

# Zasilanie i sterowanie wentylacji pożarowej w tunelach drogowych

Robert Zapła

# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: PODSTAWY PRAWNE

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r.  
(Dz.U z 2022 r. poz.115)  
W sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych

(...)  
§ 2. 1. Przepisy rozporządzenia stosuje się do projektowania, budowy, przebudowy lub użytkowania dróg publicznych oraz projektowania, budowy lub przebudowy urządzeń obcych sytuowanych w pasach drogowych tych dróg.

(...)



(...)  
Rozdział 9  
Drogowe obiekty inżynierskie  
• Mosty, wiadukty, tunele  
(...)



PZITS 25.11.2022

(...)

## Załącznik 3

### II. SZCZEGÓLNE WARUNKI DOTYCZĄCE DROGOWYCH OBIEKTÓW INŻYNIERSKICH

Podstawowe warunki

25. Drogowy obiekt inżynierski projektuje się w sposób zapewniający w razie pożaru:

- 1) nośność konstrukcji przez określony czas;
- 2) ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu;
- 3) ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty budowlane lub tereny przyległe;
- 4) możliwość ewakuacji ludzi lub uratowania ich w inny sposób;
- 5) możliwość prowadzenia skutecznych działań ratowniczych przy jednoczesnym uwzględnieniu bezpieczeństwa ekip ratowniczych.

(...)

(...)

### III. SZCZEGÓLNE WARUNKI DOTYCZĄCE WENTYLACJI TUNELI

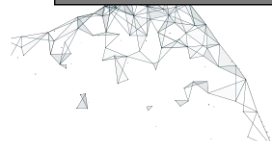
85. Tunel wyposaża się w wentylację służącą do odprowadzania spalin emitowanych z pojazdów oraz usuwania dymu i ciepła w przypadku pożaru.

86. Wentylacja tunelu w normalnych warunkach użytkowania powinna zapewniać:

- 1) odpowiednią wymianę powietrza – aby nie zostały przekroczone stężenia zanieczyszczeń zagrażające przebywającym w tunelu użytkownikom;
- 2) bezpieczeństwo i komfort jazdy – przez usuwanie emitowanych przez pojazdy zanieczyszczeń powietrza ograniczających jego przejrzystość oraz przez regulowanie ruchu i wymiany powietrza.

87. Wydajność wentylacji tunelu ustala się na podstawie wartości progowych stężeń tlenku węgla (CO) i dwutlenku azotu (NO<sub>2</sub>) w powietrzu w tunelu oraz przejrzystości powietrza wyrażonej współczynnikiem absorpcji K

(...)



# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: PODSTAWY PRAWNE

(...)

**92. Wentylacja tunelu służąca do usuwania dymu i ciepła powinna:**

- 1) usuwać dym z intensywnością gwarantującą, że w czasie potrzebnym do ewakuacji ludzi z miejsc wystąpienia pożaru do miejsc bezpiecznych nie wystąpią zadymienie lub temperatura, które uniemożliwiają bezpieczną ewakuację;
- 2) uwzględnić bezpieczeństwo ekip ratowniczych;
- 3) kontrolować rozprzestrzenianie się dymu i ciepła – w przypadku wentylacji mechanicznej.

(...)

(...)

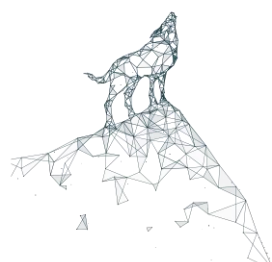
**94. Wentylację tuneli projektuje się w szczególności jako:**

- 1) naturalną;
- 2) mechaniczną:
  - a) wzdłużną – z wzdłużnym przepływem powietrza na całej długości tunelu,
  - b) poprzeczną – z poprzecznym ruchem powietrza na całej długości tunelu,
  - c) półpoprzeczną – z poprzeczno-wzdłużnym lub wzdłużno-poprzecznym przepływem powietrza w tunelu.

**97. Zakres stosowania systemów wentylacji mechanicznej, działającej dzięki wymuszaniu przepływu powietrza wzdłuż lub w poprzek osi tunelu (...) określa tabela.**

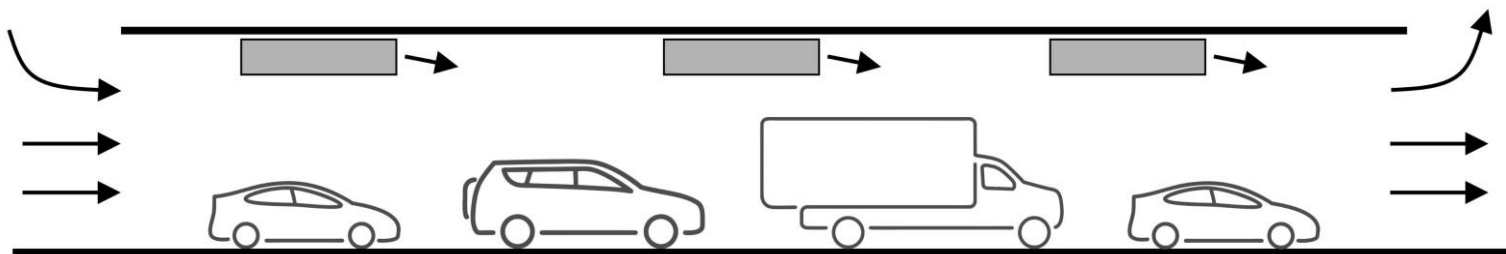
(...)

System wentylacji mechanicznej	Długość tunelu	
	prowadzącego jezdnię dwukierunkową	o oddzielnych konstrukcjach dla różnych kierunków ruchu
wzdłużnej	nie większa niż 1000 m	nie większa niż 3000 m
półpoprzecznej	większa niż 250 m, ale nie większa niż 1000 m	większa niż 250 m, ale nie większa niż 1000 m
poprzecznej	większa niż 1000 m	większa niż 1000 m

