

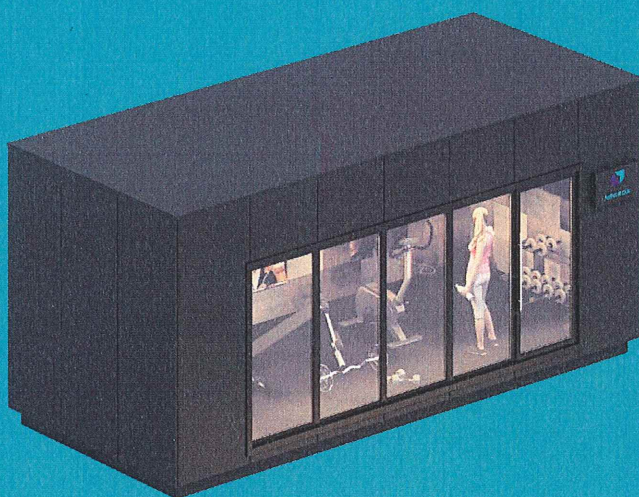
RAPORT Z BADAŃ

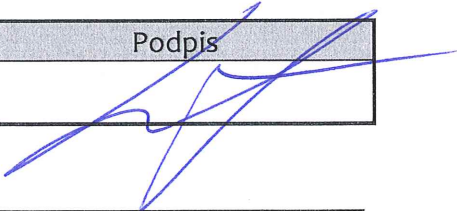
PROJEKT:

„Prace B+R w zakresie opracowania systemu wymiany, oczyszczania oraz oceny jakości powietrza w kontenerze treningowym NRGBOX wraz z automatyką sterującą zaimplementowanymi systemami”

DATA RAPORTU:

LIPIEC 2020



Data	Opracował	Podpis
30.07.2020	Leszek Filipiak	

Lp.	SPIS TREŚCI	Strona
1	Wprowadzenie	3
2	Raport z testów elektroniki i automatyki w obiekcie NRGBOX (opracowanie Pi-tronix Pittner & Minorowicz Sp.J)	4
3	Raport z 3 fazy prac wykonanych na podstawie umowy z dnia 02.11.2018 dotycząca sprawdzenia działania systemu filtracji i monitoringu powietrza wewnątrz kontenera w warunkach rzeczywistych. (opracowanie SELP Sp. z o.o)	7
4	Podsumowanie	14



1. Wprowadzenie

W projekcie NRG Solutions Sp. z o.o. zrealizował prace B+R obejmujące badania przemysłowe (etap I) oraz prace rozwojowe (etap II i III). Nadrzędnym celem projektu było rozwiązanie problemu badawczego poprzez opracowanie systemu wymiany, oczyszczania oraz oceny jakości powietrza w kontenerze treningowym NRGBOX wraz z automatyką sterującą. Produkt ten charakteryzuje się znacząco udoskonalonymi cechami tj. system automatycznej klimatyzacji, systemami pomiarowymi zawartości CO, CO₂, PM oraz wilgotności, integracją systemu oczyszczenia powietrza i klimatyzacji, oraz jest dostosowany do wymagań IoT. W wyniku prac B+R został opracowany, zamodelowany i zweryfikowany udoskonalony produkt, a opracowane systemy mają znaczący wpływ na redukcję ewentualnych szkodliwych substancji, na które narażona jest osoba ćwicząca.

Gotowość produktu została osiągnięta poprzez walidację opracowanych rozwiązań pod kątem ich funkcjonalności i prawidłowego działania w warunkach rzeczywistych. Pełna integracja zaproponowanych nowych funkcjonalności stanowi novum na rynku międzynarodowym, gdyż w następstwie wdrożenia wyników prac B+R zaoferowany został niedostępny dotychczas, w swoich funkcjonalnościach, na rynku produkt.

Projekt był realizowany w okresie od listopad 2018 do lipca 2020.

