



## Szanowni Państwo,

oddajemy dziś w Państwa ręce przewodnik, pewnego rodzaju sugestię, jak proponujemy poradzić sobie z nowymi wyzwaniami pożarowymi jakie stawia przed nami pędzący świat w postaci elektromobilności i zagrożeń z tym związanych, przekrojowo omówionych w tym opracowaniu.

Nowe zagrożenia jakie powstają, nie mają gotowych recept jak sobie z nimi poradzić, a jeśli nawet takie rozwiązania były wcześniej znane, to mogłyby się okazać zbyt kosztowne lub nieadekwatne do skali problemu. Nie można oferować rozwiązań, których nieuzasadniony wysoki koszt mógłby pogrzebać rozwój, w tym przypadku elektromobilności na wstępnym etapie rozwoju, w czasie kiedy jest tak bardzo potrzebna i ewidentnie sprzyja naszemu środowisku naturalnemu, będąc wyrazem odpowiedzialności za naszą planetę.

Niejednokrotnie, prosta modyfikacja znanego rozwiązania, okazuje się nie taka oczywista, a droga do osiągnięcia celu, pozornie łatwa. Pomimo wielu przeciwności losu, udało się nam stworzyć zupełnie nowe urządzenie przeciwpożarowe, które może znaleźć szerokie zastosowanie, nie tylko dla celu dla którego zostało opracowane. W zamyśle autorów pomysł opiera się na maksymalnym wykorzystaniu już obecnych zasobów wodnych i materialnych do

ochrony przeciwpożarowej w budynkach istniejących, oraz wykorzystaniu tych samych zasobów, które w nowo projektowanych budynkach i tak by zostały zastosowane na mocy obowiązujących przepisów.

Na koniec, ważnym jest podkreślenie roli każdego, który wziął udział w pracach grupy zadaniowej zarówno wymienionych w gronie autorów jak i nie wymienionych oraz po prostu życzliwych ludzi. Innowacja bierze się z marzeń, gdzie zadawane są pytania, dlaczego i jak to zrobić inaczej prościej, bardziej elegancko. Aby to się jednak udało, projekt został umiejętnie połączony na podstawie aliansu dwóch przedsiębiorstw o statucie eksperckim, gdzie specjaliści z jeden i drugiej strony, wymieniając się poglądami mogli stworzyć innowacyjną użyteczną wartość.

Jesteśmy przekonani, że proponowane rozwiązanie, przyczyni się do poprawy ochrony pożarowej obiektów budowlanych, a jednocześnie będzie kolejną cegiełką wspomagającą świadomy rozwój na rzecz ochrony środowiska elektromobilności.

P.S. Serdeczne podziękowanie dla Pana Piotra Grabowskiego za niezłomne wsparcie w realizacji przedsięwzięcia.

Z poważaniem

Dyrektor Zarządzający – GRAS PPPH  
*mgr inż. Przemysław Grabowski, MBA*

Prezes Zarządu – NEURON Sp. z o. o. Sp. k.  
*inż. Jarosław Wiche*

## Spis treści

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Wstęp</b>   | <b>4</b>  |
| <b>Elektromobilność. Historia i trendy rozwoju</b>   | <b>5</b>  |
| <b>Zagrożenia pożarowe wynikające z zastosowania akumulatorów litowo-jonowych w samochodach</b>                  | <b>8</b>  |
| <b>Kwestie formalno-prawne</b>   | <b>11</b> |
| Elektromobilność w Polsce  | 11        |
| Zaopatrzenie w wodę do wewnętrznego gaszenia pożaru  | 14        |
| <b>Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową</b>   | <b>16</b> |
| Przeznaczenie  | 16        |
| Zastosowanie   | 16        |
| Budowa   | 16        |
| Zasada działania   | 16        |
| Automatyczne gaszenie pożaru po detekcji dymu/ciepła i/lub gazów   | 17        |
| Ręczne gaszenie pożaru z użyciem węża hydrantowego   | 18        |
| Moduł hydrantu   | 20        |
| Moduł rozdzielacza   | 21        |
| Moduł centrali sterująco-zasilającej   | 21        |
| <b>Zalecenia ogólne do projektowania zestawów hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową typu ZHZ-GN-XX</b> | <b>23</b> |
| 1. Cel i zakres stosowania zestawów hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową                              | 23        |
| 2. Podstawa formalno-prawna  | 24        |
| 3. Założenia do projektu   | 25        |
| 4. Etapy projektowania instalacji  | 25        |
| 5. Źródło wody i ciśnienie zasilania   | 25        |
| 6. Intensywność zraszania  | 25        |
| 7. Instalacja zraszaczowa  | 26        |
| <b>Współdziałanie z innymi systemami bezpieczeństwa pożarowego w budynku</b>                                     | <b>34</b> |
| <b>Karta techniczna produktu</b>   | <b>36</b> |



## Wstęp

**Często dziś słyszymy, że przyszło nam żyć w ciekawych czasach. Śledząc ostatnie wydarzenia trudno nie zgodzić się z takim stwierdzeniem. W zasadzie bezustannie jesteśmy świadkami wielowymiarowych zmian, które w dodatku następują z bezprecedensową dynamiką. Wszystko to sprawia, że w najbliższych latach nasz świat będzie się zmieniał w bardzo wielu obszarach.**

W konsekwencji większość z nas staje przed kolejnymi wyzwaniami i decyzjami, które będą istotnie wpływać na jakość naszego życia. Problem ten nie omija również producentów wyrobów stosowanych w ochronie przeciwpożarowej oraz specjalistów świadczących różne usługi konsultingowe w tej branży. Doskonałym przykładem wspomnianych zmian może być transformacja energetyczna, budynki zeroemisyjne, czy elektromobilność, która jest dla nas szczególnie interesująca. Pojazdy z napędem elektrycznym z sympatycznej ciekawostki i gadżetu, stały się dość niepostrzeżenie integralną częścią naszych miast, ulic i garaży. Potencjał wspomnianych zmian oraz kierunki rozwoju są dziś trudne do przewidzenia, niemniej jednak już teraz można wskazać realne problemy, które wymagają od nas wszystkich skoordynowanego działania i to nie tyle w przyszłości ile tu i teraz. Dotyczy to w szczególności kwestii zapewnienia bezpieczeństwa pożarowego w budynkach, w których parkowane i ładowane są pojazdy wyposażone w akumulatory litowo-jonowe.

Analizując bieżącą sytuację, w tym zakresie, w Polsce oraz wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku przekazujemy na Państwa ręce niniejsze opracowanie stanowiące próbę systemowego podejścia do kwestii bezpieczeństwa pożarowego budynków, w których mogą się znajdować pojazdy elektryczne i hybrydowe. Chcielibyśmy przedstawić Państwu ogólny koncept zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową, służącego do zabezpieczenia miejsc, w których mogą być parkowane pojazdy wyposażone w akumulatory litowo-jonowe. Szczególną uwagę poświęciliśmy garażom podziemnym, z uwzględnieniem miejsc przeznaczonych do ładowania samochodów. Nasz pomysł miał być prosty, niezawodny oraz przede wszystkim skuteczny. Do jego realizacji wykorzystaliśmy powszechnie dostępne w budynkach zasoby wodne oraz infrastrukturę hydrantową, uzupełnione o dodatkowe komponenty umożliwiające lokalną detekcję oraz tłumienie pożaru we wstępnej fazie jego rozwoju, do momentu rozpoczęcia akcji ratowniczej przez jednostki Państwowej Straży Pożarnej (PSP).

Wierzimy, że nasze rozwiązanie spotka się z Państwa zainteresowaniem i okaże się użyteczne w praktyce. Będziemy wdzięczni za konstruktywne sugestie. Zapraszamy do lektury i współpracy.



## Elektromobilność. Historia i trendy rozwoju

**Według Słownika Ochrony Środowiska, terminem elektromobilność określa się ogół zagadnień dotyczących stosowania i użytkowania pojazdów z napędem elektrycznym. Pojęcie to odnosi się do aspektów technicznych oraz eksploatacyjnych dotyczących pojazdów elektrycznych jak również infrastruktury ich ładowania. Termin ten obejmuje również kwestie społeczne, gospodarcze i prawne związane z projektowaniem, produkcją, nabywaniem i używaniem pojazdów elektrycznych.**

