



i-Sprink

Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową

do wczesnej detekcji, lokalizacji, automatycznego gaszenia
i kontroli pożaru pojazdów elektrycznych w garażach oraz
innych źródeł pożarów w pomieszczeniach PM

Autorzy:

mgr inż. Grzegorz Sypek
mgr inż. Przemysław Grabowski
mgr inż. Jarosław Wiche
mgr inż. Robert Zapata
mgr inż. Adam Mastowski

Zestaw Hydrantowy z układem zraszaczowym posiada zgłoszenie patentowe w Urzędzie Patentowym RP pod nr P.440341

W ramach stałego udoskonalania produktów zgodnie z wymogami rynkowymi i prawnymi producent GRAS PPPH zastrzega sobie prawo do wprowadzania w dowolnej chwili zmian konstrukcyjnych w oferowanych produktach, nie zmieniając ich ogólnego charakteru.

Wszystkie hydranty wewnętrzne przeciwpożarowe sprzedawane są jako produkt gotowy do montażu. Tylko prawidłowy, zgodny z instrukcjami, montaż hydrantu gwarantuje bezpieczeństwo użytkownika hydrantu i estetyczny wygląd.

Prezentowana w katalogu oferta nie stanowi oferty w rozumieniu Kodeksu Cywilnego.

Ze względu na ograniczenia wynikające z techniki druku oraz różnicy wyświetlanego obrazu na monitorach, kolory reprodukowane w katalogu mogą się różnić od rzeczywistych kolorów oferowanych produktów.

Wszelkie prawa zastrzeżone GRAS 01/2025.

Źródła:

- Ustawa z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 26 czerwca 2019 r. w sprawie wymagań technicznych dla stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego,
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów,
- [1] Portal elektromobilni.pl,
- [2] Portal napradzie.pl na podstawie statystyk Clean Technica,
- [3] Barometr Nowej Mobilności 2021/22, Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, 2021,
- [4] Król M., Król A., Bezpieczeństwo parkingów podziemnych w świetle zmieniającej się struktury rodzajowej pojazdów osobowych, Rynek Instalacyjny, Tom R.29, Nr 5, 2021,
- [5] Opracowanie dt. pożarów samochodów elektrycznych, Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, 2021,
- [6] P. Lesiak, D. Pietrzela, P. Mortka, Metody gaśnicze stosowane do gaszenia samochodów elektrycznych, Safety & Fire Technology, Wyd. 2 2021,
- [7] Zespół Szkoły SGSP, Standardowe zasady postępowania podczas zdarzeń z samochodami osobowymi z napędem elektrycznym, Komenda Główna Państwowej Straży Pożarnej, Wyd. 1, czerwiec 2020,
- [8] M. Magdziarz, Oddymianie garaży dla samochodów elektrycznych, „Ochrona Przeciwpożarowa”, nr 2/2023.

Spis treści

Zagrożenia pożarowe wynikające z zastosowania akumulatorów litowo-jonowych w samochodach	4
Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową i-Sprink	12
Przeznaczenie	8
Zastosowanie	8
Budowa	8
Zasada działania	8
Automatyczne gaszenie pożaru po wykryciu przekroczenia temperatury granicznej oraz detekcji dymu/ciepła	9
Ręczne gaszenie pożaru z użyciem węża hydrantowego	10
Budowa zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową i-Sprink	11
Moduł hydrantu	12
Moduł rozdzielacza	13
Moduł centrali sterująco-zasilającej	13
Termowizyjny Wskaźnik Miejsca Pożaru (WMP)	15
Przykłady innych zastosowań zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową typu i-Sprink	16
Zalecenia ogólne do projektowania zestawów hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową typu ZHZ-GN-XX	18
1. Cel i zakres stosowania zestawów hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową	18
2. Podstawa formalno-prawna	19
3. Założenia do projektu	20
4. Etapy projektowania instalacji	20
5. Źródło wody i ciśnienie zasilania	20
6. Intensywność zraszania	20
7. Instalacja zraszaczowa, obliczenia hydrauliczne, wytyczne projektowe	21
Testy zestawu i-Sprink	32
Certyfikaty i rekomendacje	35
Wybrane realizacje	36
Karta techniczna produktu	38



Zagrożenia pożarowe wynikające z zastosowania akumulatorów litowo-jonowych w pojazdach elektrycznych

W wielu krajach obecnie toczy się dyskusja dotycząca realnego zagrożenia pożarowego w budynkach wynikającego z rosnącej liczby pojazdów wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe oraz stacji ich ładowania. Niestety te rozważania są często sprowadzane wyłącznie do jednego pytania. Jakie samochody palą się najczęściej? Albo inaczej, czy auta elektryczne palą się częściej od konwencjonalnych z silnikami spalinowymi?

Odpowiedzi na te pytania ponownie dostarczają aktualne statystyki, według których najwięcej zarejestrowanych pożarów dotyczyło samochodów hybrydowych wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe oraz konwencjonalny silnik spalinowy. Można przyjąć, że wynika to z faktu wyposażenia ich w dwa układy, z których każdy może stanowić potencjalne źródło pożaru. Należy również wyraźnie podkreślić, że skupianie się wyłącznie na ilości pożarów stanowi bardzo duże uproszczenie rzeczywistości. Przy ocenie ryzyka warto brać pod uwagę również inne istotne czynniki, takie jak specyfika rozwoju pożaru, strategia gaszenia oraz przede wszystkim jego konsekwencje. W przypadku samochodów z silnikiem spalinowym do najpowszechniejszych przyczyn pożarów zalicza się samozapłon będący wynikiem nieszczelności w układzie paliwowym oraz możliwość zapalenia się podłoża od rozgrzanego katalizatora. W przypadku samochodów wyposażonych w akumulatory EV najczęstszym źródłem pożaru bywają właśnie te ostatnie oraz infrastruktura wykorzystywana do ich ładowania. Warto w tym miejscu zaznaczyć, że ładowanie akumulatorów odbywa się często bez nadzoru człowieka. Standardowe akumulatory EV składają się z modułów zbudowanych z połączonych ze sobą równolegle lub szeregowo ogniw. W skład akumulatora wchodzi instalacja: wysokowoltowa, niskowoltowa oraz układ sterujący, który kontroluje napięcie i temperaturę modułów. Dodatkowo współczesne akumulatory wyposażone są w systemy zarządzania ich ładowaniem i rozładowywaniem (BMS ang. Battery Management System). Pożar akumulatora zaczyna się zwykle od wystąpienia ucieczki termicznej, czyli niekontrolowanego wzrostu temperatury

ogniwi litowo-jonowych ponad jej wartość krytyczną. Awarii takiej towarzyszy zwykle iskrzenie oraz wytwarzanie dużej ilości gazów oraz dymu [4]. Proces ten ma często przebieg sekwencyjny, odpowiadający przenoszeniu się pożaru na kolejne moduły akumulatora. Powstający w wyniku zapłonu dym składa się z mieszaniny toksycznych gazów uwalnianych do otoczenia przez zawór bezpieczeństwa i opcjonalnie pęknięcia w powłoce akumulatora. W przypadku pożaru emitowane są gazy o różnej charakterystyce i toksyczności, np. tlenek węgla (CO) – gaz duszący, dwutlenek węgla (CO₂) – wywołujący niedotlenienie, wraz ze wzrostem temperatury emitowane są dodatkowo gazy o znacznej toksyczności, np. fluorowodór (HF), pentafluorek fosforu (PF₅), fosforyl fluoru (POF₃) [4]. Dodatkowym zagrożeniem, szczególnie w przypadku pomieszczeń zamkniętych, jest możliwość wybuchu gazów emitowanych z płonącego akumulatora litowo-jonowego. Obecnie nasycenie rynku samochodami EV jest wciąż relatywnie małe. Niemniej jednak liczba zdarzeń z ich udziałem, a przede wszystkim przebieg pożarów pozwalają zakładać, że mamy do czynienia z poważnym problemem [5]. Praktyka pokazuje, że pożary samochodów elektrycznych mogą być wynikiem:

- samozapłonu samochodu elektrycznego podczas postoju, który może być rezultatem ekstremalnych warunków pogodowych, np. wysoka temperatura, zalanie akumulatora;
- zapłonu samochodu elektrycznego podczas ładowania w wyniku przeładowania akumulatora lub wadliwej infrastruktury ładowania (stacja, kable), np. zwarcie w skrzynce rozdzielczej;
- zapłonu akumulatora w wyniku jego uszkodzenia mechanicznego, np. kolizja drogowa;
- wtórnego zapłonu akumulatora po wcześniejszym ugaszeniu;
- innych czynników zewnętrznych, np. podpalenia.

Obecnie przyjmuje się, że moc pożaru samochodu osobowego wyposażonego w akumulatory litowo-jonowe



jest podobna jak w przypadku samochodów z silnikami spalinowymi i wynosi ok. 6 MW. Niemniej jednak należy też zwrócić uwagę na istotne różnice w szybkości rozwoju pożaru oraz przebiegu opisującej go krzywej. Dla samochodów z akumulatorami przyrost mocy pożaru, w jego początkowej fazie, jest znacznie bardziej dynamiczny. Dodatkowo kształt krzywej koresponduje z procesem sekwencyjnego zapłonu kolejnych modułów akumulatora, co skutkuje okresowymi, skokowymi wzrostami mocy pożaru. W przypadku pożaru akumulatorów litowo-jonowych o dużych mocach temperatura w sąsiedztwie płonącego samochodu może osiągać wartość 1000°C, a więc blisko dwa razy więcej niż w przypadku pożarów konwencjonalnych samochodów spalinowych.

W tym miejscu dochodzimy do kwestii fundamentalnej. Niezależnie od tego, jaki samochód płonie, konieczne jest możliwie szybkie i przede wszystkim skuteczne ugaszenie takiego pożaru. W przypadku samochodów konwencjonalnych z silnikami spalinowymi (ICE) gaszenie polega na odcięciu dopływu tlenu do pożaru, np. poprzez pokrycie go pianą (CAFS). W przypadku pożarów samochodów elektrycznych (EV) zalecane są środki zapewniające wysoką skuteczność chłodzenia, np. woda. W przypadku pożaru akumulatora litowo-jonowego podanie wody ma na celu obniżenie jego temperatury i odebranie energii

generowanej w wyniku zapłonu kolejnych modułów. Wymagany do całkowitego ugaszenia pożaru czas chłodzenia akumulatora może sięgać kilkunastu godzin. Ilość wody potrzebnej do całkowitego ugaszenia pożaru akumulatora może sięgać 10 000 litrów. W sytuacji, kiedy ilość wody będzie niewystarczająca, może dojść do zapłonu wtórnego. Dlatego zaleca się, aby efekty gaszenia i chłodzenia akumulatora kontrolować okresowo z wykorzystaniem pirometru i kamery termowizyjnej.



Požary samochodów hybrydowych i elektrycznych wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe są trudne do ugaszenia i wymagają zastosowania znacznych ilości środka gaśniczego o wysokiej skuteczności chłodzenia, np. wody.

Zaopatrzenie w wodę do wewnętrznego gaszenia pożaru

Kwestie zapewnienia odpowiedniej ilości wody oraz niezbędnych środków technicznych do jej użycia w przypadku pożaru reguluje rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.

Techniczne środki zabezpieczenia przeciwpożarowego – urządzenia, sprzęt, instalacje i rozwiązania budowlane służące zapobieganiu powstawaniu i rozprzestrzenianiu się pożarów.

Przywołane rozporządzenie definiuje, co należy rozumieć przez urządzenia przeciwpożarowe – są to w szczególności (a więc katalog urządzeń nie jest zamknięty) urządzenia (stałe lub półstałe, uruchamiane ręcznie lub samoczynnie) służące do zapobiegania powstawaniu, wykrywania, zwalczania pożaru lub ograniczania jego skutków, a w szczególności: stałe i półstałe urządzenia gaśnicze i zabezpieczające, urządzenia inertyzujące, urządzenia wchodzące w skład dźwiękowego systemu ostrzegawczego i systemu sygnalizacji pożarowej, w tym urządzenia sygnalizacyjno-alarmowe, urządzenia odbiorcze sygnałów pożarowych i urządzenia odbiorcze sygnałów uszkodzeniowych, instalacje oświetlenia ewakuacyjnego, hydranty wewnętrzne i zawory hydrantowe, hydranty zewnętrzne, pompy w pompowniach przeciwpożarowych, przeciwpożarowe klapy odcinające, urządzenia oddymiające, urządzenia zabezpieczające przed powstaniem wybuchu i ograniczające jego skutki, kurtyny dymowe oraz drzwi, bramy i inne zamknięcia przeciwpożarowe, jeżeli są wyposażone w systemy sterowania, przeciwpożarowe wyłączniki prądu oraz dzwigi dla ekip ratowniczych.

Ważne jest to, że wszystkie urządzenia przeciwpożarowe powinny być:

- wykonane zgodnie z projektem,
- projekt musi być uzgodniony pod względem wymagań ochrony przeciwpożarowej przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych,
- warunkiem dopuszczenia do użytkowania urządzenia jest przeprowadzenie prób i badań potwierdzających poprawność jego działania. Urządzenie powinno 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 instrukcjach obsługi, opracowanych przez ich producentów,

- przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej niż raz w roku.

Najważniejsze wymagania, które wykorzystane są do wykonania zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową do kontroli rozwoju pożaru samochodów elektrycznych zawarte są w rozdziale 5, poświęconym instalacji wodociągowej przeciwpożarowej.

§ 18.1. W budynkach stosuje się następujące rodzaje punktów poboru wody do celów przeciwpożarowych:

- 1) **hydranty wewnętrzne z węzłem półsztywnym o nominalnej średnicy węża 25 mm i 33 mm, zwane dalej odpowiednio „hydrantem 25” i „hydrantem 33”;**
- 2) **hydrant wewnętrzny z węzłem płasko składanym o nominalnej średnicy węża 52 mm, zwany dalej „hydrantem 52”;**
- 3) **zawór hydrantowy, zwany dalej „zaworem 52”, bez wyposażenia w wąż pożarniczy.**

1. Hydranty wewnętrzne muszą spełniać wymagania Polskich Norm dotyczące tych urządzeń.
2. Zawory 52 muszą spełniać wymagania Polskich Norm dotyczące tych urządzeń.
3. **Zasilanie hydrantów wewnętrznych musi być zapewnione przez co najmniej 1 godzinę.**

2. Hydranty 33 muszą być stosowane w garażu:

- 1) **jednokondygnacyjnym zamkniętym o więcej niż 10 stanowiskach postojowych;**
- 2) **wielokondygnacyjnym.**

§ 20.1. Hydranty wewnętrzne, w tym 33, oraz zawory 52 powinny być umieszczane przy drogach komunikacji ogólnej, w szczególności:

- 1) przy wejściach do budynku i klatek schodowych na każdej kondygnacji budynku, przy czym w budynkach wysokich i wysokościowych zaleca się lokalizację zaworów 52 w przedsionkach przeciwpożarowych, a dopuszcza w klatkach schodowych;

- 2) w przejściach i na korytarzach, w tym w holach i na korytarzach poszczególnych kondygnacji budynków wysokich i wysokościowych;
- 3) przy wyjściach na poddasze;
- 4) przy wyjściach na przestrzeń otwartą lub przy wyjściach ewakuacyjnych z pomieszczeń produkcyjnych i magazynowych, w szczególności zagrożonych wybuchem.

2. Hydranty wewnętrzne oraz zawory 52 muszą znajdować się na każdej kondygnacji, przy czym w budynkach wysokich i wysokościowych należy stosować po dwa zawory 52 na każdym pionie na kondygnacji podziemnej i na kondygnacji położonej powyżej 25 m oraz po jednym zaworze 52 na każdym pionie na pozostałych kondygnacjach.

3. Zasięg hydrantów wewnętrznych w poziomie obejmuje całą powierzchnię chronionego budynku, strefy pożarowej lub pomieszczenia z uwzględnieniem:

- 1) długości odcinka węża hydrantu wewnętrznego określonej w normach, o których mowa w § 18 ust. 2;
- 2) efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych:
 - a. 3 m – w strefach pożarowych zakwalifikowanych do kategorii zagrożenia ludzi ZL, znajdujących się w budynkach o więcej niż jednej kondygnacji nadziemnej – przyjmowanego dla prądów rozproszonych stożkowych,
 - b. 10 m – w pozostałych budynkach.

