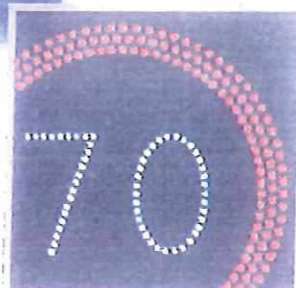




APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o.  
ul. Barska 70  
43-300 Bielsko-Biała

**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 Dróg i Mostów „Warunki Techniczne Znaki Drogowe o Zmiennej Treści ZTT-2011”

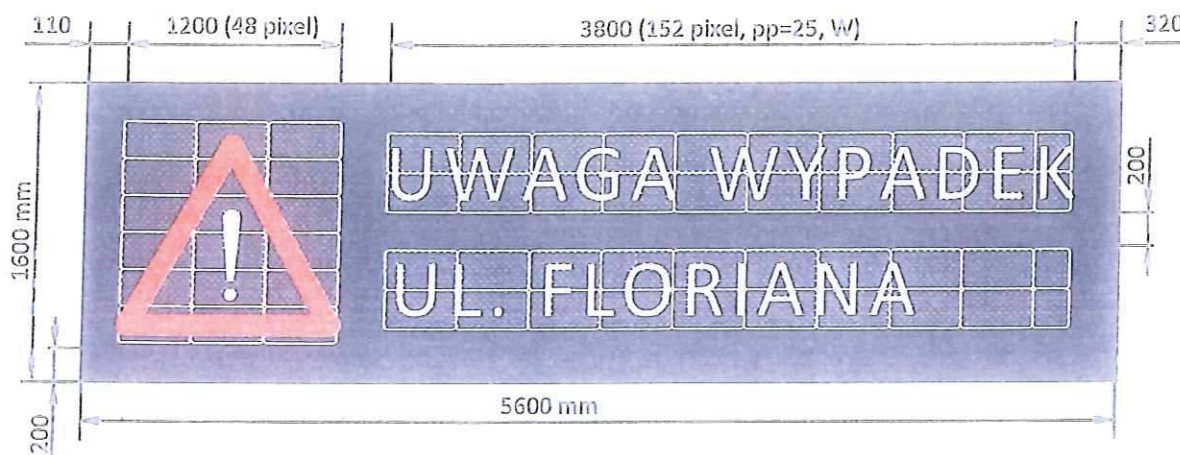
### 2.1. Znak o Zmiennej Treści ZTT

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 <sub>3</sub>
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/INTRON<sup>1</sup>.

Typ (tabela 72, tabela 45)		B6 SGS RGB25_3G_2011, B6 SGS Ww25_3G_2011															
Optyka		Optyka 3G FUTURIT SMD Wkładane od przodu															
Luminacja dla kolorów: biały oraz czerwony	PN-EN 12966	L3 <sup>(*)</sup> Uzyskane wartości (w nawiasach znajdują się minimalne wymagania): <table> <tr> <td>Biały:</td><td><math>L_{on} = 14\,272\text{ cd/m}^2</math></td><td>(12\,400)</td></tr> <tr> <td>Żółty:</td><td><math>L_{on} = 8\,000\text{ cd/m}^2</math></td><td>(7\,440)</td></tr> <tr> <td>Zielony:</td><td><math>L_{on} = 5\,184\text{ cd/m}^2</math></td><td>(3\,720)</td></tr> <tr> <td>Czerwony:</td><td><math>L_{on} = 3\,904\text{ cd/m}^2</math></td><td>(3\,100)</td></tr> <tr> <td>Niebieski:</td><td><math>L_{on} = 1\,408\text{ cd/m}^2</math></td><td>(1\,240)</td></tr> </table>	Biały:	$L_{on} = 14\,272\text{ cd/m}^2$	(12\,400)	Żółty:	$L_{on} = 8\,000\text{ cd/m}^2$	(7\,440)	Zielony:	$L_{on} = 5\,184\text{ cd/m}^2$	(3\,720)	Czerwony:	$L_{on} = 3\,904\text{ cd/m}^2$	(3\,100)	Niebieski:	$L_{on} = 1\,408\text{ cd/m}^2$	(1\,240)
Biały:	$L_{on} = 14\,272\text{ cd/m}^2$	(12\,400)															
Żółty:	$L_{on} = 8\,000\text{ cd/m}^2$	(7\,440)															
Zielony:	$L_{on} = 5\,184\text{ cd/m}^2$	(3\,720)															
Czerwony:	$L_{on} = 3\,904\text{ cd/m}^2$	(3\,100)															
Niebieski:	$L_{on} = 1\,408\text{ cd/m}^2$	(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 $-13^\circ$ ( $-10^\circ$ )															
Chromatyczność	PN-EN 12966	C2 <sup>2</sup>															
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 <sup>3</sup>

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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 <sup>4</sup>	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 <sup>2</sup> (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 <sup>2</sup> ]	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,

<sup>3</sup> 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.

