

ZARZĄD DRÓG MIASTA KRAKOWA

ul. Centralna 53, 31-586 Kraków, centrala tel. +48 12 61 67 000, fax: +48 12 61 67 417, email: sekretariat@zdmk.krakow.pl

Załącznik nr 7

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Projekt:	Rozwój Systemu Informacji dla podróżujących na obszarze Krakowskiego Obszaru Funkcjonalnego
Zamówienie:	Modernizacja systemu informacji dla kierowców

SPIS TREŚCI

1	OGÓLNY OPIS PROJEKTU	5
1.1	Zakres Projektu.....	5
1.2	Terminy realizacji.....	5
1.3	Wymagania ogólne.....	5
2	PRZEBUDOWA I ROZWÓJ SIECI TABLIC VMS	6
2.1	Wymagania ogólne.....	6
2.2	Wymagania funkcjonalne.....	6
2.3	Wymagania techniczne.....	7
2.3.1	Wymagania prawne.....	7
2.3.2	Obudowa	7
2.3.3	Zasilanie	7
2.3.4	Matryca.....	8
2.3.5	Konstrukcja nośna.....	8
2.4	Lokalizacja tablic.....	8
2.5	Wykaz tablic.....	9
2.5.1	Spis tablic do montażu	9
2.5.2	Spis tablic do wymiany	9
2.5.3	Spis tablic do wymiany i przesunięcia	9
2.5.4	Spis tablic do usunięcia.....	9
3	INTEGRACJA WYBRANYCH TABLIC VMS Z NOWYM SYSTEMEM.....	10
3.1	Wymagania ogólne	10
3.2	Wymagania funkcjonalne	10
3.3	Próby Końcowe i Eksploatacyjne.....	11
3.4	Spis tablic do integracji	11
4	INTEGRACJA WYBRANYCH STACJI POGODOWYCH Z NOWYM SYSTEMEM.	13
4.1	Wymagania ogólne	13
4.2	Spis stacji.....	13
4.2.1	Spis stacji do montażu.....	13
4.2.2	Spis tablic do modernizacji	14
4.2.3	Spis stacji do usunięcia	14
5	INTEGRACJA Z SYSTEMAMI ZEWNĘTRZNYMI.....	15
5.1	Wymagania ogólne	15

5.2	Import	15
5.2.1	Dane z systemów śledzenia pojazdów flotowych, nawigacji satelitarnych lub aplikacji mobilnych dla kierowców	15
5.2.2	Dane z systemów obsługi parkingów	16
5.2.3	Dane o rozkładach jazdy	16
5.2.4	Hurtownia danych	16
5.3	Eksport	16
5.3.1	Dane z systemu przetwarzania i zarządzania	16
5.3.2	Dane meteorologiczne	17
6	BUDOWA SYSTEMU KAMER ANPR	18
6.1	Wymagania ogólne	18
6.2	Punkt pomiarowy	18
6.3	Lokalizacja kamer	18
6.4	Wymagania techniczne	18
6.5	Poziom identyfikacji – rozpoznawanie tablicy rejestracyjnej	19
6.6	Dane rejestrowane	20
6.7	Baza danych	21
6.8	Spis punktów pomiarowych	21
6.9	Testy kamer i algorytmów OCR	22
6.9.1	Warunki testu	22
6.9.2	Próba testowa	23
6.9.3	Przebieg testu	23
6.9.4	Test powtórny	24
7	APLIKACJA NADRZĘDNA	25
7.1	Wymagania ogólne	25
7.2	Zarządzanie źródłami danych	26
7.3	Interfejs użytkownika	26
7.4	Zarządzanie tablicami VMS	27
7.5	Zarządzanie użytkownikami	30
7.6	Logi operacyjne	31
8	PODSYSTEM ANALITYKI I PRZETWARZANIA DANYCH	32
8.1	Wymagania ogólne	32
8.2	Przetwarzanie danych	32
8.3	Dane z systemu kamer ANPR	32
8.4	Dane meteorologiczne	32

8.5	Czasy przejazdu.....	33
8.6	Wykrywanie danych błędnych	33
8.7	Test algorytmu wyliczania aktualnych czasów przejazdu.....	33
8.7.1	Warunki testu	34
8.7.2	Próba testowa	34
8.7.3	Przebieg testu	34
8.7.4	Test powtórny.....	35
8.8	Test algorytmu predykcji czasów przejazdu	35
8.8.1	Warunki testu	35
8.8.2	Próba testowa	35
8.8.3	Przebieg testu	35
8.8.4	Test powtórny.....	36
9	ROZBUDOWA SIECI ŚWIATŁOWODOWEJ.....	37
9.1	Wymagania ogólne	37
10	ARCHITEKTURA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH	38
10.1	Wymagania odnośnie serwerów.....	38
10.2	Wymagania odnośnie sieci serwerowni	39
10.3	Wymagania odnośnie aplikacji klienckich.....	40
10.4	Wymagania odnośnie dostępności.....	40
10.5	Licencje, prawa autorskie i hasła dostępu	41
10.6	Uwagi końcowe	41
11	PROTOKOŁY WYMIANY DANYCH	43
11.1	Wymagania ogólne	43
11.2	Wymagania formalne	43
11.3	Warunki szczegółowe.....	44
11.4	Wymaganie otwartości systemów	44
12	INFORMACJE I WYMAGANIA DODATKOWE	45
12.1	Dokumentacja.....	45
12.2	Utrzymanie i gwarancja.....	45
12.3	Przekazywanie wiedzy	45
12.4	Doposażenie pomieszczenia Centrum Kierowania Ruchem... Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.	
13	OBOWIĄZKI WYKONAWCY	46
14	SPIS ZAŁĄCZNIKÓW	47

1 OGÓLNY OPIS PROJEKTU

1.1 Zakres Projektu

W ramach projektu zmodernizowany zostanie system tablic zmiennej treści na najważniejszych trasach wjazdowych do Krakowa co pozwoli na dostarczanie poszerzonej informacji, w tym dotyczącej czasu przejazdu na danych odcinkach, trasach alternatywnych oraz parkingach Park & Ride. Przeprowadzona zostanie integracja z istniejącym systemem monitoringu dróg celem automatyzacji pozyskania danych i szacowania informacji o czasie przejazdu.

Prace przewidziane w ramach projektu:

- budowa kanalizacji światłowodowej (połączenie centralnego systemu z istniejącymi stacjami pogodowymi (zawierającymi tablice zmiennej treści) na głównych trasach wlotowych oraz głównych ciągach komunikacyjnych w Mieście;
- dostawa nowych wyświetlaczy do tablic zmiennej treści, pozwalających na wyświetlenie większej ilości informacji;
- modernizacja istniejącego systemu tablic – wymiana niezbędnych elementów oraz wykonanie prac informatycznych w zakresie transmisji danych do tablic zmiennej treści;
- budowa systemu predykcji czasu przejazdu, w tym uzupełnienie ciągów komunikacyjnych o punkty pomiarowe czasu przejazdu oraz uzupełnienie danych z zewnętrznych systemów;
- implementacja interfejsów API do wymiany danych pomiędzy systemami o wartościach pomiarowych oraz danych surowych po stronie nowego systemu oraz wybranych istniejących systemów ITS.

Dokument ten zawiera informacje o systemie tablic VMS oraz wymagania w stosunku do nowych urządzeń i funkcjonalności jaką należy zapewnić.

1.2 Terminy realizacji

Wykonawca zgodnie z IPU przedstawi do zatwierdzenia Harmonogram prac / Program Robót, przy czym uwzględni w powyższym Harmonogramie etapy opisane w umowie.

1.3 Wymagania ogólne

Zamówienie winno być zrealizowane kompletnie zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi w niniejszym Opisie Przedmiotu Zamówienia (OPZ), Programie Funkcjonalno-Użytkowym (PFU) oraz Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) oraz Umowie. Oznacza to przede wszystkim, że wszystkie funkcje wymienione w opisie poszczególnych Zadań winny być zaimplementowane oraz współpracować z funkcjami już istniejącymi w Krakowie.

2 PRZEBUDOWA I ROZWÓJ SIECI TABLIC VMS

Zamawiający zamierza przemodelować istniejący układ tablic VMS, tak aby mógł spełniać oczekiwania funkcjonalne jakie są przed nim obecnie stawiane. W związku z tym istniejące tablice w części zostaną wymienione na nowe, w części zostaną przeniesione i wymienione na nowe a w części zlikwidowane.

W ramach realizacji tego Zadania Wykonawca jest zobowiązany do:

- Opracowanie szczegółowej specyfikacji technicznej i funkcjonalnej dostarczanych tablic,
- Wykonania wymaganych dokumentów w celu montażu tablic (zgodnie z PFU),
- Dostawy tablic i ich montażu w terenie,
- Demontażu wybranych tablic,
- Dostawy oprogramowania serwisowego,
- Integracji tablic z dostarczonym systemem zarządzania (por. rozdział 6.9),
- Przeprowadzenia testów odbiorczych (FAT i SAT),
- Przeprowadzenia Prób Eksploatacyjnych,
- Przeprowadzenia szkoleń.

2.1 Wymagania ogólne

Sterowanie dostarczonymi tablicami będzie odbywać się poprzez aplikację sterującą opisaną w rozdziale 7. W tym celu tablice mają mieć możliwość wyświetlania treści dostarczonych przez aplikację sterującą przy pomocy protokołu komunikacyjnego zgodnego z wymaganiami opisanymi w rozdziale 11.

Dostarczane tablice powinny zostać złożone z elementów wytwarzanych seryjnie w tym także na potrzeby realizacji innych zamówień.

Wykonawca przeprowadzi szkolenia z zakresu obsługi, serwisu i administrowania dostarczonego sprzętu i oprogramowania.

Do Wykonawcy należy (po zakończeniu realizacji Zadania, a przed jego przejęciem przez Zamawiającego), przekazanie Zamawiającemu dokumentacji powykonawczej oraz innej prawnej (np. licencje na nowe lub zmienione w ramach realizacji Zadania oprogramowania) i techniczno-ruchowej adekwatnej do przedmiotu i zakresu Zadania a niezbędnej do dokonania odbioru i przekazania do użytkowania oraz stałej konserwacji elementów dostarczonej sieci tablic VMS.

2.2 Wymagania funkcjonalne

Tablice mają być dostosowane do komunikacji po sieci LAN / Ethernet za pomocą skrętki lub światłowodu albo sieci GSM z możliwością konfigurowania routingu w warstwie 3.

Zabudowywane tablice winny być wyposażone w pełnowymiarową wolnoprogramowalną matrycę RGB wykonaną w technologii LED, umożliwiającą wyświetlanie komunikatów i piktogramów znaków drogowych.

Należy zaprojektować tablice zmiennej treści (VMS), z matrycą o powierzchni dowolnie programowalnej RGB zabudowane nad pasami jezdni, przekazujące informacje o zagrożeniach, i utrudnieniach oraz informacje pogodowe. Tablice powinny być wyposażone w optyczny, radarowy, lub indukcyjny system mierzenia natężenia pojazdów wraz z klasyfikacją długości oraz informacją o czasie przejazdu przez poszczególne fragmenty trasy jak i całą trasę. Tablice mają zostać podłączone do modułu Systemu Sterowania Ruchem odpowiedzialnego za sterowanie istniejącymi tablicami będącymi w zarządzie ZIKiT. Tablice należy podłączyć za pomocą światłowodu. Dodatkowo w/w tablice powinny mieć możliwość kierowania na parkingi P+R jak i wyświetlania informacji o liczbie wolnych miejsc na w/w parkingach.

Praca każdego z zestawu znaków zmiennej treści winna być zarządzana przez sterowniki systemowe, odpowiedzialne za nadzór i synchronizację pracy poszczególnych znaków oraz komunikację z aplikacją sterującą w celu przyjmowania poleceń sterujących oraz regularnego raportowania statusu pracy znaków zmiennej treści oraz wszelkich uszkodzeń technicznych wykrytych podczas autodiagnostyki wewnętrznej.

2.3 Wymagania techniczne

2.3.1 Wymagania prawne

Zastosowane tablice powinny uwzględniać warunki techniczne dla znaków zmiennej treści Instytutu Badawczego Dróg i Mostów „Warunki Techniczne Znaki Drogowe o Zmiennej Treści ZZT-2011”.

2.3.2 Obudowa

Obudowy znaków zmiennej treści winny zostać wykonane z aluminium i posiadać klasę szczelności IP54 (front znaków zmiennej treści winny posiadać klasę szczelności IP66). Wszystkie połączenia elektryczne na zewnątrz obudowy powinny być wykonane ze złącz odpornych na działanie wilgoci. Obudowa winna być wentylowana, z wykorzystaniem urządzeń blokujących dostęp wilgoci do jej wnętrza.

2.3.3 Zasilanie

Znaki zmiennej treści winny być zasilane z sieci energetycznej 230V AC oraz być wyposażone w elementy zabezpieczeń przepięciowych, chroniące ich podzespoły elektroniczne przed skutkami wyładowań elektrostatycznych i elektromagnetycznych, mogących wystąpić w liniach zasilających i komunikacyjnych.

Sterowniki tablicy oraz urządzenia komunikacyjne winny posiadać awaryjne podtrzymanie zasilania z baterii akumulatorowych. Zastosowane zasilanie buforowe winny pracować poprawnie przy wahaniach napięcia sieci, co najmniej w zakresie od 185 do 250V.

Zasilacz buforowy winien zapewnić automatyczne odłączenie baterii akumulatorowych w przypadku spadku napięcia baterii poniżej wartości dopuszczalnej. Zasilacz buforowy winien posiadać funkcję kompresji temperatury oraz zabezpieczenia przed przeładowaniem.

Pojemność baterii akumulatorowej winna zapewnić podtrzymanie pracy zasilanych urządzeń przez co najmniej 3 godziny. Bateria akumulatorów winna posiadać obudowę szczelną i zapewniać bezobsługową pracę.

2.3.4 Matryca

Wielkość dostarczanych matryc RGB została określona następująco:

- Raster: 20 x 20 mm
- Wysokość: min. 112 px
- Szerokość: min. 280 px

Sposób wykonania płyt czołowych znaków zmiennej treści powinien zapobiegać powstawaniu odbić światła mogących powodować oślepienie uczestników ruchu. Znaki zmiennej treści muszą spełniać poniższe wymagania zgodnie z normą PN-EN 12966-1:2005+A1:2009:

- chromatyczność: C2,
- luminacja: L3, L3 (*)
- współczynnik luminancji: R2,
- kąt rozsyłu światła: B4,
- zakres temperaturowy pracy: T1-T3,
- stopień ochrony zapewniamy przez obudowy: P2.

2.3.5 Konstrukcja nośna

Co do zasady należy stosować konstrukcje nośne w formie bramownicy. W szczególnych przypadkach możliwe jest zastosowanie innego formy konstrukcji nośnych po indywidualnym uzgodnieniu każdego z takich przypadków z Zamawiającym. Wymiary konstrukcji wsporczych i tablic są uzależnione od konstrukcji drogi i jej uzbrojenia.

Konstrukcja nośna znaku musi umożliwiać łatwy dostęp do jego podzespołów w celu przeprowadzenia konserwacji i serwisu oraz zabezpieczać przed dostępem osób niepowołanych.

2.4 Lokalizacja tablic

Tablice powinny być zamocowane nad jezdnią położone centralnie nad osią obejmowanych pasów ruchu. Pasy ruchu, które należy uwzględniać przy centrowaniu położenia tablicy mają być ogólnodostępne, tzn. nie uwzględniane są pasy wydzielone dla konkretnych grup użytkowników.

Przybliżone lokalizacje tablic znajdują się w załączniku nr 2 oraz rozdziale 2.5. Szczegółowe lokalizacje tablic należy uzgodnić z Zamawiającym na etapie projektowym.

2.5 Wykaz tablic

2.5.1 *Spis tablic do montażu*

L.p.	Lokalizacja
1	Skotnicka - Wrony
2	Wielicka - Nad Serafą

2.5.2 *Spis tablic do wymiany*

L.p.	Lokalizacja
3	Konopnickiej (pd)
4	Powstańców Śląskich - Kamieńskiego

2.5.3 *Spis tablic do wymiany i przesunięcia*

L.p.	Lokalizacja
5	Zakopiańska - Opatkowicka
6	Stella-Sawickiego - Orlińskiego
7	Wielicka - Włotowa

2.5.4 *Spis tablic do usunięcia*

L.p.	Lokalizacja
8	Skotnicka
9	Powstańców
10	Christo-Botewa - Półtanci
11	Monte-Cassino - Kapelanka
12	Na Zjeździe

3 INTEGRACJA WYBRANYCH TABLIC VMS Z NOWYM SYSTEMEM

Zamawiający zamierza zintegrować 2 szt. istniejących tablic VMS dostarczonych przez firmę Trax Elektronik, 4 szt. tablic VMS dostarczonych przez firmę APM oraz 24 szt. tablic będących w realizacji (bez określonego obecnie dostawcy sprzętu). Opis tablic znajduje się w Załączniku nr 3 oraz 4 do nin. OPZ.

W ramach realizacji tego Zadania Wykonawca jest zobowiązany do:

- Opracowanie szczegółowej specyfikacji funkcjonalnej i architektury systemu integracji z systemem zarządzającym,
- Dostawy oprogramowania i jego instalacji,
- Ewentualnej modyfikacji tablic,
- Integracji tablic z istniejącymi systemami,
- Przeprowadzenia testów odbiorczych (FAT i SAT),
- Przeprowadzenia Prób Eksploatacyjnych,
- Przeprowadzenia szkoleń.

3.1 Wymagania ogólne

Zamawiający zakłada, że sterowanie tablicami będzie zapewnione przez aplikację integrującą opisaną w rozdziale 6.9. Wykonawca nie będzie wprowadzał znaczących zmian w konfiguracji sprzętowej wykorzystywanych tablic. Zmiany mogą polegać na dodaniu niezbędnych podzespołów lub wymianie nieodpowiednich, nie mogą one jednak wpływać w znaczący sposób na sposób pracy tablic.

Medium transmisji do komunikacji z tablicami nie ulega zmianie i odbywać się będzie poprzez sieć światłowodową.

Wykonawca przeprowadzi szkolenia z zakresu obsługi, serwisu i administrowania dostarczonego sprzętu i oprogramowania.

Do Wykonawcy należy (po zakończeniu realizacji Zadania, a przed jego przejęciem przez Zamawiającego), przekazanie Zamawiającemu dokumentacji powykonawczej oraz innej prawnej (np. licencje na nowe lub zmienione w ramach realizacji Zadania oprogramowania) i techniczno-ruchowej adekwatnej do przedmiotu i zakresu Zadania a niezbędnej do dokonania odbioru i przekazania do użytkowania oraz stałej konserwacji elementów dostarczonej sieci tablic VMS.

3.2 Wymagania funkcjonalne

Zamawiający wymaga, aby oprogramowanie tablic zostało tak zmodyfikowane, aby umożliwić współpracę z nową aplikacją zarządzającą a w szczególności przesyłanie danych do wyświetlenia na tablicy w formie opisanej w rozdziale 11.

3.3 Typy integrowanych tablic

Część z integrowanych tablic pomimo braku producenta posiada obecnie określone wielkości matryc RGB.

3.3.1 Typ A

- Raster: 20 x 20 mm
- Wysokość: min. 112 px
- Szerokość: min. 280 px

3.3.2 Typ B

- Raster: 25 x 25 mm
- Wysokość: min. 48 px
- Szerokość: min. 184 px

3.4 Próby Końcowe i Eksploatacyjne

Wykonawca przedstawi do akceptacji plan Prób Końcowych oraz plan Prób Eksploatacyjnych, wg których następnie będą przeprowadzone te Próby. Powinny obejmować całość Robót i Dostaw przeprowadzonych w ramach niniejszego Zadania.