§ 21.1. Zawory 52 i zawory odcinające hydrantów wewnętrznych muszą być umieszczone na wysokości $1,35 \pm 0,1$ m od poziomu podłogi.

4. Przed hydrantem wewnętrznym lub zaworem 52 zapewnia się dostateczną przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej.

§ 22.1. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy wynosi:

- 1) dla hydrantu 25 – $1,0 \text{ dm}^3/\text{s}$;
- 2) **dla hydrantu 33 – $1,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ (ok. 5400 l/h);**
- 3) **dla hydrantu 52 – $2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ (ok. 9000 l/h).**

§ 23. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z:

- 2) **dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych lub dwóch sąsiednich zaworów 52 – w budynkach**

niewymienionych w pkt 1 i 3 oraz w budynku wysokim z jedną klatką schodową;

§ 24.1. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa musi być zasilana z zewnętrznej sieci wodociągowej przeciwpożarowej lub ze zbiorników o odpowiednim zapasie wody do celów przeciwpożarowych, bezpośrednio lub za pomocą pompowni przeciwpożarowej, w sposób zapewniający spełnienie wymagań określonych w § 22 i § 23.



W garażach wielostanowiskowych dostępne są powszechnie hydranty wewnętrzne 33, wykorzystujące zagwarantowane zasoby wodne w ilości 90 l/min lub opcjonalnie hydranty 52 o wydajności 150 l/min zapewnionej przez 60 min, przy minimalnym ciśnieniu zasilania równym 2 bary.



Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową i-Sprink

Przeznaczenie

Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową stanowi urządzenie przeciwpożarowe przeznaczone domyślnie do tłumienia, ograniczenia skutków oraz gaszenia pożaru w obrębie miejsc postojowych przeznaczonych do parkowania i ładowania pojazdów wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe, we wstępnym etapie jego rozwoju, przed rozpoczęciem działań ratowniczych przez jednostki straży pożarnej. Urządzenie korzysta z zasobów wody oraz instalacji do jej dystrybucji zagwarantowanych na mocy rozporządzenia w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, dostępnych powszechnie w budynkach o różnym przeznaczeniu.

Zastosowanie

Urządzenie może być stosowane do ochrony miejsc przeznaczonych do parkowania i ładowania samochodów wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe, samochodów konwencjonalnych z silnikami spalinowymi parkowanych na platformach wielopoziomowych oraz miejsc ładowania wózków akumulatorowych, a także pomieszczeń przeznaczonych do parkowania rowerów i hulajnog elektrycznych. Opcjonalnie zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową może być stosowany do gaszenia fragmentów linii produkcyjnych lub wydzielonych przestrzeni magazynowych w budynkach produkcyjno-magazynowych.

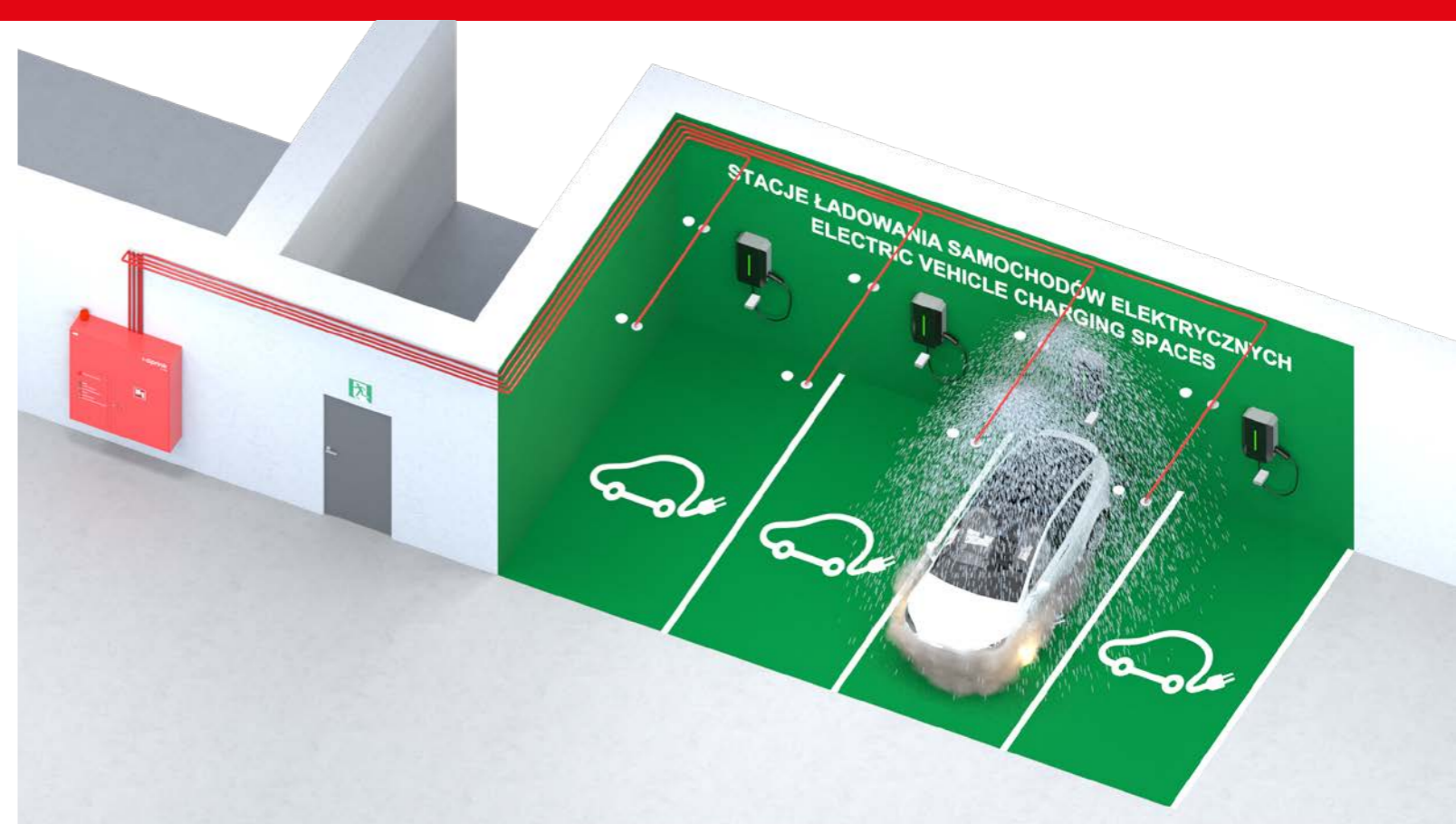
Budowa

Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową składa się z następujących elementów:

- modułu hydrantu,
- modułu rozdzielacza,
- modułu centrali sterująco-zasilającej,
- układu zraszaczy instalowanych na rurociągu zasilającym (suchym),
- lokalnego systemu wczesnej detekcji pożaru opartego na zastosowaniu Wskaźnika Miejsca Pożaru (WMP) oraz czujek dymu/ciepła i/lub gazów,
- sygnalizatora optyczno-akustycznego (opcja).

Zasada działania

Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową jest montowany w miejscach, w których instalowane są standardowe hydranty wewnętrzne. Dzięki dedykowanemu systemowi detekcji możliwe jest wczesne wykrycie zagrożenia pożarowego, wskazanie jego dokładnej lokalizacji, np. konkretne miejsce postojowe w garażu, oraz miejscowe podanie wody z wykorzystaniem rurociągu sekcijnego i montowanego na nim układu zraszaczy. W przypadku wykrycia, przez Wskaźnik Miejsca Pożaru (WMP), przekroczenia temperatury granicznej generowany jest sygnał alarmu wstępnego (prealarm), który jest następnie potwierdzany poprzez wzbudzenie czujki dymu/ciepła wchodzącej w skład lokalnego systemu detekcji zestawu. W przypadku wykrycia pożaru sterownik urządzenia otwiera konkretny zawór w module rozdzielacza, umożliwiając w ten sposób dopływ wody do właściwego rurociągu sekcijnego i zamontowanych na nim zraszaczy oraz automatyczne rozpoczęcie tłumienia lub gaszenia pożaru. W każdym momencie pracy urządzenia możliwe jest również użycie węża hydrantowego, wchodzącego w skład zestawu. Ręczne otwarcie zaworu umożliwiającego dopływ wody do węża hydrantowego jest wykrywane z wykorzystaniem czujki krańcowej i przekazywane do sterownika urządzenia, który w takim przypadku zamyka otwarty zawór w module rozdzielacza, odcinając w ten sposób dopływ wody do działających zraszaczy.



Automatyczne gaszenie pożaru po wykryciu przekroczenia temperatury granicznej oraz detekcji dymu/ciepła

Sekwencja działania w przypadku wykrycia pożaru przez lokalny system monitorowania temperatury oraz detekcji dymu/ciepła, wchodzący w skład zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową:

- wykrycie miejsca przekroczenia temperatury przez Wskaźnik Miejsca Pożaru (WMP) montowany na suficie, w osiach rozdzielających miejsca postojowe,
- wzbudzenie czujki dymu/ciepła, montowanej na suficie nad każdym miejscem postojowym,
- automatyczne odłączenie zasilania stacji ładowania przez centralę sterująco-zasilającą zestawu – opcja,
- przekazanie informacji o alarmie pożarowym do systemu sygnalizacji pożaru (SSP) lub systemu zarządzania budynkiem (BMS) – opcja,
- automatyczne otwarcie zaworu w module rozdzielacza i załączenie zraszaczy nad miejscem postojowym, na którym wykryto pożar,

- załączenie sygnalizatora optyczno-akustycznego na obudowie zestawu – opcja.

Uwaga: Zestawy hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową mogą być integrowane z centralami sterująco-zasilającymi systemów wentylacji pożarowej, w celu umożliwienia realizacji dodatkowego scenariusza pożarowego, w przypadku pożaru w obrębie miejsc postojowych chronionych przez zraszacze.



Ręczne gaszenie pożaru z użyciem węża hydrantowego

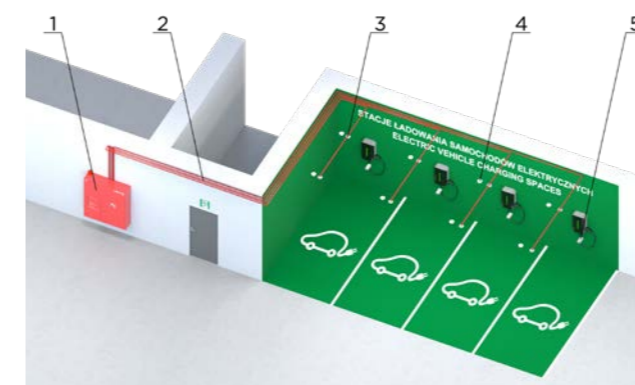
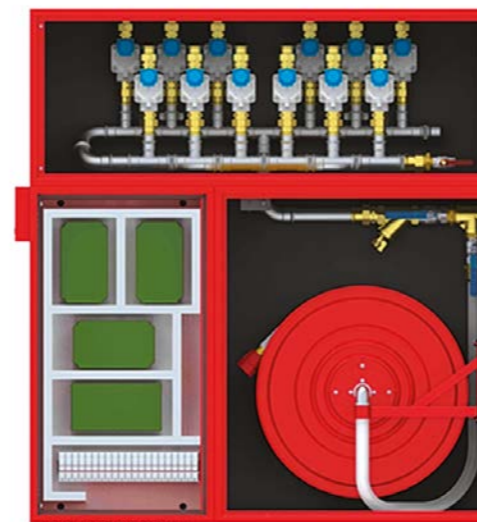
- w przypadku braku detekcji pożaru i automatycznego uruchomienia zraszaczki możliwe jest użycie węża hydrantowego wchodzącego w skład zestawu i ręczne podanie prądu wody, analogicznie jak w przypadku zwykłego hydrantu wewnętrznego,
- w trakcie pracy urządzenia w trybie automatycznym (zraszaczki) ręczne otwarcie zaworu węża hydrantowego skutkuje rozłączeniem czujki krańcowej montowanej w tym zaworze i automatycznym odcięciem dopływu wody do zraszaczki, poprzez zamknięcie otwartego zaworu w sekcji rozdzielacza.

Uwaga: Po zakończeniu gaszenia możliwe jest osuszenie nieogrzewanych części instalacji zraszaczowej, znajdujących się poza obudową zestawu, poprzez otwarcie zaworu spustowego montowanego w module rozdzielacza.

Budowa zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową i-Sprink



Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową ZHZ-GN-12 i-Sprink



- 1 – jednostka centralna zestawu i-Sprink
- 2 – rurociągi zasilające (sekcyjne)
- 3 – zraszacz (2 szt. nad chronionym miejscem postojowym)
- 4 – czujka dymu/ciepła (1 lub 2 szt. nad każdym miejscem postojowym)
- 5 – termowizyjny Wskaźnik Miejsca Pożaru (nad liniami rozdzielającymi chronione miejsca postojowe)



Zestaw hydrantu wewnętrznego może być stosowany w budynkach nowo projektowanych oraz już istniejących i opiera się na wykorzystaniu powszechnie dostępnej infrastruktury budynkowej. Zastosowanie urządzenia nie wymaga ingerencji w istniejącą instalację zaopatrzenia w wodę do celów przeciwpożarowych. W każdym przypadku możliwe jest automatyczne lub ręczne gaszenie pożaru z wykorzystaniem hydrantów wewnętrznych.

W przypadku zastosowania większej liczby zestawów hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową do ochrony wspólnej przestrzeni zapewniona jest komunikacja pomiędzy poszczególnymi urządzeniami, w celu uniknięcia sytuacji poboru wody przekraczającego jej zapewnioną ilość.

W konsekwencji realne zwiększenie poziomu bezpieczeństwa w przypadku pożaru nie wiąże się z koniecznością istotnych zmian i jest możliwe do osiągnięcia przy niewielkich nakładach inwestycyjnych.

Moduł hydrantu

W module hydrantu umieszczony jest hydrant wewnętrzny HWG-33-30, w skład którego wchodzi:

- zwijadło hydrantowe samohamowne z pełnymi tarczami,
- prądownica GRAS DN32 (1 1/4") – strumień zwarty lub rozproszony,
- wąż hydrantowy półsztywny DN32 o długości 30 m, zgodny z wymaganiami normy EN 694 dla hydrantów przeciwpożarowych,
- łącznik węzowy do zaworu DN32 (1 1/4"),
- zawór kulowy DN32 (1 1/4") z czujnikiem otwarcia zasilania

- hydrantowy zawór kulowy DN40 (1 1/2") serwisowy,
- filtr siatkowy DN40 (1 1/2"),
- element grzejny o mocy 150 W zasilany z centrali sterującej, zasilanie 230V/50Hz, termostat (on +5°C, off +15°C), ogranicznik temperatury (110°C), podwójna izolacja, IP67,
- instalacja zasilania wodnego rozdzielacza DN40 (1 1/2"), system zaciskany.

Moduł hydrantu ocieplany jest pianką izolacyjną na bazie kauczuku syntetycznego o grubości 9 mm i gęstości 60 kg/m³, przenikanie pary wodnej ≥ 7000, przewodność cieplna ≤ 0,036, maksymalna temperatura stosowania +110°C, klasa reakcji na ogień D-s3, d0.

Parametry techniczne modułu hydrantu wewnętrznego

Wymiary gabarytowe (szer. x wys. x gł.) [mm]	1320 x 1450 x 300
Sposób montażu	Natynkowy
Ciśnienie pracy zestawu hydrantu wewnętrznego	min. 0,2 MPa, max. 0,7 MPa
Wydajność hydrantu DN33	P ≥ 0,2 MPa - WSP K = 64,5 dysza prądownicy D12 mm / Q Nom = 90 l/-in (1,5 dm³/s)

Ocieplane drzwi modułu hydrantowego dają możliwość otwarcia o kąt 180°. Hydrant jest wykonany zgodnie z normą PN-EN 671-1:2012 Stałe urządzenia gaśnicze. Hydranty wewnętrzne. Część 1: Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym.

