



DROGOWE STACJE METEOROLOGICZNE (MS) KAMERY DOZORU WIZYJNEGO (CCTV) SZAFA WĘZŁA SZKIELETOWEGO (WS)

Zaprojektowanie i budowa drogi ekspresowej S17 Garwolin - Kurów na odcinku granica województwa mazowieckiego i lubelskiego - węzeł „Sielce” obecnie „Kurów Zachód” (bez węzła).

Część 2: odcinek węzeł „Skrudki” (bez węzła) - węzeł „Sielce” obecnie „Kurów Zachód” (bez węzła)”

Instrukcja Utrzymania i Konserwacji

KRAKÓW, STYCZEŃ 2019



TELWAY Sp. z o.o. • Kryspinów 357 • 32-060 Liszki • Poland
biuro@telway.pl • www.telway.pl

Instrukcja Utrzymania i Konserwacji

| | |
|-----------------------|--|
| Zamawiający | Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Lublinie ul. Ogrodowa 21 20-075 Lublin |
| Wykonawca / Producent | TELWAY Sp. z o.o. Kryspinów 357 32-060 Liszki |

| | |
|---------------------|------------------------|
| Data opracowania | 24.01.2019r. |
| Opracował | Arkadiusz Kołodziej |
| Sprawdził | Robert Maziarka |
| Sygnatura dokumentu | S17-T123-MS-CCTV-WS-IU |

Kopiowanie, powielanie, publikowanie oraz udostępnianie niniejszej publikacji lub jakiegokolwiek jej części osobom lub firmom trzecim, bez pisemnej zgody TELWAY Sp. z o.o. jest zabronione.

SPIS TREŚCI

| | |
|---|---------------|
| Wstęp | - 4 - |
| Struktura sprzętowa (MS) | - 4 - |
| Zalecany zestaw części zamiennych (MS) | - 7 - |
| Komunikacja lokalna (MS) | - 7 - |
| Struktura sprzętowa (CCTV) | - 8 - |
| Struktura sprzętowa (WS) | - 10 - |
| Zalecany zestaw części zamiennych (WS) | - 12 - |
| Utrzymanie techniczne | - 12 - |
| Przeglądy okresowe | - 12 - |
| Czujnik drogowy DRS511 | - 12 - |
| Kalibracja czujnika DRS511 | - 14 - |
| Wymiana czujnika | - 14 - |
| Czujnik temperatury i wilgotności powietrza HMP155 | - 14 - |
| Czujnik siły i kierunku wiatru WXT532 | - 15 - |
| Czujnik widoczności i opadu PWD12 | - 15 - |
| Czyszczenie elementów optycznych | - 16 - |
| Czyszczenie czujnika opadu | - 17 - |
| Kalibracja czujnika PWD12 | - 17 - |
| Bateria akumulatorów | - 17 - |
| Kamery dozoru wizyjnego | - 17 - |
| Szafa węzła szkieletowego | - 17 - |
| Inne układy i podzespoły elektroniczne | - 17 - |
| Procedury utrzymania technicznego | - 17 - |
| Rozwiązywanie problemów | - 20 - |
| Problem: brak lokalnej komunikacji ze stacją pomiarową | - 20 - |
| Problem: brak danych z czujnika drogowego DRS511 | - 21 - |
| Problem: brak danych z czujnika temperatury i wilgotności powietrza HMP155 | - 22 - |
| Problem: brak danych z czujnika i kierunku wiatru WXT532 | - 22 - |
| Problem: brak danych z czujnika widoczności i opadu atmosferycznego PWD12 | - 23 - |
| Problem: brak ogrzewania szafy aparaturowej | - 24 - |
| Załącznik nr 1: Adresacja IP stacji meteorologicznych MS oraz punktów CCTV | - 25 - |
| Załącznik nr 2: Wybrane rejestry Modbus modułu bufora pamięci | - 26 - |
| Załącznik nr 3: Wybrane rejestry Modbus modułu regulatora klimatu szafy | - 27 - |
| Załącznik nr 4: Część rysunkowa | - 28 - |
| Rys. 1.1 – Schemat blokowy MS+CCTV | - 28 - |
| Rys. 1.2 – Schemat blokowy CCTV | - 28 - |
| Rys. 1.3 – Schemat blokowy WS | - 28 - |
| Rys. 2.1 – Schemat połączeniowy MS+CCTV | - 28 - |
| Rys. 2.2 – Schemat połączeniowy CCTV | - 28 - |
| Rys. 2.3 – Schemat połączeniowy WS | - 28 - |

Wstęp

Zadaniem drogowej stacji pogodowej (MS) jest pomiar wielkości fizycznych opisujących stan nawierzchni drogi i jej otoczenia, przetwarzanie mierzonych wielkości na parametry meteorologiczne, generowanie stanów ostrzegawczych i alarmowych związanych z niebezpiecznymi zjawiskami pogodowymi oraz regularne przekazywanie tych informacji do systemu nadrzędnego Wykonawcy w celu udostępnienia GDDKiA dla wspomagania efektywnego utrzymania zimowego.

Dotyczy to w szczególności zagadnień związanych z monitorowaniem temperatury nawierzchni, monitorowaniem temperatury i wilgotności powietrza, temperatury zamarzania oraz ilości i koncentracji środków chemicznych odladzających, jako parametrów krytycznych dla oceny ryzyka powstawania śliskości zimowej, warunkujących prowadzenie skutecznej profilaktyki zimowej oraz umożliwiających weryfikację skuteczności podejmowanych działań utrzymaniowych.

Wykorzystanie danych pochodzących z drogowych stacji pogodowych winno przekładać się także na możliwość uzyskiwania wymiernych korzyści w oszczędności materiałów chemicznych stosowanych w utrzymaniu zimowym oraz ograniczenie degradacji środowiska naturalnego.

W celu umożliwienia wizyjnego podglądu warunków ruchowo-pogodowych występujących na drodze, projektowane i budowane są również punkty monitoringu wizyjnego (CCTV), zamontowane na dedykowanych masztach lub masztach pomiarowych stacji meteorologicznych. Zadaniem kamer monitoringu wizyjnego jest przekaz obrazu online na potrzeby bieżącej obserwacji warunków występujących na sieci drogowej.