Obszar interwencji – zgodnie z wnioskiem RPWP.01.02.00-30-0086/17:

1.1. Nazwa Programu Operacyjnego

Wielkopolski Regionalny Program Operacyjny na lata 2014-2020
--

1.2. Numer i nazwa Osi Priorytetowej w ramach Programu Operacyjnego
--

Oś priorytetowa 1: Innowacyjna i konkurencyjna gospodarka

1.3. Numer i nazwa Działania w ramach Osi Priorytetowej
--

Działanie 1.2. Wzmocnienie potencjału innowacyjnego przedsiębiorstw Wielkopolski
--

1.4. Numer i nazwa Poddziałania w ramach Działania

1.5. Numer i nazwa formy finansowania
--

01. Dotacja bezwrotna

1.6. Rodzaj działalności gospodarczej
--

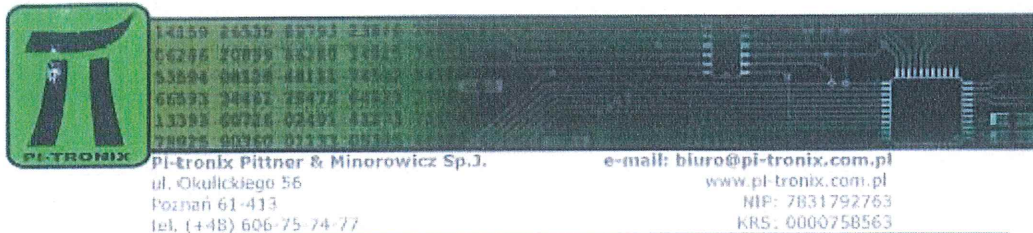
07. Pozostałe nieokreślone branże przemysłu wytwórczego

1.7. Zakres interwencji (dominujący)

064. Procesy badawcze i innowacyjne w MŚP (w tym systemy bonów, innowacje procesowe, projektowe, innowacje w obszarze usług i innowacje społeczne)
--



2. Raport z testów elektroniki i automatyki w obiekcie NRGBOX (opracowanie Pi-tronix Pittner & Minorowicz Sp.J)



Poznań, dnia 30.09.2019 r.

RAPORT Z TESTÓW ELEKTRONIKI I AUTOMATYKI W OBIEKCIE NRGBOX

1) TESTY JEDNOSTKOWE

a) Testy zasilania

Podczas testów sprawdzono poprawność podłączenia zasilania zarówno wewnątrz rozdzielnic, jak i do elementów zewnętrznych. Sprawdzenie poprawności podłączenia polegało w pierwszej kolejności na odczytanie wartości napięcia, następnie sprawdzono poprawne uruchomienie wszystkich podzespołów. Wszystkie elementy systemu uruchomiły się bez zastrzeżeń, wartości napięcia zasilania zgadzają się z zaprojektowanymi. Ponadto, sprawdzono poprawność działania zabezpieczeń przeciwporażeniowych i nadprądowych. W przypadku wytworzenia zwarcia w układzie zabezpieczenia odcięły zasilanie danej linii zasilania, co było efektem założonym i świadczącym o poprawności realizacji tychże zabezpieczeń. Zabezpieczenie przeciwporażeniowe zostało przetestowane poprzez załączenie przycisku kontrolnego na obudowie. Test zakończył się pomyślnie.

b) Testy uruchomienia

Podczas tej fazy testów sprawdzono gotowość wszystkich podzespołów do pracy przy włączonym zasilaniu. Analizując kolejno wszystkie elementy od tych wewnątrz rozdzielnic aż po czujniki zewnętrzne wykazano, że wszystkie urządzenia są sprawne i gotowe do pracy.

c) Testy odczytu

Polegały na analizie ruchu danych w systemie. Za pomocą narzędzi kontroli pracy sterownika sprawdzono poprawność przesyłanych danych. Czujniki jakości powietrza przesyłały surowe dane pomiarowe (przed przetworzeniem według algorytmów podanych przez producentów) poprawnie, wszystkie testy komunikacji zakończyły się sukcesem. Elementy wysyłały dane zgodnie z referencjami producentów, zachowując poprawność interfejsu i ramy czasowe. Dane otrzymane były gotowe do przetworzenia w formę finalną. Elementy wykonawcze wewnątrz rozdzielnic poprawnie reagowały na zadaną zmianę parametrów pracy.

d) Testy sterowania

Podczas tej fazy testów sprawdzono poprawność reagowania systemu wymiany powietrza na zadane sygnały sterujące. Zarówno wymiennik ciepła, jak i klimatyzacja reagują na zmianę parametrów pracy. Nastawy były stabilne, czas reakcji według dokumentacji, nie występowały problemy ze zmianami użytkownika czy z brakiem responsywności.

