

Dokumentacja powykonawcza
Budowa Drogi ekspresowej S-69
Bielsko – Biała – Żywiec – Zwardoń,
Odcinek C2 Szare – Laliki km 38+479,00 - km 43+155,74
Wyposażenie tunelu.
T11.01.10. – Wyposażenie techniczno – komunikacyjne
tunelu.

ZAMAWIAJĄCY:	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w Warszawie
INWESTOR:	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w Warszawie
NR UMOWY:	01/LAL/2008
STADIUM:	Dokumentacja powykonawcza nr 018/2008
OBIEKT:	Droga Ekspresowa S-69 Bielsko – Biała – Żywiec – Zwardoń
ADRES:	Odcinek C2: Szare – Laliki km 40+475,00 – 43+155,74
ZESPÓŁ	
PROJEKTOWY:	
SPRAWDZIŁ:	
Listopac	

II.5. Dokumenty powiązane

Z dokumentacją powykonawczą nr 018/2008 pt. „Dokumentacja powykonawcza Budowa Drogi Ekspresowej S-69 Bielsko – Biała – Żywiec – Zwardoń, Odcinek C2 Szare – Laliki km 40+475,00 do km 43+155,74. Wyposażenie tunelu. T11.01.10. – Wyposażenie techniczno – komunikacyjne tunelu.” powiązane są następujące projekty montażowe:

- Dokumentacja powykonawcza nr 018/2008 pt.: „Dokumentacja powykonawcza Budowa Drogi Ekspresowej S-69 Bielsko – Biała – Żywiec – Zwardoń, Odcinek C2 Szare – Laliki km 40+475,00 do km 43+155,74. Wyposażenie tunelu. T11.01.06. – Monitoring.”
- Dokumentacja powykonawcza nr 018/2008 pt.: „Dokumentacja powykonawcza Budowa Drogi Ekspresowej S-69 Bielsko – Biała – Żywiec – Zwardoń, Odcinek C2 Szare – Laliki km 40+475,00 do km 43+155,74. Wyposażenie tunelu. T11.01.08. – System sterowania.”

II.6. Lokalizacja urządzeń sterowania ruchem

Urządzenia systemu wyposażenia techniczno – komunikacyjnego tunelu zgrupowane zostały w kilku lokalizacjach noszących nazwę stacji drogowych (SDxy, gdzie xy oznacza numer stacji). Przybliżona lokalizacja, urządzenia wchodzące w skład danej stacji oraz funkcje stacji zostały podane poniżej.

II.6.1. Stacja drogowa SD01

Lokalizacja stacji:

- południowa strona tunelu w odległości ok. 410 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- konstrukcja bramowa S01-B3 z podestem serwisowym,
- znak zmiennej treści VMS_1S (informujący o zamknięciu tunelu) umieszczony na konstrukcji S01-B3,
- znak zmiennej treści VMS_2S (wyświetlający znaki ostrzegawcze) umieszczony na konstrukcji S01-B3,
- szafka sterowniczo – przyłączeniowa SSP01 z wyposażeniem umożliwiającym zasilanie i sterowanie znakami VMS_1S oraz VMS_2S.

Funkcje stacji:

- poinformowanie jadących w kierunku tunelu o zamknięciu tunelu,
- ostrzeżenie kierowców o niebezpieczeństwie występującym w tunelu lub jego pobliżu.

II.6.2. Stacja drogowa SD02

Lokalizacja stacji:

- południowa strona tunelu w odległości ok. 220 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- słup S01-S11,
- kamera wideodetekcji K1 zamocowana na słupie S01-S11,
- kamera wideodetekcji K2 zamocowana na słupie S01-S11.

Funkcje stacji:

- pozyskiwanie sygnału wizyjnego na potrzeby systemu wideodetekcji.

II.6.3. Stacja drogowa SD03

Lokalizacja stacji:

- południowa strona tunelu w odległości ok. 110 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji.

- wysięgnik S01-W2,
- sygnalizator SS1 umieszczony na pionowym ramieniu wysięgnika S01-W2,
- sygnalizator SS1.1 wraz z ekranem kontrastowym umieszczony na poziomym ramieniu wysięgnika S01-W2,
- sterownik drogowy STD1,
- zaporę drogową Zap.1,
- ~~fotoradar FR1~~.