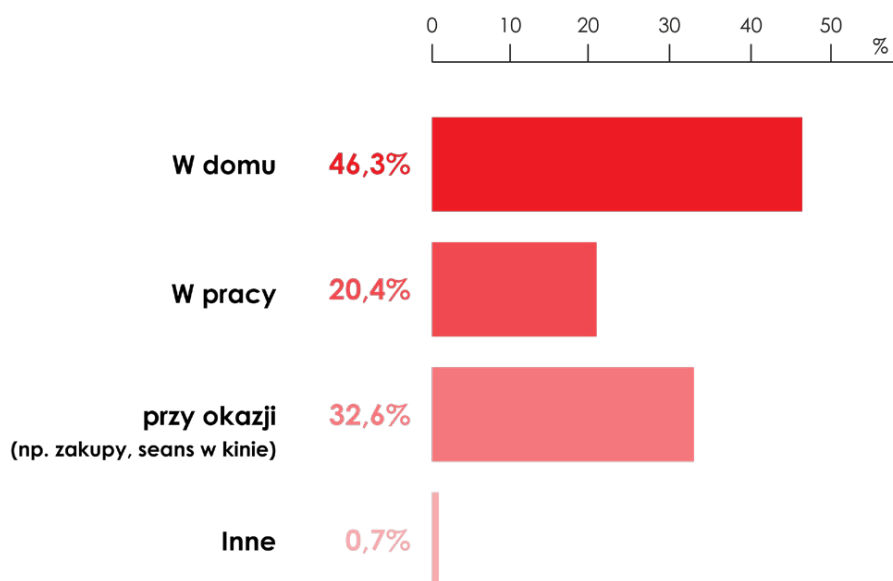
Dla wielu z nas elektromobilność to pojęcie będące synonimem nowoczesności. Tymczasem, żeby prześledzić jej rozwój wypada cofnąć się do drugiej połowy XIX wieku. Właśnie wtedy tworzyły się podwaliny i powstawały pierwsze koncepcje, na których opiera się współczesna elektromobilność. W 1884 roku angielski wynalazca, Thomas Parker zaprezentował samochód elektryczny wyposażony w akumulatory kwasowo-ołowiowe. Niedługo później, bo w 1888 roku na świat przyszedł pierwszy niemiecki samochód elektryczny zaprojektowany przez Andrasa Flockena. Zaledwie dwa lata później podobnym samochodem mogli się przejechać śmiałkowicie w USA. W 1893 roku francuska firma Jeantaud rozpoczęła seryjną produkcję samochodów elektrycznych. Jeszcze przed końcem XIX wieku, London Electrical Cab Company wprowadziło do eksploatacji siedemdziesiąt pięć elektrycznych taksówek. Przetom stuleci to czas wyjątkowy z wielu względów, jednym z nich było ustanowienie ówczesnego rekordu prędkości samochodu elektrycznego wynoszącego blisko 106 km/h przez Belga, Camille Jenatzy. Początki rozwoju motoryzacji, to paradoksalnie złote lata dla pojazdów elektrycznych. Dowodem tego niech będzie struktura rynku motoryzacyjnego w Stanach Zjednoczonych, gdzie w 1900 roku udział pojazdów elektrycznych wynosił ok. 38%, przy 22% samochodów z silnikami spalinowymi. Pierwszy samochód hybrydowy wyjechał na ulice w 1901 roku! W 1910 roku amerykańska spółka Hartford Electric Light Company otwiera pierwszą stację wymiany baterii EV.

Po początkowej fazie dynamicznego rozwoju technologii elektromobilności od 1910 roku branża notuje istotne spadki, choć naturalnie nadal pojawiają się kolejne pomysły. Lata 1935 – 1960 upływają pod znakiem ogólnego kryzysu elektromobilności. W tym okresie udział samochodów elektrycznych w rynku spada praktycznie do zera, co wynika z wielu różnych czynników. Jednym z najważniejszych jest dynamiczny rozwój technologii silników spalinowych i powszechna dostępność paliwa. Renesans zainteresowania elektromobilnością zbiega się natomiast z kryzysem paliwowym z 1973 roku. Kolejne etapy rozwoju samochodów elektrycznych przypadają na okres znacznie mniej odległy. W 1985 roku japoński chemik i późniejszy noblista Akira Yoshino prezentuje prototyp ogniwa litowo-jonowego, będącego przodkiem współczesnych baterii. Rok 1997 upływa pod znakiem wprowadzenia do masowej produkcji pierwszego samochodu hybrydowego, Toyoty Prius. Niewiele ponad dekadę później na drogi wyjeżdża samochód, który niedługo później stanie się wyznacznikiem standardów w dziedzinie elektromobilności, czyli Tesla Roadster o deklarowanym przez producenta zasięgu wynoszącym 400 km na jednym ładowaniu [1].

Koniec pierwszej dekady XXI wieku to początek nowego rozdziału, który trwa do dziś. Wtedy właśnie rządy wielu krajów rozpoczynają wprowadzanie programów mających na celu istotne wsparcie technologii elektromobilności. Programy takie są realizowane obecnie również w Polsce. Patrząc na nakłady finansowe poświęcone popularyzacji elektromobilności w naszym kraju można być pewnym, że liczba oraz dostępność samochodów hybrydowych i elektrycznych będą sukcesywnie rosły. Naszym zdaniem trendy najlepiej śledzić operując konkretnymi liczbami zaczerpniętymi z aktualnych statystyk. Na podstawie danych opublikowanych przez portal Clean Technica w styczniu 2022 roku sprzedaż samochodów elektrycznych (BEV+PHEV) w Europie osiągnęła poziom 2.27 miliona sztuk i 19 % udział w rynku. Liczby te stanowią wzrost o 66 % w porównaniu do 2021 roku. Na 19 % udział w rynku składa się 10 % udziału samochodów całkowicie elektrycznych (BEV) oraz 9 % hybryd typu plug-in [2].

Podobne statystyki są prowadzone w Polsce. Jak wynika z opublikowanego przez Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych i Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego „Licznika elektromobilności”, pod koniec 2021 roku w Polsce zarejestrowanych łącznie było 39 658 osobowych i użytkowych samochodów z napędem elektrycznym (EV). Co oznacza, że park EV w Polsce powiększył się ponad dwukrotnie – o 101% rok do roku. W segmencie samochodów elektrycznych odnotowano 19 408 rejestracji. Warto nadmienić, że liczba posiadaczy samochodów elektrycznych (BEV+PHEV) w latach 2020-2022 wzrosła przeszło trzykrotnie osiągając wartość 3.6%. Dodatkowo około 60% respondentów zadeklarowało chęć zakupu samochodu elektrycznego w ciągu najbliższych trzech lat. Ciekawe wnioski

płyną również z badań dotyczących prognoz rozwoju infrastruktury służącej do ładowania samochodów elektrycznych, której rozwój będzie nieodzowny dla dalszego rozwoju elektromobilności. Średni zasięg samochodów elektrycznych dostępnych na polskim rynku wzrósł w latach 2017-2021 o przeszło 100 km do wartości ok 330 km. To jednak nadal stosunkowo niewiele. Dlatego prognozuje się dynamiczny wzrost liczby stacji ładowania samochodów elektrycznych tak publicznych jak i prywatnych. Dla przykładu liczba osób ładujących swój samochód elektryczny 1-2 razy w tygodniu, w miejscu zamieszkania wzrosła w latach 2017-2021 z 29.4% do 62.5%. Okazuje się, że większość z nas chciałaby ładować swój samochód w domu lub przy okazji wizyt w galeriach handlowych [3].



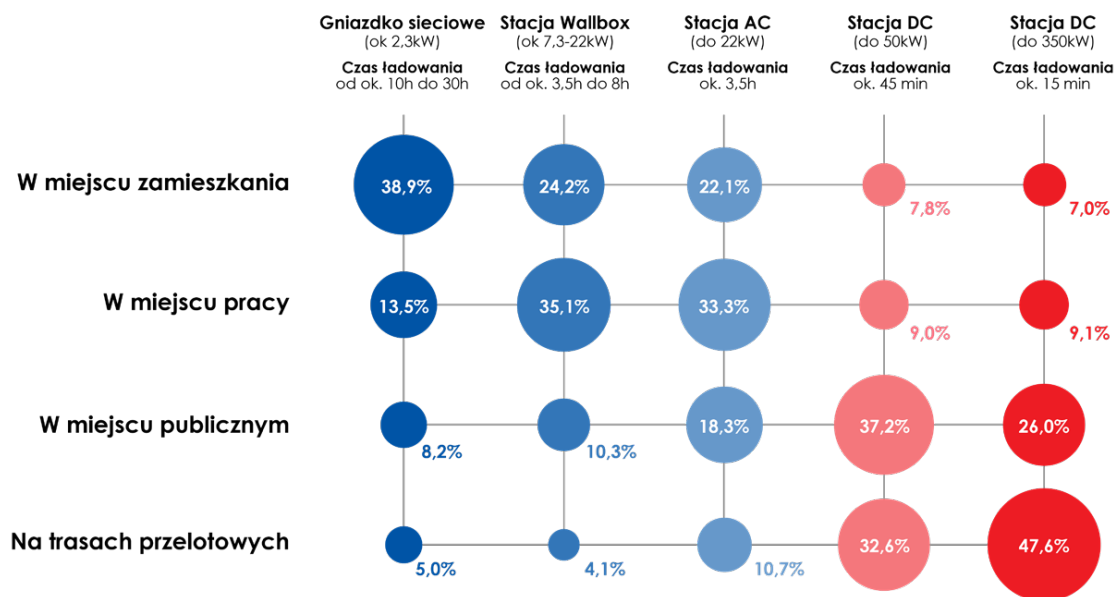
#### Gdzie chciał(a)byś ładować swój samochód elektryczny?

Źródło: Barometr nowej mobilności 2021/2022 PSPA



Preferowany typ ładowarki i tym samym czas potrzebny do naładowania akumulatora zależał natomiast istotnie od miejsca lokalizacji punktu ładowania. W opinii respondentów najpotrzebniejsze były punkty ładowania z gniazd sieciowych (ok. 2.3 kW) i stacje ładowania typu Wallbox (7.3 ÷ 22 kW) zlokalizowane w miejscu zamieszkania oraz stacje DC dużej mocy (22 ÷ 350 kW) zlokalizowane

w miejscu publicznym i na trasach przelotowych. Według danych z końca stycznia 2022 roku do dyspozycji kierowców w Polsce było łącznie 1992 ogólnodostępne stacje ładowania pojazdów elektrycznych (3893 punkty). 28 % tej liczby stanowiły szybkie stacje ładowania prądem stałym (DC), a 72 % wolne ładowarki prądu przemiennego (AC) o mocy mniejszej lub równej 22 kW [3].



