

PRACOWNIA PROJEKTOWA I KOMPLEKSOWA
OBSŁUGA REALIZACJI INWESTYCJI BUDOWLANYCH
„ARTEON”
TOMASZ PAWLIKOWICZ, UL. OSIEDŁOWA 11E, 32-800 BRZESKO

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

OCENA TECHNICZNA

CENTRAL WENTYLACYJNYCH

TEMAT OPRACOWANIA:	KRYTEJ PŁYWALNI "FALA" OŚRODKA SPORTU I REKREACJI POŁOŻONEJ W MIEJSCOWOŚCI NOWA WIEŚ 387, 36-001 TRZEBOWNISKO	
OBIEKT BUDOWLANY:	KRYTA PŁYWALNIA "FALA" OŚRODKA SPORTU I REKREACJI NOWA WIEŚ	
ADRES OBIEKTU INWESTYCJI:	NOWA WIEŚ 387, 36-001 TRZEBOWNISKO	
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	KATEGORIA V - BUD. SPORTU I REKREACJI: KRYTA PŁYWALNIA "FALA"	
NR EWIDENCYJNY. DZIAŁEK I OBRĘB, JEDNOSTKA EWIDENCYJNA	DZIAŁKI NR:	1012
	OBRĘB:	NOWA WIEŚ
	JEDNOSTKA:	TRZEBOWNISKO
INWESTOR I JEGO ADRES:	GMINA TRZEBOWNISKO ADRES: 36-001 TRZEBOWNISKO 976	

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebownik

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Dokumentacja została opracowana w oparciu o:

- Wizję lokalną na obiekcie.
- Pomiarów parametrów pracy central wentylacyjnych.
- Otrzymaną dokumentację archiwalną.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest ocena techniczna central wentylacyjnych hali basenu, szatni i natrysków w Ośrodku Sportu i Rekreacji w Trzebowniku w Nowej Wsi.

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Podczas przeprowadzonej wizji lokalnej central wentylacyjnych stwierdzono szereg nieprawidłowości, które negatywnie wpływają na ich efektywność oraz długoterminową eksploatację.

3.1. Analiza pracy i opis stanu technicznego basenowej centrali wentylacyjnej

Basenowa centrala wentylacyjna firmy Dantherm nie osiąga projektowanej wydajności nominalnej (dane przedstawione w Tab.1).

Tab. 1 Wydajność basenowej centrali wentylacyjnej

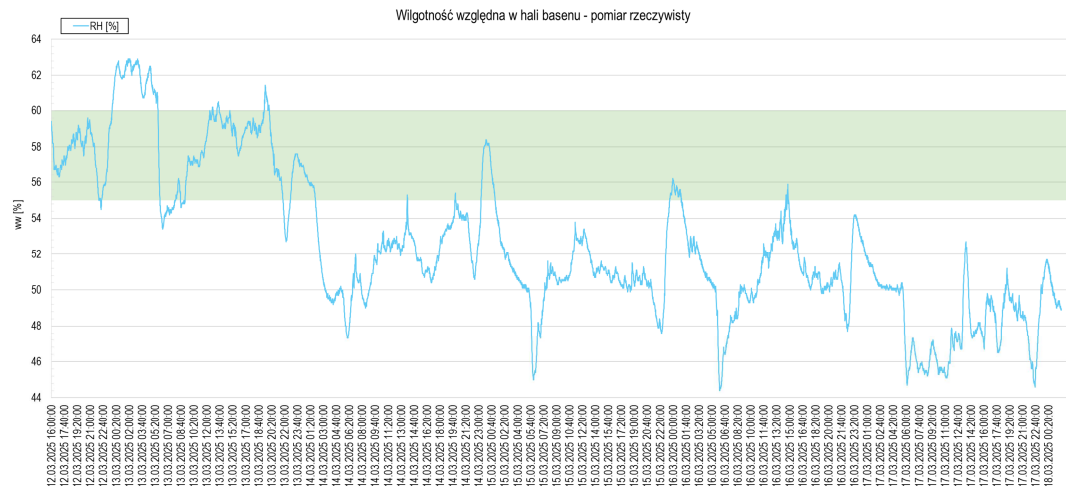
Centrale wentylacyjne	nawiew	wywiew	nawiew	wywiew	różnica	różnica
	zmierzony	zmierzony	nominalny	nominalny	nawiew	wywiew
	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[m ³ /h]	[%]	[%]
Basenowa 2 bieg	9 070	15 400	21 600	21 600	-58%	-29%
Basenowa 1 bieg	8 800	5 300	13 000	13 000	-32%	-59%

Brak odpowiedniej wydajności wentylacyjnej skutkuje niewystarczającą wymianą powietrza, basenowa centrala wentylacyjna nie jest w stanie zapewnić wymaganej liczby wymian powietrza w pomieszczeniu basenowym co może prowadzić do problemów z wilgotnością oraz kondensacją pary wodnej. Wymiana powietrza jest kluczowa dla utrzymania odpowiednich warunków klimatycznych oraz jakości powietrza, co bezpośrednio wpływa na komfort użytkowników oraz stan techniczny obiektu. Dodatkowo urządzenie utrzymuje ok. 40% podciśnienie w hali pływalni. Tak duża rozbieżność prowadzi do powstania nadmiernego podciśnienia i przenikania powietrza zewnętrznego do hali pływalni. Powietrze zewnętrzne dostające się do kubatury hali pływalni nie przepływa przez wymiennik ciepła i znacząco wpływa na zwiększenie zapotrzebowania na ciepło obiektu.

Centrala nie utrzymuje odpowiedniego poziomu wilgotności względnej powietrza na hali basenowej, poziom wilgotności względnej jest zależny od obciążenia pływalni oraz zawartości wilgoci w powietrzu zewnętrznym. Wilgotność względna poniżej 55% wpływa na zwiększenie strat ciepła z niecki wskutek odparowania. Wilgotność względna powyżej 60% wpływa na poczucie dyskomfortu osób korzystających z pływalni.

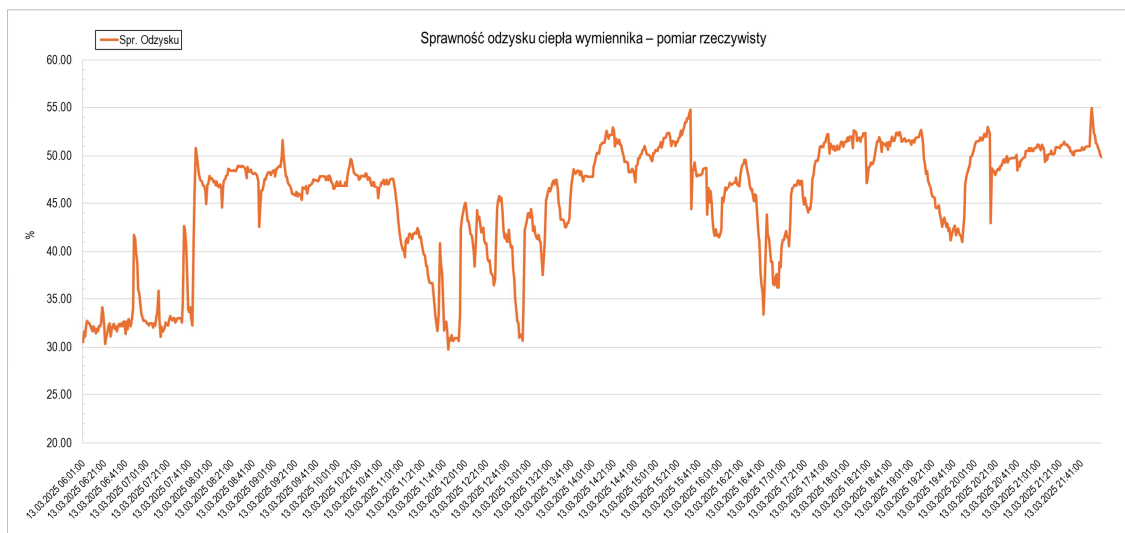
PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebownik



Wyk. 1 Wilgotność względna w hali basenu – pomiar rzeczywisty.

Sprawność temperaturowa odzysku ciepła basenowej centrali wentylacyjnej wynosi ok. 49%, co jest znacznie poniżej oczekiwanych wartości dla tego typu urządzeń.



Wyk. 2 Sprawność odzysku ciepła wymiennika – pomiar rzeczywisty.



Zdj. 1 Stan lamel wymiennika ciepła.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno

Zgodnie z wymogami dyrektywy Ekoprojekt, obowiązującej od 2018 roku, minimalna sprawność cieplna rekuperatorów musi spełniać określone standardy efektywności energetycznej. Dla wszystkich rekuperatorów, z wyjątkiem urządzeń z medium pośredniczącym, minimalna sprawność cieplna powinna wynosić co najmniej 73%. Natomiast rekuperatory z medium pośredniczącym muszą osiągać minimalną sprawność cieplną na poziomie 68%.

Ze względu na częściową awarię ekranu sterownika oraz siłowników basenowej centrali wentylacyjnej, znacząco utrudniona jest możliwość zmiany nastaw oraz bieżącej kontroli pracy automatyki. Automatyka basenowej centrali wentylacyjnej nie działa w sposób gwarantujący precyzyjnego utrzymywania zadanych parametrów powietrza przy minimalnym zużyciu ciepła i energii elektrycznej.

