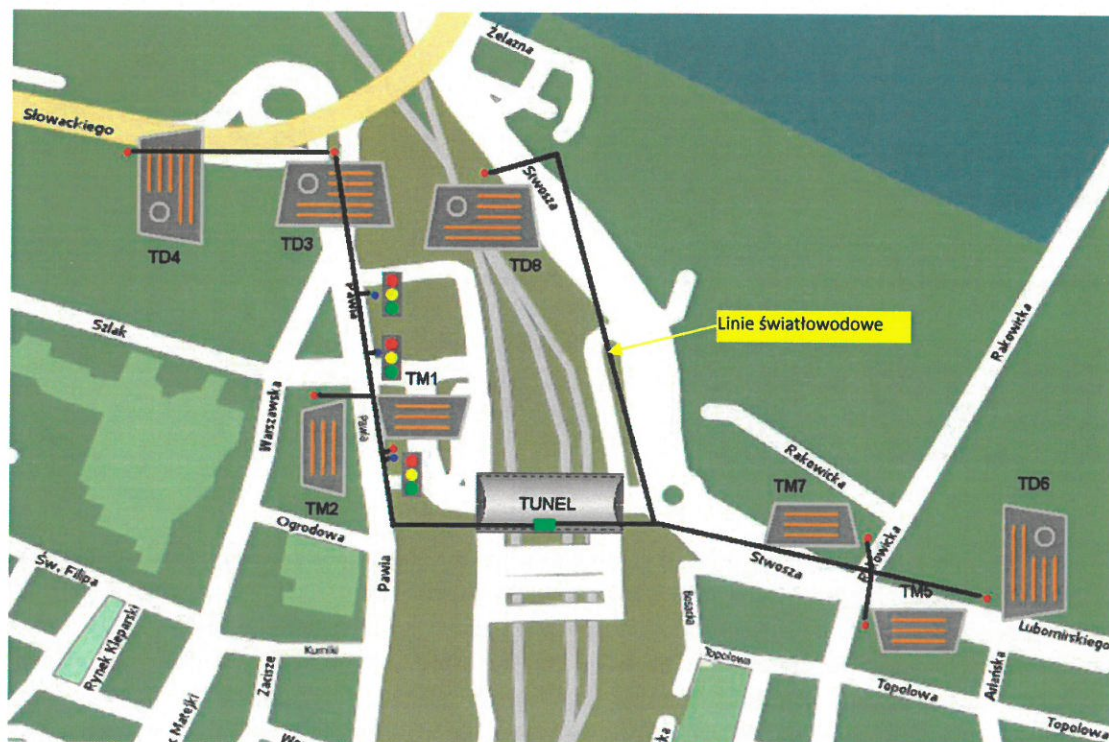


## A. OPIS SYSTEMU SYGNALIZACJI ŚWIETLNEJ W TUNELU DROGOWYM POD DWORCEM GŁ. PKP

Orientacyjny obraz:



System sterowania ruchem drogowym oparty jest na idei zbierania danych o ruchu drogowym za pośrednictwem kamer współpracujących z systemem wideo-detekcji zdarzeń. Dane o zdarzeniach rejestrowane są na komputerze z zainstalowanym oprogramowaniem T-Port firmy Traficon oraz bazą SQL. Oprogramowanie wizualizacyjne Simatic WinCC odbiera dane z bazy SQL oraz przekazuje je do sterownika S7-300, który przetwarza na ich podstawie odpowiednie algorytmy sterujące ruchem w tunelu. Sterowanie ruchem w tunelu odbywa się z pośrednictwem znaków zmiennej treści. Dodatkowo system jest w stanie wysłać informacje o aktualnej sytuacji w tunelu do sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach znajdujących się w sąsiedztwie tunelu. Odbywa się to za pośrednictwem sterowników S7-200 umieszczonych w szafach sterowników sygnalizacji świetlnej. Komputer z wizualizacją wyposażony w modem GSM, który odpowiada za wysyłanie informacji SMS-owych o sytuacjach alarmowych do dowolnego telefonu komórkowego.