Strona 1 z 3




Pi-tronix Pittner & Minorowicz Sp.J.
ul. Okulickiego 56
Poznań 61-413
tel. (+48) 606 75 74 77

e-mail: biuro@pi-tronix.com.pl
www.pi-tronix.com.pl
NIP: 7831792763
KRS: 0060758563

2) TESTY INTEGRACYJNE

a) Testy układu regulacji temperaturowej

Testy te miały za zadanie sprawdzić poprawność reagowania systemu na zmienne warunki wewnątrz obiektu poprzez otwieranie drzwi lub okna oraz aktywność wewnątrz. Wartości temperatury podczas hadań miały pozostać niezmiennie lub nadążać za wartościami zadanymi. Podczas testów wykazano, że system poprawnie reguluje temperaturę otoczenia minimalizując uchyb regulacji podczas wymuszeń zewnętrznych i wewnętrznych. Klimatyzacja stale monitorowała i regulowała ilość wydzielanego lub odbieranego ciepła, dane z czujników pomiarowych przedstawiały wahania temperatury na poziomie 0.2 stopnia w skali Celsjusza, co jest wynikiem akceptowalnym.

b) Testy układu regulacji wymiany powietrza

Podczas tej fazy sprawdzono, jak wymiennik ciepła jest w stanie utrzymywać stałe parametry powietrza podczas obciążenia, czyli w trakcie treningu osób przebywających wewnątrz. Ponadto, obciążano urządzenie poprzez otwieranie drzwi i okna. Sprawdzono działanie wymiennika na różnych poziomach przepływu. Podczas testów wykazano, że dla najniższej wartości przepływu powietrza parametry wewnętrzne takie jak temperatura, wilgotność, tlenek węgla, smog i tlen utrzymują się na stałym poziomie z amplitudą nie przekraczającą 1% wartości początkowych. W trakcie treningu osób wewnątrz wartość dwutlenku węgla narastała, nie przekraczała jednak wartości granicznych, będąc jednocześnie sprowadzana do wartości początkowych w czasie do 10 minut od zakończenia treningu. Nastawienie urządzenia na maksymalną prędkość przepływu powietrza skróciła czas potrzebny na jego wymianę do 5 minut. Parametrem, który budził podejrzenia była obecność smogu w powietrzu na zewnątrz obiektu. Niezależnie od prędkości przepływu powietrza czujnik wykazywał wartość minimalną, która była niższa od wartości mierzonej wewnątrz obiektu. Skupiono się więc na znalezieniu przyczyny takich odczytów i wykazano, że powodem może być złe umiejscowienie czujnika. Zalecono zmianę punktu pomiaru.

c) Testy reakcji na obecność lub nieobecność

Analizując dane pomiarowe wykazano, że obiekt poprawnie utrzymuje zadane wartości parametrów powietrza niezależnie od stanu, w jakim się znajduje. System wykrywał obecność osób wewnątrz i dobierał wcześniej ustawione parametry do zaistniałej sytuacji. Ponadto, nie wystąpiły problemy z przerwami w funkcjonowaniu lub błędami działania, system funkcjonował bez zawiesznień nawet przy braku reagowania ze strony człowieka.

3) TESTY W WARUNKACH NORMALNYCH

a) Testy w stanie spoczynku

Podczas nieobecności, tak jak w poprzedniej fazie testów, system utrzymywał stałe warunki otoczenia. System został ustawiony tak, aby pracował zużywając jak najmniej energii, przy wyłączonym świetle, odciętych gniazdach zasilania. Wentylacja ustawiona na najniższych wartościach przepływu zwiększała wymianę powietrza co 2 godziny na 15 minut w celach konserwacyjnych. W przypadku wykrycia obecności system natychmiastowo przechodził w tryb pracy, włączając oświetlenie i systemy. Przy jednoczesnym wykryciu, że drzwi ani okno nie zostały otwarte, mógł zasignalizować nieupoważnione wejście do środka.