Zastany program pracy centrali wentylacyjnej basenowej uniemożliwia płynną regulację udziału powietrza wewnętrznego i zewnętrznego, co ma istotny negatywny wpływ na działanie całego systemu wentylacyjnego. Brak tej regulacji sprawia, że system nie jest w stanie dostosować proporcji powietrza w zależności od bieżących warunków, takich jak temperatura, wilgotność czy obciążenie wilgocią w hali basenowej. W konsekwencji dochodzi do znaczącej nieefektywności energetycznej. Dodatkowo, brak regulacji przepustnic powoduje problemy z wilgotnością. W przypadku hal basenowych, gdzie kluczowe jest utrzymanie precyzyjnej kontroli wilgotności, nadmierne wykorzystanie wilgotnego powietrza wewnętrznego zwiększa ryzyko kondensacji na powierzchniach konstrukcyjnych i urządzeniach. Co więcej, zaburzone proporcje powietrza wpływają negatywnie na komfort użytkowników, ponieważ brak kontroli nad temperaturą i jakością powietrza może pogorszyć warunki termiczne w hali basenowej, co odbija się na zadowoleniu użytkowników i personelu.

Zastany program pracy basenowej centrali wentylacyjnej w trybie dziennym polega na realizacji 100% recyrkulacji powietrza basenowego. Powietrze zewnętrzne, niezbędne do asymilacji zysków wilgoci, dostaje się do hali wyłącznie wskutek podciśnienia panującego wewnątrz kubatury.



Zdj. 2 Zamknięta przepustnica czerpni w dziennym trybie pracy basenowej centrali wentylacyjnej.

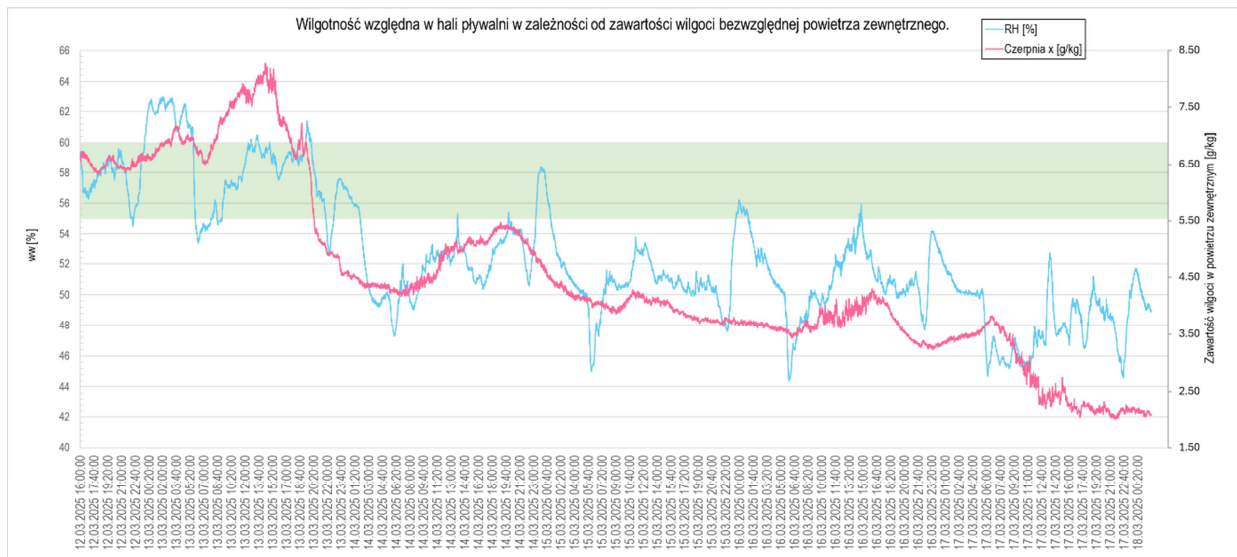
PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowniko

W trybie nocnym następuje redukcja wydajności pracy wentylatorów poprzez przełączenie ich na niższy bieg oraz częściowe otwarcie przepustnicy czerpnej, co umożliwia napływ powietrza zewnętrznego służącego do asymilacji wilgoci generowanej nocą w hali basenowej.



Zdj. 3 Otwarta przepustnica czerpni w nocnym trybie pracy basenowej centrali wentylacyjnej.

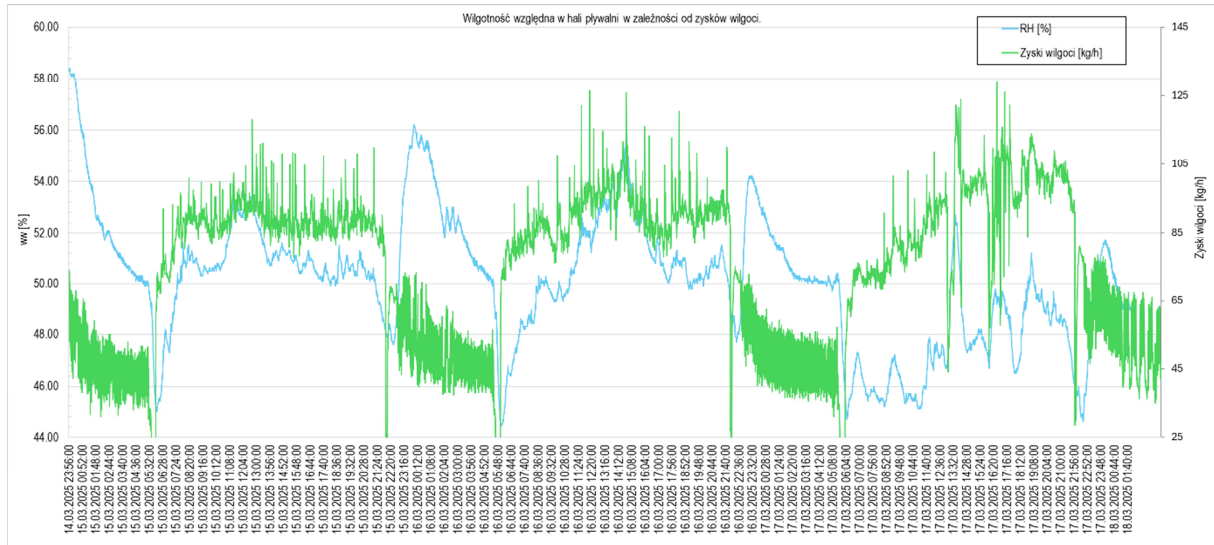


Wyk. 3 Wilgotność względna w hali pływalni w zależności od zawartości wilgoci bezwzględnej powietrza zewnętrznego.

Przedstawione wykresy 3 i 4 potwierdzają, że centrala wentylacyjna nie dostosowuje sposobu pracy w zależności od zmieniających się warunków zewnętrznych i wewnętrznych. Wilgotność panująca w hali basenowej wynika z dwóch głównych czynników: zawartości wilgoci w powietrzu zewnętrznym oraz zmiennych zysków wilgoci, będących efektem zmiennego obciążenia pływalni przez użytkowników.

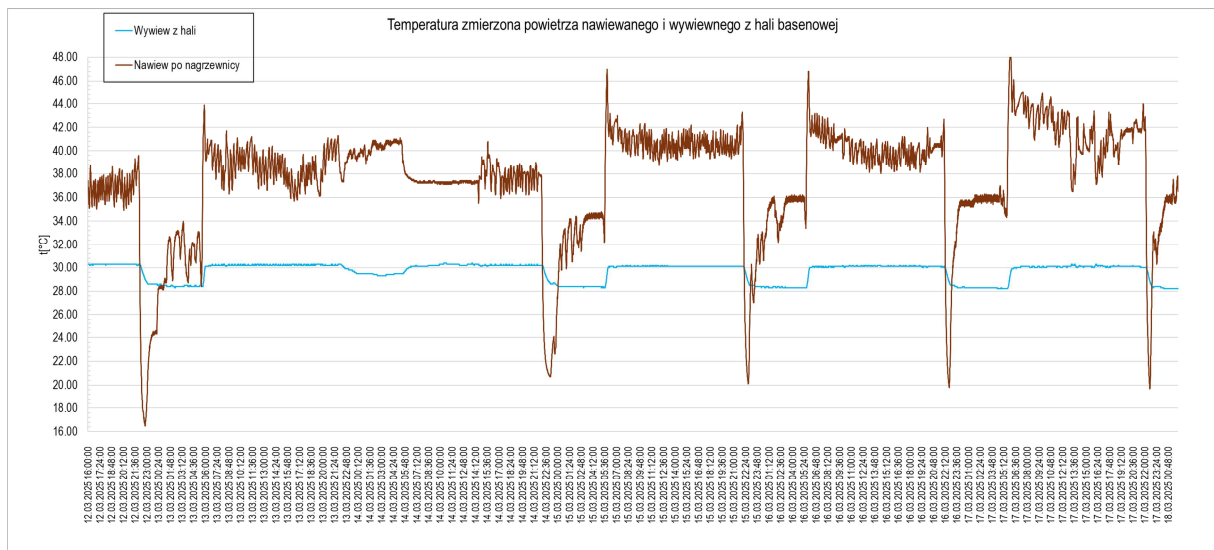
PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebownik



Wyk. 4 Wilgotność względna w hali pływalni w zależności od zysków wilgoci.

