technologie zastosowane w projekcie bazują na sugestjach zawartych w dokumencie audytu energetycznego, według którego szacunkowa poprawa efektywności energetycznej określonej dla energii końcowej wynosi 90,80% w odniesieniu do stanu istniejącego budynku. Dodatkowo realizacja projektu umożliwi redukcję emisji, CO₂ o 95% w porównaniu z stanem obecnym.

Bezpośrednie korzyści z przeprowadzenia projektu termomodernizacji obrazuje w pełni poniższe zestawienie tabel prezentujące poziom zapotrzebowania na energię końcową przed przeprowadzeniem projektu termomodernizacji jak i po przeprowadzeniu tego projektu.

Tabela 2. Charakterystyka energetyczna budynku.

Nazwa wskaźnika		PRZED TERMOMODERNIZACJĄ	Po TERMOMODERNIZACJI
1.	Obliczeniowa moc cieplna systemu grzewczego/moc zamówiona [MW]	0,05	0,014
2.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku (bez uwzględniania sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu). [kWh/rok]	85 781	15 643
3.	Sezonowe zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania budynku z uwzględnieniem sprawności systemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu. [kWh/rok]	115 920	7 594
4.	Obliczeniowe zapotrzebowanie na ciepło do przygotowania c.w.u. z uwzględnieniem sprawności [kWh/rok]	59 348	6 850

5.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym bez uwzględnienia sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	179,00	32,64
6.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ² rok)]	241,89	15,79
7.	Wskaźnik sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynku w standardowym sezonie grzewczym z uwzględnieniem sprawności sytemu grzewczego i przerw w ogrzewaniu [kWh/(m ³ rok)]	85,27	5,59

źródło: Audyt energetyczny

Dodatkowe działania mające na celu polepszenie wartości współczynnika przenikania ciepła zgodnie z audytem energetycznym wymagają modernizacji izolacji ścian zewnętrznych oraz dachu budynku. To działanie jest wymagane celem podniesienia oporu cieplnego przegród do poziomu spełniającego wymagania przepisów budowlanych zgodnie z wymogami technicznymi w nich zawartymi.

Zwiększenie izolacji dachowej za pomocą styropapy oraz poniesienie oporu cieplnego ścian zewnętrznych do poziomu spełniającego wymagania WT. W przypadku ścian zewnętrznych zgodnie z analizą dokonaną w trakcie audytu energetycznego optymalne rozwiązanie zapewni zastosowanie styropianu platinium o grubości warstwy 0,15m oraz spełniającej wskaźnik 0,125UW/(m²K) na powierzchni całkowitej 272 i 16 metrów kwadratowych. Natomiast w celu zapewnienia adekwatnego usprawnienia izolacji ścian z podstawowa izolacją wymagane będzie zastosowanie styropianu platinium o grubości warstwy 0,10m spełniające wskaźnik przenikalności cieplnej na poziomie 0,113 UW/(m²K) na powierzchni łącznej wynoszącej 106 metrów kwadratowych. Kontynuując działanie zwiększenia sprawności izolacji ścian zewnętrznych wnioskodawca planuje zwiększyć wydolność izolacji ścian dobudówki za

pomocą izolacji styropianowej o grubości 0.12m i współczynniki przenikalności cieplnej na poziomie 0,152 UW/(m²K) na powierzchni całkowitej ścian wynoszącej 97 metrów kwadratowych.

Ostatnim z elementów infrastruktury wymagającym ulepszenia izolacji jest dach, polepszenie wartości współczynnika przenikalności cieplnej zostanie zagwarantowane zgodnie z zaleceniami audytu energetycznego poprzez użycia styropapy o grubości warstwy na poziomie 0,22m na powierzchni całkowitej dachu wynoszącej 272 metry kwadratowe, o wartości współczynnika przenikalności cieplna 0,149 UW/(m²K) gwarantując tym samym poprawę wskaźnika przenikalności cieplnej z obecnej 3,232 UW/(m²K) do 0,156 UW/(m²K). By zapewnić jednolitą, jakość izolacji dachowej wymagana jest modernizacja izolacji dachu dobudówki na poziomie grubości 0,16m styropapy o współczynniku 0,154 UW/(m²K) na całkowitej powierzchni dachowej kontenera wynoszącej 36 metrów kwadratowych, by zmodernizować współczynnik przenikania ciepła z 0,498 UW/(m²K). do 0,162 UW/(m²K).

