

System zraszaczowy Tunnel Nozzle Tyco do ochrony przeciwpożarowej Tuneli Na przykładzie realizacji tuneli TS04 oraz TS14 Wzdłuż drogi ekspresowej S52 odc. Północna Obwodnica Krakowa



Ochrona konstrukcji, bezpieczeństwo użytkowników

- System kontrolując pożar w początkowej fazie rozwoju doskonale kontroluje pożar następnie gasząc go. Doskonale chroni konstrukcję przed uszkodzeniami, które mogłyby spowodować pożar.
- Dzięki systemowi do kilku godzin po akcji gaśniczej można bezpiecznie wznowić ruch w tunelu.



Bezpieczny ruch pojazdów ADR oraz elektrycznych

- System zraszaczowy zapewnia możliwość przejazdu pojazdów ADR oraz elektrycznych.
- W przypadku pojazdów elektrycznych co jest wyzwaniem aktualnych czasów, jesteśmy w stanie kontrolować go na tyle aby ochronić konstrukcję i przeprowadzić bezpieczną ewakuację.
- Pożary pojazdów ADR również będą doskonale kontrolowane przez system zraszaczowy co zostało potwierdzone testami pożarów rozlewiska.



Widoczność



Współpraca z systemami detekcji oraz wentylacji

- System w pełni współpracuje z systemem detekcji bazującym na liniowej czujce ciepła.
- system wentylacji nie wpływa negatywnie na system gaszenia oraz system gaszenia nie wpływa negatywnie na system wentylacji. Systemy się wzajemnie wspierają i łącznie poprawiają bezpieczeństwo tunelu
- scenariusz działania wentylacji nie zmienia się w żadnym stopniu po wprowadzeniu instalacji gaśniczej



Pożar S2 Warszawa 29.01.25r.



Pełno zakresowe testy - Parametry

// 11 pełnozakresowych testów ogniowych

// Typy dysz

- 3 dysze Tyco, TN25, TN17, SW24
- 4 natężenia przepływu wody (2100, 1800, 1600 i 1400 l/min)

// 441 palet drewnianych, w tym obszar docelowy

// Potencjalna moc 100 MW (swobodne spalanie)

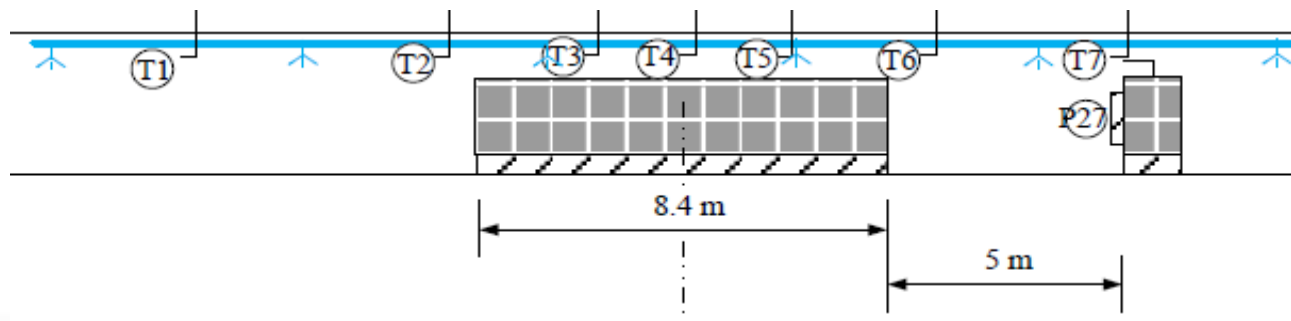
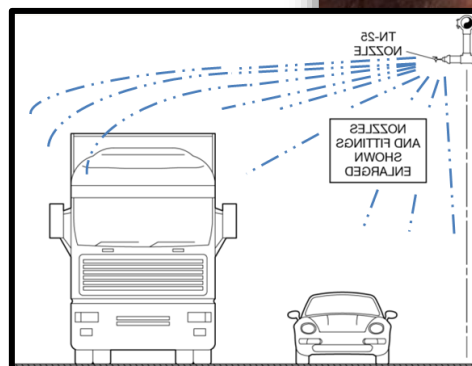
// Wykrywanie 141 °C + czas opóźnienia 2, 4, 8 i 12 min

// Czas rzeczywisty przed aktywacją = czas opóźnienia + około 4 minuty.



Pełno zakresowe testy – Runehamar 2016

- // Szerokość tunelu 6,8 m
- // Rozstaw dysz 5,0 m
- // 6 dysz
- // Strefa pokrycia 30 m
- // Zbiornik paliwowy 8,4 m, osłonięty blachą z przodu, z góry oraz z tyłu, z otwartymi bokami.
- // Obszar docelowy 5 m w dół



Wielkość kropli vs ciśnienie / przepływ

// czas opóźnienia - 4 min.
czas dostarczania wody - ok. 8 min.

Nr testu	Model	Współczynnik K	Ciśnienie bar	Przepływ / zraszacz l/min	Zajęte palety
4	TN 25	360	0,55	268	53
1	TN 25	360	0,7	300	76
2 (2013)	TN 25	360	1,1	375	85
3	TN 17	240	0,95	233	104
2	TN 17	240	1,25	268	113
5	SW 24	240	2,1	233	181



Wyniki testów

- // Wszystkie testy z użyciem TN 17 i TN 25 zakończone pozytywnie
- // Szybkość uwalniania ciepła (HRR) przy aktywacji strefy zalewowej wynosiła od 12 do 28 MW.
- // Pożar został opanowany (okres 10 do 20 minut) po rozpaleniu
- // Nawet przy aktywacji na poziomie 28 MW HRR, TN 25 nie pozwoliło na wzrost intensywności pożaru powyżej 40 MW; następnie w ciągu kilku minut stłumiło pożar do 10 MW.
- // We wszystkich testach TN 17 i TN 25 obszar docelowy nie został objęty pożarem.

