NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO	PROJEKT WYKONAWCZY	
OBIEKT BUDOWLANY	Urząd Skarbowy w Siemianowicach Śląskich	
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	Ul. Śląska 84 41-100 Siemianowice Śląskie	
NAZWA I ADRES INWESTORA	Izba Administracji Skarbowej w Katowicach Ul. Konstantego Damrota 25, 40-922 Katowice	
ZAKRES PROJEKTU	Instalacja oddymiania	
BRANŻA	Instalacje elektryczne	
DATA	Listopad 2025	
ZAPROJEKTOWAŁ	mgr inż. Paweł Godleś Nr upr.MAZ/0141/PWBE/17	
UZGODNIŁ	inż. Wojciech Podraszka nr upr. 516/2009	

I Część opisowa

1. Przedmiot opracowania 3
2. Podstawa opracowania 3
3. Zakres opracowania 4
4. Funkcje systemu oddymiania 4
5. Założenia projektowe 4
6. Zadziałanie systemu w czasie wykrycia pożaru 5
7. Zakres ochrony 6
8. System oddymiania 6
8.1 Centrala oddymiania 7
8.2 Okno oddymiające 7
8.3 Czujka dymu 7
8.4 Przycisk przewietrzania 8
8.5 Przycisk oddymiania 8
8.6 Siłownik do drzwi napowietrzających 8
8.7 Puszka przyłączeniowa 9
9. Obliczenie powierzchni czynnej i geometrycznej okna oddymiającego 9
9.1 Klatka schodowa KS1 9
9.2 Klatka schodowa KS2 10
10. Zasilanie systemu oddymiania 11
11. Okablowanie 12
12. Próby montażowe 12
13. Zalecenia dla inwestora 13
14. Wykaz urządzeń 14

II Część graficzna

- Przyziemie - rys. nr 1
- Parter - rys. nr 2
- Piętro I - rys. nr 3
- Piętro II - rys. nr 4
- Schemat KS 1 - rys. nr 5
- Schemat KS 2 - rys. nr 6

III Załączniki

- Karty katalogowe
- Certyfikat projektu

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji oddymiania klatek schodowych w budynku Urzędu Skarbowego przy ul. Śląskiej 84 w Siemianowicach Śląskich, w województwie śląskim.

2. Podstawa opracowania

Projekt oddymiania opracowano na podstawie:

1. Projektu architektonicznego.
2. Danych technicznych urządzeń zastosowanych w projekcie.
3. Wytyczne CNBOP-PIB W-0003:2016. Wydanie 2, maj 2019. Systemy oddymiania klatek schodowych.
4. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2023 r., poz. 822).
5. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 15 czerwca 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2022 r., poz. 1225 ze zm.).
6. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 20 czerwca 2007 r. w sprawie wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczeń tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. z 2022 r., poz. 2282).
7. Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1563).
8. Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2023 r., poz. 873).

3. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje:

- ustalenie sposobu zapewnienia usuwania dymów i gazów pożarowych w oparciu o obowiązujące przepisy i normy,
- dobór i rozmieszczenie poszczególnych elementów systemu oddymiania,
- ustalenie lokalizacji centrali oddymiania.

4. Funkcje systemu oddymiania

System oddymiania ma za zadanie odprowadzanie dymu i ciepła z pomieszczeń objętych pożarem oraz dróg komunikacyjnych.

Prawidłowo zaprojektowany i zainstalowany system spełnia następujące funkcje:

- ułatwia ewakuację poprzez utrzymywanie dolnej części pomieszczeń bez dymu,
- ułatwia działania ratownicze,
- zapewnia ochronę konstrukcji budynku przed przegrzaniem i zniszczeniem,
- zmniejsza pośrednie straty pożarowe spowodowane dymem i gorącymi gazami pożarowymi.

5. Założenia projektowe

W projekcie przewiduje się instalację oddymiającą uruchamianą samoczynnie za pomocą systemu wykrywania dymu w obudowanych klatkach schodowych.