Sterownik odpowiedzialny za regulację temperatury powietrza nawiewanego prawidłowo dostosowuje jego parametry do aktualnego zapotrzebowania cieplnego hali pływalni. Jednakże w obiekcie występują dwa niekorzystne zjawiska wpływające negatywnie na efektywność energetyczną: obniżanie temperatury powietrza w hali w godzinach nocnych oraz stosowanie dodatkowego ogrzewania za pomocą grzejników hali.



Wyk. 5 Temperatura zmierzona powietrza nawiewanego i wywiewnego z hali basenowej.

Utrzymywanie zbyt niskiej temperatury powietrza w hali basenowej jest niekorzystne z energetycznego punktu widzenia. Powoduje to nie tylko zwiększone zużycie energii na usuwanie zwiększonej ilości pary wodnej w powietrzu, ale także straty ciepła wody basenowej wynikające z intensywnego procesu parowania. Z tego powodu w przypadku hal basenowych nie zaleca się stosowania nocnego obniżania temperatury powietrza, ponieważ zamiast przewidywanych korzyści ekonomicznych, przynosi to straty.

Stosowanie grzejników w hali basenowej jest niepożądane ze względu na zakłócenie pracy automatyki basenowej centrali wentylacyjnej. Lokalny wzrost temperatury powoduje błędne odczyty sterowników, co utrudnia prawidłowe utrzymanie temperatury i wilgotności powietrza w hali.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowniko



Zdj. 4 Grzejniki znajdujące się w hali basenu.

Wentylatory zamontowane w basenowej centrali wentylacyjnej są wentylatorami z przekładnią pasową. Wentylatory z przekładnią pasową charakteryzują się niższą efektywnością energetyczną i większą awaryjnością w porównaniu z wentylatorami z napędem bezpośrednim. Przekładnia pasowa wprowadza dodatkowe straty energii wynikające z tarcia w systemie pasowym oraz zużycia elementów, takich jak pasy i koła pasowe. W wyniku tego, efektywność wentylatora może stopniowo spadać wraz ze zużyciem przekładni, co wymaga regularnej konserwacji i wymiany części, co zwiększa koszty eksploatacyjne.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebownik



Zdj. 5 Wentylator z przekładnią pasową znajdujący się w basenowej centrali wentylacyjnej.

Dodatkowo, wentylatory zastosowane w centrali basenowej działają w trybie 2-biegowym, co oznacza, że pracują na 2 stałych prędkościach i nie ma możliwości precyzyjnego dostosowania prędkości obrotowej. Skutkuje to brakiem możliwości dokładnego regulowania ilości oraz dostosowania przepływu powietrza do zmieniających się warunków w hali basenowej. Może to prowadzić do niewłaściwego poziomu dostarczanego powietrza wentylacyjnego, co negatywnie wpływa na komfort użytkowników oraz efektywność energetyczną systemu.

Skraplacze-parowacze zamontowane w basenowej centrali wentylacyjnej wykazują wyraźne oznaki zużycia, co może negatywnie wpływać na ich sprawność oraz efektywność pracy układu chłodniczego.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno



Zdj. 6 Skraplacz-parowacz w basenowej centrali wentylacyjnej.

W centrali wentylacyjnej zainstalowano pompę ciepła, która została umieszczona poza obudową centrali.

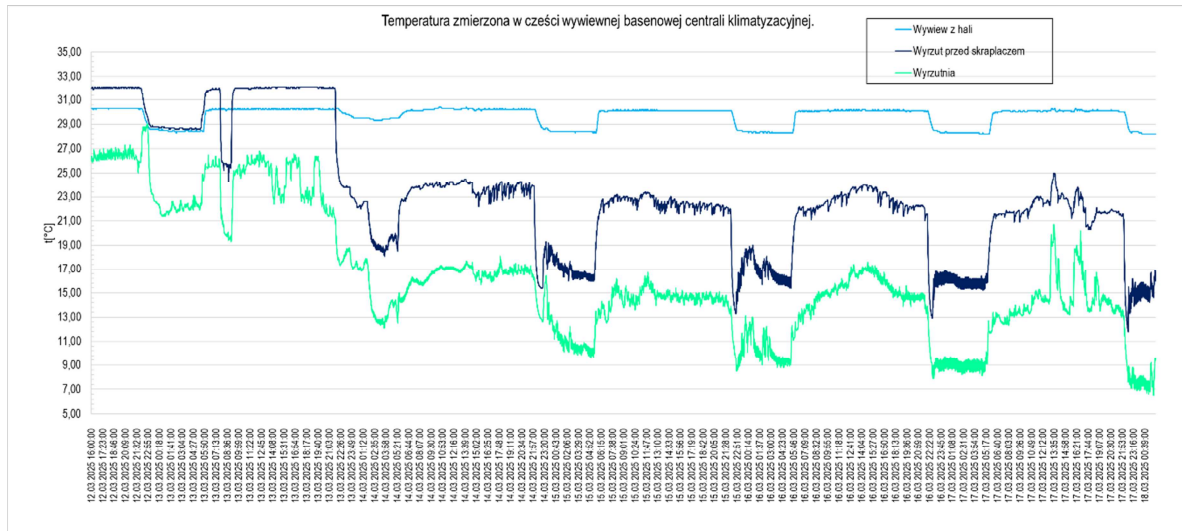


Zdj. 7 Pompa ciepła zamontowana w centrali basenowej

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowniko

Pompa ciepła zainstalowana w centrali wentylacyjnej pracuje wyłącznie w trybie grzania. Analiza danych pomiarowych wykazała spadek temperatury powietrza na odcinku wywiewnym, w rejonie parowacza, co potwierdza odbiór ciepła przez czynnik roboczy. Pobrana energia cieplna została następnie przekazana do skraplacza zlokalizowanego w ciągu nawiewnym, gdzie następuje podgrzew powietrza nawiewanego. Bezpośrednia weryfikacja zmian temperatury powietrza przed i za skraplaczem nie była możliwa z uwagi na niewielki odstęp pomiędzy elementami skraplacza a nagrzewnicą umieszczoną w tej samej sekcji.



3.2. Analiza pracy i opis stanu technicznego nawiewnej centrali szatniowej

Centrala wentylacyjna obsługująca strefę szatni basenowych oraz natrysków osiąga zmierzoną wydajność na poziomie 3950 m³/h.

Zgodnie z § 152 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, w instalacjach wentylacji mechanicznej nawiewno-wywiewnej o wydajności powyżej 500 m³/h, obsługujących pomieszczenia eksploatowane przez ponad 1000 godzin rocznie, wymagane jest zastosowanie urządzenia umożliwiającego odzysk ciepła z powietrza wywiewanego. Obecnie centrala wentylacyjna obsługująca szatnie i natryski basenowe nie posiada układu odzysku ciepła, co oznacza, że nie spełnia obowiązujących wymagań technicznych w zakresie efektywności energetycznej oraz gospodarki energią cieplną.

4. OPIS SYSTEMU DYSTRYBUCJI POWIETRZA PODBASENIA

Dla pomieszczeń podbasenia zaleca się zapewnienie co najmniej 1 wymiany powietrza na godzinę, obejmującej zarówno strefy techniczne, jak i wentylatornię. Organizacja systemu dystrybucji powietrza powinna być tak zaplanowana, aby obszar stacji uzdatniania wody był odpowiednio wentylowany i spełniał wymóg co najmniej 2 wymian powietrza na godzinę. Jest to istotne, aby zapewnić skuteczne usuwanie zanieczyszczeń i wilgoci z tych szczególnie obciążonych stref.

Na podstawie analizy kubatury pomieszczenia podbasenia stwierdzono, że istniejący system dystrybucji powietrza zapewnia zbyt niską liczbę wymian powietrza, co jest niewystarczające dla utrzymania właściwych warunków mikroklimatycznych oraz dla ochrony znajdujących się tam urządzeń technicznych. Brak odpowiedniego nawiewu w rejonie kluczowych elementów, takich jak rozdzielnice elektryczne czy pompy, prowadzi do zwiększonego ryzyka ich degradacji. Podwyższony poziom wilgotności w tych obszarach sprzyja przyspieszonej korozji i obniża trwałość infrastruktury technicznej.

W obecnym układzie wentylacyjnym nawiew powietrza do pomieszczenia podbasenia realizowany jest poprzez elementy odchodzące od kanału nawiewnego zasilającego halę basenową. Ze względu na pracę centrali basenowej w trybie recyrkulacyjnym, do przestrzeni technicznej kierowane jest powietrze nasycone produktami dezynfekcji wody, w tym chlorem. Obecność powietrza basenowego w strefie urządzeń technicznych, zwłaszcza przy podwyższonym poziomie wilgotności, prowadzi do tworzenia środowiska agresywnego chemicznie. Zawarty w powietrzu chlor znacząco zwiększa ryzyko występowania korozji wżernej, która jest szczególnie niebezpieczna dla elementów stalowych i komponentów instalacyjnych. Długotrwała ekspozycja na takie warunki przyczynia się do przyspieszonej degradacji urządzeń, skracając ich trwałość techniczną i podnosząc ryzyko awarii.