W ramach przedmiotowego zadania dostarczono również szafę węzła szkieletowego, która w przyszłości zostanie wyposażona w aktywny osprzęt sieciowy i posłuży do agregacji ruchu sieciowego z określonego obszaru drogowego.

Struktura sprzętowa (MS)

W rozdziale opisano strukturę sprzętową stacji meteorologicznej MS, skonfigurowanej na potrzeby funkcjonowania podsystemu osłony meteorologicznej.

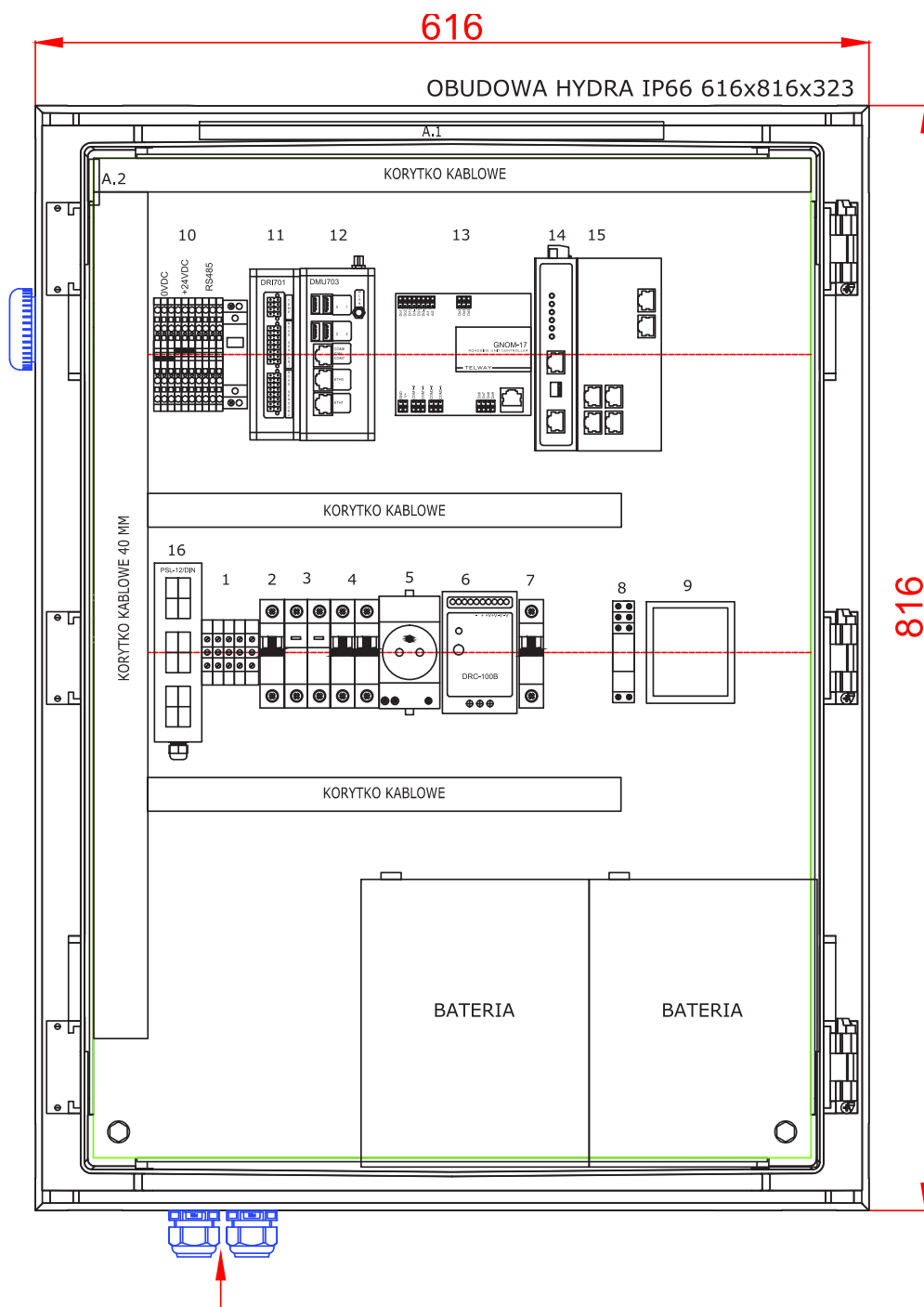
Głównymi komponentami stacji drogowej są:

- a) Kontroler stacji drogowej GNOM-17 (Telway)
- b) Jednostka zarządzająca DMU703 (Vaisala)
- c) Interfejs czujników drogowych DRI701 (Vaisala)
- d) Czujniki drogowe DRS511 (Vaisala) (2 szt.)
- e) Czujnik temperatury gruntu DTS-12G (Vaisala)
- f) Czujnik temperatury i wilgotności powietrza HMP155E (Vaisala)
- g) Czujnik prędkości i kierunku wiatru WXT532 (Vaisala)
- h) Czujnik widoczności i opadu atmosferycznego PWD12 (Vaisala)
- i) Przełącznik sieciowy IFS-402GSM-E (CTC Union)
- j) Wkładka optyczna SF-SM31020DI-GP (GBC Photonics)(2 szt.)
- k) Zasilacz buforowy DRC-100B (Meanwell)
- l) Akumulator (typu AGM, 75Ah, 12V) MWL-75-12 (2 szt.) (MW Power)

Stacja drogowa zasilana jest z sieci energetycznej 230VAC. Podzespoły elektroniczne stacji zasilane są napięciem 24VDC z zasilacza buforowego DRC-100B (Meanwell), wspomaganego baterią akumulatorową o pojemności 2x75 Ah. Zastosowana bateria jest jednocześnie źródłem zasilania rezerwowego dla innych modułów elektronicznych, zainstalowanych w tej samej szafie aparaturowej. Pojemność akumulatora została dobrana w taki sposób, aby zapewnić podtrzymanie napięcia zasilania obiektu przez okres co najmniej 24 godzin. Podtrzymanie nie obejmuje elementów grzewczych.