Moduł rozdzielacza

Moduł rozdzielacza wyposażony jest w:

- zawory elektromagnetyczne EV220B, G, 1 1/4 lub zawory kulowe Belimo R2...-S z siłownikiem NRQ24A – minimalnie 1 szt., maksymalnie 12 szt., w zależności od ilości sekcji (ilości chronionych miejsc postojowych),
- zawór kulowy DN32 (1 1/4"),
- instalację zasilania wodnego DN40 (1 1/2")/ DN32 (1 1/4"), system zaciskany,
- element grzejny o mocy 150W zasilany z centrali sterującej, zasilanie 230V/50Hz, termostat (on +5°C, off +15°C), ogranicznik temperatury (110°C), podwójna izolacja, IP67 – opcja,
- przyłączyca DN32 dla instalacji zraszaczowej; ilość zależna od ilości zaworów elektromagnetycznych.

Opcjonalnie moduł rozdzielacza jest ocieplany pianką izolacyjną na bazie kauczuku syntetycznego o grubości 9 mm i gęstości 60 kg/m³, przenikanie pary wodnej ≥ 7000, przewodność cieplna ≤ 0,036, maksymalna temperatura stosowania +110°C, klasa reakcji na ogień D-s3, d0.

Moduł centrali sterująco-zasilającej

Moduł centrali sterującej występuje w 3 wariantach:

1. **ZHZ-GN-1** – z modułem głównym HT-1101, modułem czujek dymu HT-1107, zasilaczem ZSPM-150-10, dwoma akumulatorami 18Ah oraz komunikacją Modbus RTU celem podłączenia Wskaźników Miejsca Pożaru WMP. **Obsługa od 1 do 4 stref gaszenia**, możliwość komunikacji z innymi zestawami i-Sprink (pełni funkcję Master lub Slave),
2. **ZHZ-GN-2** – z modułem głównym HT-1101, modułem czujek dymu HT-1107, zasilaczem ZSPM-150-10, dwoma akumulatorami 18Ah oraz komunikacją Modbus RTU celem podłączenia wskaźników miejsca pożaru WMP. **Obsługa od 1 do 8 stref gaszenia**, możliwość komunikacji z innymi zestawami i-Sprink (pełni funkcję Master lub Slave),

3. **ZHZ-GN-3** – z modułem głównym HT-1101, modułem czujek dymu HT-1107, zasilaczem ZSPM-150-10, dwoma akumulatorami 18Ah oraz komunikacją Modbus RTU celem podłączenia Wskaźników Miejsca Pożaru WMP. **Obsługa od 1 do 12 stref gaszenia**, możliwość komunikacji z innymi zestawami i-Sprink (pełni funkcję Master lub Slave).

Uwaga:

Na każdy elektrozawór przypadają domyślnie 2 szt. zraszaczy montowanych szeregowo na rurociągu sekcyjnym.

Podstawowe elementy składowe modułu centrali sterująco-zasilającej:

- moduł kontrolno-sterujący HT-1000,
- moduł główny HT-1101 (odpowiedzialny za realizację algorytmów sterowania oraz komunikację z WMP, SSP oraz innymi systemami nadrzędnymi),
- moduł czujek dymu i ręcznych przycisków oddymiania HT-1107,
- zasilacz ZSPM-15-10 (zasilanie gwarantowane 24 VDC),
- Wskaźnik Miejsca Pożaru (WMP) – ilość zależna od liczby chronionych stref,
- czujka dymu OSD-63 (optyczno-temperaturowa),
- czujnik ciśnienia DS. 40XX-EU (monitorowanie ciśnienia w instalacji hydrantu wewnętrznego),
- wyłącznik krańcowy PAP1 T31 PZ11,
- okablowanie wewnętrzne.

Każdy zestaw i-Sprink wyposażony jest w moduł komunikacji GSM w celach zdalnego serwisu i nadzoru nad urządzeniem.

Parametry techniczne zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową i-Sprink.

MODUŁ HYDRANTU WEWNĘTRZNEGO	DN20	DN25	DN32	DN50
średnica hydrantu wewnętrznego	3/4" (19 mm)	1" (25 mm)	1 1/4" (32 mm)	2" (52 mm)
zwijadło hydrantowe	samohamowane z pełnymi tarczami			
prądownica	D7	D6/D8D/10	D12	D13
wąż hydrantowy wg EN 694 [m]	20 lub 30	20 lub 30	20 lub 30	15 lub 20
łącznie węzowy do zaworu	1" (25 mm)	1" (25 mm)	1 1/4" (32 mm)	-
zawór kulowy z czujnikiem otwarcia	1"	1" lub 2"	1 1/4" lub 2"	2"
min. wydajność hydrantu (zgodnie z EN671-1)	42 l/min	60 l/min	90 l/min	150 l/min
min. średnica zasilania zestawu i-Sprink	DN50			
min. wydajność 1 sekcji (2 zraszacze wsp. K=42 każdy) przy P≥0,2 MPa	90 l/min; 5 mm/min*			
ciśnienie pracy zestawu i-Sprink	min. 0,2 MPa, max. 0,7 MPa**			
filtr siatkowy	1 1/2"			
element grzejny zasilany 230V/50Hz	150 W			
instalacja zasilania wodnego rozdzielacza	DN40 (1 1/2") system zaciskany			
typ zaworów	zawory elektromagnetyczne EV220B z serwo sterowaniem, G, 1 1/4" lub kulowe Belimo DN32 z siłownikiem NRQ24A			
obudowa i-Sprink (szer. x wys. x gł.) [mm]	1320 x 1450 x 300***			

* założenia dotyczące wymaganej intensywności zraszania przyjęto na podstawie Normy Europejskiej EN 12845+A1:2020-05 Stale urządzenia gaśnicze – Automatem urządzenia tryskaczowe – Projektowanie, instalowanie i konserwacja. Przedmiotowa norma przeznaczona jest do projektowania instalacji tryskaczowych, jednakże ogólne zasady mogą zostać przyjęte do zaprojektowania stanowiska gaszenia elektrycznego samochodu osobowego. Na podstawie przeprowadzonej analizy zagrożenia pożarowego parkingi zakwalifikowano do kategorii o średnim zagrożeniu pożarowym OH2, dla którego wymagana intensywność zraszania wynosi 5 mm/min.

** w przypadku kiedy ciśnienie zasilania hydrantu wewnętrznego w budynku przekracza wartość 0,7 MPa należy zastosować reduktor ciśnienia.

*** moduł rozdzielacza jest ocieplany pianką izolacyjną na bazie kauczuku syntetycznego 9 mm i gęstości 60 kg/m³, przenikanie pary wodnej ≥ 7000, przewodność cieplna ≤ 0,036, maksymalna temperatura stosowania +110°C, klasa reakcji na ogień D-s3, d0.

Oznaczenie kodowe urządzenia ZHZ-GN-XX

- ZHZ-GN – Zestaw Hydrantowo-Zraszaczowy Gras-Neuron,
- XX – ilość zaworów w module rozdzielacza odpowiadająca liczbie sekcji zraszaczowych (maksymalnie XX = 12).

Przykład oznaczenia kodowego:

- ZHZ-GN-4 – Zestaw Hydrantowo-Zraszaczowy z czterema zaworami w module rozdzielacza, przeznaczony do ochrony czterech miejsc postojowych w garażu (cztery rurociągi sekcyjne).

Termowizyjny Wskaźnik Miejsca Pożaru (WMP)



Poniżej przedstawiono schemat ideowy działania układu Wskaźników Miejsca Pożaru (WMP) służących do monitorowania pól temperatury w obrębie miejsc postojowych przeznaczonych do ładowania samochodów wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe. Każdy ze wskaźników jest adresowalny i może zostać indywidualnie

- Zakres temperatury pracy: -25, +75°C
- Stopień ochrony: IP54
- Zasilanie: 24VDC
- Komunikacja: MODBUS RTU
- Wyjścia przekaźnikowe: 3 (2 x pożar, 1 x uszkodzenie)
- Matryca Podczerwieni: 24x32
- Matryca odległości: 8x8
- Wymiary obudowy: 80x80x55 [mm]
- Zakres temperatury pomiaru: 0-300°C
- Korekcja pomiaru temperatury w funkcji odległości pomiaru
- Pomiar odległości: do 5 m
- Dodatkowe: potwierdzenie zajętości miejsca postojowego

skonfigurowany, między innymi w zależności od wysokości jego montażu i rozmieszczenia chronionych miejsc postojowych. Dodatkowo indywidualne zaprogramowanie koincydencji wskazań wskaźnika, w celu precyzyjnego wskazania miejsca postojowego, w obrębie którego doszło do wystąpienia zagrożenia pożarowego.

Termowizyjny Wskaźnik Miejsca Pożaru (WMP) otrzymał rekomendację do stosowania w ochronie przeciwpożarowej nr RP-0012/2023, wydaną przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy.

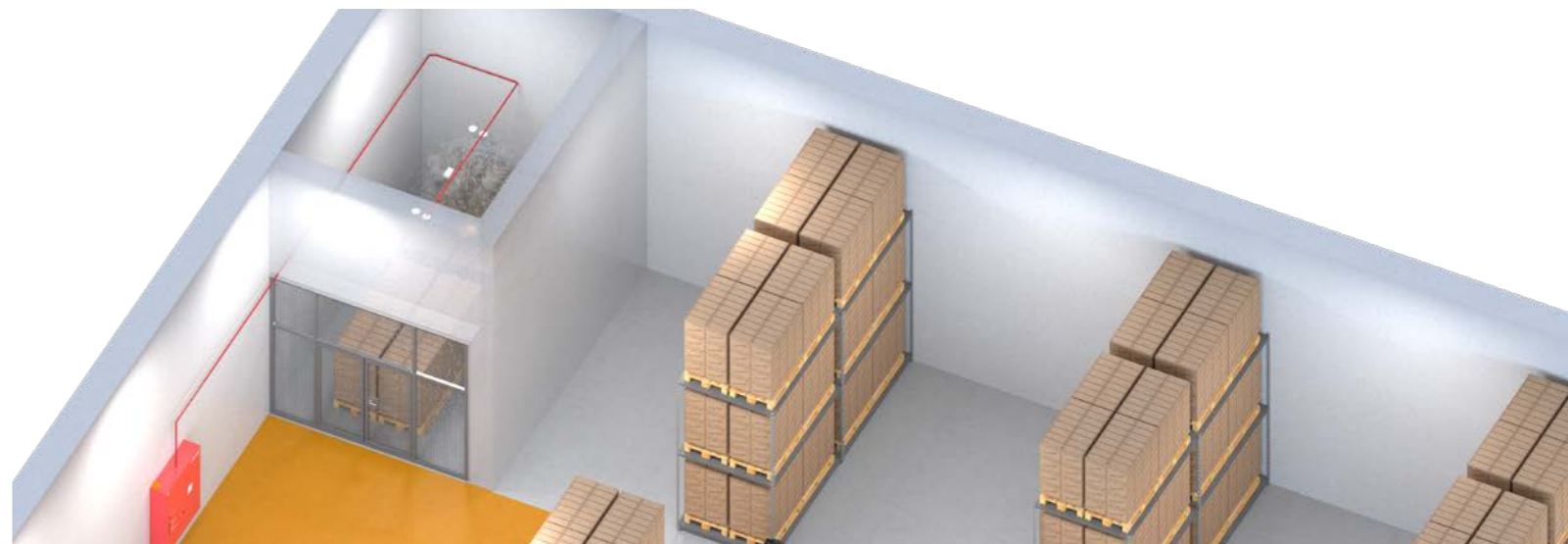


Przykłady innych zastosowań zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową typu i-Sprink

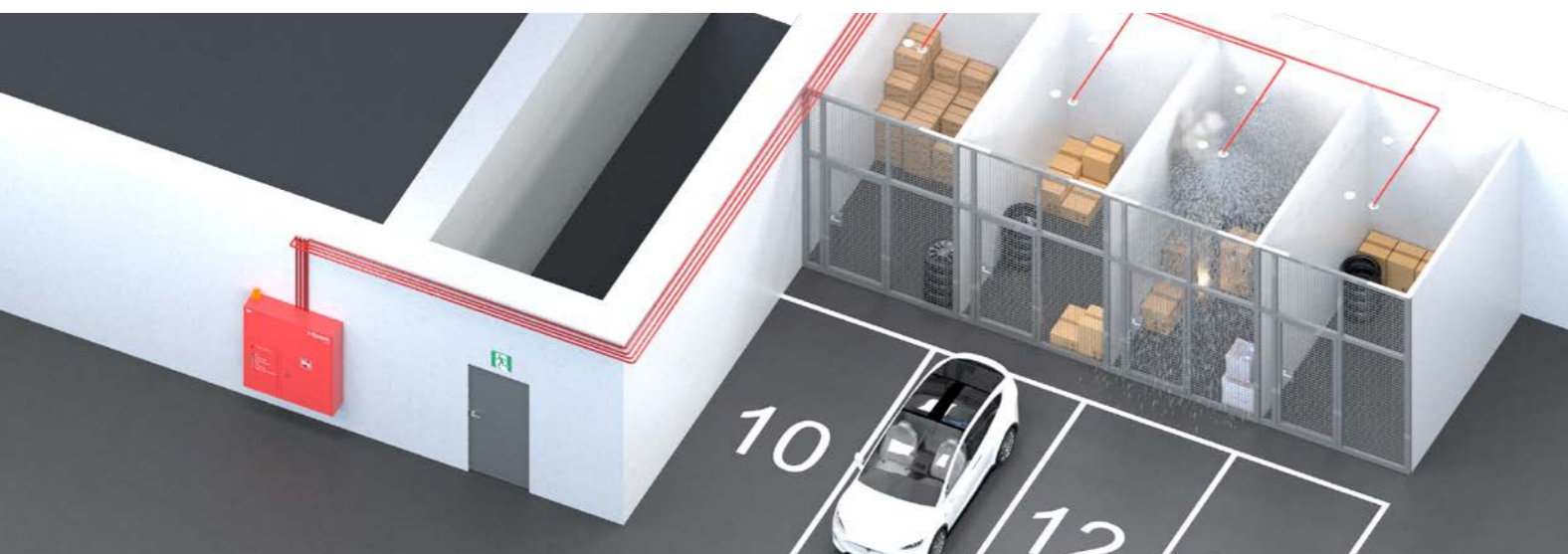
Zestawy typu i-Sprink nadają się do stosowania do lokalnej ochrony wybranych przestrzeni w budynkach o zróżnicowanym przeznaczeniu, ze szczególnym uwzględnieniem budynków produkcyjno-magazynowych oraz budynków

użyteczności publicznej. Przykładowe aplikacje przedstawiono poniżej. W przypadku konieczności ochrony innych przestrzeni możliwe jest skonfigurowanie zestawu w oparciu o indywidualne ustalenia.