b) Testy podczas użytkowania

Strona 2 z 3



PI-tronix Pittner & Minorowicz Sp.J.
ul. Okulickiego 56
Poznań 61-413
tel (+48) 606-75-74-77

e-mail: biuro@pi-tronix.com.pl
www.pi-tronix.com.pl
NIP: 7831792763
KRS: 0000758563


Podczas obecności osób wewnątrz obiektu system utrzymywał stałe, zadane parametry otoczenia. Niezależnie od ilości osób oraz typu aktywności system monitorował jakość powietrza, która utrzymywała się na stałym poziomie i informował o niej użytkowników na bieżąco. Dzięki zastosowaniu opóźnienia w zmianie stanu obiektu zależnie od ruchu system stabilnie utrzymuje tryb pracy, nawet przy chwilowym bezruchu użytkowników. Jednocześnie po 5 minutach od opuszczenia obiektu uruchamiany jest stan zwiększonego wietrzenia, aby całkowicie wymienić powietrze. Zachowanie obiektu w tej fazie testów jest zgodne z założeniami projektowymi.

4) PODSUMOWANIE TESTÓW

Podczas opisanych wyżej testów uzyskane zostały informacje na temat funkcjonowania systemu zarządzania obiektem treningowym NRGBOX. W ramach badań przetestowano poprawność podłączeń elektrycznych, rozmieszczenia urządzeń oraz ich funkcjonowania zarówno jako osobne elementy sterowania, jak i zintegrowany system. Testy przeprowadzane były pod obciążeniem wymuszonych wynikających z użytkowania zgodnego z przeznaczeniem obiektu, jak i w stanie spoczynku. Badano zarówno responsywność i dłuższy brak ingerencji.

Na podstawie przeprowadzonych badań ustalono, że obiekt (za wyjątkiem zewnętrznego czujnika smogu) spełnia założenia projektowe. Wszystkie elementy podłączone są zgodnie ze schematem elektrycznym, wykazują responsywność, a wyniki pomiarów pokrywają się z założonymi. Funkcjonalność określona na początku projektu została w pełni zrealizowana.

W przypadku zewnętrznego czujnika smogu, którego wyniki (jako jedyne) budzą wątpliwości, zaleca się przeniesienie go w inne miejsce tak, aby mógł realizować pomiar w sposób poprawny i stabilny.


PI-TRONIX
Pittner i Minorowicz Sp. j.
ul. Leopolda Okulickiego 56
61-413 Poznań
NIP: 7831792763, REGON: 381361681

3. Raport z 3 fazy prac wykonanych na podstawie umowy z dnia 02.11.2018 dotycząca sprawdzenia działania systemu filtracji i monitoringu powietrza wewnątrz kontenera w warunkach rzeczywistych (opracowanie SELP Sp. z o.o).



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



Poznań dnia 30-09-2019r

**Raport z 3 fazy prac wykonanych na podstawie umowy z dnia
02.11.2018r. dotycząca sprawdzenia działania
systemu filtracji i monitoringu powietrza
wewnątrz kontenera w warunkach rzeczywistych.**

Zamawiający:

NRG Solutions Sp. z o.o.
ul. Skórzewska 35
62-081 Wysogotowo
NIP: 783-168-87-58

Wykonawca:

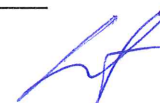

Selp Sp. z o.o.
ul. Hallera 6-8
60-140 Poznań

Autorzy:

Małgorzata Rybicka
Przemysław Młynarczyk
inż. Marek Nawrot

1

SELP Sp. z o.o.
ul. J. Hallera 6-8, 60-104 Poznań
NIP: 7822585303, REGON: 381584070
KRS : 0000559301



Spis treści:

1. Testy jednostkowe
2. Testy wymiany powietrza .
3. Testy wstępnego podgrzewania powietrza nawiewanego.
4. Podsumowanie.