Testy wewnętrzne każdej sekcji w tunelu TS-14 oraz TS-04

- Podczas testów potwierdziliśmy następujące założenia projektowe:
- 1.Docieranie zraszaniem na wysokość Tira z naczepą przemieszczającego się wzdłuż każdej pojedynczej sekcji na najdalej skrajnie oddalonym pasie awaryjnym/włączania się do ruchu.
- 2.Zraszanie na całej szerokości i długości każdej 50 metrowej sekcji, przy ciśnieniu wylotowym na zraszaczach około 2,1 bar.
- 3.Działanie redukcji ciśnienia na wszystkich zaworach sekcyjnych Deluge umiejscowionych w szafach zaworowych.
- 4.Działanie scenariusza awaryjnego zadziałania dwóch sekcji jednocześnie długości 2x50 m.
- 5.Działanie aktywacji ręcznej z poziomu dźwigni ręcznej aktywacji umiejscowionej w każdym zaworze Deluge.
- 6.Utrzymywanie ciśnienia na zasilaniu zaworów Deluge w każdej sekcji przy ciągłej pracy przez około 3 min w każdej sekcji.
- 7.Działanie przeciwpożarowych pomp w automacie po ręcznej aktywacji dźwigni ręcznej aktywacji umiejscowionej w każdym zaworze Deluge.
- 8.Działanie automatycznego powrotu do stanu gotowości aktywacji (wypełnienie membrany wodą, zamykając przepływ wody przez zawór Deluge) po ręcznym zamknięciu z poziomu dźwigni ręcznej aktywacji umiejscowionej w każdym zaworze Deluge.



Testy wewnętrzne każdej sekcji w tunelu TS-14 oraz TS-04



Ćwiczenia straży pożarnej w tunelu TS-14



Ekspertyza ITB na współpracę systemu zraszaczowego z wentylacją oraz testy w tunelach

PRACA BADAWCZA

Ekspertyza naukowo-techniczna dot. współpracy wentylacji pożarowej oraz instalacji zraszaczowej w tunelach drogowych TS04 i TS14 w ciągu drogi S52

1413/23/Z00NZP
Warszawa, 28 sierpień 2023 r.

8.4 Próba dymowa nr 3 – próba z instalacją zraszaczową

Data i godzina rozpoczęcia próby: 16.06.2023, godz. 13:10

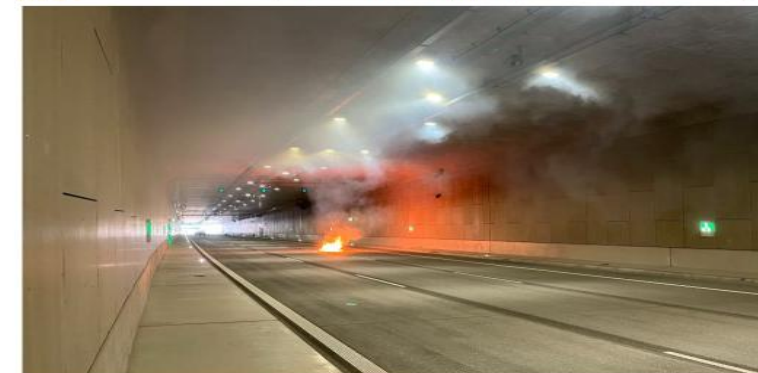
Czas	Obserwacje
0'00	Zapalenie 4 tac z alkoholem oraz świec dymnych,
2'45"	Detekcja pożaru, potwierdzenie alarmu pożarowego po około 30 sekundach, uruchomienie systemu wentylacji w trybie kontroli prędkości a po 4 minutach z pełną wydajnością
7'00"	Podanie wody przez instalację zraszaczową zgodnie z lokalizacją podaną przez system detekcji
10'00"	Zakończenie próby i wyłączenie instalacji zraszaczowej

Wnioski:

System instalacji zraszaczowej uruchamia się automatycznie, zgodnie ze scenariuszem pożarowym oraz matrycą sterowań. Nie zaobserwowano negatywnej interakcji pomiędzy instalacją zraszaczową a oddymianiem, a prędkość przepływu powietrza w tunelu zmniejszyła się o około 0,50 m/s względem początkowej.



Fot. 10 Widok płonących tac na początku próby.



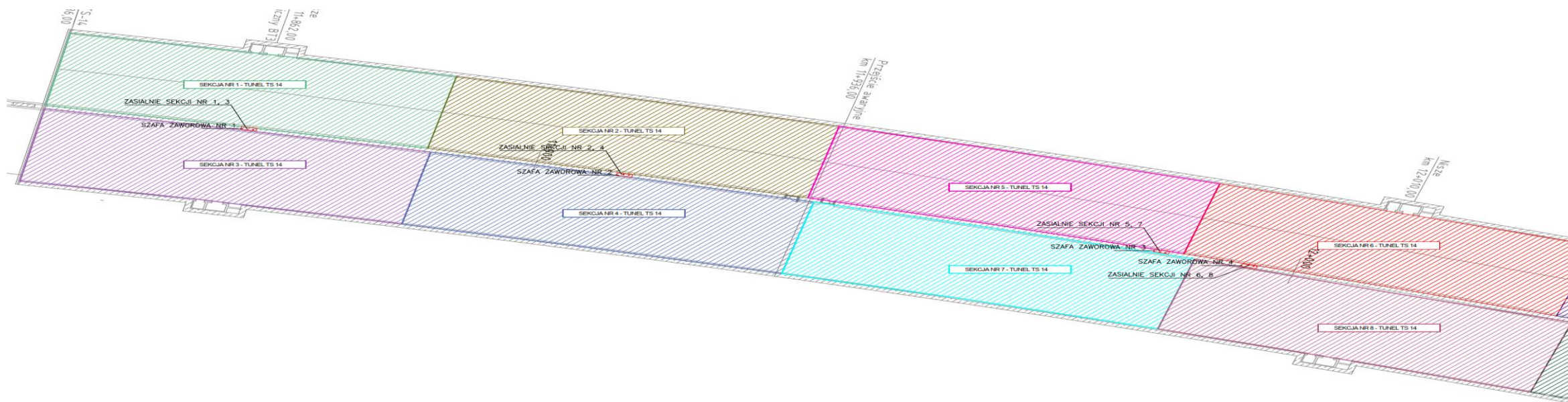
Fot. 11 Zadymienie w tunelu w 1 minucie próby