Zdj. 7 Element nawiewny w pomieszczeniu podpasienia

Obecny system wywiewu z podbasenia został zrealizowany w uproszczonej konfiguracji technicznej, z wykorzystaniem kanałów PVC.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno



Zdj. 8 Element wywiewny z pomieszczenia podbasenia

Należy również podkreślić, że funkcjonujący układ wentylacyjny w tej strefie podbasenia nie został wyposażony w system odzysku ciepła, co obniża efektywność energetyczną obiektu.

4.1. Dystrybucja powietrza w pomieszczaniu filtrowni

Organizacja systemu dystrybucji powietrza powinna być tak zaplanowana, aby obszar stacji uzdatniania wody był odpowiednio wentylowany i spełniał wymóg co najmniej 2 wymian powietrza na godzinę. Jest to istotne, aby zapewnić skuteczne usuwanie zanieczyszczeń i wilgoci z tych szczególnie obciążonych stref.

W pomieszczeniu filtrów, obsługiwanym przez system wentylacji hybrydowej, wywiew powietrza realizowany jest poprzez kanał przyłączony do układu wywiewnego hali basenowej.



Zdj. 9 Wywiew powietrza z pomieszczenia filtrowni

Połączenie układu wywiewnego z pomieszczenia filtrowni do systemu wywiewu hali basenowej skutkuje przedostawaniem się zanieczyszczonego powietrza z pomieszczenia filtrowni do centrali wentylacyjnej obsługującej basen. Ponieważ centrala pracuje w trybie recyrkulacji, zanieczyszczenia pochodzące z procesów uzdatniania wody mogą być ponownie wtłaczane do przestrzeni hali basenowej, co negatywnie wpływa na jakość powietrza i komfort użytkowników.

Dodatkowo, w pobliżu zbiorników przelewowych nie umieszczono elementów wywiewnych, co prowadzi do rozprzestrzeniania się wilgotnego powietrza w całej kubaturze pomieszczenia oraz przyległych pomieszczeń. To z kolei może negatywnie wpływać na inne urządzenia techniczne oraz strukturę budynku, potęgując problemy związane z wilgocią i kondensacją.

5. OPIS SYSTEMU DYSTRYBUCJI POWIETRZA W HALI BASENOWEJ

Centrala obsługująca hale basenowe, wpięta jest w system kanałów wentylacyjnych pod basenem. Powietrze dostarczane przez basenową centralę wentylacyjną podawane jest przez nawiewniki podłogowe. Powietrze nawiewane jest wzdłuż ściany bocznej na przegrody szklane.

Podejścia kanałów wentylacyjnych do elementów nawiewnych zostały zrealizowane w formie sztywnej zabudowy kanałowej, bez zastosowania odcinków elastycznych. Aktualny stan techniczny podejść wykazuje oznaki zużycia, co stwarza ryzyko znaczących strat ciśnienia i ogranicza efektywność rozprowadzania powietrza na obszarze hali basenowej.



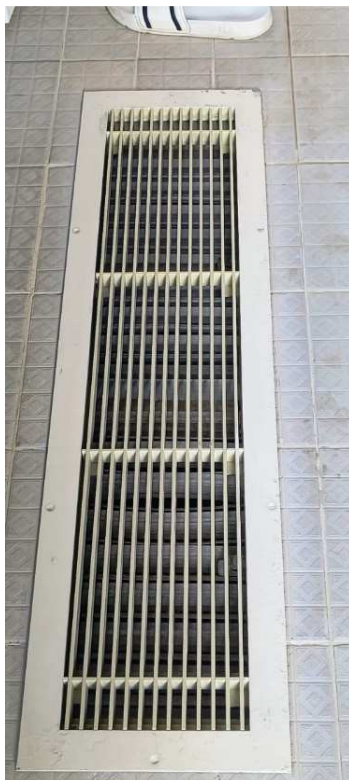
Zdj. 10 Podejścia pod nawiewniki szczelinowe

Powietrze w hali basenowej powinno być dostarczane za pomocą szczelinowych szyn nawiewnych, które powinny być zlokalizowane wszędzie tam, gdzie znajdują się okna zewnętrzne. Właściwy dobór nawiewników gwarantuje efektywne wprowadzenie powietrza oraz równomierne rozprowadzenie powietrza wentylacyjnego.

Elementy nawiewu powinny być zainstalowane w taki sposób, aby powietrze było kierowane pionowo w górę, wzdłuż chłodnych przegród, tworząc powietrzną kurtynę, która oddziela chłodną powierzchnię od powietrza w hali basenowej. W obiektach publicznych, ze względów bezpieczeństwa, szerokość pojedynczej szczeliny nie powinna przekraczać 10 mm. Jeśli używane są nawiewne szyny szczelinowe z większą liczbą szczelin, ich szerokość powinna być wielokrotnością maksymalnej wartości 10 mm.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno



Zdj. 11 Element nawiewny umieszczony na terenie hali basenowej

Aby zapobiec spadkowi temperatury powierzchni przegrody poniżej punktu rosy, konieczne jest wymuszenie ruchu powietrza w strefie przylegającej do przegrody, z odpowiednią prędkością. Prędkość wypływu powietrza z obecnie zainstalowanych nawiewników jest zbyt niska, co nie zapewnia właściwej ochrony na aktywnej wysokości okna oraz charakteryzuje się niewystarczającą zdolnością indukcyjną. W rezultacie okno nie jest odpowiednio ogrzewane, co prowadzi do kondensacji i może powodować uszkodzenia przegrody.

Dodatkowo nawiewniki zamontowane wzdłuż okien zostały zainstalowane zbyt nisko. Optymalnym rozwiązaniem byłoby umieszczenie ich w parapetach pod oknami, tak aby nawiewniki znajdowały się bezpośrednio w linii okien, co poprawiłoby ich efektywność.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno



Zdj. 12 Zbyt nisko zamontowane nawiewniki szczelinowe zabezpieczające okna przed wykropleniem

Wywiew powietrza z hali basenowej realizowany jest poprzez główny kanał wywiewny umieszczony nad trybunami widowni basenowej, do którego od góry podłączone są kraty wywiewne.



Zdj. 13 Wywiew z hali basenowej

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno

Część kanału wywiewnego prowadzona jest przez przestrzeń ogólnodostępną, co skutkuje zasysaniem powietrza nie tylko z hali basenowej, ale również z tych stref. Układ ten nie zapewnia separacji strumieni powietrza pochodzącego z niecki basenowej od powietrza z przestrzeni ogólnych, co skutkuje ich mieszaniem w obrębie instalacji wywiewnej. W efekcie dochodzi do obniżenia temperatury powietrza wywiewanego kierowanego do centrali basenowej, co powoduje spadek efektywności odzysku ciepła w wymienniku. Obniżona sprawność odzysku przekłada się na konieczność większego zużycia energii do ponownego podgrzania powietrza nawiewanego, co istotnie wpływa na pogorszenie bilansu energetycznego całego systemu wentylacyjnego.



Zdj. 14 Kanał wywiewny obsługujący halę basenową oraz część ogólną

Ze względu na sposób poprowadzenia kanału wywiewnego, który przebiega przez przestrzeń ogólnodostępną, nie zapewniono szczelnej separacji pomiędzy halą basenową a strefami przyległymi. W efekcie w przestrzeni hali basenowej nie występuje właściwy układ ciśnień, co skutkuje niekontrolowanym przepływem powietrza do sąsiednich pomieszczeń. Powietrze o wysokiej wilgotności i zawartości związków chloru przedostaje się poza strefę niecki basenowej, infiltrując inne obszary obiektu.

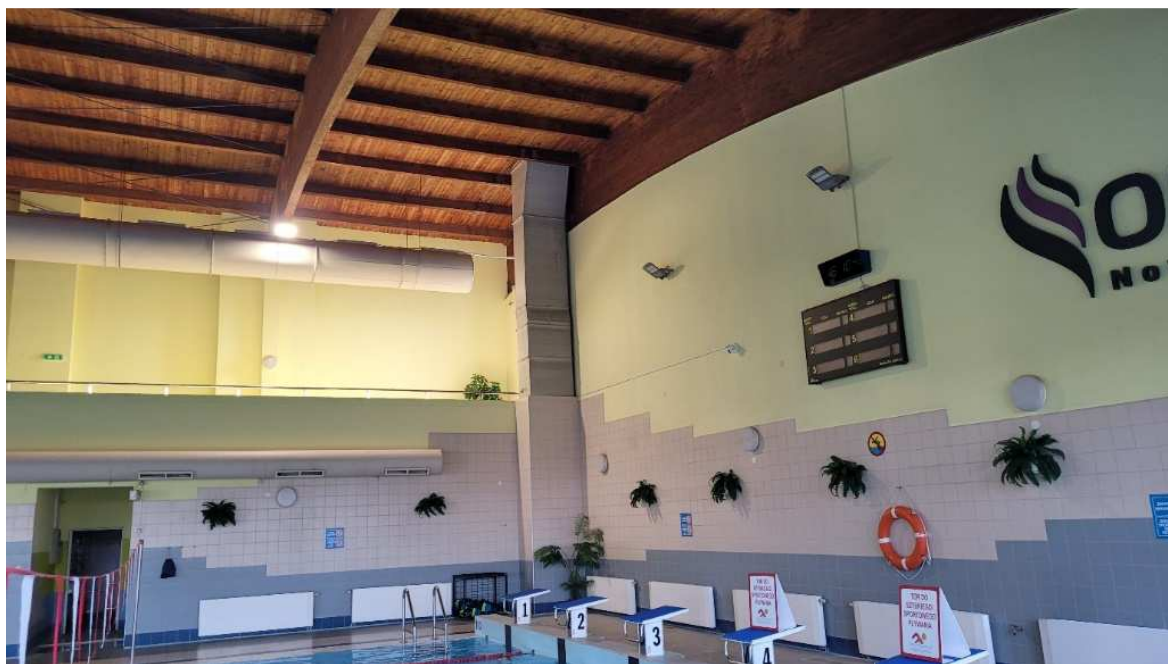
Na terenie hali basenowej prowadzony jest kanał wyrzutowy, który nie został zaizolowany termicznie. Brak izolacji w tak specyficznym środowisku, charakteryzującym się wysoką wilgotnością i temperaturą powietrza, skutkuje kondensacją pary wodnej na powierzchni kanału. Zjawisko to sprzyja zawilgoceniu elementów oraz przyspiesza proces degradacji samego kanału, w tym rozwój korozji i niszczenie jego struktury, co obniża jego trwałość.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowniko



Zdj. 15 Kanał wyrzutowy bez izolacji prowadzony na hali basenowej



Zdj. 16 Kanał wyrzutowy bez izolacji prowadzony na hali basenowej

5.1. Dystrybucja powietrza w przestrzeni wieży zjeżdżalni

W przestrzeni hali basenowej znajduje się wieża zjeżdżalni wodnej, która nie została objęta żadnym odrębnym systemem dystrybucji powietrza w ramach istniejącej instalacji wentylacyjnej. Brak zaprojektowanego nawiewu oraz wywiewu skutkuje brakiem kontroli nad parametrami powietrza w tej przestrzeni, kumulacji wilgoci oraz występowania lokalnych stref o podwyższonej kondensacji. Dodatkowo, brak wymuszonej cyrkulacji powietrza sprzyja stagnacji powietrza nasyconego wilgocią i związkami chemicznymi typowymi dla środowisk basenowych, co może negatywnie wpływać na komfort użytkowników.



Zdj. 17 Brak wentylacji w przestrzeni wieży zjeżdżalni

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno

W okresie zimowym wewnątrz zjeżdżalni wodnej dochodzi do tworzenia się zimnego prądu powietrza, który przemieszcza się w kierunku wnętrza hali basenowej, generując istotne straty ciepła. Zjawisko to jest wynikiem naturalnego ciągu grawitacyjnego oraz intensywnej wymiany konwekcyjnej, charakterystycznej dla nieosłoniętych konstrukcji. W celu ograniczenia tych niekorzystnych efektów energetycznych zaleca się zastosowanie wewnętrznej przesłony wykonanej z materiału termoizolacyjnego, takiego jak styropian, charakteryzującego się niskim współczynnikiem przewodzenia ciepła. Przesłona ta skutecznie przerywa ciąg grawitacyjny, uniemożliwiając przepływ zimnego powietrza wzdłuż rur zjeżdżalni i ograniczając jego napływ do przestrzeni hali.



Zdj. 18 Przesłona przepływu powietrza w zjeżdżalni wodnej

Konieczne jest funkcjonowanie systemu wentylacji wieży zjeżdżalni w celu zapewnienia prawidłowej cyrkulacji powietrza i ochrony przed nadmierną wilgocią. Nowy układ powinien uwzględniać odpowiednią liczbę wymian powietrza, szczególnie w strefach narażonych na wysokie zyski wilgoci. Optymalne rozmieszczenie nawiewników i wywiewników pozwoli na skuteczne usuwanie wilgoci i utrzymanie stabilnych warunków klimatycznych.

6. OPIS SYSTEMU DYSTRYBUCJI POWIETRZA POMIESZCZEŃ SZATNI I NATRYSKÓW

Pomieszczenia szatni basenowych oraz natrysków obsługiwane są przez szatniową centralę wentylacyjną. Dystrybucja powietrza odbywa się poprzez kraty nawiewno-wywiewne zlokalizowane w przestrzeni sufitowej, umożliwiając równomierne rozprowadzenie powietrza w pomieszczeniach o dużym poziomie wilgotności.



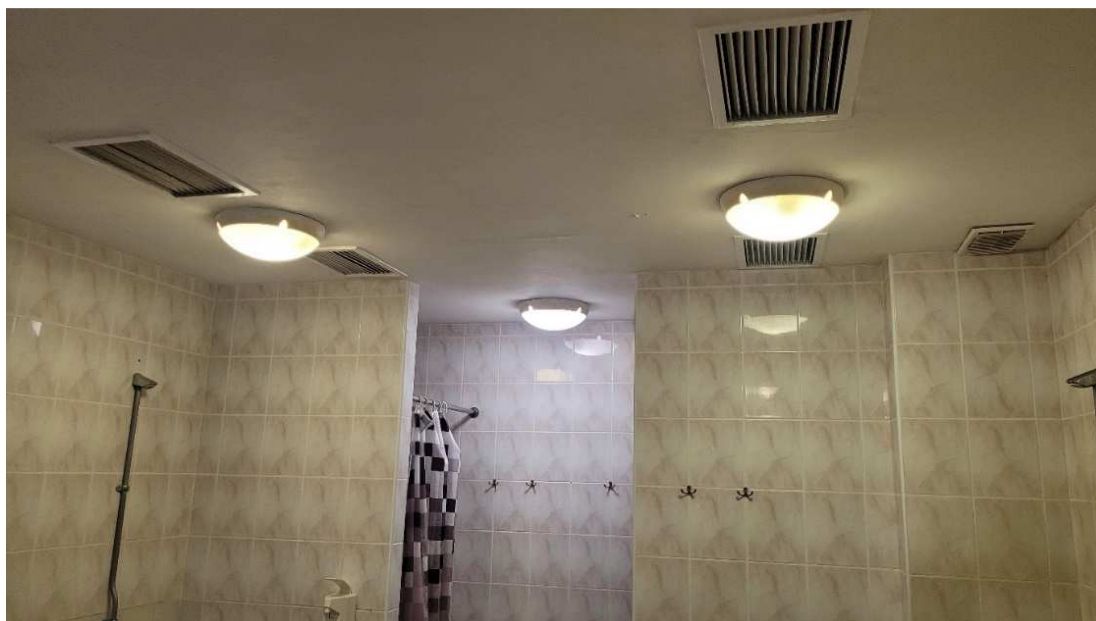
Zdj. 19 Elementy dystrybucyjne powietrza w przestrzeni szatniowej

Wywiew z obszaru szatni jest niewystarczający, co skutkuje nieefektywnym odprowadzeniem wilgoci z pomieszczenia. Brak odpowiedniej wymiany powietrza w pomieszczeniach szatni i natrysków powoduje nagromadzenie nieprzyjemnych zapachów, co znacząco obniża komfort użytkowania pomieszczeń przez osoby korzystające z szatni i natrysków. Ponadto, nieodpowiednia cyrkulacja powietrza może przyczynić się do korozji elementów metalowych oraz degradacji wyposażenia, takich jak szafki, drzwi czy okucia, co wiąże się z koniecznością częstych napraw i wymiany tych elementów.

Wywiew powietrza z natrysków realizowany jest za pomocą elementów wyciągowych zlokalizowanych bezpośrednio nad stanowiskami natryskowymi. Rozmieszczenie tych elementów umożliwia skuteczne usuwanie wilgotnego powietrza z obszaru o najwyższym poziomie emisji pary wodnej.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno



Zdj. 20 Elementy dystrybucyjne powietrza w przestrzeni szatniowej

Centrala wentylacyjna obsługująca przestrzeń szatniową została zaprojektowana i zrealizowana jako jednostka nawiewna pozbawiona układu odzysku ciepła, co stanowi istotne odstępstwo od obowiązujących przepisów techniczno-budowlanych.

7. OPIS SYSTEMU DYSTRYBUCJI POWIETRZA POMIESZCZEŃ OGÓLNYCH

W pomieszczeniach ogólnych, takich jak korytarze, nie zastosowano żadnego systemu wentylacji mechanicznej. Brak takiego rozwiązania jest niekorzystne zarówno z punktu widzenia technicznego jak i higienicznego. Brak mechanicznego przepływu powietrza uniemożliwia skuteczne usuwanie zanieczyszczeń oraz wilgoci.

W przestrzeni korytarza z suszarkami brak wentylacji mechanicznej powoduje, że ciepłe powietrze wywiewane z suszarek nie jest efektywnie zagospodarowane. Tego rodzaju powietrze, bogate w ciepło, mogłoby zostać wykorzystane w systemach odzysku ciepła, co przyczyniłoby się do poprawy efektywności energetycznej systemu.

Długotrwały brak odpowiedniej wentylacji w tego typu przestrzeniach może prowadzić do gromadzenia się wilgoci co zwiększa ryzyko degradacji materiałów budowlanych. Zastosowanie wentylacji mechanicznej w pomieszczeniach ogólnych jest kluczowe zarówno z punktu widzenia zachowania właściwych warunków higienicznych, jak i ochrony budynku przed niekorzystnymi skutkami braku wymiany powietrza.