Na klatce schodowej wykonano system instalacji grawitacyjnej do odprowadzania dymu i ciepła. Uruchomienie systemu oddymiania zaprojektowano w sposób automatyczny poprzez zadziałanie czujek dymu zainstalowanych na klatce schodowej oraz w sposób ręczny poprzez uruchomienie ręcznych przycisków oddymiania, zainstalowanych w systemie oddymiania.

Grawitacyjny system oddymiania wykorzystuje zjawisko unoszenia się dymu, szkodliwych gazów i ciepła emitowanych podczas pożaru, które następnie są odprowadzane grawitacyjnie do atmosfery, przy użyciu okna oddymiającego. Dzięki temu możliwe jest

utrzymanie strefy przebywania ludzi w stanie niezadymionym, umożliwiającym skuteczne przeprowadzanie akcji gaśniczej, a także zminimalizowanie szkód spowodowanych dymem i gorącymi gazami. Granicznymi parametrami bezpiecznej ewakuacji przyjmuje się wystąpienie na wysokości mniejszej lub równej 1,8 m: temperatury powyżej 60^{o}C, zadymienia ograniczającego widzialność krawędzi elementów budowlanych i drzwi poniżej 10 m. Powyższe parametry zaczerpnięto z procedur wydanych przez Komendanta Głównej Państwowej Straży Pożarnej.

Proponowane rozwiązanie pozwala na automatyczne i ręczne uruchomienie systemu oddymiania za pomocą centrali sterującej powodującej otwarcie okna oddymiającego zlokalizowanego na najwyższej kondygnacji klatki schodowej oraz otwarcie okien napowietrzających.

Napływ powietrza dolotowego do klatki schodowej nastąpi poprzez automatyczne otwarcie okien napowietrzających.

Centralę oddymiania należy wyposażyć w zasilanie awaryjne w postaci akumulatorów umieszczonych wewnątrz obudowy centrali.

Dodatkowo proponuje się możliwość otwarcia okna oddymiającego na klatce schodowej do celów ogólnoużytkowych (przewietrzania klatki, mycia itp.). Funkcję tę przewiduje się realizować przy pomocy przycisku przewietrzania zlokalizowanego na najwyższej kondygnacji klatki schodowej.

6. Zadziałanie systemu w czasie wykrycia pożaru

Automatyczne zadziałanie systemu oddymiania wystąpi w trakcie zagrożenia pożarowego w momencie pojawienia się dymu. W momencie wykrycia pożaru przez czujkę lub po naciśnięciu przycisku oddymiania sygnał trafia do centrali oddymiania, która natychmiast uruchamia odpowiednie procedury mające na celu zabezpieczenie obiektu oraz stworzenie warunków do ewakuacji i działań ratowniczych.

Dodatkowo, w przypadku wykrycia pożaru przez system sygnalizacji pożarowej (SSP), sygnał alarmowy przekazywany jest do centrali oddymiania, która następnie uruchamia system oddymiania klatki schodowej, inicjując otwarcie okien oddymiających oraz okien napowietrzających.

Centrala oddymiania wysyła sygnał do siłowników odpowiedzialnych za otwarcie okna oddymiającego. Równocześnie otwierane są okna napowietrzające, co umożliwia prawidłowy przepływ powietrza i skuteczne działanie systemu oddymiania.

Wykrycie zagrożenia pożarowego sygnalizowane jest poprzez zaświecenie się czerwonej diody LED czujki oraz przycisków oddymiania. Ponadto przyciski oddymiania informują sygnałem dźwiękowym o wykrytym alarmie.

System zabezpieczony jest na sytuację utraty zasilania – w takim przypadku automatycznie przełącza się na zasilanie rezerwowe (akumulatorowe), co zapewnia ciągłość działania wszystkich urządzeń odpowiedzialnych za oddymianie.