Fot. 12 Widok momentu wyzwolenia sekcji instalacji zraszaczowej w strefie detekcji pożaru

Projekt wykonawczy Tunel TS-14

- Długość tunelu 496m, dwie nawy
- 10 szaf
- 20 stref 50m
- Każda strefa posiada 20 zraszaczy TN-17 (K240)



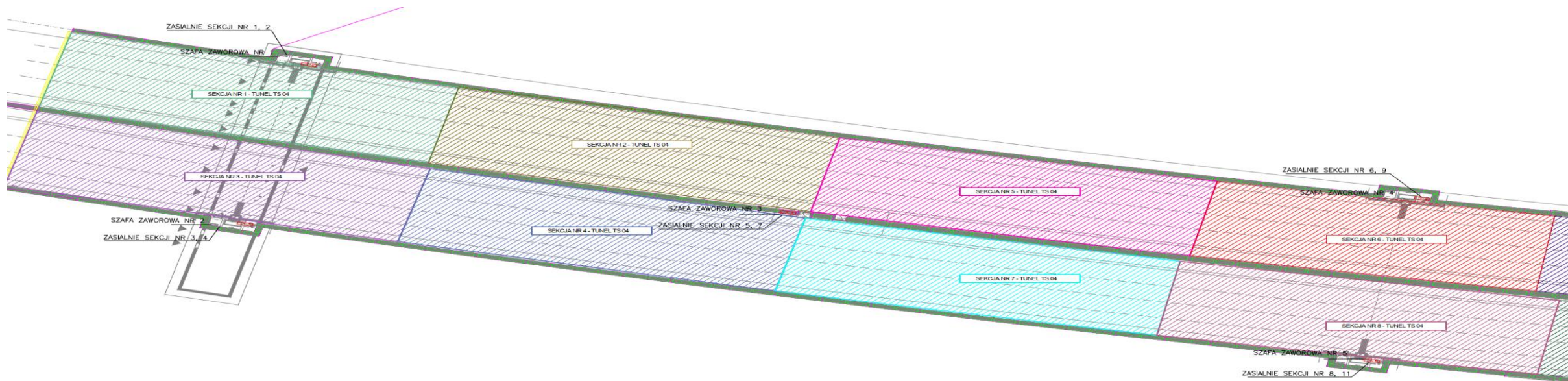
Projekt wykonawczy Tunel TS-14

- Długość tunelu 496m, dwie nawy
- 10 szaf
- 20 stref 50m
- Każda strefa posiada 20 zraszaczy TN-17 (K240)



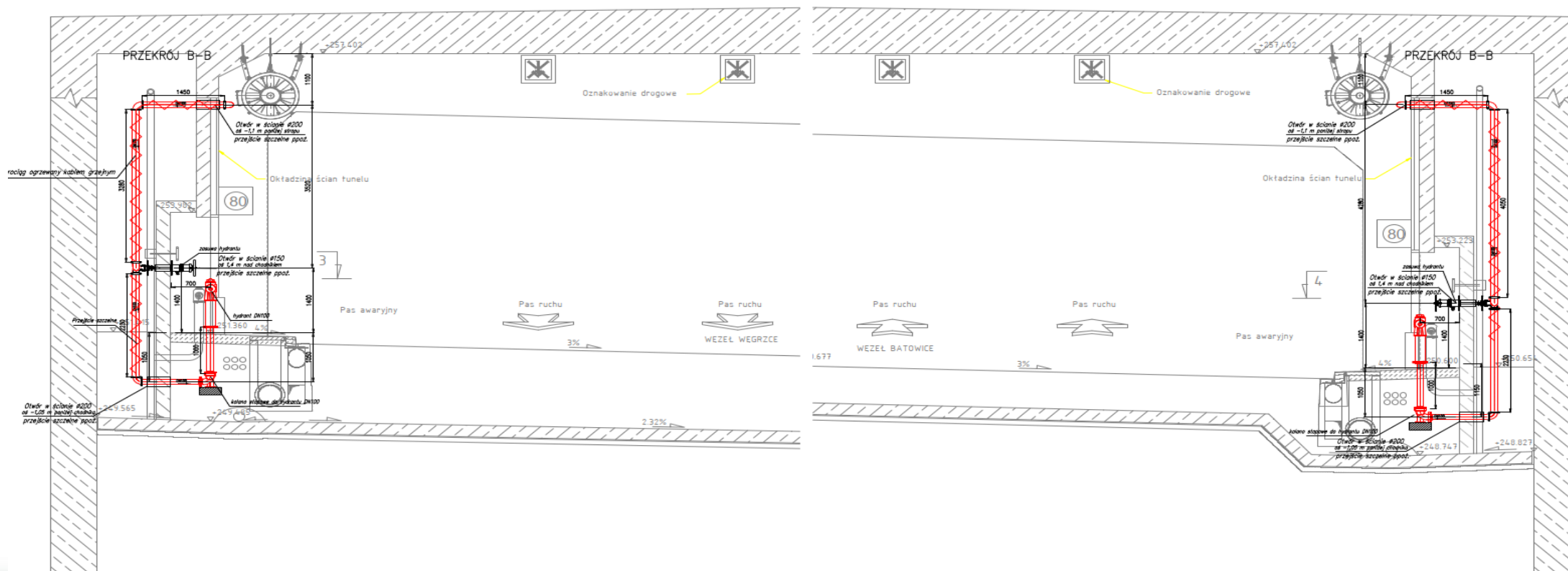
Projekt wykonawczy Tunel TS-04

- Długość tunelu 653m, dwie nawy
- 13 szaf
- 26 stref 50m
- Każda strefa posiada 20 zraszaczy TN-17 (K240)