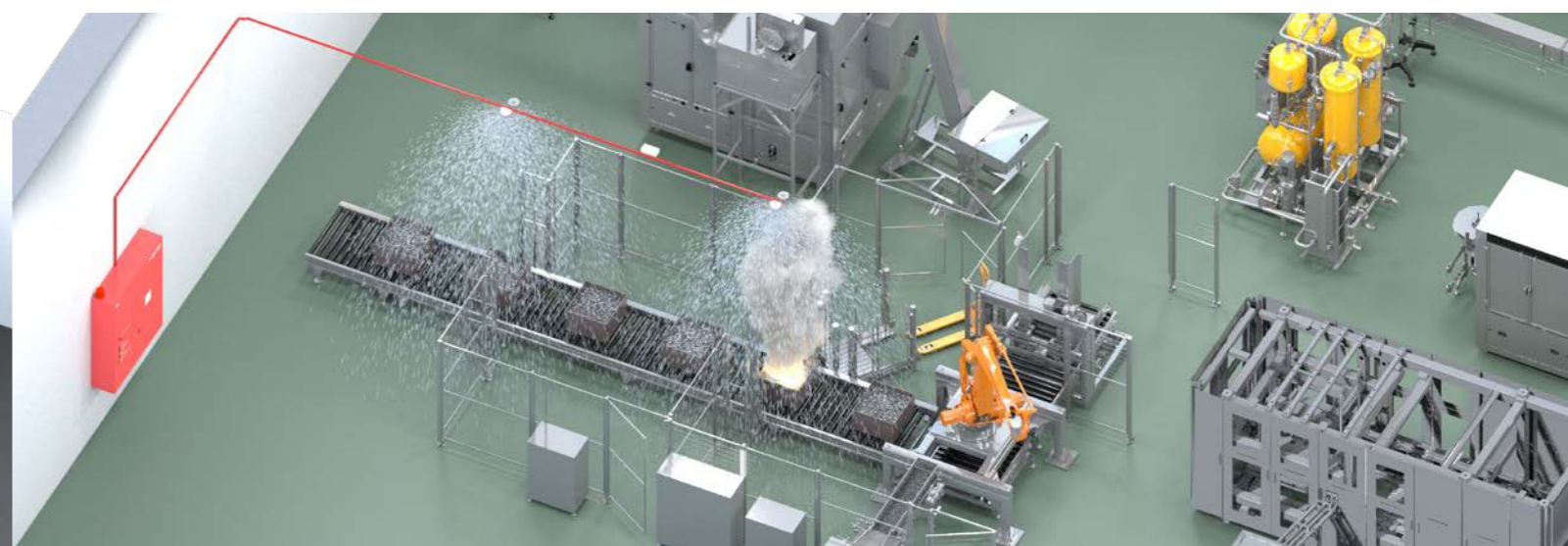
Ochrona wydzielonego pomieszczenia, do składowania materiałów niebezpiecznych, w budynku produkcyjno-magazynowym



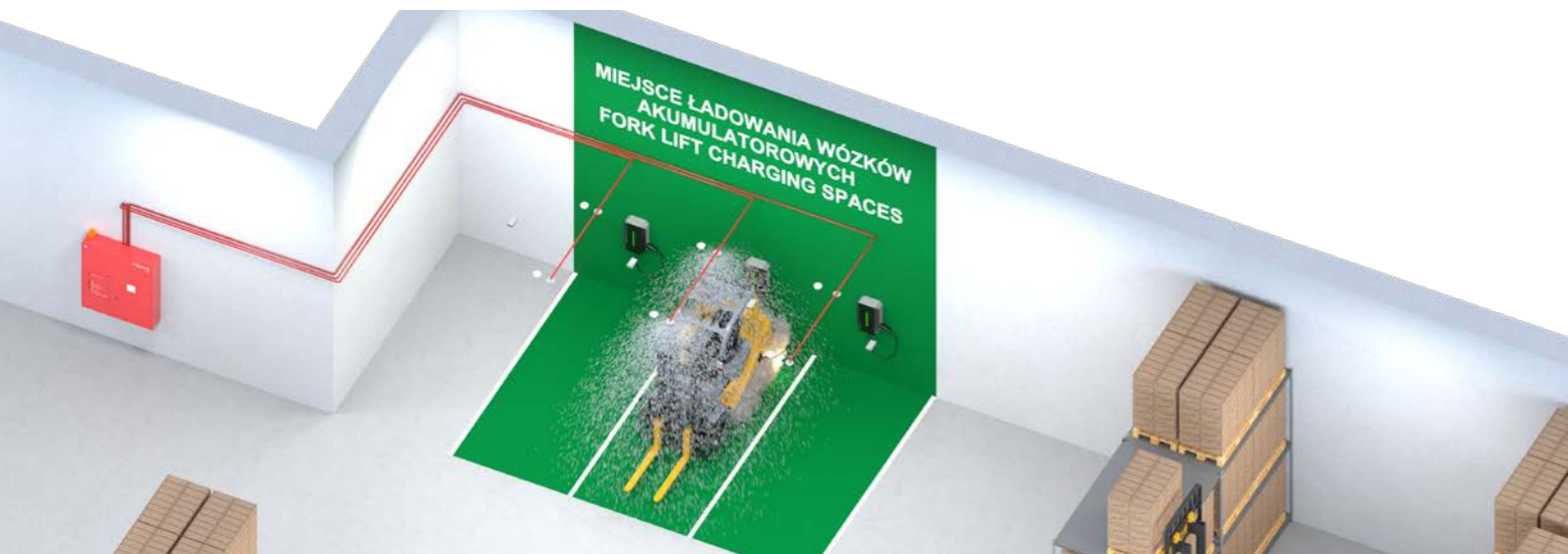
Ochrona komórek lokatorskich (zapleczy miejsc postojowych) w garażach podziemnych pod budynkiem mieszkальnym



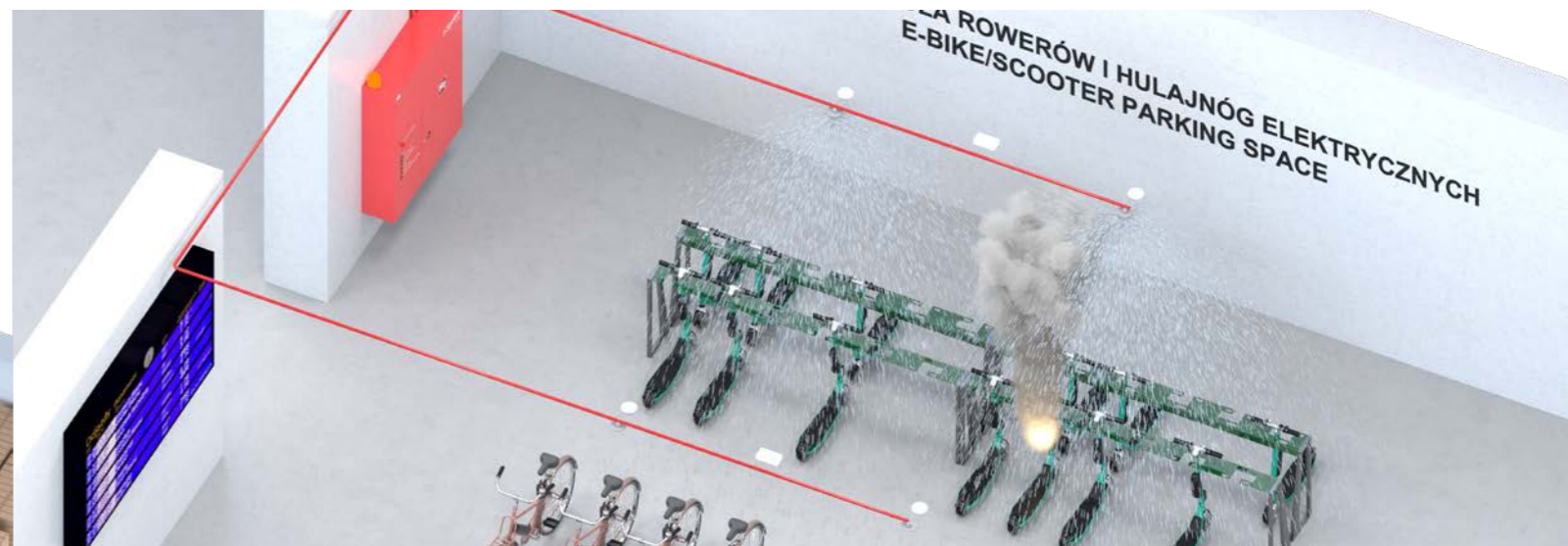
Ochrona odcinka linii produkcyjnej w budynku produkcyjno-magazynowym



Ochrona miejsc przeznaczonych do ładowania wózków akumulatorowych w budynku produkcyjno-magazynowym



Ochrona pomieszczenia przeznaczonego do parkowania rowerów/hulajnog elektrycznych





Zalecenia ogólne do projektowania zestawów hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową typu ZHZ-GN-XX

1. Cel i zakres stosowania zestawów hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową

Przeznaczenie i zastosowania urządzenia

Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową umożliwia wczesną i precyzyjną detekcję zagrożenia pożarowego oraz automatyczną kontrolę rozwoju i rozprzestrzeniania się pożaru. Urządzenie może być stosowane do ochrony wybranych miejsc postojowych w garażach podziemnych i nadziemnych zamkniętych oraz w budynkach produkcyjno-magazynowych o różnym przeznaczeniu, np. strefy parkowania i/lub ładowania wózków akumulatorowych, linie produkcyjne, zlokalizowanych w pomieszczeniach zamkniętych lub wydzielonych przestrzeniach magazynowych.

Zasada działania urządzenia

Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową stanowi stałe urządzenie gaśnicze przeznaczone do detekcji pożaru i podawania wody o prądzie rozpylającym, parabolicznym, z uwidocznionym rdzeniem wodnym bezpośrednio pod zraszaczem. W sytuacji braku detekcji pożaru ciśnienie wody jest utrzymywane jedynie do zaworów zlokalizowanych w module rozdzielacza.

Sekcje rurociągów od modułu rozdzielacza do zraszaczy nie są wypełnione wodą (suche). Zraszacze pozostają otwarte, a we wszystkich rurociągach zasilających sekcje zraszaczy panuje ciśnienie atmosferyczne.

1) W momencie detekcji dymu i/lub ciepła po wcześniejszym wykryciu przekroczenia temperatury granicznej przez układ elementów przynależnych do danej sekcji zraszaczowej następuje otwarcie zaworu odcinającego,

umożliwiającego dopływ wody do sekcji zraszaczy i automatyczne tłumienie/gaszenie pożaru. Po otwarciu zaworu odcinającego następuje równoczesny wypływ wody z dwóch zraszaczy zlokalizowanych na rurociągu sekcyjnym ponad chronioną przestrzeń, np. miejscem postojowym w garażu.

Projektowa wydajność instalacji wynosi 90 l/min (5400 m³/h), która jest zagwarantowana przez czas 60 minut. Zakłada się, że podczas podawania wody działać będzie również optyczno-akustyczny sygnalizator pożaru.

Informacja o przekroczeniu temperatury granicznej z wykorzystaniem Wskaźnika Miejsca Pożaru (WMP) może zostać przekazana do Systemu Zarządzania Budynkiem (BMS) – opcja – lub innego systemu nadrzędnego. Po detekcji dymu i/lub ciepła, ale przed zatłoczeniem zraszaczy następuje automatyczne odcięcie zasilania stacji ładowania pojazdu oraz przekazanie informacji o alarmie pożarowym do budynkowego systemu sygnalizacji pożaru (SSP) – opcja.

2) W przypadku konieczności standardowego użycia hydrantu i podania prądu wody z wykorzystaniem węża hydrantowego, ręczne otwarcie zaworu węża powoduje rozłączenie czujki krańcowej i odcięcie dopływu wody do działającej sekcji tryskaczy, poprzez zamknięcie przynależnego do niej zaworu elektromagnetycznego w module rozdzielacza. W sytuacji konieczności ręcznego wyłączenia stacji ładowania pojazdu możliwe jest wykorzystanie przycisku wyłącznika zlokalizowanego na elewacji szafki hydrantowej.



Zastosowanie zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową w żaden sposób nie ogranicza możliwości użycia hydrantów wewnętrznych do gaszenia pożaru w budynku.

Elementy składowe stałego urządzenia gaśniczego:

- Źródło wody:
 - instalacja hydrantowa,
 - instalacja zraszaczowa.
- Szafka hydrantowa z hydrantem wewnętrznym DN33 oraz rozdzielaczem z elektrozaworami odcinającymi sekcyjnymi do instalacji zraszaczowej,
- Układ rurociągów zraszaczowych stalowych suchych,
- Zraszacze nad chronionymi stanowiskami postojowymi.

Zakres opracowania projektanta

z odpowiednimi uprawnieniami:

- projekt budowlany i mechaniczny podkonstrukcji, mocowań rurociągów do budynku,
- projekt elektryczny zasilania, oświetlenia – w zakresie szafki hydrantowej,
- projekt przyłącza wodociągowego do budynku,
- projekt węzła wodociągowego z rozdziałem wody bytowej na hydrantową,
- projekt instalacji hydrantowej wewnątrz budynku – do miejsca włączenia szafki hydrantowej,
- projekt instalacji tryskaczowej,
- projekt zestawu hydroforowego zasilanego bezpośrednio z sieci lub ze zbiornika zapasu wody przeciwpożarowej zabudowanego w budynku,
- projekt układu uzupełniania wody w istniejącym zbiorniku zapasu wody w budynku (jeżeli istnieje)
- wszelkie pozwolenia formalno-prawne, w tym uzyskanie pozwolenia na budowę.

2. Podstawa formalno-prawna

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Stan prawny aktualny na dzień: 20.01.2022 r.

Ustawy:

- Dz.U.2021.0.2351 t. j. – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane,
- Dz.U.2021.0.869 t. j. – Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej.

Normy:

- PN-EN 671-1:2012 – wersja polska Stałe urządzenia gaśnicze – Hydranty wewnętrzne – Część 1: Hydranty wewnętrzne z wężem półsztywnym,
- PN-E-12845+A1:2020-05 – wersja angielska Stałe urządzenia gaśnicze – Automatyczne urządzenia tryskaczowe – Projektowanie, instalowanie i konserwacja (w zakresie ochrony parkingów),
- VdS 2109pl : 2021-01 – Instalacje zraszaczowe, projektowanie i instalowanie. Wytyczne VdS dotyczące instalacji zraszaczowych.

3. Założenia do projektu

Założenia do projektu instalacji zraszaczowej:

- zasilanie instalacji wodą o temp. 10-15°C bez domieszki środków pianotwórczych,
- wpięcie szafki hydrantowej do istniejącej instalacji hydrantowej lub tryskaczowej,
- wydajność instalacji zraszaczowej równa poborowi wody z jednego hydrantu DN33 (alternatywnie DN52),
- minimalne ciśnienie różnicowe potrzebne do otwarcia elektrozaworu sekcyjnego – 0,3 bar,
- ciśnienie za zaworem sekcyjnym elektromagnetycznym – atmosferyczne,
- zawory sekcyjne normalnie zamknięte (utrzymywanie wody pod ciśnieniem do zaworów sekcyjnych w szafce hydrantowej),
- praca w układzie otwartym – zastosowanie zraszaczy otwartych bez szklanych ampułek,
- montaż instalacji w garażu zamkniętym lub otwartym (warunkowo).

4. Etapy projektowania instalacji

- Sprawdź lokalizację oraz ilość chronionych stanowisk postojowych w garażu,
- Zlokalizuj hydranty wewnętrzne 33 (DN33) lub 52 (DN52),
- Podziel stanowiska ładowania na sekcje zraszaczowe,
- Dobierz zestaw hydrantowy z modułem rozdzielacza wyposażonym w odpowiednią ilość sekcji (liczba sekcji odpowiada liczbie chronionych miejsc postojowych),
- Sprawdź wydajność instalacji hydrantowej,
- Sprawdź minimalne dostępne ciśnienie przed szafką hydrantową,
- Sprawdź możliwość montażu zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową,
- Rozmieść zraszacze nad chronionymi miejscami postojowymi (2 szt. zraszaczy nad każdym miejscem),
- Zaprojektuj instalację zraszaczową,
- Wykonaj obliczenia hydrauliczne sprawdzające,
- Sprawdź, czy wymagany jest montaż reduktora ciśnienia.

5. Źródło wody i ciśnienie zasilania

Źródło wody może stanowić wewnętrzna instalacja hydrantowa. Zakłada się pobór wody równoważnej z wydatkiem jednego hydrantu, tj. 1,5 l/s = 90 l/min = 5,4 m³/h.

Czas działania: min. 30 min; maks. 60 min,

Minimalny zapas wody wynosi:

- 2,7 m³/h dla 30 min gaszenia,
- 5,4 m³/h dla 60 min gaszenia.

Minimalne ciśnienie zasilania zestawu:

- 2,0 bar.

6. Intensywność zraszania

Założenia dotyczące wymaganej intensywności zraszania przyjęto na podstawie polskiej normy PN-EN 12845+A1:2020-05 Stałe urządzenia gaśnicze – Automatyczne urządzenia tryskaczowe – Projektowanie, instalowanie i konserwacja. Przedmiotowa norma przeznaczona jest do projektowania instalacji tryskaczowych, jednakże ogólne zasady mogą zostać przyjęte do zaprojektowania stanowiska gaszenia elektrycznego samochodu osobowego. Na podstawie przeprowadzonej analizy zagrożenia pożarowego parkingi zakwalifikowano do kategorii o średnim zagrożeniu pożarowym OH2, dla którego wymagana intensywność zraszania wynosi 5 mm/min.