Kolejnym aspektem modernizacji zaleconym zgodnie z audytem energetycznym związany jest z modernizacją całość instalacji oświetlenia budynku. Zgodnie z normą regulującą natężenie światła PN-EN 12464-1:2004: Światło i oświetlenie. Wobec powszechnego stosowania oświetlenia lokalnego na powierzchniach roboczych przyjęto natężenia oświetlenia wbudowanego >300lx. Pozostałe parametry oświetlenia zgodnie z wyżej wymienioną normą.

Stan obecny instalacji oświetlenia kształtuje się w sposób następujący. Ponad 95% oświetlenia to źródła wyładowcze, dla których przyjęto moc opraw na podstawie audytu energetycznego =1,15 mocy źródeł. Przeprowadzone badania podczas audytu energetycznego wskazują, że zinventaryzowano źródła światła w pomieszczeniach o czasie użytkowania >4h.

W trakcie audytu energetycznego przyjęto, że wymianie na oświetlenie LED będą podlegały wszystkie wyładowcze, halogenkowe i żarowe źródła światła w pomieszczeniach o czasie użytkowania ≥ 2500 h oraz na korytarzach. Dodatkowo przyjęto założenie, że wszystkie pomieszczenia zostaną wyposażone w czujniki obecności a ponadto 2/3 lamp na korytarzach zostanie wyposażona w czujniki ruchu, co pozwoli na uzyskanie dodatkowych oszczędności. Konsekwentnie przyjęto w zgodzie z obowiązującymi przepisami oświetlenie równomierne powierzchni poziomych na poziomie 300 lx natężenia oświetlenia wbudowanego na powierzchniach pracy. Wymianie podlegać będą 84 lampy żarowe, 2 lampy rtęciowe oraz 8

lamp świetlówek natomiast po przeprowadzonej modernizacji system oświetlenia zostanie wyposażony w 69 lampy typu LED oraz 1 lampa żarowa.

Tabela 3. Sprawność systemu oświetleniowego po modernizacji

Budynek	Oszczędność mocy Δq [W]	Oszczędność energii ΔQ [kWh]
I piętro	3036,80	8475,20
II piętro	995,30	2488,25
Razem	4032,10	10963,45

źródło: audyt energetyczny

W celu dalszego zwiększenia wydajności energetycznej wnioskodawca planuje instalację mikro-instalacji fotowoltaicznej na dachu budynku. Wnioskodawca przewiduje instalację na dachu budynku 24 sztuki paneli fotowoltaicznych o powierzchni łącznej około 26,4 m².w układzie off gride charakteryzujących się roczną produktywnością na poziomie 5700 kWh. Warty odnotowania jest fakt, że szczyt produktywności instalacji fotowoltaicznej pokrywać będzie się z szczytowym zapotrzebowaniem na energię przeznaczona na chłodzenie/klimatyzację. Efektem, czego montaż wspomnianej instalacji jest kluczowym elementem w celu osiągnięcia wskazanych w audycie wyników energetycznej oszczędności.

Na podstawie zaleceń zawartych w audycie energetycznym wnioskodawca planuje wprowadzenie mechanicznej wentylacji nawiewna wywiewnej z odzyskiem ciepła, dodatkowo celem zapewnienia odpowiedniej, jakości wentylacji i stanu powietrza by budynek mógł pełnić funkcje placówki wychowawczej dla dzieci audytorzy sugerują wprowadzenie dodatkowej instalacji wentylacji chłodniczej zapewniającej optymalną temperaturę, ta instalacja byłaby dodatkowo zasilana przez mikro-instalację fotowoltaiczną znajdującą się na dachu budynku, czym samym koszty funkcjonowania instalacji wentylacji chłodzącej zostaną ograniczone do minimum. Z obliczeń zapotrzebowania na chłód po termomodernizacji w pomieszczeniach nie będą dotrzymane parametry komfortu cieplnego. Dlatego zaproponowano przez audytorów instalację klimatyzacji w systemie VRF. Instalacja ta będzie zasilana latem z baterii kolektorów słonecznych.