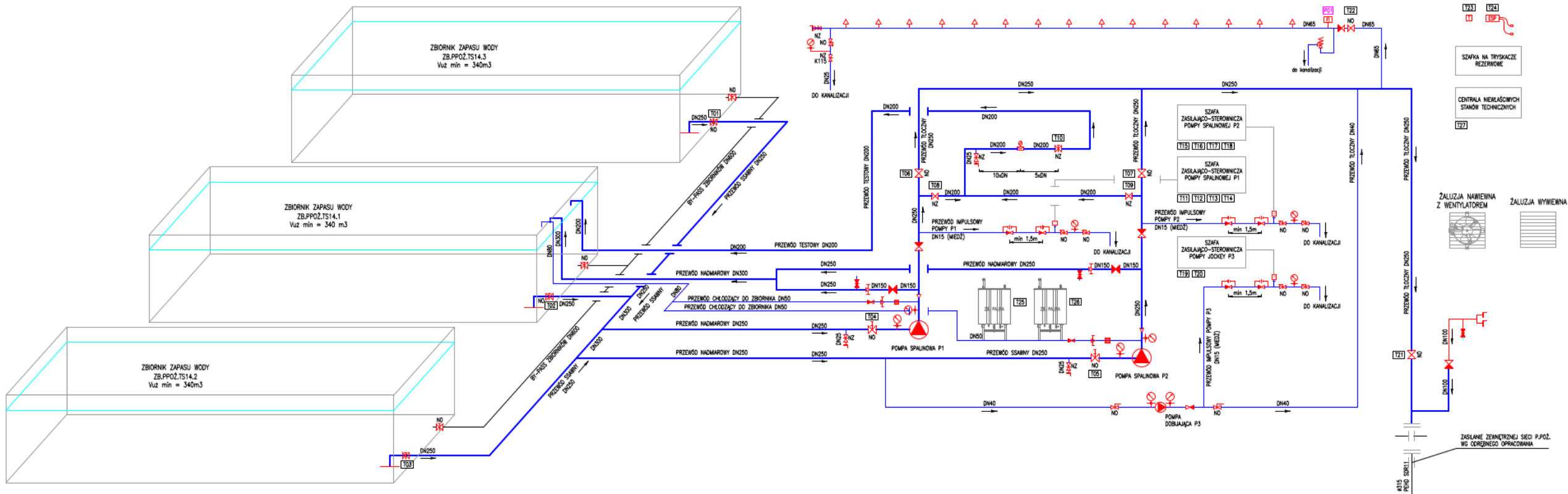
Projekt wykonawczy instalacja hydrantowa

- Ilość hydrantów TS-14 – 12 hydrantów (8 w tunelu)
- Ilość hydrantów TS-04 – 14 hydrantów (10 w tunelu)