Funkcje stacji:

- rejestrowanie wykroczeń kierowców polegających na przekroczeniu dozwolonej prędkości – z wykorzystaniem fotoradaru,
- sterowanie zaporą drogową i informacjami wyświetlanymi na sygnalizatorach świetlnych według określonych planów ruchu – z wykorzystaniem sterownika drogowego,
- wyświetlanie kierującym informacji o pozwoleniu lub zakazie wjazdu do tunelu za pomocą trójbarwnej sygnalizacji świetlnej sygnalizatorów świetlnych,
- fizyczne zamknięcie dojazdu do tunelu za pomocą zapory drogowej.

II.6.4. Stacja drogowa SD04

Lokalizacja stacji:

- południowa strona tunelu w odległości ok. 90 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- konstrukcja bramowa S01-B1 z podestem serwisowym,
- tablica alfanumeryczna INFO1 umieszczona na konstrukcji S01-B1,
- kamera wideodetekcji K3 umieszczona na konstrukcji S01-B1,
- kamera wideodetekcji K4 umieszczona na konstrukcji S01-B1,
- szafka sterowniczo – przyłączeniowa SSP04 z wyposażeniem umożliwiającym zasilanie kamer K1, K2, K3, K4, sterownika drogowego STD1, zapory drogowej Zap.1, fotoradaru ~~FR1~~, tablicy INFO1 i sterowania sterownikiem drogowym STD1 i tablicą INFO1.

Funkcje stacji:

- wyświetlanie informacji o sytuacji w tunelu w formie tekstowej (treści alfanumeryczne na części tekstowej) i graficznej (znaki drogowe w części graficznej) na tablicy INFO1,
- pozyskiwanie sygnału wizyjnego na potrzeby systemu wideodetekcji.

II.6.5. Stacja drogowa SD05

Lokalizacja stacji:

- południowa strona tunelu w odległości ok. 40 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- słup S01-S7,
- słup S01-S9,
- kamera wideodetekcji K5 umieszczona na słupie S01-S9,
- kamera wideodetekcji K6 umieszczona na słupie S01-S9,
- kamera wideodetekcji K7 umieszczona na słupie K01-S9.

Funkcje stacji:

- pozyskiwanie sygnału wizyjnego na potrzeby systemu wideodetekcji.

II.6.6. Stacja drogowa SD06

Lokalizacja stacji:

- południowy portal tunelu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- belka pozioma S01-B19,
- wspornik S01-W17,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_01 umieszczony na belce S01-B19,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_02 umieszczony na belce S01-B19,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_11 umieszczony na belce S01-B19,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_12 umieszczony na belce S01-B19,
- radar dopplerowski RD1 umieszczony na belce S01-B19,
- radar dopplerowski RD4 umieszczony na belce S01-B19,
- sygnalizator świetlny SS2 umieszczony na wsporniku S01-W17.

Funkcje stacji:

- uniemożliwienie wjazdu do tunelu w razie sytuacji awaryjnej – poprzez sygnalizator świetlny,
- informowanie kierowców o otwarciu lub zamknięciu danego pasa ruchu, ewentualnie przekierowanie na sąsiedni pas ruchu – za pomocą znaków stanu pasa ruchu,
- pomiary prędkości i zliczanie ilości przejeżdżających pojazdów – z wykorzystaniem radarów dopplerowskich.

II.6.7. Stacja drogowa SD07

Lokalizacja stacji:

- połowa długości tunelu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- belka pozioma S01-B22,
- wspornik S01-B20,
- wspornik S01-B21,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_03 umieszczony na belce S01-B22,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_04 umieszczony na belce S01-B22,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_09 umieszczony na belce S01-B22,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_10 umieszczony na belce S01-B22,

- znak zmiennej treści VMS_3S (wyświetlający znak zakazu wyprzedzania) umieszczone na wsporniku S01-B20,
- znak zmiennej treści VMS_4S (wyświetlający znak ograniczenia prędkości) umieszczony na wsporniku S01-B20,
- znak zmiennej treści VMS_3N (wyświetlający znak zakazu wyprzedzania) umieszczone na wsporniku S01-B21,
- znak zmiennej treści VMS_4N (wyświetlający znak ograniczenia prędkości) umieszczony na wsporniku S01-B21,