Kolejnym punktem projektu wnioskodawcy będzie wprowadzenie modernizacji do systemu centralnego ogrzewania budynku za pomocą wzbogacenia systemu o drugie źródło ogrzewania. Tak funkcjonujący dwuźródłowy system grzewczy, w którym dotychczasowa instalacja, CO wspomagałaby system klimatyzacji przy temperaturach < -5 C. Rozwiązanie takie znacznie obniży koszty ogrzewania i emisję, CO₂. Co więcej w tym miejscu również można wykorzystać dodatkową instalację klimatyzacji zasilanej poprzez mini-instalacje baterii fotowoltaicznych. Klimatyzacja VRF ze względu na bardzo wysoką sprawność przy dodatnich temperaturach zewnętrznych pokryje także 80% zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania. Pozostałe 20% zapotrzebowania na ciepło przy niskich temperaturach zewnętrznych będzie dostarczał kocioł kondensacyjny. Tym samym system dwuźródłowego zasilania centralnego systemu ogrzewania zapewni maksymalnie możliwe ograniczenie emisji, CO₂.

Ostatnim aspektem budynku podlegającym działaniom termomodernizacji jest instalacja ciepłej wody użytkowej (CWU). W obecnym stanie centralne przygotowanie CWU odbywa się w kotłowni gazowej z zasobnikiem ciepła sprzed 1995 roku. W ramach modernizacji systemu CWU wnioskodawca przewiduje wymianę kotła gazowego na wysokosprawny kocioł impulsowy z energooszczędnym zasobnikiem ciepła, który będzie dostarczał ciepłą wodę przy temperaturach zewnętrznych $< 7^{\circ}\text{C}$ to jest przez połowę roku. Przy temperaturach $> 7^{\circ}\text{C}$ źródłem ciepła będzie pompa ciepła powietrze woda. Ponadto przewiduje się wymianę 5 szt. armatury umywalkowej na armaturę czasową z wodo-oszczędnymi wylewkami o wydatku poniżej 2 l/min, wymianę 6 sztuk armatury natryskowej na 3 sztuk armatury czasowej z ogranicznikiem wypływu < 6 l/min i 3 sztuki armatury z ogranicznikiem wypływu < 6 l/min uruchamianej zaworem przy słuchawce prysznicowej. Ponadto zostaną wymienione dwa komplety armatury zlewozmywakowej na wodo-oszczędne. Zostaną także zainstalowane trzy komplety wodo-oszczędnych toalet z funkcją higieny.

4. IDENTYFIKACJA PROJEKTU

Projekt wnioskodawcy zakłada podjęcie działań na bazie zaleceń zawartych w audycie energetycznym wykonanym w 2016 roku, którego rekomendacje ujmują takie kwestie jak:

- Ocieplenie dachu styropapą w sposób zapewniający połączenie izolacji ścian z styropapą.