Przywrócenie systemu w stan dozoru w przypadku wykrycia zagrożenia pożarowego lub fałszywego alarmu czujki dymu należy:

- przewietrzyć pomieszczenie,
- skasować alarm w systemie SSP,
- skasować alarm pożarowy przy pomocy przycisku kasującego w ręcznym przycisku oddymiania poprzez jednokrotne naciśnięcie,
- dwukrotne naciśnięcie przycisku kasowania wywołuje automatyczne zamykanie klapy oddymiającej. Siłowniki napowietrzające zamkną się automatycznie a system powróci do stanu czuwania. Stan czuwania będzie sygnalizowany poprzez świecenie zielonej diody LED ręcznego przycisku oddymiania,
- wymienić uszkodzoną szybkę przycisku oddymiania.

7. Zakres ochrony

Projekt oddymiania obejmuje dwie klatki schodowe.

8. System oddymiania

W skład systemu oddymiania klatki schodowej wchodzą:

- centrala oddymiania,
- okno oddymiające,
- czujki dymu,

- przycisk przewietrzania,
- przyciski oddymiania,
- siłowniki okien napowietrzających.

8.1 Centrala oddymiania

Uniwersalna centrala sterująca UCS-6000 jest przeznaczona do uruchamiania urządzeń przeciwpożarowych, służących do oddymiania grawitacyjnego i mechanicznego (klapy oddymiające, klapy odcinające) i umożliwia:

- wykrywanie pożaru (zadymienia);
- uruchamianie automatyczne lub ręczne urządzeń przeciwpożarowych, instalowanych w systemach oddymiania;
- sygnalizowanie akustyczne i optyczne stanów pracy urządzeń (alarm, uszkodzenie);
- automatyczną kontrolę zadziałania urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych (siłowniki, elektromagnesy, wentylatory itp.) systemu oddymiania;
- automatyczną kontrolę własnych układów i obwodów centrali;
- przekazywanie podstawowych informacji do systemów nadrzędnych (np. systemu POLON 4000, systemu IGNIS 1000 lub innych) o alarmie, uszkodzeniu, stanie urządzeń przeciwpożarowych i wykonawczych.

8.2 Okno oddymiające

Odpowiedni dobór rozmiaru i typu okna oddymiającego uzależniony jest od parametrów i charakterystyki danego budynku. Wymagana powierzchnia czynna okna oddymiającego A_{cz} na klatce schodowej budynków niskich i średniowysokich powinna wynosić co najmniej 5% powierzchni rzutu poziomego klatki schodowej. Powierzchnia czynna okna w obu klatkach wynosi 1,042 m^2.

8.3 Czujka dymu

Czujka dymu jest przeznaczona do wykrywania widzialnego dymu, powstającego w bezpłomieniowym początkowym stadium pożaru, wtedy gdy materiał zaczyna się tlić, a więc na ogół długo przed pojawieniem się otwartego płomienia i zauważalnego wzrostu

temperatury. Jest przewidziana do pracy w pomieszczeniach zamkniętych, w których w normalnych warunkach nie występuje dym, kurz i skraplanie pary wodnej. Jednak dzięki wprowadzeniu analogowej kompensacji zmian środowiskowych, cechuje się podwyższoną odpornością na zmiany ciśnienia, temperatury i kondensację pary wodnej.

8.4 Przycisk przewietrzania

Przycisk przewietrzania PP-40 (natynkowy) jest przewidziany do ręcznego sterowania (otwierania i zamykania) okien oddymiających w systemie oddymiania budynku, umożliwiając realizację przez centralę funkcji dziennego przewietrzania.

8.5 Przycisk oddymiania

Uruchomienie przycisku oddymiania następuje poprzez uderzenie lub silne naciśnięcie szybki – osłony, która po uchyleniu się umożliwi dostęp do przycisku przełącznika inicjującego. Wciśnięcie tego przycisku powoduje wysłanie informacji do centrali oddymiania. Centrala zwrotnie włącza sygnalizację URUCHOMIENIE – błyskanie czerwonej diody. Jednocześnie z wciśnięciem przycisku przełącznika, strzałki wskazujące go zmieniają kolor z czarnego na żółty.

Skasowania stanu URUCHOMIENIE dokonuje się specjalnym kluczem, którym blokuje się szybkę – osłonę, (przytrzymywaną w czasie kasowania) w normalnym jej położeniu jak w stanie gotowości

Przyciski PO-63 wyposażone są w wyłącznik kasujący, umożliwiający powrót siłownika okna do pozycji gotowości.