1. Testy jednostkowe

Celem tego etapu jest test poprawności podłączenia w warunkach rzeczywistych :

- a) centrali wentylacyjnej
- b) kanałów wentylacyjnych , tłumików wentylacyjnych
- c) czerpni
- d) wyrzutni
- e) anemostatów
- f) filtra antysmogowego
- g) klimatyzacja

a) Test centrali wentylacyjnej z wymiennikiem obrotowym

W teście sprawdzono poprawność działania wentylatorów nawiewnych i wywiewnych oraz działanie rotora celem odzysku ciepła i chłodu. Centrala wyposażona w filtry klasy F7 dla powietrza nawiewanego i wywiewanego. Silnik EC redukuje koszty energii o 70 % do konwencjonalnych AC. W teście stwierdzono brak potrzeby odmrażania i odsączania wody skondensowanej ,ponieważ nie ma procesu gromadzenia cząstek lodu w wymienniku. Obudowa centrali posiada podwójną ściankę ze stali ocynkowanej co stanowczo redukuje poziom hałasu .

b) Test kanałów wentylacyjnych, tłumików wentylacyjnych

Podczas tej fazy testów sprawdzono montaż oraz szczelność kanałów wentylacyjnych. Każdy z zastosowanych rodzajów rur wentylacyjnych doskonale spełnił swoje zadanie. Został zainstalowany zgodnie z projektem.

Elementy wentylacji zostały poprawnie zamocowane na wieszakach antywibracyjnych. Średnica rur została dostosowana do wydajności centrali wentylacyjnej. Zastosowane tłumiki akustyczne znacząco ograniczyły hałas, co pozwoliło uzyskać odpowiedni komfort podczas ćwiczeń.

c) Test czerpni wentylacyjnej

Podczas tej fazy testów sprawdzono poprawność montażu czerpni wentylacyjnej do powierzchni ściany w otworze wentylacyjnym. Sprawdzono siatkę ochronną przed ptakami, gryzoniami i dużymi owadami. Ponadto sprawdzono kształt lameli uniemożliwiający dostawanie się wody deszczowej do kanału wentylacyjnego. Czerpnia została zamontowana w najwyższym możliwym punkcie.

d) Test wyrzutni wentylacyjnej

Podczas tej fazy testów sprawdzono poprawność montażu wyrzutni wentylacyjnej do powierzchni ściany w otworze wentylacyjnym. Sprawdzono siatkę ochronną przed ptakami, gryzoniami i dużymi owadami. Ponadto sprawdzono kształt lameli uniemożliwiający dostawanie się wody deszczowej do kanału wentylacyjnego.

e) Test anemostatów

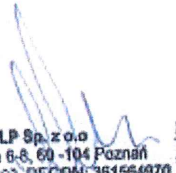
Anemostaty stanowią estetyczne zakończenie wylotów nawiewanego i wywiewanego powietrza. Obrótowy talerzyk anemostatu umożliwia płynną regulację przepływu powietrza.

f) Test filtra antysmogowego AFK

Sprawdzono na zainstalowanym kanale wychodzącym z centrali wentylacyjnej. Poprzez wstępnie oczyszczone powietrze przez filtr klasy F7 trafia do filtra AFK gdzie przechodzi przez wkład M5 oraz E10. Tak przefiltrowane powietrze jest rozprowadzone wewnątrz NRG -Box.

g) Test klimatyzacji

Podczas testów klimatyzacji typu Split firmy Fuji sprawdzono poprawność montażu elementów jednostki wewnętrznej jak i zewnętrznej. Sprawdzono odpływ kondensatu oraz szczelność instalacji freonowej. Zadziałanie funkcji grzania, chłodzenia oraz pracy w trybie automatycznym, zostały zintegrowane i działają bez zastrzeżeń.


SELP Sp. z o.o.
ul. J. Hafnera 6-8, 60-104 Poznań
NIP: 7822585303, REGON: 361564970
KRS: 0000559301

2. Testy wymiany powietrza .

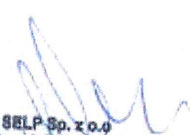
Podczas testów sprawdzono wydajność urządzenia 483 m³/h przy 100 Pa.

Sprawdziliśmy poziom hałasu przy maksymalnych parametrach centrali (ocena subiektywna), hałas w żaden sposób nie wpływał na poczucie komfortu podczas ćwiczeń.

Podczas tej fazy sprawdzono parametry temperatury powietrza nawiewanego. Wilgotność, tlenek węgla, smog i tlen utrzymują się na stałym poziomie nie przekraczającym 1 %. Wyniki pomiarów przeprowadzonych w trakcie testu zinterpretowano i oceniono we współpracy z zamontowanymi czujnikami wewnątrz kontenera NRG-BOX.