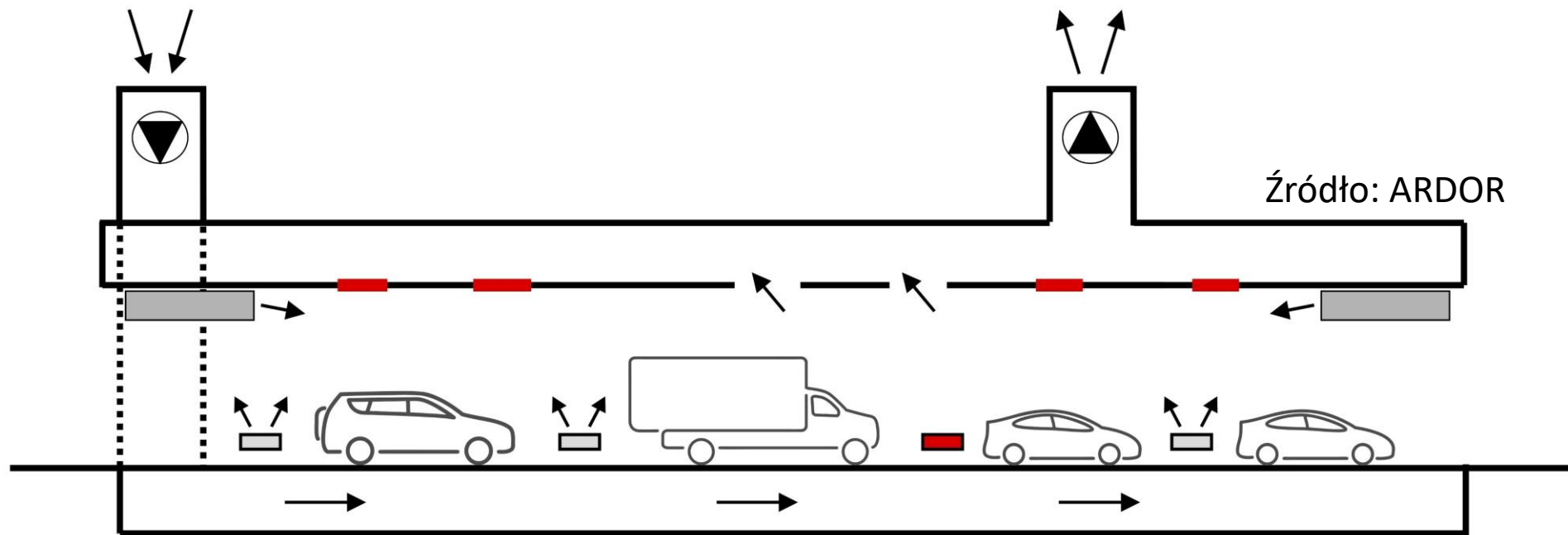


# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: WENTYLACJA WZDŁUŻNA

Źródło: ARDOR



# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: WENTYLACJA POPRZECZNA



Krata Wyciągowa

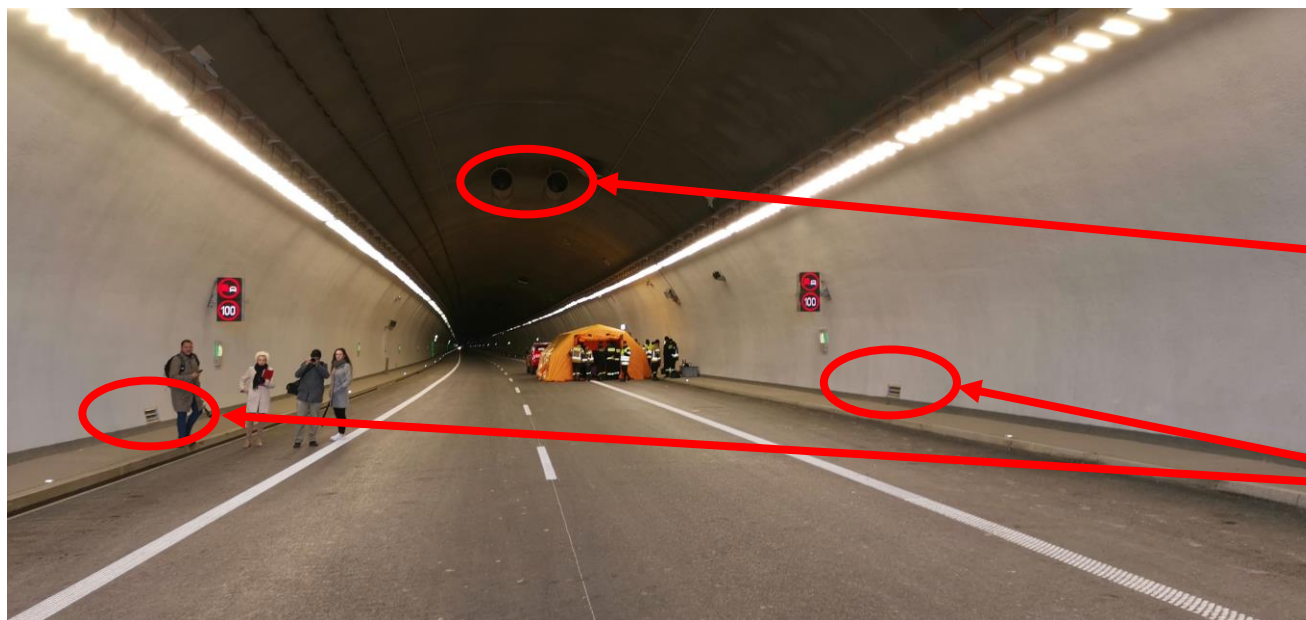
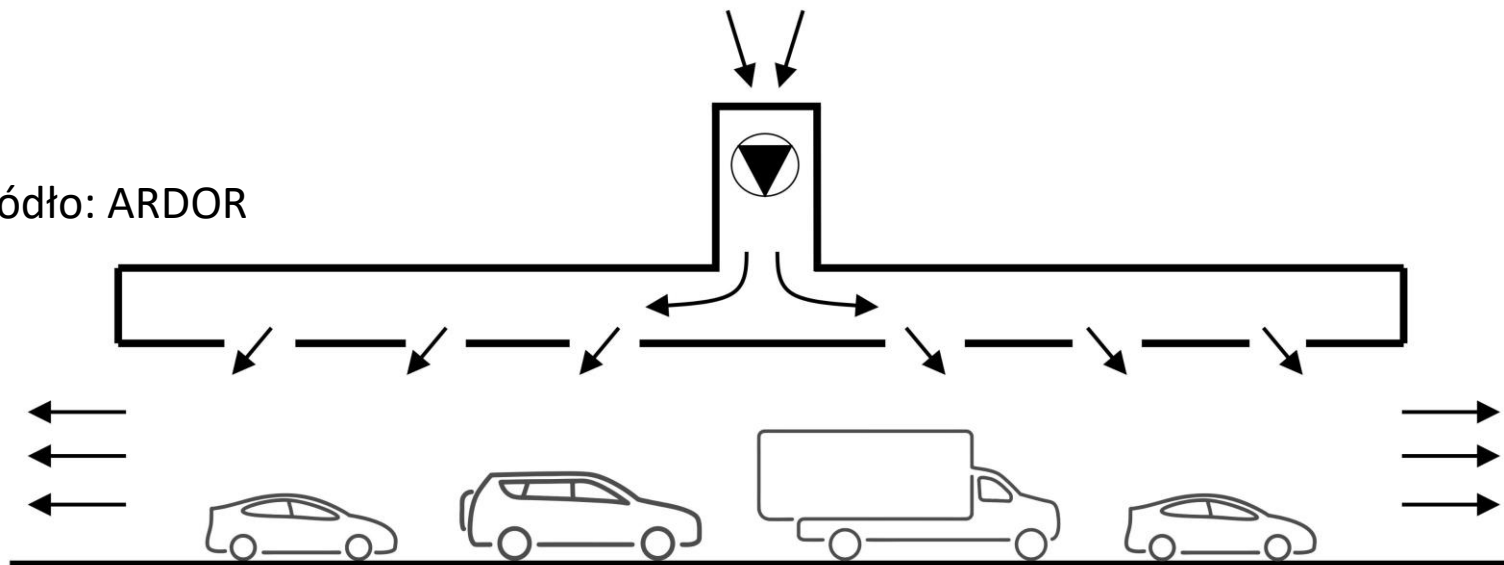
Krata Nawiewna