Pompownia

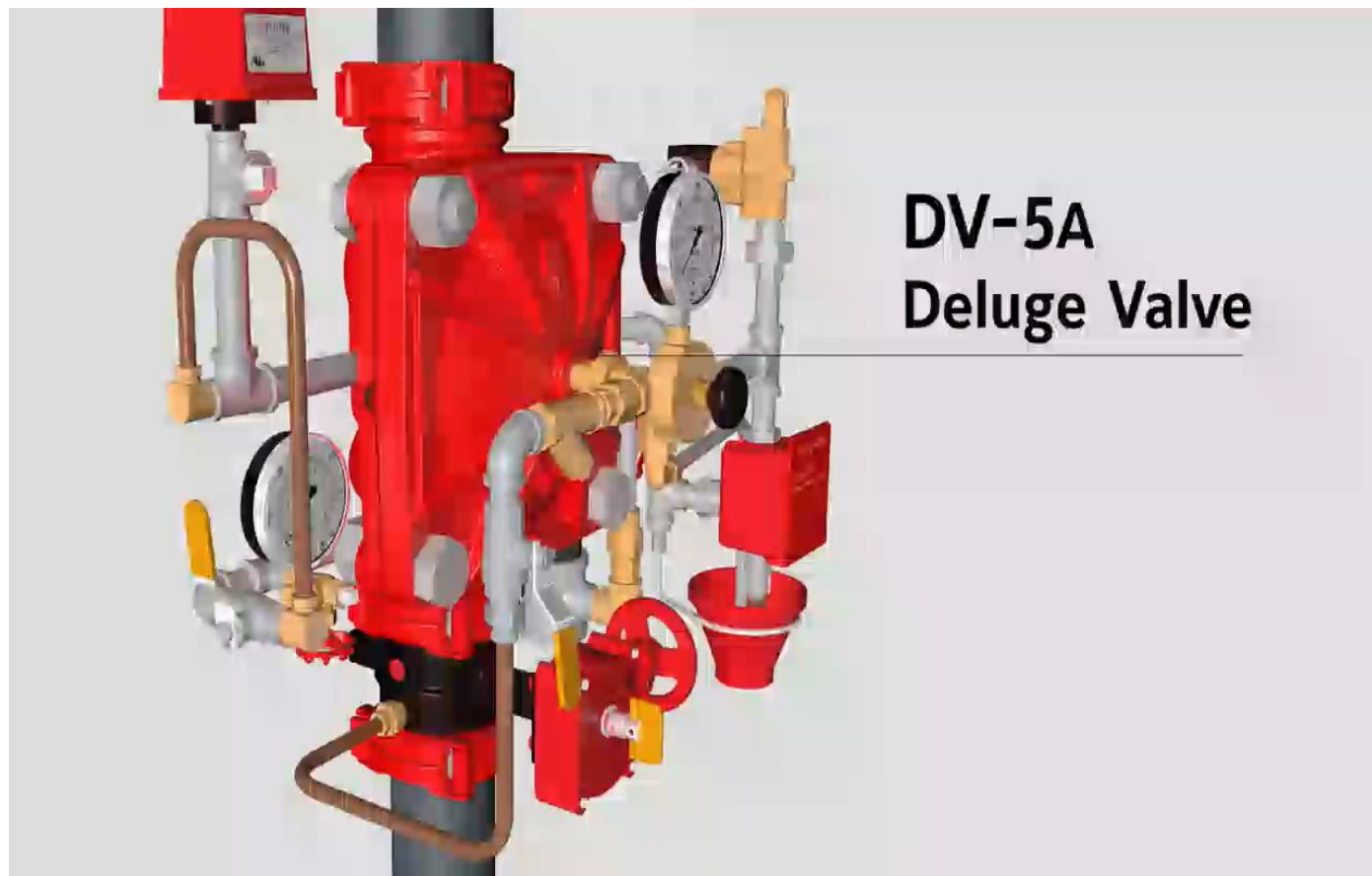
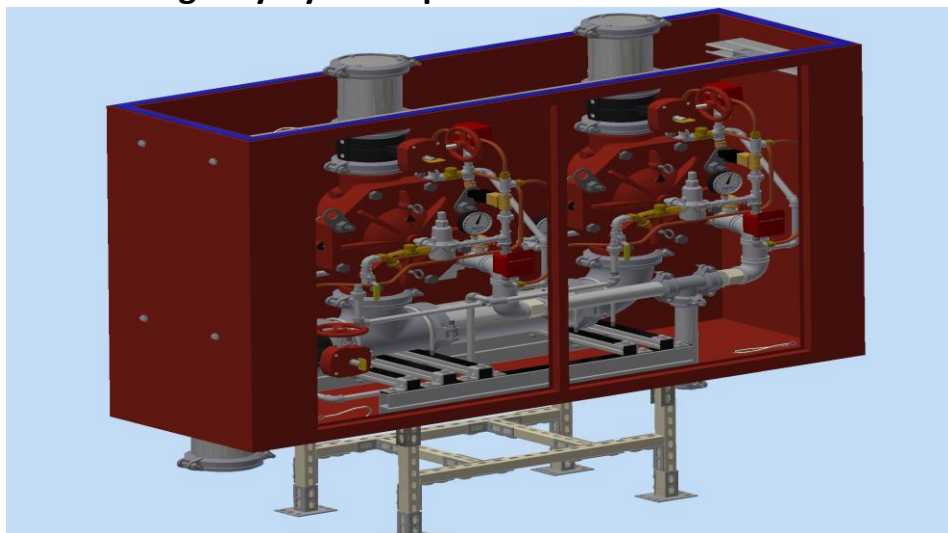
POMPOWIA DLA TUNELU TS-14



ZASTOSOWANE URZĄDZENIA

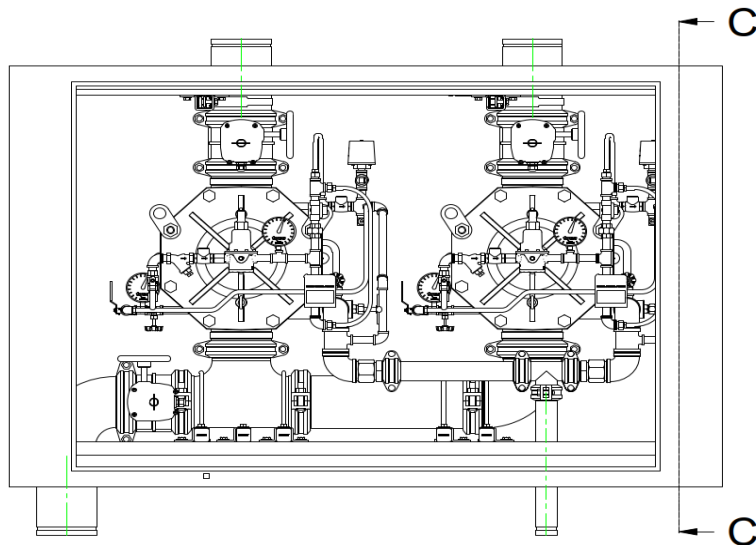
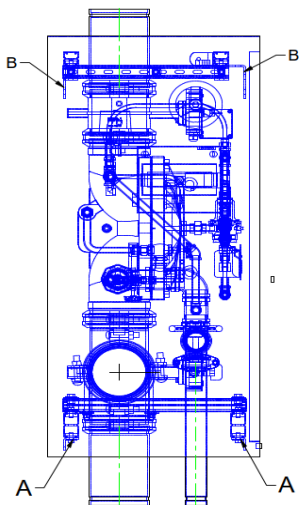
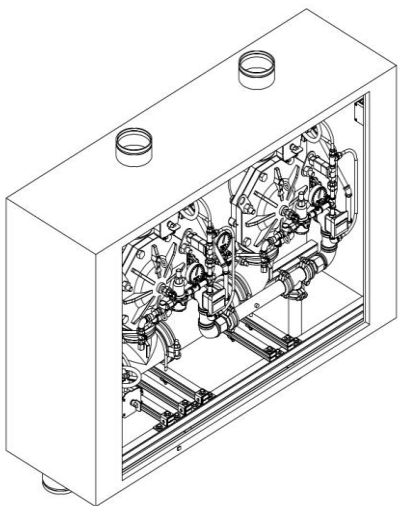
Zawór deluge DV-5A zdalnie resetowny z redukcją ciśnienia