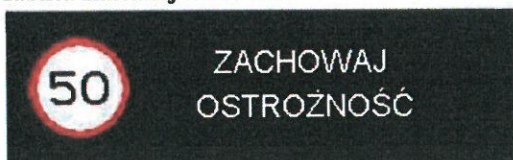
Znaki i tablice zmiennej treści mają za zadanie wyświetlanie informacji tekstowej i graficznej w zależności od sytuacji w tunelu rejestrowanej przez układ sterowania. Znaki zmiennej treści są znakami wykonanymi w technice LED. Poniżej przykłady symboli oraz tekstów wyświetlanych przez tablice i znaki zmiennej treści:

### Znak zmiennej treści



znak zmiennej treści o rozmiarze: 700 x 700 mm:  
sterowanie ruchem przy wjeździe do tunelu: znak otwarcia,  
zmiany oraz zamknięcia pasa ruchu, wysokość symboli: 500  
mm.

### Tablica zmiennej treści duża



znak zmiennej treści 4600 x 1400 mm: matryca RGB:  
ograniczenie prędkości do 50 km/h w ciągu dnia, jako przykład  
wykorzystania znaku w warunkach normalnej eksploatacji  
tunelu, znak zakazu B-33 o średnicy 900 mm

### Tablica zmiennej treści mała



znak zmiennej treści 1700 x 800 mm: drugi element  
wyświetlanej sekwencji o zamknięciu tunelu: napis TUNEL  
DWORCEM ZAMKNIĘTY o rozdzielczości symboli 14x10 pikseli i  
wysokości 14 cm; tekst w kolorze żółtym; czytelność napisu z  
odległości 80 m.

System wideo-detekcji realizuje detekcję zdarzeń na podstawie analizy obrazów wizyjnych z kamer, oraz cyfrową rejestrację obrazów. Oprogramowanie umożliwia pełną kontrolę i zarządzanie systemami detekcji zdarzeń i zapisu cyfrowego oraz urządzeniami transmisji. System złożony jest z 16 kamer dostarczających obrazy w standardzie MPEG-4 do kart VIP/T, które realizują algorytmy wideo-detekcji zdarzeń alarmowych oraz informacji. Wykryte zdarzenia sygnalizowane są w postaci wiadomości alarmowych na wizualizacji. Wykryte zdarzenia przekazywane są również do sterownika PLC, który na ich podstawie uruchamia odpowiedni algorytm sterujący ruchem drogowym w tunelu oraz na skrzyżowaniach w pobliżu tunelu. System monitoringu i wideo-detekcji obejmuje swoim zasięgiem 12 stref tj. cały tunel oraz obszar wjazdu i wyjazdu z tunelu.

System detekcji umożliwia realizację następujących scenariuszy: niewłaściwy kierunek jazdy, zator, dym, pieszy w tunelu, zatrzymany pojazd, wolno poruszający się pojazd, uszkodzenie kamery przy uwzględnieniu pięciu poziomów obsługi (normalny, zagęszczony, powolny, zatłoczenie, ruch-postój).

System komunikacji oparty jest na sieci światłowodowej. Celem światłowodowej magistrali transmisji danych jest zagwarantowanie trwałego połączenia pomiędzy sterownikiem centralnym S7-300 zlokalizowanym w szafie sterowniczej w tunelu a urządzeniami peryferyjnymi do sterowania ruchem drogowym tj. z sygnalizacjami świetlnymi zlokalizowanymi przed wjazdami do tunelu oraz ze znakami zmiennej treści zabudowanymi na bramach drogowaskazowych na ulicach: Pawia, Szlak, Warszawska, Słowackiego, Rakowicka, Lubomirskiego, Wita Stwosza. Do przesyłania sygnałów sterujących do urządzeń peryferyjnych wykorzystano:

- światłowodową magistralę Modbus RTU do komunikacji z tablicami zmiennej treści,
- światłowodową magistralę Profibus DP do komunikacji ze sterownikami sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach,
- światłowodową magistralę Ethernet do komunikacji z tablicami zmiennej treści w zakresie ich serwisowania,
- Sieć GMS do wysyłania informacji SMS o stanach alarmowych.