### Z jakiego typu ładowarek chciał(a)byś korzystać?

Źródło: Barometr nowej mobilności 2021/2022 PSPA/



Samochodów hybrydowych (HEV, PHEV) i elektrycznych (EV, BEV) oraz stacji do ich ładowania już dzisiaj jest sporo, a wkrótce będzie znacznie więcej.



## Zagrożenia pożarowe wynikające z zastosowania akumulatorów litowo-jonowych w samochodach

**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 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 instalacje 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 (CO<sub>2</sub>) – wywołujący niedotlenienie, wraz ze wzrostem temperatury emitowane są dodatkowo gazy o znacznej toksyczności np. fluorowodór (HF), pentafluorek fosforu (PF<sub>5</sub>), fosforyl fluoru (POF<sub>3</sub>) [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 przetładowania 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. W praktyce strategia gaszenia pożarów akumulatorów litowo-jonowych opiera się na:

- zastosowaniu specjalnego koca gaśniczego w wymiarach 8 x 6 m, wykonanego z materiału na bazie kwarcu i odpornego na temperatury do ok. 1000°C. Przykrycie kocem pojazdu ogranicza skutki pożaru, ale może nie zapewniać jego ugaszenia;
- powszechnie stosowana jest też technika polegająca na zatapianiu całego pojazdu w przystosowanym do holowania kontenerze wyposażonym w instalację podawania wody w obiegu zamkniętym z recykulacją. W przypadku zastosowania takiej metody należy też zwrócić uwagę na ryzyko znacznego skażenia wody używanej do gaszenia akumulatorów litowo-jonowych, która absorbuje związki chemiczne uwalniane z płonących ogniwi. [6, 7].





**Kontener przeznaczony do gaszenia pożarów samochodów wyposażonych  
w akumulatory litowo-jonowe**

*Źródło: <https://cfpa-e.eu/container-puts-out-inextinguishable-fires-in-electric-cars>*



**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.**



## Kwestie formalno-prawne

### Elektromobilność w Polsce

**Regulacje prawne związane z rozwojem elektromobilności określa ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 [Dz. U. 2018 poz. 317] z późniejszymi zmianami.**

W dokumencie zapisano zasady ogólne dotyczące rozwoju i funkcjonowania infrastruktury służącej do wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie oraz wymagania techniczne jakie powinna spełniać ta infrastruktura. W Art. 2 ustawy znaleźć można definicje istotne dla właściwego usystematyzowania pojęć dotyczących elektromobilności.

**ładowanie** – pobór energii elektrycznej przez:

- a. pojazd elektryczny, pojazd hybrydowy, autobus zeroemisyjny
- b. niebędący pojazdem elektrycznym pojazd silnikowy, motorower, rower lub wózek rowerowy w rozumieniu ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym

**ogólnodostępna stacja ładowania** – stacja ładowania dostępna na zasadach równoprawnego traktowania dla każdego posiadacza pojazdu elektrycznego i pojazdu hybrydowego;

**operator ogólnodostępnej stacji ładowania** – podmiot odpowiedzialny za budowę, zarządzanie, bezpieczeństwo funkcjonowania, eksploatację, konserwację, remonty ogólnodostępnej stacji ładowania;

**pojazd elektryczny** – pojazd samochodowy w rozumieniu art. 2 pkt 33 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym, wykorzystujący do napędu wyłącznie energię elektryczną akumulowaną przez podłączenie do zewnętrznego źródła zasilania;

**pojazd hybrydowy** – pojazd samochodowy w rozumieniu art. 2 pkt 33 ustawy z dnia 20 czerwca 1997 r. – Prawo o ruchu drogowym, o napędzie spalinowo-elektrycznym, w którym energia elektryczna jest akumulowana przez podłączenie do zewnętrznego źródła zasilania;

**punkt ładowania** – urządzenie umożliwiające ładowanie pojedynczego pojazdu elektrycznego, pojazdu hybrydowego lub autobusu zeroemisyjnego oraz miejsce, w którym wymienia się lub ładuje akumulator służący do napędu pojazdu;

**punkt ładowania o normalnej mocy** – punkt ładowania o mocy mniejszej lub równej 22 kW, z wyłączeniem urządzeń o mocy mniejszej lub równej 3,7 kW zainstalowanych w miejscach innych niż ogólnodostępne stacje ładowania, w szczególności w budynkach mieszkalnych;

**punkt ładowania o dużej mocy** – punkt ładowania o mocy większej niż 22 kW;

**stacja ładowania:**

- a. urządzenie budowlane obejmujące co najmniej jeden punkt ładowania o normalnej mocy lub punkt ładowania o dużej mocy, związane z obiektem budowlanym, lub
- b. wolnostojący obiekt budowlany z zastosowaniem co najmniej jednym punktem ładowania o nominalnej mocy lub punktem ładowania o dużej mocy

- wyposażone w oprogramowanie wykorzystujące do świadczenia usługi ładowania, wraz ze stanowiskami postojowymi, których liczba odpowiada liczbie punktów ładowania umożliwiających jednoczesne świadczenie tej usługi, oraz, w przypadku gdy stacja ładowania jest podłączona do sieci dystrybucyjnej w rozumieniu ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 – Prawo energetyczne, instalacją prowadzącą od punktu ładowania do przyłącza elektroenergetycznego;

**Art. 3.** ustawy określa wymagania dla operatora ogólnodostępnej stacji ładowania

**Operator zapewnia aby:**

- a. w ogólnodostępnej stacji ładowania prowadził działalność co najmniej jeden dostawca usługi ładowania
- b. ogólnodostępna stacja ładowania spełniała wymagania techniczne, o których mowa w art. 13 oraz przepisach wydanych na podstawie art. 17;
  1. zapewnia przeprowadzenie przez Urząd Dozoru Technicznego, zwany dalej UDT badań ogólnodostępnej stacji ładowania;
  2. zapewnia bezpieczną eksploatację ogólnodostępnej stacji ładowania;

**W art. 12. ustawy zapisano natomiast wymagania dotyczące wymaganej infrastruktury budynkowej.**

1. Budynki użyteczności publicznej oraz budynki mieszkalne wielorodzinne, usytuowane w gminach, o których mowa w art. 60 ust. 1, oraz związane z nimi wewnętrzne i zewnętrzne stanowiska postojowe, projektuje się i buduje, zapewniając moc przyłączeniową pozwalającą wyposażyć te stanowiska w punkty ładowania o mocy nie mniejszej niż 3.7 kW.

**Art. 12a.**

1. Budynki niemieszkalne, z którymi związanych jest więcej niż 10 stanowisk postojowych, projektuje się i buduje, zapewniając zainstalowanie co najmniej jednego punktu ładowania oraz kanałów na przewody i kable elektryczne umożliwiających zainstalowanie co najmniej jednego punktu ładowania na pięć stanowisk postojowych, jeżeli te stanowiska postojowe:
  - 1) znajdują się wewnątrz budynku lub
  - 2) przylegają do budynku.
2. Budynki mieszkalne, z którymi związanych jest więcej niż 10 stanowisk postojowych, projektuje się i buduje, zapewniając zainstalowanie punktów ładowania na każdym stanowisku postojowym, jeżeli te stanowiska postojowe:

- 1) znajdują się wewnątrz budynku lub
- 2) przylegają do budynku.

3. Wymagania, o których mowa w ust. 1 i 2, mają również zastosowanie w przypadku budynków poddawanych przebudowie lub remontowi, w ramach których koszt prac związanych z przegrodami zewnętrznymi lub systemami technicznymi budynku wynosi więcej niż 25% wartości budynku, nie wliczając wartości gruntu, na którym usytuowane są budynek i parking, oraz gdy koszty instalacji punktów ładowania i infrastruktury kanałowej nie przekraczają 7% całkowitego kosztu przebudowy albo remontu, jeżeli miejsca postojowe:
  - 1) znajdują się wewnątrz budynku, a przebudowa albo remont obejmuje parking lub infrastrukturę elektryczną budynku, lub
  - 2) przylegają do budynku, a przebudowa albo remont obejmuje parking lub infrastrukturę elektryczną parkingu.

**Art. 12b.**

1. W budynkach mieszkalnych wielorodzinnych, w których liczba samodzielnych lokali mieszkalnych jest większa niż trzy, punkt ładowania instaluje się i eksploatuje po uzyskaniu zgody zarządu wspólnoty lub spółdzielni lub osoby sprawującej zarząd nad daną nieruchomością, wydawanej na wniosek osoby posiadającej tytuł prawny do lokali w tym budynku i stanowisko postojowe do wyłącznego użytku, zwanej dalej „wnioskodawcą”.
2. W przypadku wspólnoty mieszkaniowej wydanie zgody na instalację i eksploatację punktu ładowania o mocy mniejszej niż 11 kW stanowi czynność zwykłego zarządu.
3. (4) W terminie 30 dni od dnia złożenia wniosku, o którym mowa w ust. 1, podmiot, o którym mowa w ust. 1, zleca sporządzenie ekspertyzy dopuszczalności instalacji punktów ładowania, zwanej dalej „ekspertyzą” i niezwłocznie po jej otrzymaniu udostępnią ją wnioskodawcy.
4. (6) Sporządzenie ekspertyzy nie jest wymagane w przypadku budynków, w których została zaprojektowana i wykonana instalacja elektryczna przeznaczona do zasilania punktów ładowania. W takim przypadku przy instalacji punktu ładowania uwzględnią

się przyjęte rozwiązania dotyczące instalacji elektrycznej, w szczególności jej parametry techniczne, a także zastosowane środki zabezpieczeń.