Zaimplementowany w kontrolerze GNOM-17 moduł kontroli klimatu szafy sterowniczej wykorzystywany jest do kontroli temperatury i wilgotności wnętrza szafy aparaturowej, w celu sterowania pracą układów ogrzewania. Zadaniem regulatora jest niedopuszczenie do kondensacji pary wodnej wewnątrz szafy aparaturowej oraz utrzymywanie temperatury i wilgotności, sprzyjających przedłużeniu niezawodności pracy zainstalowanych urządzeń, w szczególności baterii akumulatorowej. Układ regulatora klimatu wyposażony jest ponadto w układy kontroli obecności napięcia sieci energetycznej, stanu naładowania baterii akumulatorowej oraz stanu otwarcia drzwi szafy aparaturowej.

Na poniższych rysunkach pokazano schematy zabudowy stacji meteorologicznej MS+CCTV. Schematy połączeniowe oraz blokowe dołączono jako załącznik nr 4. Schematy obejmują czujniki pomiarowe, podzespoły elektroniczne stacji, a także zasilacz i urządzenia komunikacyjne.



- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Terminale połączeniowe | 9. Ogrzewacz półprzewodnikowy |
| 2. Wył. nadmiarowo-prądowy C6 | 10. Terminale połączeniowe |
| 3. Ogranicznik przepięć | 11. Interfejs czujników drogowych DRI701 |
| 4. Wyłącznik różnicowo-prądowy | 12. Jednostka zarządzająca DMU703 |
| 5. Gniazdo serwisowe | 13. Kontroler stacji drogowej |
| 6. Zasilacz buforowy | 14. Injector PoE |
| 7. Wyłącznik akumulatora | 15. Przełącznik sieciowy |
| 8. Przekątnik elektromag. Ogrzewacza | 16. Przełącznica światłowodowa |

Rys. Zabudowa szafy sterowniczej stacji meteorologicznej MS+CCTV

Zalecany zestaw części zamiennych (MS)

| Lp. | Komponent zamienny | Ilość |
|-----|--|-------|
| 1 | Kontroler stacji drogowej GNOM-17 (Telway) | 1 |
| 2 | Jednostka zarządzająca DMU703 (Vaisala) | 1 |
| 3 | Interfejs czujników drogowych DRI701 (Vaisala) | 1 |
| 4 | Czujniki drogowe DRS511 (Vaisala) | 1 |
| 5 | Czujnik temperatury gruntu DTS-12G (Vaisala) | 1 |
| 6 | Czujnik temperatury i wilgotności powietrza HMP155E (Vaisala) | 1 |
| 7 | Czujnik prędkości i kierunku wiatru WXT532 (Vaisala) | 1 |
| 8 | Czujnik widoczności i opadu atmosferycznego PWD12 (Vaisala) | 1 |
| 9 | Przełącznik sieciowy IFS-402GSM-E (CTC Union) | 1 |
| 10 | Wkładka optyczna SF-SM31020DI-GP (GBC Photonics)(2 szt.) | 1 |
| 11 | Zasilacz buforowy DRC-100B (Meanwell) | 1 |
| 12 | Akumulator (typu AGM, 75Ah, 12V) MWL-75-12 (2 szt.) (MW Power) | 1 |

Komunikacja lokalna (MS)

Do komunikacji lokalnej z jednostką zarządzającą DMU703 wykorzystać można dowolną przeglądarkę internetową. W celu nawiązania komunikacji lokalnej należy podłączyć komputer przenośny do gniazda RJ-45 przełącznika Ethernet zainstalowanego w szafie aparaturowej. Interfejs web dostępny jest pod adresem:

[https://\[IP_urządzenia\]:8443/aws/login](https://[IP_urządzenia]:8443/aws/login)

(adresacja IP zgodnie z Załącznikiem nr 1)

Do komunikacji lokalnej z kontrolerem stacji drogowej (moduł obsługi meteo oraz kontroli klimatu szafy) wykorzystać można dowolne oprogramowanie, umożliwiające wymianę danych protokołem MODBUS/TCP. W celu nawiązania komunikacji lokalnej należy podłączyć komputer przenośny do gniazda RJ-45 przełącznika Ethernet zainstalowanego w szafie aparaturowej. Kontroler osiągalny jest na porcie 502.

(adresacja IP zgodnie z Załącznikiem nr 1)

Wybrane rejestry MODBUS kontrolera stacji, istotne dla obsługi technicznej urządzenia, zebrane zostały w Załączniku nr 2 oraz 3.

Struktura sprzętowa (CCTV)

W rozdziale opisano strukturę sprzętową punktu dozoru wizyjnego CCTV, skonfigurowanego na potrzeby funkcjonowania podsystemu dozoru wizyjnego.

