



Michał Domin
Przedsiębiorstwo Techniczne SIGNAL
www.detektory.pl

Detekcja gazów w kuchniach i lokalach gastronomicznych.

Zasilane gazem urządzenia kuchenne stanowią większość wyposażenia lokali gastronomicznych. Używanie gazu jest korzystne ekonomicznie, a jednocześnie, zdaniem wielu osób, zapewnia lepszy smak potraw. Ocenę tego pozostawiamy szefom kuchni, natomiast naszym zadaniem jest zabezpieczenie obiektu na wypadek rozszczelnienia instalacji gazowej co jest bardziej prawdopodobne niż na innych obiektach. Kuchnia lokalu wymaga utrzymania czystości, a to oznacza częste odsuwanie urządzeń. Tym samym najczęściej są one podłączane przez złącza elastyczne, a każda taka czynność zwiększa ryzyko uszkodzeń. Czyszczenie najczęściej odbywa się po zakończonym dniu pracy. Jeżeli nikt nie zauważy wycieku to przez noc może się zgromadzić wystarczająca ilość gazu aby doszło do wypadku. Scenariuszy może być znacznie więcej co powoduje, że zagrożenie jest większe niż np. w kotłowni, gdzie instalacja nie jest narażona na takie czynniki.



Niebezpieczeństwa gazowe.

Głównym zagrożeniem jest paliwo gazowe używane do zasilania urządzeń kuchennych. Przeważa zasilanie gazem ziemnym, ale są też miejsca, w których wykorzystuje się gaz płynny. Gaz ziemny to w większości **metan (CH₄)**, który jest wybuchowy i lżejszy od powietrza (ciężar w stosunku do powietrza wynosi 0,56 w temperaturze 20°C) co powoduje unoszenie się i gromadzenie w najwyższych partiach pomieszczenia. Według normy PN-EN-60079-20-1 2010P Dolna Granica Wybuchowości (DGW) wynosi 4,4% objętościowo, a Górna Granica Wybuchowości (GGW) to 15% objętościowo. Tam gdzie nie ma dostępu do sieci gazowej lokale mogą wykorzystywać gaz płynny z butli gazowych lub zbiorników zewnętrznych. To połączenie 2 gazów: **propanu (C₃H₈)** i **butanu (C₄H₁₀)**. Oba gazy są cięższe od powietrza co powoduje, że kierują się ku podłożu, ścielą się i wypełniają wszelkie zagłębienia co ma istotne znaczenie w kontekście kratki odpływowych. Oba gazy są sztucznie nawianiane co ma umożliwić wykrycie ich za pomocą węchu jednak należy pamiętać, że celem zabezpieczenia obiektu jest działanie wtedy gdy nikogo nie ma. Oba gazy nie

stanowią zagrożenia toksycznego dla człowieka. W tabeli przedstawiono istotne parametry składników paliw gazowych.

Rodzaj gazu	Wzór	Współczynnik ciężaru w stosunku do powietrza przy temperaturze powietrza 20°C (powietrze = 1,0)	Dolna Granica Wybuchowości (DGW) wg normy PN-EN-60079-20-1 2010P	Górna Granica Wybuchowości (GGW) wg normy PN-EN-60079-20-1 2010P	Klasa temperaturowa	Grupa
Metan	CH ₄	0,56	4,4 %v/v	15,0 %v/v	T1	IIA
Propan	C ₃ H ₈	1,52	1,7 %v/v	10,9 %v/v	T1	IIA
Butan	C ₄ H ₁₀	2,01	1,4 %v/v	9,3 %v/v	T2	IIA

(tab.1 Parametry gazów wybuchowych)



(fot.1 Instalacja gazowa w lokalu gastronomicznym z widocznymi przewodami elastycznymi i szybkozłączami stosowane aby ułatwić odsuwanie urządzeń i czyszczenie pomieszczenia.)

Dodatkowym zagrożeniem w lokalach gastronomicznych jest **dutlenek węgla (CO₂ - dwutlenek węgla)**. W samych kuchniach może występować w nadmiarze ze względu na procesy gotowania co wymaga stosowania skutecznej wentylacji sterowanej detektorami dwutlenku węgla CO₂. Natomiast w lokalu jest także często przechowywany w butlach w celu nasycania piwa, napojów czy wody. Ilość gazu w butlach jest najczęściej wystarczająca do wytworzenia zagrożenia w małych pomieszczeniach lokalu (magazynkach). Dwutlenek węgla jest często błędnie uważany za bezpieczny. Owszem w małych ilościach nie stanowi zagrożenia, ale stężenie powyżej 5% w powietrzu oznacza śmiertelne niebezpieczeństwo. Prowadzi do hiperkapni (czyli zwiększonej ilości dwutlenku węgla we krwi) oraz kwasicy oddechowej (wzrostu ilości kwasu węglowego i obniżeniu pH krwi). CO₂ nie posiada zapachu, ani smaku i nie jest wybuchowy. Jego ciężar jest większy od powietrza, a tym samym gromadzi się w niskich partiach pomieszczenia.

Rodzaj gazu	Wzór	Współczynnik ciężaru w stosunku do powietrza przy temperaturze powietrza 20°C (powietrze = 1,0)	NDS - Najwyższe Dopuszczalne Stężenie	NDSch - Najwyższe Dopuszczalne Stężenie Chwilowe
Dutlenek węgla	CO ₂	1,53	9000mg/m ³ ≈ 4950ppm ≈ 0,5%v/v	27000mg/m ³ ≈ 14850ppm ≈ 1,5%v/v

(tab.2 Parametry ditlenku węgla)

Warto zwrócić też uwagę na pozostałe wyposażenie lokalu gastronomicznego np. w kwestii chłodniczej ponieważ stosowane są różne rozwiązania i nierzadko urządzenia pracują z wykorzystaniem potencjalnie niebezpiecznych substancji jak propan R290, pentan R601, amoniak R717 czy dwutlenek węgla R744.



Obowiązujące przepisy w zakresie detekcji gazów.

Nie istnieją branżowe regulacje prawne w zakresie detekcji gazów dla kuchni lub lokali gastronomicznych. Zastosowanie mają jednak niektóre przepisy ogólne.

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - Rozdział 6 Prace szczególnie niebezpieczne D. Prace przy użyciu materiałów niebezpiecznych (Dz.U. z roku 2003 nr 169 poz. 1650, tekst jednolity):

§ 97.1. Pomieszczenia przeznaczone do składowania lub stosowania materiałów niebezpiecznych pod względem pożarowym lub wybuchowym oraz pomieszczenia, w których istnieje niebezpieczeństwo wydzielania się substancji sklasyfikowanych jako niebezpieczne, powinny być wyposażone w:

- 1) *urządzenia zapewniające sygnalizację o zagrożeniach;*

Powyższy zapis ma znacznie zarówno w kontekście paliwa gazowego jak i dwutlenku węgla używanego do napojów. Istotne jest to, że regulacja nie precyzuje rozwiązań, wymuszając je na osobie projektującej obiekt. Osoba projektanta pełni tu kluczową rolę i jest ujęta w przepisach ochrony przeciwpożarowej.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 poz. 719)

§ 2.1. Ilekroć w rozporządzeniu jest mowa o:

9) urządzeniach przeciwpożarowych - należy przez to rozumieć [...], urządzenia zabezpieczające przed powstaniem wybuchu i ograniczające jego skutki, [...];

Przepis umieścił wśród grupy urządzeń przeciwpożarowych systemy zabezpieczające przed wybuchem. Oznacza to, że systemy detekcji gazów wybuchowych, które podejmują automatyczną reakcję zabezpieczającą (np. włączenie wentylacji lub odcięcie gazu zaworem elektromagnetycznym) podlegają pod przepisy ochrony przeciwpożarowej. To ważny moment ponieważ rola systemu detekcji definiuje wymogi przed nim stawiane. Co ważne jednym z wymogów jest właśnie projekt wykonany przez uprawnionego projektanta i uzgodniony z rzeczoznawcą ochrony przeciwpożarowej.

§3.1. Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia ich do użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednio dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania".

Powyższy zapis nie tylko wymusza wykonanie dokumentacji przez uprawnioną osobę, ale daje także możliwość jej kontroli uprawnionym służbom. Jednocześnie umożliwia np. weryfikację zabezpieczenia przez ubezpieczyciela obiektu.

Dz.U. 2022 poz. 1225 Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

§156.6. Wymagania dla instalacji gazowych, o których mowa w rozporządzeniu, nie dotyczą instalacji przeznaczonych dla celów rolniczych i produkcyjno-przemysłowych (technologicznych).

Ten zapis powoduje wątpliwości ponieważ definiuje dalsze postępowanie projektanta instalacji. Niniejsza publikacja nie ma za zadanie interpretacji czy instalacja gazowa w kuchni lokalu gastronomicznego powinna być zaliczona do instalacji technologicznych, ani gdzie jest granica definicji takich obiektów (lokal gastronomiczny nie należy do kategorii obiektów przemysłowych

zgodnie z Prawem Budowlanym). W przypadku gdy zakwalifikujemy taką instalację jako technologiczną dalszy dobór systemu bezpieczeństwa spoczywa w pełni na barkach projektanta. Nie umniejsza to faktu, że kolejne istotne dla systemu detekcji zapisy powyższego rozporządzenia mają uzasadnienie techniczne i warto je wziąć pod uwagę.

§158.5. Urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu należy stosować w tych pomieszczeniach, w których łączna nominalna moc cieplna zainstalowanych urządzeń gazowych jest większa niż 60 kW.

Ten zapis wymaga zastosowania systemu detekcji w przypadku gdy moc urządzeń jest większa niż 60kW. Warto zwrócić uwagę, że równe 60kW nie obliguje do zastosowania systemu. W przypadku kuchni jednak (szczególnie jeżeli na mocy §156.6 zakwalifikujemy instalację jako technologiczną parametr mocy tak naprawdę nie ma znaczenia i nawet małe instalacje są narażone ze względu na wspomniane już odsuwanie urządzeń, użycie połączeń elastycznych czy częste czyszczenie pomieszczenia. Patrząc od strony bezpieczeństwa kuchnie powinny być wyposażone w system detekcji i odcinania gazu niezależnie od mocy zainstalowanych w nich urządzeń.

6.Zawór odcinający dopływ gazu do budynku, będący elementem składowym urządzenia sygnalizacyjno-odcinającego, powinien być instalowany poza budynkiem, między kurkiem głównym a wprowadzeniem przewodu do budynku.

Kolejny istotny punkt, który ma umocowanie techniczne. Zabezpieczenie obiektu powinno się odbywać w taki sposób aby cała instalacja w jego wnętrzu została odcięta. Jeżeli umieścilibyśmy zawór wewnątrz lokalu, a wyciek powstał na wejściowym śrubunku lub kołnierzu zaworu to pomimo zamknięcia zaworu nic nie zatrzymałoby ulatniającego się gazu. Taka sytuacja jest niedopuszczalna.