#### **Art. 60.**

1. Minimalna liczba punktów ładowania zainstalowanych do dnia 31 marca 2021 r. w ogólnodostępnych stacjach ładowania, zlokalizowanych w gminach wynosi:

1) 1000 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 1 000 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 600 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 700 pojazdów samochodowych;

2) 210 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 300 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 200 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 500 pojazdów samochodowych;

3) 100 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 150 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 95 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 400 pojazdów samochodowych;

4) 60 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 100 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 60 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 400 pojazdów samochodowych;

**Wymagania techniczne dla stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego określa rozporządzenie Ministra Energii z dnia 26 czerwca 2019 r. [Dz. U. 2019 poz. 1316].**

#### **§ 1. Rozporządzenie określa**

1) szczegółowe wymagania techniczne, inne niż w zakresie wymiany akumulatorów służących do napędu pojazdów:

a. dotyczące bezpieczeństwa eksploatacji, naprawy i modernizacji stacji ładowania i punktów ładowania stanowiących element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego,

b. jakie muszą spełniać ogólnodostępne stacje ładowania i punkty ładowania stanowiące element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego w zakresie dotyczącym gniazd wyjściowych lub złączy pojazdowych;

2) rodzaje badań jakim podlegają stacje ładowania i punkty ładowania stanowiące element infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego, oraz sposób i terminy przeprowadzania tych badań przez Urząd Dozoru Technicznego;

3) dokumenty dołączane do wniosku o przeprowadzenie badań;

4) wysokość opłat za:

a. wydanie przez Prezesa UDT opinii, o której mowa w art. 15 ust. 1 ustawy z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych, zwane dalej „ustawą”,

b. przeprowadzenie przez UDT badań technicznych, o których mowa w art. 16 ust. 1 ustawy.

#### **§ 16.1 Punkty ładowania o dużej mocy na prąd przemienny wyposaża się co najmniej w złącza pojazdowe typu 2 określone w normie PN-EN 62196-2.**

2. Punkty ładowania o dużej mocy na prąd stały wyposaża się co najmniej w złącza uniwersalnego systemu ładowania „Combo 2” określone w normie PN-EN 62196-3.

#### **§ 17. Urządzenia podlegają następującym badaniom technicznym:**

1) badanie techniczne wstępne – przeprowadzane w przypadku określonym w art. 16 ust. 2 pkt 1 ustawy;

2) badanie techniczne eksploatacyjne – przeprowadzane w przypadku określonym w art. 16 ust. 2, pkt 2 ustawy.

#### **§ 20. Do wniosku o przeprowadzenie badania, o którym mowa w § 17 pkt 1, eksploatający dołącza:**

9) opinię o spełnieniu wymagań z zakresu ochrony przeciwpożarowej wystawioną przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

**Uwaga:** opinia wydawana jest po wykonaniu instalacji i zamontowaniu stacji ładowania oraz odnosi się jedynie do zasad wiedzy technicznej oraz ogólnych zasad ochrony przeciwpożarowej zawartych w przepisach.





**W najbliższych latach można się spodziewać dynamicznego rozwoju infrastruktury służącej do ładowania pojazdów hybrydowych i elektrycznych. Trend ten będzie widoczny zarówno w przypadku ogólnodostępnych (publicznych) stacji ładowania o dużych mocach, które już dziś wymagają uzgodnienia z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych, ale również w odniesieniu do prywatnych punktów ładowania o mocach do 3.7 kW, w których ładowanie akumulatorów litowo-jonowych, trwa długo i będzie się często odbywało w nocy i bez nadzoru człowieka.**

## **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 kłapy 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 dźwigi dla ekip ratowniczych.

**pompownia przeciwpożarowa** – pompownia zasilająca w wodę instalację lub sieć wodociągową przeciwpożarową;

**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 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. 3m – 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

### Przeznaczenie

Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową stanowi urządzenie przeciwpożarowe przeznaczone 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 i przed rozpoczęciem działań ratowniczych przez jednostki straży pożarnej. Urządzenie korzysta z zasobów wody oraz instalacji do jej dystrybucji zagwarantowanych na mocy w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów, dostępnych powszechnie w budynkach o różnym przeznaczeniu.

### Zastosowanie

Urządzenie może być również stosowane do tłumienia, ograniczenia skutków oraz gaszenia pożarów:

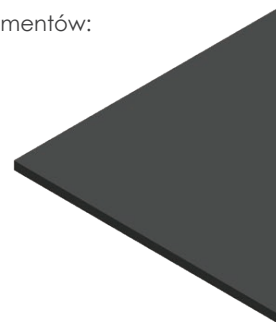
samochodów parkowanych na miejscach postojowych w garażach wielostanowiskowych, samochodów konwencjonalnych z silnikami spalinowymi parkowanych na platformach wielopoziomowych, wózków akumulatorowych,

Opcjonalnie zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową może być wykorzystane do gaszenia linii produkcyjnych i wydzielonych przestrzeni magazynowych w budynkach produkcyjno-magazynowych.

### Budowa

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

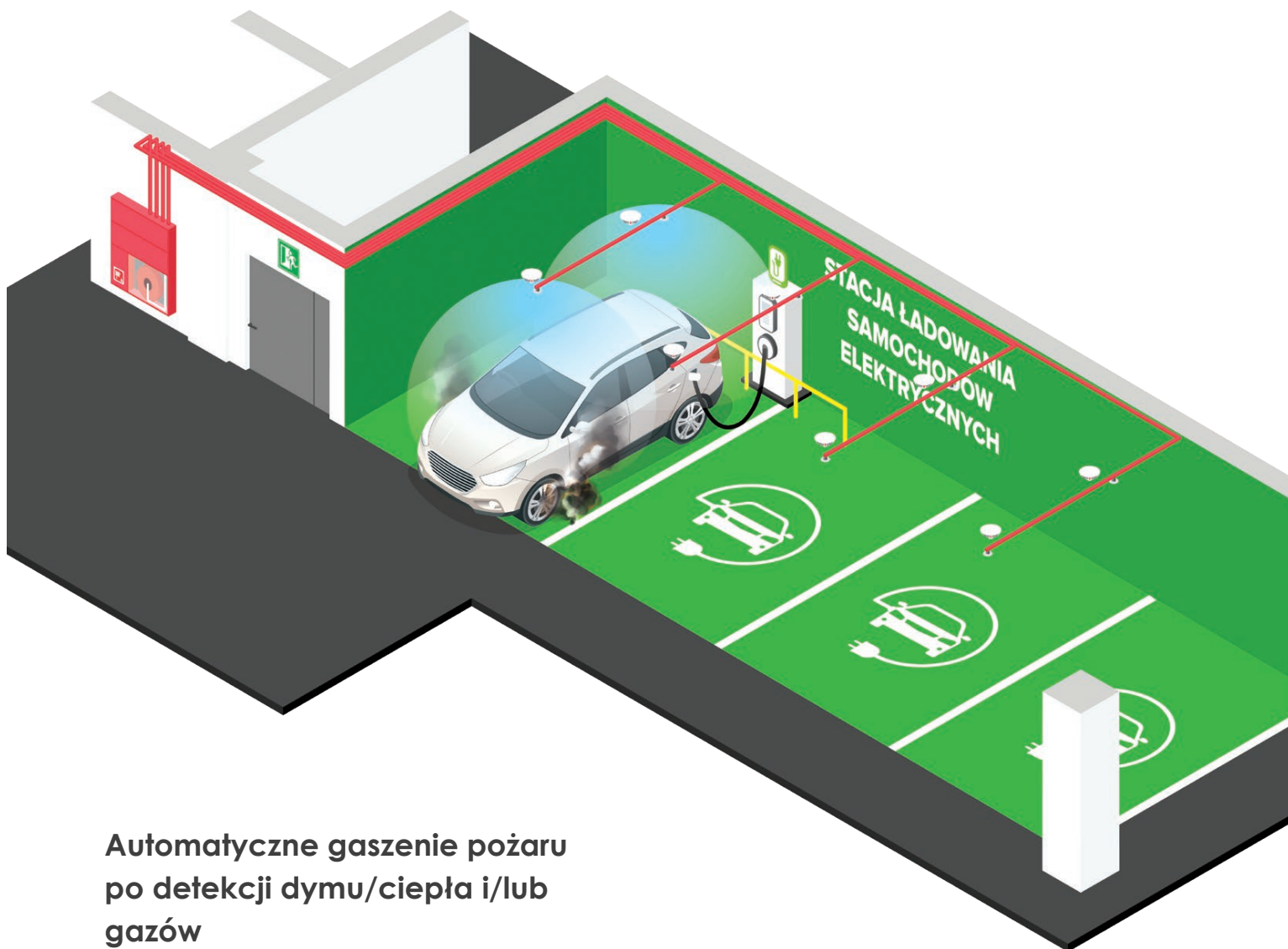
- modułu hydrantu,
- modułu rozdzielacza,
- modułu centrali zasilająco-sterującej,
- układu zraszaczy instalowanych na rurociągu zasilającym (suchym),
- autonomicznego systemu detekcji dymu, ciepła i/lub gazów,
- sygnalizatora optyczno-akustycznego (opcja).



### Zasada działania

Zestaw hydrantu wewnętrznego z układem zraszaczy jest montowany w instalacji przeciwpożarowej obejmującej czujniki do wykrywania pożaru oraz wodne elementy zraszaczowe. Sterownik urządzenia jest połączony elektrycznie z czujnikami do wykrywania pożaru np. czujka dymu/ciepła/gazów rozmieszczonymi w sposób umożliwiający wykrycie oraz precyzyjną lokalizację pożaru oraz sterownik wchodzący w skład zestawu jest połączony elektrycznie z centralą zasilająco-strującą, zbierającą sygnały ze wszystkich czujek to jest centrala sterująco-zasilająca i generująca jeden sygnał opisujący stan wszystkich czujników. Każdy czujnik odpowiada za wydzieloną sekcję chronionej przestrzeni, np. miejsce postojowe w garażu. Wyjścia sterownika sterują pracą elektrozaworów połączonych układem przewodów i kształtek z układami zraszaczy. Do sterownika jest także podłączony czujnik służący do wykrywania otwarcia zaworu zasilania hydrantu. Przyłącze wejściowe zestawu hydrantu wewnętrznego z układem zraszaczy jest podłączone do zasilania w wodę.