7. Instalacja zraszaczowa, obliczenia hydrauliczne, wytyczne projektowe

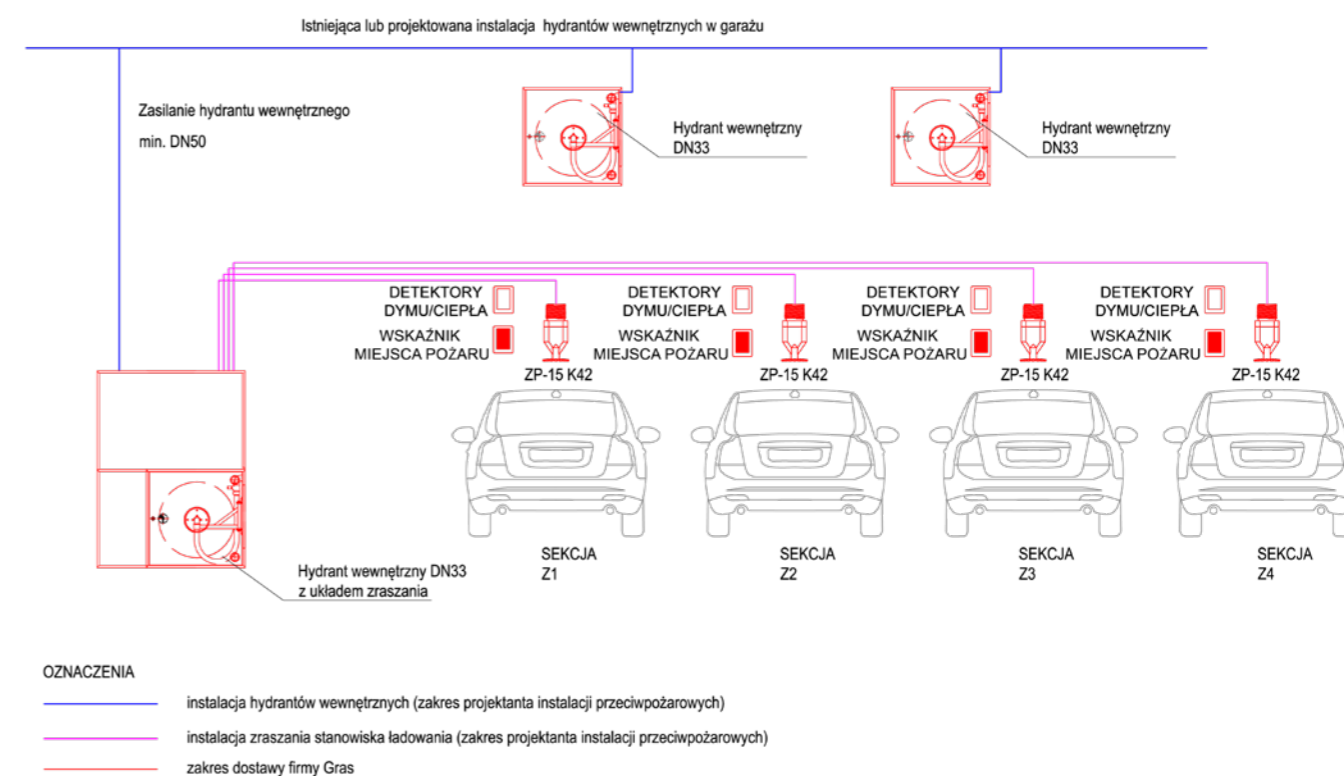
7.1. Miejsce włączenia do instalacji

Zakłada się włączenie zestawu hydrantu wewnętrznego z układem zraszaczy do istniejącej lub nowo projektowanej instalacji hydrantowej. W praktyce dostępne są dwie opcje:

- wymiana istniejącego hydrantu 33 (DN33) lub 52 (DN52) na zestaw hydrantu 33 (DN33) z instalacją zraszaczową w pobliżu miejsc parkowania/ładowania pojazdów elektrycznych,

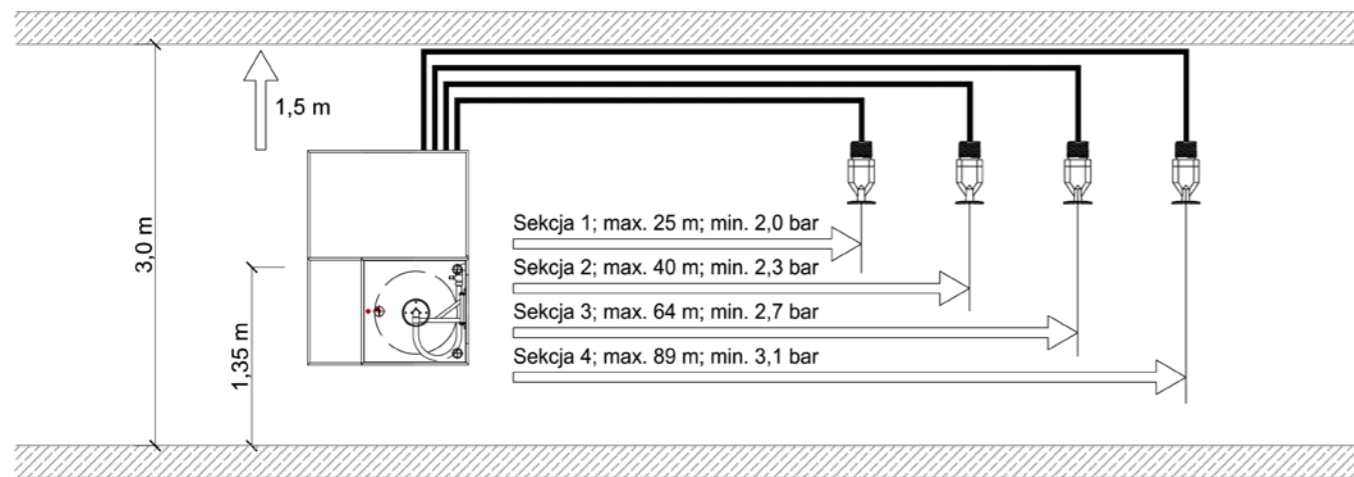
- zaprojektowanie nowego zestawu hydrantu wewnętrznego 33 (DN33) lub 52 (DN52) z instalacją zraszaczową możliwie blisko miejsc przeznaczonych do parkowania/ładowania samochodów wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe.

7.2. Zakres dostawy



Rys. 7.1. Schemat rozmieszczenia komponentów zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową (komponenty w zakresie dostawy producenta oznaczone na schemacie kolorem czerwonym)

7.3. Szybki dobór

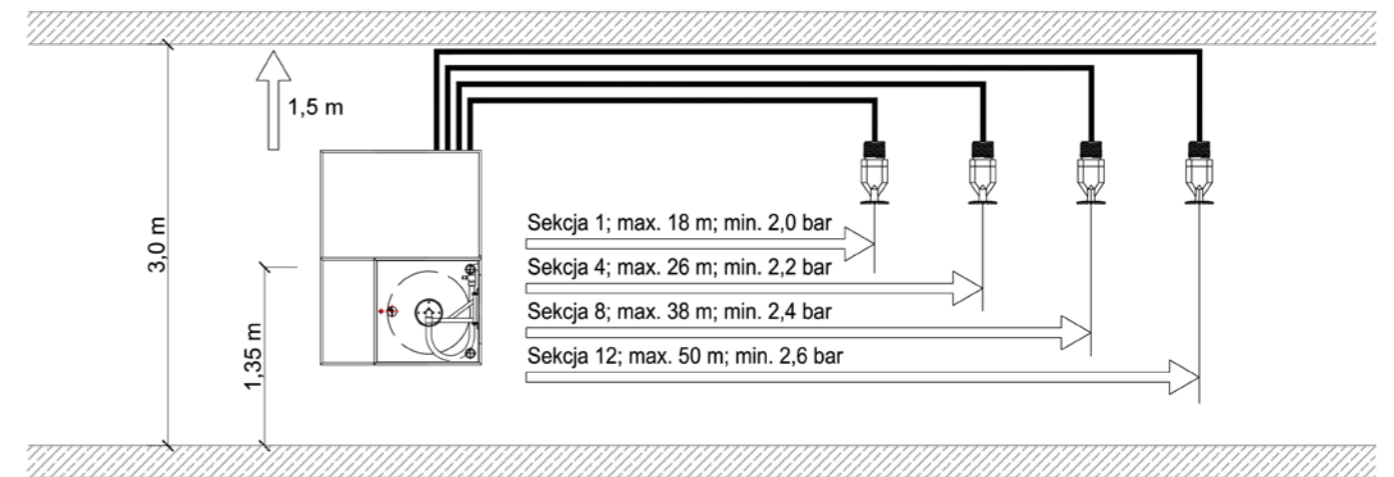


Rys. 7.2. Dane wejściowe do przeprowadzenia szybkiego doboru.

Minimalne wymagane ciśnienie przed zestawem hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową – przy zastosowaniu zaworów kulowych R2...-S z siłownikiem NRQ24A (Belimo).

Minimalna średnica nominalna zasilania hydrantu wewn.	DN50
Minimalna średnica nominalna do pierwszego zraszacza	DN32
Minimalna średnica nominalna do ostatniego zraszacza	DN25
Maksymalna odległość do najdalszego zraszacza	89 m
Maksymalna ilość kolan po trasie instalacji	6 szt.
Armatura za szafką hydrantową	brak
Armatura przed szafką hydrantową	reduktor ciśnienia (opcja)
	zawór odcinający (opcja)

Tab. 7.1. Długości równoważne dla kształtek i zaworów wg VDS2109pl:2021-01
Instalacje zraszaczowe – projektowanie i instalowanie.



Rys. 7.3. Dane wejściowe do przeprowadzenia szybkiego doboru.

Minimalne wymagane ciśnienie przed zestawem hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową – przy zastosowaniu zaworów elektromagnetycznych EV220B, G, 1 1/4.

Minimalna średnica nominalna zasilania hydrantu wewn.	DN50
Minimalna średnica nominalna do pierwszego zraszacza	DN32
Minimalna średnica nominalna do ostatniego zraszacza	DN25
Maksymalna odległość do najdalszego zraszacza	50 m
Maksymalna ilość kolan po trasie instalacji	6 szt.
Armatura za szafką hydrantową	brak
Armatura przed szafką hydrantową	reduktor ciśnienia (opcja)
	zawór odcinający (opcja)

Tab. 7.2. Długości równoważne dla kształtek i zaworów wg VDS2109pl:2021-01
Instalacje zraszaczowe – projektowanie i instalowanie.

Uwaga: W przypadku większych odległości lub większej liczby kształtek należy wykonać pełne obliczenia hydrauliczne i sprawdzić dobrane średnice oraz opory przepływu wody w rurociągach.

7.4. Obliczenia hydrauliczne

Rurociągi instalacji powinny być zaprojektowane (zwyminiowane) zgodnie z zasadami obliczeń hydraulicznych dla instalacji zraszaczowych, takimi jak metoda Hazena-Williamsa, w celu uzyskania wymaganego natężenia przepływu i ciśnień wymaganych dla prawidłowego działania instalacji.

Obliczone straty ciśnienia w przewodach rurowych na skutek tarcia hydraulicznego nie powinny być mniejsze od strat wyznaczonych z wzoru Hazena-Williamsa:

gdzie:

- p** – strata ciśnienia w przewodzie rurowym, bar;
- Q** – natężenie przepływu w przewodzie rurowym, l/min;
- d** – średnica wewnętrzna przewodu rurowego, mm;
- C** – stała dla danego rodzaju i stanu przewodu rurowego, (wartość C=120 dla stali czarnej i stali ocynkowanej),
- L** – długość zastępcza dla rur i kształtek, m.

$$p = \frac{6,05 \times 10^5}{C^{1,85} \times d^{4,87}} \times L \times Q^{1,85}$$

Średnica nominalna - DN

Kształtki i zawory	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
długość równoważna prostych rur stalowych i wartości C równej 120											
90° Kolano gwintowane (standard)	0,63	0,77	1,04	1,22	1,46	1,89	2,37	3,04	4,30	5,67	7,42
90° Kolano spawane (r/d = 1,5)	0,30	0,36	0,49	0,56	0,69	0,88	1,10	1,43	2,00	2,64	3,35
45° Kolano gwintowane (standard)	0,34	0,40	0,55	0,66	0,76	1,02	1,27	1,61	2,30	3,05	3,89
Standardowy trójnik lub czwórnik z połączeniem śrubowym (przepływ przez odgałęzienie)	1,25	1,54	2,13	2,44	2,91	3,81	4,75	6,10	8,61	11,34	14,85

Tab. 7.3. Długości równoważne dla kształtek i zaworów wg VdS 2109pl : 2021-01 Instalacje zraszaczowe, projektowanie i instalowanie.

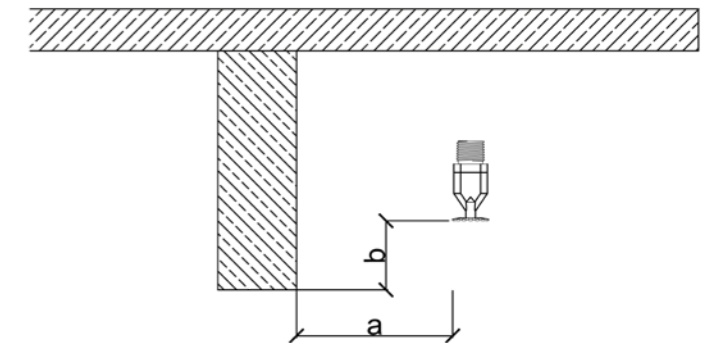
Uwaga: Dla zaworów elektromagnetycznych, filtrów siatkowych i reduktorów ciśnienia należy przyjąć wartości strat miejscowych podane przez producenta.

7.5. Rozmieszczenie zraszaczy

Minimalny rozstaw pomiędzy zraszaczami	2,5 m
Maksymalny rozstaw pomiędzy zraszaczami	2,8 m

Uwaga:

- pionowa odległość od deflektora zraszacza do samochodu nie może być w żadnym miejscu mniejsza niż 0,5 m,
- pod zraszaczami zabrania się lokalizowania jakichkolwiek podciągów, belek, kanałów i rurociągów. Jeżeli nad stanowiskiem ładowania znajdują się belki, wówczas między nimi a zraszaczami należy zachować minimalne odległości podane na rysunku.



Rys. 7.4. Odległości zraszaczy od belek i podciągów

Minimalna pozioma odległość od pionowej osi dyszy do bocznej powierzchni belek i podciągów	Maksymalna wysokość d deflektora dyszy ponad (+) lub poniżej (-) dolnej krawędzi belek i podciągów	
	m	
a	dysza rozpylająca	
	stojąca	wisząca
0,20	- 1)	- 1)
0,40	0	0
0,60	0,02	0,06
0,80	0,03	0,12
1,00	0,05	0,20
1,20	0,10	0,28
1,40	0,13	0,36
1,60	0,16	0,47
1,80	0,18	0,67

¹⁾nie zezwala się

Uwaga: Wielkość można interpolować

Tab. 7.4. Rozstaw dysz w stosunku do belek i podciągów wg VdS 2109pl : 2021-01 Instalacje zraszaczowe, projektowanie i instalowanie.

7.6. Współpraca instalacji zraszaczowej z instalacjami oddymiającymi

Współdziałanie projektowanej instalacji zestawu hydrantu wewnętrznego z wentylacją pożarową powinno zostać zweryfikowane przy współpracy projektantów instalacji zraszaczowej oraz systemu wentylacji pożarowej oraz uzgodnione z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

7.7. Rurociągi instalacji

Przewody zasilające i rozprowadzające sekcji wodnych mokrych (do zestawu hydrantowego) o średnicy $\leq \varnothing 50$ należy wykonać z rur niepalnych stalowych czarnych łączonych na gwint lub na złącza zaciskowe z przeznaczeniem do instalacji hydrantowych.

Rurociągi sekcji suchej należy wykonać z rur niepalnych, stalowych, podwójnie ocynkowanych na zewnątrz i wewnątrz lub rurociągów systemowych podwójnie ocynkowanych wewnątrz i na zewnątrz z przeznaczeniem do instalacji przeciwpożarowych.