Ale co zrobić gdy mamy wiele lokali np. w galerii handlowej? Fałszywe wzbudzenia detektorów w kuchniach są dość częste, a alarm z jednego lokalu odcinałby gaz dla wszystkich powodując poważne problemy obiektu i dość trudne przywracanie instalacji do ruchu. Umieszczenie zaworu przed wejściem instalacji do lokalu rozwiązywałoby problem, ale nadal zawór znajdowałby się wewnątrz budynku i jego rozszczelnienie stanowiłoby zagrożenie dla obiektu. To typowy przypadek obiektów z wieloma punktami gastronomicznymi. W takim przypadku stosuje się cyfrowe adresowalne systemy detekcji gazów jak MSR PolyGard2. Układ systemu najczęściej obejmuje detektory w lokalach zawory odcinające lokalne dla każdego lokalu lub kuchni, dodatkowe detektory ochraniające zawory dla obiektów i zawór główny na zewnątrz obiektu. System zaprogramowany jest tak aby alarm w kuchni odcinał instalację danego lokalu, a alarm wycieku na zaworze lokalnym odcinał i zabezpieczał obiekt zamykając zawór główny. Poniżej znajdują się szczegóły tego rozwiązania.

Dz.U.02.217.1833 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy.

§1. 1. Ustala się wartości najwyższych dopuszczalnych stężeń chemicznych i pyłowych czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy, określone w wykazie stanowiącym załącznik nr 1 do rozporządzenia.

§ 2. Wartości, o których mowa w § 1 ust. 1, określają najwyższe dopuszczalne stężenia czynników szkodliwych dla zdrowia, ustalone jako:

- **najwyższe dopuszczalne stężenie (NDS) - wartość średnia ważona stężenia**, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie pracy, przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń;
- **najwyższe dopuszczalne stężenie chwilowe (NDSCh) - wartość średnia stężenia**, które nie powinno spowodować ujemnych zmian w stanie zdrowia pracownika, jeżeli występuje w środowisku pracy nie dłużej niż 15 minut i nie częściej niż 2 razy w czasie zmiany roboczej, w odstępie czasu nie krótszym niż 1 godzina;
- **najwyższe dopuszczalne stężenie pułapowe (NDSP) - wartość stężenia**, która ze względu na zagrożenie zdrowia lub życia pracownika nie może być w środowisku pracy przekroczona w żadnym momencie.

§ 3. Wartości, o których mowa w § 1 ust. 2, określają najwyższe dopuszczalne natężenia fizycznego czynnika szkodliwego dla zdrowia - ustalone jako wartość średnia natężenia, którego oddziaływanie na pracownika w ciągu 8-godzinnego dobowego i przeciętnego tygodniowego wymiaru czasu pracy, określonego w Kodeksie pracy, przez okres jego aktywności zawodowej nie powinno spowodować ujemnych zmian w jego stanie zdrowia oraz w stanie zdrowia jego przyszłych pokoleń.

Ta regulacja ma jak najbardziej znaczenie w obiektach kuchni ze względu na dwutlenek węgla CO₂ oraz ewentualne inne gazy związane np. z chłodzeniem (amoniak NH₃). Spalając gaz zużywamy tlen z powietrza, a generujemy dwutlenek węgla. Intensywna praca w kuchni, wiele osób, małe pomieszczenie to przepis na problemy dlatego wentylacja oparta na sterowaniu poziomem CO₂ to rozwiązanie obowiązkowe dla każdej kuchni.

Dobrze zbudowana kuchnia lokalu gastronomicznego to przede wszystkim solidny projekt wykonany przez doświadczonego projektanta, który uwzględni odpowiedni rodzaj zabezpieczeń zgodnie z powyższymi wymogami.



Przeznaczenie systemu detekcji.

Główną rolą systemu detekcji gazu w obiektach gastronomii nie jest wykrywanie wycieków gazu tylko zabezpieczenie obiektu przed nagromadzeniem się gazu i wybuchem. To ważne ponieważ oznacza to inny sposób podejścia do wykrywania gazu i inne poziomy, przy których system będzie reagował.

Wykrywanie wycieków to poszukiwanie niewielkich nieszczelności na instalacji gazowej z użyciem wykrywacza nieszczelności wymagane raz na rok zgodnie z przepisami, aczkolwiek w przypadku kuchni zaleca się częstszą kontrolę. Nieszczelność sama w sobie nie jest niebezpieczna natomiast gaz wydobywający się z niej będzie się gromadził (w przypadku gazu ziemnego pod sufitem, a płynnego przy podłodze) i jeżeli zbierze się go odpowiednia ilość (powyżej dolnej granicy wybuchowości) może dojść do eksplozji. Przed tym właśnie chroni system detekcji. Nieszczelności bada się z reguły urządzeniami o skali rzędu dziesiątek i setek ppm czyli ok. 0,00001% - 0,001% natomiast detekcja gazu zabezpieczająca obiekt dokonywana jest w zakresie 0-100% DGW czyli 0-4,4% dla metanu (gazu ziemnego) i 0-1,7% dla propanu (gazu płynnego). Jak widać są to zupełnie inne zakresy pomiarowe.

Oczywiście główną rolą systemu detekcji jest odcięcie dopływu paliwa gazowego do instalacji, ale nie mniej ważną funkcją jest odpowiednie powiadomianie i ostrzeżenie zrealizowane w taki sposób aby nie zakłócało pracy lokalu przy ewentualnych „zdarzeniach kulinarnych”, które mogą powodować reakcje detektorów, a jednocześnie pozwolą obsłudze obiektu na odpowiednie reakcje zanim dojdzie do zatrzymania instalacji gazowej, która do ponownego uruchomienia wymaga sprawdzenia i uruchomienia przez uprawnioną osobę.

Jednocześnie system detekcji dwutlenku węgla CO₂ powinien zapewnić odpowiednie płynne sterowanie wentylacją mechaniczną. Tutaj nie wystarczy po prostu załączenie alarmu. Wentylacja powinna dopasowywać swoją moc do stężenia CO₂ w powietrzu.

Oczywiście system cyfrowy może obejmować zarówno detekcję gazu jak i dwutlenku węgla i realizować odpowiednie sterowanie dla urządzeń zewnętrznych (zaworów lub wentylacji) w zależności od wykrytego gazu i aktualnego stężenia.



Dobór systemu detekcji.

Kuchnie to wyjątkowe obiekty gdzie dużo się dzieje w powietrzu. Para wodna, tłuszcze, dym, różne substancje, skoki temperatur to zjawiska codzienne i projektujący musi je wziąć pod uwagę bo inaczej obsługa po tygodniu fałszywych alarmów po prostu wyłączy system.

Do pomiaru gazów wybuchowych (gazu ziemnego lub płynnego) mamy 3 dostępne technologie.

Sensor półprzewodnikowy działa w oparciu o zmianę przewodności elementu reaktywnego (najczęściej dwutlenku cyny SnO_2) w kontakcie z gazem. Najczęstsze zakresy pomiarowe to tysiące ppm lub %DGW. Tego typu technologia charakteryzuje się niskim kosztem, ale niestety to jedyna jej zaleta. Do wad z kolei trzeba zaliczyć nieliniową charakterystykę (czyli pomiar nieproporcjonalny do stężenia), niską selektywność (silne reakcje na gazy inne niż docelowy), wrażliwość na substancje zatrujące (powodujące degradację sensora) oraz najbardziej niekorzystną w przypadku kuchni wrażliwość na warunki zewnętrzne – wilgotność i temperaturę. Szczególnie te ostatnie wykluczają zastosowanie tego typu sensorów w kuchniach gdzie dochodzi do gwałtownych zmian wilgotności i temperatury chociażby przez podniesienie pokryw garnka czy otwarcie pieca.

Sensor katalityczny swoje działanie opiera na 2 rozgrzanych elementach z czego jeden (aktywny) wyposażony jest w katalizator dzięki któremu gaz ulega spaleni powodując wzrost temperatury i zmianę przewodności. Drugi element pozbawiony katalizatora (pasywny) stanowi element referencyjny, który nie reaguje na obecność gazu, ale doskonale kompensuje zmiany wilgotności lub temperatury otaczającego powietrza co powoduje, że sensor nie jest wrażliwy na te czynniki. Sensor katalityczny jest bardziej selektywny niż półprzewodnikowy ponieważ jego reakcje praktycznie zamykają się tylko w zakresie gazów palnych. Wadą sensora katalitycznego jest wrażliwość na wysokie stężenia gazu (powyżej kilkudziesięciu %) ponieważ reakcja spalania zachodzi wtedy bardzo gwałtownie i sensor może zużyć się w kilka minut. Sensor nie może też działać w środowisku beztlenowym ponieważ wtedy reakcja spalania nie zajdzie. To wyklucza użycie tej technologii w niektórych zastosowaniach przemysłowych, ale w kuchniach, kotłowniach czy ogrzewanych gazem halach, gdzie pomiar wykonujemy w zakresie kilku % (0-100%DGW) stanowi to najlepsze rozwiązanie biorąc pod uwagę relatywnie niską cenę sensora i stabilny, liniowy pomiar.

Sensor podczerwony jest zdecydowanie najlepszą technologią ponieważ nie posiada większości wad poprzedników. Doskonale właściwości pomiarowe, nie wymaga tlenu do pomiaru, odporny na warunki zewnętrzne, przekroczenia zakresu czy substancje zatrujące, minimalne zużycie prądu i długi okres eksploatacji. Niestety inwestor nie zawsze jest gotów na taki wydatek chociaż patrząc na długi okres eksploatacji koszt tego typu sensora nie jest wiele większy od pozostałych.



(fot.2 Nagłe skoki wilgotności i temperatury, para wodna, tłuszcze to codzienność każdej kuchni. Fot.Pixabay.)

Wybierając sensor gazów do zastosowania w kuchniach powinniśmy wybierać między technologią katalityczną, a podczerwoną i tu można dyskutować o ewentualnych kosztach względem lepszych parametrów ponieważ obie technologie będą się sprawdzały w środowisku kuchennym. Należy natomiast unikać technologii półprzewodnikowej ponieważ warunki panujące w kuchni będą miały znaczny wpływ na działanie sensora nawet pomimo wielu dodatków mających polepszyć jego możliwości.

Pomiar dwutlenku węgla w zastosowaniach obiektowych prowadzony jest obecnie z użyciem tylko jednej technologii podczerwonej. Co ważne dla gazów wybuchowych sensor podczerwony pracuje na innym paśmie niż dla dwutlenku węgla więc nawet jeżeli zdecydujemy się na zastosowanie technologii podczerwonej do wykrywania obu rodzajów gazów nie będzie zagrożenia nieprawidłową reakcją detektorów.