**WYKAZ ILOŚCIOWY URZĄDZEŃ SYGNALIZACJI ŚWIETNEJ  
W TUNELU DROGOWYM POD DWORCEM GŁ., BĘDĄCYM  
PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA.**

Grupa urz.	Lokalizacja	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn. miary	Uwagi w tym dot. gwarancji
Tablice zmiennej treści zainstalowane na ulicach dojazdowych do tunelu:	ul. Pawia przy wyjeździe BUS z torowiska, w tym:	- brama TCP Modbus	EM-102		1	szt.	
		- konwerter sygn. Modbus RTU Fiber Optic/RS485	ODW-631	Westermo	1	szt.	
		- przełącznik Ethernet	SDW-532	Westermo	1	szt.	
		- przełącznica światłowodowa	PS-3/48	Optomer	2	szt.	
		- komparator napięcia					
		- zasilacz buforowy	AD55A	Introl	1	szt.	
		- akumulator 12V 16Ah			1	szt.	
	al. Słowackiego przed skrzyż. Słowackiego-Warszawska-Pawia:	Konstrukcja stalowa wysięgnikowa (skrajnia pionowa 5m) z podestem serwisowym wraz z fundamentem i zakotwieniem pod tablicę zmiennej treści graficzno-tekstową dużą		Progress, Katowice	1	szt.	
		Tablica zmiennej treści (graficzno-tekstowa) duża (TD-4), w tym:	VerbaTraffic ERGBY 18.75-48x48+ERGB 25-120x40	Aesys, Włochy	1	szt.	
		- sterownik	VMS-102		1	szt.	
		- brama TCP Modbus	EM-102		1	szt.	

Grupa urz..	Lokalizacja	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn. miary	Uwagi w tym dot. gwarancji
		- konwerter sygn. Modbus RTU Fiber Optic/RS485	ODW-631	Westermo	1	szt.	
		- przełącznik Ethernet	SDW-532	Westermo	1	szt.	
		- przełącznica światłowodowa	PS-8/12	Optomer	1	szt.	
		- komparator napięcia					
		- zasilacz buforowy	AD55A	Introl	1	szt.	
		- akumulator 12V 16Ah			1	szt.	
	ul. Rakowicka przed skrzyż. Rakowicka-Lubomirskiego-Stwojsza od strony ul. Lubicz.	Słup stalowy wsporczy (dł. 4,2m) pod tablicę zmiennej treści tekstową małą wraz z fundamentem i zakotwieniem		Progress, Katowice	1	szt.	
		Tablica zmiennej treści (tekstowa), mała (TM-5), w tym:	VerbaTraffic HG 10.16-144x56/1	Aesys, Włochy	1	szt.	
		- sterownik	VMS-102		1	szt.	
		- brama TCP Modbus	EM-102		1	szt.	
		- konwerter sygn. Modbus RTU Fiber Optic/RS485	ODW-632	Westermo	1	szt.	
		- przełącznik Ethernet	SDW-532	Westermo	1	szt.	
		- przełącznica światłowodowa	PS-8/12	Optomer	1	szt.	
		- komparator napięcia					
		- zasilacz buforowy	AD55A	Introl	1	szt.	
		- akumulator 12V 16Ah			1	szt.	