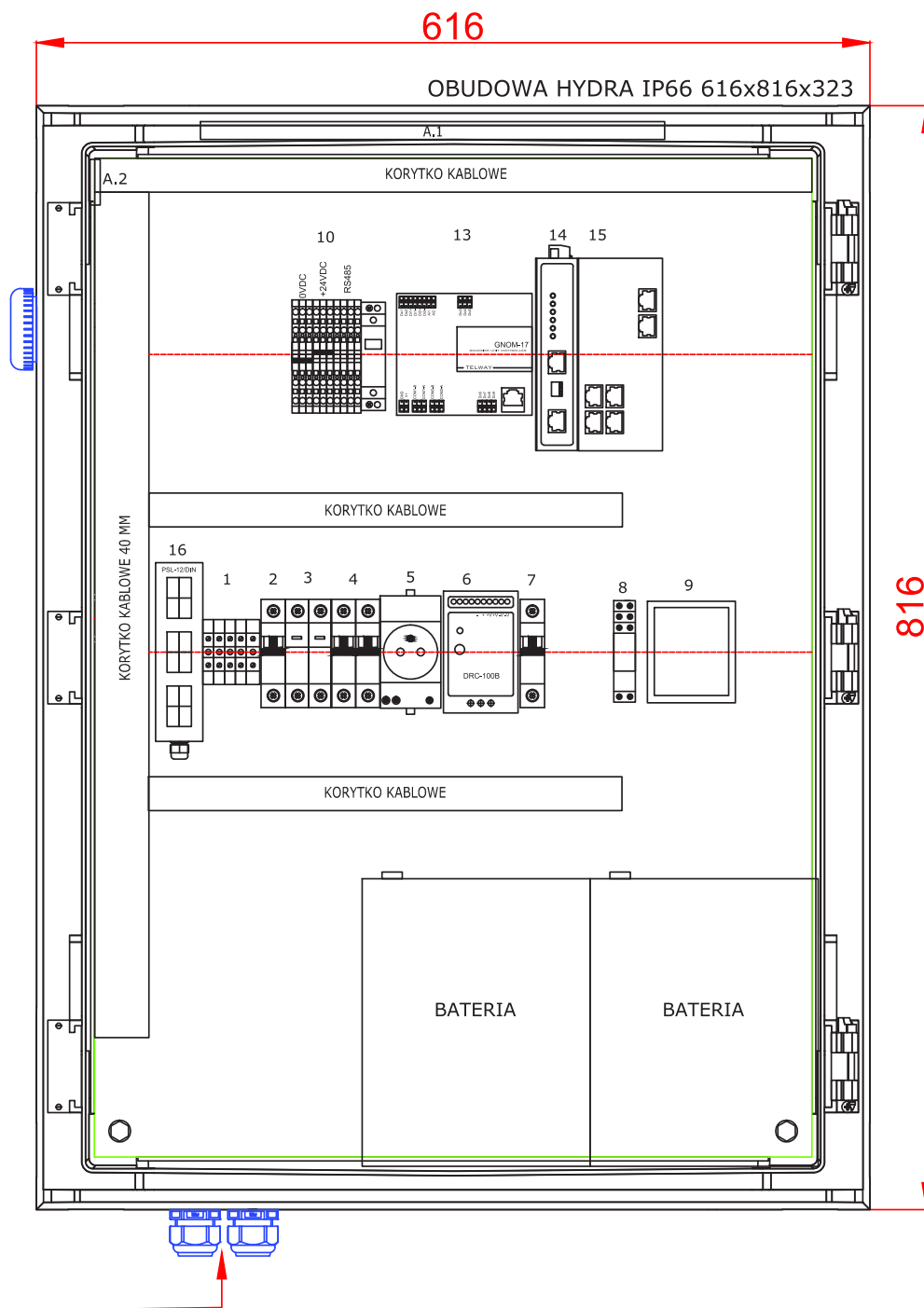
Głównymi komponentami stacji drogowej są:

- a) Kontroler stacji drogowej GNOM-17 (Telway)
- b) Przełącznik sieciowy IFS-402GSM-E (CTC Union)
- c) Wkładka optyczna SF-SM31020DI-GP (GBC Photonics)(2 szt.)
- d) Injector PoE INJ-IG60-E24 (CTC Union)
- e) Zasilacz buforowy DRC-100B (Meanwell)
- f) Akumulator (typu AGM, 75Ah, 12V) MWL-75-12 (2 szt.) (MW Power)
- g) Kamera obrotowa DS-2DF8236I-AEL (Hikvision)

Punkt dozoru wizyjnego CCTV zasilany jest z sieci energetycznej 230VAC. Podzespoły elektroniczne obiektu zasilane są napięciem 24VDC z zasilacza buforowego DRC-100B (Meanwell), wspomaganego baterią akumulatorową o pojemności 2x75 Ah. Zastosowana bateria jest jednocześnie źródłem zasilania rezerwowego dla innych modułów elektronicznych, zainstalowanych w tej samej szafie aparaturowej. Pojemność akumulatora została dobrana w taki sposób, aby zapewnić podtrzymanie napięcia zasilania obiektu przez okres co najmniej 24 godzin. Podtrzymanie nie obejmuje elementów grzewczych.

Zaimplementowany w kontrolerze GNOM-17 moduł kontroli klimatu szafy sterowniczej wykorzystywany jest do kontroli temperatury i wilgotności wnętrza szafy aparaturowej, w celu sterowania pracą układów ogrzewania. Zadaniem regulatora jest niedopuszczenie do kondensacji pary wodnej wewnątrz szafy aparaturowej oraz utrzymywanie temperatury i wilgotności, sprzyjających przedłużeniu niezawodności pracy zainstalowanych urządzeń, w szczególności baterii akumulatorowej. Układ regulatora klimatu wyposażony jest ponadto w układy kontroli obecności napięcia sieci energetycznej, stanu naładowania baterii akumulatorowej oraz stanu otwarcia drzwi szafy aparaturowej.

Na poniższym rysunku pokazano schemat zabudowy punktu dozoru wizyjnego CCTV. Schematy połączeniowe oraz blokowe dołączono jako załącznik nr 4.



- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Terminale połączeniowe | 9. Ogrzewacz półprzewodnikowy |
| 2. Wył. nadmiarowo-prądowy C6 | 10. Terminale połączeniowe |
| 3. Ogranicznik przepięć | 11. Nd. |
| 4. Wyłącznik różnicowo-prądowy | 12. Nd. |
| 5. Gniazdo serwisowe | 13. Kontroler stacji drogowej |
| 6. Zasilacz buforowy | 14. Injector PoE |
| 7. Wyłącznik akumulatora | 15. Przełącznik sieciowy |
| 8. Przekaznik elektromagnetyczny ogrzewacza | 16. Przełącznica światłowodowa |

Rys. Zabudowa szafy sterowniczej punktu dozoru wizyjnego CCTV

Struktura sprzętowa (WS)

W rozdziale opisano strukturę sprzętową szafy węzła szkieletowego, skonfigurowanego na potrzeby przyszłościowej rozbudowy o aktywny sprzęt sieciowy.