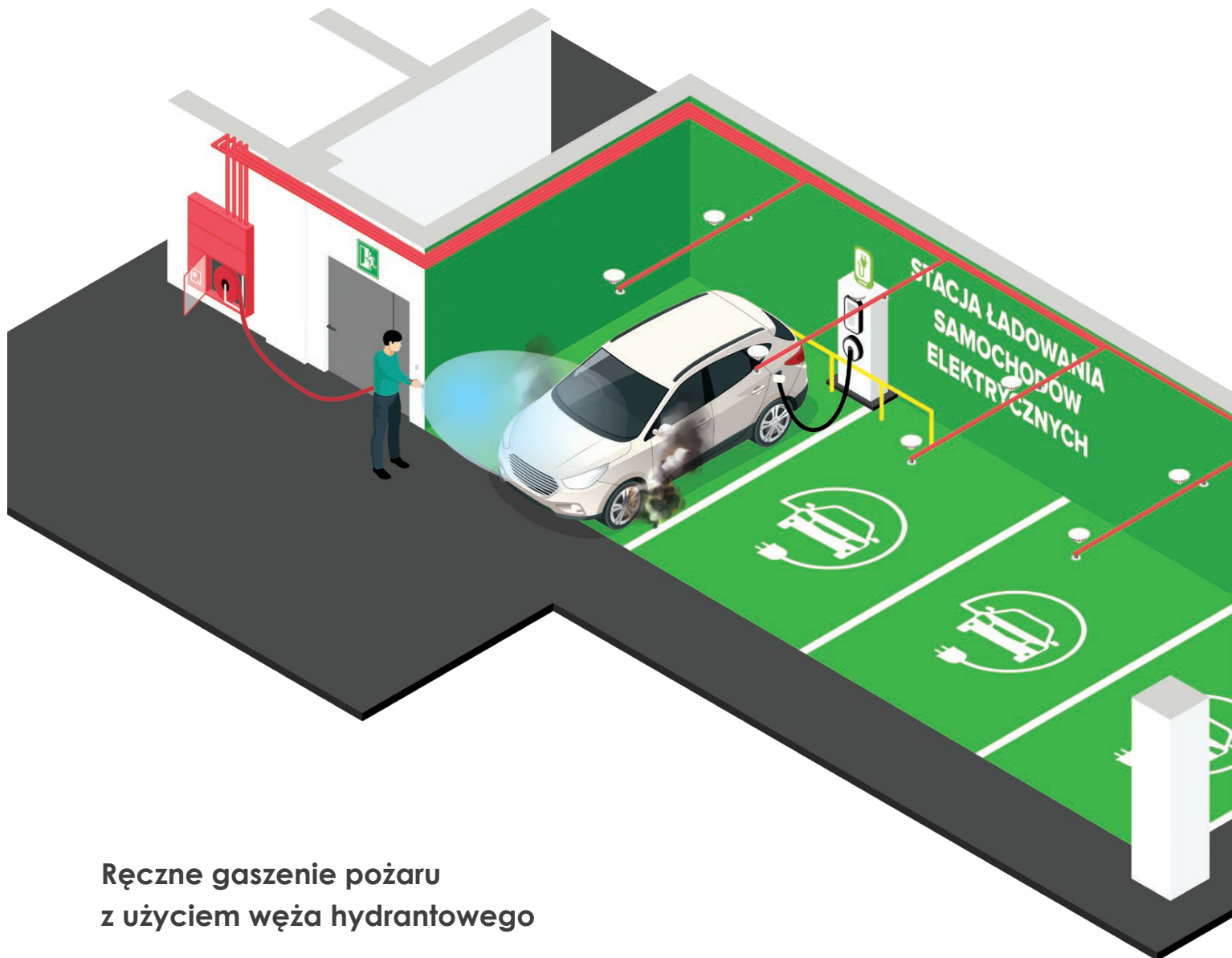
Zestaw hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową realizuje dwa podstawowe tryby pracy umożliwiające tłumienie, kontrolę rozwoju mocy oraz ograniczenie skutków pożaru. Niezależnie od realizowanego trybu pracy zachowana jest pełna funkcjonalność wszystkich hydrantów wewnętrznych w budynku.



## Automatyczne gaszenie pożaru po detekcji dymu/ciepła i/lub gazów

Detekcja pożaru przez autonomiczny system detekcji dymu/ciepła i/lub gazów zestawu hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową (pożar):

- detekcja pożaru w wyniku koincydencji dwóch czujek dymu/ciepła/gazów zlokalizowanych w obrębie każdego z chronionych miejsc postojowych,
- automatyczne wyłączenie stacji zasilania ładowania przez centralę sterująco-zasilającą zestawu hydrantowego – opcja,
- przekazanie informacji o alarmie pożarowym do systemu sygnalizacji pożaru (SSP) lub systemu zarządzania budynkiem (BMS) – opcja,
- automatyczne otwarcie elektrozaworu w module rozdzielacza i załączenie zraszaczy nad miejscem postojowym, na którym wykryto pożar,
- sygnalizacja optyczno-akustyczna pożaru (opcja).



## Ręczne gaszenie pożaru z użyciem węża hydrantowego

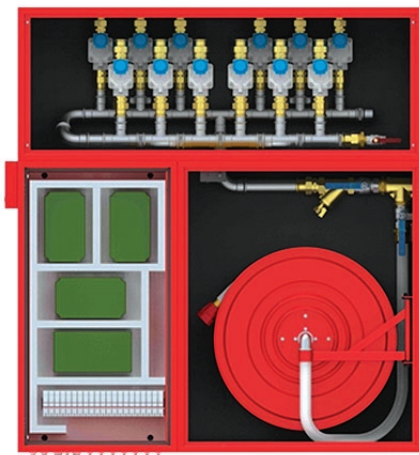
W każdym momencie możliwe jest standardowe użycie każdego z zestawów hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową, w sposób analogiczny jak zwykłego hydrantu:

- w przypadku braku detekcji pożaru i automatycznego uruchomienia zraszaczy, można korzystać z węża w zestawie hydrantowym analogicznie jak w przypadku zwykłego hydrantu wewnętrznego,
- w sytuacji, kiedy po detekcji pożaru nastąpi automatyczne uruchomienie zraszaczy, ręczne otwarcie zaworu, skutkuje rozłączeniem czujki krańcowej w zaworze odcinającym i automatycznym wyłączeniem zraszaczy, poprzez zamknięcie elektrozaworu sekcji zasilającej działające zraszacze.

Po zakończeniu gaszenia, celem osuszenia nieogrzewanych części instalacji zraszaczowej poza obudową zestawu, można opróżnić z wody, poprzez otwarcie zaworu spustowego w module rozdzielacza.



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



Zestaw hydrantu wewnętrznego może być stosowany w budynkach nowo projektowanych oraz 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/m<sup>3</sup>, przenikanie pary wodnej  $\geq 7000$ , przewodność cieplna  $\leq 0,036$ , maksymalna temperatura stosowania +110°C, klasa reakcji na ogień D-s3, d0.

### Parametry techniczne zestawu hydrantu wewnętrznego

|   |   |
|---|---|
| Wymiary gabarytowe (szer. x wys. x gł) [mm]   | <b>1320 x 1450 x 300</b>  |
| Sposób montażu                                | <b>Natynkowy</b>  |
| Ciśnienie pracy zestawu hydrantu wewnętrznego | <b>min. 0.2 MPa, max. 0.7 MPa</b>   |
| Wydajność hydrantu DN33                       | <b>P <math>\geq</math> 0.2 MPa - WSP K = 64.5<br/>dysza prądownicy D12 mm<br/>/ Q Nom = 90 l/-in<br/>(1.5 dm<sup>3</sup>/s)</b> |

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 węzłem półsztywnym.



## Moduł rozdzielacza

Moduł rozdzielacza wyposażony jest w:

- zawory elektromagnetyczne EV220B, G, 1 1/4, (minimalnie 1 szt., maksymalnie 12 szt. w zależności od ilości sekcji),
- zawór kulowy DN32 (1 1/4"),
- instalację zasilania wodnego DN40 (1 1/2")/ DN32 (1 1/4"), system zaciskany,
- 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.
- przyłączyca DN32 dla instalacji zraszaczowej; ilość zależna od ilości zaworów elektromagnetycznych.

Moduł rozdzielacza jest ocieplany pianką izolacyjną na bazie kauczuku syntetycznego o grubości 9 mm i gęstości 60 kg/m<sup>3</sup>, przenikanie pary wodnej  $\geq 7000$ , przewodność cieplna  $\leq 0,036$ , maksymalna temperatura stosowania +110°C, klasa reakcji na ogień D-s3, d0.