Funkcje stacji:

- informowanie kierowców o otwarciu lub zamknięciu danego pasa ruchu, ewentualnie przekierowanie na sąsiedni pas ruchu – za pomocą znaków stanu pasa ruchu,
- wyświetlanie informacji o zakazie wyprzedzania w tunelu – za pomocą znaków VMS_3S i VMS_3N,
- informowanie kierujących o obowiązującym ograniczeniu prędkości wewnątrz tunelu – za pomocą znaków VMS_4S i VMS_4N.

II.6.8.Stacja drogowa SD08**Lokalizacja stacji:**

- północny portal tunelu.

Urządzenia i konstrukcje wsparcze wchodzące w skład stacji:

- belka pozioma S01-B18,
- wspornik S01-W16,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_05 umieszczony na belce S01-B18,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_06 umieszczony na belce S01-B18,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_07 umieszczony na belce S01-B18,
- znak stanu pasa ruchu S4/7_08 umieszczony na belce S01-B18,
- radar dopplerowski RD2 umieszczony na belce S01-B18,
- radar dopplerowski RD3 umieszczony na belce S01-B18,
- sygnalizator świetlny SS4 umieszczony na wsporniku S01-W16.

Funkcje stacji:

- uniemożliwienie wjazdu do tunelu w razie sytuacji awaryjnej – poprzez sygnalizator świetlny,
- informowanie kierowców o otwarciu lub zamknięciu danego pasa ruchu, ewentualnie przekierowanie na sąsiedni pas ruchu – za pomocą znaków stanu pasa ruchu,
- pomiary prędkości i zliczanie ilości przejeżdżających pojazdów – z wykorzystaniem radarów dopplerowskich.

II.6.9. Stacja drogowa SD09

Lokalizacja stacji:

- północna strona tunelu w odległości ok. 40 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- słup S01-S8,
- słup S01-S10,
- kamera wideodetekcji K26 umieszczona na słupie S01-S8,
- kamera wideodetekcji K27 umieszczona na słupie S01-S8,
- kamera wideodetekcji K28 umieszczona na słupie K01-S8.

Funkcje stacji:

- pozyskiwanie sygnału wizyjnego na potrzeby systemu wideodetekcji.

II.6.10. Stacja drogowa SD10

Lokalizacja stacji:

- północna strona tunelu w odległości ok. 100 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- konstrukcja bramowa S01-B4 z podestem serwisowym,
- tablica alfanumeryczna INFO2 umieszczona na konstrukcji S01-B4,
- kamera wideodetekcji K29 umieszczona na konstrukcji S01-B4,
- kamera wideodetekcji K30 umieszczona na konstrukcji S01-B4,
- szafka sterowniczo – przyłączeniowa SSP10 z wyposażeniem umożliwiającym zasilanie kamer K29, K30, K31, K32, sterownika drogowego STD2, zapory drogowej Zap.2, ~~fotoradaru FR2~~, tablicy INFO2 i sterowania sterownikiem drogowym STD2 i tablicą INFO2.

Funkcje stacji:

- wyświetlanie informacji o sytuacji w tunelu w formie tekstowej (treści alfanumeryczne na części tekstowej) i graficznej (znaki drogowe w części graficznej) na tablicy INFO2,
- pozyskiwanie sygnału wizyjnego na potrzeby systemu wideodetekcji.

II.6.11. Stacja drogowa SD11

Lokalizacja stacji:

- północna strona tunelu w odległości ok. 120 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- wysięgnik S01-W5,
- sygnalizator SS3 umieszczony na pionowym ramieniu wysięgnika S01-W5,
- sygnalizator SS3.1 wraz z ekranem kontrastowym umieszczony na poziomym ramieniu wysięgnika S01-W5,
- sterownik drogowy STD2,
- zaporę drogową Zap.2,
- ~~fotoradar FR2~~.

