

### 2.1.5. Obudowy

Podzespoły elektroniczne znaków VMSEA zainstalowane będą w obudowach węzłów komunikacyjnych, w szczelnych obudowach, odpornych na działanie opadów atmosferycznych, wysokiej wilgotności powietrza, kurzu, promieni UV i środków chemicznych stosowanych w drogownictwie, wyposażonej w drzwi, z zabezpieczeniem przed dostępem osób niepowołanych oraz zapewniające wodoszczelne zamknięcie. Konstrukcja obudowy nie dopuszcza do powstawania zjawiska kondensacji, będącej rezultatem znacznych dobowych różnic temperatur występujących na zewnątrz i wewnątrz obudowy. W tym celu obudowy posiadają podwójne ściany wypełnione materiałem termoizolacyjnym oraz zostaną wyposażone w ogrzewanie punktowe o małej mocy. Klasa zabezpieczenia wynosi IP 55. Obudowy wyposażono w czujnik otwarcia drzwi oraz instalację alarmową. Obudowy instalowane na fundamencie betonowym konstrukcji słupowej dla znaków VMSEA. W celu prowadzenia bezpiecznej pracy serwisowej obudowy zostaną osłonięte osłonami bryzgoszczelnymi. Teren wokół wraz z dojściem do szafy zostanie wybrukowany.

### 2.1.6. Zestawienie kart katalogowych VMSEA

L.p.	Nazwa urządzenia	Numer załącznika
1.	Karta katalogowa znaku o zmiennej treści UOPG6 A13 2.0	01
2.	DWU znaku o zmiennej treści UOPG6 A13 2.0	01
3.	Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych PN EN 12966	01

DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

### 2.2. Tablice pryzmowe (VMSC)

Tablice pryzmatyczne (VMSC)			
Obsługiwany moduł wdrożeniowy	Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców	Klasa modułu	C

Moduł wdrożeniowy: **Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców.**

Informacja o: czasach przejazdu, zdarzeniach, robotach drogowych lub utrudnieniach i ich skutkach dla ruchu, objazdach, zalecanej prędkości oraz ostrzeżenia i polecenia dla kierowców.

- Klasa C – zarządzanie objazdami,

Zadaniem tablic pryzmatycznych VMSC (firmy **Rotapanel**) projektowanych w ramach modułu wdrożeniowego Przekazywanie informacji i instrukcji dla kierowców (Klasa C) jest kierowanie ruchu na objazdy, przedstawienie schematu objazdu oraz oznakowanie tras objazdów.

Tablice pryzmowe (VMSC) umożliwiają prezentację maksymalnie 3 alternatywnych treści, zmienianych przez obrócenie segmentów tablicy, pod wpływem sygnałów sterujących otrzymywanych z CZR. Technologia ta umożliwia połączenie funkcjonalności oznakowania stałego z oznakowaniem zmiennym, pozwalając na informowanie kierujących o zmianach wprowadzanych do organizacji ruchu.

Tablice pryzmowe VMSC umożliwiają prezentację maksymalnie 3 alternatywnych treści, zmienianych przez obrócenie segmentów tablicy, pod wpływem sygnałów sterujących otrzymywanych z systemu nadrzędnego. Technologia ta umożliwia połączenie funkcjonalności oznakowania stałego z oznakowaniem zmiennym, pozwalając na informowanie kierujących o zmianach wprowadzanych do organizacji ruchu.

### **2.2.1. Tablice o zmiennej treści VMSC typ E1 oraz E2**

Tablice pryzmowe VMSC typu E1 oraz E2 projektowane na jezdniach głównych, zastępują tablice przeddrogowskazowe i drogowyskazowe oznakowania stałego. Treść oznakowania prezentowana dotychczas na znakach stałych jest zastępowana domyślnie prezentowaną treścią na tablicach pryzmowych (w stanie beznapięciowym). W sytuacjach przewidzianych zatwierdzonymi procedurami zmiennej organizacji ruchu, treść ta jest zastępowana treścią informującą o zamknięciu jezdni głównej dla ruchu (bądź jezdni poprzecznej) i wprowadzonych alternatywnych kierunkach jazdy.