- Ocieplenie ścian zewnętrznych budynku oraz przybudówki za pomocą styropianu platinum.
- Wymianę starych okien na plastikowe o współczynniku przewodzenia ciepła $U_w \leq 0,9 [W/m^2K]$.
- Instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z rekuperacją o sprawności nominalnej $>90\%$ i sprawności średnio sezonowej $>85\%$ z odzyskiem wilgoci i instalacją odszraniającą nie pobierającą energii elektrycznej.
- Wymiana instalacji oświetlenia na energooszczędne LED, Przyjęto zgodnie z zaleceniem audytu energetycznego, że wymianie na oświetlenie LED będą podlegały wszystkie wyładowcze, halogenkowe i żarowe źródła światła w pomieszczeniach o czasie użytkowania ≥ 2500 h oraz na korytarzach. Dodatkowo przyjęto, że wszystkie pomieszczenia zostaną wyposażone w czujniki obecności a 2/3 lamp na korytarzach w czujniki ruchu, co pozwoli na uzyskanie dodatkowych oszczędności. Obecną instalację oświetleniową zastąpi 69 lamp LED i 1 lampa żarowa.
- Przewidziano usprawnienie dla systemu CO po przez wymianę kotła gazowego na kondensacyjny, impulsowy dostosowany do obniżonego zapotrzebowania na moc szczytową oraz wprowadzenie dodatkowego źródła ciepła w postaci pompy powietrze-powietrze systemu multisplit.
- Wnioskodawca zgodnie z zaleceniami audytu energetycznego planuje instalację klimatyzacji w systemie VRF. Instalacja ta będzie zasilana latem z baterii kolektorów słonecznych. Klimatyzacja VRF ze względu na bardzo wysoką sprawność przy dodatnich temperaturach zewnętrznych pokryje także 80% zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania. Pozostałe 20% zapotrzebowania na ciepło przy niskich temperaturach zewnętrznych będzie dostarczał kocioł kondensacyjny
- Przywdziano usprawnienie dla systemu CWU po przez centralne przygotowanie CWU z pieca zasilanego gazem, oraz wymianę armatury na wodo-oszczędną i zastosowanie pompy ciepła powietrze woda.
- Przewidziano instalację na dachu ogniw fotowoltaicznych.

Realizacja projektu będzie przeprowadzona w dwóch fazach: wstępnej fazie, w której przewidziane jest podniesienie oporu cieplnego budynku oraz modernizacja oświetlenia na energooszczędne wraz z wymianą okien i drzwi. Dane przedstawione i technologia użyta do osiągnięcia wskazanych rezultatów bazują bezpośrednio na wyniku przeprowadzonego audytu

energetycznego budynku. Przegrody zewnętrzne, których dotyczyć będzie zadanie podniesienia oporu cieplnego to: dach budynku, strop nad piwnicą oraz ściany zewnętrzne. Wpłyne to znacznie na polepszenie współczynnika przenikania ciepła przez przegrody zewnętrzne tym samym znacznie ograniczy zapotrzebowanie energetyczne. Obecny współczynnik przenikalności cieplnej ścian zewnętrznych to 0,498 a ścian zewnętrznych kontenera to 0,392 UW/(m²K), po działaniu modernizacji osiągnięte zostaną wyniki odpowiednio 0,172 oraz 0,189UW/(m²K), stan przed modernizacją dachu określony na poziomie 2,514 oraz dachu kontenera 0,397UW/(m²K) natomiast po modernizacji osiągnięte zostaną wyniki na poziomie 0,146 i odpowiednio dachu kontenera 0,150UW/(m²K), strop piwnic na stan obecny osiąga rezultat 1,427UW/(m²K) po przeprowadzeniu modernizacji 0,242W/(m²K). W trakcie tego zadania zgodnie z rekomendacją audytu energetycznego wnioskodawca zamierza wymienić okna na plastikowe o współczynniku przewodzenia ciepła $U_w \leq 0,9$ [W/m²K] . Obecny stan okien budynku nie spełnia minimalnych wymogów WT, obecny poziom Współczynnika przenikania ciepła 2,6UW/(m²K), po przeprowadzeniu działań termomodernizacji możliwe jest osiągnięcie wyniku 0,9UW/(m²K) dla okien wymienionych. Integralną częścią tego zadania będzie również usprawnienie oświetlenia wbudowanego. Obecnie w budynku ponad 95% oświetlenia to źródła wyładowcze. Zadanie zakłada, że wymianie na oświetlenie LED będą podlegały wszystkie wyładowcze, halogenkowe i żarowe źródła światła w pomieszczeniach o czasie użytkowania ≥ 2500 h oraz na korytarzach. Dodatkowo przyjęto, że wszystkie pomieszczenia zostaną wyposażone w czujniki obecności a 2/3 lamp na korytarzach w czujniki ruchu, co pozwoli na uzyskanie dodatkowych oszczędności. Umożliwi to osiągnięcie oszczędność energii na poziomie 14245ΔQ[kWh].