Para wentylatorów strumieniowych

# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: WENTYLACJA PÓŁPOPRAWNA

Źródło: ARDOR

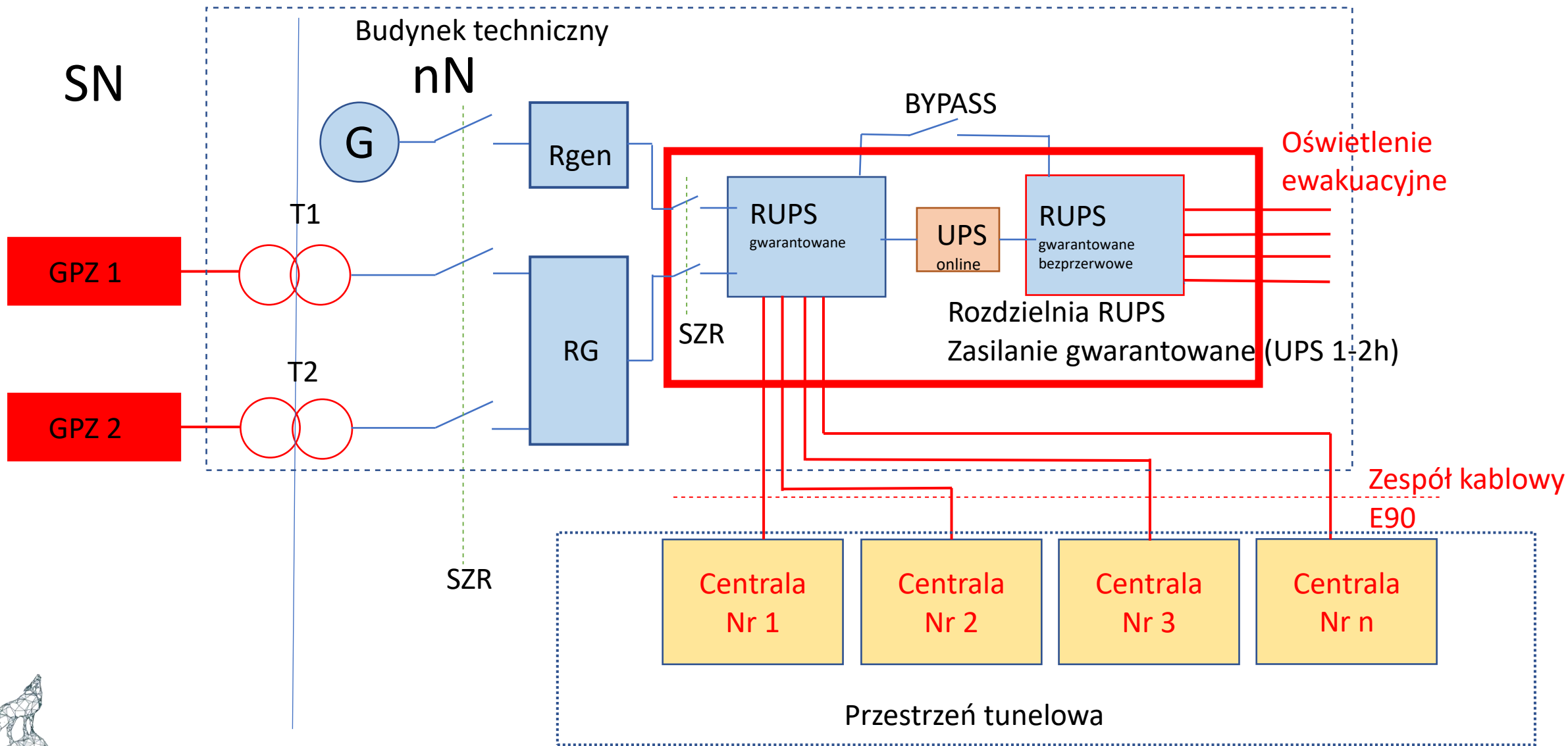


Para wentylatorów strumieniowych

Kratki nawiewne wentylatorów głównych



# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: ZASILANIE



Źródło: VOLTAR SYSTEM

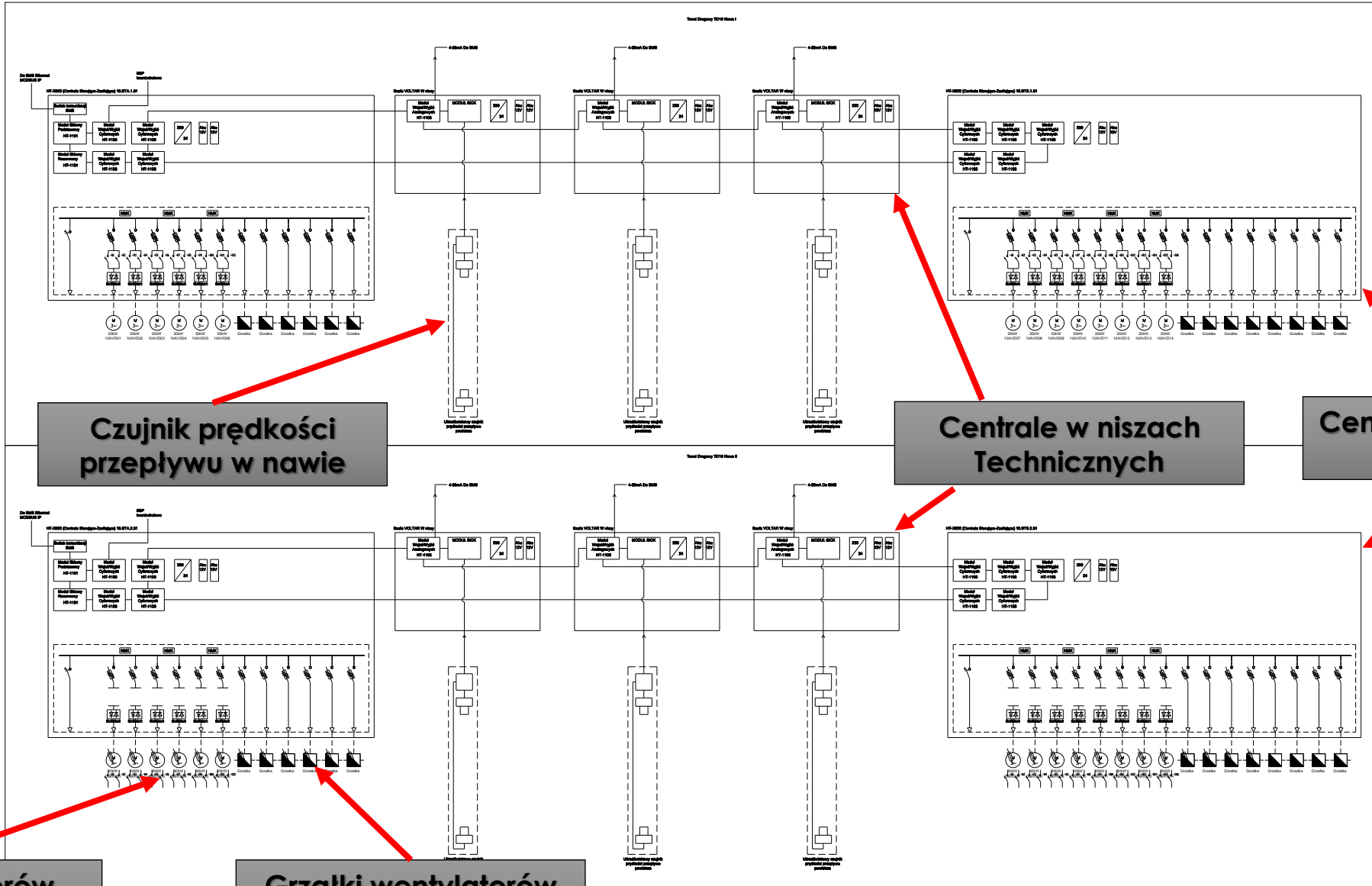
PZITS 25.11.2022



# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: SCHEMAT ZASILANIA I STEROWANIA – TUNEL ~600m