Grupa urz...	Lokalizacja	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn. miary	Uwagi w tym dot. gwarancji
	ul. Lubomirskiego przed skrzyż. Rakowicka-Lubomirskiego-Stwosza od strony Ronda Mogińskiego:	Konstrukcja stalowa wysięgnikowa (skrajnia pionowa 5m) z podestem serwisowym wraz z fundamentem i zakotwieniem pod tablicę zmiennej treści graficzno-tekstową dużą		Progress, Katowice	1	szt.	
		Tablica zmiennej treści (graficzno-tekstowa) duża (TD-6), w tym:	VerbaTraffic ERGBY 18.75-48x48+ERGB 25-120x40	Aesys, Włochy	1	szt.	
		- sterownik	VMS-102		1	szt.	
		- brama TCP Modbus	EM-102		1	szt.	
		- konwerter sygn. Modbus RTU Fiber Optic/RS485	ODW-631	Westermo	1	szt.	
		- przełącznik Ethernet	SDW-532	Westermo	1	szt.	
		- przełącznica światłowodowa	PS-8/12	Optomer	1	szt.	
		- komparator napięcia					
		- zasilacz buforowy	AD55A	Introl	1	szt.	
		- akumulator 12V 16Ah			1	szt.	
Znaki drogowe zabudowane na portalach wjazdowych do tunelu:	ul. Kalinowskiego portal tunelu od strony drogi zbiorczej	Konstrukcja stalowa podwieszana pod znak zmiennej treści piktogramowy		Progress, Katowice	2	szt.	

Grupa urz...	Lokalizacja	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn. miary	Uwagi w tym dot. gwarancji
		Znak drogowy zmiennej treści piktogramowy (S4 i S7) wraz z kablami sygnałowymi i zasilającymi	SGN/3S/3EG	Aesys, Włochy	2	szt.	
		Regulator jasności	VRL/F3		1	szt.	
	ul. Kalinowskiego portal tunelu od strony ul. Wita Stwosza:	Konstrukcja stalowa podwieszana pod znak zmiennej treści piktogramowy		Progress, Katowice	2	szt.	
		Znak drogowy zmiennej treści piktogramowy (S4 i S7) wraz z kablami sygnałowymi i zasilającymi	SGN/3S/3EG	Signalco, Włochy	2	szt.	
		Regulator jasności	VRL/F3		1	szt.	
Tablice zmiennej treści zainstalowane na ulicach dojazdowych do tunelu:	ul. Pawia przy wjeździe BUS na torowisko:	Słup stalowy wsporczy (dł. 4,2m) pod tablicę zmiennej treści tekstową małą wraz z fundamentem i zakotwieniem		Progress, Katowice	1	szt.	
		Tablica zmiennej treści (tekstowa) mała (TM-1), w tym:	VerbaTraffic HG 10.16-144x56/1	Aesys, Włochy	1	szt.	
		- sterownik	VMS-102		1	szt.	
		- brama TCP Modbus	EM-102		1	szt.	

Grupa urz..	Lokalizacja	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn. miary	Uwagi w tym dot. gwarancji
		- konwerter sygn. Modbus RTU Fiber Optic/RS485	ODW-631	Westermo	1	szt.	
		- przełącznik Ethernet	SDW-532	Westermo	1	szt.	
		- przełącznica światłowodowa	PS-8/12	Optomer	1	szt.	
		- komparator napięcia					
		- zasilacz buforowy	AD55A	Introl	1	szt.	
		- akumulator 12V 16Ah			1	szt.	
	ul. Szlak między ul. Warszawską a Pawią;	Słup stalowy wsporczy (dł. 4,2m) pod tablicę zmiennej treści tekstową małą wraz z fundamentem i zakotwieniem		Progress, Katowice	1	szt.	
		Tablica zmiennej treści (tekstowa) mała (TM-2), w tym:	VerbaTraffic HG 10.16-144x56/1	Aesys, Włochy	1	szt.	
		- sterownik	VMS-102		1	szt.	
		- brama TCP Modbus	EM-102		1	szt.	
		- konwerter sygn. Modbus RTU Fiber Optic/RS485	ODW-632	Westermo	1	szt.	
		- przełącznik Ethernet	SDW-532	Westermo	1	szt.	
		- przełącznica światłowodowa	PS-8/12	Optomer	1	szt.	
		- komparator napięcia					
		- zasilacz buforowy	AD55A	Introl	1	szt.	
		- akumulator 12V 16Ah			1	szt.	