W instalacji suchej należy bezwzględnie stosować rury ocynkowane wewnątrz i na zewnątrz.

Zakres średnic rurociągów od DN25 do maks. DN50.

Minimalna średnica podłączenia zraszacza wynosi DN25. Rury należy układać zgodnie z zaleceniami ich producentów i chronić przed korozją.

Dopuszczalne sposoby łączenia rur: spawanie, gwintowanie lub rowkowanie.

Minimalna grubość ścianki w przypadku rur gwintowanych wynosi 3,2 mm dla średnic nominalnych DN25/32/40.

Rur i kształtek nie można spawać na miejscu budowy. Prace spawalnicze należy wykonać w taki sposób, żeby wszystkie połączenia były spawane spawem ciągłym oraz wewnętrzna strona szwów nie wpływała negatywnie na przepływ wody.

Mechaniczne połączenia rur muszą posiadać certyfikat CNBOP-PIB, co najmniej do zastosowania w instalacjach przeciwpożarowych.

Mieszanie komponentów różnych systemów rurowych jest niedozwolone.

Rurociągi instalować w miejscach łatwo dostępnych do napraw i inspekcji.

Rurociągi instalować w miejscach nienarażonych na uszkodzenia.

Zabrania się stosowania połączeń elastycznych.

7.8. Zraszacze

Należy zastosować zraszacze wiszące rozpylające o parabolicznym wyptywie wody, które zapewnią równomierne zraszanie powierzchni pod zraszaczem.

Typ zraszacza	w zakresie dostawy
Pozycja	wisząca
Zasilanie	DN25
Typ	ZP-15 firmy Armco
Wielkość zraszacza	K42
Intensywność zraszacza	5 mm/min
Powierzchnia działania	8 m²
Czas działania	min. 30 min; max 60 min,
Minimalne proj. ciśnienie pracy	1,0 bar (0,10 MPa)
Gwint przyłączeniowy	1,4 bar (0,14 MPa)
Wykończenie	zewnątrzny, stożkowy wg PN-EN 10226 R1/2" w standardzie mosiądz, na zamówienie: chromowane, malowane (dowolny kolor).

7.8.1. Montaż zraszaczy

- Zraszacze powinny być używane zgodnie z kartą katalogową,
- Zraszacze do czasu zamontowania powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach producenta,
- Powinny być instalowane tylko nowe i nieuszkodzone zraszacze,
- Zraszacze powinny być wkręcane w zainstalowane już rurociągi, aby zapobiec ich uszkodzeniu,
- Przed zainstalowaniem zraszacza należy sprawdzić, czy instalowany jest właściwy zraszacz (właściwa pozycja pracy, współczynnik K zraszacza),
- Przed wkręceniem zraszacza w kształtkę należy nawinąć taśmę teflonową na gwint zewnętrzny zraszacza, w celu zapewnienia szczelności połączenia,
- Do wkręcania zraszaczy używać specjalnego klucza rurkowego, nie wkręcać zraszaczy, trzymając za rozpryskiwacz,
- Należy chronić zainstalowane zraszacze przed mechanicznym uszkodzeniem. Należy zapobiegać, by do zainstalowanych zraszaczy nie dostały się ciała obce, które mogą zakorkować dyszę roboczą zraszacza, spowodować niedrożność instalacji i jej nieprawidłową pracę.

7.9. Wytyczne konstrukcyjne

- Przy podwieszaniu rurociągów stosować wytyczne instalowania instalacji zraszaczowych.
- Uchwyty rurociągów montować bezpośrednio do konstrukcji budynku.
- Zabrania się podwieszania do instalacji zraszaczowej innych instalacji.
- Należy stosować uchwyty przeznaczone do instalacji zraszaczowych lub tryskaczowych.
- Maksymalny rozstaw uchwytów dla rur stalowych < DN50 wynosi 3 m.
- Odległość od ostatniego zraszacza na rurze rozprowadzającej do uchwytu nie może być większa niż 0,9 m.
- Każdy odcinek rury powyżej 2 m wyposażać w przynajmniej jeden uchwyt.
- Pozostałe wytyczne mocowania kotwienia w stropach betonowych wykonać wg norm zraszaczowych.

7.10. Zalecenia dotyczące zasilania, sterowania i AKPiA

- zasilanie gwarantowane (zalecane), sprzed Wyłącznika Głównego Pożarowego;
- zalecane zasilanie w trasie E90 przewodem: NHXH 3x1.5;
- podłączenie czujek dymu i ciepła przewodem uniepalnionym, bezhalogenowym: YnTKSY 1x2x0.8;
- zalecana komunikacja z Systemem Sygnalizacji Pożarowej (SSP) w trasie E90, przewodem HTKSH 4x2x0.8;
- wejście sygnału pożarowego (NC);
- wejście sygnału reset (NO);
- wyjście sygnału pożarowego (NO);
- wyjście uszkodzenia (NC);
- podłączenia elektryczne oraz kontrolno-sterujące wykonać zgodnie z instrukcją producenta urządzenia;
- temperatura pracy: od -25 do +75°C;
- stopień ochrony: IP54.

Uwaga:

W przypadku zastosowania więcej niż jednego zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową urządzenia należy połączyć ze sobą pętlą, umożliwiającą ich komunikację cyfrową w trasie E90 przewodem HTKSH ekw 1x2x0.8.

7.11. Wytyczne wodociągowe

Do zestawu hydrantu wewnętrznego DN33 z instalacją zraszaczową należy doprowadzić rurociąg DN50 z rur stalowych z istniejącej instalacji hydrantów wewnętrznych.

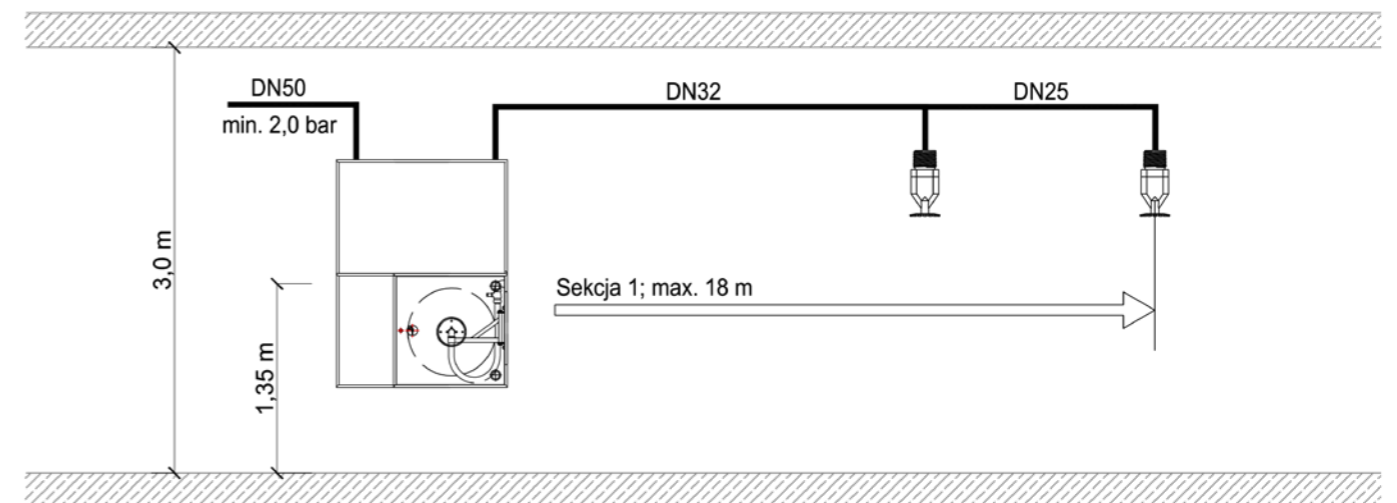
Uwaga:

- test instalacji nie sprawdza wydajności układu, tylko poprawność działania zaworów odcinających elektromagnetycznych i utrzymanie ich w stanie gotowości do zadziałania;
- wydajność instalacji hydrantowej jest testowana i gwarantowana dla źródła wody, tj. instalacji hydrantów wewnętrznych;
- zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy wynosi dla hydrantu 33 – 1,5 dm³/s;
- ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wydajność 1,5 dm³/s dla danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy i być nie mniejsze niż 0,2 MPa.

Numer porządkowy sekcji	Maksymalna długość sekcji w rozwinięciu (od wyjścia z zestawu hydrantu – elektrozawory)	Maksymalna długość sekcji w rozwinięciu (od wyjścia z zestawu hydrantu – zawory kulowe z siłownikami)	Minimalne ciśnienie zasilania (na wejściu do zestawu hydrantu)	Gwarantowane ciśnienie zasilania zestawu hydrantu (wg rozporządzenia MSWiA)
[-]	[m]	[m]	[bar]	[bar]
Z1	18	25	2,0	2,0
Z2	20	32	2,1	
Z3	23	34	2,2	
Z4	26	40	2,3	
Z5	29	45	2,4	
Z6	31	52	2,5	
Z7	35	57	2,6	
Z8	38	64	2,7	
Z9	41	69	2,8	
Z10	44	77	2,9	
Z11	47	82	3,0	
Z12	50	89	3,1	

Tab. 7.5. Dostępne długości sekcji zraszaczowych w zależności od ciśnienia zasilania zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową.

Minimalne projektowane ciśnienie na zraszaczu	1,0 bar
Maksymalne projektowane ciśnienie na zraszaczu	1,4 bar



Rys. 7.5. Przykładowy schemat rozwinięcia sekcji nr 1

7.11.1. Redukcja ciśnienia

W przypadku wyższego ciśnienia na zasilaniu zestawu hydrantowego należy zastosować regulator ciśnienia. Regulator ciśnienia należy zamontować przed zestawem hydrantowym. Stratę ciśnienia na zaworze redukcji ciśnienia należy uwzględnić w obliczeniach hydraulicznych. Brak zastosowania regulatora ciśnienia może doprowadzić do większego wypływu wody ze zraszaczki i szybszego wyczerpania źródła wody.

7.12. Wytyczne kanalizacyjne

Należy przewidzieć odwodnienie przewodów rurowych na stałe wypełnionych wodą oraz spust wody z testu. Do zestawu hydrantowego DN33 z układem zraszania należy doprowadzić:

- kanalizację sanitarną lub zbiornik mobilny do spustu wody z układu części suchej oraz spustu wody z testu,
- maksymalna wartość spustu wody jest równoważna z wydatkiem jednego hydrantu, tj. $1,5 \text{ l/s} = 90 \text{ l/min} = 5,4 \text{ m}^3/\text{h}$.

7.13. Testowanie i uruchomienie instalacji

W celu utrzymania instalacji hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową w stanie gotowości należy wykonywać testy instalacji zgodnie z wytycznymi opisanymi w dokumentacji techniczno-ruchowej dostarczonej przez producenta urządzenia (poza zakresem niniejszego opracowania).

7.14. Współdziałanie z innymi systemami bezpieczeństwa pożarowego w budynku

Przy projektowaniu zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową przyjmuje się następujące założenia:

- wykorzystanie standardowej ilości wody oraz instalacji do jej dystrybucji na cele przeciwpożarowe (jak dla hydrantów wewnętrznych 33),
- brak ingerencji w konstrukcję budynku, co jest istotne szczególnie w przypadku instalowania zestawów w budynkach już istniejących,
- działanie lokalne i ograniczone do przestrzeni chronionych przez instalację zraszaczową, np. miejsc postojowych dla samochodów wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe,
- ograniczenie negatywnych interakcji z innymi systemami bezpieczeństwa pożarowego w budynku, np. systemem detekcji pożaru lub systemem wentylacji pożarowej.

Kluczowe znaczenie dla poprawnego działania urządzenia mają precyzyjne wskazanie miejsca pożaru, np. konkretne miejsce postojowe w garażu, oraz jego szybka detekcja. W konsekwencji, po przeprowadzeniu badań w skali rzeczywistej, konieczne okazało się zaprojektowanie dedykowanego systemu detekcji, wykorzystującego Wskaźnik Miejsca Pożaru (WMP). Wynikało to głównie z trudności przewidzenia kierunków oraz dynamiki migracji dymu pomiędzy poszczególnymi miejscami postojowymi, w warunkach rzeczywistej eksploatacji garażu, np. zakłócenia powodowanego przez działającą instalację mechanicznej wentylacji bytowej.

Uwaga:

Zestawy hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową są wyposażone w autonomiczny system lokalnej detekcji temperatury oraz dymu/ciepła. Z tego względu ich zastosowanie nie wymaga żadnych zmian w zaprojektowanym systemie detekcji pożaru, np. dla garażu podziemnego.

W kontekście współdziałania zestawów hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową z systemami wentylacji pożarowej, np. wentylacją strumieniową lub kanałową, należy rozważyć możliwość realizacji przez wymienione systemy dodatkowego scenariusza pożarowego w przypadku pożaru w obrębie miejsc postojowych chronionych z wykorzystaniem zraszaczki. Jest to szczególnie istotne w przypadku budynków nowo projektowanych, w których istnieją realne możliwości wykorzystania synergii działania systemu wentylacji pożarowej oraz zestawów hydrantów z instalacją zraszaczową. Zakłada się, że optymalne rezultaty w zakresie skuteczności ochrony przeciwpożarowej można uzyskać właśnie w przypadku odpowiedniej integracji układów zraszaczki z urządzeniami wchodzącymi w skład systemów wentylacji pożarowej, np. skuteczne usuwanie mieszaniny gazów pożarowych i pary wodnej powstającej w trakcie intensywnego zraszania płonącego samochodu. Zastosowanie zestawów hydrantów wewnętrznych z układem zraszaczki powinno być również użyteczne dla rozwiązania innego istotnego problemu przy projektowaniu systemów wentylacji pożarowej w garażach, w których zakłada się możliwość wystąpienia pożaru samochodów hybrydowych i elektrycznych wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe. Chodzi tu głównie o zmniejszenie prędkości rozwoju mocy pożaru (tłumienie), ograniczenie pożaru do jednego samochodu (brak przenoszenia) oraz obniżenie temperatury mieszaniny gazów pożarowych i powietrza (chłodzenie) usuwanych z przestrzeni objętej pożarem przez system kanałowej wentylacji oddymiającej lub wentylacji strumieniowej. Wymienione efekty, występujące łącznie, mają istotny wpływ na określenie wymaganej klasy odporności temperaturowej wentylatorów oddymiających wchodzących w skład systemu wentylacji pożarowej. Zakłada się również, że zastosowanie instalacji zraszaczowej powinno zapewniać lokalną ochronę konstrukcji budynku i zapobiegać jej poważnym uszkodzeniom, np. odspojeniom stropu w przestrzeni nad płonącym samochodem.

Uwaga: Dla całkowitego ugaszenia samochodu wyposażonego w akumulatory litowo-jonowe konieczne może być jego usunięcie z garażu.

Dlatego zaleca się, żeby miejsca postojowe przeznaczone do parkowania i/lub ładowania samochodów elektrycznych w miarę możliwości lokalizować w pobliżu bramy wjazdowej do garażu.



Zestawy hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową są przeznaczone do stosowania zarówno w budynkach istniejących, jak i nowo projektowanych. Możliwość oraz dokładny sposób ich zastosowania, np. lokalizacja i konfiguracja, powinny być każdorazowo analizowane z uwzględnieniem lokalnych uwarunkowań oraz indywidualnych funkcji celu. Rekomenduje się, żeby w przypadku budynków nowo projektowanych zastosowanie zestawów hydrantowo-zraszaczowych uwzględniać zarówno w koncepcji ogólnej systemu wentylacji pożarowej, jak również w symulacji komputerowej (CFD) potwierdzającej spełnienie podstawowych założeń projektowych dla systemu wentylacji pożarowej, np. osobny scenariusz pożarowy. Szczegółowe założenia w tym zakresie powinny być ustalane z uprawnionym projektantem oraz rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Przy projektowaniu zestawów hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową w zastosowaniach, w których istotne jest oddziaływanie wiatru, np. w garażach otwartych, należy uwzględnić jego wpływ na skuteczność tłumienia i kontroli rozwoju mocy pożaru.