Wprowadzenie dedykowanej wentylacji w tym obszarze pozwoliłoby na spełnienie wymagań technicznych, poprawę jakości powietrza oraz zwiększenie ogólnej efektywności systemu wentylacyjnego.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno



Zdj. 21 Brak wentylacji w przestrzeni korytarza wzdłuż hali basenowej

8. Stan izolacji kanałów

W przestrzeni technicznej podbasenia prowadzone są zarówno kanały wywiewne, jak i wyrzutowe, które nie zostały zabezpieczone izolacją termiczną.



Zdj. 22 Brak izolacji na kanałach wywiewnych

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowniko

W przypadku kanałów wywiewnych odprowadzających ciepłe, wilgotne powietrze z hali basenowej, brak izolacji skutkuje wzrostu strat ciepłych całego systemu wentylacyjnego, obniżając jego efektywność energetyczną.



Zdj. 23 Brak izolacji na kanałach wyrzutowych

Brak odpowiedniej izolacji termicznej na kanałach wyrzutowych prowadzonych w przestrzeni podbasenia może prowadzić do wykrapiania się pary wodnej na ich powierzchni zewnętrznej. W warunkach podwyższonej wilgotności powietrza oraz różnicy temperatur pomiędzy powietrzem transportowanym a otoczeniem, na niezaizolowanych kanałach dochodzi do przekroczenia punktu rosy, co skutkuje kondensacją.

Izolacja termiczna kanałów wentylacyjnych w przestrzeni podbasenia jest w większości przypadków wykonana poprawnie i spełnia swoje funkcje. Lokalnie zaobserwowano fragmenty, w których doszło do uszkodzeń mechanicznych lub punktowego braku ciągłości powłoki izolacyjnej.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowniko



Zdj. 24 Izolacja na kanale nawiewnym



Zdj. 25 Stan izolacji na kanałach nawiewnych prowadzonych w podbaseniu

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno



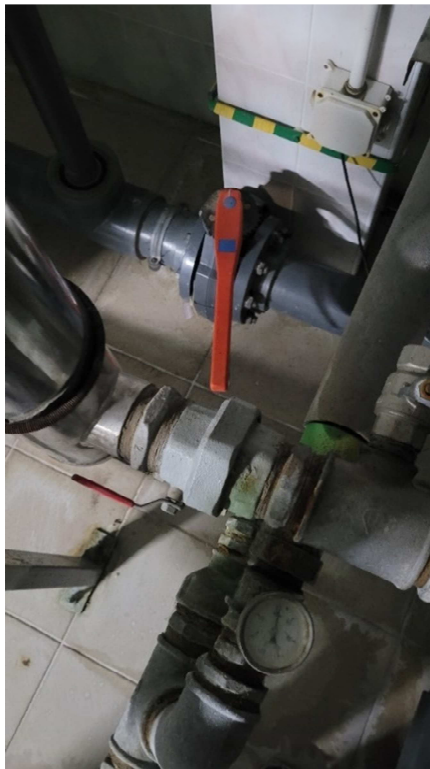
Zdj. 26 Uszkodzenia mechaniczne izolacji cieplnej



Zdj. 27 Degradacja materiałowa izolacji cieplnej

9. Technologia wody basenowej

Obecnie wymuszenie obiegów częściowego strumienia wody basenowej przez wymienniki ciepła odbywa się poprzez dławienie zaworami by-pass w głównych rurociągach technologicznym, co skutkuje wzrostem wysokości podnoszenia pomp i tym samym wzrostem zużycia mocy przez te pompy.



Zdj. 28 Skrzyżowane zawory w instalacji basenowej



Zdj. 29 Skrzyżowany zawór w instalacji basenowej

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowno

W obiekcie zainstalowany jest system solarny przeznaczony do wspomagania podgrzewu wody użytkowej, jednak jego funkcjonowanie jest nieprawidłowe. W trakcie przeprowadzonych analiz stwierdzono brak przepływu czynnika roboczego przez pompę obiegową, pomimo jej ciągłej pracy. Brak przepływu czynnika powoduje nadmierne nagrzewanie się pompy, co może prowadzić do jej przegrzewania oraz przyspieszonego zużycia komponentów. Nieprawidłowa praca układu skutkuje znacznym obniżeniem efektywności systemu solarnego i brakiem wykorzystania dostępnej energii słonecznej, co negatywnie wpływa na bilans energetyczny obiektu.



Zdj. 30 Pompa obiegowa instalacji solarnej pracująca bez przepływu czynnika

10. PROPONOWANE ZMIANY MODERNIZACYJNE

Na podstawie wizji lokalnej, wykonanych pomiarów oraz otrzymanych wyników analizy energetycznej obiektu proponujemy następujące zmiany (ulepszenia) w celu usprawnienia instalacji oraz obniżenia zużycia energii elektrycznej i cieplnej.

10.1. Wymiana central wentylacyjnych na nowe o wymaganych wydajnościach

Ze względu na zastosowane rozwiązania, proponuje się wymianę central. Zainstalowanie nowych central wentylacyjnych posiadających lepszą sprawność odzysku ciepła oraz silniki wentylatorów z napędem bezpośrednim. Takie rozwiązanie pozwala na wyeliminowanie strat energii wynikających z użycia przekładni pasowych, a także znacznie poprawia niezawodność systemu oraz redukuje koszty konserwacji. Wentylatory z napędem bezpośrednim charakteryzują się mniejszą liczbą elementów ruchomych, co przekłada się na mniejsze zużycie, dłuższą żywotność urządzeń oraz obniża poziom hałasu.

Dodatkowo automatyka basenowej centrali wentylacyjnej nie działa w sposób gwarantujący precyzyjnego utrzymywania zadanych parametrów powietrza przy minimalnym zużyciu ciepła i energii elektrycznej, dlatego zamontowanie nowych central zapewni możliwość sterowania parametrami i zapewni większą efektywność energetyczną.

10.1.1. Wymiana istniejącej basenowej centrali klimatyzacyjnej obsługującej halę basenową na nowe urządzenie o wysokiej sprawności energetycznej.

Zweryfikowana ilość powietrza niezbędna do skutecznego osuszania hali pływalni w okresie letnim wynosi 32 000 m³/h i przewyższa o 10 400 m³/h nominalną wydajność istniejącej basenowej centrali wentylacyjnej. Ze względu na wysokie koszty oraz trudności techniczne związane z ingerencją w konstrukcję budynku (np. powiększenie istniejących kanałów wentylacyjnych lub budowa nowego układu dystrybucji powietrza), proponuje się wymianę obecnej centrali wentylacyjnej na urządzenie o nominalnej wydajności 32 000 m³/h. Należy jednak zaznaczyć, że ze względu na wzrost oporów przepływu powietrza proporcjonalny do kwadratu prędkości, realna wydajność nowej centrali, przy zachowaniu obecnej instalacji kanałowej, wyniesie szacunkowo około 29 000 m³/h. Zastosowanie nowej centrali umożliwi w przyszłości rozważenie modernizacji instalacji dystrybucji powietrza, co pozwoli na redukcję oporów przepływu, zmniejszenie zużycia energii elektrycznej przez wentylatory oraz osiągnięcie pełnej wydajności systemu.

Basenowa centrala wentylacyjno-klimatyzacyjna realizowała będzie następujące funkcjonalności:

- Płynna regulacja wydajności powietrza nawiewanego i wywiewanego
- Usuwanie wilgoci z powietrza w hali basenowej poprzez wentylację ze zmieniającym automatycznie udziałem powietrza zewnętrznego i recyrkulacyjnego.
- Utrzymywanie odpowiedniej temperatury powietrza w hali basenowej poprzez ogrzewanie lub chłodzenie powietrza nawiewanego (regulacja kaskadowa z kontrolą temperatury powietrza nawiewanego). Ogrzewanie powietrza odbywać się będzie za pomocą pompy ciepła i nagrzewnicy wodnej. Chłodzenie powietrza odbywać się będzie za pomocą pompy ciepła. Dla potrzeb ogrzewania hali basenowej zimą wymagane jest podgrzewanie powietrza nawiewanego do temperatury 45°C. Nagrzewnica centrali wentylacyjnej zostanie dobrana na pracę bez wspomagania pompą ciepła.
- Filtracja powietrza nawiewanego i usuwanego (klasa filtra w torze nawiewnym – F7, w torze wywiewnym – F5).

Przedmiotowa centrala wentylacyjno – klimatyzacyjna będzie wyposażona w fabryczną automatykę, która realizowała będzie następujące funkcjonalności:

- Elektroniczny pomiar i regulację wydajności (wyrażonej w m³/h) niezależnie dla nawiewu i wywiewu, z funkcją auto redukcji wydajności, gdy ze względu na potrzebę usuwania nadmiaru wilgoci i ogrzewania hali z basenem wydajność nominalna nie jest potrzebna (automatyczne dopasowanie wydajności do bieżących potrzeb osuszania i ogrzewania).
- Funkcja utrzymywania podciśnienia w hali basenowej, również podczas pracy centrali w recyrkulacji (bezpieczeństwo przegród budowlanych i ościennych pomieszczeń w stosunku do hali basenowej). W tym celu każda przepustnica powietrza powinna być sterowana niezależnie.
- Kaskadowa regulacja temperatury w hali basenowej (regulacja temperatury powietrza nawiewanego, będącej funkcją potrzeb grzewczych i chłodniczych obiektu). Do regulacji mocy nagrzewnicy wodnej należy zastosować metodę regulacji jakościowej z

wykorzystaniem zaworu mieszającego i pompy zamontowanej w krótkim obiegu nagrzewnicy.

