



Giżycko, dnia 06 grudnia 2019 r.

Pan
Jacek Łożyński
Radny Rady Powiatu Giżyckiego

PZOSiPO. 081.23.2019

Poniżej przedkładam odpowiedź na Interpelację z dnia 21 listopada 2019 r.

Pytanie 1

W nawiązaniu do poruszonych przez Pana kwestii pragnę przypomnieć cele projektu, w ramach którego dokonano między innymi zakupu tych mierników: Są to:

- 1) Zwiększenie wydajności energetycznej trzech budynków edukacyjnych Powiatu Giżyckiego;
- 2) **Zapewnienie zgodnych z aktualnymi wymaganiami sanitarnymi, bhp i ppoż. warunków nauki w budynkach objętych zakresem projektu oraz dostosowanie tych obiektów do korzystania przez osoby z niepełnosprawnościami;**
- 3) Poprawa stanu technicznego budynków.

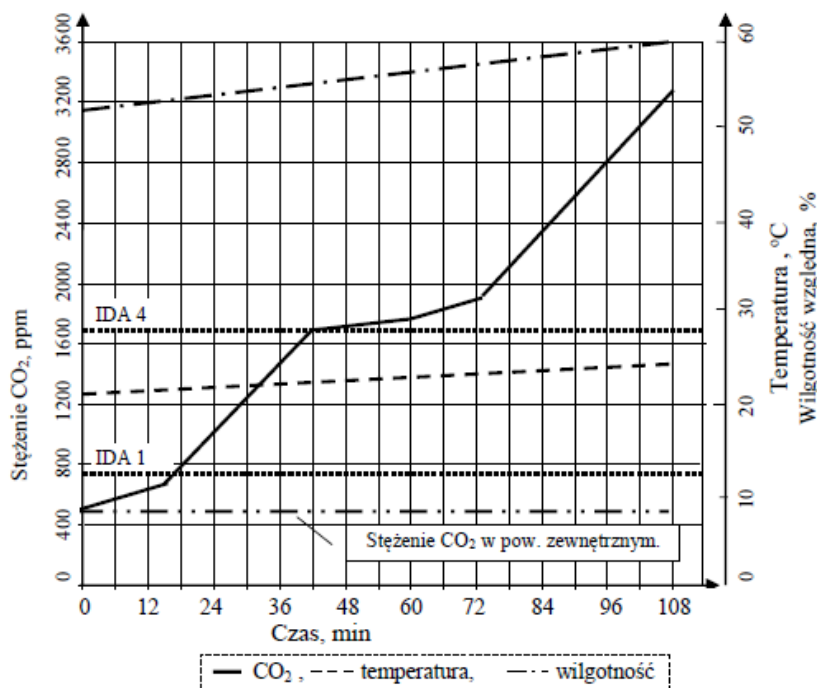
Cele te traktowano, zarówno podczas opracowywania idei projektu jak również realizacji, jako równorzędne.

Jednym z aspektów warunków sanitarnych i bhp jest sprawa zapewnienia właściwego mikroklimatu w budynkach termomodernizowanych, najczęściej niestety pomijanym w tego typu przedsięwzięciach. Pracownicy PZOSiPO zetknęli się z tym problemem podczas konferencji zorganizowanej w czasie realizacji projektu „Uczmy się od siebie”, gdy naukowiec (profesor) litewski prezentował wyniki swoich badań nad wpływem termomodernizacji szkół. Między innymi badał również wpływ termomodernizacji na zdrowie uczniów. Ogólny bilans wpływu na zdrowie wyszedł z tych badań dodatni (tj. w budynkach termo modernizowanych uczniowie znacznie mniej chorowali, szczególnie w zakresie chorób związanych z przeziębieniami), ale nieznacznie wzrosła liczba chorób związanych z sercem. Po prostu długotrwałe przebywanie w niedotlenionym pomieszczeniu może skutkować chorobami serca. Uczuliło to „ekipę PZOiPO” na sprawy zapewnienia właściwego mikroklimatu przy realizowanych inwestycjach, tym bardziej, że „głębokość termomodernizacji” z latami znacznie wzrasta. Badania ww. naukowca z Litwy niestety nie są publikowane, być może nie są jeszcze zakończone, niemniej problem jest potwierdzany w polskich publikacjach. Bardzo proszę o zapoznanie się z publikacją **Ryszarda Mariana JANKI** z Uniwersytetu Opolskiego pt. **WPŁYW BŁĘDÓW TERMOMODERNIZACYJNYCH BUDYNKÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ NA POZIOM JAKOŚCI POWIETRZA WEWNĘTRZNEGO.**