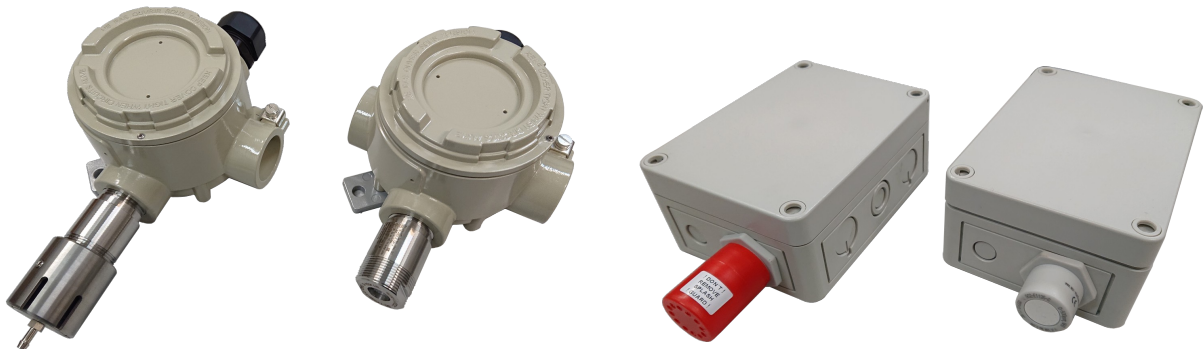


(fot.3 Wysoki stopień ochrony dla urządzeń w kuchniach to podstawowy wymóg.)

Eksploatacja stanowi znaczny koszt instalacji detekcyjnej więc wybór detektorów z wymiennymi modułami sensorycznymi to istotna redukcja obciążenia i ułatwienie serwisu. W kuchni sensory są szczególnie narażone na tłuszcze i stałe zanieczyszczenia co powoduje ich oblepianie i zatykanie. Możliwość ich łatwej wymiany ma duże znaczenie. **Jednocześnie z tego samego względu należy stosować detektory o poziomie ochrony IP66.**



(fot.4 Detektor propanu-butanu w typowych warunkach pracy w lokalu gastronomicznym. Urządzenia o niskim stopniu ochrony bardzo szybko ulegają zniszczeniu. Warto zwrócić uwagę, że głównym problemem jest oblepiający wszystko tłuszcz. To powoduje, że urządzenia bez dodatkowych osłon szybko zostaną zalepione i ochrona będzie nieskuteczna.)



(fot.5 Detektory PolyXeta2 oraz PolyGard2 z widocznymi nakładkami Splashgard zapewniającymi stopień ochrony IP66. Nakładki tego typu pomagają w ochronie odsłoniętych elementów detektorów.



Komunikacja i bezpieczeństwo.

Technologia komunikacji w systemach detekcji gazów przeszła znaczne zmiany w ostatnich latach. Dawne rozwiązania analogowe zostały zastąpione komunikacją cyfrową, która zapewnia większe możliwości oraz większe bezpieczeństwo. Obecnie zarówno w małych jak i dużych systemach zastosowanie ma standard transmisji RS485. Ma to kilka zalet. Najważniejsze jest bezpieczeństwo, które określa się w czterostopniowej klasyfikacji SIL (Safety Integrity Level). Im wyższy poziom tym lepiej. Dla systemów detekcji odpowiedni jest stopień **SIL2**. Komunikacja cyfrowa zapewnia przesyłanie różnych danych dzięki czemu system informuje o wielu różnych zdarzeniach, które mogą prowadzić do potencjalnego zagrożenia. Jednocześnie ułatwia to wykrywanie usterek i diagnostykę awarii ponieważ urządzenia precyzyjnie określają ewentualne błędy.

Komunikacja cyfrowa to także spore oszczędności. Nie chodzi tylko o okablowanie (systemy cyfrowe są adresowalne i wykorzystują jeden przewód dla wielu detektorów), ale o eksploatację. Współczesne obiekty są wyposażane w systemy nadzoru nad obiektem BMS (Building

Management System), które pozwalają na monitorowanie wszelkich elementów obiektu minimalizując ilość pracowników obsługi lub pozwalając na zdalne zarządzanie obiektem. Systemy te pracują najczęściej w systemie SCADA (ang. Supervisory Control And Data Acquisition) i ważne aby system detekcji gazów mógł być ich częścią poprzez wyjście cyfrowe RS485 ModbusRTU.



Parametry pomiarowe.

Jest to krytyczny element każdego systemu określany przez uprawnionego projektanta. Zakres detektorów oraz progi alarmowe muszą być precyzyjnie dobrane do danego obiektu i nie mogą być pozostawione wykonawcy lub dostawcy urządzeń. To projektant decyduje jak ma działać system i co ma zostać uruchomione przy wykrytych kolejnych stężeniach gazu. Tak kluczowy parametr nie może być przypadkowy, a niestety nie jest regulowany przez obowiązujące przepisy. Dawniej w systemach analogowych do dyspozycji były tylko 2 progi alarmowe. Takie rozwiązanie nie jest jednak efektywne ani w małych obiektach (1-2 czujniki), a tym bardziej w dużych systemach wielolokalowych. Obecnie do dyspozycji mamy **4 progi alarmowe** co umożliwi znacznie lepsze dopasowanie reakcji systemu do kuchennych realiów. A te nie są łaskawe dla urządzeń pomiarowych. Buchająca para podczas otwierania pieca, czy otwierania pokrywy dużych przemysłowych urządzeń do gotowania, dym przy przygotowaniu niektórych potraw lub awarii kulinarnych, tłuszcze itd. Sensory katalityczne zapewniają ochronę przed wieloma czynnikami, ale nie przed wszystkimi. Kolejnym etapem jest takie ustawienie progów, aby system detekcji zapewniał bezpieczeństwo, a jednocześnie nie powodował odcinania gazu przy intensywnej pracy kuchni.

Gazy palne (metan lub propan-butan) tworzą z powietrzem mieszaninę, która może być wybuchowa po osiągnięciu stężenia Dolnej Granicy Wybuchowości (DGW). Dlatego zakres pomiarowy detektorów metanu lub propanu-butanu z reguły wynosi 0-100%DGW. Zamknięcie zaworu elektromagnetycznego odcina dopływ czynnika, ale pozostaje jeszcze gaz zgromadzony w rurach, który wydostanie się do pomieszczenia. Z tego powodu nie zaleca się ustawiania progów odcięcia zaworu głównego powyżej wartości 50% DGW. Z drugiej strony biorąc pod uwagę charakterystykę kuchni pierwszy próg alarmowy powinien być traktowany wyłącznie jako powiadomienie dla obsługi i nie powinien być niższy niż 10%DGW.

Poniżej przykład progów alarmowych i sterowania dla typowego lokalu gastronomicznego.

Poziom gazu	Rodzaj pomiaru	Próg alarmowy detektorów	Powiadomienie BMS	Reakcja urządzeń wykonawczych
10% DGW	wartość bieżąca CV – current value	PRÓG 1	√	załączenie wentylacji lub zwiększenie wydajności wentylacji
20% DGW	wartość bieżąca CV – current value	PRÓG 2	√	alarm optyczny sygnalizatora sygnalizacja alarmu na BMS obiektu
30% DGW	wartość bieżąca CV – current value	PRÓG 3	√	alarm akustyczny sygnalizatora wysłanie informacji SMS do obsługi przez moduł GSM
40% DGW	wartość bieżąca CV – current value	PRÓG 4	√	odcięcie dopływu paliwa za pomocą zaworu elektromagnetycznego dla lokalu
Zakres pomiarowy detektora metanu lub propanu-butanu: 0-100% DGW				

(tab.3 Przykładowe progi alarmowe detektorów gazów wybuchowych dla lokalu lub lokalu indywidualnego znajdującego się w strefie gastronomicznej)

W rozbudowanych systemach obiektów wielolokalowych (np. *food court*ów galerii handlowych) realizowane jest zabezpieczenie lokalu poprzez zawór odcinający na wejściu instalacji gazowej do lokalu oraz zawór główny na zewnątrz budynku. Tym samym detektory w lokalu będą działały wg typowego schematu przedstawionego w tabeli 3, ale detektory chroniące zawory lokali z jednej

strony nie są już narażone na warunki w kuchni, ale jednocześnie nie ma obsługi, która mogłaby zareagować i najczęściej pozostają ukryte w przestrzeniach technologicznych obiektu.

Poziom gazu	Rodzaj pomiaru	Próg alarmowy detektorów	Powiadomienie BMS	Reakcja urządzeń wykonawczych
10% DGW	wartość bieżąca CV – current value	PRÓG 1	√	wysłanie informacji SMS do obsługi technicznej obiektu przez moduł GSM
20% DGW	wartość bieżąca CV – current value	PRÓG 2	√	alarm optyczny sygnalizatora sygnalizacja alarmu na BMS obiektu
30% DGW	wartość bieżąca CV – current value	PRÓG 3	√	odcięcie dopływu paliwa za pomocą zaworu elektromagnetycznego dla całego obiektu
40% DGW	wartość bieżąca CV – current value	PRÓG 4	√	alarm akustyczny sygnalizatora
Zakres pomiarowy detektora metanu lub propanu-butanu: 0-100% DGW				

(tab.4 Przykładowe progi alarmowe detektorów gazów wybuchowych dla ochrony zaworów odcinających poszczególne lokale)

Gazy toksyczne stanowią inny rodzaj zagrożenia. Dwutlenek węgla nie jest wprawdzie klasyfikowany jako toksyczny, ale zgodnie z *Dz.U.02.217.1833 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy*, zostały wyznaczone najwyższe dopuszczalne wartości NDS (0,5%) i NDSCh (1,5%).

Warto pamiętać, że powyższe wartości nie określają konieczności alarmowania, gdy tylko stężenie osiągnie ich wartość. W przypadku NDS wartość ta może występować przez 8-godzinny dzień pracy, a NDSCh może wystąpić 2-krotnie. Jednak istotne jest to, że są to wartości średnie (AV – average value), a nie chwilowe. Oznacza to zupełnie inny sposób pomiaru niż dla gazów wybuchowych gdzie pojawienie się wartości od razu oznacza alarm (CV – current value - wartości chwilowe). Dlatego do pomiaru dwutlenku węgla używa się detektorów, które mają możliwość przeliczania średniej ważonej oraz odpowiednich reakcji uwzględniających zarówno komfort użytkowników jak i ich bezpieczeństwo. Trzeba bowiem wziąć pod uwagę, że podwyższona ilość dwutlenku węgla wpływa bardzo niekorzystnie na ludzki organizm i jego reakcje. Wg różnych badań wartość ponad 1000ppm jest niekorzystna. To tzw. Liczba Pettenkofera (od nazwiska niemieckiego higienisty Max'a von Pettenkofera, który badał wpływ CO₂ na organizm ludzki). Wg różnych organizacji 1000ppm to granica, przy której należy zwiększyć wydajność wentylacji pomieszczenia. Badania potwierdziły, że oddychanie powietrzem, w którym ilość CO₂ przekracza wartość 1000ppm powoduje spadek zdolności intelektualnych, a powyżej 2500ppm niektóre parametry spadały do poziomu dysfunkcyjnego (dane wg eksperymentu Uniwersytetu Berkeley 2013). W kuchni przy intensywnej pracy łatwo zapomnieć, że tlen jest zużywany i emitowane jest CO₂ przez procesy spalania gazu. Dlatego detektor sterujący wentylacją w takim miejscu powinien móc zapewnić bezpieczeństwo i zapewnić odpowiednią jakość powietrza.

