



# PROJEKT TECHNICZNY

DO ADAPTACJI

Tytuł opracowania:	<b>WIELOPUNKTOWY SYSTEM (RS485) DETEKCJI TLENKU WĘGLA I LPG W GARAŻU PODZIEMNYM</b>		
Inwestor:	<b>WSPÓLNOTA MIESZKANIOWA „MÓJ DOM”</b>		
Obiekt:	<b>BUDYNEK NR 1 Kraków Os. Złotej Jesieni 4</b>		
Autor opracowania:	<b>mgr inż. K. Komodziński mgr inż. K.Cudek</b>		
Podpis:			
Uzgodnił:			
Podpis:			
Data wykonania:		Aktualizacja:	<b>2.0</b>



## Zawartość opracowania:

### I. Podstawa opracowania.

### II. Opis.

1. Charakterystyka zagrożeń od wykrywanych mediów.
2. Założenia projektowe, dane wyjściowe.
3. Elementy składowe systemu.
4. Opis zastosowanych rozwiązań.
5. Opis działania systemu.

### III. Zalecenia dla Wykonawcy.

### IV. Zalecenia dla Użytkownika.

### V. Uwagi końcowe.

### VI. Zestawienie urządzeń.

### VII. Spis rysunków:

1. Plan instalacji ..... rys. nr 1
2. Schemat połączeń systemu detekcji RS485... ..... rys. nr 2
3. Schemat podłączenia detektorów – puszka RS485 ..... rys. nr 3
4. Widok listwy zaciskowej centrali ..... rys. nr 4
5. Schemat podłączenia detektora ..... rys. nr 5
6. Plan rozmieszczenia detektorów ( tablica informacyjna ) ..... rys. nr 6
7. Oznakowanie systemu ..... rys. nr 7
8. Instrukcja postępowania w razie przekroczenia stężenia CO ..... rys. nr 8



## I. Podstawa opracowania:

1. Zlecenie Inwestora
2. Uzgodnienia z Projektami Wentylacji, Instalacji Elektrycznych, Teletechnicznych.
3. Aktualnie obowiązujące przepisy i normy prawne.

## II. Opis:

### 1. Charakterystyka zagrożeń od wykrywanych mediów.

#### - Tlenek węgla ( CO )

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 lipca kwietnia 2015r Dz.U. 2015, poz 1422 – Dział III, Rozdział 10, paragraf 108, pkt. 3) w zamkniętych garażach Ustawodawca narzucił obowiązek instalacji systemów wykrywających tlenek węgla ( CO ), będący najbardziej szkodliwym i toksycznym składnikiem spalin samochodowych. Tlenek węgla jest bezwonny, bezbarwnym gazem o gęstości nieco mniejszej od powietrza. W związku z czym może, w przestrzeniach zamkniętych, unosić się w całej ich objętości. A po pewnym czasie, w pomieszczeniach o słabym ruchu powietrza, gromadzi się pod stropem. Ponieważ dla człowieka zagrożeniem jest jego wdychanie, detektory tlenu węgla zazwyczaj umieszcza się na wysokości twarzy człowieka. Najgroźniejszym skutkiem zatrucia tlenkiem węgla są nieodwracalne zmiany w centralnym układzie nerwowym spowodowane jego niedotlenieniem. Wdychanie powietrza ze stężeniem 0,16 % CO V/V powoduje zgon po około dwóch godzinach. Pierwszymi objawami zatrucia tlenkiem węgla są; ból głowy, śpiączka, wymioty.

Zgodnie z normą 50545-1 progi zadziałania ustalono na I:30ppm/15min; II 60ppm /15min; III 150ppm /1min. Możliwe jest inne wykonanie po ustaleniu z Branżą Sanitarną i Producentem.

#### - LPG

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 17 lipca kwietnia 2015r Dz.U. 2015, poz 1422 – Dział III, Rozdział 10, paragraf 108, pkt. 4) w zamkniętych garażach Ustawodawca narzucił obowiązek stosowania detekcji LPG w garażach zagłębionych poniżej poziomu terenu w których dopuszczone jest parkowanie samochodów zasilanych LPG. Propan-Butan Techniczny - LPG ( Liquefied Petroleum Gas ) to mieszaniny propanu (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) i butanu ( C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> ) w różnych proporcjach. Są używane w postaci gazowej, lecz przechowywane jako ciecz w zbiornikach pod ciśnieniem. LPG, w temperaturze pokojowej, ulega skropleniu przy ciśnieniu od 2,2 do 4 atm. Mieszanina ta, najczęściej jest używana jako paliwo. Jest gazem bezbarwnym, o



specyficznym zapachu, skrajnie łatwopalnym o temperaturze samozapłonu 470°C. Klasa wybuchowości IIA, Grupa samozapalenia T2. Dolna Granica Wybuchowości ( DGW ) w mieszaninie z powietrzem wynosi 2,1% V/V dla propanu i 1,9% V/V dla butanu. DGW dla LPG wynosi 1,9% V/V. Zarówno propan ( 1,56 gęstości powietrza ), jak butan ( 2,05 gęstości powietrza ), są gazami cięższymi od powietrza i w razie wycieku, zalegają w dolnych partiach pomieszczeń i w zagłębieniach.