3. Testy wstępnego podgrzewania powietrza nawiewanego.

Podczas testów sprawdzono poprawność zainstalowania grzałek, tak aby powietrze nawiewane nie było niższe niż 16,8 C. Wszystkie elementy systemu podgrzewającego powietrze uruchomiły się bez zastrzeżeń, test zakończył się pomyślnie.


SELP Sp. z o.o.
ul. J. Hallera 6-8, 60-104 Poznań
NIP: 782255303, REGON: 381864970
KRS : 0000599301

4. Podsumowanie testów.

Podczas opisanych wyżej testów uzyskaliśmy informacje na temat wymiany powietrza w obiekcie treningowym NRG-BOX. W ramach badań przetestowano poprawność montażu czerpni, wyrzutni, kanałów wentylacyjnych. Testy centrali wentylacyjnej przeprowadzone były w warunkach rzeczywistych zgodnie z przeznaczeniem obiektu. Na podstawie badań ustalono, że elementy wentylacji i filtracji powietrza spełniają założenia projektowe. Wszystkie elementy podłączone są zgodnie ze schematem instalacji wentylacji mechanicznej. Funkcjonalność obiektu określona na początku została w pełni zrealizowana. Dodać należy, że pomiar czujnika zewnętrznego smogu budzi wątpliwość, zaleca się montaż czujnika w innym miejscu, tak aby mógł dokonywać pomiaru w sposób właściwy.

SELP Sp. z o.o.
ul. J. Hallera 6-8, 60-104 Poznań
NIP: 7622585303, REGON: 361564970
KRS: 000058301



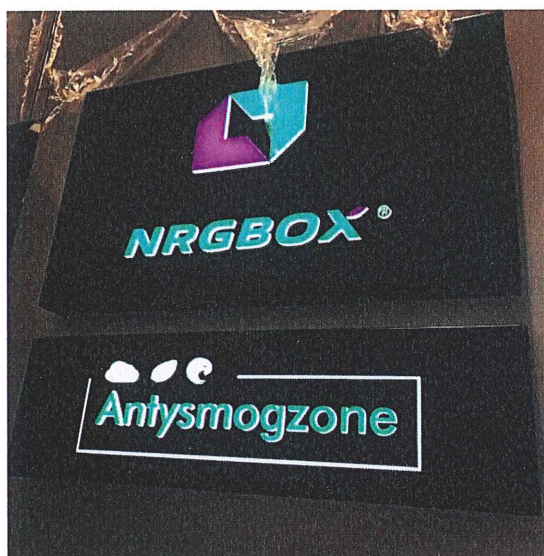
4. Podsumowanie

Z przedstawionych raportów testowych Podwykonawców przywołanych w punktach 2 i 3 niniejszego „raportu z badań” jednoznacznie wynika, iż w wyniku wprowadzonych innowacji, a następnie ich funkcjonalnego przetestowania w warunkach rzeczywistych uzyskano produkt, który spełnia zakładane warunki wejściowe. Dodatkowo po dokonanej korekcie umiejscowienia zewnętrznego czujnika smogu wyniki i odczyty pomiaru tego czujnika nie budzą wątpliwości.

GŁÓWNE CECHY INNOWACYJNEGO KONTENERA NRGBOX z systemem wymiany, oczyszczania oraz oceny jakości powietrza wraz z automatyką sterującą zaimplementowanymi systemami to:

- zmniejszenie zużycia energii w kontenerze treningowym dzięki systemowi automatycznej klimatyzacji,
- integracja systemu oczyszczania powietrza i klimatyzacji,
- wprowadzenie systemu automatycznej klimatyzacji i zapewnienie utrzymania temperatury w zakresie +/- 1°C,
- wprowadzenie systemów pomiarowych zawartości CO, CO₂, PM oraz wilgotności powietrza,
- zintegrowanie systemów i dostosowanie kontenera do wymagań IoT.

Produkt został otrzymał nazwę, pod którą będzie dystrybuowany po zakończonym projekcie na rynku: **NRGBOX ANTYSMOGZONE**



Lucia Filipiak