Warto z tego artykułu przytoczyć jeden wykres (rys. 5) ilustrujący wyniki badań jakości powietrza w pomieszczeniu zbliżonym do klasy lekcyjnej (sala 45m², 157 m³ to pomieszczenie 5x9m o wysokości ok. 3,5 m) czyli jest to opis przeciętnej sali lekcyjnej w II LO. Również 26 osób to często spotykana liczba uczniów w oddziałach szkół Powiatu Giżyckiego. Pomieszczenie posiada sprawną wentylację grawitacyjną i pozytywny wynik badania wystawiony przez certyfikowaną spółdzielnię kominiarską.

Jak wynika z przeprowadzonego badania, stężenie CO₂ szybko rośnie, przekraczając 800 ppm (poziom higieniczny) po 15 minach, przy wartości ok. 1700 ppm (a w zasadzie przy wilgotności pow. 50%) otwierają się nawiewniki higrosterowalne zmniejszając tempo narastanie stężenia CO₂ do 72 min, po tym czasie nawiewniki osiągnęły już maksymalną

wydajność, już nie spełniają swojej roli, stężenie CO₂ ponownie szybko rośnie zbliżając się do wartości negatywnie wpływającej na osoby przebywające w tym pomieszczeniu.



Rys. 5. Przebieg zmian stężenia CO₂ oraz temperatury i wilgotności powietrza wewnętrznego przy obecności 26 osób w sali o powierzchni 45 m² (kubaturze 157 m³) przy zamkniętych oknach i wyposażonej w system wentylacji grawitacyjnej

Zadaniem nauczyciela prowadzącego lekcje w tym pomieszczeniu jest zostawienie na lekcjach rozszczelnionych okien (być może lekkie otwarcie jednego z nich), co zmniejszy tempo wzrastania stężenia CO₂ i przerwanie zajęć i gruntowne wietrzenie, gdy CO₂ osiągnie wartość np. 1000 ppm. Ale dokładny przebieg zawartości CO₂ zależy od rodzaju pomieszczenia, liczby osób, liczby nawiewników, ich działania.

Nauczyciel uzbrojony w zakupiony miernik może panować nad parametrami określającymi własności mikroklimatu w pomieszczeniu. Może rozszczelniać okna, zostawiać je jako uchylone, decydować o czasie wietrzenia, dbając jednocześnie o zapewnieniu odpowiedniej temperatury w czasie lekcji. Ma również możliwość wpływania na temperaturę w klasie (nastawy grzejników) i wilgotność (naczynia z wodą). Jest więc w stanie zapewnić dobre warunki do pracy uczniów (i sobie).

Gdyby zapomniał, o przekroczeniu wyznaczonego przez niego granicznego stężenia przypomni miernik, sygnalizując tą sytuację nieprzyjemnym dźwiękiem.

Kwota 39 892,60 zł jest kwotą znaczną, ale wobec całego budżetu projektu 3 324 352,90 zł jest to tylko 1,17%.

Autorzy projektu uważali i uważają, że to jest kwota dobrze zainwestowana w zdrowie i dobre warunki pracy uczniów.¹¹

Ocena opłacalności inwestycji jest dokonywana podczas analizy finansowo-ekonomicznej wykonywanej na specjalnie zaprojektowanym przez Ministerstwo Rozwoju formularzu.