3.5 Spis tablic do integracji

L.p.	Lokalizacja	Producent	Typ tablicy
1	Lipska – Saska	Trax Elektronik	Załącznik 3
2	Lipska – Saska	Trax Elektronik	Załącznik 3
3	Rondo Czyżyńskie (Jana Pawła II)	APM	Załącznik 4
4	Jana Pawła II – Stella-Sawickiego	APM	Załącznik 4
5	Jana Pawła II – Ułanów	APM	Załącznik 4
6	Mogilska – Lema	APM	Załącznik 4
7	Igołomska – Giedroycia (wsch)	b.d.	b.d.
8	al. 29-go Listopada – Meiera (pn)	b.d.	b.d.
9	Opolska – Trasa Wolbromska (wsch)	b.d.	b.d.
10	Opolska – Trasa Wolbromska (zach)	b.d.	b.d.
11	Opolska – Trasa Wolbromska (pn)	b.d.	b.d.
12	Opolska – Trasa Wolbromska (pd)	b.d.	b.d.
13	Turowicza – Witosza (pd)	b.d.	A
14	Turowicza – Witosza (pn)	b.d.	B
15	Zakopiańska – Kościuszkowców	b.d.	A
16	Trasa Łagiewnicka – 8 Pułku Ułanów (pd)	b.d.	A
17	Trasa Łagiewnicka – 8 Pułku Ułanów (pn)	b.d.	B
18	Kobierzyńska – Rostworowskiego (pd)	b.d.	A

L.p.	Lokalizacja	Producent	Typ tablicy
19	Kobierzyńska – Rostworowskiego (pn)	b.d.	B
20	Grota-Roweckiego – Łojasiewicza	b.d.	A
21	Grota – Roweckiego – Budynek 15	b.d.	B
22	Norymberska – Kamieniarska	b.d.	B
23	Zakopiańska – św. Faustyny	b.d.	B
24	Witosa – Halszki (wsch)	b.d.	B

4 INTEGRACJA WYBRANYCH STACJI POGODOWYCH Z NOWYM SYSTEMEM

Zamawiający zamierza przemodelować istniejący system osłony meteorologicznej, tak aby mógł spełniać oczekiwania funkcjonalne jakie są przed nim obecnie stawiane. W związku z tym istniejące stacje pomiarowe w części zostaną zamontowane nowe, w części zostaną wymienione na nowe a w części zlikwidowane.

W ramach realizacji tego Zadania Wykonawca jest zobowiązany do:

- Opracowanie szczegółowej specyfikacji technicznej i funkcjonalnej dostarczanych stacji pomiarowych,
- Wykonania wymaganych dokumentów w celu montażu stacji (zgodnie z PFU),
- Dostawy stacji i ich montażu w terenie,
- Demontażu wybranych stacji,
- Dostawy oprogramowania serwisowego,
- Integracji stacji z dostarczonym systemem zarządzania (por. rozdział 6.9),
- Przeprowadzenia testów odbiorczych (FAT i SAT),
- Przeprowadzenia Prób Eksploatacyjnych,
- Przeprowadzenia szkoleń.

4.1 Wymagania ogólne

Stacje nowo montowane i wymieniane mają posiadać możliwość zbierania informacji o warunkach pogodowych tj.:

- temperatura powietrza i jezdnii,
- siła i kierunek wiatru,
- wilgotność,
- opad,
- grubość warstwy wody, śniegu, lodu,
- wykrywać tworzenie się gołoledzi,
- poziom natężenia dźwięku.

4.2 Spis stacji

4.2.1 Spis stacji do montażu

L.p.	Lokalizacja
1	Zakopiańska - Opatkowicka
2	Skotnicka - Wrony
3	Wielicka - Nad Serafą
4	Stella-Sawickiego - Orlińskiego
5	Wielicka - Włotowa

4.2.2 *Spis tablic do modernizacji*

L.p.	Lokalizacja
6	Konopnickiej

4.2.3 *Spis stacji do usunięcia*

L.p.	Lokalizacja
1	Skotnicka - Babińskiego

5 INTEGRACJA Z SYSTEMAMI ZEWNĘTRZNYMI

W ramach realizacji tej części Wykonawca jest zobowiązany do:

- Opracowanie szczegółowej specyfikacji technicznej i funkcjonalnej dostarczanego rozwiązania,
- Opracowanie dokumentacji technicznej rozwiązania,
- Dostawy i instalacji,
- Przeprowadzenia testów odbiorczych (FAT i SAT),
- Przeprowadzenia szkoleń.

5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca ma za zadanie zaimplementować zestaw protokołów do wymiany danych z systemami zewnętrznymi. Częstotliwość i zakres pobierania danych ma być zależna od wykorzystywanego protokołu oraz potrzeb algorytmów przetwarzających te dane (por. rozdział 8). Jeśli jest taka możliwość częstotliwość powinna mieć możliwość konfiguracji per połączenie.

5.2 Import

5.2.1 *Dane z systemów śledzenia pojazdów flotowych, nawigacji satelitarnych lub aplikacji mobilnych dla kierowców*

Zamawiający oczekuje pobierania danych o przemieszczeniach pojazdów flotowych na obszarze krakowskiego obszaru funkcjonalnego. Wykonawca ma obowiązek przedstawić i uzgodnić z Zamawiającym niezbędny zakres pobieranych danych, umowę na wymianę danych wraz z określeniem jej kosztów w ciągu następnych 5 lat.

Ponadto wykonawca zapewni w ramach redundancji i uzupełnienia ww. danych dostęp do danych z aplikacji mobilnych przeznaczonych dla kierowców (nawigacje satelitarne) zbierających informacje o warunkach ruchu w sieci (prędkościach komunikacyjnych).

Dane o ruchu powinny być przekazywane przez całą dobę we wszystkie dni tygodnia. Ww. dane powinny gwarantować zbieranie informacji o aktualnych warunkach ruchu z każdej drogi będącej fragmentem II, III, IV obwodnicy Krakowa oraz dróg klasy Z i wyższej łączącej ww. fragmenty obwodnic co najmniej w czasie godzin szczytu komunikacyjnego (dni robocze w godzinach 6-10 oraz 14-20).

Moduł ma mieć zaimplementowany system wtyczek, który umożliwi Zamawiającemu po okresie wdrażania podsystemu stworzyć moduły zbierające informacje z innych systemów zbierających dane o przemieszczeniach na bazie nawigacji satelitarnej, np. aplikacji stworzonej na zlecenie Zamawiającego. Należy dostarczyć pełną dokumentację API umożliwiającą napisanie własnej wtyczki.

Po zakończeniu całości kontraktu umowa zostanie scedowana z Wykonawcy na Zamawiającego.

5.2.2 Dane z systemów obsługi parkingów

Należy zaimplementować i uruchomić interfejs komunikacyjny z hurtownią danych o systemie komunikacyjnym Zamawiającego w celu pobierania informacji o wolnych miejscach parkingowych na parkingach P&R.

Protokół komunikacyjny zostanie przekazany w trakcie realizacji po jego wyspecyfikowaniu przez Wykonawcę zadania na budowę hurtowni danych. Do szacowania pracy należy założyć, że będzie bazował na technologiach webowych (SOAP, JSON, XML, HTTP, itp.).

5.2.3 Dane o rozkładach jazdy

Należy zaimplementować i uruchomić interfejs komunikacyjny z hurtownią danych Zamawiającego w celu pobierania informacji o odjazdach pojazdów komunikacji publicznej z wybranych przystanków.

Protokół komunikacyjny zostanie przekazany w trakcie realizacji po jego wyspecyfikowaniu przez Wykonawcę zadania na budowę hurtowni danych. Do szacowania pracy należy założyć, że będzie bazował na technologiach webowych (SOAP, JSON, XML, HTTP, itp.).

5.2.4 Hurtownia danych

W hurtowni danych Zamawiającego, która będzie wdrażana równolegle z niniejszym przetargiem będą do wykorzystania także inne dane dostępne w czasie rzeczywistym. Lista zostanie udostępniona Wykonawcy po zaakceptowaniu przez Zamawiającego projektu hurtowni danych przedstawionej przez jej wykonawcę.

Protokół komunikacyjny zostanie przekazany w trakcie realizacji po jego wyspecyfikowaniu przez Wykonawcę zadania na budowę hurtowni danych. Do szacowania pracy należy założyć, że będzie bazował na technologiach webowych (SOAP, JSON, XML, HTTP, itp.).

5.3 Eksport

5.3.1 Dane z systemu przetwarzania i zarządzania

Należy zaimplementować i uruchomić interfejs komunikacyjny z hurtownią danych Zamawiającego w celu wysyłania informacji o:

- aktualnych i prognozowanych czasach przejazdu,
- aktualnych warunków ruchu w sieci (poziom swobody ruchu, średnia prędkość),
- poszczególnych zarejestrowanych podróżach przez sieć,



- wyświetlanych komunikatach na tablicach VMS,
- danych meteorologicznych.

Dla każdego rodzaju danych częstotliwość ich wysyłania będzie definiowana osobno. Ewentualna wstępna agregacja danych zostanie uzgodniona pomiędzy Wykonawcą, Zamawiającym i wykonawcą części analitycznej hurtowni danych.

Wykonawca opracuje i uzgodni z Zamawiającym wykorzystywany w tym celu protokół komunikacyjny, który zostanie przekazany następnie Wykonawcę zadania na budowę hurtowni danych. Zamawiający zaleca aby opracowywane protokoły bazowały na technologiach webowych (SOAP, JSON, XML, HTTP, itp.) i były zgodne z zapisami rozdziału 11.

5.3.2 Dane meteorologiczne

Należy zaimplementować i uruchomić interfejs komunikacyjny z hurtownią danych Zamawiającego w celu wysyłania informacji o danych meteorologicznych pozyskiwanych ze stacji pogodowych.

Wykonawca opracuje i uzgodni z Zamawiającym wykorzystywany w tym celu protokół komunikacyjny, który zostanie przekazany następnie Wykonawcę zadania na budowę hurtowni danych. Zamawiający zaleca aby opracowywane protokoły bazowały na technologiach webowych (SOAP, JSON, XML, HTTP, itp.) i były zgodne z zapisami rozdziału 11.

6 BUDOWA SYSTEMU KAMER ANPR

W ramach realizacji tej części Wykonawca jest zobowiązany do:

- Opracowanie szczegółowej specyfikacji technicznej i funkcjonalnej dostarczanego rozwiązania,
- Opracowanie dokumentacji technicznej rozwiązania,
- Dostawy i montażu w serwerowni Zamawiającego,
- Przeprowadzenia testów odbiorczych (FAT i SAT),
- Przeprowadzenia szkoleń.

6.1 Wymagania ogólne

Należy stworzyć kompleksowy system pomiarowy bazujący na rozpoznawaniu tablic rejestracyjnych obejmujący podstawową sieć drogową miasta Kraków umożliwiający pozyskanie danych o czasach przejazdu oraz rozkładzie kierunkowym ruchu w sieci.

6.2 Punkt pomiarowy

Punkt pomiarowy definiowany jest jako urządzenie zlokalizowane w terenie przetwarzające obraz otrzymywany z kamer do niego podłączonych i wysyłający przetworzone informacje do systemu. Punktem pomiarowym może być kamera lub osobny moduł obliczeniowy do którego podłączonych jest kilka kamer w pobliżu, których się on znajduje.

W celu określenia ogólnej lokalizacji punktów pomiarowych Zamawiający posługuje się skrzyżowaniami, jednak spis prezentowany w rozdziale 6.8 należy traktować wspólnie z załącznikiem nr 1 określającym kierunki wyjazdowe z danego punktu pomiarowego a które należy objąć pomiarem.

6.3 Lokalizacja kamer

Konkretna lokalizacja kamer ANPR dla każdego z tych kierunków powinna zostać opracowana w jak najlepszym dla tego celu miejscu na podstawie doświadczenia Wykonawcy.

Nie wymaga się obejmowania rejestracją pasów wydzielonych stale dla pojazdów komunikacji zbiorowej. Jeśli tak pas obowiązuje w wybranych godzinach należy go objąć rejestracją.

6.4 Wymagania techniczne

Dostarczane kamery ANPR będące na wyposażeniu punktów pomiarowych mają spełniać poniższe minimalne wymagania techniczne:

- Minimalna szerokość jezdni na której rozpoznawane są pojazdy 7m;
- Zintegrowany promiennik IR równomiernie podświetlający całą analizowaną scenę;

- Możliwość montażu kamery nad i obok jezdni;
- Szczelność obudowy min. IP66;
- Praca w zakresie temperatur $-30 \div +60$ st. C;
- Automatyczny restart po zaniku zasilania;
- Adres IP v4 lub v6, definiowanie bramy sieciowej;
- Połączenie po Ethernet oraz GPRS;
- Zaimplementowany protokół ONVIF oraz RTSP do podglądu obrazu video;
- Wspierać protokoły SNMPv3, NTP.

Punkty pomiarowe mają posiadać przynajmniej poniższą funkcjonalność:

- Rozpoznanie min. 70% tablic z całości strumienia pojazdów;
- OCR tablicy przeprowadzany w punkcie pomiarowym;
- Rozpoznawanie koloru pojazdu;
- Klasyfikowanie pojazdu na min. lekki / ciężki;
- Możliwość pracy w trybie push i pull;
- Rozpoznawanie tablic rejestracyjnych państw położonych na terenie kontynentu europejskiego;
- Protokół wymiany danych między systemem a punktem pomiarowym zgodny z rozdziałem 11;
- Obudowa zapewniająca szczelność min. IP54;
- Automatyczny restart po zaniku zasilania;
- Adres IP v4 lub v6, definiowanie bramy sieciowej;
- Połączenie po Ethernet oraz GPRS;
- Pamięć do zapisu danych na wypadek utraty połączenia z system przetwarzania – min. 10 tys pojazdów dla każdej podłączonej kamery;
- Automatyczna synchronizacja czasu z dowolnym serwerem NTP;

6.5 Poziom identyfikacji – rozpoznawanie tablicy rejestracyjnej

W najprostszym przypadku przez identyfikację pojazdu rozumie się jego detekcję a następnie rozpoznanie numeru tablicy rejestracyjnej.

Przez pojęcie „poziom identyfikacji” r_p rozumie się wartość procentową będącą stosunkiem liczby poprawnie rozpoznanych tablic pojazdów K_{OK} do liczby wszystkich pojazdów dających się zidentyfikować N_{ID} , które przejechały przez obszar detekcji, w określonym kierunku, w określonym czasie, z właściwą prędkością:

$$r_p = \frac{K_{OK}}{N_{ID}}$$

Z ogólnej liczby pojazdów przejeżdżających przez obszar detekcji pod uwagę nie są brane pojazdy:

- motocykle, dla pomiarów od przodu,
- maszyny rolnicze bez oznakowania tablicą rejestracyjną,

- pojazdy nieposiadające tablicy rejestracyjnej,
- pojazdy z tablicą rejestracyjną nieczytelną, co do których są wątpliwości w określeniu numeru rejestracyjnego,
- pojazdy z zagraniczną tablicą rejestracyjną.

Jeżeli kamera ANPR nie obejmuje całego obszaru detekcji w wyniku czego dla wykrytego przez detekcję pojazdu tablica jest niewidoczna, bądź widoczna tylko częściowo – pojazd taki należy zakwalifikować jako pojazd niezidentyfikowany (bez rozpoznania tablicy) ale dający się zidentyfikować, czyli zaliczony do grupy N_{ID} .

Przyjmuje się, że numer rejestracyjny to ciąg dużych liter i cyfr, nie dłuższy niż 10 znaków, bez separatorów oraz innych znaków specjalnych – wszystkie znaki pisane łącznie. W celu uniknięcia niejednoznaczności numer rejestracyjny powinien być zakodowany w danych wyjściowych w kodowaniu UTF-8. W przypadku niektórych krajów wymagane jest rozpoznawanie odpowiednich znaków narodowych (np. umlaut w tablicach niemieckich). W przypadku tablic rejestracyjnych z krajów, gdzie nie stosuje się alfabetu łacińskiego dopuszcza się rozpoznawanie liter i cyfr w odpowiednim dla danego kraju alfabecie (np. cyrylica) ale także dopuszcza się konwersję znaków z alfabetu niełacińskiego na łaciński, przykładowo konwersję taką można stosować dla tablic rosyjskich, tablic krajów bliskowschodnich (pismo arabskie) czy też tablic chińskich.

Na rozpoznawanie tablic nie powinny mieć wpływu:

- kolor liter i kolor tła,
- odbłaskowość (w nocy tablica musi być oświetlona co najmniej światłem podczerwonym),
- ułożenie znaków (jednorzędowa, dwurzędowa).

Jeżeli w obrazie poddanym analizie znajduje się więcej niż jeden pojazd to układ detekcji powinien wykryć każdy pojazd niezależnie, a układ identyfikacji powinien rozpoznać tablice rejestracyjne każdego z pojazdów z osobna.

Jeżeli system rozpoznawania tablic ANPR dostarcza wyniki rozpoznawania w postaci wariantów (różnych alternatyw), to jako wynik brany jest wariant pierwszy tzn. wariant o najwyższym poziomie ufności (jeżeli producent oznaczył taki poziom), a pozostałe wyniki są odrzucane.

Tablica rejestracyjna jest uznawana za rozpoznaną poprawnie, jeżeli wybrany wariant z automatycznego rozpoznawania zgadza się literalnie co do liczby znaków oraz ich wartości z wynikiem wskazanym przez eksperta – przy porównaniu wszelkie znaki inne od liter i cyfr są pomijane. W porównywaniu nie są brane pod uwagę kody kraju (np. tzw. eurolpkiety z tablic europejskich). W porównywaniu litery są kapitalizowane.

6.6 Dane rejestrowane

Wynikiem obróbki obrazu powinny być metadane zawierające:

- Numer rejestracyjny pojazdu;
- Kolor;
- Klasę pojazdu;
- Czas rejestracji;
- Punkt rejestracji.

Powyższe dane wraz z zdjęciem tablicy rejestracyjnej pojazdu powinny być przesyłane do systemu przetwarzania danych.

6.7 Baza danych

Przechowywanie metadanych o konkretnych pojazdach zarejestrowanych w punktach pomiarowych nie może być dłuższe niż czas potrzebny na wyznaczenie czasów przejazdu w sieci, jednak w taki sposób, aby zostały zachowane wymagania GODO odnośnie danych osobowych (Zamawiający ma dostęp do systemu CEPiK).

Informacje o konkretnych pojazdach powinny być anonimizowane lub przetwarzane na dane statystyczne, które są następnie archiwizowane w celach dalszego przetwarzania. Jedyną możliwością archiwizacji metadanych wraz ze zdjęciami pojazdów jest ich eksport w momencie wpływu z punktu pomiarowego na zewnętrzny serwer, wskazany w konfiguracji systemu, przy czym taka możliwość ma być gotowa do uruchomienia (uruchomienie eksportu poprzez zmianę konfiguracji).

6.8 Spis punktów pomiarowych

Niżej wymieniony spis zawiera tylko szacunkową liczbę kamer. Docelowa liczba kamer będzie zależała od technologii i miejsc lokalizacji wybranych przez Wykonawcę i może się różnić od tego szacunku (docelowa lokalizacja zostanie ustalona na etapie realizacji zadania).