Pętla < 3 km  
komunikacja po  
miedzi (protokół)

Pętla > 3 km  
komunikacja po  
światłowodzie



Czujnik prędkości  
przepływu w nawie

Centrale w niszach  
Technicznych

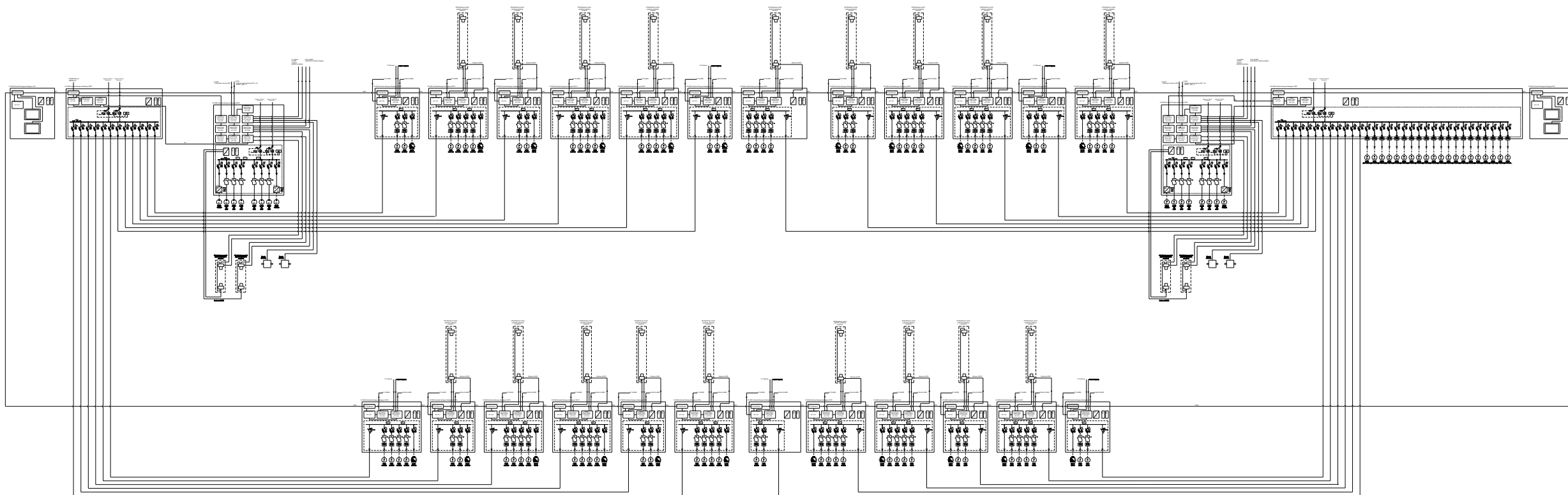
Centrale w budynkach  
Technicznych

Pary wentylatorów  
rewersyjnych

Grzałki wentylatorów  
rewersyjnych



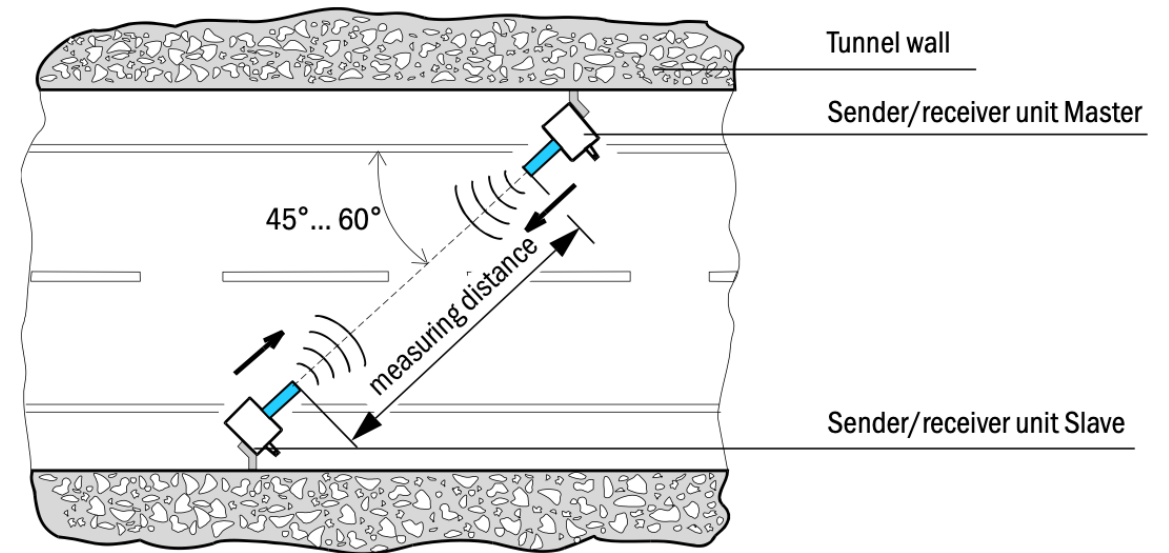
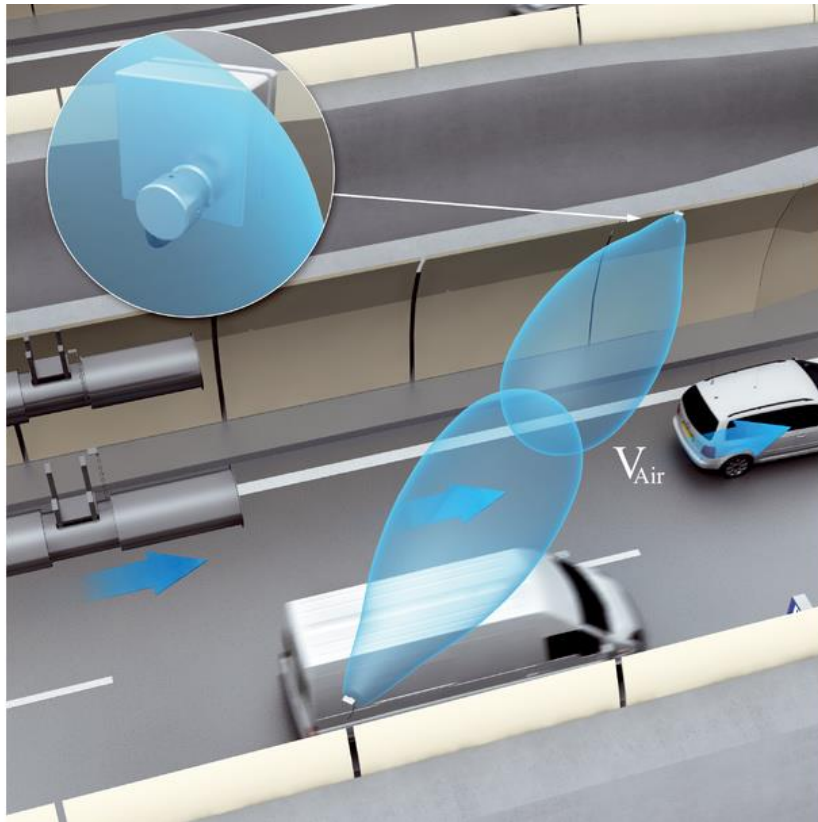
# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: SCHEMAT ZASILANIA I STEROWANIA – TUNEL 2100m