Dostęp do tego wyłącznika możliwy jest po odchyleniu (także przy użyciu specjalnego klucza) obudowy przycisku tak jak w trakcie instalowania.

Testowanie przycisków odbywa się poprzez ich uruchomienie analogicznie jak w przypadku pożaru tzn. uderzając lub mocno naciskając szybkę.

8.6 Siłownik do okien napowietrzających

Napęd łańcuchowy CDC-0252-0350-1-ACB M1-L to elektryczny siłownik służący do otwierania i zamykania okien w systemach oddymiania. Jego działanie polega na

wykorzystaniu łańcucha do wysuwania i cofania, co pozwala na sterowanie ruchem okien, klap czy fasad. Posiada on zintegrowany interfejs BUS ACB z protokołem Modbus RTU, umożliwiający komunikację z systemami zarządzania budynkiem

8.7 Puszka przyłączeniowa

Puszka przyłączeniowa PIP-2AN z bezpiecznikiem 0,375A, 2x2,5 mm^2 służy do bezpiecznego i estetycznego łączenia przewodów elektrycznych. Umożliwia to podłączenie kabli i zabezpieczanie połączeń, zwłaszcza w miejscach, gdzie przewody mogą być narażone na uszkodzenia lub zmiany temperatury. Posiada klasę podtrzymania funkcji elektrycznych E90.

9. Obliczenie powierzchni czynnej i geometrycznej okna oddymiającego

9.1 Klatka schodowa KS1

a) Obliczenie powierzchni czynnej:

$$Acz = 5\% \cdot Ak$$

gdzie:

Acz – powierzchnia czynna okna oddymiającego [m^2],

AK – powierzchnia klatki schodowej [m^2].

$$AK = 19{,}63\ m^2$$

$$Acz = 5\% \cdot 19{,}63 m^2$$

$$Acz = 0{,}98\ m^2$$

b) Obliczenie powierzchni geometrycznej

Dobrano okno oddymiające o wymiarach 1,365 m x 1,725 m,

Powierzchnia czynna okna wynosi 1,042 m^2 – jest większa od wymaganej.

Zapewnienie dostatecznego dopływu powietrza

Geometryczna powierzchnia otworów wlotowych powietrza powinna być co najmniej 30% większa, niż suma geometrycznych powierzchni wszystkich otworów oddymiających.

$$Ag\ dop = Ag + 30\%\ Ag$$

gdzie:

Ag dop – geometryczna powierzchnia dopływu powietrza [m^2],

Ag – powierzchnia geometryczna okna oddymiającego [m^2].

$$Ag = 2{,}167\ m^2$$

$$Ag\ dop = 2{,}167\ m^2 + 2{,}167\ m^2 \cdot 30\% = 2{,}81\ m^2$$

Do napowietrzania przyjęto:

- Okno o wymiarach 84 cm x 148 cm, powierzchnia efektywna napowietrzania wynosi 0,51 m^2,
- Okno dwuskrzydłowe o wymiarach 142 cm x 178 cm (jedno skrzydło 84 cm x 178 oraz drugie 53 cm x 178 cm) o łącznej powierzchni efektywnej 1,08 m^2.

Okna rozwierne pod kątem 8°.

$$0{,}51\ m^2 + 1{,}08\ m^2 = 1{,}59\ m^2$$

Powierzchnia dopływu powietrza poprzez okna napowietrzające wynosi 1,59 m^2 – jest mniejsza od wymaganej 2,81 m^2.

Wykonano symulację komputerową CFD potwierdzającą skuteczność systemu oddymiania.

9.2 Klatka schodowa KS2

a) Obliczenie powierzchni czynnej:

$$Acz = 5\% \cdot Ak$$

gdzie:

Acz – powierzchnia czynna okna oddymiającego [m^2],

AK – powierzchnia klatki schodowej [m^2].

$$AK = 22{,}61\ m^2$$

$$Acz = 5\% \cdot 22{,}61\ m^2$$

$$Acz = 1{,}13\ m^2$$

b) Obliczenie powierzchni geometrycznej

Dobrano okno oddymiające o wymiarach 1,365 m x 1,725 m,

Powierzchnia czynna okna wynosi 1,042 m^2 – jest większa od wymaganej.