Drugi i ostatni etap realizacji projektu polegał będzie na modernizacji systemu centralnego ogrzewania wraz z instalacją systemu wentylacyjnego i doposażeniem budynku w mikro-instalacje fotowoltaiczną. W ramach tego zadania wnioskodawca przewiduje modernizację instalacji centralnego ogrzewania budynku poprzez wprowadzenie dodatkowego źródła ciepła w postaci wymiany kotła gazowego na kondensacyjny, impulsowy dostosowany do obniżonego zapotrzebowania na moc szczytową oraz wprowadzenie dodatkowego źródła ciepła w postaci pompy powietrze- powietrze systemu multisplit (VRF). Wnioskodawca planuje instalację klimatyzacji w systemie VRF. Instalacja ta będzie zasilana latem z baterii kolektorów słonecznych gwarantując energooszczędność. Klimatyzacja VRF ze względu na bardzo wysoką sprawność przy dodatnich temperaturach zewnętrznych pokryje także 40% zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania. Pozostałe 60% zapotrzebowania na ciepło przy niskich temperaturach

zewnątrznych będzie dostarczał kocioł kondensacyjny. Proponowany przez wnioskodawcę dwuźródłowy system grzewczy, w którym dotychczasowa instalacja CO wspomagałaby system klimatyzacji przy temperaturach $< -5\text{ }^{\circ}\text{C}$. znacznie obniży koszty ogrzewania i emisję, CO₂. W celu kompleksowej modernizacji systemu CWU wymianie podlegać będzie 5 szt. armatury umywalkowej na armaturę czasową z wodo-oszczędnyimi wylewkami o wydatku poniżej 2l/min, wymianę 6 sztuk armatury natryskowej na 3szt armatury czasowej z ogranicznikiem wypływu $< 6\text{l/min}$ i 3 sztuki armatury z ogranicznikiem wypływu $< 6\text{l/min}$ uruchamianej zaworem przy słuchawce prysznic. Ponad to zostaną wymienione dwa komplety armatury zlewozmywakowej na wodo-oszczędne. Zostaną także zainstalowane trzy komplety wodo-oszczędnych toalet z funkcją higieny. Koszty związane z wymianą armatury są kosztami niekwalifikowanymi w projekcie i zostaną w pełni pokryte z środków własnych Wnioskodawcy.

Następnie planowane jest doposażenie budynku w instalację ogniw fotowoltaicznych na dachu. instalacja na dachu budynku paneli fotowoltaicznych w układzie off gride o rocznej produktywności 5700 kWh składającej się z 24 sztuk paneli o powierzchni pojedynczego panelu wynoszącej 1,1 m², łączna powierzchnia instalacji około 26,4 m².

Instalację wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej z rekuperacją o sprawności nominalnej $> 90\%$ i sprawności średnio sezonowej $> 85\%$ z odzyskiem wilgoci i instalacją odszraniającą niepobierającą energii elektrycznej.

Przeprowadzenie tego działania zagwarantuje zmniejszenie zapotrzebowania na energię cieplną z 167916 kWh/rok na 1591 kWh/rok oraz zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną z 19934 na 2785 kWh/rok.

Te dwa etapy realizacji projektu zakładają wszelkie możliwe działania związane z osiągnięciem wzrostu energooszczędność budynku o 90,80% oraz ograniczenie emisji, CO₂ o 95%. Dalsze działania w celu modernizacji infrastruktury nie są wymagane oraz nie są planowane przez wnioskodawcę. Wyniki wykazane powyżej bazują na danych zawartych w audycie energetycznym. Cały projekt kompleksowej termomodernizacji bazuje bezpośrednio na zaleceniach audytu energetycznego.