LPG niebezpiecznie reaguje z utleniaczami.

LPG to gaz toksyczny. NDS dla propanu to 535 ppm ( 1800 mg/m<sup>3</sup> ). Dla butanu NDS wynosi; 808 ppm ( 1900 mg/m<sup>3</sup> ), a NDSCh; 1276 ppm (3000 mg/m<sup>3</sup>). Skutkiem ostrego narażenia na LPG są;

- Oczy: w kontakcie ze skroplonym gazem - uszkodzenie rogówki.
- Skóra: w kontakcie ze skroplonym gazem – odmrożenia.
- Drogi oddechowe: niskie stężenia gazu powodują łzawienie, kaszel; wyższe – bóle i zawroty głowy, nudności, duszności, czasami pobudzenie psychoruchowe, senność; wysokie – utratę przytomności. Produkt może działać dusząco na skutek wypierania tlenu z otaczającego powietrza.

Skutkiem narażenia przewlekłego mogą być zaburzenia neuropsychiczne.

Progi zadziałania ustalono w zakresie wybuchowości gazu : I:10%DGW; II:30% DGW.

## 2. Założenia projektowe, dane wyjściowe.

Zaprojektowano system detekcji tlenku węgla i LPG w wielostanowiskowym, zamkniętym garażu usytuowanym na najniższej kondygnacji budynku mieszkalnego zagłębionego poniżej poziomu terenu. Wjazd do garażu odbywa się przez jedną, zdalnie sterowaną bramę garażową. Ponadto do garażu są przewidziane dwa wejścia z klatek schodowych. Garaż jest podzielony na dwie strefy, do których przyporządkowane są niezależnie sterowane systemy wentylacyjne. Nad bramą wjazdową i wejściami przewiduje się umieszczenie lamp ostrzegawczych. detekcji będzie także sterował wentylacją garażu.

Każdy z detektorów będzie wyposażony w indywidualny, optyczny ( LED ) wskaźnik przekroczenia stężenia CO i LPG. Przewidziano równomierne rozmieszczenie detektorów w całej przestrzeni garażu w odstępach około 16m. Przekroczenie stężeń CO i LPG będzie też sygnalizowane ( LCD i brzęczyk ) w centrali alarmowej. Centrala alarmowa jest wyposażona w ciągłą rejestrację zdarzeń stanów alarmowych poszczególnych wejść. Centrala alarmowa jest przystosowana do współpracy z komputerowym systemem wizualizacji, rejestracji i monitorowania PAGview®, który w razie potrzeby można zainstalować na portierni. Rozmieszczenie elementów detekcji przedstawiono na rys.1.

## 3. Elementy składowe systemu.

- a. Instalacja i okablowanie.
- b. Centrala alarmowa.
- c. Detektory CO/LPG
- d. Urządzenia peryferyjne, sterowanie wentylacją.
- e. Oznakowanie systemu.



#### 4. Opis zastosowanych rozwiązań.

##### Ad.4.a. Instalacja i okablowanie:

Zasilanie ( 230V AC ) centrali detekcji należy wykonać z oddzielnego obwodu; Tablicy Głównej Garażu z zabezpieczeniem B 10A, i doprowadzić je do urządzeń przewodem YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