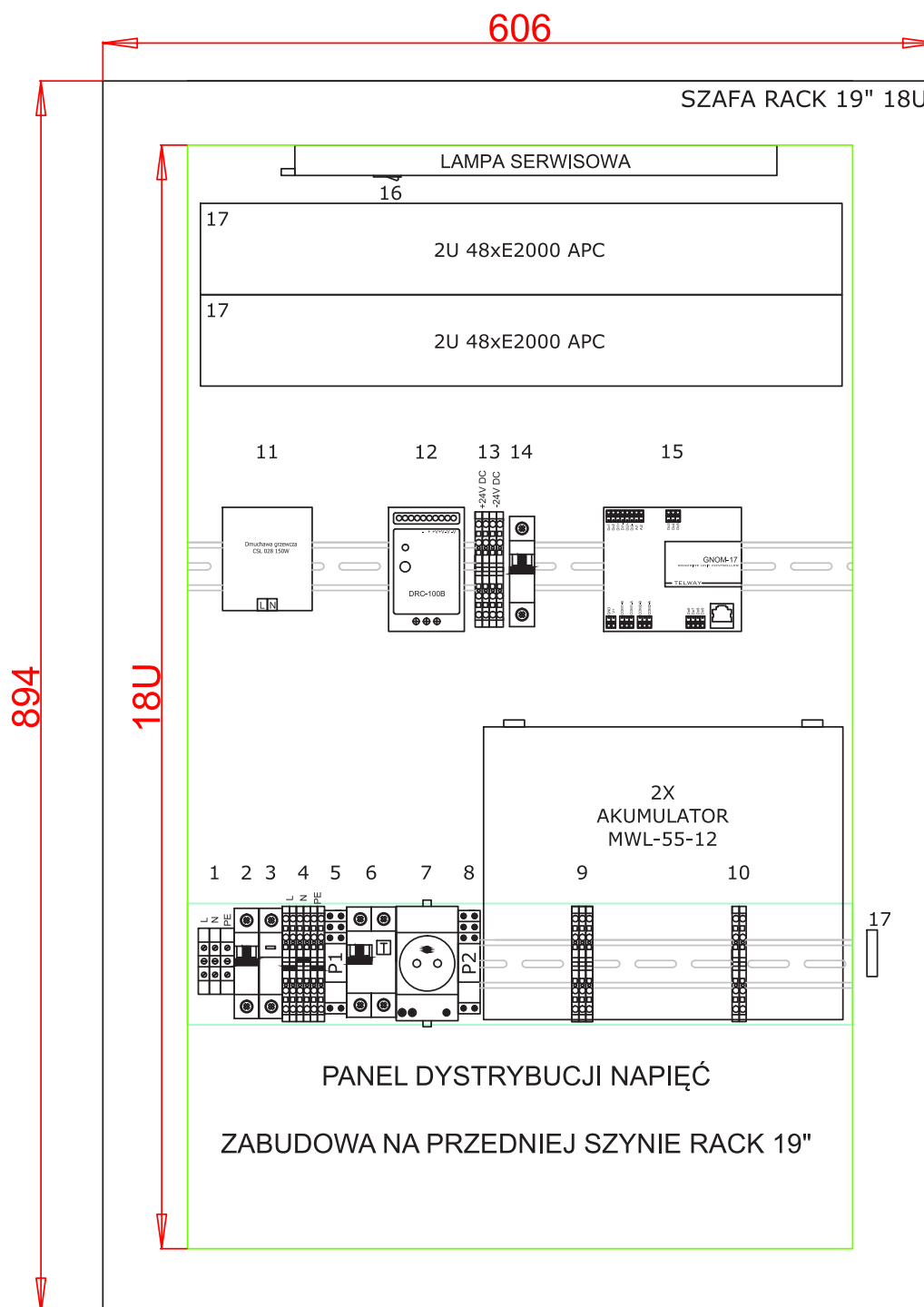
Głównymi komponentami szafy węzła szkieletowego są:

- a) Kontroler stacji drogowej GNOM-17 (Telway)
- b) Zasilacz buforowy DRC-100B (Meanwell)
- c) Akumulator (typu AGM, 55Ah, 12V) MWL-55-12 (2 szt.) (MW Power)

Szafa węzła szkieletowego WS zasilana jest z sieci energetycznej 230VAC. Podzespoły elektroniczne obiektu zasilane są napięciem 24VDC z zasilacza buforowego DRC-100B (Meanwell), wspomaganego baterią akumulatorową o pojemności 2x75 Ah. Podtrzymanie nie obejmuje elementów grzewczych.

Zaimplementowany w kontrolerze GNOM-17 moduł kontroli klimatu szafy sterowniczej wykorzystywany jest do kontroli temperatury i wilgotności wnętrza szafy aparaturowej, w celu sterowania pracą układów ogrzewania i wentylacji. Zadaniem regulatora jest niedopuszczenie do kondensacji pary wodnej wewnątrz szafy aparaturowej oraz utrzymywanie temperatury i wilgotności, sprzyjających przedłużeniu niezawodności pracy zainstalowanych urządzeń, w szczególności baterii akumulatorowej. Układ regulatora klimatu wyposażony jest ponadto w układy kontroli obecności napięcia sieci energetycznej, stanu naładowania baterii akumulatorowej oraz stanu otwarcia drzwi szafy aparaturowej.