## Moduł centrali sterująco-zasilającej

Moduł centrali sterującej występuje w 7 wariantach:

1. **ZHZ-GN-1** – z modułem HT-2000, zasilaczem ZSPM-150-10 oraz dwoma akumulatorami 18Ah. Obsługa od 1 do 4 stref gaszenia, bez możliwości komunikacji,
2. **ZHZ-GN-2** – z modułem głównym HT-1101, modułem czujek dymu HT-1107, zasilaczem ZSPM-150-10 oraz dwoma akumulatorami 18Ah. Obsługa od 1 do 4 stref gaszenia, możliwość komunikacji z innymi hydrantami (pełni funkcję Master),
3. **ZHZ-GN-3** – z modułem głównym HT-1101, dwoma modułami czujek dymu HT-1107, zasilaczem ZSPM-150-10 oraz dwoma akumulatorami 18Ah. Obsługa od 1 do 4 stref gaszenia, możliwość komunikacji z innymi hydrantami (pełni funkcję Master),
4. **ZHZ-GN-4** - z modułem głównym HT-1101, trzema modułami czujek dymu HT-1107, zasilaczem ZSPM-150-10 oraz dwoma akumulatorami 18Ah. Obsługa od

1 do 4 stref gaszenia, możliwość komunikacji z innymi hydrantami (pełni funkcję Master),

5. **ZHZ-GN-5** – z modułem wejść/wyjść cyfrowych HT-1103, modułem czujek dymu HT-1107, zasilaczem ZSPM-150-10 oraz dwoma akumulatorami 18Ah. Obsługa od 1 do 4 stref gaszenia, możliwość komunikacji z innymi hydrantami (pełni funkcję Slave)
6. **ZHZ-GN-6** - z modułem wejść/wyjść cyfrowych HT-1103, dwoma modułami czujek dymu HT-1107, zasilaczem ZSPM-150-10 oraz dwoma akumulatorami 18Ah. Obsługa od 1 do 8 stref gaszenia, możliwość komunikacji z innymi hydrantami (pełni funkcję Slave)
7. **ZHZ-GN-7** - z modułem wejść/wyjść cyfrowych HT-1103, trzema modułami czujek dymu HT-1107, zasilaczem ZSPM-150-10 oraz dwoma akumulatorami 18Ah. Obsługa od 1 do 12 stref gaszenia, możliwość komunikacji z innymi hydrantami (pełni funkcję Slave).

Zestaw hydrantu wewnętrznego występuje w 12 różnych konfiguracjach – w zależności od ilości obsługiwanych stref (zrascaczy). W tabeli poniżej przedstawiono wszystkie konfiguracje.

| Ilość elektrozaworów DN32 | Wariant automatyki   |
|---------------------------|--|
| 1                         | ZHZ-GN 1, ZHZ-GN 2, ZHZ-GN 3, ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 5, ZHZ-GN 6, ZHZ-GN 7 |
| 2                         | ZHZ-GN 1, ZHZ-GN 2, ZHZ-GN 3, ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 5, ZHZ-GN 6, ZHZ-GN 7 |
| 3                         | ZHZ-GN 1, ZHZ-GN 2, ZHZ-GN 3, ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 5, ZHZ-GN 6, ZHZ-GN 7 |
| 4                         | ZHZ-GN 1, ZHZ-GN 2, ZHZ-GN 3, ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 5, ZHZ-GN 6, ZHZ-GN 7 |
| 5                         | ZHZ-GN 3, ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 6, ZHZ-GN 7                               |
| 6                         | ZHZ-GN 3, ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 6, ZHZ-GN 7                               |
| 7                         | ZHZ-GN 3, ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 6, ZHZ-GN 7                               |
| 8                         | ZHZ-GN 3, ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 6, ZHZ-GN 7                               |
| 9                         | ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 7   |
| 10                        | ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 7   |
| 11                        | ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 7   |
| 12                        | ZHZ-GN 4, ZHZ-GN 7   |

**Uwaga:**

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

**Podstawowe elementy składowe modułu sterującego wymieniono poniżej:**

- moduł kontrolno-sterujący HT-1000,
- moduł główny HT-1101 (odpowiedzialny za realizację algorytmów sterowania),
- moduł wejść/wyjść cyfrowych HT-1103,
- moduł czujek dymu i ręcznych przycisków oddymiania HT-1107,
- moduł kontrolno-sterujący HT-2000,
- zasilacz ZSPM-15-10 (zasilanie gwarantowane 24 VDC),
- czujka dymu OSD-63 (optyczno-termiczna),
- czujnik ciśnienia DS. 40XX-EU (monitorowanie ciśnienia w instalacji hydrantu wewnętrznego),
- elektrozawór Danfoss EV2200B, G1 1/4" (uniwersalny zawór elektromagnetyczny z serwosterowaniem),
- wyłącznik krańcowy PAPI T31 PZ11,
- okablowanie wewnętrzne.

**Oznaczenie urządzenia ZHZ-GN-XX**

- ZHZ-GN – Zestaw Hydrantowo-Zrascaczowy
- XX – ilość elektrozaworów w module rozdzielacza odpowiadająca liczbie sekcji zrascaczowych (maksymalnie XX = 12).

**Przykład oznaczenia:**

- ZHZ-GN-4 – Zestaw Hydrantowo-Zrascaczowy z 4 elektrozaworami dla czterech osobnych sekcji zraszania np. ochrona 4 miejsc postojowych w garażu.



# 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

Układ automatycznego gaszenia pojazdów wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe można montować nad miejscami przeznaczonymi do ich parkowania i/lub ładowania w garażach podziemnych i nadziemnych zamkniętych. Dopuszcza się możliwość zastosowania urządzenia do ochrony przestrzeni o podwyższonym zagrożeniu pożarowym w budynkach produkcyjno-magazynowych (PM) np. strefy parkowania i/lub ładowania wózków akumulatorowych, linii produkcyjnych zlokalizowanych w pomieszczeniach zamkniętych lub wydzielonych przestrzeni magazynowych.

### Cel stosowania:

- tłumienie pożaru we wstępnej fazie rozwoju,
- kontrola rozwoju mocy pożaru do czasu rozpoczęcia akcji ratowniczej przez jednostki Państwowej Straży Pożarnej,
- efektywne chłodzenie płonącego pojazdu oraz pojazdów zaparkowanych na sąsiednich miejscach postojowych (w zależności od projektu architektonicznego obsługiwanej przestrzeni).
- pośrednie chłodzenie samochodów zaparkowanych na miejscach przylegających do miejsca, nad którym zadziałały zraszacze.

### Zasada działania urządzenia gaśniczego

Urządzenia zraszaczowe stanowi automatyczne, stałe urządzenie gaśnicze przeznaczone do podawania wody o prądzie rozpylającym – parabolicznym z uwidocznionym rdzeniem wodnym bezpośrednio pod zraszaczem.

W sytuacji braku detekcji pożaru ciśnienie wody jest utrzymywane do sekcyjnych zaworów elektromagnetycznych 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 w wyniku koincydencji układu dwóch czujek przynależnych do danej sekcji zraszaczowej, centrala sterująco-zasilająca otwiera elektromagnetyczny zawór odcinający typu EV220B DN32, zlokalizowany w module rozdzielacza, umożliwiając dopływ wody do sekcji zraszaczy i automatyczne gaszenie pożaru. Po otwarciu zaworów następuje jednoczesny wypływ wody z dwóch zraszaczy wiszących ponad chronionym miejscem postojowym, w którym wykryto pożar z tączną wydajnością projektową wynoszącą 90 l/min (5400 m<sup>3</sup>/h) zagwarantowaną przez czas 60 min. W trakcie podawania wody działać będzie sygnalizacja optyczno-akustyczna.

Po detekcji dymu i/lub ciepła przed załączeniem zraszaczy następuje automatyczne wyłączenie stacji ładowania pojazdu oraz przekazanie informacji o alarmie pożarowym do budynkowego systemu sygnalizacji pożaru (SSP) – opcja.

2) W przypadku konieczności standardowego użycia hydrantu i podanie 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:**

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

**Zakres opracowania projektanta  
z odpowiednimi uprawnieniami:**

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

**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 węzłem 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.  $1,5 \text{ l/s} = 90 \text{ l/min} = 5,4 \text{ m}^3/\text{h}$ .

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

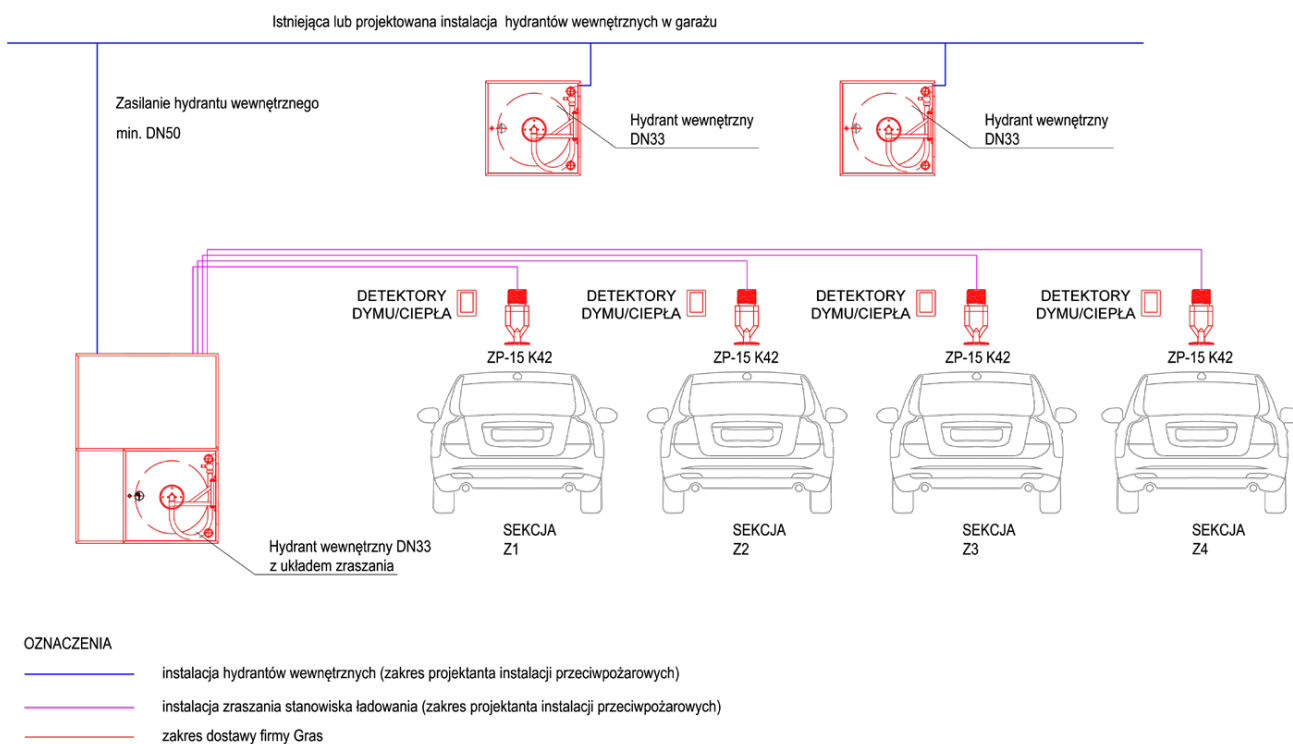
### 7.1. Miejsce włączenia do instalacji