Grupa urz..	Lokalizacja	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn. miary	Uwagi w tym dot. gwarancji
	ul. Pawia przy wyjeździe BUS z torowiska, w tym:	Konstrukcja stalowa wysięgnikowa (skrajnia pionowa 5m) z podestem serwisowym wraz z fundamentem i zakotwieniem pod tablicę zmiennej treści graficzno-tekstową dużą		Progress, Katowice	1	szt.	
		Tablica zmiennej treści (graficzno-tekstowa) duża (TD-3), w tym:	VerbaTraffic ERGBY 18.75-48x48+ERGB 25-120x40	Aesys, Włochy	1	szt.	
		- sterownik	VMS-102		1	szt.	
Stacja automatyki (AS), w tym:		Komputer przemysłowy (serwer) wraz z systemem operacyjnym Windows XP Professional (PC nr 1)	SIMATIC BOX PC840	Siemens, Niemcy	1	szt.	Przeznaczenie - syst. wideo-detekcji gromadzenie danych o zdarzeniach i zapisy wideo wybranych zdarzeń w bazie MySQL oraz udostępnianie danych. Oprogr.: T-Port Server; SIMATIC NET Softnet S7; aplikacja do przekazyw. danych MySQL do sterown. PLC.

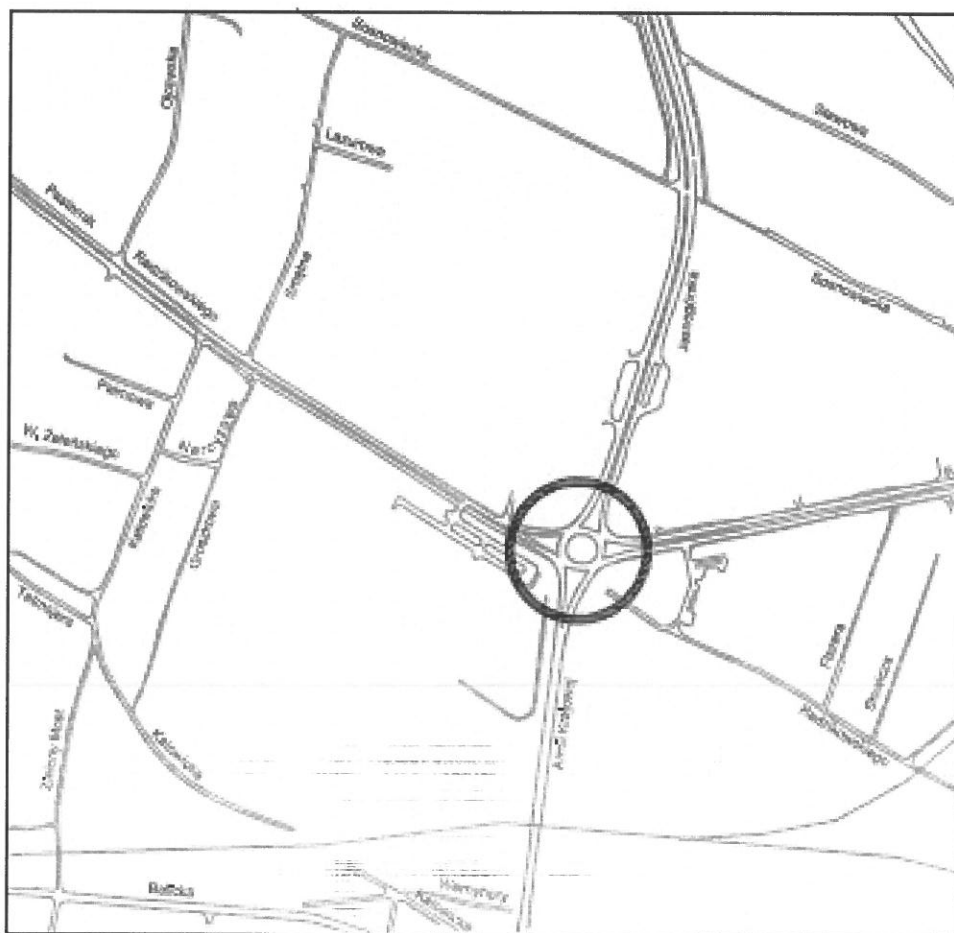


Grupa urz...	Lokalizacja	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn. miary	Uwagi w tym dot. gwarancji
		Komputer przemysłowy (serwer) wraz z systemem operacyjnym Windows XP Professional (PC nr 2)	SIMATIC BOX PC840	Siemens, Niemcy	1	szt.	Przeznaczenie - interfejs użytkownika, komunikacja z bazą danych. Oprogr.: podgląd zdarzeń z syst. wideo-detekcji T-Port Client; wizualizacja i sterowanie SIMATIC WinCC; STEP7; aplikacja WINCC.
		Monitor TFT 19"	SIMATIC FLAT PANEL FP77-19	Siemens, Niemcy	1	szt.	