Wpływ na organizm ludzki	Stężenie	
	[ppm]	[%obj.]
Świeże powietrze poza obszarami zabudowanymi	350-400	0,04%
Akceptowalne stężenie dla świeżego powietrza w pomieszczeniach	600	0,06%
Górna granica świeżego powietrza wg WHO, OSHA (tzw. Liczba Pettenkofera)	1000	0,10%
(NDS) dopuszczalne przebywanie 8 godzin dziennie	5000	0,50%
Wzrost częstości oddychania.	10000	1,00%
(NDSCh) dopuszczalne przebywanie 2 razy przez 15min. w ciągu 8 godzinnej zmiany	15000	1,50%
Pogłębiony oddech. Kilkogodzinna ekspozycja powoduje ból głowy	20000	2,00%
2-krotny wzrost oddechu. Wzrost ciśnienia krwi i częstotliwości pulsu	30000	3,00%
Utrudniony, bardzo szybki oddech	50000	5,00%

Zaburzenie widzenia. Dłuższe przebywanie powoduje utratę przytomności	100000	10,00%
Utrata przytomności. Śmierć przy dłuższym przebywaniu.	>100000	>10,00%

(tab.5 Wpływ ditlenku węgla na organizm ludzki.)

Poniżej znajdują się przykładowe wartości progów sterujących dla wentylacji oraz alarmowych dla dwutlenku węgla w kuchniach. Oczywiście rozwiązania w zakresie urządzeń wykonawczych mogą być różne (podano przykładowe).

Poziom gazu	Rodzaj pomiaru	Próg alarmowy detektorów	Rodzaj alarmu	Powiadomienie BMS	Reakcja urządzeń wykonawczych
0,10%	średnia ważona AV - average value	PRÓG 1	brak alarmu	✓	Zwiększenie wydajności okapów
0,50%	średnia ważona AV - average value	PRÓG 2	brak alarmu	✓	załączenie wentylacji na I biegu
1,00%	średnia ważona AV - average value	PRÓG 3	alarm optyczny	✓	załączenie wentylacji na II biegu
1,50%	wartość bieżąca CV – current value	PRÓG 4	alarm akustyczny	✓	opuszczenie stanowisk przez pracowników

Zakres pomiarowy detektora ditlenku węgla: 0-5% obj.

(tab.6 Przykładowe progi alarmowe detektorów ditlenku węgla dla pomieszczeń, w których pracują ludzie)



(fot.6 Na zdjęciu centrala cyfrowa PolyGard2 z podglądem detektora. Ciekawostką w tej centrali jest możliwość podglądu wartości bieżącej (C) – po prawej, oraz wartości średniej (A) – po lewej. Funkcja przydatna przy pomiarze gazów toksycznych gdzie istotna jest średnia z danego okresu czasu lub przy eliminowaniu krótkotrwałych przekroczeń poziomu mogących niepotrzebnie wywoływać sytuację alarmową)



Wentylacja lokali gastronomicznych

Niniejsze opracowanie nie dotyczy samej wentylacji obiektów gastronomicznych, ale system detekcji stanowi najczęściej jeden z elementów sterowania wentylacją więc warto wspomnieć jedynie o wątpliwościach dotyczących stosowania wentylacji mechanicznej w kontekście obowiązujących przepisów. Wiele osób zwraca uwagę na zapis:

Dz.U. 2022 poz. 1225 Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
§150.9. W pomieszczeniu z paleniskami na paliwo stałe, płynne lub z urządzeniami gazowymi pobierającymi powietrze do spalania z pomieszczenia i z grawitacyjnym odprowadzeniem spalin przewodem od urządzenia stosowanie mechanicznej wentylacji wyciągowej jest zabronione.

Budzi on wiele wątpliwości w kontekście zastosowania wentylacji mechanicznej. Warto jednak zwrócić uwagę, że zapis precyzuje rodzaje urządzeń: z *grawitacyjnym odprowadzeniem spalin przewodem od urządzenia*, a kuchnie w większości takiego przewodu nie posiadają przez co powstające przy spalaniu gazy są emitowane do pomieszczenia.

Jednocześnie rozporządzenia zawiera także także inne zapisy:

§150.10. Przepisu ust. 9 nie stosuje się do pomieszczeń, w których zastosowano wentylację nawiewno-wywiewną zrównoważoną lub nadciśnieniową.

A także w kontekście awaryjnej wentylacji mechanicznej:

§148.3. W pomieszczeniu zagrożonym wydzielaniem się lub przenikaniem z zewnątrz substancji szkodliwej dla zdrowia bądź substancji palnej, w ilościach mogących stworzyć zagrożenie wybuchem, należy stosować dodatkową, awaryjną wentylację wywiewną, uruchamianą od wewnątrz i z zewnątrz pomieszczenia oraz zapewniającą wymianę powietrza dostosowaną do jego przeznaczenia, zgodnie z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy.

Jak już wspomnieliśmy w kuchni w procesie spalania powstaje dwutlenek węgla, który jest niebezpieczny i ma wyznaczone dopuszczalne wartości NDS i NDSCh.

Jednocześnie w kontekście odciągów miejscowych (w kuchniach - okapów):

§148.4. W pomieszczeniu, w którym proces technologiczny jest źródłem miejscowej emisji substancji szkodliwych o niedopuszczalnym stężeniu lub uciążliwym zapachu, należy stosować odciągi miejscowe współpracujące z wentylacją ogólną, umożliwiające spełnienie w strefie pracy wymagań jakości środowiska wewnętrznego określonych w przepisach o bezpieczeństwie i higienie pracy.

W tym przypadku przepisy po raz kolejny odwołują się do „procesu technologicznego” i kuchni jako miejsca pracy (np. lokalu gastronomicznego).

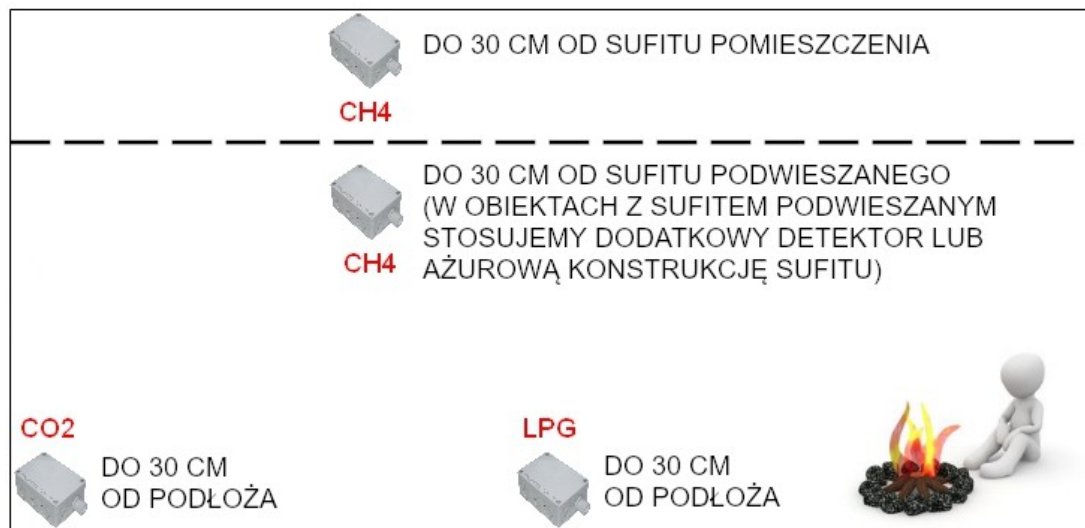
Powyższe przytoczenie wybranych zapisów ma na celu jedynie przybliżenie tematyki w kontekście wykorzystania systemu detekcji do odpowiedniego sterowania wentylacją (okapami, wentylacją bytową lub awaryjną).



Wybór punktów pomiarowych.

Prawidłowe rozmieszczenie urządzeń detekcyjnych warunkuje prawidłowe działanie systemu. Jeżeli detektor umieścimy nieprawidłowo to nie wykryje on gazu w odpowiednim czasie albo wcale narażając bezpieczeństwo ludzi i obiektu. Jak do tej pory żadne regulacje prawne nie narzucają rozmieszczenia urządzeń detekcyjnych pozostawiając to w gestii projektanta. Jest to spowodowane tym, że każdy obiekt jest inny i tylko oceniając wszystkie jego detale możemy umiejscowić urządzenie pomiarowe w taki sposób aby miało szansę na wykrycie gromadzącego się gazu. Należy pamiętać, że **nieprawidłowa lokalizacja detektora to najczęstszy i najgroźniejszy z błędów** na obiektach. Dlatego tak ważne aby rozmieszczenie realizował doświadczony projektant.

ROZMIESZCZENIE SYSTEMU DETEKCJI GAZÓW KUCHNIA RZUT PIONOWY



(rys.1 Pionowe rozmieszczenie detektorów w zależności od typu gazu)

Ciężar gazu w stosunku do powietrza definiuje miejsca, w których będzie się gromadził gaz. Gazy cięższe jak propan-butan czy dwutlenek węgla będą kierowały się w dół, a gazy lekkie jak metan w górę. W przepisach uwidoczniony jest ważny szczegół dotyczący instalacji gazowych.

Dz.U. 2015 Nr 0 poz. 1422 Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lipca 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

§ 157. 6. Zabrania się stosowania w jednym budynku gazu płynnego i gazu z sieci gazowej.

8. Instalacje gazowe zasilane gazem o gęstości większej od gęstości powietrza nie mogą być stosowane w pomieszczeniach, których poziom podłogi znajduje się poniżej otaczającego terenu oraz w których znajdują się studzienki lub kanały instalacyjne i rewizyjne poniżej podłogi.

Kuchnie bardzo często posiadają podwieszany sufit. Zakrywa on najczęściej liczne instalacje biegnące pod sufitem pomieszczenia. W zależności od jego konstrukcji może on stanowić znaczne utrudnienie dla gazu przemieszczającego się w górę i zanim stężenie pod sufitem osiągnie próg alarmowy, to pod sufitem podwieszonym może zgromadzić się znaczna ilość gazu. W takim przypadku (podobnie ja w systemach sygnalizacji pożaru) należy zastosować dodatkowy detektor umieszczany pod sufitem podwieszonym tak aby obie przestrzenie były monitorowane. Alternatywą jest ażurowa konstrukcja sufitu podwieszanego lub odpowiednie kratki umożliwiające migrację gazu do przestrzeni między-sufitowej gdzie może on zostać wykryty.