Znaki pryzmowe typu E1 oraz E2 dla projektowanego odcinka charakteryzują się następującymi parametrami mechanicznymi i elektrycznymi:

- obrót elementów pryzmowych zawsze w kierunku zapewniającym najszybsze uzyskanie oczekiwanej treści,
- łożyska kulkowe wykonane ze stali nierdzewnej, uszczelnione i wypełnione specjalnym smarem utrzymującym stałą lepkość w temperaturach od -73°C do +180°C,
- blokada elementów pryzmowych z dociskiem sprężynowym 30 Nm,
- brak potrzeby kalibracji mechanizmu obrotowego,
- unikalny system napędowy z oddzielnymi przekładniami dla każdego pryzmatu, ekstremalnie niskie tarcie; mechanizm bezobsługowy, niewymagający smarowania zewnętrznego,
- mechanizm blokujący o powierzchni >60 mm<sup>2</sup> gwarantujący płaską powierzchnię obrazu nawet przy wietrznej pogodzie,
- niski moment rozruchowy,
- możliwość prezentacji do trzech różnych treści,
- wałek napędu centralnego wykonany ze stali nierdzewnej lub utwardzonej, koła zębate powlekane teflonem,
- elementy pryzmowe wykonane z aluminium,
- łatwa wymiana pojedynczych części mechanizmu obrotowego,
- wszystkie połączenia elektryczne wykonane za pomocą wodoodpornych złącz IP66,

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

Tablice VMSC zostaną zintegrowane z szyną ESB Zamawiającego za pomocą systemu dziedzinowego Wykonawcy zainstalowanego na dostarczonej platformie serwerowej.

W tabeli poniżej przedstawiono projektowane lokalizacje tablic pryzmowych.

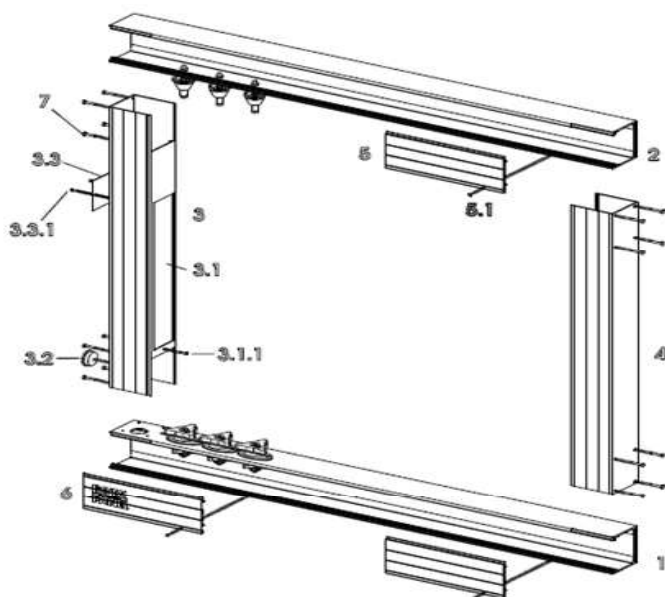
### 2.2.2. Projektowane lokalizacje tablic pryzmowych