		Przełącznica 2xVGA, 2xPS/2	DKVM-CB	D-link	1	szt.	
		Klawiatura	DKVM-2K	D-link	1	szt.	
		Myszka			1	szt.	
	elementy komunikacji, w tym:	Konwerter sygn. Profibus DP Fiber Optic/RS485	OML-G12/1300	Siemens, Niemcy	1	szt.	
		- konwerter sygn. Modbus RTU Fiber Optic/RS485	ODW-632	Westermo	2	szt.	
		Urządzenie n/o GSM/GPRS	MC45		1	szt.	
		Przełącznik Ethernet	SDW-532	Westermo	2	szt.	
		Przełącznik Ethernet 24+2 porty	3C17300A	3COM	1	szt.	
		Przełącznica światłowodowa	PS-19/48	Optomer	2	szt.	
	elementy zasilania AC i DC stacji automatyki, w tym:	Zasilacz 24VDC, 20A	SITOP	Siemens, Niemcy	1	szt.	zasilanie OML, ODW, SDW, kaset VIP/T.

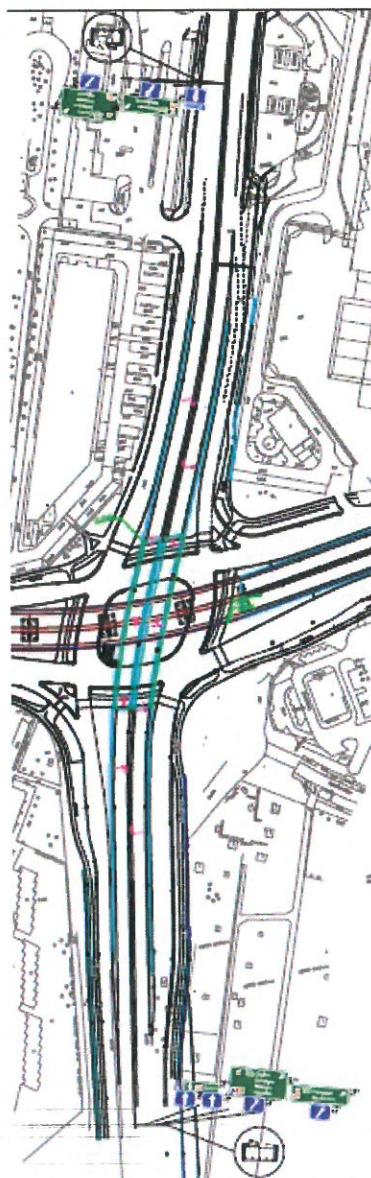
Grupa urz..	Lokalizacja	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jedn. miary	Uwagi w tym dot. gwarancji
		Zasilacz 12VDC, 4,5A	LOGO POWER	Siemens, Niemcy	1	szt.	zasilanie WR
		UPS 100VA	A1000-19	Masterguard	2	szt.	
		Bateria akumulatorów 100VA	BP A1000-19	Masterguard	2	szt.	
		Komplet wyłączników, zabezpieczeń nadprądowych, bezpieczników, ochronników przepięciowych itp..			1	kpl.	
Pozostałe elementy syst.		Kable zasilające tablice zmiennej treści wyprowadzone ze sterowników syg. świetlnych SYG_77; SYG_79; SYG_83 i SYG_100			1	kpl.	
		Sieć kabli światłowodowych łączących ww. stację automatyki (AS) z tablicami zmiennej treści i sterownikami sygnalizacji świetlnych na skrzyż. poprzez ww. punkty dostępowe określona jest w załączniku nr 9 do Specyfikacji.					