I.p.	lokalizacja	Szacunkowa liczba kamer
1	Zakopiańska - Taklińskiego	4
2	Zakopiańska - Jugowicka	4
3	Zakopiańska - Zbrojarzy	4
4	Zakopiańska - Brożka	4
5	Skotnicka - Wrony	3
6	Skotnicka - A4	1
7	Skotnicka - Babińskiego	3
8	Bobrzyńskiego - Czerwone Maki	4
9	Kobierzyńska - Grota-Roweckiego	4
10	Most Zwierzyniecki	4
11	Kapelanka – Monte-Cassino	4
12	ATW - Zwierzyniecka	4
13	Rondo Grunwaldzkie	4

I.p.	lokalizacja	Szacunkowa liczba kamer
14	Rondo Matecznego	4
15	Kamieńskiego - Powstańców Śl.	1
16	Tischnera - Turowicza	2
17	Turowicza - Witosa	4
18	Herberta - Stojałowskiego	4
19	Kamieńskiego - Puskarska	3
20	Kamieńskiego - Malborska	2
21	Wielicka - Malborska	1
22	Wielicka - Nowosądecka	1
23	Wielicka - Bieżanowska	2
24	Wielicka - Teligi	4
25	Wielicka - Kosocicka	4
26	Wielicka - Nad Serafą	3
27	Śliwiaka - Wrobela	4
28	Christo-Botewa - Półtanki	4
29	Surzyckiego - Mierzeja Wiślana	3
30	Lipska - Myśliwska	2
31	Lipska - Saska	4
32	Wielicka - Powstańców Śl.	4
33	Nowohucka - Kuklińskiego	4
34	Nowohucka - Stoczniovców	4
35	Nowohucka - Ciepłownicza	4
36	Rondo Dywizjonu 308	4
37	Rondo Grzegorzeckie	4
38	ATW - Zwierzyńska	4
39	Most Zwierzyński	4
40	al. Pokoju - Ofiar Dąbia	3
41	Rondo Ofiar Katynia	4
42	Lublańska – al. 29 Listopada	4
43	Jana Pawła II -Klasztorna	4

6.9 Testy kamer i algorytmów OCR

Na etapie przetargu zostanie przeprowadzony test proponowanych rozwiązań w zakresie spełniania kryteriów technicznych opisanych w rozdziale 6.4.

6.9.1 Warunki testu

Zakłada się, że system powinien identyfikować pojazdy na oczekiwanym poziomie jakości o dowolnej porze dnia i nocy w dowolnych warunkach atmosferycznych. Wyjątkiem są jednak sytuacje, gdy nastąpi jeden z czynników:

- występuje opad śniegu,

- temperatura powietrza w otoczeniu spada poniżej 0° C, co może doprowadzić do oblodzenia tablic i redukcji ich czytelności,
- występuje silna anomalia atmosferyczna w postaci burzy z gradobiciem.

Jeżeli w trakcie testu wystąpi dowolny z powyższych czynników test powinien być zawieszony i przesunięty na kolejny dogodny termin.

6.9.2 Próba testowa

Aby uzyskać statystycznie wiarygodny wynik dla wartości testowanych przewiduje się, że rozmiar próbki testowej nie może być mniejszy niż 1 200 pojazdów.

Próbka ta podzielona jest na trzy podtesty:

- 500 pojazdów zarejestrowanych w dzień, przed południem (DR500),
- 500 pojazdów zarejestrowanych w dzień, popołudniu (DP500),
- 200 pojazdów zarejestrowanych w nocy (N200)

Za dzień należy rozumieć okres od początku astronomicznego dnia (astronomiczny wschód słońca) + 1 godzina, do końca astronomicznego dnia (astronomiczny zachód słońca) – 1 godzina. Za noc należy rozumieć okres 2 godzin po astronomicznym zachodzie słońca oraz do 2 godzin przed astronomicznym wschodem słońca.

Sformułowanie „przed południem” oznacza co najmniej 1 godzinę przed astronomicznym południem natomiast sformułowanie „po południu” oznacza co najmniej 1 godzinę po astronomicznym południu. Wyznaczenie astronomicznego wschodu, zachodu słońca oraz południa odbywa się na podstawie informacji o lokalizacji pomiarowej i właściwych tablic astronomicznych. Wyliczone wartości wpisywane są do protokołu testów.

6.9.3 Przebieg testu

Test przeprowadzony zostanie w trzech etapach, oddzielnie dla próbek DP500, DR500 oraz N200. W pierwszym kroku określona zostanie pora dla wykonania testu dla każdej z próbek. Następnie o zadanym czasie zarejestrowane zostanie kolejno co najmniej tyle pojazdów ile przewidziano w każdej próbce z tym, że jeżeli podczas rejestrowania pojawi się pojazd nieidentyfikowalny (w którymkolwiek z ocenianych kryteriów) to próbka zostanie powiększona o jeden. Wszystkie pojazdy nieidentyfikowalne muszą zostać umieszczone w raporcie z przebiegu testu (w postaci zdjęcia), a ponadto dla każdego takiego przypadku koniecznym jest komentarz na jakiej podstawie uznano dany pojazd za nieidentyfikowalny. Każdy pojazd w próbce musi mieć swój unikatowy numer kolejny a wszystkie pojazdy w danej próbce muszą być ponumerowane w sposób monotonicznie rosnący. Zamawiający może użyć w celu weryfikacji poprawności detekcji i rozpoznawania zewnętrzny system referencyjny.

Tuż po zebraniu danej próbki powinien nastąpić wydruk zarejestrowanych zdjęć wraz z wynikami rozpoznawania (postać papierowa + postać elektroniczna PDF) i przekazanie do komisji weryfikacyjnej, przy czym czas od momentu zakończenia rejestracji próbki do

momentu przekazania wydrukowanej dokumentacji nie powinien być dłuższy niż jedna godzina, pod sankcją zakwalifikowania próbki jako „w całości źle rozpoznanej”.

Po zgromadzeniu wszystkich próbek (DR500, DP500, N200) Zamawiający dokona oceny jakości detekcji, identyfikacji i skuteczności rozpoznawania typu poprzez złączenie wszystkich próbek w jedną 1200-elementową próbkę. Jakość detekcji, identyfikacji i skuteczność rozpoznawania typu wyznaczona zostanie dla wszystkich pomiarów łącznie. W przypadku oceny skuteczności rozpoznawania marki należy wziąć próbkę 1000-elementową powstałą przez złączenie próbek DR500 i DP500.

Jeżeli którykolwiek z parametrów nie osiągnie wymaganego minimum (wg procedury) wynik testu będzie negatywny.

6.9.4 Test powtórny

Jeżeli wynik testu pierwotnego będzie negatywny wykonawca ma prawo wystąpić do zamawiającego o jeden, dodatkowy test. Kosztami przeprowadzenia testu powtórnego będzie obciążony w całości zamawiający. Warunki testu powtórnego będą identyczne jak w przypadku testu pierwotnego.

7 APLIKACJA NADRZĘDNA

Zamawiający oczekuje dostarczenia aplikacji zbierające dane z wszystkich podłączonych systemów, analizującej je, wizualizującej je oraz zarządzającej informacją wyświetlaną na tablicach VMS.

Aplikacja ma zapewniać:

1. Wyświetlanie informacji na tablicach
 - a) Automatycznie czasy przejazdu także w zakresie godzin
 - b) Automatycznie miejsca parkingowe także w zakresie godzin
 - c) Automatyczne ostrzeżenia odnośnie warunków- ruchu i warunków- pogodowych
 - d) Ręczne teksty i grafiki w tym znaki drogowe;
2. Informacja pogodowa, w tym: opad, temperatura, wilgotność
3. Logi operacyjne oraz kontrolę działania urządzeń

W ramach realizacji tej części Wykonawca jest zobowiązany do:

- Opracowanie szczegółowej specyfikacji technicznej i funkcjonalnej dostarczanego rozwiązania,
- Opracowanie dokumentacji technicznej rozwiązania,
- Dostawy i montażu w serwerowni Zamawiającego,
- Przeprowadzenia testów odbiorczych (FAT i SAT),
- Przeprowadzenia szkoleń.

7.1 Wymagania ogólne

Dostarczana aplikacja powinna być niezależnym programem w formie WebServices. Dostęp do aplikacji będzie odbywał się z sieci wewnętrznej Zamawiającego oraz z sieci Internet w związku z czym strona prezentowana użytkownikowi przed odbiorem ma przejść pozytywnie testy penetracyjne.

Aplikacja powinna być obsługiwana z poziomu przeglądarki internetowej. Wymagana jest kompatybilność z najpopularniejszymi przeglądarkami (minimum Google Chrome i Mozilla Firefox). Strona ma być oparta na ogólnodostępnych technologiach webowych – wtyczki są zabronione (np. Flash, ActiveX, Java, Shockwave, Silverlight itp.)

Podczas pracy użytkownik nie powinien być zmuszany do wypełniania krok po kroku procedury jaka została przewidziana dla konkretnej czynności, a w szczególności nie może zostać zablokowany w postępowaniu przez niewypełnienie któregoś z poprzednich kroków.

Użytkownik nie może być zmuszony do własnoręcznego zakładania warstw pośredniczących a nawet takie warstwy nie powinny być zakładane jeśli wykonywane są czynności ad-hoc.

7.2 Zarządzanie źródłami danych

Aplikacja ma umożliwiać proste modyfikowanie źródeł danych w tym dodawanie, usuwanie oraz zmiana parametrów. Zakłada się, że nowe źródła danych będą tego samego typu i będą przysyłać informacje w takim samym formacie jak istniejące już w systemie.

Modyfikacja źródeł danych ma odbywać się poprzez odpowiedni interfejs użytkownika. Interfejs ma mieć funkcję bieżącego podpowiadania rodzajów i zasięgu danych wprowadzanych. Użytkownik w celu dodania nowych źródeł danych nie może być w żaden sposób zmuszany do bezpośredniej edycji bazy danych.

Jeśli założona przez użytkownika modyfikacja źródeł danych powoduje potrzebę zmodyfikowania także modelu sieci transportowej, która wykorzystywana jest do przetwarzania danych, to taka modyfikacja musi być możliwa poprzez graficzny interfejs użytkownika w formie pracy na mapie.

7.3 Interfejs użytkownika

Aplikacja ma umożliwiać zarządzanie przekazywaniem informacji przetworzonych z systemów zbierania danych lub wprowadzanych ręcznie. Kanałem docelowym powinny być tablice VMS oraz interfejs wystawiający informacje do hurtowni danych (por. rozdział 5.3.1).

Centralną częścią aplikacji jest strona oparta o mapę GIS z zaznaczonymi w różnych warstwach m.in.:

- lokalizacjami tablic VMS,
- lokalizacjami grup i poszczególnych kamer ANPR,
- odcinkami pomiarowymi,
- odcinkami ulic z podanymi warunkami ruchu.

Każda z ww. warstw może być załączana lub wyłączana (wyłączanie z wyboru lub wyłączanie widoku) indywidualnie przez użytkownika za pomocą menu w rogu mapy. Ponadto muszą być zaimplementowane narzędzia umożliwiające płynne przybliżanie i oddalanie widoku, zapis widoków w tym „domyślny” (indywidualnie dla każdego użytkownika, przy czym administrator Systemu ze strony Zamawiającego definiuje wartości domyślne) oraz przybliżanie do zaznaczenia.

Każde z urządzeń punktowych powinno być ukazywane na etapie w postaci symboli (ikon), których kolor będzie oznaczał stan urządzeń symbolizowanych danym elementem. Zestaw kolorów odpowiadających danym typom urządzeń i odcinków oraz kształt ikon zostanie ustalona z Zamawiającym na etapie wykonawstwa.

Po najechaniu na element na aktywnej warstwie mają pojawiać się „dymki” pokazujące szczegół elementu (status) i jego wizualizację (widok wyświetlanej treści, czy widok z kamery). Powinna istnieć możliwość wyboru jednej, wielu lub wszystkich warstw jako aktywnych.

Ponadto każda z warstw musi dysponować zestawieniem tabelarycznym umożliwiającym pokazanie wszystkich elementów na danej warstwie (tablic, kamer, odcinków itp.) wraz z wartościami co najmniej:

- statusem,
- ostatnią transmisją,
- ewentualnych błędach,
- podglądem treści tablicy lub widoku z kamery (możliwość włączenia i wyłączenia tej funkcji przez użytkownika w postaci opcji danego widoku).

Wszystkie „kolumny” tabeli muszą podlegać mechanizmom filtrowania i sortowania. (Dotyczy wszystkich tabel w interfejsie użytkownika).

Kamery ANPR położone w zbliżonych lokalizacjach dla potrzeb wyświetlania na mapie należy grupować, tak aby w większych powiększeniach były wyświetlane tylko punkty zawierające większą liczbę urządzeń. Status takiej grupy powinien być zbiorczym stanem wszystkich urządzeń wchodzących w skład takiej grupy.

Stan poszczególnych urządzeń w grupie powinien być wyświetlany w przeglądzie (liście) wszystkich kamer, ikonie urządzenia w większych powiększeniach mapy (kiedy liczba wyświetlanych ikon poszczególnych kamer nie będzie powodować problemów z rozróżnieniem poszczególnych urządzeń).

Tak z poziomu mapy jak i listy powinna być możliwość przejścia bezpośrednio na stronę WWW danej kamery ANPR (dla użytkowników z odpowiednim poziomem uprawnień).

7.4 Zarządzanie tablicami VMS

Aplikacja ma umożliwiać proste modyfikowanie listy tablic w tym dodawanie, usuwanie oraz zmianę parametrów. Zakłada się, że nowe tablice będą tego samego typu i będą przysyłać informacje w takim samym formacie jak istniejące już w systemie.

Modyfikacja spisu tablic ma odbywać się poprzez odpowiedni interfejs użytkownika. Interfejs ma mieć funkcję bieżącego podpowiadania rodzajów i zasięgu danych wprowadzanych. Użytkownik w celu dodania nowej tablicy nie może być w żaden sposób zmuszany do bezpośredniej edycji bazy danych lub zakupu dodatkowej licencji.

Jeśli założona przez użytkownika modyfikacja listy tablic powoduje potrzebę zmodyfikowania także modelu sieci transportowej, która wykorzystywana jest do przetwarzania danych, to taka modyfikacja musi być możliwa poprzez graficzny interfejs użytkownika w formie pracy na mapie.

Wymagane jest przygotowanie trzech krojów pisma z możliwością zmiany rozmiaru:

- Krój dla znaków o zmiennej treści zgodny z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dziennik Ustaw z 2003 roku Nr 220 Poz. 2181 z późn. zm.),
- Krój dla znaków drogowych ww. rozporządzenia,
- Dowolna inny nielicencjonowany krój dla komputerów (np. Times New Roman, Arial, Calibri – do ustalenia z Zamawiającym na etapie Wykonawstwa),

Treścią tekstową możliwą do wyświetlenia na tablicy może być dowolny znak dostępny z klawiatury „Polski (Programisty)”. Treść graficzną może być dowolny plik graficzny w formacie jpg, bmp, gif, png.

W systemie powinna być dostępna edytowalna baza layoutów dostępnych na poszczególne tablice. Z uwagi na fakt, że wszystkie działające w systemie tablice są RGB powinna być możliwość przygotowania layoutów na kilka rodzajów tablic spełniających minimalne wymagania każdego lub wybranych rodzajów tablic (np. wykorzystanie tylko części możliwości wyświetlacza, aby zachować kompatybilność z wyświetlaczem uboższym pod względem możliwości technicznych).

Generalną ideą tworzenia layoutu jest danie szablonu określającego lokalizację pól tekstowych i elementów graficznych, które można swobodnie wypełniać na etapie przygotowywania właściwego komunikatu. Z uwagi na powyższe na layoutie umieszcza się grafiki (z plików graficznych takich jak jpg, bmp, png itp.), własne elementy graficzne (definiowane piksel po pikselu) pola tekstowe, pola graficzne, pola zawierające zmienne systemowe (warunki ruchu, czasy przejazdu). Zmienna systemowa może być wizualizowana w formie tekstu (np. ilość minut, ilość miejsc postojowych, ilość pojazdów, poziom swobody ruchu jako tekst zdefiniowany) lub grafiki (np. kolor symbolizujący na odcinku poziom swobody ruchu) – dowolne kombinacje muszą być konfigurowane przez użytkownika w sposób intuicyjny. Musi być możliwość przypisywania layoutów zarówno do konkretnych typów tablic jak i konkretnych lokalizacji (np. w przypadku odzwierciedlenia siatki ulic), tak aby layouty niekompatybilne z danym typem wyświetlacza lub o treści niewłaściwej do jego lokalizacji nie podpowiadały się w trakcie wystawiania komunikatu na tablicę. Narzędzia do tworzenia layoutów muszą posiadać wsparcie do kreowania siatki ulic z podziałem na odcinki (wsparcie dla grafiki wektorowej, możliwość odrysowywania mapy itp.)

W konsultacji z Zamawiającym Wykonawca przygotowuje szeroki zakres dostępnych layoutów na tablice. Zostanie też przygotowana baza kształtów (symbol temperatury nawierzchni, powietrza, symbole znaków drogowych) jako elementy do wykorzystania na polach graficznych – znaki do ustalenia na etapie Wykonawstwa, jednakże użytkownicy z Ramienia Zamawiającego dysponować będą edytorem zarówno istniejących znaków jak i możliwości wprowadzania nowych znaków.

Wprowadzenie komunikatu na tablice odbywa się w trzech krokach:

1. Wybór tablic na których ma być wyświetlony komunikat (z poziomu mapy, listy, lub kreatora sugerującego wybór tablic);
2. Zdefiniowanie treści do wyświetlenia;
3. Ewentualna edycja wyboru tablic na których ma być wyświetlony komunikat czasookres i priorytet ważności komunikatu;

Po wyborze tablicy/grupy tablic w kroku drugim definiuje się:

- Ilość slajdów (minimum 1 maksimum 5)
- Czas trwania każdego ze slajdów (indywidualnie w rozdzielczości 1 sekundy, możliwość dowolnej kombinacji wartości dla slajdów)
- Layout wykorzystany dla każdego slajdu indywidualnie (Wszystkie layouty dostępne dla każdej tablic mają być zaprezentowane graficznie, nie dopuszcza się wyboru tylko po nazwach layout'u).
- Treść dla każdego slajdu (np. ręczna w formie tekstu, znaku do wyświetlenia, innej grafiki lub automatyczna np. ilość miejsc postojowych czy czas przejazdu odcinka)

Każdorazowo pole tekstowe czy graficzne może być edytowane w trakcie przygotowywania komunikatu (nie dopuszcza się wymogu przygotowania treści na znaku już na etapie tworzenia layoutu) – krój czcionki jest ustalany na tym etapie, a nie na etapie layoutu. W trakcie pisania komunikatu ma być dostępna aktualizowana na bieżąco wizualizacja wszystkich slajdów wyświetlanej treści.

System musi w trakcie pisania komunikatu badać, czy jest możliwość wyświetlenia komunikatu na wybranej tablicy/grupie tablic (np. czy tekst się mieści) – nie dopuszcza się sytuacji, w której sprawdzanie przeprowadzone jest dopiero po przygotowaniu całości lub znacznej części komunikatu naciśnięciu przycisku prowadzącego do etapu drugiego wprowadzania komunikatu. Należy bezwzględnie zapobiegać sytuacji, w której przygotowany komunikat na tablice może zostać nieprawidłowo wyświetlony (np. przycięty z uwagi na brak miejsca).