Lp.	Rodzaj urządzenia	Oznaczenie	Węzeł komunikacyjny	Lokalizacja	Numer modułu rozproszonego	Uwagi
1.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC01/E1	WK02	km 2+400 P	M1KC	wsporcza bramowa 2-jzd.
2.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC02/E2	WK03	km 2+900 P	M1KC	wsporcza bramowa 1-jzd.
3.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC05/E2	WK17	km 3+810 L	M1KC	wsporcza bramowa 1-jzd.
4.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC06/E1	WK18	km 4+310 L	M1KC	wsporcza bramowa 2-jzd.
5.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC07/E1	WK27	km 12+340 P	M1KC	wsporcza bramowa 1-jzd.
6.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC08/E2	WK29	km 12+840 P	M1KC	wsporcza bramowa 1-jzd.
7.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC11/E2	WK38	km 13+220 P	M1KC	wsporcza bramowa 1-jzd.
8.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC12/E1	WK40	km 13+780 L	M1KC	wsporcza bramowa 1-jzd.
9.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC13/E1	WK42	km 17+540 P	M1KC	wsporcza bramowa 2-jzd.
10.	Tablica pryzmowa o zmiennej treści	VMSC18/E2	WK43	km 18+120 P	M1KC	wsporcza bramowa 1-jzd.

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

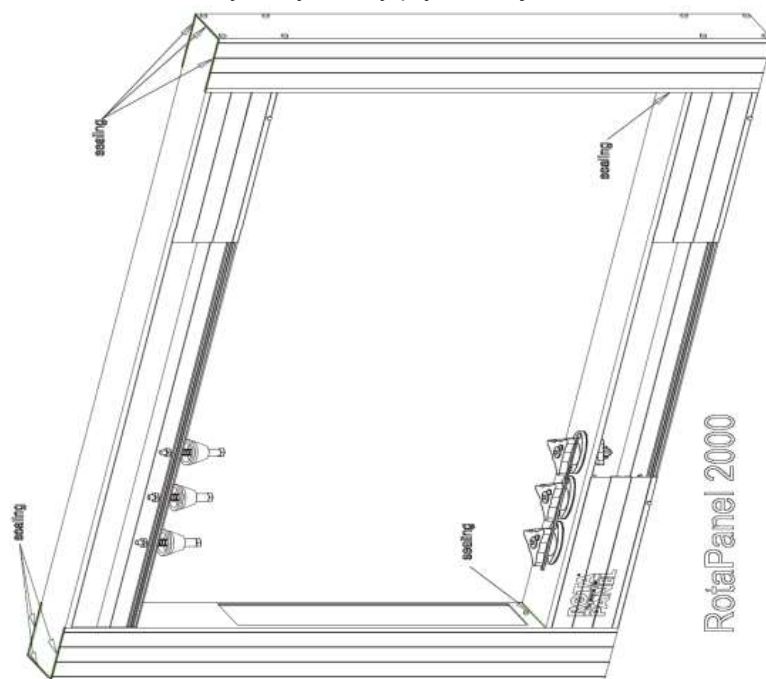
### 2.2.3. Konstrukcja znaków pryzmowych E1, E2

Znaki pryzmowe zbudowane jest w oparciu o profile aluminiowe. Klasyczna konstrukcja polega na zmontowaniu 4 głównych sekcji przy użyciu śrub ze stali nierdzewnej. Kolejno na rysunkach przedstawiono schemat złożeniowy przykładowej tablicy pryzmowej oraz wygląd tablicy pryzmowej. Na kolejnych rysunku pokazano tablicę pryzmową w 3 alternatywnych stanach. Następnie mechanizm obracania znaków pryzmowych VMSC, profile pryzmatyczne, widok mechanizmu wykonawczego wraz z pryzmami wykonanymi z profili aluminiowych.