- Certyfikowany UL i CNBOP
- Zdalna aktywacja systemu oraz możliwość zdalnego wyłączenia
- Ręczna aktywacja oraz dezaktywacja
- Aktywacja poprzez zawór solenoid po otrzymaniu sygnału z centrali sterowania gaszeniem połączonej z systemem wczesnego wykrywania pożaru



Szafa z zaworami zraszaczowymi Deluge

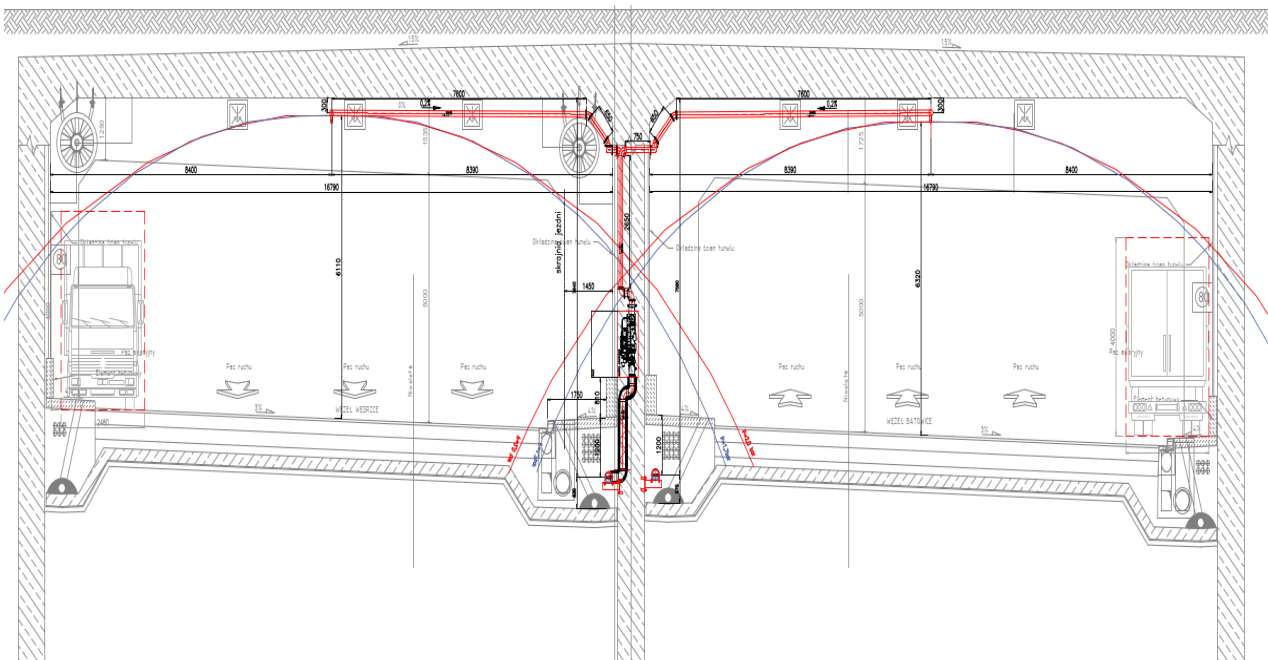
- Wykonana ze stali nierdzewnej 316L
- Kolor RAL3000
- Ocieplona wełną mineralną
- Posiadająca 3 grzejniki 200W/230V
- W każdej szafie dwa zawory Deluge