W trzecim etapie użytkownik wybiera początek wyświetlania komunikatu (od zaraz lub czasu w przyszłości) i koniec (do konkretnej daty i godziny, albo przez wybrany czas podany w godzinach, minutach i sekundach lub do odwołania). W przypadku dat i godzin musi być możliwość wpisania daty i godziny ręcznie lub wybrać z kalendarza. Pola muszą być wyposażone w osobne strzałki umożliwiające przesunięcie czasu o godzinę oraz o minutę. W przypadku przeglądania kalendarza wymagane jest dodatkowe pole „dziś” ustawiające aktualną datę. Musi być funkcjonalność definiująca ważność komunikatów w poszczególne dni tygodnia. Ponadto na tym etapie podaje się priorytet wiadomości. Wymagane jest ustawienie kilku poziomów priorytetów (minimum po 5) dla wiadomości ręcznych zarówno poniżej jak i powyżej wiadomości automatycznych. Na tym etapie musi być możliwość edycji wyboru wyświetlaczy, dla których będzie przeznaczona treść z zaznaczeniem graficznym kompatybilnych wyświetlaczy dla konkretnej treści.

Administratorzy systemu z ramienia Zamawiającego muszą na swoim panelu móc określać jakie procedury automatyczne uruchamiają się na poszczególnych tablicach.

Każdorazowe treści muszą być wyświetlane na podglądzie tablicy, a przy wyborze konkretnej tablicy musi być wyświetlona „kolejka” komunikatów (spis wszystkich komunikatów) z tabelarycznym zaznaczeniem ich szczegółów (co najmniej wizualizacji treści, nazwy użytkownika, który przygotował treści, okresu ważności, informacji czy jest aktywny, czy nie oraz priorytetu wiadomości). Każdy komunikat można edytować (z opcjami jak dla nowego komunikatu) i wysłać na dowolnie wybrane tablice, ustawić ponownie lub usunąć.

Poza ww. funkcjonalnościami musi być możliwość wyszukania archiwalnego stanu tablicy, archiwalnie zadanych i wyświetlanych treści oraz wyłączania aktywnych treści. Treści do wyłączenia wybierane będą za pomocą wyszukiwarki, w której podane zostaną tablice, których dotyczy wyszukiwanie (w tym wszystkie) oraz dowolnie definiowalny przez użytkownika przedział czasowy wyszukiwania (w widełkach „od” „do” lub dowolnie definiowanym czasookresie wstecz od bieżącej chwili podanym w dniach lub tygodniach w zależności od wyboru użytkownika. Użytkownik może wybierać dowolne komunikaty, lub wszystkie. Musi być możliwość filtrowania komunikatów jak i odwrócenia zaznaczenia.

Dla każdej z tablic musi być możliwość ustawienia (przez administratora systemu ze strony Zamawiającego) z poziomu aplikacji zachowania przy utracie połączenia (czy tablica się wygasza, czy nie, czy wyświetla komunikat awaryjny, treść komunikatu awaryjnego i po jakim czasookresie przełącza się od utraty połączenia). Funkcjonalność ta powinna być dostępna z osobnego menu i dostępna jedynie dla użytkowników z uprawnieniami administratora.

7.5 Zarządzanie użytkownikami

Aplikacja musi posiadać możliwość zarządzania kontami użytkowników co najmniej w następującym zakresie:

- Nadawanie uprawnień użytkownikom przynajmniej na trzech poziomach: administrator, operator oraz obserwator,
- Tworzenie nowych kont, edycja istniejących i usuwanie, blokowanie kont, czasowe,
- Zabezpieczenie przed próbą złamania hasła użytkownika (np. blokowanie konta po zdefiniowanej ilości nieudanych prób z rzędu, zwłoka czasowa pomiędzy ponownym wpisaniem kolejnego hasła, blokowanie adresów IP, które dokonują zbyt dużej liczby błędnych logowań itp. – wartości oczekiwania, ilości prób, czasookres blokady itp. muszą być możliwe do zmodyfikowania przez administratora Systemu ze strony Zamawiającego,

Uprawnienia powinny być definiowalne osobno dla poszczególnych części systemu (tablic VMS, informacji na temat ruchu bieżących i osobno archiwalnych) w trybie co najmniej:

- Obserwator – prawa tylko do odczytu, wizualizacji danych,

- Użytkownik – prawa dostępu do funkcjonalności z poziomu użytkownika (np. modyfikowanie komunikatów na tablicach VMS),
- Administrator – pełne prawa dostępu z możliwością modyfikacji ustawień systemowych, konfiguracyjnych.

Szczegółowy zakres funkcjonalności do ustalenia z Zamawiającym na etapie Wykonawstwa.

7.6 Logi operacyjne

Aplikacja ma posiadać system logowania wszystkich operacji wykonywanych przez jego użytkowników. Integralną częścią aplikacji powinno być także dostępne dla administratora narzędzie odczytywania i przeglądania tych logów z możliwością filtrowania po wszystkich dostępnych danych zapisywanych w logu.

Aplikacja ma możliwość przeglądania logów z urządzeń (wyświetlanych treści, statusów i stanów urządzeń) oraz ich serwisowania.

8 PODSYSTEM ANALITYKI I PRZETWARZANIA DANYCH

W ramach realizacji tej części Wykonawca jest zobowiązany do:

- Opracowanie szczegółowej specyfikacji technicznej i funkcjonalnej dostarczanego rozwiązania,
- Opracowanie dokumentacji technicznej rozwiązania,
- Dostawy i montażu w serwerowni Zamawiającego,
- Przeprowadzenia testów odbiorczych (FAT i SAT),
- Przeprowadzenia szkoleń.

8.1 Wymagania ogólne

Należy zaprojektować i dostarczyć podsystem przeznaczony do odbierania, przetwarzania i analizy danych dostarczonych przez moduły komunikacji z wewnętrznymi i zewnętrznymi źródłami danych.

Podsystem ma umożliwiać realizację funkcji zarządzania realizowaną przez aplikację nadrzędną zgodnie z opisem w rozdziale 7.

8.2 Przetwarzanie danych

Zebrane dane należy przetworzyć do postaci, która będzie umożliwiała wizualizację, analizę, porównanie i wykorzystanie danych przez aplikację nadrzędną.

Dane pobrane z systemu kamer ANPR i systemów zewnętrznych należy przetworzyć w macierz czasów przejazdów przez sieć drogową oraz wszelkie inne formy jakie będą niezbędne w celu prawidłowej pracy całości systemu.

Dane przetworzone należy przechowywać przez okres przynajmniej 5 lat.

8.3 Dane z systemu kamer ANPR

Poszczególne przejazdy pojazdów pomiędzy dwoma kolejnymi punktami pomiarowymi należy przetwarzać na dane o podróży pojazdu – kolejne wierzchołki i odcinki grafu wraz z przypisanymi metadanymi.

Dane zapisywane o tej podróży powinny umożliwić uzyskanie danych źródłowych i statystycznych umożliwiających przeprowadzanie analiz i prognoz rozkładu ruchu w sieci oraz czasów przejazdu przez tę sieć.

8.4 Dane meteorologiczne

Z podsystemu stacji meteorologicznych należy pozyskiwać i archiwizować dane o wszystkich dostępnych parametrach meteorologicznych. Dane powinny być dostępne jako

osobne zestawienie wraz statystyką. Dane wymagane opisane są w rozdziale 4.1 **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania..**

8.5 Czasy przejazdu

Informacje o podróżach pozyskane z kamer ANPR uzupełnioną o dane z pojazdów flotowych należy przetworzyć w informacje o czasach przejazdów przez poszczególne odcinki sieci drogowej.

Obliczane czasy przejazdu powinny być dostępne w dwóch formach:

- Aktualne pomierzone
- Prognoza

Obliczanie czasów aktualnych oraz prognozy powinno odbywać się z częstotliwością nie mniejszą niż 5 minut.

Każdy odcinek sieci objęty prognozowaniem powinien mieć przypisany aktualny czas przejazdu oraz prognozowane czasy przejazdu przez ten odcinek z krokiem takim jak krok obliczeniowy w okresie następnych 30 minut. Efekt obliczeń powinien umożliwiać zaprognozować czas przejazdu przez sieć dla dwóch dowolnie wybranych punktów.

Dokładność prognozy powinna wynosić nie więcej niż 10% odchylenia od wartości rzeczywistych.

8.6 Wykrywanie danych błędnych

Podsystem ma posiadać moduł analityczny sprawdzający jakość danych jakie zostają pobrane ze źródeł podłączonych do systemu. Jeśli jest taka możliwość dane z różnych źródeł mają być ze sobą porównywane.

Wykrywane mają być także anomalie w pracy źródeł takie jak zaburzenia pracy, uszkodzenia, brak połączenia. Podsystem powinien wystawiać informacje o błędach do aplikacji nadrzędnej pozwalając użytkownikowi zakwalifikować daną anomalię jako zdarzenie prawidłowo. Domyślnie wszystkie zdarzenia powinny być kwalifikowane jako błędne. Jeśli użytkownik zmieni kwalifikację na zachowanie prawidłowe taka anomalia ma zostać uwzględniona w przyszłym działaniu podsystemu.

8.7 Test algorytmu wyliczania aktualnych czasów przejazdu

Na etapie odbiorów zostanie przeprowadzony test algorytmu wyliczania rzeczywistych czasów przejazdu.

8.7.1 Warunki testu

Zakłada się, że system powinien generować prognozy na oczekiwanym poziomie jakości w godzinach 6 – 20 w dni robocze oraz 8 – 20 w dni wolne od pracy. Wyjątkiem są jednak sytuacje, gdy nastąpi jeden z czynników:

- nastąpi przerwa w dostępie do danych z pojazdów flotowych,
- nastąpi znaczące pogorszenie danych uzyskiwanych z kamer ANPR zgodnie z warunkami opisanymi dla testów w rozdziale 6.9.1,

Jeżeli w trakcie testu wystąpi dowolny z powyższych czynników test powinien być zawieszony i przesunięty na kolejny dogodny termin.

8.7.2 Próba testowa

Zamawiający na okres testu wybierze dwa odcinki pomiarowe na bazie których Wykonawca będzie musiał wykazać zgodność obliczanych czasów przejazdu za pomocą systemu kamer ANPR z czasami pomierzonymi manualnie.

Algorytm predykcji będzie testowany w 3 okresach czasu dla dnia roboczego:

- Test w okresie wzrostów i spadków ruchu – 06.00 ÷ 08.00 oraz 18.00 ÷ 20.00
- Test w szczycie – 15.00 ÷ 17.00

Wykonawca przed przystąpieniem do testu ma obowiązek przedstawienia liczby badanych próbek dla podanych odcinków pomiarowych wraz z dowodem matematycznym tak aby osiągnąć zakładaną dokładność algorytmu predykcji czasów przejazdu na poziomie ufności 95%.

8.7.3 Przebieg testu

Na okres testu zostanie wyłączone zgrywanie materiału wideo z kamer ANPR oraz brak anonimizowania tablic rejestracyjnych. Dla kolejnych par punktów będą eksportowane listy pojazdów, które przejechały te pary w okresie testu wraz z numerem rejestracyjnym oraz czasem zarejestrowania, który jest brany do obliczeń przez algorytm.

Następnie na materiale wideo będzie zaznaczana linia przecięcia, która będzie brana pod uwagę w pomiarach ręcznych jako miejsce po którego przecięciu jest rejestrowany czas przejazdu danego pojazdu.

Do obliczeń czasów przejazdu ręcznych Wykonawca udostępni algorytm, którego używa w tym celu do obliczeń automatycznych.

Jeżeli którykolwiek z parametrów nie osiągnie wymaganego minimum (wg procedury) wynik testu będzie negatywny.

8.7.4 Test powtórny

Jeżeli wynik testu pierwotnego będzie negatywny wykonawca ma prawo wystąpić do zamawiającego o jeden, dodatkowy test. Kosztami przeprowadzenia testu powtórnego będzie obciążony w całości Wykonawca. Warunki testu powtórnego będą identyczne jak w przypadku testu pierwotnego.

8.8 Test algorytmu predykcji czasów przejazdu

Na etapie odbiorów zostanie przeprowadzony test algorytmu predykcji.

8.8.1 Warunki testu

Zakłada się, że system powinien generować prognozy na oczekiwanym poziomie jakości w godzinach 6 – 20 w dni robocze oraz 8 – 20 w dni wolne od pracy. Wyjątkiem są jednak sytuacje, gdy nastąpi jeden z czynników:

- nastąpi przerwa w dostępie do danych z pojazdów flotowych,
- nastąpi znaczące pogorszenie danych uzyskiwanych z kamer ANPR zgodnie z warunkami opisanymi dla testów w rozdziale 6.9.1,

Jeżeli w trakcie testu wystąpi dowolny z powyższych czynników test powinien być zawieszony i przesunięty na kolejny dogodny termin.

8.8.2 Próba testowa

Zamawiający na okres testu wybierze dwa odcinki pomiarowe na bazie których Wykonawca będzie musiał wykazać zgodność prognozowanych czasów przejazdu z czasami rzeczywistymi.

- test w okresie wzrostów i spadków ruchu – 06.00 ÷ 08.00 oraz 18.00 ÷ 20.00
- test w szczycie – 15.00 ÷ 17.00

Wykonawca przed przystąpieniem do testu ma obowiązek przedstawienia liczby badanych próbek dla podanych odcinków pomiarowych wraz z dowodem matematycznym tak aby osiągnąć zakładaną dokładność na poziomie ufności 95%.

8.8.3 Przebieg testu

Test będzie polegał na zapisaniu odpowiedniej liczby przejazdów pojazdów pomiędzy pierwszym i ostatnim punktem pomiarowym określonym jako trasa testowa. Dla każdego zarejestrowanego przejazdu testowego należy podać jego trasę przez kolejne punkty pomiarowe wraz z czasem rejestracji na nich pojazdu.

W testowanych okresach należy także zapisywać każdą kolejną prognozę dla sieci.

Porównanie będzie polegało na odczytaniu godziny przejazdu każdego kolejnego pojazdu przez punkt początkowy, wyznaczenie prognozy odpowiadającej czasowi rejestracji, obliczenie prognozowanego czasu przejazdu przez sieć na podstawie drogi przejazdu badanego pojazdu, obliczenie procentowego odchylenia prognozy i rzeczywistego czasu przejazdu.

Następnie dla każdego okresu testowego należy zbadać minimalne i maksymalne odchylenie procentowe. Oba odchylenia nie powinny przekraczać maksymalnego dozwolonego odchylenia.

Zamawiający dopuszcza możliwość usunięcia z bazy porównywanych wyników te, dla których istnieje uzasadnione podejrzenie, że pojazd doznał znaczącego opóźnienia z przyczyn niezależnych od stanu sieci transportowej. Każde usunięcie takiej próbki musi odbyć się za zgodą Zamawiającego oraz zostać wpisane do protokołu testu wraz z opisem powodu jej usunięcia.

Jeżeli którykolwiek z parametrów nie osiągnie wymaganego minimum (wg procedury) wynik testu będzie negatywny.

8.8.4 Test powtórny

Jeżeli wynik testu pierwotnego będzie negatywny wykonawca ma prawo wystąpić do zamawiającego o jeden, dodatkowy test. Kosztami przeprowadzenia testu powtórnego będzie obciążony w całości Wykonawca. Warunki testu powtórnego będą identyczne jak w przypadku testu pierwotnego.

9 ROZBUDOWA SIECI ŚWIATŁOWODOWEJ

9.1 Wymagania ogólne

Wykonawca w ramach niniejszego Zadania zaprojektuje i wybuduje wymaganą do pracy urządzeń dostarczanych w ramach kontraktu sieć kanalizacji światłowodowej wraz zabudową światłowodów. Wytyczne techniczne oraz odcinki objęte zadaniem znajdują się w PFU.

10 ARCHITEKTURA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH

W ramach realizacji tej części Wykonawca jest zobowiązany do:

- Opracowanie szczegółowej specyfikacji technicznej i funkcjonalnej dostarczanego rozwiązania,
- Opracowanie dokumentacji technicznej rozwiązania,
- Dostawy i montażu w serwerowni Zamawiającego,
- Przeprowadzenia testów odbiorczych (FAT i SAT),
- Przeprowadzenia szkoleń.

10.1 Wymagania odnośnie serwerów

Architektura serwerów dostarczonych w ramach niniejszego Kontraktu powinna zostać dostosowana do architektury stosowanej w serwerowni ZDMK tj. szafy RACK.

Wszystkie aplikacje zmieniające lub instalowane jako nowe, mają pracować na dostarczonych komponentach.

W ramach zadania wykonawca dostarczy: klaster dwóch fizycznych serwerów umożliwiający osiągnięcie:

- Moc obliczeniowa dostarczanych komponentów powinna wystarczyć do obsługi wszystkich instalowanych i przenoszonych aplikacji + 25% zapasu.
- Serwery sterujące pracą systemów mają być instalowane jako maszyny wirtualne na ww. urządzeniu. Dla każdej używanej maszyny wirtualnej należy dostarczyć licencję na używany system operacyjny.
- Stosowany system wirtualizacji ma umożliwiać podłączanie urządzeń USB (szczególnie kluczy sprzętowych) do poszczególnych maszyn wirtualnych.
- System zarządzania hostami i maszynami wirtualnymi umożliwiający automatyczne podnoszenie maszyn w razie awarii, przenoszenie maszyn wirtualnych pomiędzy maszynami fizycznymi „w locie”, wyrównywanie obciążenia serwerów fizycznych poprzez przenoszenie maszyn wirtualnych. Jeśli system zarządzania jest licencjonowany, w zależności od ilości maszyn fizycznych lub wirtualnych.
- Architektura połączeń musi umożliwiać zarządzanie maszynami zainstalowanymi obecnie oraz zainstalowanymi w ramach pozostałych Kontraktów zawartych w projekcie na „Rozbudowę Systemu Zarządzania Transportem Publicznym w Krakowie”.
- Zalecany systemem hosta - ESXi.
- Macierz dyskową na przestrzeń storage dla dostarczonych systemów wraz wszystkimi elementami łączącymi macierz z modulem serwerowym za pomocą połączenia gwarantującego wykorzystanie pełnej wydajności instalowanej macierzy dysków.
- Macierz dyskowa musi umożliwiać rozbudowę o nowe obudowy dla dysków.

- Dostawę dysków twardych o łącznej pojemności wystarczającej do pracy i przechowywania danych dla wszystkich przenoszonych i instalowanych aplikacji. Należy użyć jak najmniejszą ilość dysków.
- Serwery sterujące pracą systemów mają być instalowane jako maszyny wirtualne na dostarczonych urządzeniach. Dla każdej używanej maszyny wirtualnej należy dostarczyć licencję na używany system operacyjny. Zakupione licencje muszą umożliwiać przenoszenie systemów pomiędzy serwerami.
- System zarządzania hostami i maszynami wirtualnymi musi umożliwiać automatyczne podnoszenie maszyn w razie awarii, przenoszenie maszyn wirtualnych pomiędzy maszynami fizycznymi „w locie”, wyrównywanie obciążenia serwerów fizycznych poprzez przenoszenie maszyn wirtualnych.
- Ilość zasobów w zwirtualizowanych serwerach fizycznych (pamięć RAM, ilość procesorów, ilość kart sieciowych) powinna być dobrana tak, aby nie wykorzystywały więcej niż 70% mocy obliczeniowej przydzielonych procesorów lub/i 70% zajętości pamięci przy normalnej pracy maszyn wirtualnych pracujących na tych serwerach.
- Zasoby dyskowe serwerów powinny pracować w RAID6, a dostarczane rozwiązania powinny być wyposażone w mechanizmy inkrementacyjnego backupu wykonywanego automatycznie.
- Maszyna wirtualna powinna zostać przełączona automatycznie z jednego serwera fizycznego na drugi w przypadku kiedy nastąpi wyczerpanie zasobów.
- Dwa wydajne serwery do przetwarzania aplikacji serwerowych, wzajemnie redundantne, z redundantnymi zasilaczami i kartami sieciowymi (główne zastosowanie: zbieranie danych dotyczących ruchu i obsługa kamer ANPR oraz tablic VMS)
- Każdy z serwerów umieszczonych w pomieszczeniu serwerowym powinien być wyposażony w minimum 2 redundantne zasilacze i 2 redundantne karty sieciowe każda po 4 porty w konfiguracji: 4 x 1GbE, 4 x 10GbE. Porty kart sieciowych będą podłączone do różnych torów komunikacyjnych.
- Dostarczony przez Wykonawcę sprzęt, będący wyposażeniem pomieszczenia serwerowego musi pracować poprawnie w temperaturze w przedziale od +10°C do +35°C.
- Dostarczony przez Wykonawcę sprzęt, będący wyposażeniem pomieszczenia serwerowego musi pracować poprawnie przy wilgotności powietrza od 5% do 80%.
- Wykonawca musi dostarczyć komplet dokumentacji technicznej oraz gwarancyjnej na sprzęt dostarczony na potrzeby działania systemu.