Schemat złożeniowy ramy tablicy pryzmowej

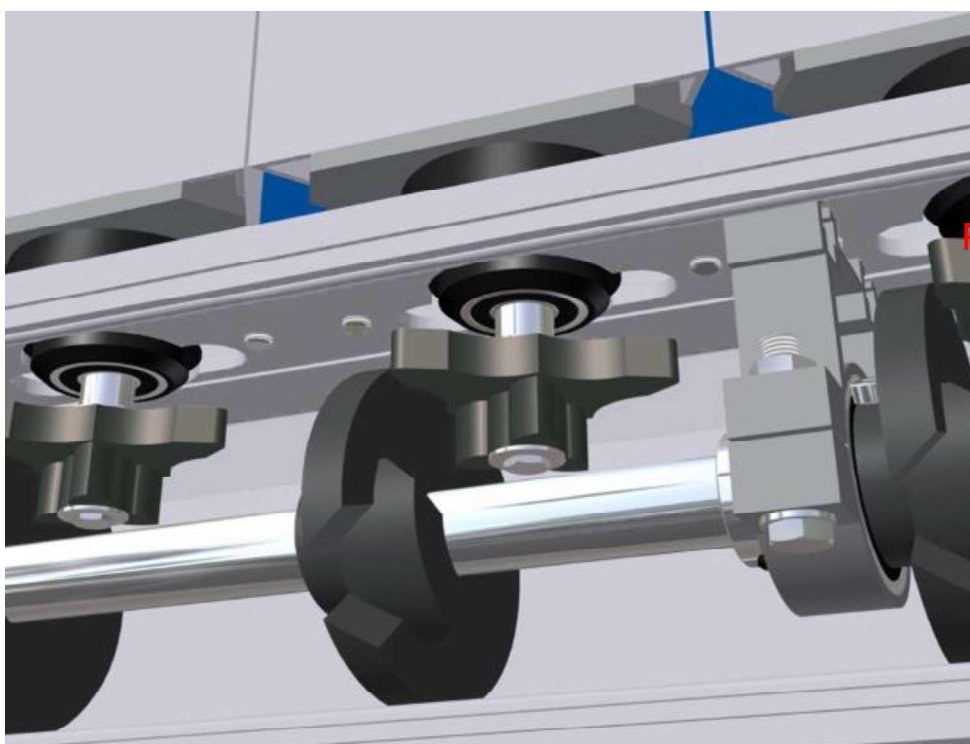
**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**



Schemat złożonej tablicy pryzmowej



Przykładowa tablica pryzmowa z 3 alternatywnymi stanami



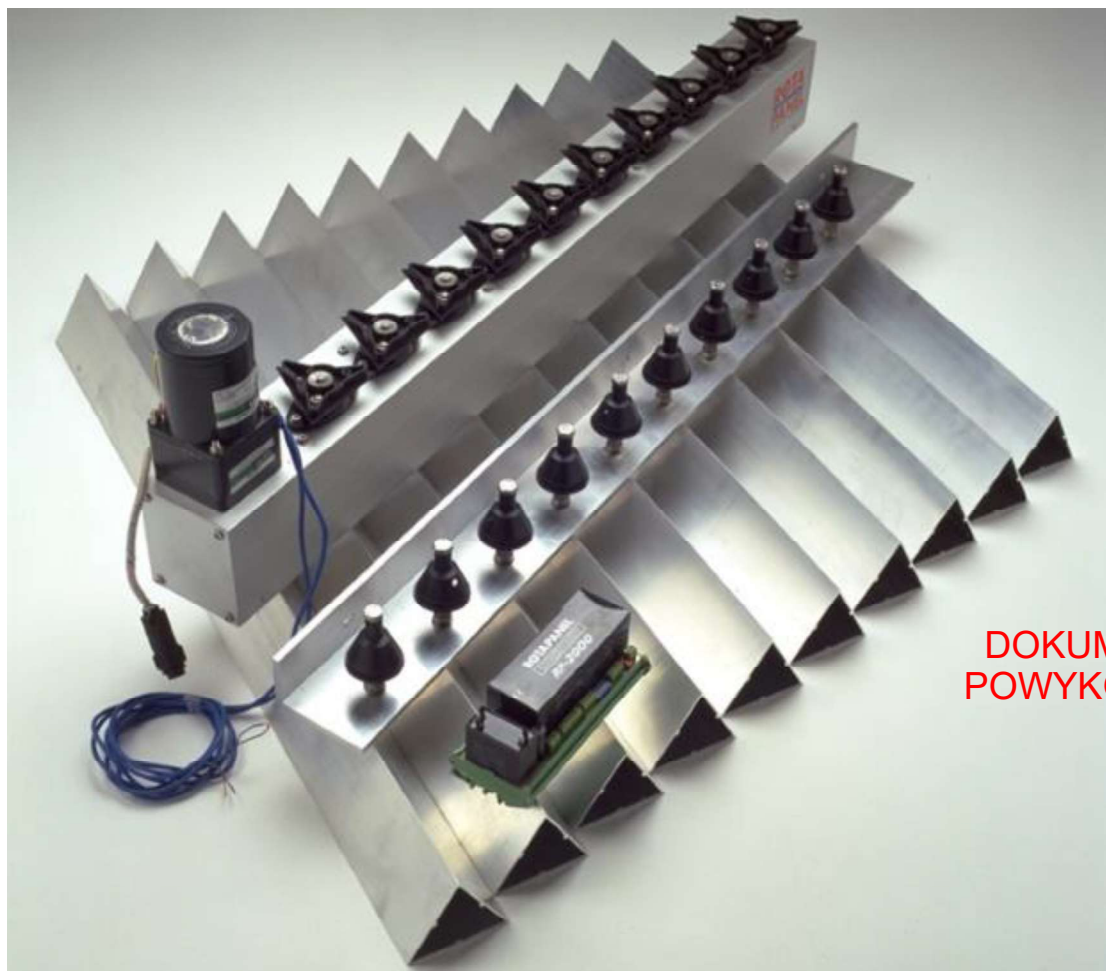
DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA

Mechanizm obracania znaków



Aluminiowe profile pryzmatyczne





**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

Mechanizm obracania oraz przyzmy wykonane z profili aluminiowych

Tablice pryzmowe o zmiennej treści są sterowane centralnie z poziomu Centrum Zarządzania Ruchem w Dysie. Zmiany prezentowanych treści następują bezzwłocznie po otrzymaniu poleceń sterujących.

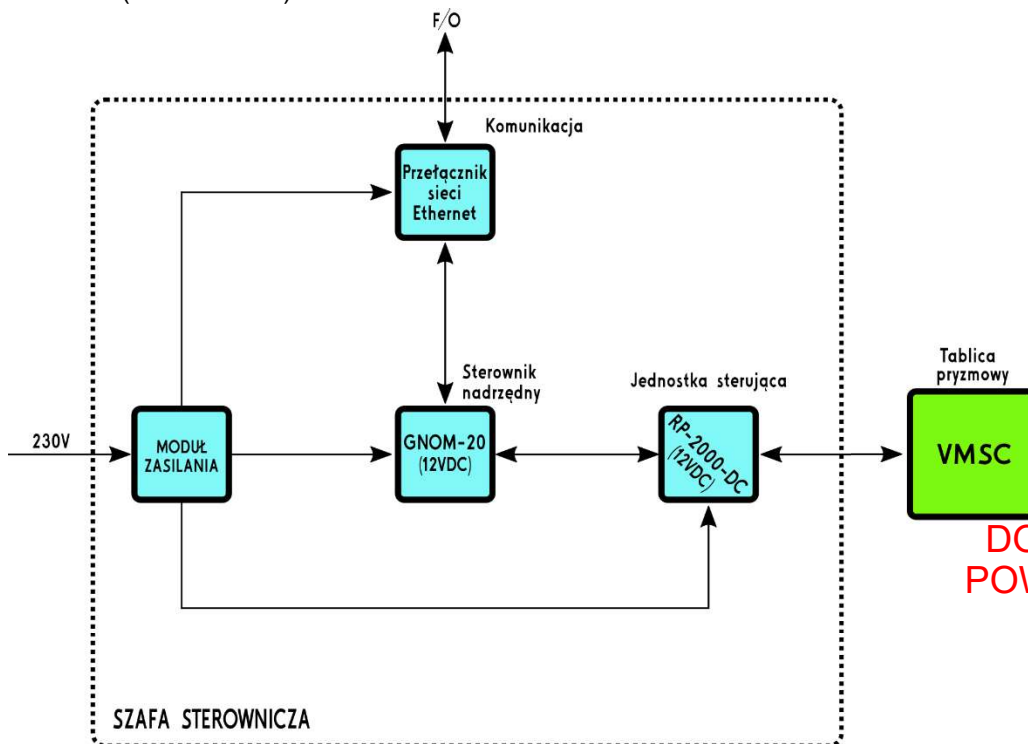
Tablice pryzmowe VMSC/E1 oraz VMSC/E2 sterowane są przez moduł rozproszony współpracujący z kontrolerem stacji drogowej GNOM-20. Kontroler ten zarządza sterownikiem wykonawczym tablicy RP-2000 za pośrednictwem interfejsu magistrali RS-485 i protokołu Modbus. Sterownik nadrzędny GNOM-20 do komunikacji z systemem nadrzędnym wykorzystuje interfejs Ethernet oraz protokoły Modbus/TCP oraz Moher.