- Zabezpieczenie nagrzewnicy przed zamarznięciem realizowane za pomocą pomiaru temperatury powrotu czynnika grzewczego, aktywne również po wyłączeniu centrali wentylacyjnej.
- Zabezpieczenie wymiennika krzyżowego / heksagonalnego przed oblodzeniem.
- Płynna kontrola zabrudzenia filtrów powietrza.
- Pomiar i rejestracja zużycia ciepła przez nagrzewnicę na pokrycie strat wentylacyjnych.
- Pomiar mocy oraz rejestracja zużycia energii elektrycznej niezależnie przez wentylatory i pompę ciepła.
- Wyświetlanie bieżącej mocy oraz rejestracja wygenerowanego ciepła przez pompę ciepła.
- Wyświetlanie bieżące współczynnika efektywności COP pompy ciepła.
- Bieżąca kontrola ciśnienia czynnika chłodniczego oraz poprawności działania zaworu rozprężnego (autodiagnoza poprawności działania pompy ciepła).
- Pomiar i rejestracja ilości usuniętej wilgoci z powietrza w hali basenowej (w celach informacyjnych dla pracowników obsługi, decydujących o nastawach parametrów powietrza i temperatury wody w nieckach).
- Wizualizację pracy centrali z możliwością zmiany nastaw z poziomu dotykowego panelu sterującego.
- Dostęp zdalny z poziomu komputera klasy PC (oparty na systemie Windows 8 lub wyższy), smartfonów (z systemami Android i IOS) zarówno w sieci wewnętrznej jak i z poziomu Internetu.
- Możliwość udostępnienia zmiennych do systemu nadrzędnego (SCADA lub BMS) po protokole TCP/IP (zakres przedmiotowego zadania nie obejmuje doprowadzenia do centrali kabla komunikacji cyfrowej).
- Wizualizację wartości zadanych i mierzonych parametrów wilgotności i temperatury hali (historia w formie wykresu, minimum 1 tydzień wstecz).
- Prowadzenie automatycznego dziennika (historii) stanów alarmowych i awarii.

10.1.2. Wstępny podgrzew wody basenowej ciepłem odpadowym z pompy ciepła z centrali basenowej NW1.

W jednej z proponowanych opcji modernizacji zakłada się zastosowanie centrali NW1 wyposażonej w skraplacz chłodzony wodą, który umożliwi odzysk ciepła z powietrza wyrzutowego do instalacji wody basenowej lub ciepłej wody użytkowej. Wariant modernizacji zakładający zastosowanie skraplacza chłodzonego wodą pozwala na odzysk energii cieplnej, która zostanie wykorzystana do podgrzewania wody basenowej. Rozwiązanie to znacząco podnosi efektywność energetyczną całego systemu. Taka konfiguracja umożliwia istotne obniżenie kosztów eksploatacyjnych dzięki efektywnemu wykorzystaniu odzyskanego ciepła.

10.1.3. Wymiana istniejącej centrali NW2 wentylacyjnej obsługującej pomieszczenia szatni basenowych na nowe urządzenia o wyższej sprawności energetycznej.

Proponuje się wymianę aktualnej centrali wentylacyjnej N2/W2 obsługującej pomieszczenia szatni basenowych na nową centralę NW2 o wymaganej wydajności oraz dostosowanie istniejącego systemu dystrybucji powietrza do obowiązujących przepisów prawnych oraz aktualnych potrzeb obiektu związanych z koniecznością zamontowania centrali z odzyskiem ciepła.

10.2. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej zapewniającej dystrybucję powietrza w strefie SPA wraz z zamontowaniem nowej centrali o wymaganej wydajności.

Centrala wentylacyjna NW3 powinna zostać wykonana w sposób dostosowany do warunków panujących w pomieszczeniach saunowych. Kluczowym aspektem w tego typu centralach wentylacyjnych jest brak recyrkulacji powietrza, co jest niezbędne do zapewnienia stałej wymiany świeżego powietrza oraz uniknięcia gromadzenia wilgoci i zanieczyszczeń w obiegu.

10.3. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej pomieszczeń ogólnych w celu dostosowania jej do obowiązujących norm i przepisów prawnych wraz z zamontowaniem nowej centrali NW4 o wymaganej wydajności.

Centrala wentylacyjna będzie obsługiwała pomieszczenia na parterze i na pierwszym piętrze. Ze względów higienicznych, aby zapewnić odpowiednią jakość powietrza i komfort użytkowników w pomieszczeniach ogólnych rekomenduje się zastosowanie nowej wentylacji mechanicznej. Wprowadzenie dedykowanej wentylacji w tym obszarze pozwoli na spełnienie wymagań technicznych, poprawę jakości powietrza oraz zwiększenie ogólnej efektywności systemu wentylacyjnego.

10.4. Zamontowanie nowej centrali NW5 wentylacyjnej obsługującej pomieszczenia podbasenia na nowe urządzenia o wymaganej wydajności.

Aby zapewnić odpowiednią ilość wymian powietrza w pomieszczeniu, uwzględniając jego kubaturę, zaleca się doprowadzenie strumienia powietrza o właściwej wydajności. W przypadku pomieszczeń technicznych w strefie podbasenia rekomenduje się co najmniej 1 wymianę powietrza na godzinę, obejmującą zarówno strefy techniczne, jak i wentylatornię.

Proponuje się wymianę aktualnego systemu dystrybucji obsługującego podbasenie oraz pomieszczenia techniczne na nową centralę NW5 o wymaganej wydajności oraz dostosowanie istniejącego systemu dystrybucji powietrza do aktualnych potrzeb obiektu.

Ponadto, należy optymalnie rozmieszczać elementy wywiewne w strefach z wysokimi zyskami wilgoci, szczególnie w pomieszczeniach, gdzie znajdują się otwarte pojemniki z wodą, takich jak zbiorniki przelewowe. Dzięki tym działaniom możliwe będzie skuteczne odprowadzanie nadmiaru wilgoci i zabezpieczenie urządzeń przed niekorzystnymi warunkami środowiskowymi, co zapobiegnie ich degradacji i zapewni długotrwałą, niezawodną pracę.

10.5. Modernizacja instalacji wentylacji mechanicznej basenowej w celu zapewnienia lepszego zabezpieczenia zewnętrznych przegród szklanych przed wykropleniem wilgoci i dostawania rozmiaru instalacji.

Ze względu na istotną rolę sposobu dostarczenia powietrza nawiewanego do hali basenowej rekomenduje się zamontowanie nowych nawiewników szczelinowych gwarantujących odpowiednią prędkość wypływu powietrza niezbędną do odpowiedniego zabezpieczenia przegród szklanych przed kondensacją pary wodnej.

Ze względu na istotną rolę sposobu dostarczenia powietrza nawiewanego do hali basenowej rekomenduje się relokację istniejących nawiewników szczelinowych do poziomu okna gwarantując odpowiednie ukierunkowanie powietrza na okno niezbędne do odpowiedniego zabezpieczenia przegród szklanych przed kondensacją pary wodnej.

Zarówno istniejąca centrala wentylacyjna, jak i układ dystrybucji powietrza w hali basenowej zostały zaprojektowane na zbyt mały strumień powietrza względem rzeczywistych potrzeb obiektu. W związku z tym zaleca się modernizację systemu wentylacyjnego, polegającą na rozbudowie instalacji o nowy układ dystrybucji powietrza, który uzupełni brakującą wydajność na poziomie 10 400 m³/h.

10.6. Modernizacja instalacji wentylacji pomieszczeń brudnych (WC oraz pomieszczenia porządkowe) w celu dostosowania ich do obowiązujących norm i przepisów prawnych.

Zaleca się zaprojektowanie wentylacji wyciągowej zbiorczej z węzłów sanitarnych, wyposażonej w wentylatory kanałowe oraz wyrzutnie dachowe. Dodatkowo, dla pojedynczych sanitariatów należy zainstalować wentylatory ściennie.

10.7. Modernizacja instalacji wentylacyjnej w pomieszczeniach natrysków, w celu zwiększenia ilości wymian powietrza jednocześnie zmniejszając koszty eksploatacyjne instalacji.

Ze względu na podobny charakter pomieszczeń natrysków i hali basenowej, proponuje się rozważenie transferu powietrza z hali basenowej do pomieszczeń natrysków, oraz wpięcie instalacji wywiewnej z natrysków do systemu hali basenowej N1W1. Takie rozwiązanie jest bezpieczne oraz pozwala na znaczne zredukowanie wydajności powietrza systemu wentylacyjnego obsługującego pomieszczenia szatni.

Transferowy nawiew ciepłego powietrza z hali basenowej do pomieszczeń natrysków zapewni utrzymanie odpowiedniej temperatury i wilgotności w tych pomieszczeniach bez konieczności dodatkowego ogrzewania. Rozwiązanie to zapewnia również wyraźny rozdział strefy mokrej (hala basenowa i natryski) od strefy suchej (szatnie i pozostałe pomieszczenia).