Testy zestawu i-Sprink

Testy skuteczności lokalnego systemu detekcji i wskazania miejsca pożaru w skali rzeczywistej

Największą wartość przedstawiają testy prowadzone w skali rzeczywistej oraz warunkach zbliżonych do występujących w praktyce. Na potrzeby badań systemu detekcji, wchodzącego w skład zestawu urządzeń typu i-Sprink, w jednej z hal w siedzibie firmy PPPH Gras zbudowane zostało profesjonalne stanowisko testowe odpowiadające fragmentowi wielostanowiskowego garażu podziemnego (trzy samochody zaparkowane na sąsiednich miejscach postojowych).



Schemat funkcjonalny zbudowanego stanowiska badawczego:

- 1 – zestaw i-Sprink wraz z urządzeniem pomiarowym Hydra-32 wydajności zestawu hydrantowego z instalacją zraszaczową,
- 2 – rurociągi sekcyjne do stanowisk postojowych,
- 3 – zraszacze (2 szt. nad każdym chronionym miejscem postojowym),
- 4 – detektor dymu/ciepła (1 lub 2 szt. nad każdym miejscem postojowym),
- 5 – termowizyjny Wskaźnik Miejsca Pożaru (nad liniami rozdzielającymi chronione miejsca postojowe).



Nadrzędnym założeniem przy realizacji projektu badawczo-wdrożeniowego było dla nas opracowanie rozwiązania, które będzie skuteczne i niezawodne. W tym celu, oprócz

badań prowadzonych w Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpożarowej (CNBOP-PIB), przez wiele miesięcy dokonywaliśmy prób i sprawdzeń różnych scenariuszy działania zestawu i-Sprink. Jednym z najważniejszych eksperymentów była weryfikacja skuteczności opracowanego przez nas systemu lokalnej detekcji oraz precyzyjnego wskazania miejsca pożaru.



Przeprowadzone przez nasz zespół badania obejmowały symulacje różnych scenariuszy pożaru, w celu potwierdzenia skuteczności lokalnego systemu jego detekcji. Kluczowe znaczenie miały testy potwierdzające poprawność precyzyjnego wskazania miejsca przekroczenia temperatury granicznej z wykorzystaniem Wskaźnika Miejsca Pożaru (WMP) oraz detekcji dymu/ciepła, w trybie załączonej i wyłączonej wentylacji obiektowej. Dodatkowym celem badań była weryfikacja poprawnościysterowania zaworów odcinających w module rozdzielacza i podanie wody do układu zraszaczy zainstalowanych na rurociągu sekcyjnym ponad konkretnym miejscem postojowym. Przeprowadzone próby obejmowały również uruchomienie zestawu i-Sprink w trybie automatycznego tłumienia/gaszenia pożaru i potwierdzenie wymiarów powierzchni chronionej przez instalację zraszaczową.



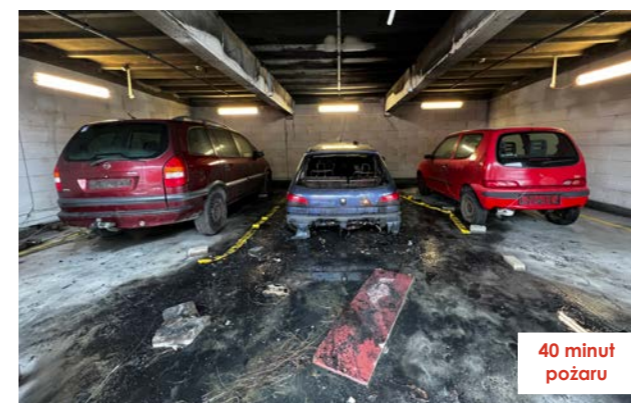
Reasumując, przeprowadzone testy wg ww. scenariuszy potwierdziły skuteczność działania systemu wczesnej detekcji pożaru, prawidłową lokalizację oraz zadziałanie zestawu wg założeń projektowych.

Testy pożarowe CNBOP

W celu potwierdzenia skuteczności kontroli, gaszenia i detekcji pożaru zestawu i-Sprink przeprowadzono dwa testy pożarów samochodów osobowych inicjowane przez zapłon ogniów litowo-jonowych, w wariancie z automatyczną kontrolą pożaru przez zestaw urządzeń typu i-Sprink oraz bez kontroli. W tym celu zostało zbudowane stanowisko testowe trzystanowiskowego garażu, który został wyposażony w instalację zraszaczową i detekcji zestawu i-Sprink. Przeprowadzono dwa testy, mające na celu odzwierciedlenie w możliwie zbliżony sposób, pożaru samochodu elektrycznego (dalej: EV) znajdującego się w budynku typu garaż. W celu oceny możliwości rozprzestrzenienia się ognia pojazd EV został umieszczony pomiędzy dwoma pojazdami o napędzie konwencjonalnym (Opel Zafira i Fiat Seicento). Pojazd symulujący EV (Peugeot 306 oraz Fiat Punto) (w dalszej części zwany: Pojazd EV) był fabrycznie wyposażony w układ paliwowy, tj. napędzany w konwencjonalny sposób. We wszystkich pojazdach usunięto zbiorniki paliwa.

W celu zasymulowania pożaru EV użyto 4 modułów TWS, ogniwa Li-Ion, typ NMC o pojemności 102 Ah każde. Moduły zostały ustawione pod pojazdem symulującym EV w określonych miejscach w tylnej jego części. Pierwszy pożar przeprowadzono z uruchomionym zestawem i-Sprink. Drugi pożar wykonano jako układ odniesienia i przeprowadzono go bez gaszenia (kontroli) zestawem i-Sprink.

Do zapoczątkowania samopodtrzymującego się zjawiska spalania (z ang. thermal runaway) w modułach TWS wykorzystano 4 palniki z mieszalnikiem inżektorowym zasilane gazem propan. Każdy palnik posiadał moc cieplną w granicach 25-30 kW.



Test 1 – z kontrolą rozwoju mocy pożaru (działająca instalacja zraszaczowa i-Sprink)



Zeskanuj kod QR i obejrzyj film z testu pożarowego i-Sprink na swoim urządzeniu.

W trakcie testów wykonano pomiar temperatury oraz promieniowania cieplnego. Dodatkowo zebrano informacje w zakresie rozkładu temperatury w pomieszczeniu przy pomocy kamery działającej w świetle widzialnym podczerwieni umożliwiającej ocenę profilu temperatur w płaszczyźnie otworów drzwiowych pomieszczenia garażu.

Test 1 – z automatyczną kontrolą zestawu i-Sprink.

Spaleniu uległ tylko samochód, w którym zainicjowano pożar, natomiast dwa samochody zaparkowane na sąsiednich miejscach postojowych nie uległy zniszczeniu, nawet w najmniejszym stopniu! Temperatury zarejestrowane w warstwie podstropowej garażu, dla rozwiniętego pożaru z kontrolą i-Sprink, osiągały średnie wartości ok. 144°C nad palącym się samochodem przez 40 minut trwania!

Test 2 – bez kontroli pożarowej.

Spaleniu uległy trzy samochody, tj. samochód, w którym zainicjowano pożar oraz dwa samochody zaparkowane na sąsiednich miejscach postojowych. Temperatury zarejestrowane w warstwie podstropowej garażu, dla rozwiniętego pożaru, osiągały wartości ok. 900°C. Czas trwania eksperymentu: 40 minut.

Testy obejmujące pożary samochodów EV zostały przeprowadzone przez Zespół Laboratoriów Procesów Spalania i Wybuchowości Centrum Naukowo-Badawczego Ochrony Przeciwpożarowej (CNBOP). Wnioski z przeprowadzonych eksperymentów potwierdziły nasze założenia oraz skuteczność zestawu i-Sprink zarówno w zakresie wykrycia oraz wskazania miejsca wystąpienia zagrożenia pożarowego, jak również kontroli rozwoju mocy pożaru i ograniczenie go wyłącznie do jednego samochodu.



Test 2 – bez kontroli rozwoju mocy pożaru (bez działającej instalacji zraszaczowej)

Symulacje CFD

Na potrzeby dodatkowego potwierdzenia skuteczności naszego produktu w aplikacjach praktycznych wykonana została seria symulacji komputerowych (CFD), których przedmiotem było modelowanie warunków ewakuacji oraz prowadzenia działań ratowniczych w garażu wyposażonym w wentylację pożarową oraz zestawy urządzeń typu i-Sprink.

Przeprowadzone analizy umożliwiły lepsze poznanie interakcji pomiędzy wymienionymi rozwiązaniami oraz potwierdziły znaczący korzystny wpływ zastosowania naszego zestawu zarówno na zapewnienie warunków ewakuacji z garażu, jak również istotną poprawę warunków bezpiecznego dostępu dla ekip ratowniczych. Symulacje pożarowe CFD zostały przeprowadzone dla kilku wariantów, tj. dla garaży wyposażonych w wentylację strumieniową oraz kanałową.

Wyniki przeprowadzonych symulacji potwierdziły, że zastosowanie zestawu i-Sprink ma znaczny wpływ na poprawę warunków ewakuacji, wydłużenie dostępnego czasu do rozpoczęcia działań akcji gaśniczej i zmniejsza ryzyko niekontrolowanego przeniesienia się ognia na inne pojazdy.

Na podstawie uzyskanych wyników analiz numerycznych CFD można wyciągnąć wnioski, że lokalizacje miejsc parkingowych dla pojazdów EV mają w garażu wpływ na przebieg scenariusza rozwoju pożaru, możliwości jego ugaszenia oraz na ryzyko braku zapewnienia możliwości ewakuacji i na wysokie ryzyko uszkodzenia konstrukcji. Wynika to m.in. z temperatur palenia się ogniw akumulatorów litowo-jonowych dochodzących nawet do 1400°C (w zależności od technologii wykonania ogniwa), a tym samym ilości wydzielanej energii oraz przede wszystkim długiego czasu palenia się. Analizy CFD są przydatnym narzędziem w inżynierii bezpieczeństwa pożarowego i w tej chwili jedyną inżynierską metodą oceny możliwości bezpiecznego wykonania miejsc ładowania i parkowania aut EV, a miejsca ich lokalizacji warto zweryfikować w modelowaniu CFD pożaru pojazdów EV

Certyfikat PZU LAB

System przeciwpożarowy i-Sprink, posiada certyfikat największej krajowej firmy ubezpieczeniowej PZU i jest rekomendowany do garaży i budynków przemysłowych. PZU Lab Approved to pierwszy w Polsce system certyfikacji zabezpieczeń przeciwpożarowych firmy ubezpieczeniowej PZU Lab. Jako konsultant w zakresie zarządzania ryzykiem przedsiębiorstwa, opracował innowacyjny system certyfikacji urządzeń przeciwpożarowych, który zapewnia bezpieczeństwo pracowników i chroni majątek firmy. Wykorzystując wiedzę i doświadczenie inżynierów PZU LAB, pomaga obniżyć szkodowość firm i ograniczyć straty finansowe związane z pożarami. System PZU LAB SA wyróżnia się kompleksową procedurą certyfikacji. Certyfikat obejmuje nie tylko pojedynczy element, ale całą instalację z pełnym cyklem życia, tj. produkcją, dystrybucją, projektowaniem, montażem i konserwacją.

PZU LAB SA
Rondo Ignacego Daszyńskiego 4
00-843 Warszawa
NIP: 527 266 40 01, REGON: 144410960

CERTYFIKAT
nr 1/2024

PZU LAB SA po przeprowadzeniu weryfikacji właściwości użytkowych wyrobu oraz określonych na podstawie programu certyfikacji wyrobów w zakresie prewencji szkód majątkowych nr PC-01 stwierdza, że wyrób:

Hydrant wewnętrzny z przyłączem do instalacji zraszaczowej typu ZGZ-GN-xx (nazwa handlowa Producenta: iSprink)

produkowany przez: **Prywatne Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe GRAS**
Piotr Grabowski
ul. Sławińska 12
77-230 Korzybie

w zakładzie produkcyjnym: **Prywatne Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe GRAS**
Piotr Grabowski
ul. Długa 21
77-230 Korzybie

spełnia funkcję prewencji szkód majątkowych w ramach przeznaczenia, montażu oraz konserwacji określonej w wyniku procesu certyfikacji nr 1/2024.

TŁUMIENIE I KONTROLA ROZPRZESTRZENIA SIĘ POŻARU W MIEJSCACH ŁADOWANIA I POSTOJU POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

Wyłączenia:
Wyrób objęty niniejszym certyfikatem nie pełni funkcji gaszenia pożarów pojazdów elektrycznych. Niniejszy certyfikat potwierdza spełnienie ww. funkcji w prewencji szkód majątkowych tylko w przypadku zapewnienia przez instalację hydrantową odpowiedniego ciśnienia zgodnie z wymaganiami Producenta. Niniejszy certyfikat obejmuje zakres typozasterg: ZHZ-GN-1 = ZHZ-GN-12.
W zakresie certyfikatu dopuszczone są następujące elementy dodatkowe: wskaźnik miejsca pożaru WMPX, czujka dymu OSD-63, czujka dymu DOR-40, sygnalizator akustyczno-optyczny SA-K7N, zraszacz Amco ZP-15, i-42.

Data wydania: 10.06.2024 r.
Wydanie: 1
Data ważności: 09.06.2026 r.

Przewodzący Zarządu PZU LAB SA: **Dariusz Gołębiewski**
Wiceprezes Zarządu PZU LAB SA: **Marcin Ogniewski**

Warszawa, dn. 10.06.2024 r.
Ważność niniejszego certyfikatu może zostać potwierdzona na stronie internetowej www.pzulab.pl lub mailowo pod adresem e-mail: certyfikacja@zulab.com.pl

Certyfikat

System i-Sprink (zestaw hydrantu wewnętrznego z przyłączem do instancji zraszaczowej) posiada Krajową Ocenę Techniczną, wydaną przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej im. Józefa Tuliszkowskiego – Państwowy Instytut Badawczy, nr CNBOP-PIB-KOT-2023/0376-1004, na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. 2016 poz. 1968). Hydrant wewnętrzny z przyłączem do instalacji zraszaczowej (nazwa handlowa: i-Sprink), przeznaczony jest do stosowania w systemach tłumienia i gaszenia pożarów w obiektach budowlanych. Między innymi w obiektach wyposażonych w stacje ładowania pojazdów elektrycznych (garaże, obiekty przemysłowe itp.) do zabezpieczenia miejsc ładowania pojazdów.



CNBOP-PIB-
KOT-2023/0376-1004

CENTRUM NAUKOWO-BADAWCZE OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ
Im. Józefa Tuliszkowskiego - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
Jednostka Certyfikująca / Certification Department
ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów

KRAJOWY CERTYFIKAT
STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH
Nr 063-UWB-0525

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r. poz. 1966, z późn. zm.), niniejszy certyfikat odnosi się do wyrobu budowlanego:

Hydranty wewnętrzne - do zastosowania w obiektach budowlanych - Hydranty wewnętrzne z przyłączem do instalacji zraszaczowej typu ZHZ-GN-XX
«o charakterystyce technicznej opisanej w pkt 1 krajowej oceny technicznej, o przeznaczeniu, zakresie i warunkach stosowania opisanych w pkt 2 krajowej oceny technicznej oraz o właściwościach użytkowych wymienionych w pkt 3 krajowej oceny technicznej»
objętego krajową oceną techniczną:

CNBOP-PIB-KOT-2023/0376-1004 wydanie 1 z dnia 06.03.2023 r.
wprowadzonego do obrotu pod nazwą lub znakiem firmowym producenta:
Prywatne Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe "GRAS"
ul. Sławińska 12
77-231 Korzybie
i produkowanego w zakładzie produkcyjnym:
Prywatne Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowe "GRAS"
ul. Długa 21
77-231 Korzybie

Niniejszy certyfikat potwierdza, że wszystkie postanowienia, wynikające z krajowego systemu 1, dotyczące oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, w odniesieniu do deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu związanych z jego zamierzonym zastosowaniem, określonych w niniejszym certyfikacie są stosowane oraz, że:

Producent wdrożył system zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia utrzymania stałości tych właściwości.