Tablice pryzmowe zmiennej treści raportują na żądanie modułu rozproszonego zestaw danych diagnostycznych opisujących ich stan techniczny, w zakresie:

- monitorowania ilości uszkodzonych rejestrów sterujących;
- monitorowania stanu sieci zasilającej;
- monitorowania połączeń logicznych;
- monitorowania wentylatorów i grzejników;
- monitorowania komunikacji;
- monitorowania stanu naładowania baterii podtrzymującej pracę znaku, sterownika systemowego i urządzeń komunikacyjnych.

Niezależnie od przyjętego interwału raportowania danych, wszelkie awarie tablic VMSC do CZR raportują natychmiast po ich wystąpieniu.

Powiązania poszczególnych modułów tablicy VMSC/E1 oraz VMSC/E2 pokazano na Schemat funkcjonalny. Na rysunkach pokazano sterownik nadrzędny GNOM-20 oraz jednostkę sterującą tablicą RP-2000 (RP-2000-DC).



**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

Schemat funkcjonalny tablice VMSC/E1 oraz VMSC/E2



Sterownik nadrzędny GNOM-20



Jednostka sterująca RP-2000

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

#### **2.2.4. Podstawowe cechy znaków VMSC**

Tablice pryzmowe o zmiennej treści (VMSC) muszą spełniać wymagania:

- 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 (Dz. U. Nr 220, poz. 2181), z późniejszymi zmianami, oraz wg wytycznych dotyczących oznakowania eksperymentalnego GDDKiA.
- Normy PN-EN 12966-1:2005+A1:2009 „Pionowe znaki drogowe. Drogowe znaki informacyjne o zmiennej treści. Część 1: Norma wyrobu”.

#### **2.2.5. Charakterystyka tablic pryzmowych o zmiennej treści (VMSC):**

- zgodność z normą PN-EN 12966-1:2005+A1:2009,
- możliwość wyświetlania do trzech różnych treści,
- pryzmy wykonane z profili aluminiowych,
- sygnalizacja statusu znaku – monitorowanie położenia pryzm przy wykorzystaniu cyfrowych czujników zbliżeniowych,
- lica znaków umieszczonych obok jezdni drogi ekspresowej zaprojektowano jako wykonane z folii odbłaskowej typu 2,
- lica znaków umieszczonych nad jezdnią drogi ekspresowej zaprojektowano jako wykonane z folii pryzmatycznej z folią antyroszeniową.