Na poniższym rysunku przedstawiono schemat zabudowy szafy WS. Schematy połączeniowe oraz blokowe dołączono jako załącznik nr 4



- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Terminale połączeniowe | 10. Terminale połączeniowe |
| 2. Wył. nadmiarowo-prądowy B6 | 11. Ogrzewacz półprzewodnikowy |
| 3. Ogranicznik przepięć | 12. Zasilacz buforowy |
| 4. Terminale połączeniowe | 13. Terminale połączeniowe |
| 5. Przekątnik elektromag. ogrzewacza | 14. Rozłącznik akumulatora |
| 6. Wyłącznik różnicowo-prądowy | 15. Kontroler GNOM-17 |
| 7. Gniazdo serwisowe | 16. Oświetlenie serwisowe |
| 8. Przekątnik elektromag. ogrzewacza | 17. Przełącznice światłowodowe |
| 9. Terminale połączeniowe | 18. Czujnik otwarcia drzwi |

Zalecany zestaw części zamiennych (WS)

| Lp. | Komponent zamienny | Ilość |
|-----|---|-------|
| 1 | Kontroler stacji drogowej GNOM-17 (Telway) | 1 |
| 2 | Zasilacz buforowy DRC-100B (Meanwell) | 1 |
| 3 | Akumulator (typu AGM, Ah, 12V) MWL-55-12 (MW Power) | 2 |

Utrzymanie techniczne

Drogowa stacja meteorologiczna (MS), punkty dozoru wizyjnego (CCTV) oraz szafa węzła szkieletowego (WS) wymagają wykonywania okresowych przeglądów technicznych, połączonych z czynnościami konserwacyjno-kalibracyjnymi. Rozdział niniejszy zawiera informacje niezbędne dla prowadzenia podstawowych czynności utrzymania technicznego.

Przeglądy okresowe

Przeglądów okresowych wymagają czujniki pomiarowe podłączone do stacji MS, kamery punktów CCTV oraz szafa węzła szkieletowego (WS). Ważne jest regularne sprawdzanie działania systemu pomiarowego, zarówno wizualne jak i funkcjonalne. Pozostałe elementy stacji drogowej nie wymagają regularnej konserwacji, za wyjątkiem rutynowych przeglądów działania systemu ogrzewania szafy aparaturowej przed okresem zimowym.

Przegląd okresowy obejmuje kontrolę stanu czujników pomiarowych oraz czyszczenie powierzchni czynnych elementów pomiarowych. Do czyszczenia używać należy łagodnego detergentu oraz miękkiego i trwałego (nierozwarstwiającego się) czyściwa. Elementy aktywne należy czyścić delikatnie, uważając, aby nie zarysować powierzchni elementów pomiarowych lub nie powodować innych uszkodzeń. Jeśli występuje taka konieczność, czujniki podłączone do stacji MS winny zostać skalibrowane, zgodnie z instrukcją kalibracji przewidzianą dla każdego z nich.

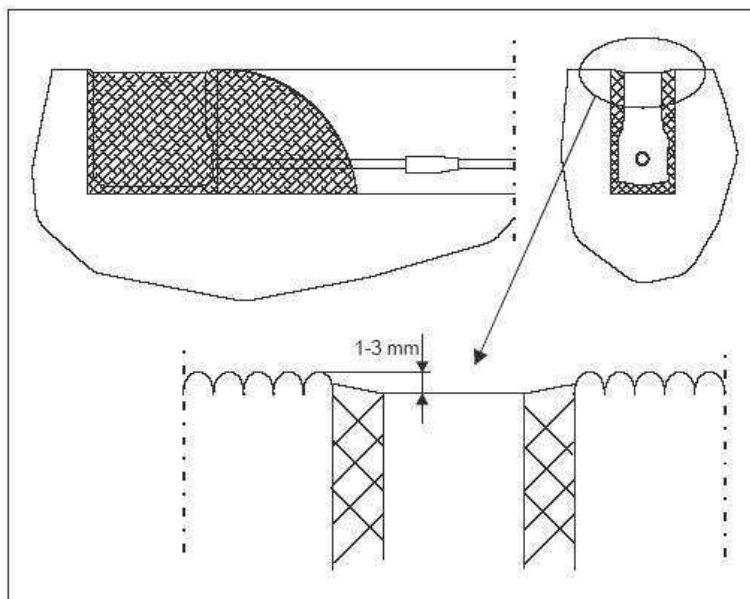
Uwaga:

Przeglądy okresowe winien wykonywać personel certyfikowany przez producenta stacji drogowej. Inne postępowanie może spowodować utratę gwarancji.

Czujnik drogowy DRS511

Czujnik drogowy DRS511 należy poddawać inspekcji raz do roku przed sezonem zimowym. Powierzchnia aktywna czujnika powinna znajdować się na poziomie 1 do 3 mm poniżej poziomu nawierzchni. Właściwe usytuowanie czujnika zostało pokazane na rys. 1.

Powierzchnia czujnika winna być usytuowana w poziomie, tak, aby zapewnić utrzymywanie się wody na powierzchni czujnika. W przypadku, kiedy powierzchnia czujnika znajduje się na zbyt wysokim poziomie, zaleca się obniżenie poziomu powierzchni czynnej, przez jej zeszlifowanie. Jeśli element pomiarowy przeznaczony do pomiaru temperatury nawierzchni znajduje się na zbyt dużej wysokości, należy go najpierw wcisnąć do konstrukcji czujnika:

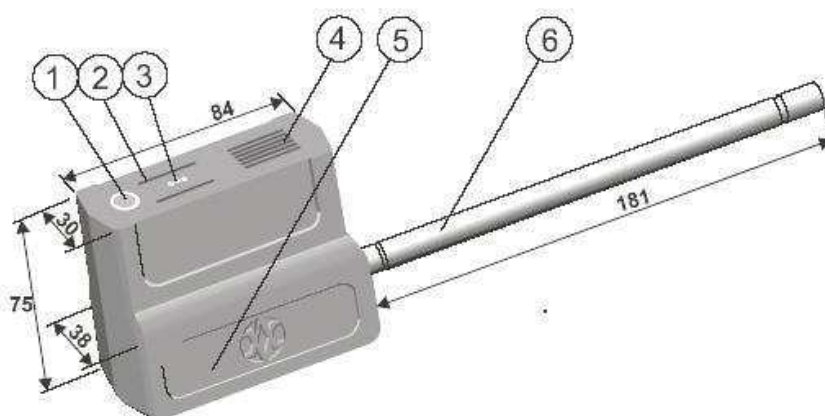


Rys. 1. Właściwe usytuowanie czujnika DRS511

1. Za pomocą śrubokrętu należy nacisnąć metalową część czujnika temperatury nawierzchni i wcisnąć go do korpusu czujnika. Uchwyt czujnika trzymać należy delikatnie, aż czujnik temperatury zostanie skutecznie obniżony.
2. Szlifowanie powierzchni czujnika należy wykonywać z użyciem szlifierki taśmowej lub podobnej. Nigdy nie należy szlifować metalowych podzespołów czujnika.