(fot.7 Przykładowa kuchnia z sufitem podwieszanym. Widoczna przestrzeń między-sufitowa jak i również duża przeszkoda w postaci okapu, którą należy uwzględnić rozmieszczając detektory.)

Należy pamiętać, że elementy znajdujące się pod sufitem większe niż 30cm (podciągi, kanały wentylacyjne, okapy) mogą stanowić przeszkodę dla przemieszczania się gazu.



(fot.8 Inne ujęcie kuchni z sufitem podwieszanym oraz okapami. Z jednej strony pojawia się trudność oceny szczelności sufitu podwieszanego pod kątem wnikania gazu do przestrzeni między-sufitowej, a z drugiej okapy stanowią bardzo istotną przeszkodę dla dyfuzji gazu. W takich obiektach należy bardzo dokładnie przeanalizować wybór miejsc dla detektorów.)

W kuchniach dużą rolę odgrywa wentylacja mechaniczna. To dzięki niej usuwane są produkty spalania, para wodna, zanieczyszczenia powietrza tłuszczem i doprowadzane jest świeże powietrze. Jednak z punktu widzenia detekcji gazów wloty i wyloty wentylacji są pewną przeszkodą

ponieważ zaburzają przepływ powietrza. Rozmieszczając detektory należy uwzględnić zachowanie odstępu od kratki wentylacyjnych i okapów. **Detektorów nie należy umieszczać w okapach kuchennych.** Przepływ powietrza zaburza pomiar, a wyciągane zanieczyszczenia niszczą i oblepiają urządzenia.



(fot.9 Widoczne znaczne zanieczyszczenia na detektorze. Głównym problemem mogą być drobiny tłuszczu w powietrzu oblepiające urządzenie i wrażliwe elementy sensoryczne. Dlatego ważna jest odpowiednia ochrona IP66 i lokalizacja, która zredukuje narażenie detektora.)

Dla przemieszczania gazów cięższych barierę stanowią elementy wyposażenia kuchni i warto zwrócić uwagę czy gaz będzie w stanie przemieścić się od źródła wycieku do detektora jeżeli po drodze stoją urządzenia kuchenne. Oznacza to też, że urządzenia detekcyjne nie powinny być zastawiane i warto przewidzieć dla nich odpowiednie osłony uniemożliwiające zastawienie oraz informację dla użytkownika, aby ich nie zastawiać. W przypadku umieszczania detektorów blisko kuchenek lub piekarników należy zwrócić uwagę na temperatury aby nie przekraczać dopuszczalnego zakresu pracy urządzeń pomiarowych.



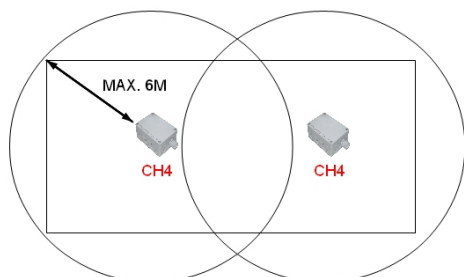
(fot.10 Detektor Umiejscowiony za kuchenkami. Ciepło wydzielane z urządzeń nie tylko przekraczało dopuszczalny zakres temperatur pracy detektora, ale także spowodowało stopienie części obudowy detektora.)

Podobnie jak w innych obiektach nie należy się kierować ilością odbiorników gazowych (nie stosujemy tylu detektorów ile mamy kuchenek) tylko potencjalnymi miejscami wycieku i prawdopodobnym przemieszczaniem się gazu w pomieszczeniu.

Przy rozmieszczaniu detektorów bierze się pod uwagę czas dojścia gazu do detektora. W warunkach, w których nie ma żadnych przeszkód najczęściej stanowi to odpowiednik ok. 8m. Jednak w warunkach pomieszczeń kuchennych, biorąc pod uwagę specyfikę pomieszczenia i często schowaną instalację gazową, należy rozważyć skrócenie tej odległości do 6m dla gazu ziemnego (metanu) lub nawet 4m dla gazu płynnego (propanu-butanu).

OGÓLNE ZASADY ROZMIESZCZANIA DETEKTORÓW

RZUT POZIOMY GAZY LŻEJSZE OD POWIETRZA

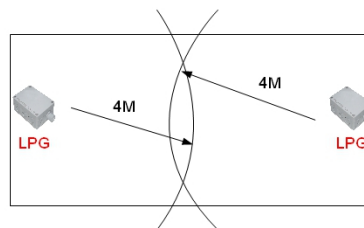


MAKSYMALNA ODLEGŁOŚĆ DETEKTORA OD POTENCJALNEGO ŹRÓDŁA NIE POWINNA PRZEKRACZAĆ 6M (PROMIEN) DLA WIĘKSZYCH POMIESZCZEŃ NALEŻY PRZEWIDZIEĆ WIĘCEJ DETEKTORÓW

(rys.2 przykładowe rozmieszczenie poziome detektorów metanu w kuchniach)

OGÓLNE ZASADY ROZMIESZCZANIA DETEKTORÓW

RZUT POZIOMY GAZY CIĘŻSZE OD POWIETRZA



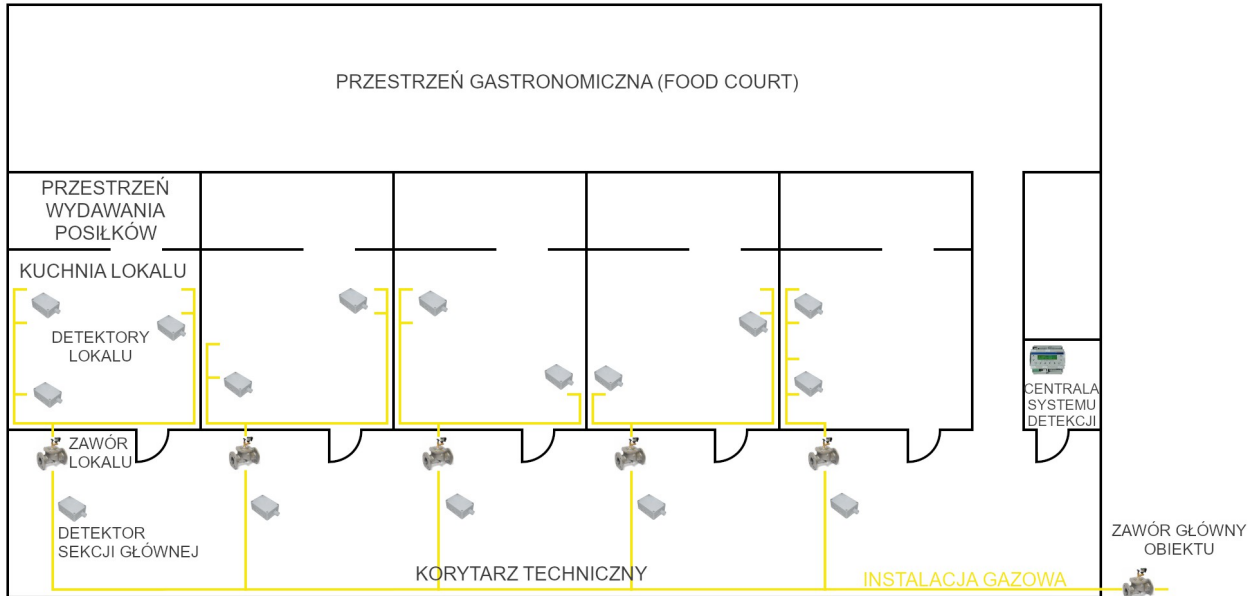
MAKSYMALNA ODLEGŁOŚĆ DETEKTORA OD POTENCJALNEGO ŹRÓDŁA NIE POWINNA PRZEKRACZAĆ 4M (PROMIEN). DLA WIĘKSZYCH POMIESZCZEŃ NALEŻY PRZEWIDZIEĆ WIĘCEJ DETEKTORÓW

(rys.3 przykładowe rozmieszczenie poziome detektorów propanu-butanu w kuchniach)

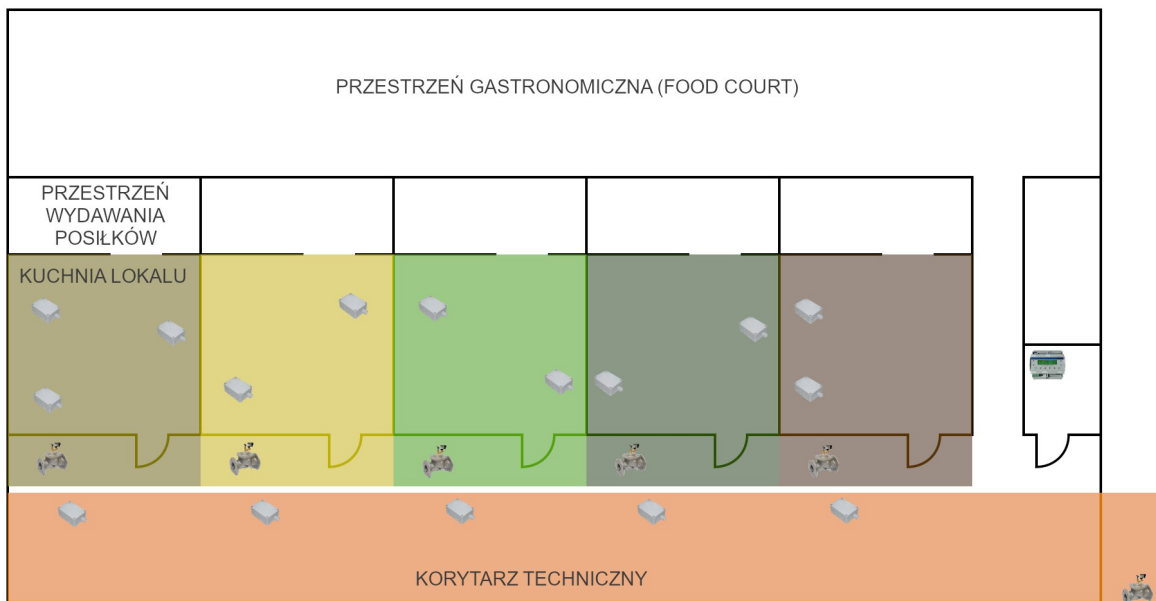
Obiekty z wieloma lokalami gastronomicznymi (food court – przestrzeń gastronomiczna)

Współczesne centra handlowe i obiekty rozrywkowe najczęściej mają wydzieloną przestrzeń gdzie znajduje się wiele lokali gastronomicznych. Powstaje tu pewien problem, ponieważ zawór odcinający musi znajdować się poza obiektem i gdyby zastosować „klasyczny” system z detektorami i zaworem to jakikolwiek alarm odcinałby gaz dla całego obiektu, czyli wszystkich lokali. Stwarza to oczywiście masę problemów. Alarmy detekcji gazu w kuchniach są dość częstym