Jeżeli zaproponowana zmiana okaże się technicznie niemożliwa do wdrożenia lub zbyt znacząco wpłynie na strukturę architektoniczną obiektu, rekomenduje się wymianę centrali wentylacyjnej na nową, w wykonaniu basenowym. Nowa centrala powinna być dostosowana do specyfiki środowiska o wysokiej wilgotności i agresywnych czynnikach chemicznych, zapewniając odpowiednią wydajność powietrza, zgodną z wymaganiami technicznymi i normami higienicznymi.

10.8. Modyfikacja systemu podgrzewu wody basenowej poprzez odkryzowanie zawór oraz dołożenie pompy wymuszającej przepływ wody przez wymiennik ciepła.

Zaleca się odkryzowanie zaworów oraz montaż dodatkowej pompy obiegowej wymuszającej przepływ wody basenowej przez wymiennik ciepła, aby nie dławić niepotrzebnie przepływu na instalacji. Takie rozwiązanie spowoduje obniżenie zużycia energii elektrycznej.

10.9. Montaż falowników do pomp obiegów wody basenowej dla basenu sportowego i rekreacyjnego.

Zaleca się montaż przemienników częstotliwości w instalacji zasilającej pompy cyrkulacyjne wody basenowej. Takie rozwiązanie pozwoli na zmniejszenie wydajności pomp o 20% w godzinach nocnych, co przyczyni się do ograniczenia zużycia energii w okresach mniejszego obciążenia.

10.10. Doposażenie instalacji w klapy przeciwpożarowe

Obecnie obiekt nie posiada wyznaczonych stref pożarowych. Zaleca się wyznaczenie stref pożarowych oraz zastosowanie klapy przeciwpożarowe w miejscach przejść instalacji wentylacji przez poszczególne strefy.

10.11. Wymiana skorodowanych kanałów wentylacyjnych

Rekomenduje się skorodowane kanały wentylacyjne wymienić na nowe kanały ze stali ocynkowanej.

10.12. Poprawa jakości izolacji

Ze względu na miejscowe uszkodzenia, które generują straty ciepła zaleca się przeprowadzenie wymiany uszkodzonych fragmentów izolacji, aby zapewnić jej ciągłość oraz optymalne działanie systemu wentylacyjnego i lepszą efektywność energetyczną

10.13. Czyszczenie kanałów wentylacyjnych.

Czyszczenie kanałów wentylacji mechanicznej jest niezbędne, aby zapewnić dobrą jakość powietrza w pomieszczeniach, eliminując kurz, pleśń, bakterie i inne zanieczyszczenia, które mogą gromadzić się w kanałach.

11. PODSUMOWANIE

Poniższa tabela przedstawia szacunkowe prognozowane oszczędności uwzględniające roczne zużycie energii przez centrale wentylacyjne znajdujące się w analizowanym obiekcie po wprowadzeniu usprawnień mających na celu obniżenie kosztów zużycia mediów.

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebownik

Tab. 1 Zakres prac do wykonania:

UWAGA:

W przeprowadzonej analizie oszczędności energetycznych uwzględniono aktualnie obowiązujące stawki za energię elektryczną i gaz. Koszty energii i gazu mogą w istotny sposób wpłynąć na okres zwrotu inwestycji oraz ogólną opłacalność wprowadzanych zmian.

Lp.	Zadanie	Szacowany koszt wykonania netto	Szacunkowe prognozowane oszczędności [zł netto/rok]	Szacowany przewidywany czas zwrotu [lata]
INSTALACJA WENTYLACYJNA				
1.11	Dostawa i montaż centrali basenowej bez pompy ciepła NW1 o wydajności 32 000 m³/h	310 500 zł	53 094 zł	11.7
1.12	Instalacja wentylacyjna hali basenu NW1	312 000 zł		
1.21	Dostawa i montaż centrali basenowej z pompą ciepła NW1 o wydajności 32 000 m³/h	378 550 zł	66 537 zł	10.4
1.22	Instalacja wentylacyjna hali basenu NW1	312 000 zł		
1.31	Dostawa i montaż centrali basenowych z pompą ciepła NW1 o wydajności 32 000 m³/h. Centrala NW1 wyposażona w skraplacz chłodzony wodą basenową.	390 550 zł	70 407 zł	10.9
1.32	Instalacja wentylacyjna hali basenu NW1	312 000 zł		
1.33	Wstępny podgrzew wody basenowej ciepłem odpadowym z pomp ciepła z centrali basenowej NW1.	68 000 zł		
2.1	Dostawa i montaż centrali NW2 - SPA	79 500 zł	Ze względu na brak systemów wentylacji mechanicznej w stanie istniejącym, nie ma możliwości określenia potencjalnych oszczędności energii wynikających z ich wprowadzenia.	
2.2	Instalacja wentylacyjna NW2	47 000 zł		
3.1	Dostawa i montaż centrali NW3 z pompą ciepła - szatnie	62 887 zł	29 064 zł	3.9
3.2	Instalacja wentylacyjna NW3	50 000 zł		
4.1	Dostawa i montaż centrali NW4 - ogólna	86 178 zł	Ze względu na brak systemów wentylacji mechanicznej w stanie istniejącym, nie ma możliwości określenia potencjalnych oszczędności energii wynikających z ich wprowadzenia.	
4.2	Instalacja wentylacyjna NW4	165 000 zł		
5.1	Dostawa i montaż centrali NW5 - podbasenie	39 385 zł	Ze względu na brak systemów wentylacji mechanicznej w stanie istniejącym, nie ma możliwości określenia potencjalnych oszczędności energii wynikających z ich wprowadzenia.	
5.2	Instalacja wentylacyjna NW5	91 000 zł		
6	Rozdział instalacji wentylacyjnej szatni i natrysków. Podłączenie wywiewu z natrysków do wywiewu basenowego.	42 000 zł	7 961 zł	5.3
7	Instalacja wentylacyjna WS	37 000 zł	Zapewnienie wentylacji pomieszczeń WC zgodnie z wymaganiami.	
8	Prace projektowe, nadzór oraz koordynacja prac instalacyjnych	65 000 zł	-	-
INSTALACJE TECHNOLOGICZNE				
8	Montaż falowników do pomp obiegów wody basenowej dla basenu sportowego i rekreacyjnego.	48 000.00 zł	24 800 zł	1.9
9	Modyfikacja systemu podgrzewu wody basenowej (oszczędności warunkowane pozycją nr. 8).	61 000.00 zł	9 750 zł	6.3
10	Montaż falownika do pompy zjeżdżalni wodnej	20 500.00 zł	2 590 zł	7.9

PRZEGLĄD CENTRAL WENTYLACYJNYCH

Kryta pływalnia "FALA" – OŚRODEK SPORTU I REKREACJI Nowa Wieś. ADRES: Nowa Wieś 387, 36-001 Trzebowniko

Przedstawiona analiza opiera się na symulacji pracy central wentylacyjnych i innych urządzeń technologicznych została opracowana na podstawie chwilowych pomiarów przeprowadzonych w trakcie wizji lokalnej. Ze względu na ręczną obsługę central, nie jest możliwe przeprowadzenie pełnej symulacji ich pracy, a roczne zużycia oszacowano przy założeniu ciągłej pracy centrali, analogicznej do stanu zastanego w czasie pomiarów. Wyniki dotyczące redukcji zużycia energii mają charakter szacunkowy i stanowią jedynie orientacyjne dane dotyczące korzyści wynikających z proponowanych zmian i nie powinny być traktowane jako wiążące.

Podane w opracowaniu szacunkowe koszty wykonania netto zostały określone na podstawie obliczeń wskaźnikowych i mają charakter orientacyjny. Ich celem jest przedstawienie wstępnej prognozy nakładów inwestycyjnych, jednak nie mogą one stanowić podstawy do podejmowania wiążących decyzji finansowych ani zastępować kosztorysu inwestorskiego lub ofertowego.

W przypadku wymiany basenowej centrali wentylacyjnej okres zwrotu inwestycji przekraczający 10 lat wynika z kilku czynników. Po pierwsze, szacunkowy koszt modernizacji obejmuje nie tylko samą wymianę centrali, lecz także konieczność przebudowy części instalacji kanałowej w celu obniżenia oporów przepływu powietrza, co jest niezbędne do zapewnienia odpowiedniej wydajności nowego urządzenia. Po drugie, obecna centrala wentylacyjna firmy Dantherm nie osiąga projektowanej wydajności nominalnej, co szczególnie daje się we znaki w okresach letnich, kiedy wilgotność bezwzględna powietrza zewnętrznego jest wysoka. Skutkuje to przekraczaniem zadanej wilgotności względnej w hali pływalni, pogarszając komfort użytkowników. Dlatego zapewnienie odpowiedniego poziomu wilgotności względnej w okresie letnim wymaga znaczącego zwiększenia strumienia nawiewanego powietrza zewnętrznego w porównaniu do stanu istniejącego, co skutkuje wyższymi kosztami eksploatacyjnymi. Pomimo znacznie wyższej efektywności energetycznej nowej basenowej centrali wentylacyjnej, zwiększone zapotrzebowanie na energię związane z koniecznością intensywniejszej wymiany powietrza wpływa na wydłużenie okresu zwrotu inwestycji.