Od miejsca zainstalowania centrali detekcyjnej do tablic ostrzegawczych ( TOL1/2 ) poprowadzić przewód YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Przewodem YLY 4x1 mm<sup>2</sup> ( dwie pary żył ) należy wykonać obwód sterujący dwoma strefami wentylacji do Rozdzielni Głównej Wentylatorów. W przypadku zastosowania systemu monitorowania lub podłączenia do BMS centrali należy także wyprowadzić obwód do komunikacji przewodem FTP4x2x0,5 5 kategorii. Ekranowanym przewodem FTP4x2x0,5 5 kategorii wyprowadzić magistralę do detektorów. Dodatkowo do puszek rozgałęźnych wyprowadzić magistrale zasilające detektory, napięciem 12V DC, przewodem YLY 2x2,5 mm<sup>2</sup> (patrz rysunek 3). Uwaga dla Projektanta: każdorazowo, podczas adaptacji projektu typowego, należy przeliczyć spadki napięć zasilających detektory – na zaciskach detektora napięcie zasilające nie może być niższe niż 8 V ( dla wersji detektora G3). Podejście przewodów, z istniejących drabinek kablowych, do detektorów należy wykonać **nadtynkowo** w rurkach instalacyjnych PCV. Wszystkie przewody należy układać w drabinkach instalacji elektrycznych (uzgodnienia tras z Projektem Elektrycznym). Ekran przewodów ekranowanych należy od strony detektorów zaizolować, w puszkach rozgałęźnych łączyć, a w centrali detekcyjnej przyłączyć do zacisku ekranu. Schemat połączeń przedstawiono na rysunkach 2,3,4,5.

##### Ad.4.b. Centrala detekcji:

Centralę detekcji oraz zasilacz należy zainstalować w pobliżu Rozdzielni Wentylacji lub w miejscu dostępnym dla Obsługi w sposób uniemożliwiający dostęp do urządzeń nieuprawnionym osobom. Jako jednostkę sterującą przewidziano centralę detekcyjną P.W.PRO-SERVICE® typ DINster3XRS z wejściem RS485. Centrala detekcyjna steruje załączaniem tablic ostrzegawczych TOL1/2 oraz wentylacji, dodatkowo poprzez wyjście RS485 przekazuje informację o stanie wejść, wyjść i awarii do systemu BMS. Wszystkie te stany wraz z historią są obrazowane wyświetlaczu LCD centrali detekcyjnej. Szczegółowe dane do zaprogramowania centrali podano w opisie na stronie nr 7.

##### Ad.4.c. Detektory tlenku węgla / LPG

Do detekcji CO i LPG w obiekcie zastosowano detektor P.W.PRO-SERVICE® typu:

- **DUOmaster CO/LPG/E/PP** ( progi alarmowe dla CO: **30/60/100** ppm, progi alarmowe dla LPG: 10/30% DGW ).

To nowoczesne, składające się z 2 modułów detektory, przeznaczone do garaży stacji diagnostycznych, warsztatów, magazynów obsługiwanych przez wózki widłowe...



Moduł główny, z sensorem CO, należy instalować na poziomie ok. 150-180 cm nad posadzką, a moduł LPG, bezpośrednio pod głównym na poziomie 15...20 cm od posadzki. Detektory montować w miejscach zaznaczonych na planie instalacji w sposób który nie zakłóci swobodnego dostępu powietrza do otworów w obudowach. Detektory są wyposażone, na module głównym, w optyczną sygnalizację poprawnej pracy, stanów alarmowych dla CO i LPG, oraz awarii. Tutaj zastosowano detektory z sensorem elektrochemicznym dla CO i półprzewodnikowym dla LPG. Opcjonalnie część LPG można zainstalować w zabezpieczającej mechanicznie obudowie **OBS1**.

*Ad.4.d. Urządzenia peryferyjne; tablice ostrzegawcze TOL1/2, sterowanie wentylacją, monitor systemu.*

W systemie przewidziano tablice TOL1/2 z sygnalizacją optyczno-akustyczną zainstalowane w garażu, przed wejściami i nad bramą wjazdową do garażu. Sygnalizują one przekroczenie progów alarmowych po wykryciu II progu LPG/III progu CO. W garażu przewidziano dwa systemy ( dwie strefy ) wentylacyjne. W związku z tym, centrala alarmowa została zaprogramowana w sposób umożliwiający oddzielne sterowanie każdą z dwóch wyodrębnionych przez wentylację stref. Wzbudzone detektory znajdujące się w danej strefie, będą załączały wentylatory z tego rejonu. W garażu zaprojektowano wentylację dwubiegową. Wentylatory na pierwszym biegu pracują wg wytycznych Projektanta wentylacji (przewietrzanie) z możliwością sterowania zegarowego z centrali oraz po przekroczeniu I progu detekcji. Drugi bieg wentylacji załączany będzie z II progu detekcji CO, w celu niedopuszczenia do dalszego wzrostu stężenia gazu. Dalsze przekroczenie spowoduje załączenie tablic ostrzegawczych TOL1/2.