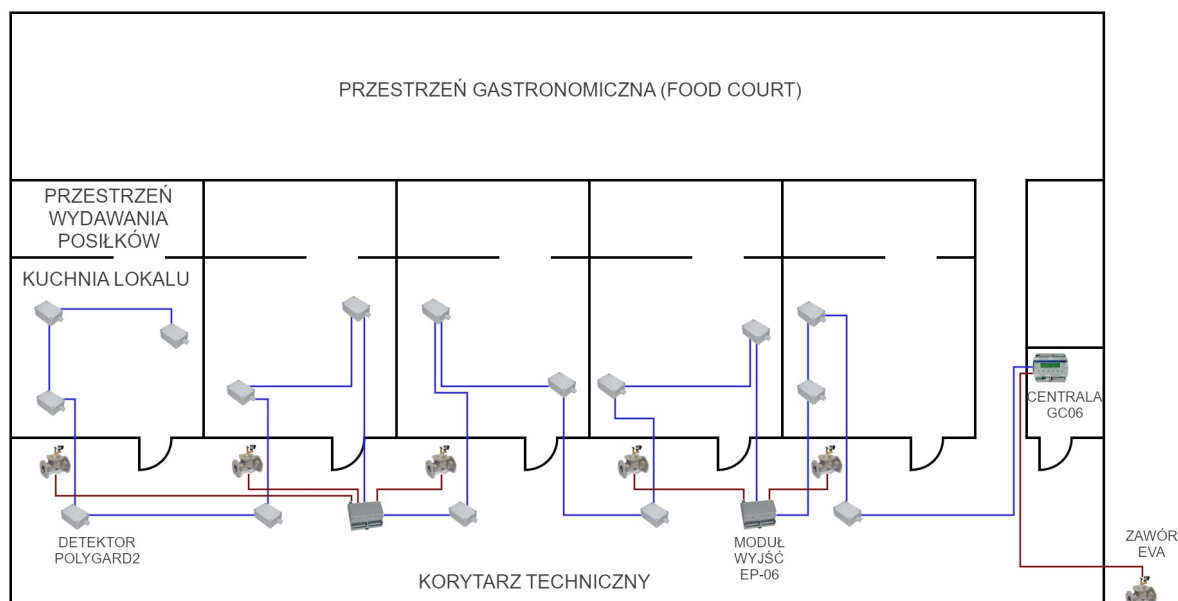
zjawiskiem, a więc jeżeli przemnożymy to przez ilość lokali w galerii to wyłączenie całej instalacji obiektu stanowi poważny problem. Po każdorazowym wyłączeniu instalacji na skutek alarmu uprawniona osoba powinna sprawdzić instalację przed ponownym uruchomieniem (choćby ze względu na możliwość pozostawienia przez kogoś „otwartego gazu”). Sprawdzenie instalacji w tylu lokalach w trakcie ich pracy to kolejny poważny problem. Dlatego **w obiektach z wieloma lokalami gastronomicznymi nie stosuje się „zwykłego” systemu z jednym zaworem tylko system wielostrefowy mogący odcinać sam lokal oraz zabezpieczający cały obiekt zaworem głównym.** Poniżej na rysunkach prezentujemy przykładowe uproszczone rozwiązanie tego typu na przykładzie systemu MSR PolyGard2 (progi alarmowe opisano powyżej w tabeli 3 i 4):



(rys.4 Przykładowe rozmieszczenie detektorów i zaworów w systemie wielostrefowym dla strefy gastronomicznej. Widoczne wyszczególnienie detektorów w kuchni lokalu oraz zaworu odcinającego dany lokal. Jednocześnie zawory lokali są zabezpieczone detektorami, które przy wykryciu nieszczelności zaworu odetną gaz w całym obiekcie zaworem głównym.)

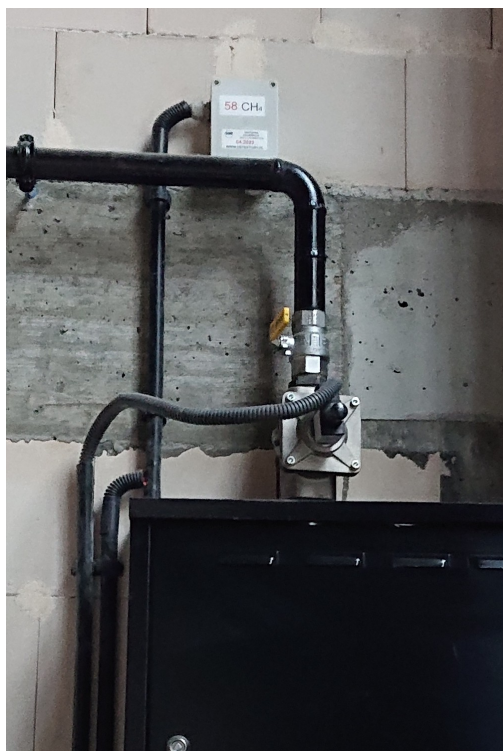


(rys.5 Zaznaczone strefy działania. Widać jak poszczególne detektory uruchamiają odpowiednie zawory. Zapewnia to minimalizację wpływu alarmów na przestoje w obiekcie.)



(rys.6 Schemat z zaznaczonymi połączeniami kablowymi. Na niebiesko zaznaczony przewód komunikacyjno-zasilający, a na czerwono przewody sterujące do zaworów. Tego typu system jest nie tylko ekonomiczny w zakupie, ale przede wszystkim w montażu dzięki zastosowaniu jednego przewodu i adresowalnej struktury.)

Cyfrowy adresowalny system wielostrefowy to rozwiązanie proste w swoim założeniu i rozwiązujące większość problemów w stosunku do wielu starszych rozwiązań opartych o lokalne systemy. Mamy tu pełną kontrolę nad obiektem. System identyfikuje dokładnie detektor, który zadziałał (podając na bieżąco pomiary) i uruchamia odpowiedni zawór. Zapewnia pełną komunikację z systemem nadzorczym obiektu dając obsłudze jasne informacje i umożliwiając jej prawidłowe i szybkie reakcje.



(fot.11 Przykłady zaworów elektromagnetycznych w korytarzu technicznym na rurociągach wchodzących do lokali. Wyraźnie widać, że zawór ręczny, licznik i śrubunek wejściowy zaworu elektromagnetycznego muszą być chronione detektorem w korytarzu i odcinaniem głównego rurociągu przez zawór główny na zewnątrz obiektu. Jednak dzięki temu rozwiązaniu alarm w lokalu spowoduje odcięcie gazu tylko dla danego lokalu pozwalając na dalszą pracę obiektu. Na pierwszym zdjęciu widoczny detektor typu MSR PolyGard2. Widoczne różnice w umiejscowieniu licznika przed lub za zaworem. Na drugim zdjęciu widoczny brak odstępu prowadzonej w rurce instalacji elektrycznej od gazowej.)

Mało kto jednak bierze pod uwagę inny ważny parametr. Lokale gastronomiczne w strefie gastronomicznej (foodcourt) ulegają ciągłym zmianom i modyfikacjom. To oznacza ogromne zmiany i ciągłe modyfikacje wyposażenia kuchni i aranżacji pociągając za sobą zmiany w systemie detekcji gazów takie jak dołożenie detektora, przeniesienie, połączenie lokali itd. Dlatego **ważne aby system detekcji dla stref gastronomicznych można było łatwo modyfikować**, a w systemach cyfrowych jest to bardzo proste i zmiany w oprzewodowaniu są minimalne.

Dostęp serwisowy

Ostatnim aspektem jest dostęp do urządzeń systemu detekcji gazów. W przypadku gazu cięższego (propanu-butanu) wspominaliśmy o niezastawianiu detektorów co ma znaczenie nie tylko dla migracji gazu, ale także dla celów serwisowych. Jednocześnie lokale w galeriach handlowych lub innych obiektach wykorzystujących gaz ziemny (lżejszy od powietrza) potrafią być lokalizowane w różnych miejscach i często dostęp do detektora poprzez gąszcz instalacji w przestrzeni między-sufitowej jest zwyczajnie niemożliwy. Rozwiązań takich problemów jest kilka, a do najpopularniejszych należą dostęp od strony dachu lub detektory z sensorem wyniesionym. Pierwsze rozwiązanie zakłada wykonanie specjalnego dostępu do detektora od strony dachu dzięki czemu serwisant może wejść na dach obiektu i wyjąć detektor aby dokonać niezbędnych czynności. Trzeba pamiętać o odpowiednim zaizolowaniu takiego punktu, a jednocześnie łatwym otwieraniu.



(fot.12 Przykład wykonania dostępu do detektora od strony dachu na jednej z galerii handlowych.)

Innym rozwiązaniem jest sensor oddalony na przewodzie od korpusu detektora (tzw. sensor wyniesiony). Dzięki temu można lekki element jakim jest sensor zamontować na demontowalnym wysięgniku (np. z tworzywa lub aluminium). Podczas czynności serwisant może po prostu zdjąć wysięgnik z sensorem i swobodnie wykonać niezbędne czynności.

DETEKTOR WYNIESIONY DLA POMIESZCZEŃ WYSOKICH Z DEMONTOWALNYM WYSIĘGNIKIEM



(rys.7 PolyRange to przykład detektora z sensorem wyniesionym. Lekki sensor nie obciąża konstrukcji wysięgnika dzięki czemu można stosować lekkie stopy aluminiowe segmentowe pozwalające na demontaż w pionie przez jedną osobę.)



Sygnalizacja i sterowanie.

Sterowanie zaworem (lub zaworami).

Główny zawór odcinający należy zlokalizować na zewnątrz obiektu co jest także przywołane w przepisach. Warto od razu zwrócić uwagę na odległość zaworu od centrali sterującej. W starszych rozwiązaniach dostępne były jedynie zawory zasilane 12VDC co znacznie ograniczało ten dystans. Dla małych obiektów gdzie zawór jest za ścianą ten parametr nie ma większego znaczenia, ale dla stref gastronomii w galeriach to już poważny problem ponieważ zawór jest często zlokalizowany daleko. Obecnie dostępne są już zawory zasilane 230VAC (np. typu EVRM czy EVA) o niskim poborze mocy, które można montować w znacznej odległości od centrali bez zastosowania dodatkowych modułów.

W przypadku rozbudowanych systemów dla stref gastronomicznych zawory są uruchamiane z wyjść systemu detekcji, które są zaprogramowane jako impulsowe (a nie po prostu stykowe ponieważ zawory odcinające nie mogą pracować pod ciągłym napięciem). Co istotne wyjścia nie są fabrycznie przypisane do stref jak w starszych systemach tylko są programowalne, a więc można dużo łatwiej rozmieścić urządzenia i zaprogramować uruchamianie zaworu od odpowiednich detektorów bez narzuconego przez producenta układu przewodów i sterowania.

Komunikacja z systemami zarządzania budynkiem.

Dz.U. 2022 poz. 1225 Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w

sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

§158.3. Sygnały alarmowe stanu zagrożenia wybuchem w budynkach, z wyłączeniem budynków jednorodzinnych, powinny być kierowane do służb lub osób zobowiązanych do podjęcia skutecznej akcji zapobiegawczej.