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

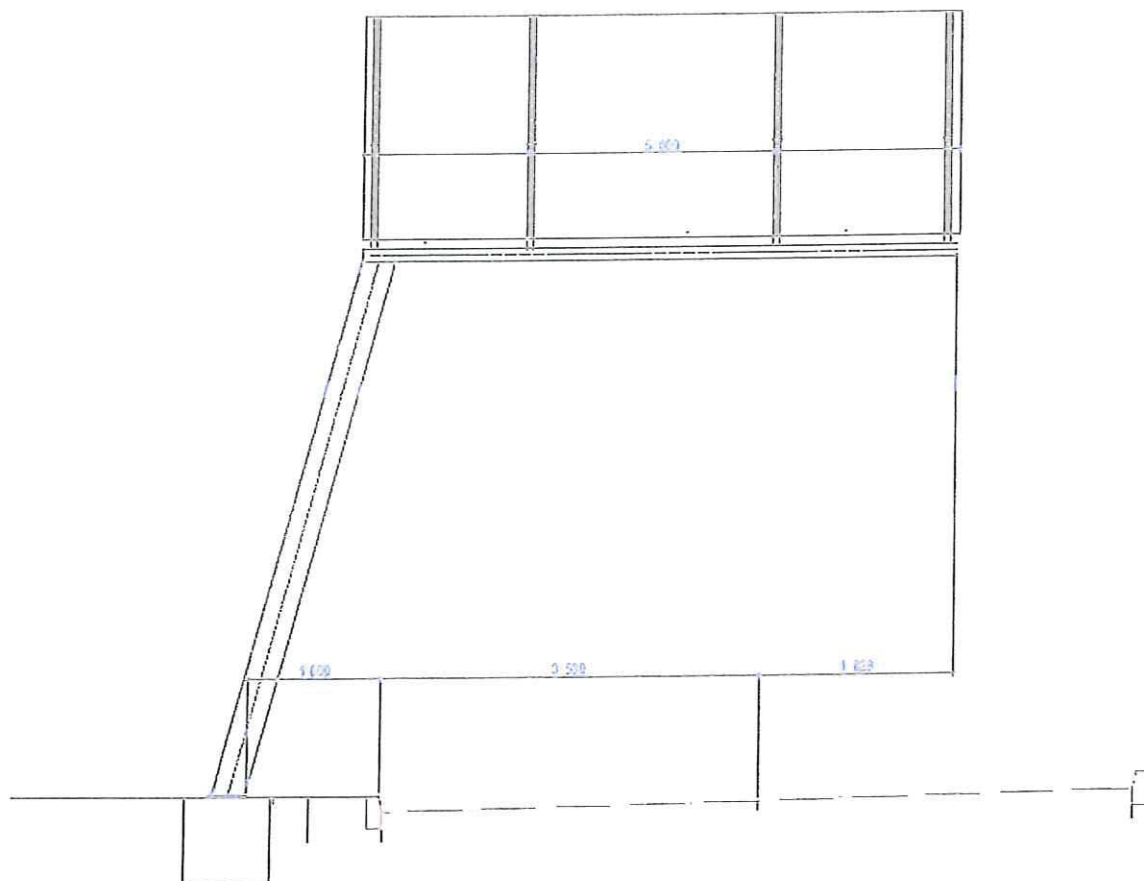


## ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

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.

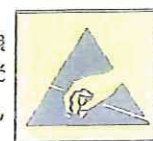
## 4. SZCZEGÓŁOWE WARUNKI EKSPLOATACJI ZNAKÓW O ZMIENNEJ TREŚCI (VMS)



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 odpowiednich, 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

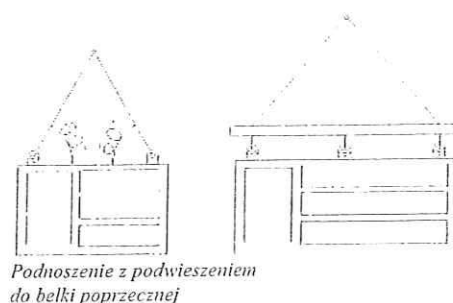
## ZNAKI O ZMIENNEJ TREŚCI

### 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  $60^\circ$ .



Podnoszenie za pomocą podnośnika widlowego:

- 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.
- Drobnie rysy 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



## 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.

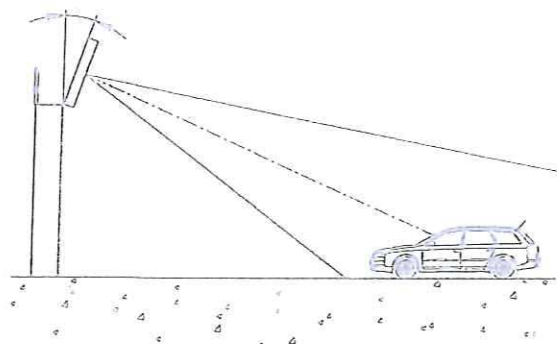
Wszystkie otwory (tj. po usunięciu przyrządów wykorzystywanych przy podnoszeniu oraz nieużywane wloty kabli) muszą być dokładnie uszczelnione.