W systemie systemu detekcji gazu przewidziano opcjonalny monitor systemu oparty na programie wizualizacji PAGview® autorstwa P.W.PRO-SERVICE®. Program do wizualizacji i rejestracji zdarzeń w systemie detekcji gazów należy zainstalować w komputerze umieszczonym w pomieszczeniu Służb Ochrony Osiedla mieszkaniowego. Program ten umożliwi obsłudze śledzenie stanu poszczególnych elementów systemu detekcji ( alarmy, powiadomienie o załączeniu wentylacji... ) naniesionych na plan garażu. Ma to pierwszorzędne znaczenie dla bezbłędnego określenia zagrożenia i szybkiego podjęcia działań zapobiegawczych. Dodatkowo, program rejestruje wszelkie zdarzenia w systemie, pozwalając na ich późniejszą analizę.

*Ad.4.e. Oznakowanie systemu:*

Jednym z głównych celów stosowania systemu detekcji gazów w garażach zamkniętych jest podniesienie poziomu bezpieczeństwa przebywających tam osób. Dlatego, z punktu widzenia jego użytkowania, jednym z najważniejszych ( oprócz dbałości o stan techniczny systemu ) czynników realizujących tą funkcję jest jego czytelne oznakowanie. Na rysunku nr 8 zamieszczono wzory proponowanych tablic informacyjnych.

**UWAGA:** Jeżeli system detekcji zainstaluje, lub uruchomi Firma P.W.PRO-SERVICE®, to w ramach tych usług zostanie on odpowiednio oznakowany.



## 5. Opis działania systemu.

System powinien być bezwzględnie stale załączony w tryb czuwania. Centrala powinna być zamontowana w miejscu uniemożliwiającym dostęp osób niepowołanych w skrzynce elektrycznej co najmniej 1x16 pól, lub szafie wentylacji.

### **W normalnym trybie pracy, wykrycie przekroczenia I progu alarmowego CO ( 30 ppm ) spowoduje:**

1. Sygnalizację optyczną i akustyczną I progu odpowiedniego adresu w centrali alarmowej.
2. Sygnalizację optyczną I progu CO w detektorze.
3. Sygnalizację optyczną zadziałania odpowiedniego wyjścia w centrali detekcyjnej.
4. Rejestrację zdarzenia w monitorze systemu lub BMS.
5. Załączenie 1 biegu wentylacji w danej strefie.

### **System, po wykryciu przekroczenia II progu alarmowego CO ( 60 ppm ) dodatkowo spowoduje:**

6. Sygnalizację optyczną i akustyczną II progu odpowiedniego wejścia w centrali alarmowej.
7. Sygnalizację optyczną II progu CO w detektorze.
8. Sygnalizację optyczną zadziałania odpowiedniego wyjścia w centrali detekcyjnej.
9. Załączenie 1 biegu wentylacji w danej strefie.
10. Rejestrację zdarzenia w monitorze systemu lub BMS.

### **System, po wykryciu przekroczenia III progu alarmowego CO ( 100 ppm ) dodatkowo spowoduje:**

11. Sygnalizację optyczną i akustyczną III progu odpowiedniego wejścia w centrali alarmowej.
12. Sygnalizację optyczną III progu CO w detektorze.
13. Sygnalizację optyczną zadziałania odpowiedniego wyjścia w centrali detekcyjnej.
14. Załączenie tablic ostrzegawczych TOL1/2 na garażu.
15. Rejestrację zdarzenia w monitorze systemu lub BMS.

### **W normalnym trybie pracy, wykrycie przekroczenia I progu alarmowego LPG ( 10% DGW ) spowoduje:**

1. Sygnalizację optyczną i akustyczną I progu odpowiedniego wejścia w centrali detekcyjnej.
2. Sygnalizację optyczną I progu LPG w detektorze.
3. Sygnalizację optyczną zadziałania odpowiedniego wyjścia w centrali detekcyjnej.
4. Rejestrację zdarzenia w monitorze systemu lub BMS.
1. Załączenie 1 biegu wentylacji w danej strefie.

### **System, po wykryciu przekroczenia drugiego progu alarmowego LPG ( 30% DGW ) dodatkowo spowoduje:**

5. Sygnalizację optyczną i akustyczną II progu odpowiedniego wejścia w centrali detekcyjnej.
6. Sygnalizację optyczną 2 progu LPG w detektorze.
7. Sygnalizację optyczną zadziałania odpowiedniego wyjścia w centrali detekcyjnej.
8. Rejestrację zdarzenia w monitorze systemu lub BMS.
9. Załączenie tablic ostrzegawczych TOL1/2 na garażu.