We współczesnych obiektach precyzyjna i szybka informacja jest podstawą zarządzania. Nie wystarczy wyjący sygnalizator (zresztą w wielu miejscach nieefektywny). Obecnie większość powstających budynków wyposażonych jest w systemy zarządzania obiektem BMS (Building Management System). Dlatego system detekcji także powinien mieć możliwość przesyłania pełnych informacji poprzez cyfrowe wyjście RS485 Modbus RTU lub BACnet.

Przekazywanie pełnych informacji obsłudze obiektu to klucz do redukcji fałszywych alarmów i mniejszego ich wpływu na funkcjonowanie obiektu. Obsługa może dzięki temu otrzymywać wczesne ostrzeżenia z systemu detekcji na 1-szym lub 2-gim poziomie i odpowiednio reagować zanim sytuacja będzie wymagała zamknięcia dopływu gazu (poziom 3-ci) i uruchomienia ogólnego alarmu obiektu (poziom 4-ty).

Jednocześnie daje to możliwość weryfikacji instalacji w stosunku do rzeczywistego działania obiektu lub zmian wprowadzonych przez najemcę.

Sygnalizacja zewnętrzna.

To element, który należy dobrze rozważyć w przypadku lokali gastronomicznych ponieważ alarmy systemu detekcji mogą być częste, a szczególnie w dużych obiektach handlowych czy infrastrukturalnych tego typu alarm oznacza określone działania obsługi obiektu (np. ewakuacja). Dlatego tak ważne jest zastosowanie kilku elementów wymienionych powyżej, aby zredukować ilość fałszywych alarmów:

- sensor katalityczny = większa odporność na parę wodną i zmiany otoczenia
- stopień ochrony IP65 = większa odporność na zanieczyszczenia i wodę
- 4 progi alarmowe = alarm akustyczny na 3-cim stopniu dla lokalu i na 4-tym stopniu dla obiektu używany jest tylko dla poważnych sytuacji i daje czas na reakcję obsługi, która otrzymując ostrzeżenie na 1-szym lub 2-gim stopniu może podjąć odpowiednie działania
- (obiekty wielolokalowe) centralny system powiadamiający obsługę umożliwiający natychmiastowe przekazanie ostrzeżeń zanim osiągnięty zostanie wysoki próg alarmu.
- (obiekty wielolokalowe) system wielostrefowy, który umożliwia zabezpieczenie zagrożonego lokalu dzięki czemu nie ma konieczności wyłączenia całego obiektu z eksploatacji

Warto określić dla kogo dedykowana jest sygnalizacja. Przewidując sygnalizację akustyczną wewnątrz lokalu można zastosować sygnalizatory o niższym natężeniu dźwięku np. ok.70dB. Natomiast sygnalizatory obiektowe, które mają powiadamiać wszystkich użytkowników to już raczej natężenie ok.100dB. Dla sygnalizatorów zewnętrznych minimalny stopień ochrony to IP65.

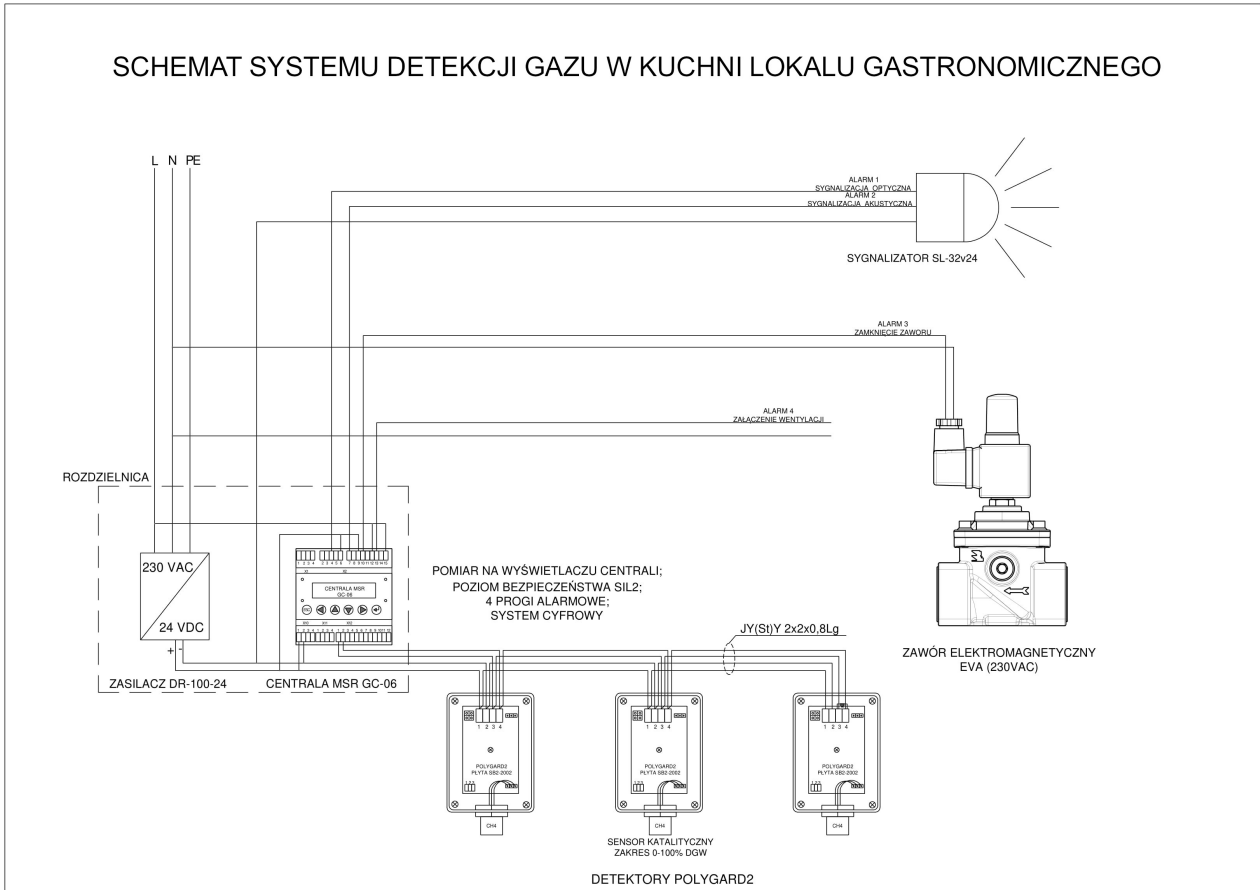


Przykładowe schematy systemów detekcji lokali gastronomicznych.

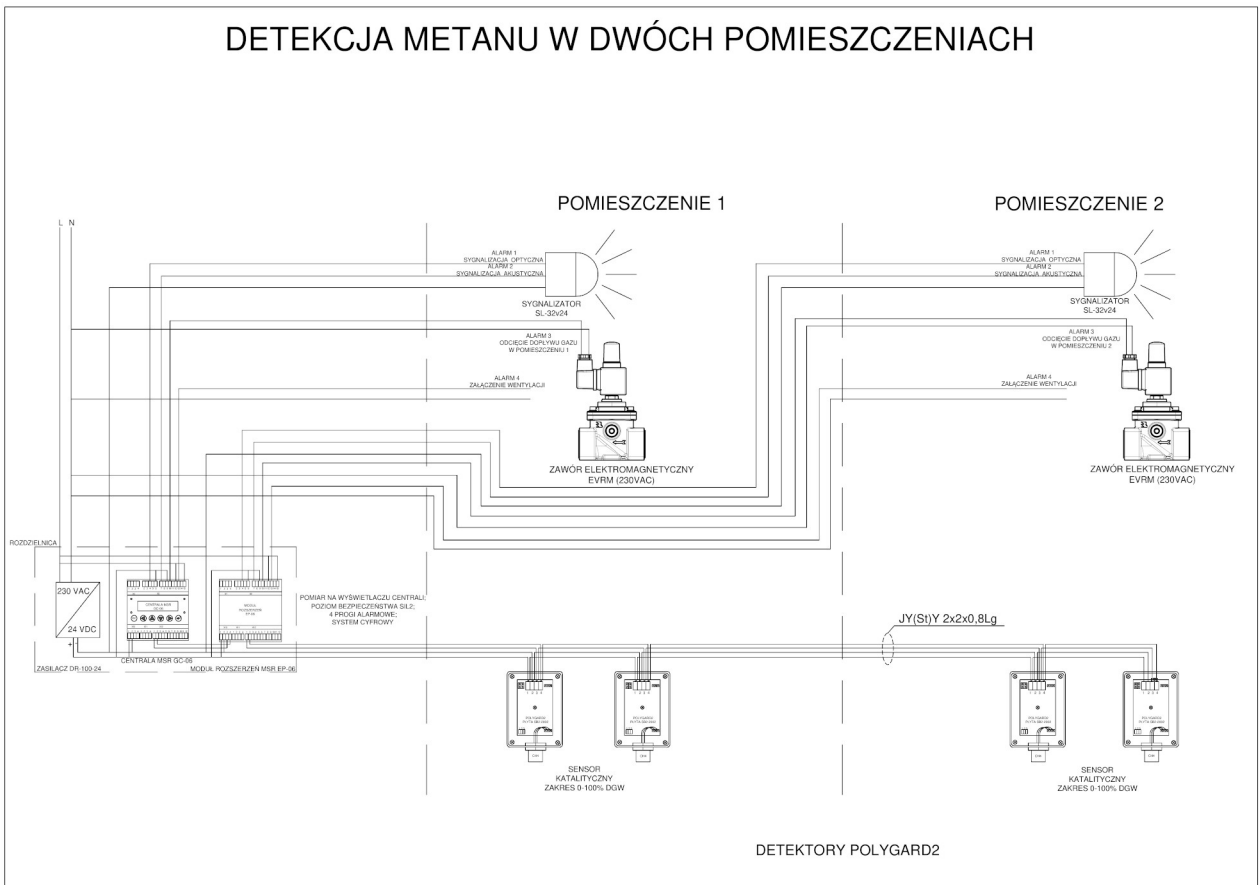
Przykładowe schematy CAD

Schematy w wersjach CAD (format .dwg) dostępne do pobrania na stronie www.detektory.pl