Zapewnienie dostatecznego dopływu powietrza

Geometryczna powierzchnia otworów wlotowych powietrza powinna być co najmniej 30% większa, niż suma geometrycznych powierzchni wszystkich otworów oddymiających.

$$Ag\ dop = Ag + 30\%\ Ag$$

gdzie:

Ag dop – geometryczna powierzchnia dopływu powietrza [m^2],

Ag – powierzchnia geometryczna klapy oddymiającej [m^2].

$$Ag = 2{,}167\ m^2$$

$$Ag\ dop = 2{,}167\ m^2 + 2{,}167\ m^2 \cdot 30\% = 2{,}81\ m^2$$

Do napowietrzania przyjęto:

- Okno o wymiarach 84 cm x 148 cm, powierzchnia efektywna napowietrzania wynosi 0,51 m^2,
- Okno dwuskrzydłowe o wymiarach 142 cm x 178 cm (jedno skrzydło 84 cm x 178 oraz drugie 53 cm x 178 cm) o łącznej powierzchni efektywnej 1,08 m^2.

Okna rozwierne pod kątem 8°.

$$0{,}51\ m^2 + 1{,}08\ m^2 = 1{,}59\ m^2$$

Powierzchnia dopływu powietrza poprzez drzwi napowietrzające wynosi 1,59 m^2 – jest mniejsza od wymaganej 2,81 m^2.

Wykonano symulację komputerową CFD potwierdzającą skuteczność systemu oddymiania.

10. Zasilanie systemu oddymiania

Zasilanie należy wykonać przewodem HDGs w funkcji PH90 z wydzielonego pola głównej rozdzielni elektrycznej. Nie dopuszczalne jest podłączenie innych odbiorników do bezpiecznika zasilającego centralę systemu. Na wypadek awarii głównego źródła zasilania,

zapewnione będzie zasilanie z baterii akumulatorów. Zasilanie rezerwowe powinno utrzymać system oddymiania w stanie pracy w ciągu co najmniej 72 h.

11. Okablowanie

Okablowanie stosowane w instalacjach oddymiania zapewnia transmisję danych oraz dopływ energii elektrycznej do urządzeń w przypadku pożaru.

Okablowanie instalacji poprowadzono przez strefy o małym zagrożeniu pożarowym oraz o odpowiedniej odporności na działanie ognia.

Przewody HDGs muszą być mocowane za pomocą uchwytów i elementów instalacyjnych posiadających określoną klasę odporności ogniowej (np. E30, E60, E90).

Wymagania:

- Mocowania przewodów HDGs muszą być certyfikowane zgodnie z normą PN-EN 1366-3 oraz posiadać deklarację odporności ogniowej.
- Dobór klasy odporności ogniowej mocowań powinien odpowiadać wymaganej klasie odporności funkcjonalnej instalacji E90 dla systemów o wymaganej pracy przez 90 minut w warunkach pożaru.
- Mocowania muszą zapewniać stabilność mechaniczną i zachowanie trasy kablowej przez cały wymagany czas działania instalacji w warunkach pożarowych.
- W przypadku tras kablowych prowadzonych przez strefy pożarowe, należy zastosować mocowania ognioodporne w całej długości trasy, aż do punktu końcowego systemu.

12. Próby montażowe

Po wykonaniu instalacji, system oddymiania należy poddać testom prawidłowego działania. W czasie prób montażowych systemu przeprowadzić:

- ocenę działania optycznych czujek dymu,
- ocenę działania wszystkich ręcznych przycisków oddymiających,
- próby załączenia i próby układów sterujących i wykonawczych centralki alarmowej,
- ocenę działania zasilaczy i akumulatorów,
- ocenę zgodności działania systemu wykonanego z zaprojektowanym.

Protokół z pomiarów i testów systemu przekazać Inwestorowi wraz z dokumentacją powykonawczą.