## A. OPIS SYSTEMU MONITORINGU W TUNELU DROGOWYM POD RONDEM OFIAR KATYNIA.

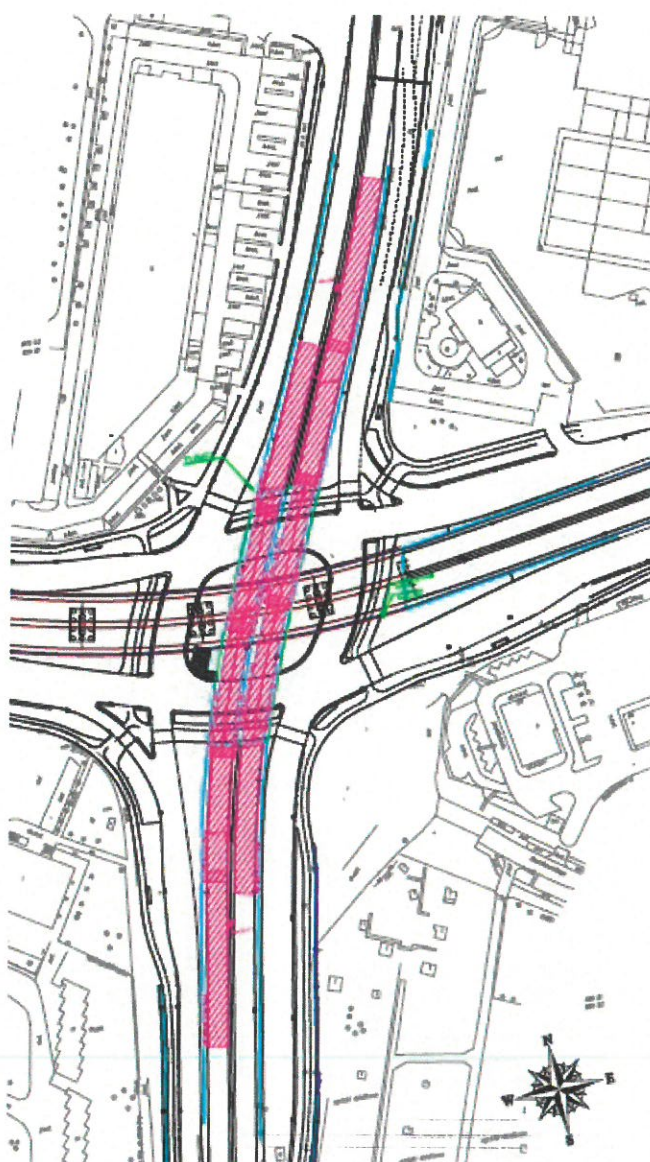
### 1. Lokalizacja monitoringu tunelu pod Rondem Ofiar Katynia.



Rys. 1. Mapa poglądowa z lokalizacją tunelu drogowego pod Rondem Ofiar Katynia.



Rys.2. Lokalizacja urządzeń monitoringu wideo pod Rondem Ofiar Katynia.



Rys. 3. Lokalizacja kamer wideo wraz z ich strefami monitoringu.

## 2. Opis systemu monitoringu wideo tunelu drogowego pod Rondem Ofiar Katynia.

System ma na celu automatyczne wykrywanie sytuacji niebezpiecznych w tunelu, sterownie sygnalizatorami umieszczonymi nad pasami ruchu, wyświetlanie komunikatów na tablicy VMS, rejestrację i transmisję obrazu z kamer, wizualizację stanu ruchu w tunelu. W tym celu zainstalowane są urządzenia w postaci kart wideo detekcji wraz z kamerami, urządzeń rejestracji i transmisji sygnału wideo, sygnalizatorów S4 i S7, urządzeń komunikacji, tablic informacyjnych VMS, niezbędne okablowanie.