Niniejszy certyfikat wydany po raz pierwszy w dniu 07.04.2023 r., pozostaje w mocy do dnia 05.03.2028 r. pod warunkiem przetrwania przez Producenta wymagań zawartych w umowie nr 300DC/2023 z dnia 07.04.2023 r. oraz dopóki, zastosowane krajowa ocena techniczna wyrobu, metody oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sam wyrób budowlany i warunki jego wytwarzania nie ulegną zmianie, oraz że nie zostanie on zawieszony lub cofnięty przez akredytowaną jednostkę certyfikującą wyroby.

Nr wydania certyfikatu: 1 Data wydania: 07.04.2023 r.
Ważność niniejszego certyfikatu może być potwierdzona na stronie internetowej www.cnbop-pib.pl lub telefonicznie na numerze telefonu: 22 799 33 47.

KIEROWNIK JEDNOSTKI CERTYFIKUJĄCEJ
mgr inż. Wojciech Gągala

DYREKTOR CNBOP-PIB
st. brzyg. dr inż. Piaweł Janik

05/29/14 01 2021 Strona 1 / Stron 1

Rekomendacje

Wskaźnik Miejsca Pożaru (WMP) jako element wczesnej detekcji systemu i-Sprink, posiada rekomendację przydatności do stosowania w ochronie przeciwpożarowej nr RP-0012/2023, wydaną przez Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej – Państwowy Instytut Badawczy. Procedura testowania wyrobów innowacyjnych ma na celu ocenę przydatności do stosowania w działaniach ratowniczo-gaśniczych wyrobów nieobjętych obowiązkiem uzyskania dopuszczenia do użytkowania. Testowanie odbywa się poprzez ocenę praktyczną wyrobów przez ratowników Jednostek Ratowniczo-Gaśniczych PSP w ramach ćwiczeń oraz działań ratowniczo-gaśniczych¹.

¹ Źródło: <https://www.cnbop-pib.pl/testowanie-wyrobow-innowacyjnych>



REKOMENDACJA PRZYDATNOŚCI NR RP-0012/2023

Centrum Naukowo - Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej
im. Józefa Tuliszkowskiego
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Nadwiślańska 213, 05-420 Józefów k/Otwocka
tel. +48 22 7693 300; fax +48 22 7693 356
www.cnbop-pib.pl; e-mail: cnbop@cnbop.pl

Seria:
Rekomendacje przydatności

Rekomendacja przydatności do stosowania w ochronie przeciwpożarowej nr RP-0012/2023

Centrum Naukowo - Badawcze Ochrony Przeciwpożarowej - Państwowy Instytut Badawczy na wniosek firmy:
P.P.P.H GRAS
Korzybie
ul. Sławińska 12
77-230 Kępcze

na podstawie oceny testowanego wyrobu udziela rekomendacji przydatności do stosowania w ochronie przeciwpożarowej wyrobu pod nazwą:

Wskaźnik Miejsca Pożaru (WMP)

Produktowanego przez:
NEURON Sp. z o.o. Sp. k.
ul. Stefana Batoro 14
35-120 Andrychów

Termin ważności:
Bezterminowo

Zastępca Dyrektora ds. certyfikacji i dopuszczeń
st. brzyg. dr inż. Jacek Zboina

Józefów, 09 stycznia 2023 r.

Rekomendacja Przydatności CNBOP-PIB nr RP-0012/2023 zawiera 12 stron. Też Rekomendacji Przydatności można kopiować tylko w całości. Kopowanie, publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie (również elektronicznej) fragmentów Rekomendacji Przydatności wymaga pisemnego uzgodnienia z Centrum Naukowo-Badawczym Ochrony Przeciwpożarowej - Państwowym Instytutem Badawczym.

Niniejsze wersje jest wersją elektroniczną Rekomendacji Przydatności CNBOP-PIB nr RP-0012/2023, wydanej w formie drukowanej i może być używana tylko w celach informacyjnych i bez żadnych zmian.

Wybrane realizacje

Rodzaj pomieszczenia: Garaż podziemny

Lokalizacja: Warszawa, poziom: -1



Konfiguracja i-Sprink: Zabezpieczenie 6 stanowisk parkowania i ładowania pojazdów elektrycznych w budynku biurowym

Wczesna detekcja: Kamery WMP i-Sprink (GRAS/NEURON), detektory dymu i ciepła



Rodzaj pomieszczenia: Pomieszczenie na odpady komunalne

Lokalizacja: Gdynia, poziom: -1



Konfiguracja i-Sprink: Zabezpieczenie 2 stanowisk kontenerów na odpady komunalne

Wczesna detekcja: Kamery WMP i-Sprink (GRAS/NEURON), detektory dymu i ciepła



Rodzaj pomieszczenia: Garaż podziemny

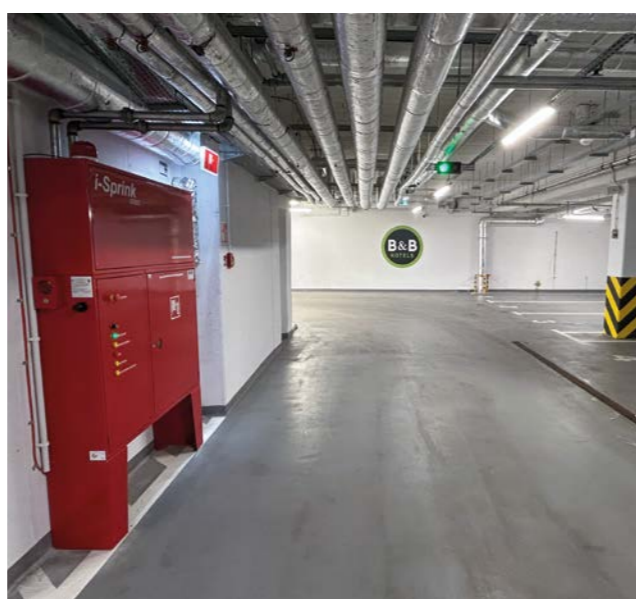
Lokalizacja: Lublin, poziom: -1



Konfiguracja i-Sprink: Zabezpieczenie 2 stanowisk parkowania i ładowania pojazdów elektrycznych w budynku hotelowym.

Zestaw przygotowany do rozbudowy w przyszłości o kolejne 4 miejsca

Wczesna detekcja: Kamery WMP i-Sprink (GRAS/NEURON), detektory dymu i ciepła



Rodzaj pomieszczenia: Pomieszczenie PM, ochrona pomieszczenia ładowania akumulatorowych wózków transportu wewnętrznego

Lokalizacja: Gdańsk, poziom: 0



Konfiguracja i-Sprink: Zabezpieczenie całego pomieszczenia 80 m²

Wczesna detekcja: Kamery WMP i-Sprink (GRAS/NEURON), detektory dymu i ciepła





Zgłoszenie wynalazku w UP nr P.440341

i-Sprink HYDRANT WEWNĘTRZNY Z PRZYŁĄCZEM INSTALACJI ZRASZACZOWEJ TYPU: ZHZ-GN-XX

Hydrant wewnętrzny - z przyłączem instalacji zraszaczowej typu: ZHZ-GN-XX (XX - ilość zaworów elektromagnetycznych) przeznaczony jest do tłumienia i gaszenia pożaru stanowiska postoju lub ładowania elektrycznych samochodów osobowych, wózków akumulatorowych, magazynów i linii produkcyjnych.

Zestaw składa się z modułu hydrantu wewnętrznego HWG-33-30, modułu rozdzielacza instalacji zraszacza oraz modułu elektronicznej centrali sterującej.

Wykonanie:

- Ocieplane i ogrzewane moduły hydrantu oraz modułu rozdzielacza z uszczelką drzwiową, obudowa wykonana ze stali niskowęglowej DC01 o grubości min. 1,0 mm, lakierowana proszkowo w kolorze standardowym RAL3000 (czerwony) lub RAL9010 (biały), grubość powłoki min. 80 µm
- Zabezpieczenie antykorozyjnie - fosforanowanie żelazowe, farba epoksydowo-poliestrowa
- Stopień ochrony obudowy modułu centrali sterującej - IP54

Wyposażenie modułu hydrantu wewnętrznego:

- Zwijadło hydrantowe samohamowne na wąż półsztywny z pełnymi tarczami, lakierowane proszkowo - kolor RAL3000 (czerwony), połysk 80, grubość powłoki min. 80 µm
- Prądownica mosiężna GRAS DN33/D12 strumień zwarty/ rozproszony
- Wąż hydrantowy półsztywny DN32 (20m lub 30m) zgodny z wymaganiami normy EN 694 dla hydrantów przeciwpożarowych
- Łącznik węzowy (dla połączenia zawór - zwijadło) do zaworu DN32 (1 1/4")
- Zawór kulowy DN32 (1 1/4") z czujnikiem otwarcia
- Zawór kulowy DN40 (1 1/2")
- Zamek patentowy - wpuszczany zamek patentowy z kluczem zapasowym umieszczonym na płycie drzwiowej za szybką szklaną o grubości 1mm
- Filtr siatkowy DN40 (1 1/2")
- Instalacja rurowa DN40/DN32 - system zaciskany
- Element grzejny o mocy 150W, zasilanie 230V/50Hz, stopień i klasa ochrony IP67 / II (podwójna izolacja), termostat, ogranicznik temperatury
- Ocieplane drzwi szafy umożliwiające otwarcie o kąt 180°

Wyposażenie modułu rozdzielacza:

- Zawór kulowy DN25 1" spustowy
- Zawory elektromagnetyczne DN32 (min 1 szt., max 12 szt.)
- Instalacja rurowa DN40/DN32 - system zaciskany
- Element grzejny o mocy 150W, zasilanie 230V/50Hz, stopień i klasa ochrony IP67 / II (podwójna izolacja), termostat, ogranicznik temperatury

Wyposażenie modułu centrali sterującej:

- Elektroniczny moduł sterujący HT 1000 lub HT 2000
- Zasilanie 230V/50Hz
- Zasilacz ZSPM-150-10
- Akumulator 18Ah - 2 szt.
- Kaseta na klucz resetujący centralę sterowniczą

Zgodność z normami i certyfikaty:

- EN 671-1
- PN-EN 12845+A1: 2020-05
- Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2019/1106 wydanie 3
- Krajowa Ocena Techniczna CNBOP-PIB-KOT-2021/0245-1009 wydanie 3
- EC (CE) Certyfikat Zgodności nr: 1438-CPR-0227
- EC (CE) Certyfikat Zgodności nr: 1438-CPR-0486

Wymiary gabarytowe (szer. x wys. x gł.) [mm]:

1320x1450x300

Wersja:

- Natynkowa - zawieszana na ścianie

Ciśnienie pracy zestawu hydrantu wewnętrznego:

- Minimalne: 0.2 MPa - maksymalne: 0.7 MPa

Ciśnienie przyłącza instalacji zestawu hydrantu:

- Minimalne: 0.2 MPa

Wydajność hydrantu DN33:

- $P \geq 0.2 \text{ MPa}$ - WSP $K = 64,5$ dysza prądownicy D12 mm / $Q \text{ Nom} = 90 \text{ l/min}$ (1,5 dm³/s)

Wydajność instalacji zraszaczowej:

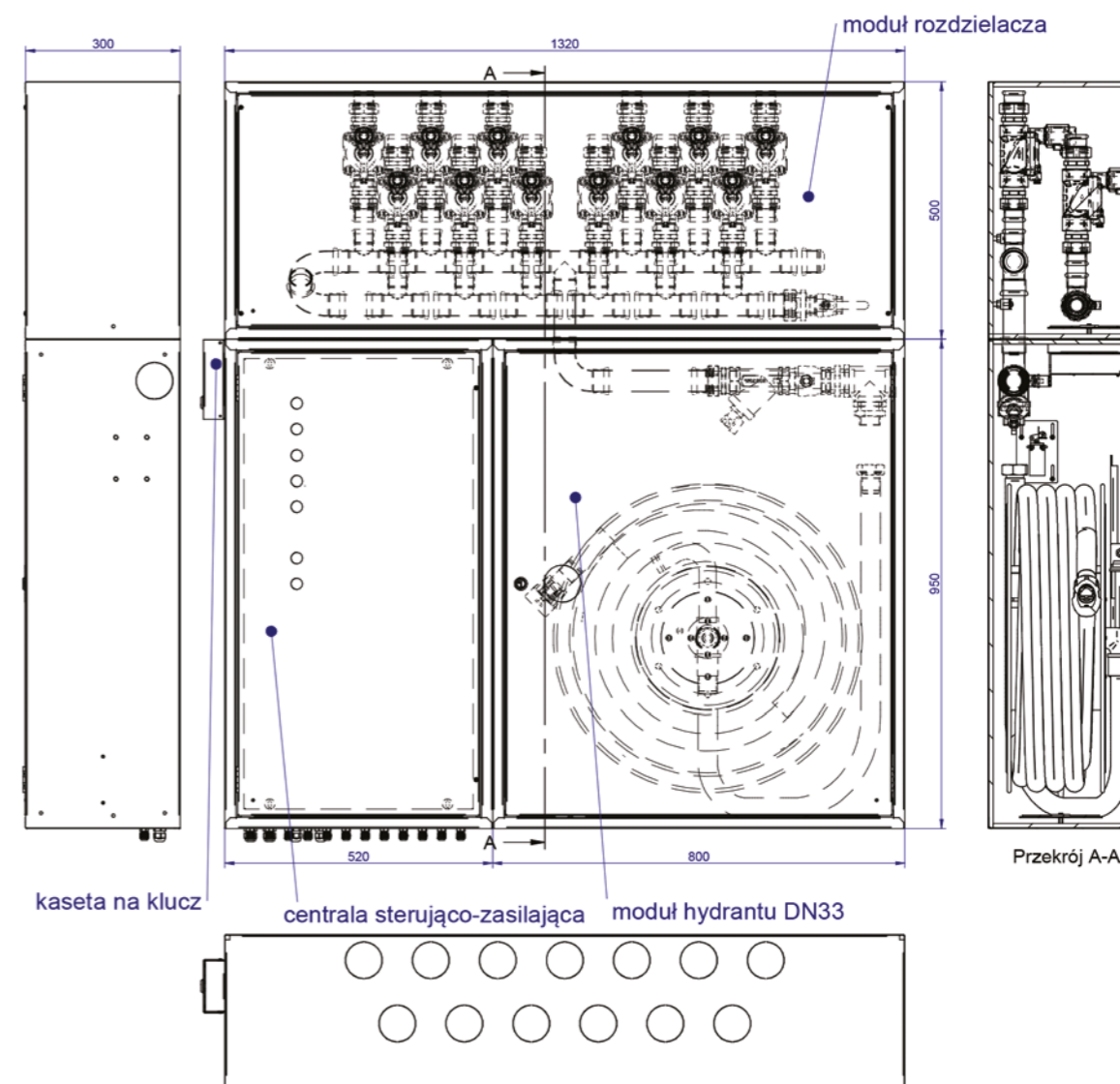
- $P \geq 0.2 \text{ MPa}$ - WSP $K = 42$, intensywność zraszania 5 mm/min

Oznakowanie i dokumentacja:

- Instrukcja montażu i gwarancja
- Oznakowanie hydrantu zgodne z normą EN 671
- Deklaracja właściwości użytkowych

Wykonanie i wyposażenie opcjonalne:

- Inny kolor wg palety RAL
- Szafa wykonana ze stali stopowej (nierdzewnej) gat. 304 lub 316L
- Szafa wykonana zgodnie z normą EN 12944 - poziom korozyjności C5
- Podstawy w celu montażu wolnostojącego na podłożu
- Reduktor ciśnienia DN50
- Sygnalizator akustyczno-optyczny



Zgłoszenie wynalazku w UP nr P.440341

Karta katalogowa ZHZ GRAS. Wydanie wer. 1.0 Data wydania wersji 07.03.2022

Zestaw Hydrantowy z układem
zraszaczowym posiada zgłoszenie
patentowe w Urzędzie Patentowym RP
pod nr P.440341



GRAS PPPH

ul. Sławieńska 12, 77-230 Korzybie, POLSKA
tel. +48 59 857 7302 (03), fax +48 59 858 6304

www.gras.pl

gras@gras.pl



Dostawca automatyki dla systemu
GRAS i-Sprink system