¹¹ automatyczny układ regulacji z centralą rekuperacyjną, kanałami doprowadzającymi świeże powietrze i odprowadzającymi „zużyte” oraz z wymiennikiem gruntowym, zapewniłby to samo a może lepiej, z tym że ze względu na audyt i regulamin oceny dofinansowanie takiego rozwiązania, byłoby niemożliwe.

Niżej załączam wnioski z tej analizy.

VI.	Zdyskotowane ekonomiczne przepływy pieniężne	zł/rok	536 246,16
VII.	ENPV	zł	3 947 005,20

III.	Wskaźnik B/C	x	3,08
------	--------------	---	------

A analiza ekonomiczna kończy się stwierdzeniem

5	Projekt wymaga współfinansowania z EFRR (B/C > 1, ENPV > 0 oraz ERR > 5%)	Tak/Nie	Tak
---	---	---------	-----

Zakup ww. mierników był umieszczony we wniosku o dofinansowanie i harmonogramie finansowo – rzeczowym projektu, na podstawie którego komisja Urzędu Marszałkowskiego w Olsztynie oceniająca projekty, przyznała dofinansowanie (skład komisji w załączeniu). Można dodać, iż w trakcie sprawdzania i oceny złożonej aplikacji, zwracano się do wnioskującego o dokonanie poprawek i zmian. W żadnej „prośbie” o zmianę aplikacji, nie było „sugestii” o usunięcie lub zmianę pozycji dotyczącej zakupu mierników.

Zatem Komisja oceniająca projekty, uznała, że ich zakup jest celowy i uzasadniony.

Miernik VZ77535 (opis dystrybutora tych urządzeń) jest profesjonalnym, przenośnym urządzeniem pozwalającym na szybkie i łatwe monitorowanie jakości powietrza w pomieszczeniach. Umożliwia jednoczesny pomiar poziomu dwutlenku węgla, temperatury oraz wilgotności, czyli tych parametrów, które są istotne do oceny jakości mikroklimatu w pomieszczeniach (w tym pomieszczeniach do nauki).

To, że dystrybutor opisując ich możliwe zastosowanie http://bezpiecznypunkt.pl/?50,pl_az-77535-wielofunkcyjny-miernik-dwutlenku-wegla nie napisał o pomieszczeniach do nauki w termomodernizowanych budynkach szkół, świadczy o niedostatecznej trosce o warunki nauki uczniów w naszym kraju, wyrażającej się brakiem zamówień ze strony inwestorów wykonujących termomodernizację szkół, jak również o pewnego rodzaju „nowatorskości”² przedsięwzięcia.

Pytanie 2

Należy przede wszystkim zaznaczyć, iż norma **PN-EN-ISO 7730** nie została przywołana jako obowiązująca w **OBWIESZCZENIU MINISTRA INWESTYCJI I ROZWOJU z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (rozporządzenie to dotyczy również budynków szkolnych).**

Odnosnie jakości powietrza wewnątrz pomieszczeń w ww. Rozporządzeniu zostały przytoczone normy PN-B-03430:1983 PN-B-03430:1983/Az3:2000 oraz PN-B-03421:1978. Wymagania zawarte w tych normach zostały uwzględnione podczas sporządzania dokumentacji technicznej, a ich wykonanie było sprawdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego, a w przypadku Sali gimnastycznej Zespołu Szkół Elektronicznych i Informatycznych, również przez kontrolerów z Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Olsztynie.

Wskaźniki PMV i PPD (oraz DR) są związane z pojęciem komfortu cieplnego.

² Pierwsze mierniki parametrów mikroklimatu zostały zainstalowane w Powiecie Giżyckim w Zespole Szkół Elektronicznych i Informatycznych w modernizowanych pomieszczeniach wyposażonych w znaczną liczbę komputerów.

Przyjmuje się, że dla danego człowieka istnieją dwa warunki komfortu cieplnego. Pierwszy zakłada, że kombinacja wartości temperatury skóry Θ_{sk} i głębokiej ciepłoty tj. temperatury ciała (ang. core temperature) zapewni odczuwanie środowiska termicznego jako neutralnego.