Zastosowany system wideodetekcji, automatycznie wykrywa następujące zdarzenia:

- a) Dla kamer w tunelu z podziałem na pasy ruchu:
  - Pojazdy poruszające się w kierunku niezgodnym z organizacją ruchu.
  - Wykrywanie pojazdów poruszających się wolno.
  - Zatrzymanie pojazdu.
  - Pieszy w tunelu.



- Porzucony, zgubiony przedmiot.
- b) Dotyczące widoczności:
  - Wystąpienia zadymienia lub mgły w tunelu.
- c) Dla kamer poza tunelem bez podziału na pasy ruchu:
  - Dotyczące ruchu:
    - i. Pojazdy poruszające się w kierunku niezgodnym z organizacją ruchu.
    - ii. Wykrywanie pojazdów poruszających się wolno.
    - iii. Zatrzymanie pojazdu.

Wystąpienie jednego z powyższych zdarzeń automatycznie powinno generować wystąpienie alarmu z podziałem na nawy i pas ruchu, którego sygnał zostanie wizualizowany na stanowisku operatora oraz wpłynie na zmianę programu sterownika sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniu Ronda Ofiar Katynia. Karta wideodetekcji wyposażona jest w algorytm sprawdzania jakości obrazu. Dla uniknięcia lub ograniczenia wpływu sztucznego oświetlenia w tunelu na pracę wideodetekcji przewiduje się wprowadzenie sygnału z szafy oświetlenia o każdej zmianie natężenia oświetlenia.

### 3. Urządzenia i elementy składowy systemu monitoringu w tunelu drogowym pod Rondem Ofiar Katynia.

#### a) Tablica informacyjna VMS.

Zainstalowane są dwie tablice wykonane w technice LED o pełnej matrycy RGB przystosowanej do wyświetlania komunikatów tekstowych oraz symboli i obrazów w pełnej gamie kolorów. Na wlotach do tunelu (na poziomie 0), zamontowane są na konstrukcji wsporczej dla tablic VMS, sygnalizatory S4, S7 oraz tablice drogowaskazowe. Lokalizację przedstawiono na rys. nr 2.

Komunikaty wyświetlane na tablicy informacyjnej VMS.

Kierunek północ - południe	Kierunek południe - północ

#### b) Sygnalizatory S4 i S7.

Sygnalizatory S4 wykonywane w technice LED w ilości 4 szt. zainstalowane są nad pasami ruchu, na portalu tunelu. Na bramownicy gdzie zainstalowane są tablice informacyjne VMS i drogowaskazowe dodatkowo zamontowane są sygnalizatory S4 i S7. Lokalizację przedstawiono na rys. nr 4.



Rys. nr 4. Konstrukcje wsporcze wraz z tablicami informacyjnymi: od lewej wlot południowy oraz wlot północny.

c) Szafa światłowodowa zlokalizowana przy sterowniku sygnalizacji świetlnej, nad tunelem.

Karty wideodetekcji, urządzenia sterowania, rejestracji i transmisji wideo, komunikacji zlokalizowane są w szafie kabli światłowodowych zlokalizowanych przy sterowniku sygnalizacji świetlnej obsługującej skrzyżowanie Rondo Ofiar Katynia. Ze względu na to, że w chwili obecnej nie ma możliwości zestawienia połączenia kablowego dla transmisji danych zastosowano rozwiązanie oparte na transmisji EDGE/3G. Zastosowano rejestrator umożliwiający ciągły zapis sygnału wideo lokalnie z wysoką jakością płynnego obrazu dla celów przeglądania i archiwizowania, natomiast dla celów stałego monitoringu transmisji obrazu została ograniczona do przepustowości zastosowanego łącza.