Funkcje stacji:

- rejestrowanie wykroczeń kierowców polegających na przekroczeniu dozwolonej prędkości – z wykorzystaniem fotoradaru,
- sterowanie zaporą drogową i informacjami wyświetlanymi na sygnalizatorach świetlnych według określonych planów ruchu – z wykorzystaniem sterownika

- drogowego,
- wyświetlanie kierującym informacji o pozwoleniu lub zakazie wjazdu do tunelu za pomocą trójbarwnej sygnalizacji świetlnej sygnalizatorów świetlnych,
- fizyczne zamknięcie dojazdu do tunelu za pomocą zapory drogowej.

II.6.12.Stacja drogowa SD12

Lokalizacja stacji:

- północna strona tunelu w odległości ok. 230 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- słup S01-S12,
- kamera wideodetekcji K31 zamocowana na słupie S01-S12,
- kamera wideodetekcji K32 zamocowana na słupie S01-S12.

Funkcje stacji:

- pozyskiwanie sygnału wizyjnego na potrzeby systemu wideodetekcji.

II.6.13.Stacja drogowa SD13

Lokalizacja stacji:

- północna strona tunelu w odległości ok. 430 m od portalu.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- konstrukcja bramowa S01-B6 z podestem serwisowym,
- znak zmiennej treści VMS_1N (informujący o zamknięciu tunelu) umieszczony na konstrukcji S01-B6,
- znak zmiennej treści VMS_2N (wyświetlający znaki ostrzegawcze) umieszczony na konstrukcji S01-B6,
- szafka sterowniczo – przyłączeniowa SSP13 z wyposażeniem umożliwiającym zasilanie i sterowanie znakami VMS_1N oraz VMS_2N.

Funkcje stacji:

- poinformowanie jadących w kierunku tunelu o zamknięciu tunelu,
- ostrzeżenie kierowców o niebezpieczeństwie występującym w tunelu lub jego pobliżu.

II.6.14.Stacja drogowa SD14

Lokalizacja stacji:

- okolice ronda w Miłówce od strony Rajczy.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- konstrukcja bramowa S01-B13,
- znak panelowy ZP_01 umieszczony na konstrukcji S01-B13.

Funkcje stacji:

- poinformowanie kierowców o zamknięciu tunelu i pokierowanie kierujących pojazdami o masie powyżej 15t na objazd.

II.6.15. Stacja drogowa SD15

Lokalizacja stacji:

- okolice ronda w Milówce od strony Węgierskiej Górki.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- znak panelowy ZP_02.

Funkcje stacji:

- poinformowanie kierowców o zamknięciu tunelu i pokierowanie kierujących pojazdami o masie powyżej 15t na objazd.

II.6.16. Stacja drogowa SD16

Lokalizacja stacji:

- bezpośrednio przed węzłem Laliki I od strony Milówki.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- konstrukcja wsporcza S01-B12,
- znak panelowy ZP_03 umieszczony na konstrukcji S01-B12 i wyposażony w system zasilania solarnego,
- znak zmiennej treści VMS_5N umieszczony na konstrukcji S01-B12 i wyposażony w system zasilania solarnego.

Funkcje stacji:

- poinformowanie kierowców o zamknięciu tunelu i pokierowanie ich na objazd.

II.6.17. Stacja drogowa SD17

Lokalizacja stacji:

- łącznica na węźle Laliki I.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- znak panelowy ZP_04 umieszczony na specjalnej konstrukcji wsporczej i wyposażony w system zasilania solarnego.

Funkcje stacji:

- pokierowanie kierowców na objazd w przypadku zamknięcia tunelu.

II.6.18. Stacja drogowa SD18

Lokalizacja stacji:

- przed skrzyżowaniem dróg 942 i 69 od strony Istebnej.

Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:

- znak panelowy ZP_05 umieszczony na specjalnej konstrukcji wsporczej i wyposażony w system zasilania solarnego.

Funkcje stacji:

- pokierowanie kierowców na objazd w przypadku zamknięcia tunelu.

DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	NUMER 018/2008	STRONA 14/44
<p>II.6.19.Stacja drogowa SD19</p> <p>Lokalizacja stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • okolice ronda na węźle Laliki II od strony Rajczy. <p>Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znak panelowy ZP_06 umieszczony na specjalnej konstrukcji wsporczej i wyposażony w system zasilania solarnego. <p>Funkcje stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pokierowanie kierowców na objazd w przypadku zamknięcia tunelu. <p>II.6.20.Stacja drogowa SD20</p> <p>Lokalizacja stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • okolice węzła Laliki II – przy drodze od strony Rajczy. <p>Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znak panelowy ZP_07 umieszczony na specjalnej konstrukcji wsporczej i wyposażony w system zasilania solarnego. <p>Funkcje stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pokierowanie kierowców na objazd w przypadku zamknięcia tunelu. 		
<p>II.6.21.Stacja drogowa SD21</p> <p>Lokalizacja stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • okolice węzła Laliki II – przy zjeździe z drogi S69 dla kierunku Zwardoń - Żywiec. <p>Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • znak panelowy ZP_08 umieszczony na specjalnej konstrukcji wsporczej i wyposażony w system zasilania solarnego. <p>Funkcje stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • pokierowanie kierowców na objazd w przypadku zamknięcia tunelu. <p>II.6.22.Stacja drogowa SD22</p> <p>Lokalizacja stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bezpośrednio przed węzłem Laliki II od strony Zwardonia. <p>Urządzenia i konstrukcje wsporcze wchodzące w skład stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • konstrukcja wsporcza S01-B11, • znak panelowy ZP_09 umieszczony na konstrukcji S01-B11 i wyposażony w system zasilania solarnego, • znak zmiennej treści VMS_5S umieszczony na konstrukcji S01-B11 i wyposażony w system zasilania solarnego. <p>Funkcje stacji:</p> <ul style="list-style-type: none"> • poinformowanie kierowców o zamknięciu tunelu i pokierowanie ich na objazd. 		

II.6.23. Stacja drogowa SD23

Lokalizacja stacji:

- MOP Zwardoń – przed rondem na terenie byłego terminala granicznego.

Urządzenia i konstrukcje wsparcze wchodzące w skład stacji:

- znak panelowy ZP_10 umieszczony na specjalnej konstrukcji wsparczej i wyposażony w system zasilania solarnego.

Funkcje stacji:

- pokierowanie kierowców na objazd w przypadku zamknięcia tunelu.

II.6.24. Stacja drogowa SD24

Lokalizacja stacji:

- droga S69 – bezpośrednio przed MOP Zwardoń.

Urządzenia i konstrukcje wsparcze wchodzące w skład stacji:

- znak panelowy ZP_11 umieszczony na specjalnej konstrukcji wsparczej i wyposażony w system zasilania solarnego.

Funkcje stacji:

- poinformowanie kierowców o zamknięciu tunelu i pokierowanie kierujących pojazdami o masie powyżej 15t na objazd.

II.7. Opis zastosowanych urządzeń**II.7.1. System wideodetekcji**

System wideodetekcji został opisany w branży T11.01.06 Monitoring.

II.7.2. Radary dopplerowskie RD1, RD2, RD3, RD4

Radary dopplerowskie służą m. in. do pomiaru prędkości, zliczania pojazdów wjeżdżających do tunelu i opuszczających go. Użyto radarów FalconNET II firmy ViaTraffic, które zgodne jest z wymaganiami Specyfikacji.

II.7.3. Fotoradary FR1, FR2

Fotoradary służą do wykrywania i archiwizacji wykroczeń drogowych polegających na przekroczeniu dozwolonej prędkości przez pojazdy wjeżdżające do tunelu. Użyto fotoradarów Fotorapid CM firmy Zuraed.

II.7.4. Zapory drogowe Zap.1, Zap.2

Zapory drogowe służą do fizycznego zamknięcia dojazdu do tunelu w sytuacji zagrożenia. Ramię szlabanu wyposażone jest w czerwone naklejki ostrzegawcze i listwę oświetlającą, uaktywnianą przy opuszczaniu ramienia. Zastosowano zapory G2080 które zgodne są z wymogami specyfikacji.