CNBOP-PIB

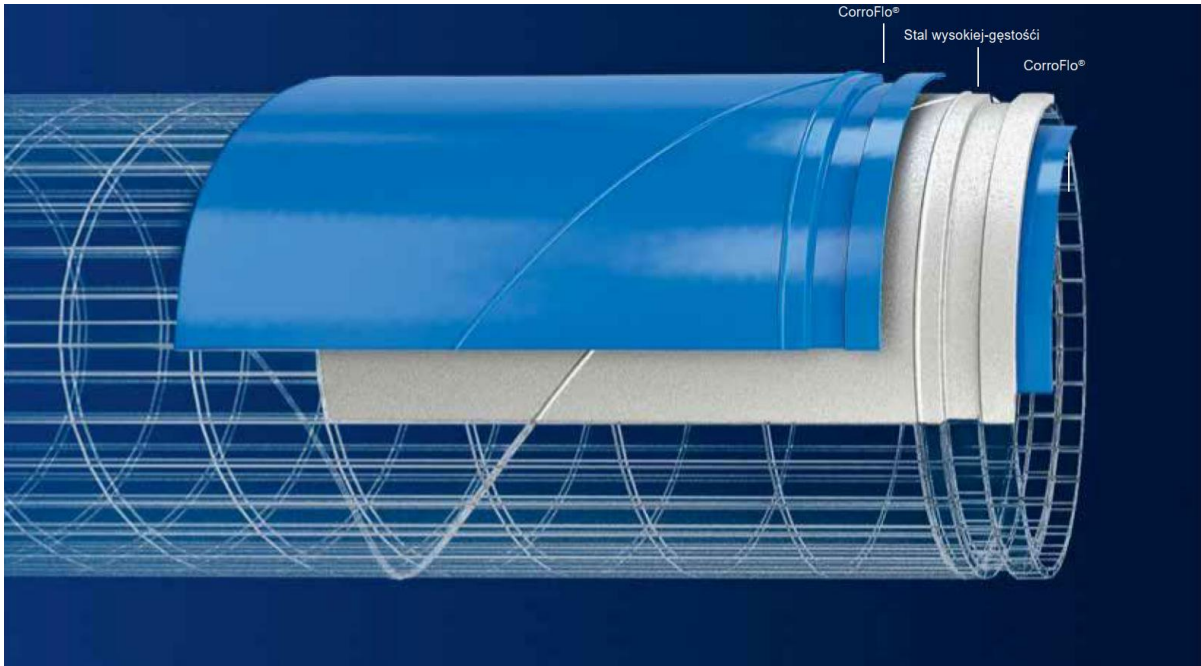


- **Zraszacze TN-17 posiadają certyfikat CNBOP oraz UL**
- **Obszar pokrycia 5m x 10m**
- **Potwierdzona skuteczność w pełnozakresowych testach 100MW**



Orurowanie oraz kształtki z powłoką termoplastyczną C-5M Alvenius

- Tunele to wysoko kwasowe środowisko, w którym niezbędne jest zapewnienie odpowiedniej ochrony przed korozją oraz kategorii odporności C-5M.
- Zastosowanie orurowania wykonane z wysokiej gęstości stali powlekanej zarówno wewnątrz jak i zewnątrz powłoką z termoplastiku zapewnia odporność na kategorie korozyjności C-5M. Orurowanie posiada gwarancje 10 letnią producenta, deklarowana żywotność orurowania w warunkach C-5M to 50 lat.

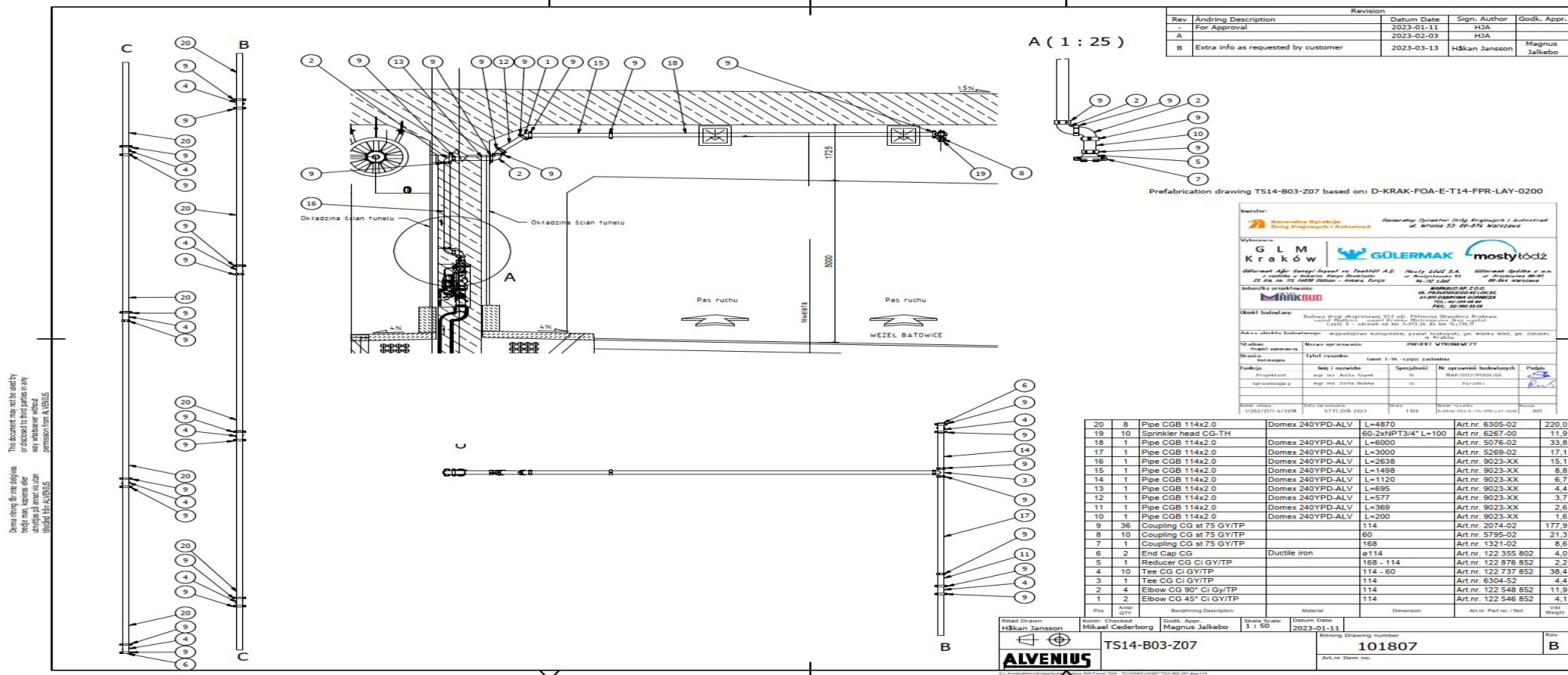


Orurowanie oraz kształtki z powłoką termoplastyczną C-5M Alvenius

- Tunele to wysoko kwasowe środowisko, w którym niezbędne jest zapewnienie odpowiedniej ochrony przed korozją oraz kategorii odporności C-5M.
- Zastosowanie orurowania wykonane z wysokiej gęstości stali powlekanej zarówno wewnątrz jak i zewnątrz powłoką z termoplastiku zapewnia odporność na kategorii korozyjności C-5M. Orurowanie posiada gwarancje 10 letnią producenta, deklarowana żywotność orurowania w warunkach C-5M to 50 lat.