### 7.5. Prawidłowe ustawienie znaków ZZT

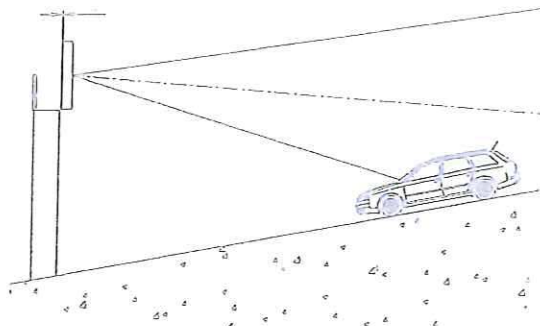
Znaki o zmiennej treści ZZT są optycznymi ekranami informacyjnymi, które skupiają wysyłane światło w kierunku drogi w pewnym kącie. Dlatego należy dostosować ustawienie znaku VMS w zależności od jego umiejscowienia w terenie.

#### Pochylenie pionowe

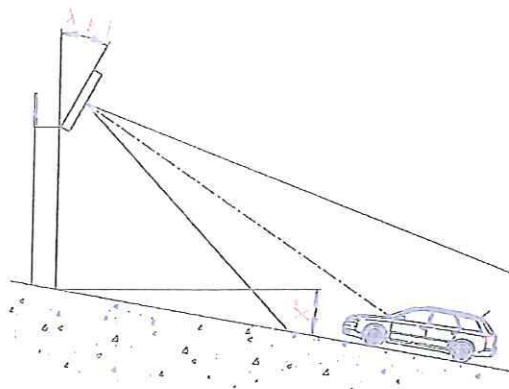
W zależności od pochylenia drogi znak VMS musi zostać odpowiednio ustawiony:



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!!

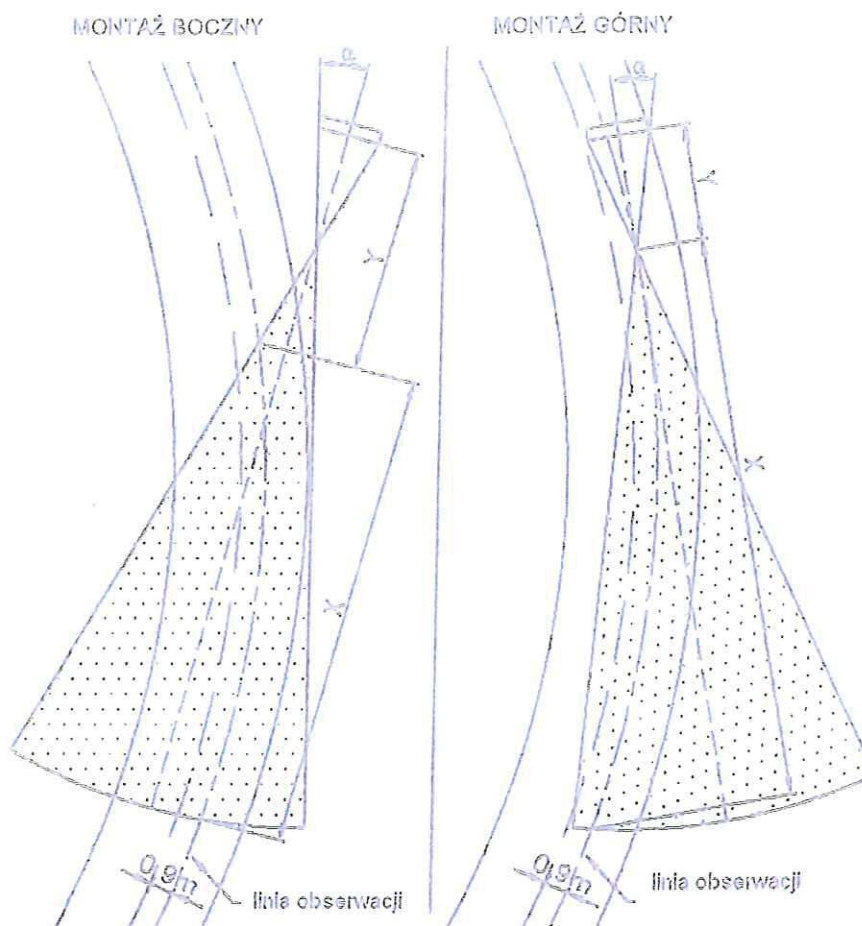
W przypadku montażu znaku VMS w pozycji bocznej do drogi powinno się uwzględnić odległość do linii widzenia kierowcy.



## 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)