#### **2.2.6. Znaki pryzmatyczne charakteryzują się następującymi właściwościami:**

- dostęp do sterownika znaku celem prowadzenia napraw i konserwacji
- elementy pryzmowe obracają się zawsze w kierunku zapewniającym najszybsze uzyskanie oczekiwanej treści,



- znaki typu VMSC/E1, VMSC/E2 posiadają system antyoblodzeniowy, a wszystkie przyrządy pokryte są folią antyroszeniową,
- ustawienie przyrządów monitorowanych jest przez wyłączniki zbliżeniowe (sprawdzenie statusu znaku po powrocie zasilania),
- w przypadku utraty komunikacji z systemem nadrzędnym, znak pozostaje w trybie aktualnie realizowanej procedury do czasu przywrócenia łączności z systemem.

#### **2.2.7. Zasilanie awaryjne tablic o zmiennej treści VMSC**

Urządzenia terenowe będą zasilane z sieci energetycznej 230V AC oraz wyposażone zostaną w awaryjne podtrzymanie zasilania z baterii akumulatorowych. Zastosowane zasilacze zapewnią poprawną pracę przy wahaniach napięcia sieci co najmniej w zakresie od 185 do 250V. Zasilacze buforowe zapewnią automatyczne odłączenie baterii akumulatorów w przypadku spadku napięcia baterii poniżej wartości dopuszczalnej. Zasilacze buforowe będą posiadać funkcję kompensacji temperatury oraz zabezpieczenia przed przeładowaniem baterii. Stan zasilania urządzeń będzie nadzorowany zdalnie, z powiadomieniem CZR o zaniku napięcia zasilania sieci. Urządzenia przeznaczone do monitorowania stanu zasilania sieciowego winny także raportować stan naładowania baterii akumulatorowych wykorzystywanych do awaryjnego podtrzymania zasilania.

Pojemność zastosowanych baterii akumulatorowych zapewni podtrzymanie pracy zasilanych urządzeń przez co najmniej 24 godziny. Potrzymanie zasilania nie obejmuje wyświetlaczy diodowych, kamer wizyjnych i elementów grzejnych. Baterie akumulatorów będą posiadać budowę szczelną i zapewniać bezobsługową pracę.

Do zasilania urządzeń komunikacyjnych dopuszcza się wykorzystane zasilacze buforowych przeznaczonych do zasilania urządzeń terenowych systemu, pod warunkiem, że ich łączne obciążenie prądowe nie wpłynie na obniżenie autonomii zasilania wymaganej dla poszczególnych urządzeń.

**DOKUMENTACJA  
POWYKONAWCZA**

#### **2.2.8. Uziemienie i ochrona przepięciowa**

Wszystkie urządzenia terenowe (szafy sterownicze, konstrukcje wsporcze) będą posiadać wyprowadzone i prawidłowo oznaczone zaciski do podłączenia instalacji uziemiającej. Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ohm.

#### **2.2.9. Obudowy**

Podzespoły elektroniczne znaków VMSC zainstalowane będą w obudowach węzłów komunikacyjnych, w szczelnych obudowach, odpornych na działanie opadów atmosferycznych, wysokiej wilgotności powietrza, kurzu, promieni UV i środków chemicznych stosowanych w drogownictwie, wyposażonej w drzwi, z zabezpieczeniem przed dostępem osób niepowołanych oraz zapewniające wodoszczelne zamknięcie. Konstrukcja obudowy nie dopuszcza do powstawania zjawiska kondensacji, będącej rezultatem znacznych dobowych różnic temperatur występujących na zewnątrz i wewnątrz obudowy. W tym celu obudowy posiadają podwójne ściany wypełnione materiałem termoizolacyjnym oraz zostaną wyposażone w ogrzewanie punktowe o małej mocy. Klasa zabezpieczenia wynosi IP 55. Obudowy wyposażono w czujnik otwarcia drzwi oraz instalację alarmową. Obudowy instalowane na fundamencie betonowym konstrukcji słupowej dla znaków VMSC/E1, E2. W celu prowadzenia bezpiecznej pracy serwisowej obudowy zostaną osłonięte osłonami bryzgoszczelnymi. Teren wokół wraz z dojściem do szafy zostanie wybrukowany.