II.7.5. Sterowniki drogowe STD1, STD2

Zadaniem sterowników drogowych jest sterowanie wyświetlaniem barwnych informacji na sygnalizatorach świetlnych wynikających z programów sygnalizacji świetlnej. Dodatkowym zadaniem sterowników drogowych jest bezpośrednie sterowanie zaporami drogowymi. Zastosowano sterowniki EC-2. Jest to urządzenie spełniające wymagania zawarte w „Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej”. Dodatkowo sterownik wyposażony jest w kartę rozszerzeń do obsługi pętli indukcyjnych oraz kartę wejść/wyjść cyfrowych. Szczegóły techniczne sterownika znajdują się w dołączonych instrukcjach.

II.7.6. Latarnie sygnalizatorów świetlnych SS1, SS1.1, SS2, SS3, SS3.1, SS4

Zadaniem latarni sygnalizatorów świetlnych jest wyświetlanie trójbarwnej informacji o możliwości wjechania do tunelu. Średnica soczewki sygnalizatora wynosi 300 mm. Każdy sygnalizator posiada trzy komory sygnałowe. Zastosowane zostały latarnie Mondial firmy Swarco-Futurit z wkładami LED 3-ciej generacji. Dodatkowo sygnalizatory SS1.1 i SS3.1 wyposażone zostały w ekrany kontrastowe zgodne z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji o drogowej sygnalizacji świetlnej”.

II.7.7. Tablice alfanumeryczne INFO1 i INFO2

Tablice alfanumeryczne składają się z części tekstowej i części graficznej. Część tekstowa umożliwia wyświetlanie tekstu w 3 wierszach po 18 znaków każdy. Część graficzna umieszczona jest po prawej stronie części tekstowej i umożliwia wyświetlanie znaków drogowych w pełnej palecie RGB. Zastosowano tablice VMS.T.CW.3.18.285/G1.RGB.32L firmy . Są to znaki wykonane w technologii LED. Obudowy znaków wykonane są ze stali nierdzewnej DIN 1.4571. Znaki wyposażone są w układ umożliwiający dostrojenie jasności świecenia do zewnętrznych warunków oświetleniowych. Obudowa i płyta czołowa wykonane są z materiałów zapobiegających powstawaniu odbicia światła mogącego powodować oślepienie uczestników ruchu. Znaki spełniają wymagania norm EN 12966-1:2005, EN 12966-2:2005, EN 12966-3:2005.

II.7.8. Znaki stanu pasa ruchu S4/7_xy

Znaki stanu pasa ruchu informują o otwartości, zamknięciu bieżącego pasa ruchu, lub o konieczności zmiany pasa ruchu na sąsiedni. Możliwe jest wyświetlanie czterech symboli – zielonej strzałki skierowanej w dół, czerwonego krzyża, żółtych strzałek skierowanych w prawy dół lub lewy dół. Zastosowano znaki typu LCS.AC.RGA4

Są to znaki wykonane w technologii LED. Obudowy znaków wykonane są ze stali nierdzewnej DIN 1.4571. Znaki wyposażone są w układ umożliwiający dostrojenie jasności świecenia do zewnętrznych warunków oświetleniowych. Obudowa i płyta czołowa wykonane są z materiałów zapobiegających powstawaniu odbicia światła mogącego powodować oślepienie uczestników ruchu. Znaki spełniają wymagania norm EN 12966-1:2005, EN 12966-2:2005, EN 12966-3:2005.

II.7.9. Znaki zmiennej treści VMS_1N, VMS_1S

Znaki VMS_1N i VMS_1S wyświetlają informację o zamknięciu tunelu w postaci piktogramu tunelu przekreślonego czerwonym krzyżem. Dodatkowo znaki te wskazują informację o odległości do miejsca zatrzymania. Zastosowano znaki typu VMS.RWA900TCM – to znaki wykonane w technologii LED. Obudowy znaków wykonane są ze stali nierdzewnej DIN 1.4571. Znaki wyposażone są w układ umożliwiający dostrojenie jasności świecenia do zewnętrznych warunków oświetleniowych. Obudowa i płyta czołowa wykonane są z materiałów zapobiegających powstawaniu odbicia światła mogącego powodować oślepienie uczestników ruchu. Znaki spełniają wymagania norm EN 12966-1:2005, EN 12966-2:2005, EN 12966-3:2005.