13. Zalecenia dla inwestora

Obowiązkiem Inwestora, Użytkownika oraz firmy wykonującej instalację jest zapewnienie poprawnego działania systemu oddymiania poprzez:

- przeszkolenie personelu obsługującego system,
- eksploatację zgodnie z przeznaczeniem systemu,
- systematyczną konserwację urządzeń,
- szybką naprawę i usuwanie usterek powstałych w trakcie eksploatacji systemu.

Wykonanie i konserwację zaprojektowanego systemu należy zlecić wyspecjalizowanej firmie. Wykonawca powinien być przeszkolony i akceptowany przez producenta lub dystrybutora systemu.

Odbiór instalacji powinien odbywać się po wykonaniu całego systemu oddymiania, zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i ewentualnymi zmianami wpisanymi do dziennika budowy. Odbiór instalacji powinien być połączony z przekazaniem instalacji do eksploatacji. W odbiorze powinien brać udział konserwator systemu, który sprawować będzie nadzór nad eksploatacją instalacji. W trakcie odbioru systemu, celowe jest przeegzaminowanie osób odpowiedzialnych za bieżącą obsługę, dlatego też przeszkolenia obsługi należy dokonać przed dniem odbioru instalacji oddymiania.

Należy zawrzeć umowę określającą zasady konserwacji, w tym czas usuwania usterek i czasookres konserwowania systemu. Niezależnie od nadzoru serwisowego należy wyznaczyć pracownika Działu Technicznego Inwestora do codziennego kontrolowania sprawności systemu oraz nadzorowania z ramienia Użytkownika konserwacji dokonywanej przez firmę serwisową.

W przypadku remontu, modernizacji pomieszczeń chronionych czujkami automatycznymi należy wezwać konserwatora, aby założył specjalne osłony na czujki i gniazda.

Po przekazaniu instalacji oddymiania do eksploatacji odpowiedzialność za stan techniczny systemu spoczywa na Użytkowniku, Zarządcy obiektu. Należy zlecić stałą konserwację zapewniającą prawidłowość funkcjonowania systemu przyjętego do użytkowania.

14. Wykaz urządzeń

Opis	Producent	Typ	Ilość
Centrala sterująca oddymianiem	POLON-ALFA	UCS 6000	2 szt.
Okno oddymiające	D+H	Ag= 2,167 m^2 Acz = 1,042 m^2	2 szt.
Siłownik do okien napowietrzających	D+H	CDC-0252-0350-1-ACB M1-L	2 szt.
Siłownik do okien napowietrzających	D+H	CDC-0252-0350-1-ACB M1-R	4 szt.
Przycisk przewietrzenia	AFG	PP-40	2 szt.
Przycisk oddymiania	POLON-ALFA	PO-63	6 szt.
Czujka dymu	POLON-ALFA	DUR-40	8 szt.
Czujka pogodowa	AFG	CDW-03	2 szt.
Puszka przyłączeniowa	POL-POŻ	PIP-2AN	4 szt.
Moduł przekaźników dodatkowych	POLON-ALFA	MPD 60	1 szt.
Przewód instalacyjny zasilający centralę	BITNER	NHXH-J 3x2,5 mm2 PH90	Według zapotrzebowania
Przewód instalacyjny zasilający okna oddymiające	BITNER	HDGS PH90 3x1,5	Według zapotrzebowania
Przewód instalacyjny zasilający przycisk oddymiania	BITNER	YnTKSYekw 3x2x0,8 mm2	Według zapotrzebowania
Przewód instalacyjny zasilający czujkę dymu	BITNER	YnTKSYekw 1x2x0,8 mm2	Według zapotrzebowania
Przewód instalacyjny zasilający siłowniki do drzwi	BITNER	HDGs PH90 3x1,5 mm2	Według zapotrzebowania

Przewód instalacyjny zasilający przełącznik przewietrzania	BITNER	YnTKSYekw 2x2x0,8 mm2	Według zapotrzebowania

Projekt opracowano na podstawie powyższych urządzeń. Urządzenia te można zastąpić urządzeniami innych firm o podobnych parametrach.