10.2 Wymagania odnośnie sieci serwerowni

Architektura sieci skonfigurowanej w ramach niniejszego Kontraktu powinna zostać dostosowana do architektury stosowanej w serwerowni ZDMK.

Połączenie systemu z resztą sieci musi zostać przeprowadzone w oparciu o istniejący Stack Switchy MOXA ICS-G7828A-20GSFP-4GTXSFP-4XG-HV-HV. Na potrzeby realizacji funkcjonowania Systemu Wykonawca powinien dostarczyć fabrycznie nowy przełącznik wraz z okablowaniem do pełnej integracji z istniejącym Stackiem MoxaICS-G7828A-20GSFP-

4GTXSFP-4XG-HV-HV oraz wykreować osobny VLAN oddzielający System od istniejącej struktury sieci. Serwery powinny być podłączone z ww. stackiem switchy co najmniej dwoma połączeniami w agregacji portów zgodnej ze standardem IEEE (LACP). Na potrzeby funkcjonowania sieci Systemu (np. połączeń pomiędzy serwerami) należy zabudować w szafie rack switch zarządzalny o następującej funkcjonalności:

- Wszystkie porty o minimalnej przepustowości 1 Gb/s, ilość portów musi być wystarczająca do podłączenia wszystkich urządzeń wchodzących w skład systemu plus należy zachować rezerwę (minimum tyle samo wolnych portów co zajętych);
- Posiadać minimum 2 porty SFP;
- Posiadać wsparcie dla agregacji portów (LACP);
- W pełni wspierać obsługę VLAN zgodnie ze standardami IEEE;
- Zapewniać obsługę ACL;
- Zapewniać pracę zarówno w warstwie drugiej jak i trzeciej (L2 i L3);
- Możliwość zarządzania przełącznikiem z poziomu różnych VLANów i interfejsów sieciowych z wykorzystaniem bezpiecznych protokołów sieciowych (SSH oraz HTTPS);
- Wsparcie dla protokołu NTP, SNMPv3, IPv4 oraz IPv6;
- Wsparcie mechanizmów QoS (Quality of Service);
- Posiadać redundantny zasilacz i wentylator,
- Zapewniać aktualizacje firmware'u bez przerwy w działaniu urządzenia,
- Możliwość montażu w istniejącej szafie rack przy wykorzystaniu maksymalnie wysokości 1U dla pojedynczego urządzenia,
- Na wszystkie wyżej wymienione funkcje muszą być zakupione odpowiednie licencje.

W razie niewystarczającej infrastruktury sieciowej po stronie Zamawiającego, Wykonawca dostarczy lub wymieni istniejące urządzenia zapewniając wymaganą funkcjonalność jak i zachowa w pełni funkcjonowanie istniejących rozwiązań.

10.3 Wymagania odnośnie aplikacji klienckich

Wymagane jest, aby wszystkie aplikacje klienckie dostarczane w ramach niniejszego Kontraktu, a mające pracować na tych stacjach roboczych, powinny prawidłowo pracować w systemie Windows 7 Professional PL w wersji 64bit oraz w Windows 10 Professional PL 64bit.

Dostarczone aplikacje, powinny być najbardziej aktualnymi wersjami dostępnego oprogramowania w momencie instalacji oraz powinny być zaktualizowane do najnowszych wersji najpóźniej w dniu obioru końcowego niniejszego zamówienia.

10.4 Wymagania odnośnie dostępności

Należy zapewnić funkcjonalność sprawowania funkcji administracyjnych oraz usługowych każdej instalowanej aplikacji jak i systemów operacyjnych na których one działają z dowolnego miejsca poprzez sieć Internet. Wymagane jest aby transmisja była zabezpieczona przez protokół SSL oraz szyfrowany tunel VPN.

Wszystkie hasła dostępu (w szczególności administracyjne, poza indywidualnymi, przypisanymi konkretnym użytkownikom systemu) oraz dokumentację pełnego opisu systemu należy przekazać do Zamawiającego najpóźniej w dniu odbioru końcowego niniejszego zamówienia.

Jeżeli wsparcie systemu odbywać się będzie zdalnie, za pomocą powyższych środków, Wykonawca do momentu przekazania dostarczy pełną listę osób i użytkowników wykonujących czynności serwisowe.

10.5 Licencje, prawa autorskie i hasła dostępu

Po zakończeniu realizacji poszczególnych części, a przed kompleksowym odbiorem systemu należy wykonać:

- przekazanie wszystkich haseł dostępu (w szczególności administracyjnych, z wyłączeniem indywidualnych, uprzednio przypisanych konkretnym użytkownikom systemu).
- przekazanie licencji na całe dostarczone w ramach Kontraktu oprogramowanie z uwzględnieniem, że:
 - dostarczony w kontrakcie podkład GIS nie może być objęty płatną licencją w żadnej formie (wraz z aktualizacjami), a licencja na oprogramowanie bazy danych GIS ma umożliwiać Zamawiającemu korzystanie z samej bazy oraz jej zawartości zarówno na potrzeby Zamawiającego jak i stron trzecich w przypadkach potrzeby przyszłościowej rozbudowy systemu centralnego;
 - licencja na oprogramowanie powinna umożliwiać równoczesną pracę dowolnej liczby użytkowników;
- zobowiązanie do przeniesienia na Zamawiającego autorskich praw majątkowych do protokołów wymiany danych z systemami zewnętrznymi, o ile stanowią one utwór w rozumieniu prawa autorskiego, i wyrażenie zgody na ich wykorzystanie przez Zamawiającego na następujących polach eksploatacji:
 - powielanie kodu lub tłumaczenie jego formy (dekompilacja), modyfikowanie (tłumaczenie, przystosowanie lub jakiejkolwiek inne zmiany) bez ograniczania warunków tych czynności, w celu wykorzystania dla celów współdziałania z innymi programami komputerowymi, rozwoju lub innych form korzystania o podobnej lub zbliżonej formie;
 - rozpowszechnianie w sieci Internet, w sieciach zamkniętych oraz na tablicach zewnętrznych informacji uzyskanych na podstawie danych zebranych przez dostarczone oprogramowania w ramach niniejszego kontraktu;
- wraz z przekazaniem praw nastąpi przekazanie kodów źródłowych dla całego wymagane przez Zamawiającego oprogramowania;
- kod źródłowy wraz z dokumentacją, zostanie dostarczony na rzecz Zamawiającego na nośnikach CD/DVD – w ilości 2 kopii

10.6 Uwagi końcowe

Wszystkie dostarczone systemy operacyjne mają zostać wyposażone w program antywirusowy. Program powinien mieć włączoną funkcję automatycznej aktualizacji bazy wirusów, rootkitów, spam-u, malwar-u, itp. oraz silnika wyszukiującego. Raz na tydzień w porze nocnej powinno zostać przeprowadzone pełne skanowanie systemu. Wykonawca ma obowiązek zapewnić aktualną licencję na to oprogramowanie przez cały okres trwania Kontraktu oraz Okres Gwarancji.

System musi posiadać oprogramowanie diagnozujące prawidłowość działania urządzeń systemu. Aplikacja monitorująca wszystkie urządzenia sieciowe i serwerowe będzie mierzyła co najmniej takie parametry jak: wykorzystanie procesora, pamięci i dysku, procesy, usługi, a także wykorzystanie sieci. W razie wykrycia usterek musi istnieć możliwość wysyłania wiadomości e-mail do listy mailingowej (pojedynczych adresów lub grup adresów) informujących o nieprawidłowościach w działaniu Systemu. Zakres adresów na które będą wysyłane powiadomienia oraz zakres usterek, które będą podlegać procedurze informowania (per adres lub grupa adresów) mają być w pełni modyfikowalne przez administratora Systemu ze strony Zamawiającego.

11 PROTOKOŁY WYMIANY DANYCH

11.1 Wymagania ogólne

W celu zapewnienia dalszej rozbudowy systemu, obszarowej, ilościowej, jakościowej i funkcjonalnej, w drodze współpracy z różnymi dostawcami Zamawiający oczekuje, że proponowany przez Wykonawcę system będzie jak najbardziej otwarty, w szczególności poprzez zastosowanie odpowiednich interfejsów.

Zamawiający wymaga, aby budowa systemu w jak najszerszym stopniu uwzględniała standardy otwarte tak jak to rozumie Komisja Europejska w dokumencie „European Interoperability Framework for Paneuropean Government services” z 2004 roku.

W zakresie protokołów komunikacji modelem odniesienia jest model OSI (Open System Interconnection) zdefiniowany przez ISO oraz ITU-T opisujący strukturę komunikacji sieciowej jak niżej:

Warstwa odniesienia w modelu OSI	Wymagane protokoły dla Systemu
Warstwa aplikacji	XML lub HTML – dla struktury przesyłanych danych. W zastosowaniach, gdzie prędkość transmisji danych odgrywa ważną rolę, dopuszcza się inne metody (np. pliki tekstowe lub binarne). Warunkiem jest przekazanie pełnego opisu struktury protokołu i przesyłanych za jego pomocą danych.
Warstwa prezentacji	kodowanie ASCII lub Unicode – dla danych znakowych, RTF lub PDF – dla danych blokowych, JPEG, PNG lub BMP – dla obrazów, MPEG2, MPEG4 lub SEQ – dla materiału video, MP3 lub Ogg – dla materiałów audio (lub innego zgodnego z zaleceniem UE)
Warstwa sesji	JMS lub kompatybilny z JMS (lub innego zgodnego z zaleceniem UE)
Warstwa transportowa	TCP lub UDP (lub innego zgodnego z zaleceniem UE)
Warstwa sieciowa	IP (lub innego zgodnego z zaleceniem UE)
Warstwa łącza danych	IEEE 802.3z 1000Base-LX lub RS-232 lub RS-485 (lub innego zgodnego z zaleceniem UE)
Warstwa fizyczna	technologie dostępne nie będące w sprzeczności z wymaganiami dla warstw wyższych

11.2 Wymagania formalne

Wszelkie opracowywane i wykorzystywane protokoły wymiany danych powinny być przedstawione przez Wykonawcę do akceptacji przez Zamawiającego. Do prośby o akceptację

powinna zostać przekazana dokumentacja techniczna umożliwiająca stwierdzenie przez Zamawiającego jaką funkcjonalność posiada przedstawiany protokół.

11.3 Warunki szczegółowe

Licencja na protokół transmisji danych może być przedstawiona w dwóch wersjach:

- jako protokół otwarty do wykorzystania przez każdego producenta podobnych urządzeń lub
- jako protokół zamknięty, którego producent udostępni całą jego specyfikację do dowolnego wykorzystania przez Zamawiającego na potrzeby miasta Krakowa.

Jeśli w stosowanym protokole istnieje możliwość stosowania dodatkowych pól definiowanych przez producenta urządzenia, i producent korzysta z tej możliwości, wszystkie dodatkowe pola należy wyspecyfikować i podać format danych jakie są nimi przesyłane wraz z opisem czego one dotyczą.

Wszystkie wykorzystywane pola w używanym protokole mają być jasno opisane jakie wartości przechowują oraz do czego są wykorzystywane przesyłane nimi dane. Dokumentacja protokołu może być stworzona przez twórców protokołu lub przez Wykonawcę.

11.4 Wymaganie otwartości systemów

Wykonawca zagwarantuje, że w trakcie trwania kontraktu, a także w okresie gwarancji Zamawiający będzie miał prawo podłączenia do systemu dowolnego nowego źródła danych, który zostanie uznany przez Zamawiającego za zgodny z wykorzystywanymi przez ten system protokołami przesyłania danych. Podłączenie takiego źródła nie będzie powodowało utraty gwarancji.

Jeśli Wykonawca dostarcza oprogramowanie, które powinno być zintegrowane z wykorzystywanymi obecnie przez Zamawiającego systemami lub w jakikolwiek sposób powinno z nim współpracować a nie jest ich modulem programowym, wykorzysta do komunikacji pomiędzy dostarczonym systemem a systemami zewnętrznymi protokoły danych nowe lub obecnie istniejące. Dokumentacja tych protokołów ma zostać przekazana do Zamawiającego. Strony implementujące protokoły zostały opisane w rozdziale 5.

12 INFORMACJE I WYMAGANIA DODATKOWE

12.1 Dokumentacja

Dokumenty, raporty, korespondencja w ramach Kontraktu będzie prowadzona w języku polskim w formie papierowej i elektronicznej. Standardem w korespondencji będzie pakiet MS Office 2007 lub 2010, do opracowania harmonogramów będzie służył MS Project (Wykonawca może zaproponować inny program o takich samych funkcjonalnościach), do opracowywania rysunków zalecany Corel Draw.

Dokumenty, dokumentacje i korespondencje winny być opatrywane logotypem wg wzoru przekazanego przez Zamawiającego.

Zamawiający prześle do stosowania wzory wszystkich wymaganych raportów z postępu i stanu realizacji prac, raportów inspekcyjnych, protokołów odbiorów częściowych i końcowego, protokołów Prób Eksploatacyjnych oraz innych dokumentów mających być w użyciu w ramach realizacji Projektu.

12.2 Utrzymanie i gwarancja

Przez cały czas trwania gwarancji, Wykonawca będzie usuwał wszelkie wady i wymieniał części, które uległy uszkodzeniu z przyczyn innych niż nieprawidłowe obchodzenie się lub niewłaściwe użytkowanie, w terminie maksymalnie 24 godzin licząc od czasu zgłoszenia konieczności takiej naprawy lub wymiany.

Wykonawca przedstawi listę części zamiennych jakie dostarczy. Lista ma obejmować taki zakres części i ilości, aby zapewnić stałą gotowość operacyjną zabudowywanych przez niego urządzeń, z uwzględnieniem średniego czasu do naprawy oraz czasu koniecznego do uzupełnienia składowanych części.

Na podstawie ww. listy Wykonawca dostarczy Zamawiającemu partię części zamiennych w ilości zapewniającej uzyskanie ww. gotowości operacyjnej. W dostarczanej partii części zamiennych powinny się znaleźć przynajmniej po jednej sztuce z każdego elementu wymienionego w tej liście.

12.3 Przekazywanie wiedzy

W trakcie trwania Kontraktu oraz w przez cały okres trwania gwarancji Wykonawca będzie przekazywał całą wiedzę dotyczącą dostarczanego systemu, jego poszczególnych komponentów oraz odpowiadał na wszystkie techniczne pytania na powyższe tematy zadawane przez pracowników Zamawiającego w sposób pełny i wyczerpujący.

13 OBOWIĄZKI WYKONAWCY

Wykonawca winien:

- wykonywać swoje obowiązki i uprawnienia za pomocą personelu posiadającego odpowiednią wiedzę i doświadczenie w zagadnieniach związanych z realizacją Kontraktu, jak również, w przypadku gdy prawo tego wymaga, posiadających stosowane uprawnienia, zezwolenia itd.; rozpocząć, realizować i zakończyć Kontrakt zgodnie z Warunkami Kontraktowymi zawartymi w Umowie z Zamawiającym.
- aktywnie i kompetentnie działać na rzecz realizacji Kontraktu, przestrzegając wszelkich przepisów prawa, mających zastosowanie przy jego realizacji, w sposób bezpieczny dla ludzi i środowiska.

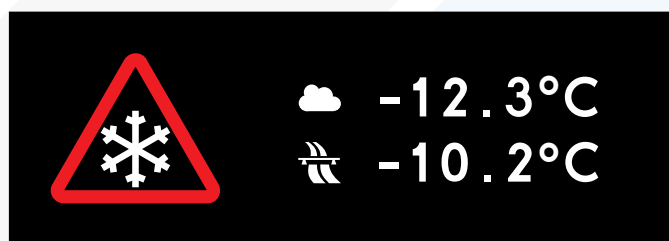
14 SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

- Załącznik nr 1 - Tablice VMS Trax Elektronik – karta katalogowa
- Załącznik nr 2 - Tablice VMS APM – karta katalogowa.
- Załącznik nr 3 - Mapa odcinków sieci światłowodowych.

Tablica zmiennej treści UOPG6 B14

Podstawową funkcją tablicy zmiennej treści UOPG6 B14 jest przekazywanie użytkownikom dróg informacji istotnych dla bezpieczeństwa i komfortu jazdy (takich jak: aktualne warunki pogodowe, wypadki, zatory drogowe, utrudnienia w ruchu). Informacje te wyświetlane są w formie znaków drogowych (zakazu, nakazu, ostrzegawczych, informacyjnych) oraz informacji tekstowych (dowolne znaki alfanumeryczne, m.in. aktualne temperatury powietrza i nawierzchni, ostrzeżenia). Przedstawione treści mogą być wyświetlane statycznie lub sekwencyjnie.

Sterowanie informacjami wyświetlanymi może być realizowane przez operatora centrum zarządzającego lub automatycznie poprzez współpracę tablicy zmiennej treści z systemami pomiarowymi (stacje meteorologiczne, stacje pomiaru ruchu). Tablica UOPG6 B14 wykonana jest w technologii LED RGB.



Parametry techniczne	
Wymiary zewnętrzne	5300 mm (szerokość) × 1860 mm (wysokość)
Wymiary matrycy świetlnej	4675 x 1220 mm (184 x 48 pikseli, raster: 25,4 mm)
Możliwości wyświetlania	- znaki drogowie (maksymalna wielkość: okrąg o średnicy 1050 mm lub trójkąt o boku 1250 mm; grupa D według normy PN-EN 12966) 2 linie tekstu po 15 znaków (wysokość: 320 mm; grupa D według normy PN-EN 12966) lub 3 linie tekstu po 19 znaków (wysokość: 240 mm; grupa B według normy PN-EN 12966)
Kolor świecenia diod (chromatyczność)	pełna gama kolorów (RGB); klasa C2 według normy PN-EN 12966
Jasność świecenia (luminancja)	klasa L3, L3(*) według normy PN-EN 12966 (jasność regulowana automatycznie w zależności od oświetlenia zewnętrznego)
Współczynnik luminancji	klasa R3 według normy PN-EN 12966
Kąt rozsyłu światła	klasa B6 według normy PN-EN 12966
Warunki środowiska pracy	temperatura: klasa T1 i T3 (-40 °C ÷ +60 °C) według normy PN-EN 12966 zanieczyszczenie: klasa D4 według normy PN-EN 12966 ochrona: klasa P3 według normy PN-EN 12966 klasa szczelności IP56
Sterowanie	Ethernet, opcjonalnie: Wi-Fi, RS-232, RS-485
Zasilanie	230 V AC / 50 Hz
Maksymalny pobór mocy	900 W
Masa	300 kg (bez elementów mocujących)
Materiał obudowy	aluminium + płyta kompozytowa (aluminium, polietylen), poliwęglan

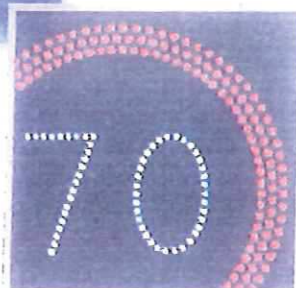
Tablice i znaki zmiennej treści posiadają znak budowlany oraz certyfikat WE nr: 1488-CPD-0065/W zgodności z normami: PN-EN 12966-1:2005 + A1:2013 i PN-EN 60529 (klasa szczelności IP56 - odporność na korozję, działanie chemikaliów, deszczu, wysokiej wilgotności, kurzu i promieniowania) - oraz spełnia wymagania określone w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach - pkt. 1.6 „Znaki o zmiennej treści” (Dz.U. 2003 nr 220 poz. 2181, z późn. zm.).



APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o.
ul. Barska 70
43-300 Bielsko-Biała

**Zadanie: „Przebudowa linii tramwajowej na odcinku
Rondo Mogiłskie - al. Jana Pawła II - Plac Centralny wraz
z systemem sterowania ruchem w Krakowie”**

**ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI
(ilość 4 sztuki)**



PROJEKT:	Rondo Mogiłskie - Al. Jana Pawła II - Plac Centralny wraz z systemem sterowania ruchem w Krakowie
NR PRODUKTU:	2012
RODZAJ URZĄDZENIA:	Znak o Zmiennej Treści
DATA:	08.01.2013 r.
WERSJA:	Wersja 3.0
AUTOR:	Janusz Ziętek

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

Spis treści:

1. PRZEDMIOT WNIOSKU	3
2. URZĄDZENIA I MATERIAŁY	3
2.1. Znak o Zmiennej Treści ZZT	4
2.2. Zabezpieczenia	7
2.3. Konstrukcje wsporcze	8
3. FUNKCJONALNOŚĆ DLA ZNAKÓW O ZMIENNEJ TREŚCI ZZT	8
3.1. Zabezpieczenie przed wyświetlaniem niepożądanych treści	9
3.2. Zabezpieczenie dla przypadku utraty komunikacji z systemem nadrzędnym	9
4. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI EKSPLOATACJI ZNAKÓW O ZMIENNEJ TREŚCI (VMS)	9
4.1. Składowanie materiałów	9
4.2. Przechowywanie urządzeń	9
4.3. Podnoszenie urządzeń	10
4.4. Montaż mechaniczny	10
4.5. Podłączanie okablowania elektrycznego	10
4.6. Obce elementy	10
4.7. Rozruch	11
4.8. Konserwacja	11
4.9. Czyszczenie	11
5. SPRZĘT	12
6. TRANSPORT	12
7. WYKONANIE ROBÓT	12
7.1. Roboty przygotowawcze	12
7.2. Urządzenia dystrybucyjno - sterujące	12
7.3. Montaż znaków o zmiennej treści	12
7.4. Instalacja mechaniczna	12
7.5. Prawidłowe ustawienie znaków ZZT	13
7.6. Uruchomienie znaków ZZT	15
8. Gwarancja	16
9. CERTYFIKATY I DEKLARACJE ZGODNOŚCI	16
9.1. SWARCO FUTURIT_Certyfikat 0958-CPD-SG002-10_wersja EN (ilość stron 22)	
9.2. SWARCO FUTURIT_Certyfikat 0958-CPD-SG002-10_tłumaczenie PL (ilość stron 22)	

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

1. PRZEDMIOT WNIOSKU

Przedmiotem niniejszego Wniosku o zatwierdzenie Materiałów i Urządzeń są materiały i urządzenia do wykonania Znaków o Zmiennej Treści (ZZT) w ramach realizacji Zadania: „Przebudowa linii tramwajowej na odcinku Rondo Mogiłskie - al. Jana Pawła II - Plac Centralny wraz z systemem sterowania ruchem w Krakowie”.

2. URZĄDZENIA I MATERIAŁY

Urządzenia i materiały spełniają przedstawione poniżej wymagania.

Budowa znaku oparta jest o diody elektroluminescencyjne, spełniające następujące wymagania funkcjonalne (zgodnie z normą PN-EN 12966-1): znak ZZT spełnia odpowiednie wymagania klasy kąta rozsyłu strumienia świetlnego, która zgodnie z PN-EN 12966-1 wynosi B6,

- kontrast znaków świetlnych spełnia wymagania klasy R3,
- chromatyczność znaków świetlnych odpowiada klasie C2,
- luminancja znaków świetlnych odpowiada klasie L3(*).

Znak o zmiennej treści ZZT są przeznaczone do wizualizacji parametrów ruchu oraz przekazywania istotnych informacji. Powierzchnia obrazowa znaków ZZT jest zbudowana z matrycy diodowych LED.

Powierzchnia obrazowa znaku nie jest wyposażona w osłonę przednią (szyba, przesłona, itp.).

Powierzchnia obrazowa znaku ze względu na miejsce, w którym funkcjonuje i bezpośrednie narażenie na skrajnie trudne warunki atmosferyczne, wykonana jest w stopniu ochrony IP 55 – klasa P2 zgodnie z normą PN-EN 12966-1.

Soczewki elementów świetlnych są w sposób trwały wprasowane w płytę tworzącą powierzchnię obrazową znaku, aby zapewnić odpowiednią odporność i szczelność dla przenikania wody oraz zanieczyszczeń z otoczenia do wnętrza urządzenia.

Konstrukcja płyty tworzącej powierzchnię obrazową wraz z wprasowanymi w nią soczewkami nie posiada otworów lub szczelin, które powodują osadzanie się pyłu lub kurzu.

Zapewnia to efekt samooczyszczania się na skutek opadów atmosferycznych.

By zapewnić odpowiednio długą żywotność urządzenia (minimum 10 lat), w którym są zastosowane diody LED oraz określoną w normie wartość luminancji dla poszczególnych barw, natężenie prądu zasilającego diody LED nigdy nie osiąga wartości przekraczającej 30% prądu znamionowego. Natężenie prądu zasilającego diody LED jest ujawnione w sprawozdaniu z badań certyfikacyjnych.

Żywotność znaków ZZT wynosi, co najmniej 10 lat w tym czasie urządzenie spełnia minimalne wymagania normy PN-EN 12966-1.

Znak ma możliwość automatycznej regulacji poziomu jasności (luminancji) w zależności od panujących warunków zewnętrznych. Znaki świetlne o rysunku nieciągłym spełniają wszystkie wymagania normy PN-EN 12966-1, a ich dotrzymanie jest potwierdzone certyfikatem wydanym przez notyfikowane laboratorium.

Elementy składowe tablicy/znaków ZZT:

Znak o zmiennej treści umożliwiający wyświetlanie dowolnych znaków ostrzegawczych lub zakazu w sposób ciągły lub pulsacyjny:

- znaków ograniczenia prędkości B-33, z dynamicznie zmienną wartością,
- ograniczenia prędkości, uzależnioną od aktualnych parametrów ruchu oraz warunków pogodowych,
- znaków zakazu: B1, B25, B26, B27, B28, B34,
- znaków ostrzegawczych: A-12b, A-12 a-c, A-14, A-15, A-19, A-28, A-30, A-32, A-33, A-34, jako uzasadnienia dla obniżenia wartości prędkości zalecanej lub wartości ograniczenia prędkości,

Tło znaku : czarne, obwódka w kolorze czerwonym, wnętrze znaku – pełna grafika w kolorze białym.

Wymiary : dla znaku o zmiennej treści zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczania na drogach” w odniesieniu do kategorii drogi – z grupy znaków dużych – minimalna średnica okręgu 1050 mm, minimalna długość boku trójkąta 1250 mm.

Parametry matrycy wyświetlającej komunikaty:

- rzędy po minimum 12 znaków (dwa wiersze),

DOKUMENTACJA
PROJEKTOWA I MONTAŻOWA

NIP: 520-029-651 www.apm.pl
Regon: 070448967 apm@apm.pl

Kierownik Robót
Włodzisław Szczepaniak

APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o.
ul. Barska 70, 43-300 Bielsko-Biała

tel. 33 815 77 38, 33 816 82 21
fax: 33 822 81 48

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej VIII Wydział Gospodarczy, KRS: nr KRS 0000224306, Wysokość kapitału zakł.: 500 000,00 PLN

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

- wymiary komunikatów alfanumerycznych to 320 mm oraz dodatkowe piksele dla polskich znaków diakrytycznych,
- sposób wyświetlania: matryca minimum 7x5 punktów,
- komunikaty tekstowe wyświetlane są w kolorze białym,
- tło tablicy w kolorze czarnym,

Parametry środowiskowe pracy:

Temperatura pracy w klasach T1 i T3 - 40°C ÷ + 60°C zgodnie z normą PN-EN 12966-1.

Żywotność tablicy powinna wynosić, co najmniej 10 lat w tym czasie urządzenie musi spełniać minimalne wymagania normy PN-EN 12966-1.

Wszystkie połączenia elektryczne na zewnątrz obudów powinny być wykonane ze złącz odpornych na działanie wilgoci.

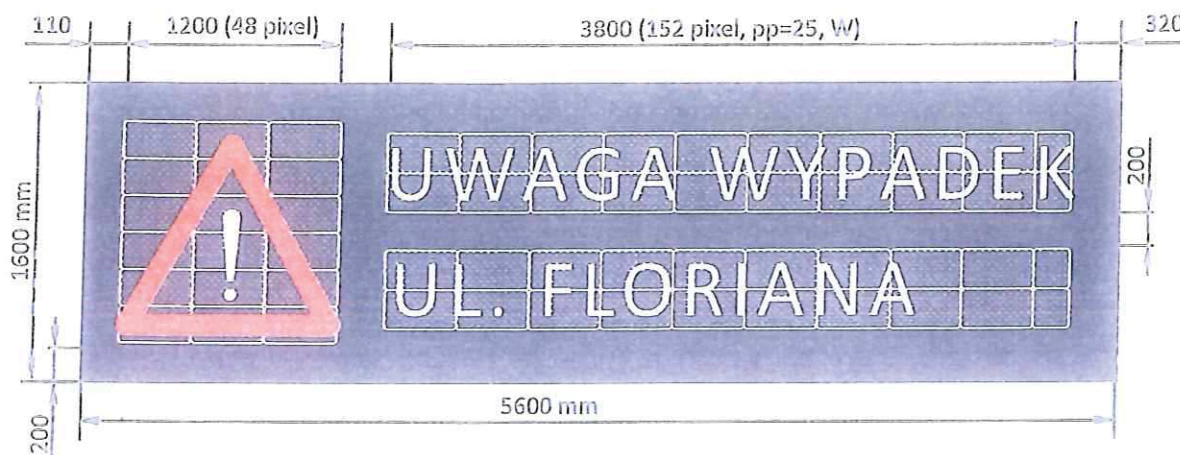
Zastosowane znaki uwzględniają warunki techniczne dla znaków o zmiennej treści Instytutu Badawczego Drog i Mostów „Warunki Techniczne Znaki Drogowe o Zmiennej Treści ZTT-2011”

2.1. Znak o Zmiennej Treści ZTT

Znaki o Zmiennej Treści ZTT zgodnie z wymaganiami PFU zostaną umieszczone na początku oraz na końcu projektowanej trasy oraz przed węzłami komunikacyjnymi. Znaki ZTT będą informować kierowców poruszających się w obu kierunkach. Znaki ZTT będą wyposażone w optyczny, radarowy, lub indukcyjny system mierzenia natężenia pojazdów wraz z klasyfikacją długości oraz informacją o czasie przejazdu przez całą trasę.

Znaki o zmiennej treści ZTT spełniają kryteria zamieszczone w załączniku do Dz. U. nr 220 poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r. pt. „Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach” oraz spełniają wymagania normy PN-EN 12966-1 „Pionowe znaki drogowo-
Znaki drogowo o zmiennej treści” potwierdzone certyfikatem zgodności CE wydanym przez niezależną, notyfikowaną instytucję.

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI



Ilustracja 1 – wizualizacja matrycy znaku o zmiennej treści ZT,

Powierzchnia obrazowa

Numer rysunku		Ilustracja 1
Wysokość matrycy	[mm]	1600
Szerokość matrycy	[mm]	5600
Grubość matrycy	[mm]	3
Materiał		AlMg ₃
Wykończenie powierzchni		Anodyzowana i lakierowana na czarno, matowa

Symbole

Część swobodnie programowalna

Powierzchnia swobodnie programowalna RGB

Wysokość pola	[pikseli]	48
Szerokość pola	[pikseli]	48
Wysokość pola	[mm]	1200
Szerokość pola	[mm]	1200
Wielkość piksela	[mm]	25
Diody LED	[barwa]	RGB

Powierzchnia swobodnie programowalna alfanumeryczna (dwie linie tekstowe monochromatyczne LED białe), każda:

Wysokość pola	[pikseli]	16
Szerokość pola	[pikseli]	152
Wysokość pola	[mm]	400
Szerokość pola	[mm]	3800
Wielkość piksela	[mm]	25
Diody LED	[barwa]	białe

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

Charakterystyka optyczna

Zestawienie charakterystyki modułu LED przedstawiono w CE-Certificate 0958-CPD-SG002/10. Dokument został wydany przez SGS/INTRON¹.

Typ (tabela 72, tabela 45)		B6 SGS RGB25_3G_2011, B6 SGS We25_3G_2011															
Optyka		Optyka 3G FUTURIT SMD Wkładane od przodu															
Luminacja dla kolorów: biały oraz czerwony	PN-EN 12966	L3 ^(*) Uzyskane wartości (w nawiasach znajdują się minimalne wymagania): <table> <tr> <td>Biały:</td><td>$I_{on} = 14\,272\text{ cd/m}^2$</td><td>(12\,400)</td></tr> <tr> <td>Żółty:</td><td>$I_{on} = 8\,000\text{ cd/m}^2$</td><td>(7\,440)</td></tr> <tr> <td>Zielony:</td><td>$I_{on} = 5\,184\text{ cd/m}^2$</td><td>(3\,720)</td></tr> <tr> <td>Czerwony:</td><td>$I_{on} = 3\,904\text{ cd/m}^2$</td><td>(3\,100)</td></tr> <tr> <td>Niebieski:</td><td>$I_{on} = 1\,408\text{ cd/m}^2$</td><td>(1\,240)</td></tr> </table>	Biały:	$I_{on} = 14\,272\text{ cd/m}^2$	(12\,400)	Żółty:	$I_{on} = 8\,000\text{ cd/m}^2$	(7\,440)	Zielony:	$I_{on} = 5\,184\text{ cd/m}^2$	(3\,720)	Czerwony:	$I_{on} = 3\,904\text{ cd/m}^2$	(3\,100)	Niebieski:	$I_{on} = 1\,408\text{ cd/m}^2$	(1\,240)
Biały:	$I_{on} = 14\,272\text{ cd/m}^2$	(12\,400)															
Żółty:	$I_{on} = 8\,000\text{ cd/m}^2$	(7\,440)															
Zielony:	$I_{on} = 5\,184\text{ cd/m}^2$	(3\,720)															
Czerwony:	$I_{on} = 3\,904\text{ cd/m}^2$	(3\,100)															
Niebieski:	$I_{on} = 1\,408\text{ cd/m}^2$	(1\,240)															
Szerokość wiązki	PN-EN 12966	B6 Uzyskane wartości (w nawiasach znajdują się minimalne wymagania): pół kąt poziomy $\pm 18^\circ$ ($\pm 15^\circ$) pół kąt pionowy -13° (-10°)															
Chromatyczność	PN-EN 12966	C2 ²															
Współczynnik Kontrastu (współczynnik luminacji)	PN-EN 12966	R3															
Jednolitość jasności luminacji	PN-EN 12966	spełniona															
Widoczne miganie	PN-EN 12966	spełniona															

Charakterystyka fizyczna

Zestawienie charakterystyki fizycznej modułu LED przedstawiono w CE-Certificate 0958-CPD-SG002/10, strona 2.

Klasa zakresu temperatur	PN-EN 12966	T1 i T2,
Ochrona przed wejściem wody i kurzu	PN-EN 12966	P3 ³

¹ SGS/INTRON jest organem notyfikowanym CEN (Europejski Komitet Normalizacyjny) i jest upoważniony do zaaprobowania T2T zgodnie z wymaganiami PN-EN 12966-1:2005+A1:2009.

² Definicje wymagań dotyczących chromatyczności kolorów białego/żółtego zostały usunięte w poprawkach PN-EN 12966-1:2005, wprowadzonych w 2009 roku. Definicje kolorów białego/żółtego są wymagane tylko, jeśli żółty będzie w użyciu, ponieważ biały LED nie byłby w stanie sprostać minimalnym wymaganiom. Z powodu udoskonaleń w jakości białych diod LED klasa biały/żółty jest obecnie przestarzała.

DOKUMENTACJA
POSIADANA

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

Obciążenia poziome:

Macisk wiatru	PN-EN 12899 ⁴	WL7	najostrzejsze wymagania, do 1,6 kPa (0,232 psi)
Zginanie	PN-EN 12899	TDB2	zginanie wynosi mniej niż 0,5%

Testy środowiskowe dotyczące PN-EN 12966
odporności na wstrząs

spełnione

(odporność na uderzenia)	PN-EN 12966	klauzula 8.3.4, testowane zgodnie z wymaganiami ujętymi w 9.2.3 tabeli 13; odporność ściany czołowej na uderzenie stalowej kuli (0,51kg) uderzającej z energią równą upadkowi z wysokości 1,3m	
Odporność na drgania	PN-EN 12966	klauzula 8.3.5, testowane zgodnie z wymaganiami ujętymi w 9.2.3 tabeli 14; testowane w zakresie częstotliwości pomiędzy 10 Hz do 200 Hz z przyspieszeniem ogólnym równym 1,2g, poziomy ASD równe 0,02 g/hz. "g" 9.81m/s ² (przyspieszenie grawitacyjne)	

2.2. Zabezpieczenia

Znaki o zmiennej treści ZTT wyposażone są w elementy zabezpieczeń przepięciowych, chroniące podzespoły elektroniczne przed skutkami zakłóceń elektrostatycznych i elektromagnetycznych, mogących wystąpić w liniach zasilających.

Charakterystyka elektryczna

Zasilanie	[VAC]	230, +10/-13%
Częstotliwość	[Hz]	50 +/-1
Typowy pobór mocy (bez wentylatorów)	[W]	350 (wentylatory 150W)
Maksymalny pobór mocy	[W]	800
Styki zasilania	[mm ²]	0,25 – 4,0
Wewnętrzne napięcie zasilania tablic diod LED	[VDC]	5
Wewnętrzne napięcie zasilania sterownika tablic	[VDC]	5
Odporność na zakłócenia elektromagnetyczne		PN-EN 50293
Ochrona przed przepięciami		Class II/A-C

Elementy składowe sterownika

Interfejs sterownika	FUTURITCOM2 przez OC1T-C
Interfejs kablowy	Ethernet
Urządzenie sterujące znaku VMS	E-PC
Sterownik wyświetlacza	procesor graficzny

Płyty diod LED (jednostkowe)

Płyty diod LED	system płyt LED SMD (8x16 pikseli)
Barwa	RGB, optyka 3G,

³ P3 normy PN-EN 12966-1:2005+A1:2009 wyrównuje IP56, co oznacza, że ZTT są zabezpieczone przed wpadaniem kurzu (nie ma szkodliwych pokładów) i krótkotrwałym zalaniem, np. przy wykorzystaniu na pokładzie statku.