- Pętla światłowodowa – 7km
- Dwa panele ręcznego sterowania (strażaka)
- Cztery centrale w budynkach technicznych (z SZR) – wentylatory nawiewne, przepustnice, kurtyny powietrzne
- Dwadzieścia cztery centrale niszowe – pary wentylatorów strumieniowych (rewersyjnych) oraz ultradźwiękowe czujniki prędkości przepływu powietrza
- Zasilanie – połowa tunelu z budynku technicznego



# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: ULTRADŹWIEKOWY CZUJNIK PRĘDKOŚCI PRZEPIŹYWI POWIETRZA

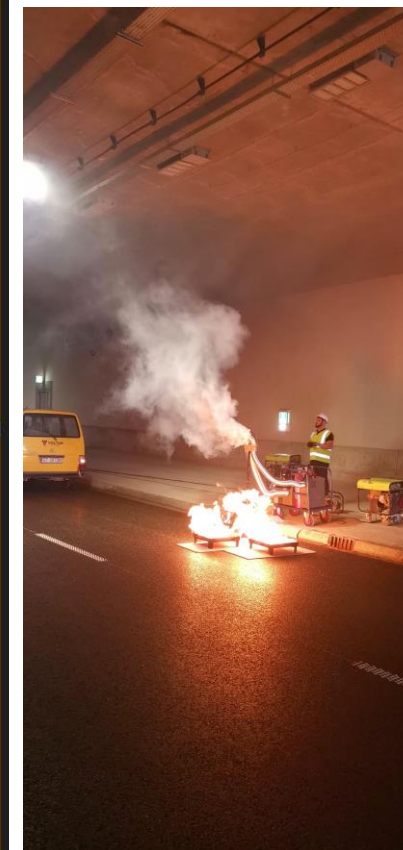
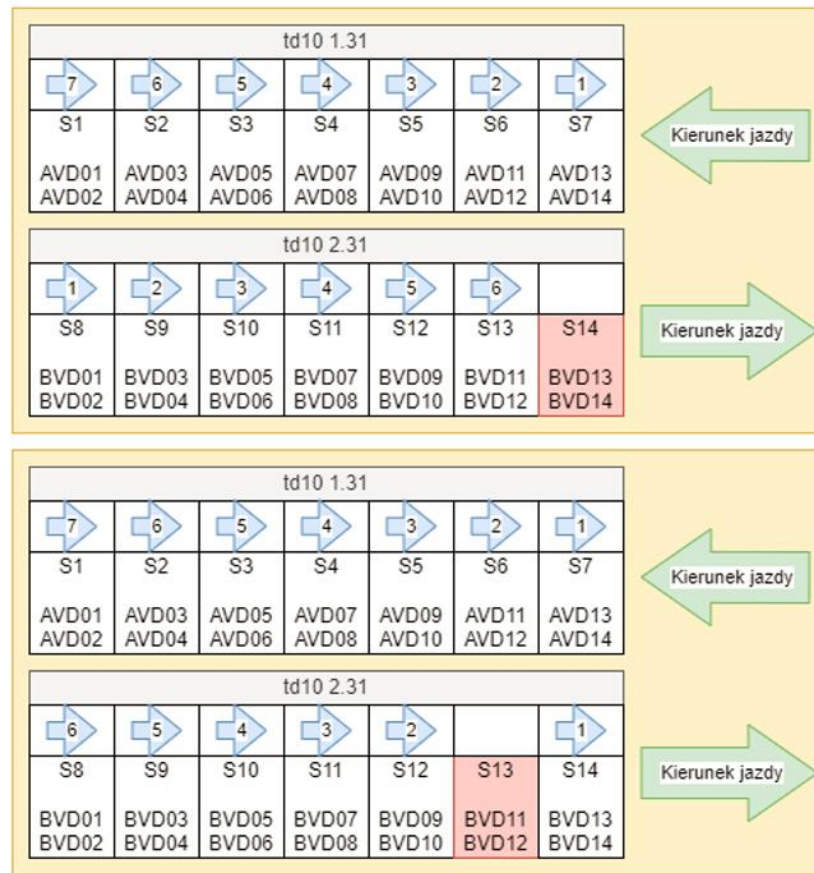
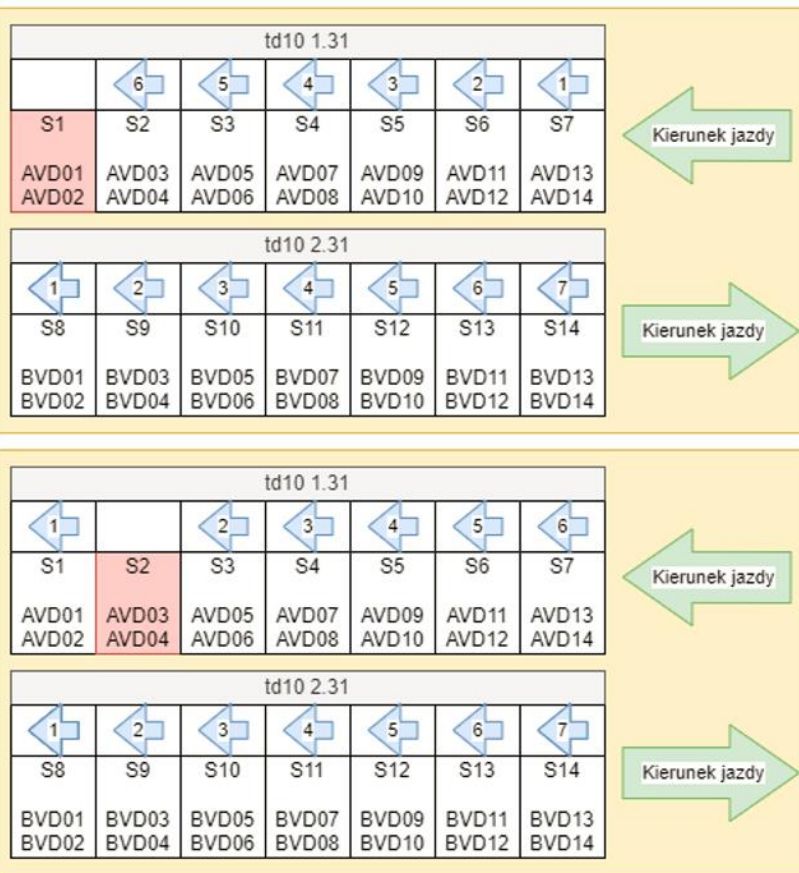