Orurowanie oraz kształtki z powłoką termoplastyczną C-5M Alvenius - Prefabrykacja

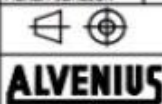


Orurowanie oraz kształtki z powłoką termoplastyczną C-5M Alvenius - Prefabrykacja

Drawing material list



9	19	8	Pipe CGB 114x2.0	Domex 240YPD-ALV	L=4870	Art.nr. 6305-02	220,0	
4	18	10	Sprinkler head CG-TH		60-2xNPT3/4" L=100	Art.nr. 6267-00	11,9	
9	17	1	Pipe CGB 114x2.0	Domex 240YPD-ALV	L=6000	Art.nr. 5076-02	33,8	
16	16	1	Pipe CGB 114x2.0	Domex 240YPD-ALV	L=2614	Art.nr. 9023-XX	15,0	
	15	1	Pipe CGB 114x2.0	Domex 240YPD-ALV	L=2030	Art.nr. 9023-XX	11,8	
	14	1	Pipe CGB 114x2.0	Domex 240YPD-ALV	L=1517	Art.nr. 9023-XX	8,9	
	13	1	Pipe CGB 114x2.0	Domex 240YPD-ALV	L=810	Art.nr. 9023-XX	5,0	
	12	1	Pipe CGB 114x2.0	Domex 240YPD-ALV	L=695	Art.nr. 9023-XX	4,4	
	11	1	Pipe CGB 114x2.0	Domex 240YPD-ALV	L=580	Art.nr. 9023-XX	3,7	
	10	1	Pipe CGB 114x2.0	Domex 240YPD-ALV	L=200	Art.nr. 9023-XX	1,6	
	9	35	Coupling CG st 75 GY/TP		114	Art.nr. 2074-02	172,9	
	8	10	Coupling CG st 75 GY/TP		60	Art.nr. 5795-02	21,3	
	7	1	Coupling CG st 75 GY/TP		168	Art.nr. 1321-02	8,6	
	6	2	End Cap CG	Ductile iron	ø114	Art.nr. 122 355 802	4,0	
	5	1	Reducer CG Ci GY/TP		168 - 114	Art.nr. 122 876 852	2,2	
	4	10	Tee CG Ci GY/TP		114 - 60	Art.nr. 122 737 852	38,4	
	3	1	Tee CG Ci GY/TP		114	Art.nr. 6304-52	4,4	
	2	4	Elbow CG 90° Ci GY/TP		114	Art.nr. 122 548 852	11,9	
	1	2	Elbow CG 45° Ci GY/TP		114	Art.nr. 122 546 852	4,1	
	Pos	Art nr	Qty	Ordering Description	Material	Dimension	Art. nr. Part no. / Nat	Unit Weight

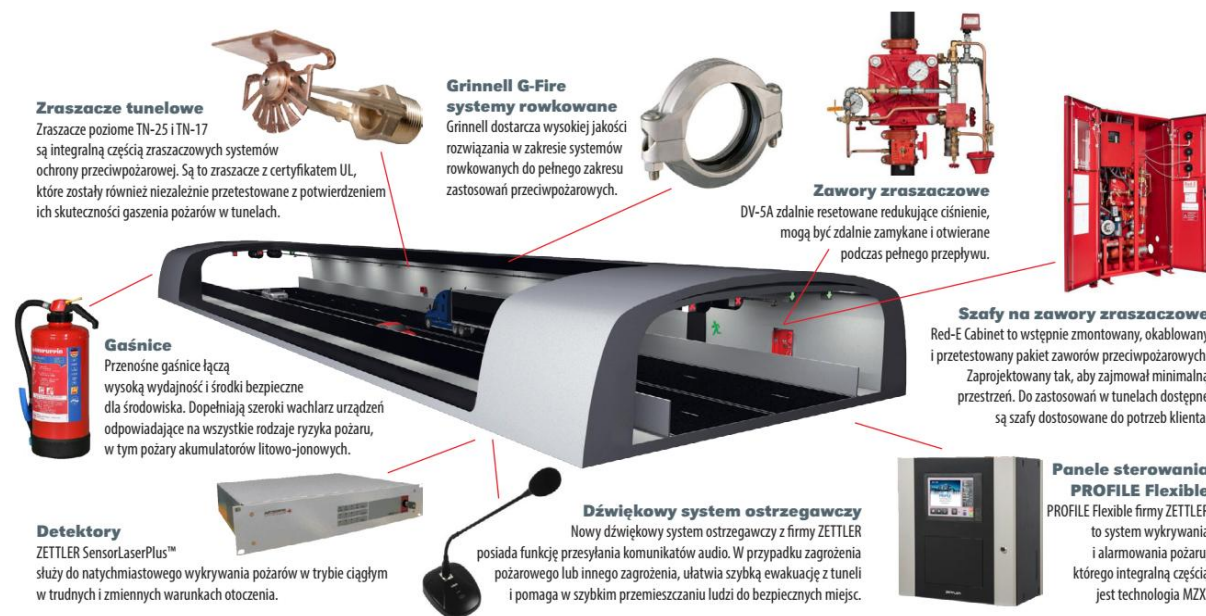
Ritad Drawn Håkan Jansson	Kontr. Checked Mikael Cedberg	Godk. Appr. Magnus Jalkebo	Skala Scale 1 : 50	Datum Date 2023-01-11	Ritning Drawing number 101817	Rev B
			TS14-B08-Z16		Art.nr Item no.	

Orurowanie oraz kształtki z powłoką termoplastyczną C-5M Alvenius – Konserwacja



Certyfikacja CNBOP

- Wszystkie komponenty systemu posiadają polskie certyfikaty CNBOP co gwarantuje bezproblemowy proces odbiorów instalacji. Zrzsacze są certyfikowane zarówno jako zrzsacze wodne jak i wodno-pianowe.



Reportaż TVN TURBO