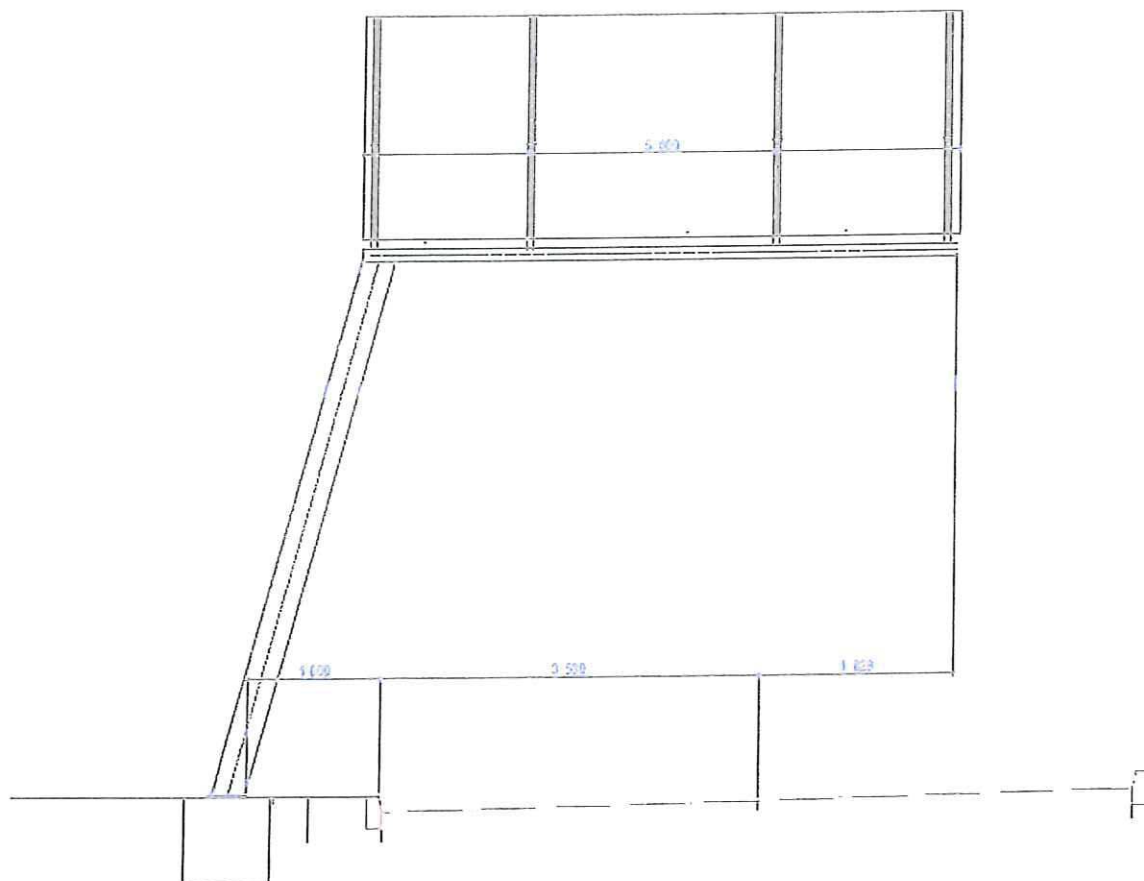
⁴ Norma PN-EN 12966-1:2005+A1:2009 odnosi się do tej normy.

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

Pixel pitch (odstęp między pikselami)	[mm]	25
Typ diody LED RGB		SMD RGB, NICHIA
Płyty diod LED		system płyt LED SMD (8x16 pikseli)
Płyty diod LED		system płyt LED SMD (8x8 pikseli)
Barwa		biała, optyka 3G,
Pixel pitch (odstęp między pikselami)	[mm]	25
Typ diody LED W		SMD biała, OSRAM

2.3. Konstrukcje wsporcze

Znaki o zmiennej treści ZZT zostaną zamontowane na konstrukcjach wsporczych – wysięgnikach skośnych 6 m. Słup oddalony jest o 100 cm od krawężnika, znak znajduje się nad pasami jezdni. Konstrukcje wsporcze wyposażone są w pomost serwisowy.



3. FUNKCjonalNOŚĆ DLA ZNAKÓW O ZMIENNEJ TREŚCI ZZT

Sterowniki znaków ZZT, współpracując ze sterownikiem podsystemu VMS, kontrolują poprawność realizowanych funkcji sterujących oraz dokonują kontroli zgodności wyświetlanych informacji. Informacje o zaistniałych błędach

DOKUMENTACJA
POWYKOPANKA
Strona 8 z 16

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

i usterkach są rejestrowane i przechowywane przez ustalony okres czasu. Dodatkowo sterowniki mogą umożliwiać przesyłanie informacji o występujących nieprawidłowościach, w tym rodzaju występującej usterki/błędu do nadrzędnego systemu sterującego. W przypadku wykrycia nieprawidłowości sterowniki umożliwiają wykonanie resetu znaku ZZT, a w przypadku zdefiniowanej liczby powtarzających się nieprawidłowości jej wyłączenie.

Wszystkie parametry pracy znaków w tym czas, po którym ma być zmieniony tryb pracy może być także ustawiany z poziomu centralnego. Znaki o zmiennej treści zostały wyposażone w układy automatycznej regulacji natężenia oświetlenia dostosowanej do aktualnie panujących zewnętrznych warunków oświetleniowych.

3.1. Zabezpieczenie przed wyświetlaniem niepożądanych treści

Wykluczenie wyświetlania błędnych informacji realizowane jest przy wykorzystaniu zabezpieczonych protokołów komunikacyjnych z wbudowanymi mechanizmami weryfikacji poprawności ramek komunikacyjnych. Dodatkowo sterownik podsystemu znaków ZZT dokonuje interpretacji przesyłanych informacji uwzględniając zabezpieczenia systemu nadrzędnego.

3.2. Zabezpieczenie dla przypadku utraty komunikacji z systemem nadrzędnym

W przypadku braku komunikacji z systemem centralnym sterownik znaku ZZT, po określonym czasie, wyłączy wyświetlacz. Czas, po jakim zostanie wygaszony znak podlega parametryzacji.

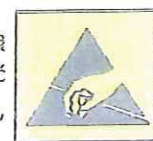
4. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI EKSPLOATACJI ZNAKÓW O ZMIENNEJ TREŚCI (VMS)



Należy ściśle przestrzegać poniższych instrukcji dotyczących przejściowego przechowywania, instalacji, rozruchu, czyszczenia i konserwacji znaków VMS.

Nie stosowanie się do tych instrukcji może w konsekwencji doprowadzić do nie podlegającego naprawie gwarancyjnej uszkodzenia Znak VMS.

Optyczne panele wyświetlające produkowane przez SWARCO FUTURIT zawierają elementy elektroniczne, wymagające ostrożności i fachowości w obsłudze. Prace powinny być wykonywane przez wykwalifikowany i uprawniony personel z zastosowaniem wszystkich odnośnych, krajowych i międzynarodowych przepisów oraz norm bezpieczeństwa.



4.1. Składowanie materiałów

Składowanie materiałów będzie odbywać się zgodnie z poniższą instrukcją.

4.2. Przechowywanie urządzeń

- Urządzenia muszą być przechowywane na twardym i płaskim podłożu.
- Podczas przechowywania wszystkie zamki drzwi i pokryw muszą być całkowicie zamknięte aby zapobiec wnikaniu kurzu i wilgoci.
- Zaleca się przechowywanie urządzeń w oryginalnych opakowaniach. W przeciwnym wypadku urządzenia muszą być zabezpieczone przed przewróceniem.
- Nie wolno narażać urządzeń na działanie warunków atmosferycznych innych niż te panujące w miejscu pracy. W szczególności powinno się zapobiegać tworzeniu wody z kondensacji wilgoci podczas dłuższego okresu przechowywania znaków VMS na otwartym terenie (max cztery tygodnie). Najłatwiej osiągnąć to przez przechowywanie znaków VMS w hali zabezpieczonej przed wpływem warunków atmosferycznych. Jeśli nie jest to możliwe to należy zadbać aby znak VMS nie był narażony na temperatury zewnętrzne niższe niż 5°C. Jeśli również tego nie można zagwarantować, to aby zapobiec tworzeniu się wody z kondensacji wilgoci powinno się uruchomić wbudowany system antykondensacyjnej wentylacji. Jeśli znaki VMS były przechowywane na otwartym terenie dłużej niż cztery tygodnie to urządzenia wyposażone w system antykondensacyjnej wentylacji powinny być podłączone do zasilania jeden tydzień przed zainstalowaniem i mieć uruchomione systemy antykondensacyjnej wentylacji.
- Urządzeń przechowywanych na zewnątrz nie wolno przykrywać za pomocą kurczliwej folii.

DOKUMENTACJA
PCNKKONIAWEZA
Strona 9 z 16

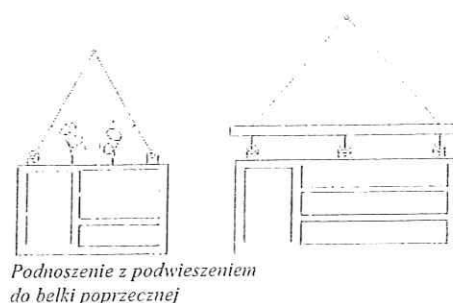
ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

4.3. Podnoszenie urządzeń

- Podczas podnoszenia urządzeń muszą być przestrzegane wszystkie związane z tym przepisy bezpieczeństwa.
- Należy unikać nadmiernych wstrząsów podczas stawiania urządzeń.
- Niewłaściwa obsługa lub czynności niezgodne z instrukcjami mogą naruszyć szczelność urządzenia co w konsekwencji powoduje utratę gwarancji. Dlatego wszystkie czynności w stosunku do urządzenia powinny być dokumentowane fotograficznie i jeśli będzie to wymagane przekazane firmie APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o.

Podnoszenia za pomocą dźwigu:

- Zawsze używać wszystkich przeznaczonych do podnoszenia punktów mocowania.
- Do podnoszenia urządzeń używać tylko przeznaczonych do tego uchwytów.
- Rozkładać ciężar równo pomiędzy wszystkimi punktami mocowania.
- Usunąć opakowanie i przemieszczać znak z bezpiecznym podparciem.
- Zabezpieczyć wszystkie części ruchome.
- Dbać aby drzwiczki i wszystkie zamki były w pełni zamknięte.
- Minimalny kąt pomiędzy taśmą do podnoszenia lub łańcuchem a górna płaszczyznę znaku wynosi 60° .



Podnoszenie za pomocą podnośnika widłowego:

- Gdy szerokość urządzenia jest większa niż 3 metry należy ustawić widły podnośnika symetrycznie względem punktu ciężkości, odległość pomiędzy widłami podnośnika powinna wynosić $1/3$ szerokości urządzenia.

4.4. Montaż mechaniczny

- Mocować wykorzystując wyłącznie oznaczone punkty montażowe.
- Ustawienie elementów konstrukcji wsporczej nie może ograniczać otwierania drzwiczek serwisowych.
- Podczas montażu drzwiczki powinny być zamknięte.
- Aby zapewnić optymalną widoczność znaku, urządzenie musi być poprawnie zorientowane względem powierzchni drogi.
- W procesie orientowania powinno się uwzględnić promień krzywizny oraz nachylenie drogi.
- Wszystkie otwory pozostałe po usunięciu urządzeń podnoszących lub jakichkolwiek nieużywanych wlotach kabli muszą zostać szczelnie zamknięte.

4.5. Podłączanie okablowania elektrycznego

- Nie niszczyć żadnych elementów wewnątrz urządzenia przy prowadzeniu kabli przez wloty kablowe.
- Szczelnie zamknąć wlot kabla.
- Odciąć nadmiar kabla do potrzebnej długości, wewnątrz i na zewnątrz urządzenia
- Usunąć pozostałości kabli i inne luźne części.
- W celu zapobieżenia wnikaniu wody nigdy nie przeprowadzać prac elektrycznych podczas złej pogody.

4.6. Obce elementy

- Niedopuszczalne jest mocowanie do urządzenia obcych elementów (tj. kamer, czujników, dodatkowych znaków), zarówno za pomocą połączeń śrubowych, nitowych czy klejowych lub podobnych.
- Niedopuszczalne jest prowadzenie linii zasilających czy komunikacyjnych przez nasze urządzenia.
- Jeśli takie działania staną się niezbędne, konieczne jest otrzymanie pisemnej zgody z firmy APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o. przed wykonaniem takich prac.

DOKUMENTACJA
PRACY KONTROLNA

Strona 10 z 15

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

4.7. Rozruch

- Przed włączeniem urządzenia należy sprawdzić napięcie elektryczne na końcówkach zasilania oraz ich poprawnie przyłączenie do przewodów podłączeniowych (przewód fazowy, neutralny).
- Przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić jego wnętrze czy nie występują tam ślady wilgoci i kondensacji. Jeśli są widoczne ślady wilgoci nie wolno uruchamiać urządzenia.

4.8. Konserwacja

Konserwację prewencyjną urządzenia przeprowadza się w okresie gwarancji raz na 6 miesięcy w celu zachowania wysokiej jakości i stabilności parametrów produktów. W okresie gwarancji konserwacje prewencyjne konieczne dla zachowania ważności gwarancji są nieodpłatne a ponadto są wykonywane wyłącznie przez autoryzowany serwis Gwaranta. W ramach czynności utrzymaniowych po upływie gwarancji przeglądy są odpłatne i są wykonywane przez APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o.

Konserwacja prewencyjna obejmuje:

- Wizualne sprawdzenie stanu mocowań, obudowy i powłoki proszkowej
- Sprawdzenie ciągłości uszczelnienia drzwiczek i czyszczenie uszczelnień gumowych za pomocą odpowiednich środków czyszczących
- Kontrola wnętrza obudowy odnośnie śladów wilgoci i kondensacji pary wodnej
- Sprawdzenie funkcji wentylowania i osuszania (jeśli istnieje)
- Wymiana wkładów filtrów wentylacji (jeśli istnieje)
- Kontrola galwanicznej ciągłości połączeń elektrycznych
- Update oprogramowania do aktualnej wersji (jeśli istnieje)
- Archiwizacja logów.

Zaleca się przeprowadzanie konserwacji prewencyjnych po upływie okresu gwarancji.

4.9. Czyszczenie

- Unikać zabrudzenia urządzenia przez farby, zaprawy murarskie itp.
- Przydatność środków czyszczących i rozpuszczalników w każdym przypadku musi być przetestowana. Nie przyjmujemy jakiegokolwiek odpowiedzialności odnośnie takich testów.
- Drobną rysę na powłoce proszkowej można likwidować za pomocą lakieru reperującego do powłok proszkowych. Zestaw naprawczy jest dostępny w Centrum Obsługi Klientów SWARCO FUTURIT.
- Nie używać wysokociśnieniowych urządzeń czyszczących na przednich panelach, których krawędzie podtrzymują płyty odbłaskowe.
- Wysokociśnieniowych urządzeń czyszczących można używać przy maksymalnym ciśnieniu roboczym 80 bar z odległości 150 cm. Należy pamiętać, że nasze urządzenia posiadają klasę szczelności IP X5. Dlatego też nie jest dozwolone bezpośrednie kierowanie strumienia wody na uszczelnienia gumowe czy otwory wentylacyjne.
- Zalecenia dotyczące czyszczenia: Jeśli urządzenie zostanie zabrudzone podczas transportu, przechowywania czy montażu, należy natychmiast je oczyścić przy użyciu zimnej lub letniej wody. Jeśli zabrudzenie będzie trudne do usunięcia jest dopuszczalne użycie środka czyszczącego o odczynie neutralnym lub lekko zasadowym (alkalicznym).

Używać jedynie czystej wody. Jeśli to konieczne z dodatkiem małej ilości środka czyszczącego (wartość pH 5-8) i delikatnej, nieszorstkiej szmatki lub bawełny przemysłowej do gładkich powierzchni. Unikać nadmiernego tarcia czy szcietkowania. Aby usunąć tłuste, oleiste lub pokryte sadzą substancje należy używać bezzapachowej benzyny ekstrakcyjnej lub alkoholu izopropylowego. W ten sposób mogą być też usunięte pozostałości klejów, lateksów silikonowych czy taśm samoprzylepnych. Temperatura środków czyszczących nie powinna przekraczać 25°C. Nie używać urządzeń myjących strumieniem pary wodnej. Czas czyszczenia nie może przekroczyć 1 godziny. Po każdym czyszczeniu należy urządzenie opłukać czystą, zimną wodą.

- Częstotliwość czyszczenia elementów narażonych na wpływ czynników atmosferycznych zależy od lokalizacji.

W celu zapobieżenia uszkodzeniom powierzchni należy pod rygorem utraty gwarancji przestrzegać i udokumentować następujące okresy czyszczenia:

- 2 letni okres dla lokalizacji:

DOKUMENTACJA

POWYKONAWCZA

Strona 11 z 18

Wzrost: 547 02 94 651
Regon: 070448967
www.apm.pl
apm@apm.pl

Wysokość kapitału zakł.: 500 000,00 PLN

Kierownik Robót

Wacław Szczepaniak

APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o.
ul. Barska 70, 43-300 Bielsko-Biała

tel. 33 815 77 38, 33 816 82 21
fax 33 822 81 48

Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej VIII Wydział Gospodarczy, KRS: nr KRS 0000224306



ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

- nie narażonych na wpływ środowiska przemysłowego,
- w odległości większej niż 5000 metrów od morza,
- nie narażonych na skutki posypywania piaskiem czy żwirem w czasie zimy roczny okres dla lokalizacji:
- narażonych na wpływ środowiska przemysłowego
- leżących blisko morza
- narażonych na skutki posypywania piaskiem czy żwirem w czasie zimy
- wewnątrz tuneli

Zastrzeżenia:

Nie używać rozpuszczalników zawierających eter, keton, etanol, aromaty, glikol etylenowy czy węglowodory chlorowcowe lub podobne.

Nie używać rysujących czy szorujących środków czyszczących.

Nie używać mocno kwaśnych czy zasadowych środków czyszczących lub zwilżających.

Nie używać środków czyszczących o nieznanym składzie chemicznym.

5. SPRZĘT

Sprzęt odpowiada ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt posiada ustalone parametry techniczne i jest ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z jego przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

6. TRANSPORT

Znaki o Zmiennej Treści przewożone są w opakowaniach fabrycznych, zabezpieczających powierzchnie przed uszkodzeniem i zarysowaniem.

7. WYKONANIE ROBÓT

Roboty zostaną wykonane zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając wszystkie czynności niezbędne do należytego wykonania i odbioru robót.

7.1. Roboty przygotowawcze

Miejsce prowadzenia robót powinno będzie oznakowane i zabezpieczone zgodnie z zatwierdzonym projektem czasowej organizacji ruchu.

7.2. Urządzenia dystrybucyjno - sterujące

Urządzenia realizujące funkcje dystrybucyjno-sterujące są zabudowane w obudowie znaku.

7.3. Montaż znaków o zmiennej treści

Montaż znaków o zmiennej treści zostanie przeprowadzony zgodnie z instrukcją producenta, zaleceniami specyfikacji technicznej oraz dokumentacją projektową.

W czasie montażu znaków zmiennej treści zostanie zwrócona szczególna uwaga, aby nie uszkodzić konstrukcji wyświetlaczy diodowych oraz powłoki cynkowej konstrukcji. Przewody zasilające i transmisyjne zostaną podłączone do odpowiednich zacisków skrzynki zasilająco - sterującej.

7.4. Instalacja mechaniczna

- punkty montażowe są zdefiniowane w dokumentacji wykonawczej.
- urządzenie musi być zamocowane jedynie w oznakowanych punktach montażu. WSZYSTKIE punkty montażowe muszą zostać odpowiednio wykorzystane do zamocowania urządzenia. W przypadku potrzeby odstępstwa od tej zasady konieczne jest otrzymanie przed montażem pisemnej zgody od firmy APM.