Uwaga:

Do szlifowania zaleca się używania papieru ściernego o ziarnie 800 oraz wody. Po wykonaniu tej czynności należy upewnić się, że czujnik pracuje poprawnie. Każdorazowo szlifowanie powinno zostać zakończone kalibracją czujnika przez wykwalifikowany personel.



Rys. 2. Czujnik drogowy DRS511

Budowa czujnika DRS511 pokazana została na rys. 2. Objasnienia do rysunku podano poniżej:

- 1 = Czujnik temperatury nawierzchni
- 2 = Czujnik przewodności nawierzchni
- 3 = Czujnik optyczny
- 4 = Czujnik gołoledzi
- 5 = Czujnik temperatury podłoża
- 6 = Stalowa prowadnica kabla

Kalibracja czujnika DRS511

Nie ma potrzeby dokonywania regularnej kalibracji czujnika DRS511. Zaleca się jednak jej przeprowadzenie w następujących przypadkach:

- jeżeli w sposób ciągły występują błędy w pomiarze grubości warstwy wody,
- po przeprowadzeniu szlifowania powierzchni czujnika,
- przy okazji wykonywania innych prac w otoczeniu czujnika, stwarzających taką możliwość bez konieczności celowego zatrzymywania ruchu.

Kalibracja optyczna czujnika winna być wykonywana przez personel certyfikowany przez producenta stacji drogowej, z wykorzystaniem dedykowanego zestawu kalibrującego. Inne pomiary realizowane przez czujnik DRS511 kalibrowane są automatycznie w sposób ciągły podczas wykonywania pomiarów. Wykonywanie innych czynności kalibracyjnych nie jest potrzebne.

Wymiana czujnika

W razie konieczności dokonania wymiany czujnika (np. podczas remontu drogi), zaleca się zastąpienie zdemontowanego czujnika nowym, niezależnie od jego stanu fizycznego.

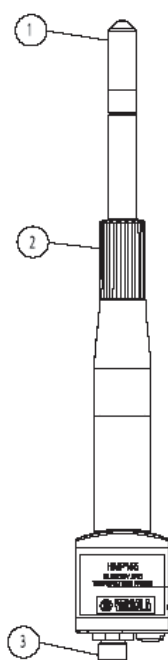
Czujnik temperatury i wilgotności powietrza HMP155

Czynności kalibracji i konserwacji czujnika HMP155 powinny być wykonywane w regularnych odstępach czasu, w zależności od warunków jego eksploatacji i pożądanej dokładności pomiarów. Zaleca się ich wykonywanie co najmniej raz do roku.

Jeśli wyniki prowadzonych pomiarów wilgotności świadczą o potrzebie przeprowadzenia kalibracji, czujnik powinien zostać skalibrowany przez personel certyfikowany przez producenta stacji drogowej, z wykorzystaniem dedykowanego zestawu kalibrującego. Jeżeli kalibracja czujnika nie okaże się skuteczna, należy dokonać wymiany czujnika na nowy.

Uwaga:

Kalibracja czujnika HMP15 być wykonywana w warunkach laboratoryjnych. Z tego powodu zaleca się posiadanie zapasowego, skalibrowanego czujnika i ograniczenie czynności w terenie do zastąpienia czujnika wymagającego kalibracji czujnikiem skalibrowanym. Wymiana czujnika jest bardzo prosta.



Element pomiaru temperatury Pt100 czujnika HMP155 jest bardzo dokładny i nie wymaga kalibracji. Jeżeli jednak czujnik nie pracuje poprawnie, należy wymienić go na nowy.

Wszystkie elementy elektroniczne czujnika poddawane kalibracji znajdują się w jego obudowie. W przypadku konieczności wymiany czujnika lub zastąpienia czujnika innym na czas kalibracji, czynność ta nie wymaga przerwania realizacji pomiarów na okres dłuższy niż 1 minuta.

- 1 = filtr teflonowy
- 2 = osłona
- 3 = gniazdo połączeniowe

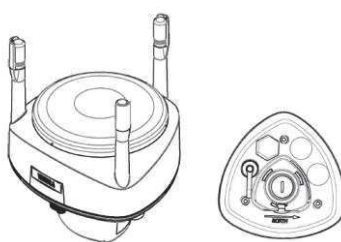
Rys. 3. Czujnik temperatury i wilgotności względnej powietrza HMP155

Czujnik siły i kierunku wiatru WXT532

Stan techniczny ultradźwiękowego czujnika wiatru WXT532 musi być sprawdzany co najmniej raz w roku, poprzez oględziny oraz sprawdzenie poprawności odczytów czujnika.

Z uwagi na brak elementów ruchomych czujnik może pracować bez ingerencji przez długi okres czasu. Zaleca się zachowanie szczególnej ostrożności przy pracach w pobliżu czujnika. Naruszenie sond pomiarowych może skutkować nieodwracalnym uszkodzeniem urządzenia.

W przypadku niewłaściwej pracy czujnika konieczna jest jego diagnostyka przez personel certyfikowany przez producenta stacji drogowej.