Po ustaniu zagrożeń ( spadek stężenia tlenu węgla i LPG ) powyższe działania ustąpią, centrala przejdzie w tryb czuwania, a w historii zdarzeń pozostanie informacja o przyczynie załączenia systemu detekcji. Opcjonalny monitor systemu przejdzie do stanu obrazowania aktualnej sytuacji, a w jego pamięci pozostaną zarejestrowane poprzednie zdarzenia. Pamięć historii w centrali można skasować z menu sterownika DINster3XRS. Wentylatory pozostaną załączone przez czas zaprogramowany w centrali w celu wywietrzenia garażu.

### III. Zalecenia dla Wykonawcy:

#### 1. Sposób wykonania instalacji:

Instalację należy wykonać zgodnie z przepisami i zaleceniami dotyczącymi wykonania instalacji NN w budynkach budownictwa ogólnego. Detektory tlenu węgla mocować na poziomie ok. 150-180 cm, a detektory LPG 15...20 cm nad posadzką w miejscach zaznaczonych na planie. Detektory instalować w sposób zapewniający swobodny dopływ powietrza do otworów ich komór pomiarowych.

#### 2. Oznakowanie systemu:

Po wykonaniu instalacji należy ją prawidłowo oznakować za pomocą tabliczek informacyjnych, oraz identyfikujących poszczególne elementy systemu w obiekcie. Wzory tablic informacyjnych i identyfikacyjnych zamieszczono na rysunku 6 i 7.

#### 3. Uruchomienie i próby systemu:

Po wykonaniu i sprawdzeniu wszystkich połączeń należy postępować w kolejności podanej w Instrukcjach Obsługi urządzeń. Po załączeniu zasilania i wygrzaniu się detektorów należy przeprowadzić próby metrologiczne i funkcjonalne systemu.

**Uwaga: Próby takie mogą wykonać, używając atestowanych gazów wzorcowych, wyłącznie pracownicy P.W.PRO-SERVICE®, lub upoważnione przez P.W.PRO-SERVICE® osoby ( np. Przedstawiciele Techniczno – Handlowi ). Stosowanie innych metod ( np. dym z papierosa, gaz do zapalniczki... ), może doprowadzić do szybkiego zużycia, lub uszkodzenia sensorów!**





## IV. Zalecenia dla Użytkownika:

1. Po przejęciu do eksploatacji system detekcji LPG i tlenku węgla powinien być konserwowany i poddawany przeglądom okresowym przez uprawnioną Firmę.
2. Przeglądy instalacji detekcji gazów wybuchowych ( LPG ) w pomieszczeniach o powierzchni do 2000 m<sup>2</sup> zaleca się wykonywać nie rzadziej niż co 12 miesięcy (Ustawa Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 Dz. U. Z 2000r Nr 106, poz 1126, rozdz. 6, art. 62, pkt. 1,3). P.W.PRO-SERVICE® lub jego PTH/Autoryzowane Serwisy zapewnia przeglądy w całym okresie użytkowania systemu detekcji.
3. Zaleca się Użytkownikowi, wywieszenie obok centrali alarmowej i obok monitora systemu, **instrukcji postępowania, dla osób** odbierających sygnał alarmowy i/lub **przebywających w strefie** zagrożonej, w przypadku pojawienia się alarmu.
4. Zaleca się Użytkownikowi opracowanie wewnętrznej **instrukcji postępowania** podległych Mu **pracowników**, w razie otrzymania informacji o wystąpieniu zagrożenia zatruciem ( **LPG , CO** ) i wybuchem ( LPG ). Instrukcja taka powinna zawierać szczegółowy zakres czynności, jakie powinien wykonać pracownik, w zależności od zajmowanego stanowiska i sytuacji jaką zostanie po odebraniu sygnału alarmowego.

## V. Zestawienie urządzeń:

1. Detektor **DUOmaster G/EP/RS485 CO/LPG** – 18 szt.
2. Centrala DINster 3XRS – 1 szt.
3. Zasilacz na szynę TS35 13,8V / 4,5A – 1 szt.
4. Tablica ostrzegawcza TOL1 „Nadmiar spalin nie wchodzić”- 2 szt.
5. Tablica ostrzegawcza TOL2 „Nadmiar spalin opuścić garaż”- 4 szt.
6. Tablica ostrzegawcza TOL1z „Nadmiar spalin nie wjeżdżać”- 1 szt.
7. Obudowa centrali 1x16 pół (opcja) – 1 szt.
8. Obudowa zabezpieczająca **ODS1** części LPG (opcja) – 1 szt.
9. System wizualizacji PAGView (opcja)– 1 szt.

## VI. Uwagi końcowe:

Dokumentacja Techniczno – Ruchowa, wraz z Certyfikatami i Atestami urządzeń jest dostarczana przez Producenta ( P.W.PRO-SERVICE® ), w opakowaniu, w komplecie z urządzeniami.