Drugim warunkiem jest spełnienie cieplnego bilansu ciała człowieka co oznacza, że ciepło wytworzone przez metabolizm HM powinno być równe ilości ciepła oddawanej przez człowieka w różnych strumieniach.

PMV (predicted mean vote) tzn. przewidywana średnia ocena. Konieczny jest w tym celu pomiar lub oszacowanie wymienionych wyżej wielkości.

PRZEWIDYWANA OCENA ŚREDNIA (PMV)

+3	Gorąco
+2	Ciepło
+1	Lekko ciepło
0	Neutralnie
-1	Lekko chłodno
-2	Chłodno
-3	Zimno

PPD (Preddicted Percentage Dissatisfied) wskaźnik PPD stanowi prognozę liczby osób odczuwających brak komfortu cieplnego.

Pomiar wskaźników komfortu w pomieszczeniach wymaga zastosowania **dedykowanego** sprzętu w postaci Miernika Mikroklimatu. Pomiar ten uwzględnia: **prędkość powietrza**, zawartość CO₂, wilgotność względną powietrza, temperaturę promieniowania cieplnego, temperaturę powietrza.

*Przy pomocy miernika VZ – 77535, nie można wykonać pomiaru **prędkości powietrza**, również dokładność pomiaru temperatury w ww. mierniku jest zbyt mała w stosunku do wymagań normy, wynosi 0,6^o C, dedykowane mierniki mikroklimatu posiadają ten parametr 0,4^o C.*

Wynik pomiaru komfortu będzie uznany (będzie można się na niego powoływać), gdy zostanie wykonany przez kwalifikowaną i certyfikowaną firmę, która na ogół posługuje się własnym sprzętem. Dlatego zakup samego miernika nie pozwoliłby na wiarygodną ocenę poziomu komfortu cieplnego.

Pomiar wskaźników komfortu jest dokonywany w pomieszczeniach klimatyzowanych. W ramach projektu nie dokonywano klimatyzacji pomieszczeń.

Natomiast można ocenić wskaźniki komfortu cieplnego poprzez zebranie opinii użytkowników (uczniów i nauczycieli) jak podano to w tabeli sporządzonej na podstawie artykułu „Dyskomfort lokalny na stanowisku pracy” *Edyta Dudkiewicz, Janusz Jeżowiecki Politechnika Wroclawska.*

Tabela. Wskaźniki komfortu cieplnego według normy ISO 7730

Kategoria pomieszczenia	Odczucie termiczne całego ciała		Dyskomfort lokalny			
	PPD [%]	PMV	DR	Pionowa różnica temperatury powietrza	Ciepła - zimna podłoga	Asymetria temperatury promieniowania
A	<6	-0,2<PMV<0,2	<10	<3	<10	<5
B	<10	-0,5<PMV<0,5	<20	<3	<10	<5
C	<15	-0,7<PMV<0,7	<30	<3	<15	<10

DR – ocena przeciągów

Brak komfortu cieplnego może być spowodowany niepożądanym nagrzaniem lub nadmiernym ochłodzeniem określonej części ciała. Może to być spowodowane:

- przez zbyt dużą prędkość przepływu powietrza (przeciąg);
- zbyt dużą różnicą temperatury powietrza pomiędzy głową a stopami (kostkami nóg);
- przez zbyt gorącą lub zimną podłogę;
- przez zbyt dużą asymetrię promieniowania (skupione intensywne źródła ciepła – grzejniki).

Wykonane roboty remontowe w ramach projektu sprzyjają zakwalifikowaniu pomieszczeń modernizowanych budynków do kategorii A.

Uwaga

Współczynniki PMV, PPD, DR nie uwzględniają problemu zawartości dwutlenku węgla w pomieszczeniach do nauki, natomiast to ten problem był głównym powodem zakupu mierników.



Jeden z mierników dedykowanych mikroklimatu Delta OHM HD 32.1

Scan z ulotki firmowej

Na podstawie informacji udzielonej przez autora projektu pana Kazimierza Ambroziaka odpowiedź opracowała Małgorzata Czopińska