## Funkcje:

- Obudowa – stal kwasoodporna, IP65
- Ultradźwiękowa metoda pomiaru prędkości przepływu powietrza
- Pomiar w zakresie -20;+20m/s („-” oznacza kierunek przeciwny do ruchu pojazdów, „+” oznacza kierunek zgodny z ruchem pojazdów)
- Urządzenie przebadane w CNBOP (element Centrali Sterująco-Zasilającej HT-X000)



# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: POŻAR W STREFIE INNEJ NIŻ WJAZDOWA



- Brak uruchomienia pary wentylatorów najbliższej źródła pożaru
- Uruchomienie wentylatorów w nawie objętej pożarem zgodnie z kierunkiem ruchu
- Uruchomienie wentylatorów w nawie ewakuacyjnej zgodnie z wentylatorami w nawie objętej pożarem
- Regulacja prędkości przepływu powietrza w nawie objętej pożarem oraz w nawie ewakuacyjnej

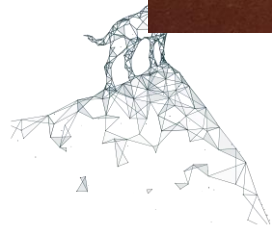
T0 – alarm pożarowy

T1 – czas ewakuacji – prędkość  $0\text{m/s} < V1 < 1,5\text{m/s}$  – konieczność hamowania występującego wiatru

T2 – czas zakończenia ewakuacji – prędkość  $3\text{m/s} < V2 < 6\text{m/s}$

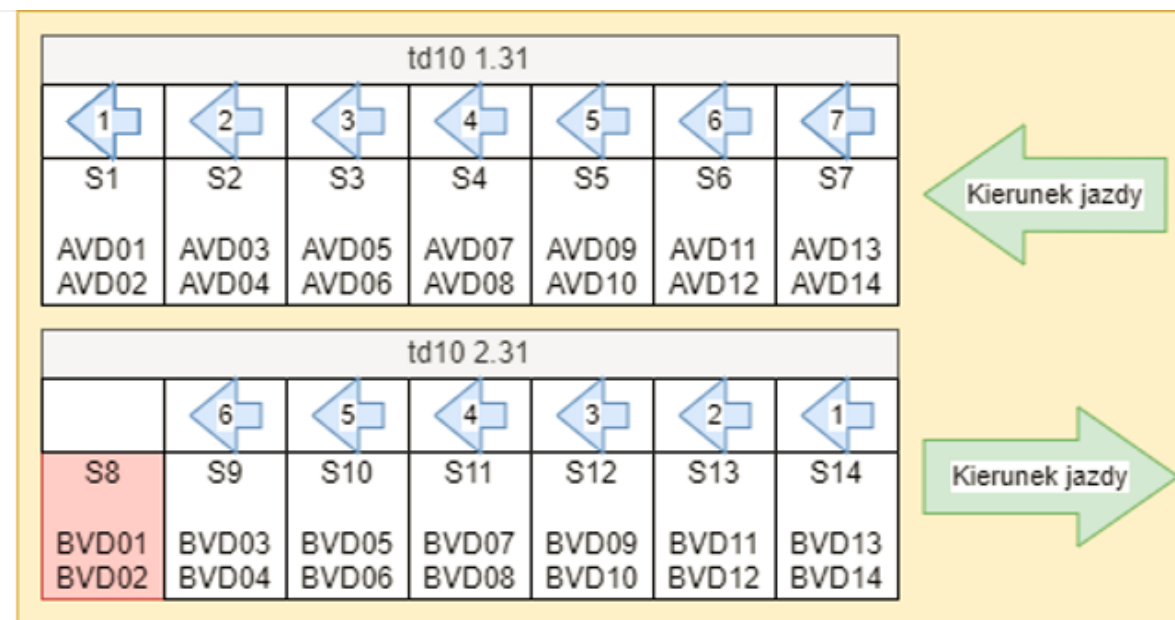
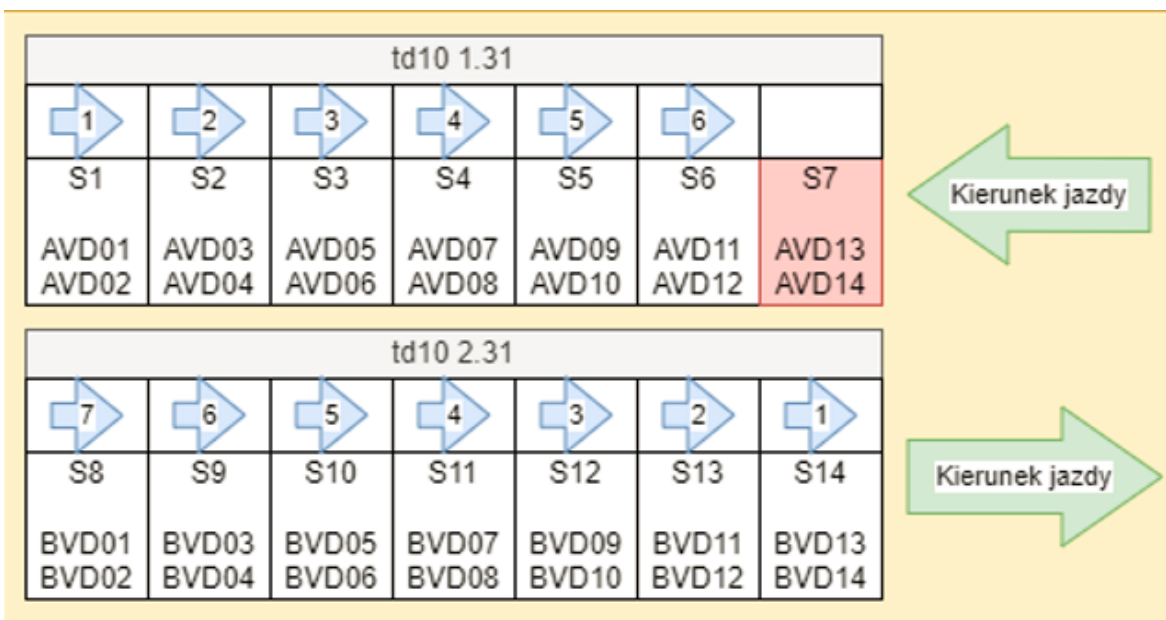


# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: ODDYMIANIE

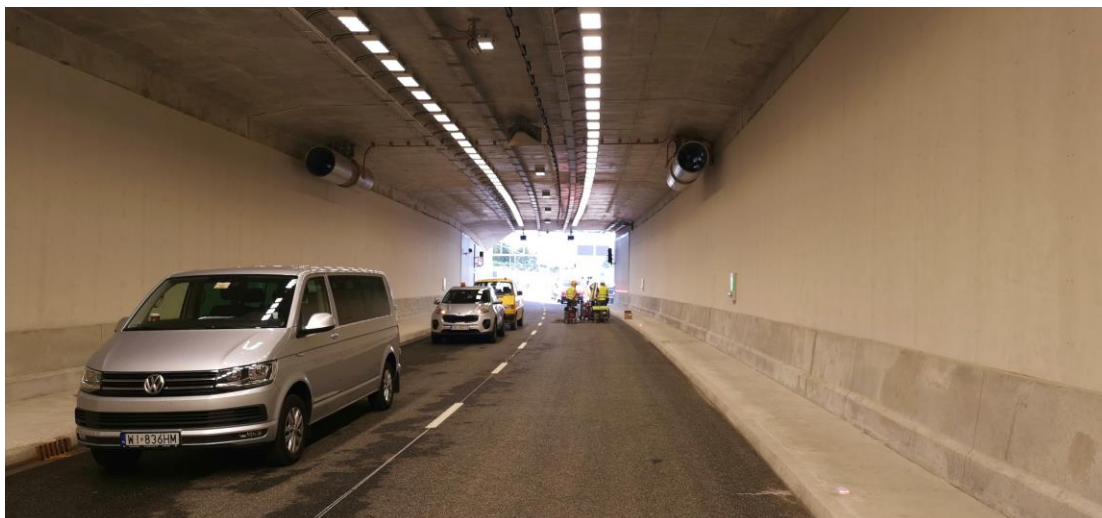


PZITS 25.11.2022

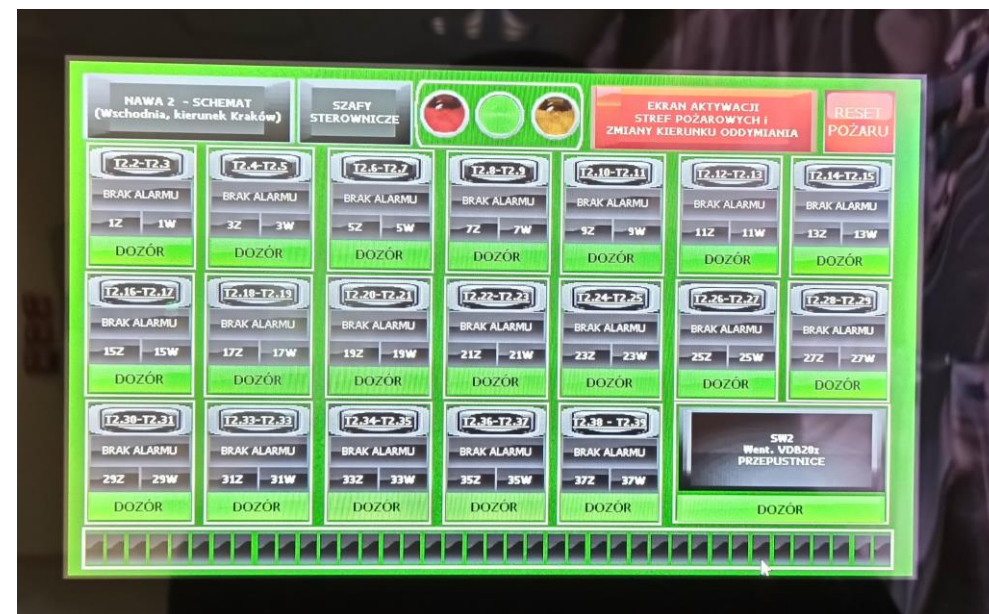
# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: POŻAR W STREFIE WJAZDOWEJ



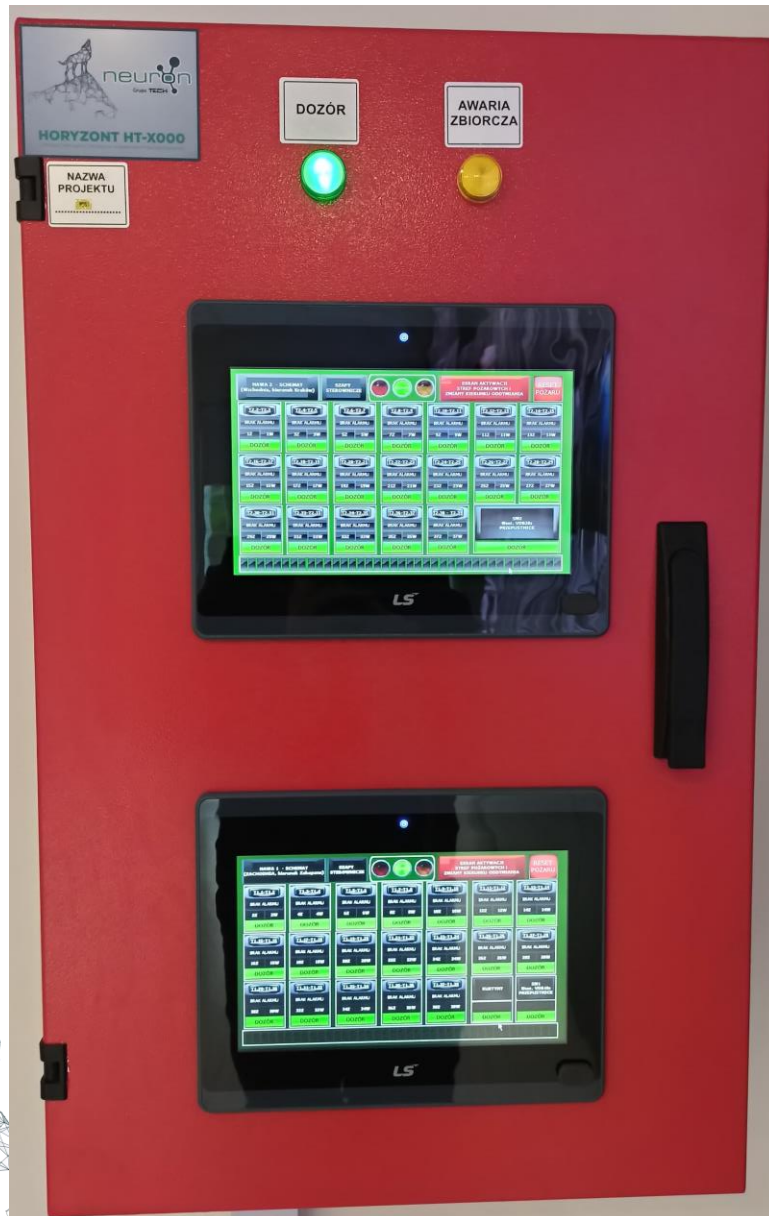
- Uruchomienie wentylatorów w nawie objętej pożarem przeciwnie do ruchu pojazdów
- Uruchomienie wentylatorów w nawie ewakuacyjnej zgodnie z wentylatorami w nawie objętej pożarem



# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: PANEL RĘCZNEGO STEROWANIA WENTYLACJĄ (STRAŻAKA)

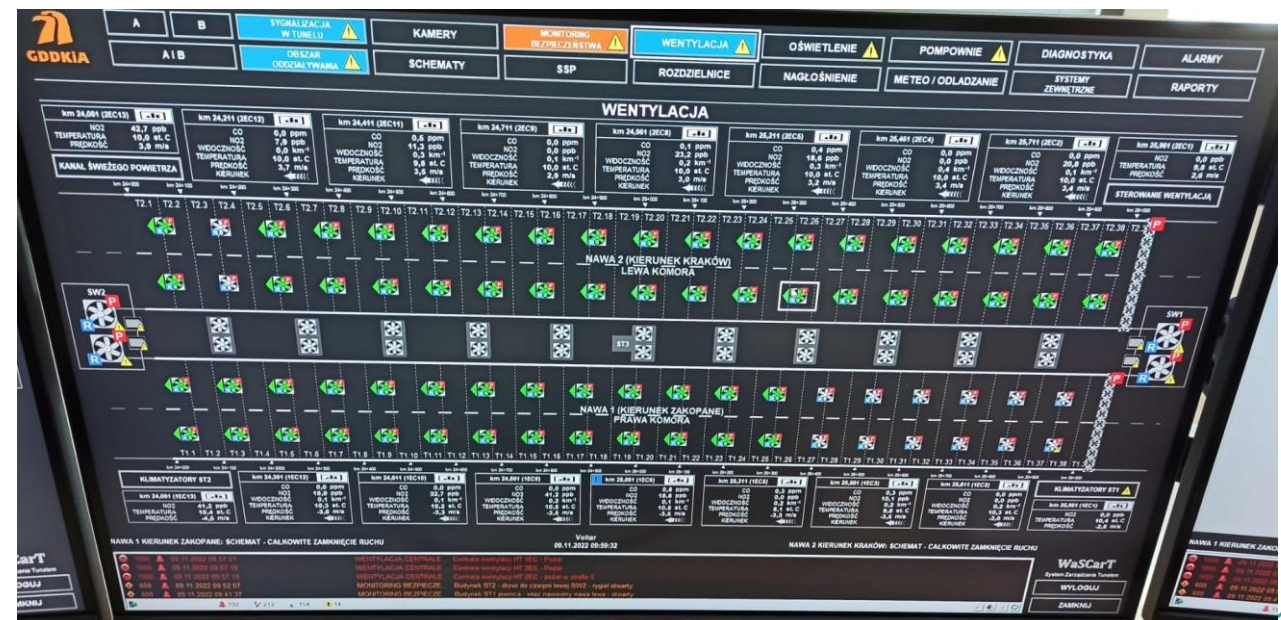


# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: PANEL RĘCZNEGO STEROWANIA WENTYLACJĄ (STRAŻAKA)



## Funkcje panelu ręcznego sterowania wentylacją (Strażaka):

- Komunikacja – pętla światłowodowa
- Wizualizacja pracy wszystkich elementów systemu
- Funkcje ręcznego sterowania zabezpieczone kodem (dostępne na poziomie II)
- Wyłączanie, załączanie, zmiana kierunku pracy każdej pary wentylatorów strumieniowych
- Wyłączanie, załączanie wentylatorów głównych (nawiewnych)
- Otwarcie, zamknięcie przepustnic (klap) wentylatorów nawiewnych
- Zmiana kierunku przepływu nawy objętej pożarem oraz nawy ewakuacyjnej
- Wywołanie scenariusza pożarowego w każdej strefie
- „Reset” pożarowy





# WENTYLACJA POŻAROWA W TUNELACH: ZDJĘCIA CENTRAL



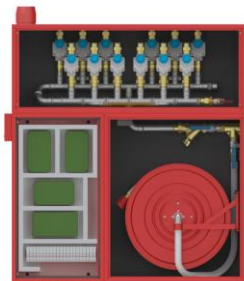
# Firma Neuron jako część Grupy TECH Sterowniki

## Kim jesteśmy?

Neuron to firma wchodząca w skład Grupy TECH Sterowniki. Od lat specjalizujemy się w projektowaniu i produkcji elektroniki oraz systemów zasilania i sterowania dla urządzeń przeciwpożarowych.

## Czym się zajmujemy?

1. Produkcja Certyfikowanych Central Sterująco-Zasilających w systemach ppoż.
2. Produkcja Certyfikowanych Zasilaczy urządzeń przeciwpożarowych
3. Produkcja Certyfikowanych Rozdzielnic Głównych Pożarowych z systemami SZR (samoczynnego załączenia rezerwy – pod dwie sieci zasilające lub pod sieć i agregat prądotwórczy)
4. Produkcja Rozdzielnic Zasilająco-Sterujących – do wszystkich zastosowań
5. Produkcja systemy detekcji CO-LPG
6. Zasilanie i sterowanie w systemach wentylacji bytowej i pożarowej



Kontakt:  
Robert Zapala: 607 658 504  
Marcin Blajda: 665 658 577

PZITS 25.11.2022

Robert Zapała

M. +48 607 658 504 [robert.zapala@neuron-eu.pl](mailto:robert.zapala@neuron-eu.pl)

Marcin Blajda

M. +48 665 658 577 [marcin.blajda@neuron-eu.pl](mailto:marcin.blajda@neuron-eu.pl)



[www.neuron-eu.pl](http://www.neuron-eu.pl)

Dziękuję za uwagę i zapraszam do kontaktu