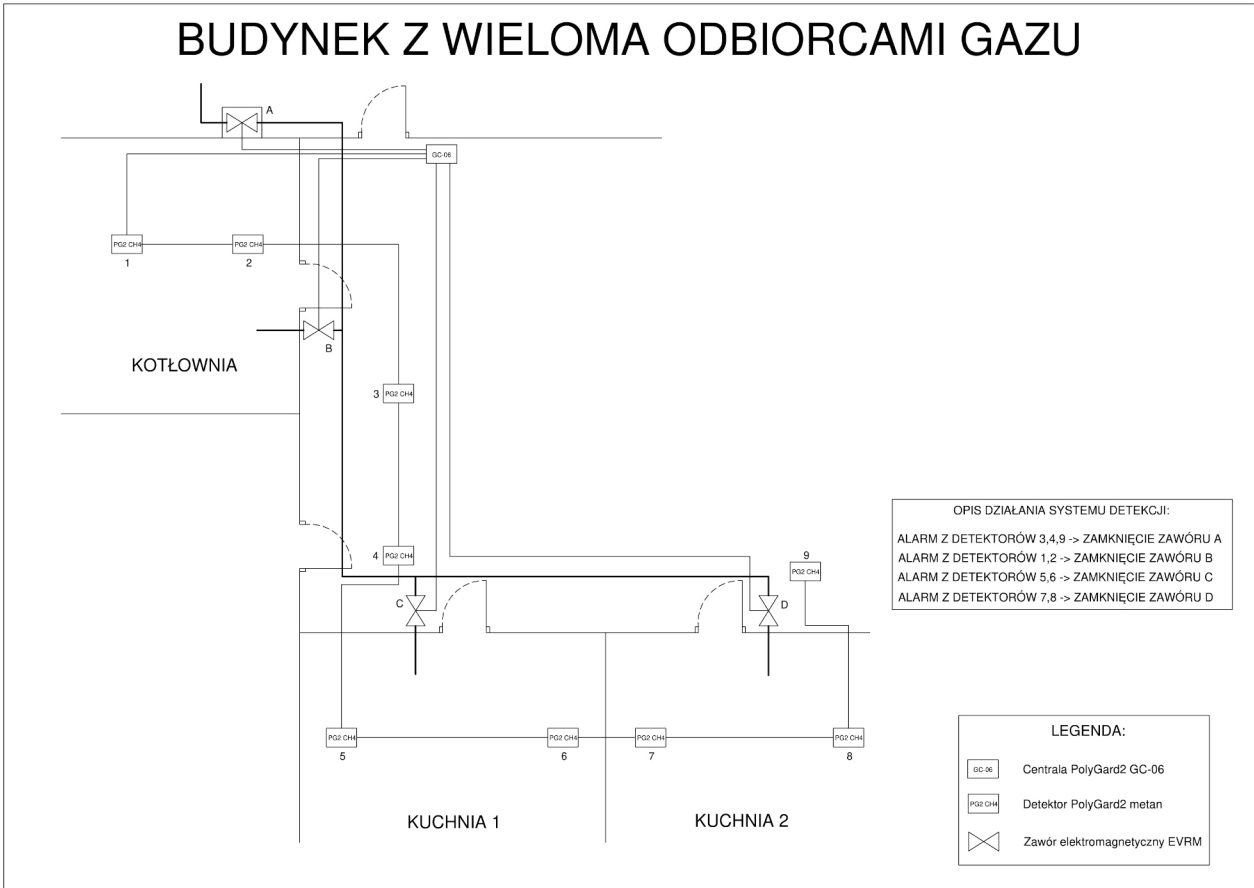
Przykładowy schemat systemu detekcji gazu dla indywidualnego lokalu gastronomicznego:



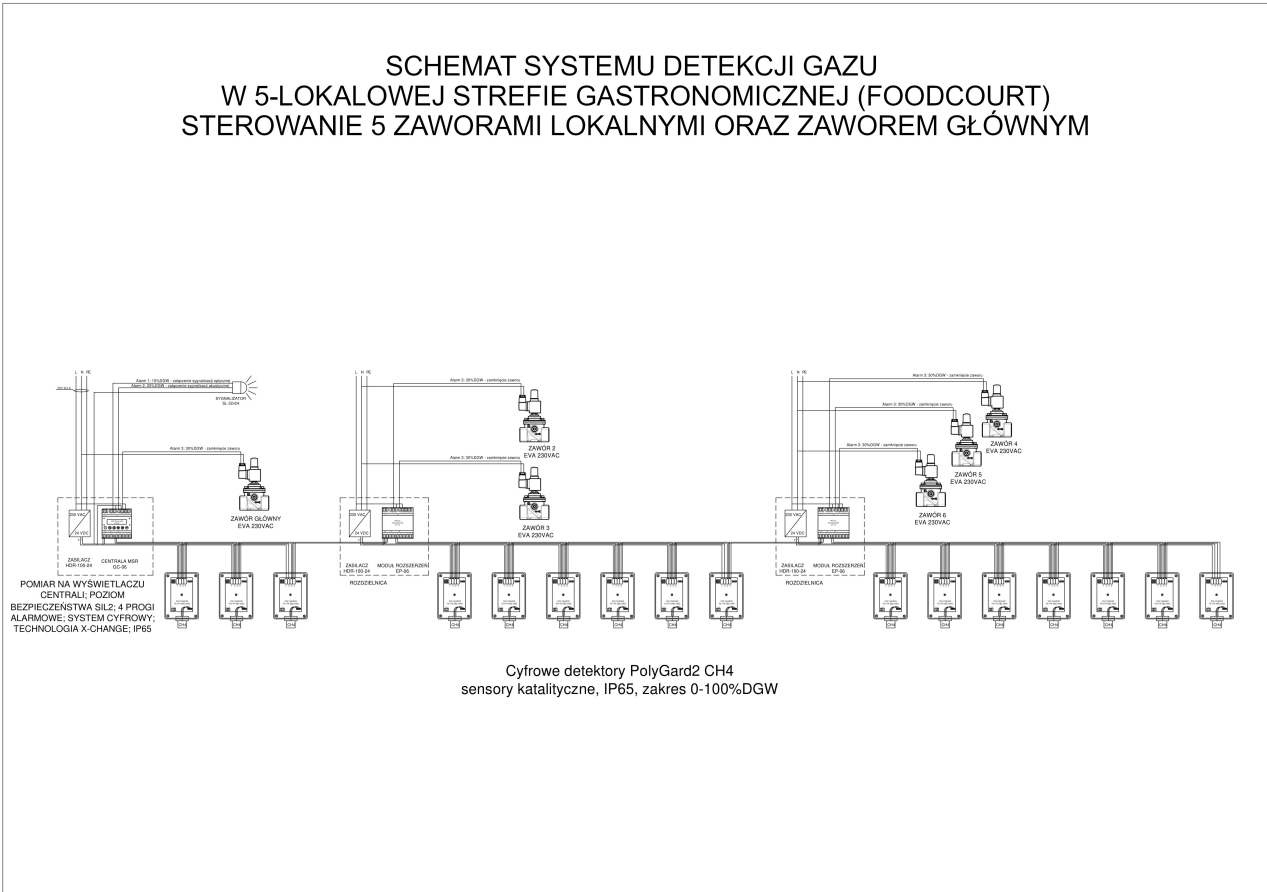
Przykładowy schemat dla 2 pomieszczeń (2 kuchni lub kotłowni i kuchni):



Przykładowy schemat dla kotłowni i 2-óch lokali gastronomicznych:



Przykładowy schemat systemu detekcji gazu dla strefy gastronomicznej (foodcourt):





Instalacja systemów detekcji gazów.

Projekt jest najważniejszym elementem każdej instalacji detekcji gazów wymagany przepisami. Rozmieszczenie detektorów, ich dobór oraz schemat działania nie może być przypadkowy więc nie powinien być wymuszany na wykonawcach instalacji. Instalatorzy dysponując projektem opisującym wszystkie elementy systemu powinni zwrócić uwagę na staranne wykonanie instalacji ponieważ jej przeznaczeniem jest ochrona obiektu, a więc każdy element ma znaczenie. Do wykonania instalacji konieczne są uprawnienia w zakresie elektrycznym (grupa 1) oraz gazowym (grupa 3). Należy pamiętać, że w przypadku konieczności stosowania elementów o konstrukcji przeciwybuchowej, wykonawca powinien legitymować się odpowiednią kategorią uprawnień.



Pierwsze uruchomienie systemu detekcji.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 poz.719)

"Rozdz.1 par.3. pkt.1. Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia ich do użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednio dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania".

Wymóg odpowiednich czynności rozruchowo-kontrolnych nie pozostawia wątpliwości. Ich wykonanie ma potwierdzić prawidłowe działanie systemu przed rozpoczęciem eksploatacji obiektu. Osoba przeprowadzająca pierwsze uruchomienie powinna mieć spore doświadczenie w zakresie systemów detekcji gazów ponieważ musi ocenić wykonanie systemu i dopuścić go do ruchu odpowiednim protokołem.



Przeglądy i konserwacja.

Instalacje ochrony przeciwpożarowej i co za tym idzie systemy zabezpieczające przed wybuchem należy okresowo kontrolować i konserwować.

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 poz.719)

§3.2. Urządzenia przeciwpożarowe oraz gaśnice przenośne i przewoźne, zwane dalej "gaśnicami", powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym, zgodnie z zasadami i w sposób określony w Polskich Normach dotyczących urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic, w dokumentacji techniczno-ruchowej oraz w instrukcjach obsługi, opracowanych przez ich producentów.

3. Przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzone w okresach ustalonych przez producenta nie rzadziej jednak, niż raz w roku".

Z powyższego przepisu wynika obowiązek wykonywania regularnych kontroli systemów detekcji gazów. Co istotne ustawodawca nie określił wymaganego terminu co oznacza, że **przegląd techniczny należy wykonać w terminie wskazanym w instrukcji obsługi**. Ustawodawca zanzaczył jednocześnie, że jeżeli takiego zapisu/wymogu nie ma w instrukcji lub termin jego wykonania jest dłuższy niż 1 rok to należy wykonać przegląd co 1 rok. Jeżeli jednak instrukcja (jak u większości producentów) przewiduje okres co 3 miesiące to przepis nie upoważnia do wydłużenia czasokresu do 1 roku. Przeglądy techniczne nie są tożsame z wykonywaniem kalibracji detektorów. Kalibracja to czynności regulacyjna, którą należy wykonywać zgodnie z instrukcją danego detektora.

Warto też wspomnieć, że powyższa regulacja umożliwia służbom kontrolę czy obiekt posiada

ważne przeglądy techniczne. Z tego uprawnienia korzystają też ubezpieczyciele, a więc brak ważnego przeglądu oznacza z reguły naruszenie warunków umowy ubezpieczenia i odmowę wypłaty odszkodowania w razie wypadku.



Produkty systemu detekcji dla lokali gastronomicznych.

System detekcji gazów MSR PolyGard2

Centrala GC06



Czujniki PolyGard2



Moduły wyjść sterujących EP06



Zawory elektromagnetyczne EVA



Sygnalizatory CH100



Informacje podane w artykule mają charakter poglądowy. P.T.SIGNAL oraz autor nie biorą odpowiedzialności za ich wykorzystywanie w jakikolwiek sposób w jakimkolwiek celu.

Niniejszy artykuł objęty jest prawem autorskim. Kopiowanie, udostępnianie lub wykorzystywanie całości lub fragmentów bez zgody autora jest zabronione. Znaki towarowe, nazwy i loga użyte w artykule są własnością odpowiednich podmiotów i mogą być objęte stosowną ochroną prawną.