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.

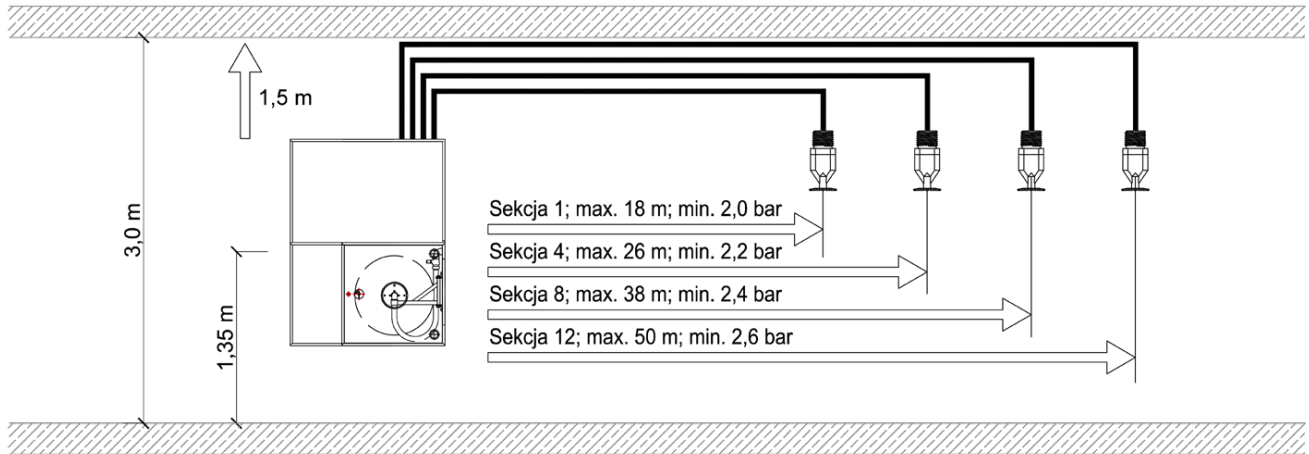
### 7.2. Zakres dostawy



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.

|   |                                   |
|---|-----------------------------------|
| Minimalna średnica nominalna zasilania szafki hydrantowej | <b>DN50</b>                       |
| Minimalna średnica nominalna do pierwszego zraszacza      | <b>DN32</b>                       |
| Minimalna średnica nominalna do ostatniego zraszacza      | <b>DN25</b>                       |
| Maksymalna odległość do najdalszego zraszacza             | <b>50 m</b>                       |
| Maksymalna ilość kolan po trasie instalacji               | <b>6 szt.</b>                     |
| Armatura za szafką hydrantową                             | <b>brak</b>                       |
| Armatura przed szafką hydrantową                          | <b>reduktor ciśnienia (opcja)</b> |
|   | <b>zawór odcinający (opcja)</b>   |

W przypadku większych odległości lub większej liczby kształtek należy wykonać pełne obliczenia hydrauliczne i sprawdzić dobrane średnice.

## 7.4. Obliczenia hydrauliczne

Rurociągi instalacji powinny być zaprojektowane (zwymiarowane) zgodnie z zasadami obliczeń hydraulicznych dla instalacji zraszaczowych, takim jak metoda Hazen-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:

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

gdzie:

- p** – strata ciśnienia w przewodzie rurowym, bar;
- Q** – natężenie przepływu w przewodzie rurowym, l/min;
- d** – średnia średnica wewnętrzną 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.

### 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 odgańczenie) | 1,25 | 1,54 | 2,13 | 2,44 | 2,91 | 3,81 | 4,75 | 6,10 | 8,61 | 11,34 | 14,85 |

**Tab. 7.1. Długości równoważne dla kształtek i zaworów wg. VdS 2109pl : 2021-01 Instalacje zraszaczowe, projektowanie i instalowanie.**

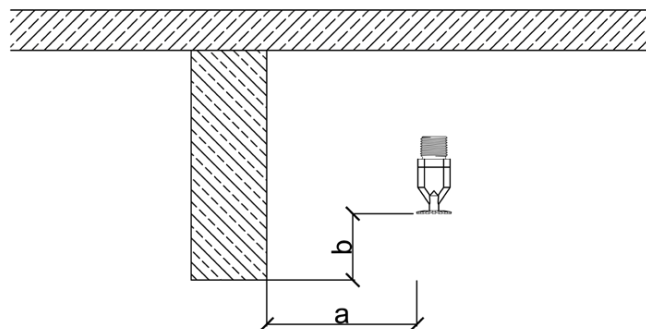
Dla zaworów elektromagnetycznych, filtrów siatkowych i reduktorów ciśnienia należy przyjąć wartości strat miejscowych podane przez producenta.

## 7.5. Rozmieszczenie zraszaczy

|   |              |
|---|--------------|
| Minimalny rozstaw pomiędzy zraszaczami  | <b>2,5 m</b> |
| Maksymalny rozstaw pomiędzy zraszaczami | <b>2,8 m</b> |

### Uwaga:

- pionowa odległość od deflektora zraszacza do samochodu nie może być w żadnym miejscu mniejsza niż 0.5 m,
- pod zraszaczami zabrania się lokalizowania jakiegokolwiek 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. 7.3. 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  | m  | 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    |

<sup>1)</sup>nie zezwala się

**Uwaga: Wielkość można interpolować**

Tab. 7.2. 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 uzgodniona 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 max. 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 nie narażonych 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                   | <b>w zakresie dostawy</b>  |
| Pozycja                         | <b>wisząca</b>   |
| Zasilanie                       | <b>DN25</b>  |
| Typ                             | <b>ZP-15 firmy Armco</b>   |
| Wielkość zraszacza              | <b>K42</b>   |
| Intensywność zraszacza          | <b>5 mm/min</b>  |
| Powierzchnia działania          | <b>8 m<sup>2</sup></b>   |
| Czas działania                  | <b>min. 30 min; max 60 min,</b>  |
| Minimalne proj. ciśnienie pracy | <b>1.0 bar (0.10 MPa)</b>  |
| Gwint przyłączeniowy            | <b>1.4 bar (0.14 MPa)</b>  |
| Wykończenie                     | <b>zewnątrzny, stożkowy wg PN-EN 10226 R1/2" w standardzie mosiądz, na zamówienie: chromowane, malowane (dowolny kolor).</b> |

### 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 spowodować 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 niepalnym, 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.

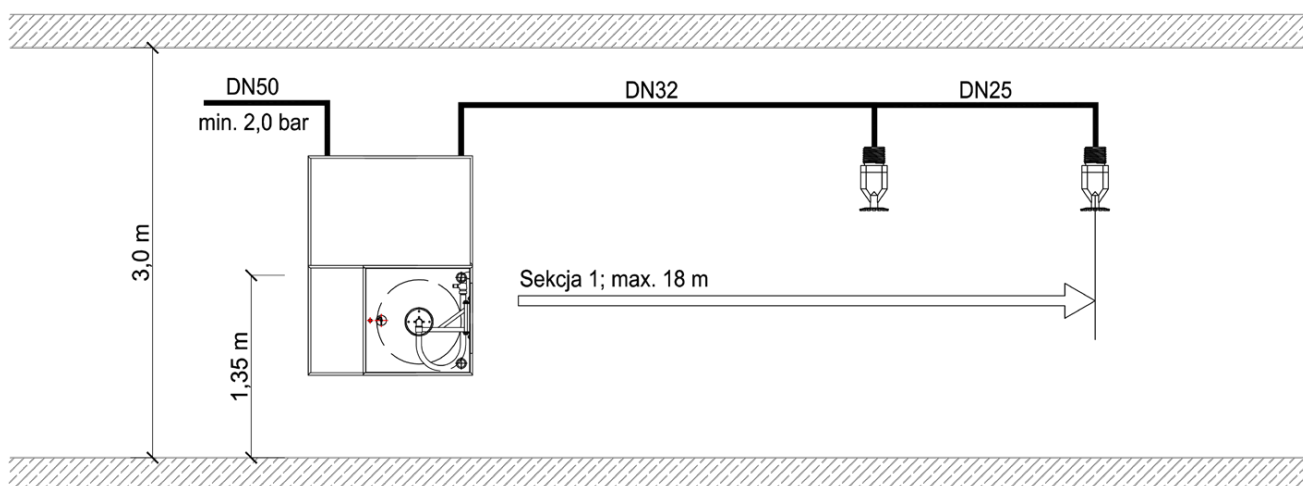
### Uwaga:

- 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 dm<sup>3</sup>/s;
- ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać wydajność 1.5 dm<sup>3</sup>/s. dla danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy i być nie mniejsze niż 0.2 MPa.

| Numer porządkowy sekcji [-] | Masyalna długość sekcji w rozwinięciu instalacji (od wejścia do zestawu hydrantu zraszacza) [m] | Minimalne wymagane ciśnienie na wejściu do zestawu hydrantu [bar] | Ciśnienie gwarantowane wg. rozporządzenia [bar] |
|-----------------------------|---|---|---|
| Z1                          | 18  | 2.0   | 2.0   |
| Z2                          | 20  | 2.0   |   |
| Z3                          | 23  | 2.1   |   |
| Z4                          | 26  | 2.2   |   |
| Z5                          | 29  | 2.3   |   |
| Z6                          | 32  | 2.3   |   |
| Z7                          | 35  | 2.4   |   |
| Z8                          | 38  | 2.4   |   |
| Z9                          | 41  | 2.5   |   |
| Z10                         | 44  | 2.5   |   |
| Z11                         | 47  | 2.6   |   |
| Z12                         | 50  | 2.6   |   |

Tab. 7.3. Minimalne wymagane ciśnienie przed zestawem hydrantu wewnętrznego z instalacją zraszaczową.

|  |                |
|--|----------------|
| Minimalne projektowane ciśnienie na zraszaczu  | <b>1.0 bar</b> |
| Maksymalne projektowane ciśnienie na zraszaczu | <b>1.4 bar</b> |



Rys. 7.4. 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 zraszaczy o szybsze 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 przyjęto 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 istniejących,
- działanie lokalne i ograniczone do przestrzeni chronionych przez instalację zraszaczową np. miejsca postojowe dla samochodów wyposażonych w akumulatory litowo-jonowe,
- ograniczenie negatywnych interakcji z innymi systemami bezpieczeństwa pożarowego w budynku np. system detekcji pożaru lub system wentylacji pożarowej.

Kluczowe znaczenia dla poprawnego działania urządzenia ma szybka detekcja pożaru (czujka dymu/ciepła/gazów) z precyzyjnym wskazaniem miejsca jego lokalizacji np. konkretne miejsce postojowe w garażu. W konsekwencji zasadne może być wydzielenie poszczególnych miejsc postojowych, przeznaczonych do parkowania i/lub ładowania samochodów, z wykorzystaniem stałych lub ruchomych kurtyn dymowych. Zadaniem takiego wydzielenia jest wyłącznie ograniczenie rozprzestrzeniania się dymu i gazów pożarowych na sąsiednie miejsca postojowe we wstępnej fazie rozwoju pożaru np. z wykorzystaniem kurtyn dymowych D30 ( $30 \text{ min} < 600^\circ\text{C}$ ). Zasadność zastosowania takiego rozwiązania oraz parametry wydzielenia powinny być każdorazowo analizowane z uwzględnieniem rozmieszczenia przestrzeni chronionych oraz indywidualnych uwarunkowań w budynku.

### Uwaga:

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

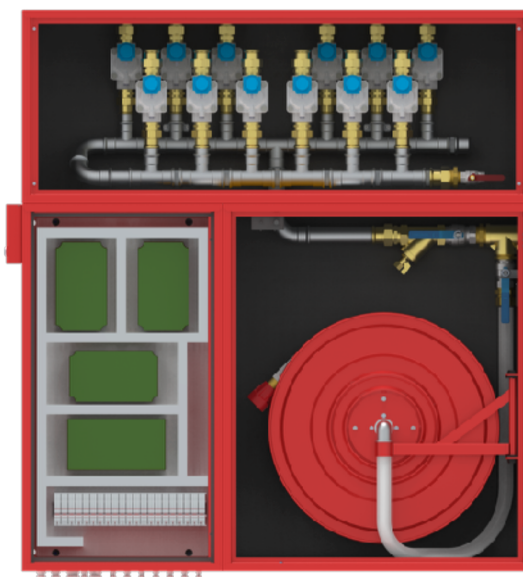
W kontekście współdziałania zestawów hydrantów wewnętrznych z instalacją zraszaczową z systemami wentylacji pożarowej np. wentylacja strumieniowa lub kanałowa należy rozważyć możliwość realizacji przez wymienione systemy dodatkowego scenariusza pożarowego w przypadku pożaru w obrębie miejsc postojowych chronionych z wykorzystaniem zraszaczy. 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 zraszaczy 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 zraszaczy 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) 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.

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 w 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 we 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. garaże otwarte, należy uwzględnić jego wpływ na skuteczność tłumienia i kontroli rozwoju mocy pożaru.**



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 moduły 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 antykorozyjne - 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 Nom = 90l/min (1,5 dm<sup>3</sup>/s)

**Wydajność instalacji zraszaczowej:**

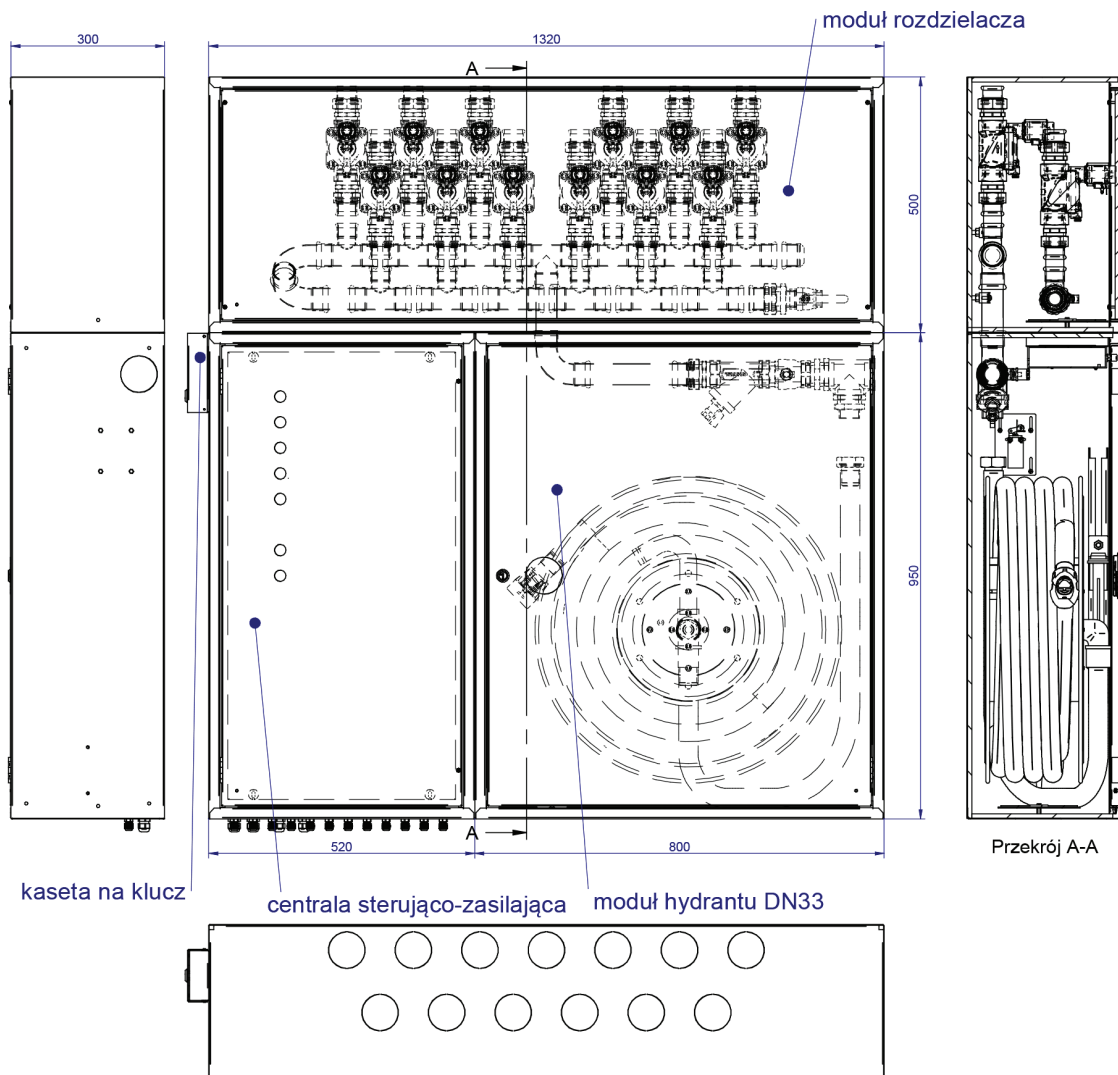
- $P \geq 0.2 \text{ MPa}$  - WSP K = 42, intensywność zraszania 5 mm/min

**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



## Autorzy:

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

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

W ramach stałego udoskonalania produktów zgodnie z wymogami rynkowymi i prawnymi producent GRAS P.P.P.H. 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 03/2022

## 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.





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



### **GRAS PPPH**

Sławieńska 12, 77-230, Korzybie, POLSKA  
tel. 0048 59 857 7302 (03), fax. 0048 59 858 6304,  
[www.gras.pl](http://www.gras.pl),  
[gras@gras.pl](mailto:gras@gras.pl)



Dostawca automatyki dla systemu  
*GRAS i-Sprink*