II.7.10. Znaki zmiennej treści VMS_2N, VMS_2S

Znaki VMS_2N i VMS_2S wyświetlają znaki ostrzegawcze A14, A29, A30, A33. Zastosowano znaki typu VMS.RGA1000CA firmy Microprocessador. Są to znaki wykonane w technologii LED. Obudowy znaków wykonane są ze stali nierdzewnej DIN 1.4571. Znaki wyposażone są w układ umożliwiający dostrojenie jasności świecenia do zewnętrznych warunków oświetleniowych. Obudowa i płyta czołowa wykonane są z materiałów zapobiegających powstawaniu odbicia światła mogącego powodować oślepienie uczestników ruchu. Znaki spełniają wymagania norm EN 12966-1:2005, EN 12966-2:2005, EN 12966-3:2005.

II.7.11. Znaki zmiennej treści VMS_3N, VMS_3S

Znaki VMS_3N i VMS_3S wyświetlają znak zakazu wyprzedzania. Zastosowano znaki typu LCS.PS.RW.6c14 – Są to znaki wykonane w technologii LED. Obudowy znaków wykonane są ze stali nierdzewnej DIN 1.4571. Znaki wyposażone są w układ umożliwiający dostrojenie jasności świecenia do zewnętrznych warunków oświetleniowych. Obudowa i płyta czołowa wykonane są z materiałów zapobiegających powstawaniu odbicia światła mogącego powodować oślepienie uczestników ruchu. Znaki spełniają wymagania norm EN 12966-1:2005, EN 12966-2:2005, EN 12966-3:2005.

II.7.12. Znaki zmiennej treści VMS_4N, VMS_4S

Znaki VMS_4N i VMS_4S wyświetlają znak ograniczenia prędkości. Możliwe jest wyświetlenie ograniczeń: 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100. Zastosowano znaki typu LCS.SL.RW6 f – Są to znaki wykonane w technologii LED. Obudowy znaków wykonane są ze stali nierdzewnej DIN 1.4571. Znaki wyposażone są w układ umożliwiający dostrojenie jasności świecenia do zewnętrznych warunków oświetleniowych. Obudowa i płyta czołowa wykonane są z materiałów zapobiegających powstawaniu odbicia światła mogącego powodować oślepienie uczestników ruchu. Znaki spełniają wymagania norm EN 12966-1:2005, EN 12966-2:2005, EN 12966-3:2005.

II.7.13. Znaki zmiennej treści VMS_5N, VMS_5S

Znaki VMS_5N i VMS_5S wyświetlają informację o zamknięciu tunelu w postaci piktogramu tunelu przekreślonego czerwonym krzyżem. Dodatkowo znaki wyświetlają treść „Tunel zamknięty”. Treść wyświetlana jest z wykorzystaniem diód LED. Zastosowano znaki firmy Swarco - Futurit. Znaki te umieszczone są na węzłach Laliki I i Laliki II.

II.7.14.Znaki panelowe ZP_xy

Funkcją znaków panelowych jest wcześniejsze ostrzeżenie kierujących o zamknięciu tunelu i przekierowaniu ich na objazd. Zastosowane znaki wykorzystują technologię obracających się pryzmów, które po obróceniu się wyświetlają odpowiednią treść znaku. Są to znaki odblaskowe, z folią 3-ciej generacji. Dodatkowo na słupie, na którym zamocowane zostały znaki, umieszczone zostały żółte światła ostrzegawcze uaktywniane w momencie zamknięcia tunelu. Sterowanie znakami odbywa się za pośrednictwem GSM. Zastosowano znaki firmy Bremicker Verkehrstechnik GmbH. Treści przedstawione na znakach odpowiadają wytycznym zawartym w docelowym projekcie organizacji ruchu dla drogi S69 na odcinku Milówka – Zwardoń.

II.8.Centrum Zarządzania Tunelem (CTZ)

Obsługowe Centrum Zarządzania Tunelem zostało utworzone w północnym budynku technicznym (ST2). System sterowania ruchem został włączony w całość systemu sterowania tunelem. Dokładny opis systemu sterowania znajduje się w opracowaniu z branży T.11.01.08. System sterowania.