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA
Strona 12 z 16

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

- otwieranie drzwiczek nie może być ograniczone przez elementy montażowe.
- podczas zamocowywania drzwiczki muszą być zamknięte aby uniknąć wnikania obcych substancji, kurzu i wilgoci.
- aby zapewnić optymalną widzialność znaku urządzenie musi być poprawnie zorientowane.
- podczas procesu orientacji powinno się uwzględnić promienie krzywizn i pochylenia terenu.

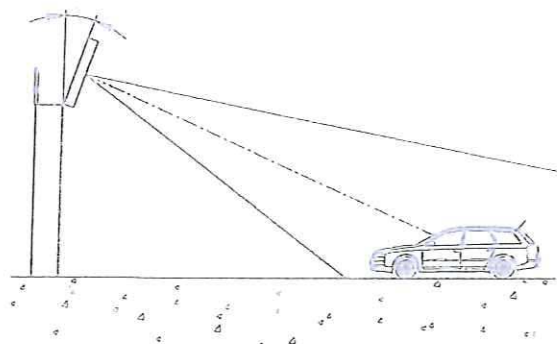
Wszystkie otwory (tj. po usunięciu przyrządów wykorzystywanych przy podnoszeniu oraz nieużywane wloty kabli) muszą być dokładnie uszczelnione.

7.5. Prawidłowe ustawienie znaków ZZT

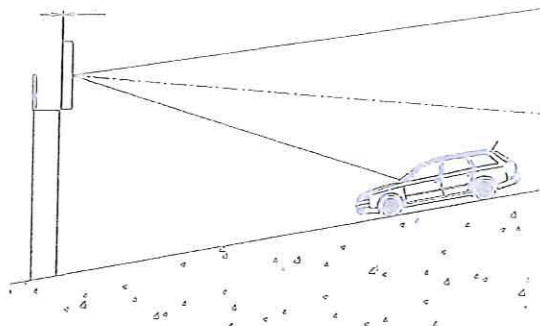
Znaki o zmiennej treści ZZT są optycznymi ekranami informacyjnymi, które skupiają wysyłane światło w kierunku drogi w pewnym kącie. Dlatego należy dostosować ustawienie znaku VMS w zależności od jego umiejscowienia w terenie.

Pochylenie pionowe

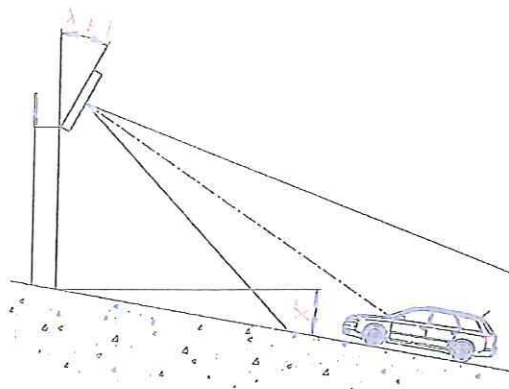
W zależności od pochylenia drogi znak VMS musi zostać odpowiednio ustawiony:



Ilustracja 2. Standardowe pochylenie 1°



Ilustracja 3. Brak pochylenia przy pochyleniu zjazdu



Ilustracja 4. Pochylenie +1° do pochylenia podjazdu

Ustawienie poziome

W zależności od topografii terenu znaki powinny być montowane w różny sposób. Planując, należy uwzględnić warunki topograficzne – tj. promień krzywizny, odległość z której informacja jest czytelna ale również maksymalną prędkość pojazdów, rodzaj znaku. Znak VMS powinien zostać ustawiony w taki sposób by kierowca znalazł się wewnątrz wiązki znaku VMS podczas dystansu niezbędnego do odbioru treści.

Dojazd do VMS Y:

Jest to obszar w pobliżu znaku VMS, kiedy, odpowiednio do użytych elementów optycznych, wysokości zainstalowania, aktywnej szerokości ekranu itd., kierowca jest na zewnątrz wiązki punktów świetlnych. Znak VMS nie jest w pełni czytelny!!

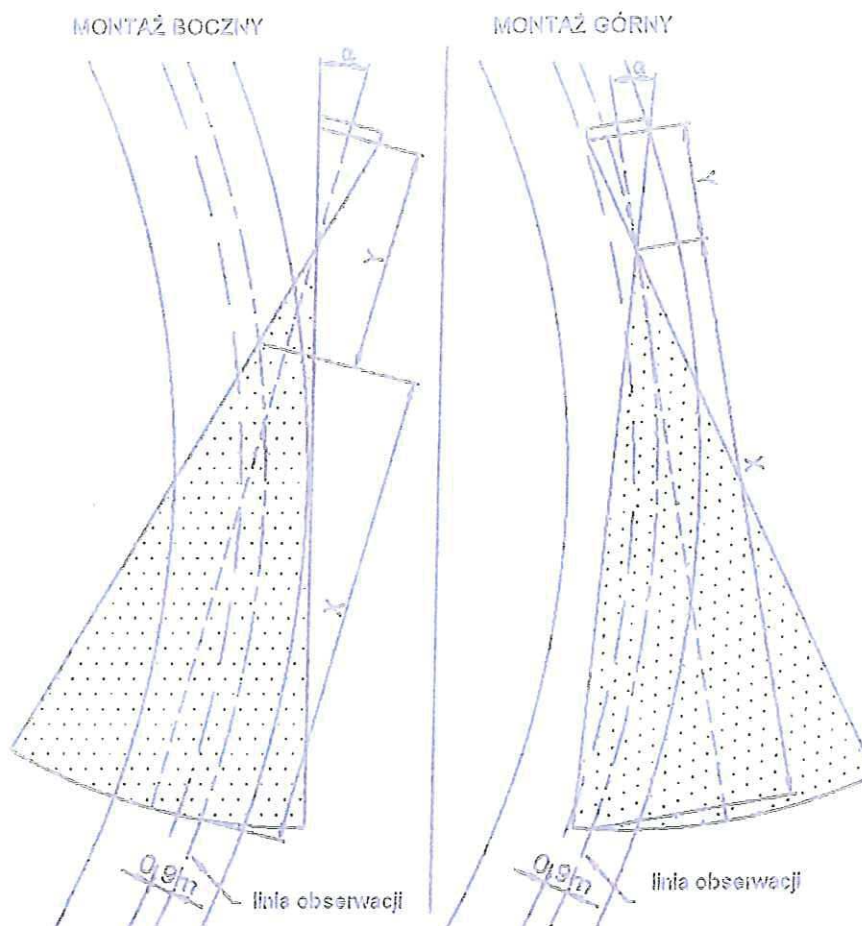
W przypadku montażu znaku VMS w pozycji bocznej do drogi powinno się uwzględnić odległość do linii widzenia kierowcy.

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA
Strona 13 z 16

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

- Odległość odczytania X:** Jest to odległość, z której zawartość znaku jest widzialna i czytelna dla kierowcy; Ta odległość jest uzależniona od wielkości symboli i liter na znaku, intensywności świecenia, kontrastu, promienia krzywizny, szerokości wiązki znaku itd. Z większych odległości symbole mogą być widzialne ale w ogóle nieczytelne.
- Odległość odczytania X+Y:** Jest to maksymalna odległość, z której zawartość treści znaku jest czytelna.

Przykładowy rysunek:



Ilustracja 5. Przykładowy rysunek ustawienia poziomego

Poniższa tabela podaje typowe przykłady i wartości:

Tabela 1. Przykłady parametrów przy ustawieniu poziomym

Wysokość zainstalowania Szerokość aktywnego ekranu Element optyczny	Minimalna odległość odczytania Y	Prędkość Odpowiednia wysokość liter średnica okręgu	Maksymalna odległość odczytania X+Y
---	--	---	--

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA
Strona 14 z 16

Za zgodność z oryginałem
MIP: 547-02-94-651
Regon: 070448967
www.apm.pl
apm@apm.pl

Kierownik Roboty
Wysokość kapitału za Y: 500 000,00 PLN

Wacław Szczepaniak



ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

Montaż boczny h=2m Szerokość ekranu do 3,5m Wykorzystane el. optyczne B3	ok. 10m	Do 50 km/h Wysokość liter = 100mm d = 500mm	ok. 60m
Montaż boczny h=2m Szerokość ekranu do 5m Wykorzystane el. optyczne B5	ok. 10m	Do 50 km/h Wysokość liter = 100mm d = 500mm	ok. 60m
Montaż boczny h=2m Szerokość ekranu do 1,6m Wykorzystane el. optyczne B4	ok. 5m	Do 80 km/h Wysokość liter = 160mm d = 650mm	ok. 90m
Montaż boczny h=2m Szerokość ekranu do 2,5m Wykorzystane elementy optyczne B5	ok. 5m	Do 80 km/h Wysokość liter = 160mm d = 650mm	ok. 90m
Montaż boczny h=4m Szerokość ekranu do 5,5m Wykorzystane el. optyczne B4	ok. 16m	W zależności od wysokości liter i odpowiednio rozmiarów symboli graficznych	
Montaż boczny h=4m Szerokość ekranu 10m Wykorzystane el. optyczne B3	ok. 16m		
Montaż boczny h=5m Szerokość ekranu 10m Wykorzystane el. optyczne B3	ok. 44m		
Montaż boczny h=5m Szerokość ekranu 10m Wykorzystane el. optyczne B6	ok. 22m		
Montaż górny h=7m Szerokość ekranu do 10m Wyk. el. opt. B1, B2, B3 lub B5	ok. 66m	Do 100 km/h Wysokość liter = 240mm d = 850mm	ok. 150m
Montaż górny h=7m Szerokość ekranu do 10m Wyk. el. opt. B4 lub B6	ok. 33m	Do 130 km/h Wysokość liter = 320 mm d = 1050mm	ok. 200m

Pokazane powyżej powiązania prędkości i czytelności są oparte na 5 sekundowej dostępności odczytania znaku VMS – kierowca pozostaje przynajmniej 5s wewnątrz obszaru odczytania X.

Klasy szerokości wiązki zgodnie z normą PN-EN12966:

Tabela 2. Szerokość wiązki zgodnie z normą PN-EN12966

Klasa zgodnie z normą PN-EN12966	Pozioma szerokość wiązki	Pionowa szerokość wiązki
B1	+/- 5°	- 5°
B2	+/- 7°	- 5°
B3	+/- 10°	- 5°
B4	+/- 10°	- 10°
B5	+/- 15°	- 5°
B6	+/- 15°	- 10°

7.6. Uruchomienie znaków Z2T

Prace uruchomieniowe zostaną prowadzone przez wykwalifikowany personel Wykonawcy, zgodnie z instrukcją i zaleceniami producenta. Przed uruchomieniem urządzeń zostanie zweryfikowana poprawność i jakość połączeń

DOKUMENTACJA
POWYKONAWCZA
Strona 13 z 16



APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o.
ul. Barska 70, 43-300 Bielsko-Biała
Sąd Rejestrowy: Sąd Rejonowy w Bielsku-Białej VIII Wydział Gospodarczy, KRS: nr KRS 0000224306, Wysokość kapitału zakł.: 500 000,00 PLN

tel. 33 815 77 38, 33 816 82 21
fax 33 822 81 48

NIP: 547-02-94-651
Regon: 070448967
www.apm.pl
apm@apm.pl

Kierownik Roboty
Wacław Szczepaniak

ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

kablowych, właściwe uziemienie urządzeń oraz zabezpieczenie linii kablowych przed wyladowaniami atmosferycznymi i zakłóceniami elektromagnetycznymi.

8. Gwarancja

Dostarczony sprzęt jest fabrycznie nowy, objęty gwarancją producenta urządzenia. Minimalny okres gwarancji producenta wynosi 3 lata.

W przypadku awarii i przedłużenia się czasu naprawy ponad gwarantowany czas Wykonawca zobowiązany jest nieodpłatnie udostępnić sprzęt zastępczy tej samej klasy.

Wszystkie działania serwisowe muszą być udokumentowane w Rejestrze Serwisowym w postaci papierowej oraz elektronicznej.

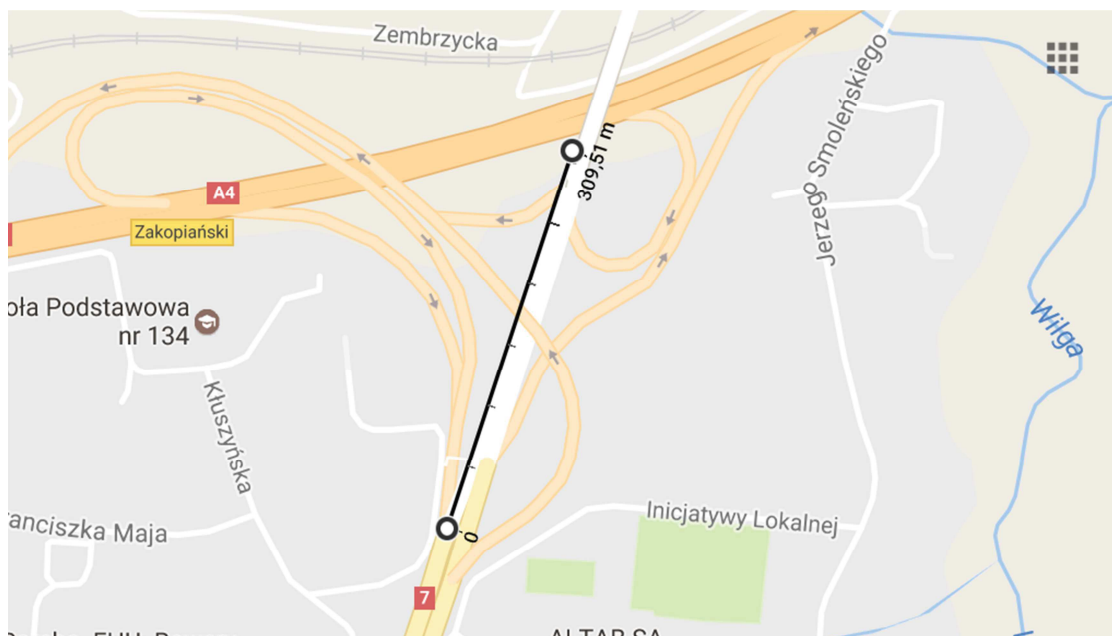
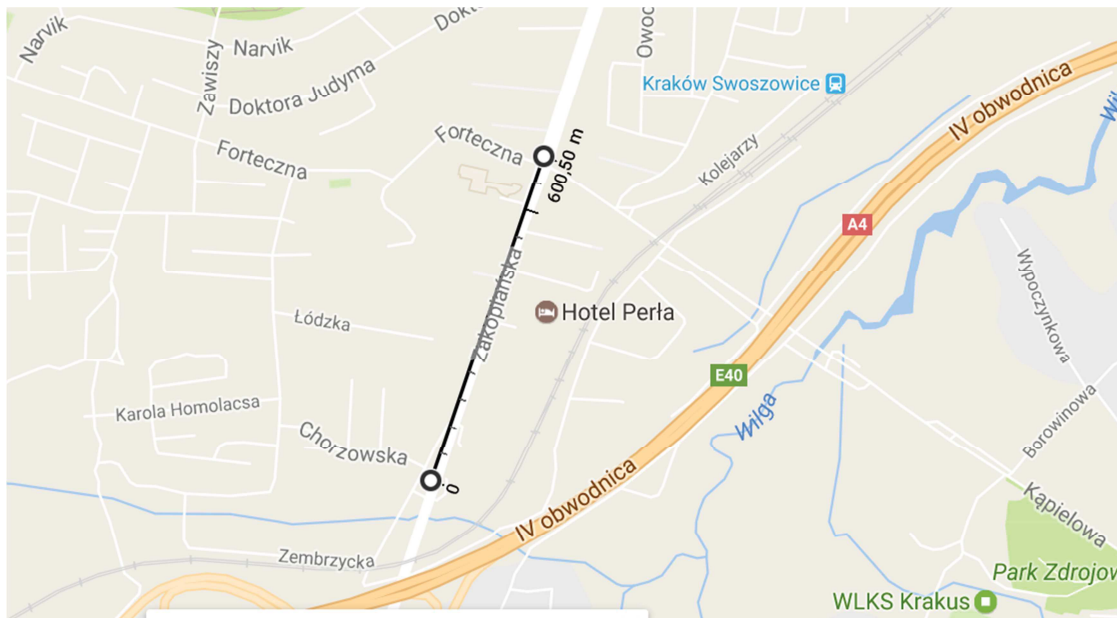
9. CERTYFIKATY I DEKLARACJE ZGODNOŚCI

9.1. SWARCO FUTURIT_Certyfikat 0958-CPD-SG002-10_wersja EN (ilość stron 22)

9.2. SWARCO FUTURIT_Certyfikat 0958-CPD-SG002-10_tłumaczenie PL (ilość stron 22)

14 PLANSZE Z PRZEWIDYWANYM PRZEBIEGIEM TRASY SIECI ŚWIATŁOWODOWEJ

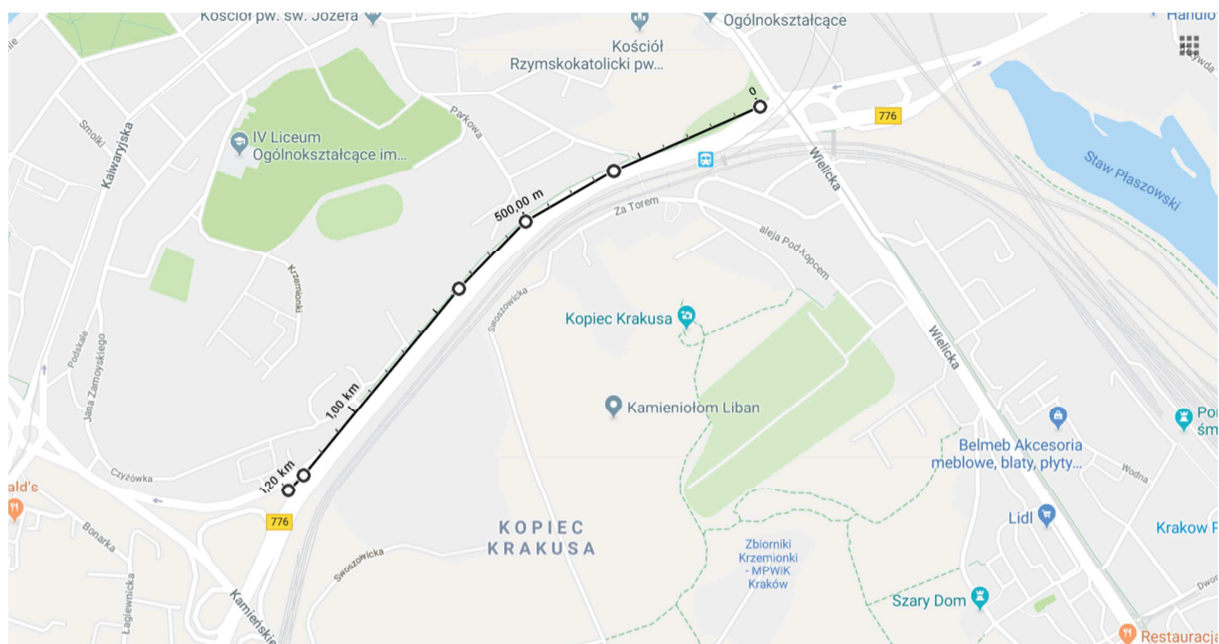
Zakopiańska



Wielicka



Powstańców Śląskich



Konopnickiej