Rys. 4. Ultradźwiękowy czujnik siły i kierunku wiatru WXT532

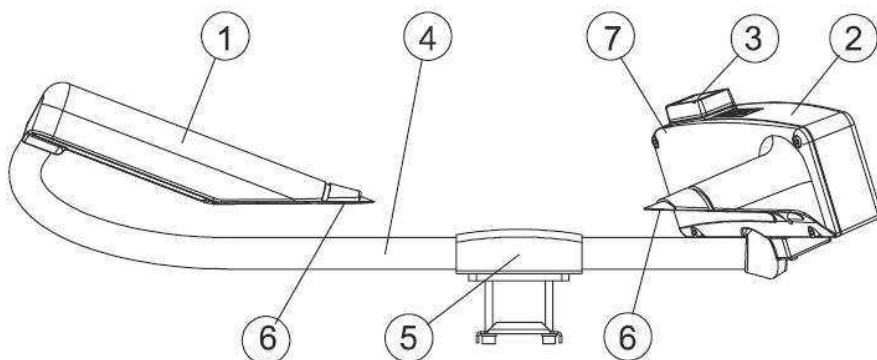
Czujnik widoczności i opadu PWD12

Czujnik PWD12 został zaprojektowany, by pracować w sposób ciągły, przez wiele lat, bez konieczności wykonywania innych czynności konserwacyjnych niż czyszczenie obiektywów i powierzchni czynnej czujnika opadu. Przegląd okresowy czujnika PWD12 obejmuje następujące czynności:

- czyszczenie elementów optycznych nadajnika i odbiornika,
- czyszczenie czujnika opadu,

- sprawdzenie kalibracji widoczności i wykonanie kalibracji, jeśli jest to wymagane.

Bardzo ważną czynnością jest okresowe czyszczenie elementów optycznych czujnika PWD12. Lokalizacja głównych podzespołów czujnika PWD12 pokazana jest na rys. 5.



Rys. 5. Lokalizacja głównych podzespołów czujnika PWD12

- 1 = nadajnik PWT11
- 2 = kontroler/Odbiornik PWC12
- 3 = detektor opadu PWR111
- 4 = czujnik temperatury Pt-100 wewnątrz rury
- 5 = uchwyt montażowy
- 6 = miejsce do zamocowania dodatkowych elementów grzejnych (opcja)
- 7 = miejsce do zamocowania czujnika oświetlenia (opcja)

Czyszczenie elementów optycznych

Obiektywy i tubusy nadajnika oraz odbiornika czujnika PWD12 powinny być dostatecznie czyste, aby zapewnić wierność prowadzonych pomiarów. Zabrudzona optyka powoduje, że mierzona widoczność jest lepsza w stosunku do stanu rzeczywistego. Czyszczenie powinno być przeprowadzane w odstępach półrocznych lub częściej, w zależności od warunków otoczenia, szczególnie, jeżeli czujnik pracuje w agresywnym środowisku. Procedura czyszczenia jest następująca:

1. Należy zamoczyć miękką, nierozwarstwiającą się ściereczkę, w alkoholu izopropylowym i umyć nią obiektywy i tubusy czujnika. Należy uważać, by nie zarysować powierzchni obiektywów. Obiektywy powinny samoistnie wysychać, co świadczy o poprawnej pracy elementów grzejnych.
2. Należy sprawdzić czy na elementach optycznych nie ma pozostałości śniegu oraz skondensowanej wody lub lodu.
3. Należy usunąć kurz z wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni tubusów.
4. Należy z konsoli serwisowej wydać komendę „clean” aby zastosować zmiany.

Czyszczenie czujnika opadu

Czujnik opadu należy czyścić w odstępach rocznych lub częściej, w zależności od warunków otoczenia, szczególnie w agresywnym środowisku pracy. Procedura czyszczenia jest następująca:

1. Przed przystąpieniem do czyszczenia należy dotknąć ręką metalowej części instalacji, w celu uwolnienia z ciała statycznych ładunków elektrycznych.
2. Należy delikatnie przetrzeć powierzchnię czynną czujnika miękką ścierką, zamoczoną w łagodnym detergencie. Należy uważać, aby nie zarysować powierzchni czynnej czujnika.
3. Należy sprawdzić czy na czujniku nie zalegają pozostałości śniegu lub lodu.

Kalibracja czujnika PWD12

Czujnik PWD12 nie wymaga kalibracji, dopóki jego podzespoły nie zostaną wymienione. Zaleca się jednak coroczne sprawdzenie stanu skalibrowania czujnika. Jeżeli wynik sprawdzenia wykracza poza margines 5%, czujnik winien zostać ponownie skalibrowany. Sprawdzenie kalibracji czujnika oraz jego ponowna kalibracja, powinna być dokonywana przez personel autoryzowany przez producenta stacji drogowej, przy wykorzystaniu dedykowanego zestawu kalibracyjnego.

W przypadku wystąpienia jakichkolwiek uszkodzeń, mogących mieć wpływ na osłabienie sygnału optycznego czujnika, odpowiedni podzespół winien zostać wymieniony na nowy. Po dokonaniu wymiany, czujnik musi zostać ponownie skalibrowany.

Bateria akumulatorów

Bateria akumulatorów nie wymaga konserwacji w ciągu całego okresu eksploatacji.

Kamery dozoru wizyjnego

Zaleca się czyszczenie zewnętrznych elementów optyki oraz obudów kamer co najmniej raz na 12 miesięcy lub częściej w miarę zapotrzebowania. W celu uniknięcia niepożądanej zmiany pozycji kamery zaleca się raz do roku, podczas wykonywania rutynowych czynności konserwacyjnych, sprawdzenie konfiguracji widoków predefiniowanych.

Szafa wężła szkieletowego

Zainstalowana szafa wężła szkieletowego wymaga regularnego, rutynowego sprawdzenia pod kątem szczelności obudowy, sprawności systemu podtrzymania zasilania oraz ogrzewania i wentylacji. Zaleca się coroczne przeglądy techniczne podczas sprzyjających warunków atmosferycznych.

Inne układy i podzespoły elektroniczne

Inne układy i podzespoły elektroniczne nie wymagają konserwacji.

Procedury utrzymania technicznego

Zaleca się przeprowadzanie przeglądów okresowych stacji drogowej co najmniej raz w roku przed sezonem zimowym. Zaleca się wykonywanie przeglądów okresowych przez personel

certyfikowany przez producenta. Każdy przegląd powinien być poparty raportem oraz dokumentacją zdjęciową, przedstawiającą zarówno szafę pomiarową jak i zainstalowane czujniki drogowe. Nieprawidłowości podczas konserwacji systemu mogą być przyczyną wstrzymania wsparcia gwarancyjnego.

Poniżej zebrano w tabeli czynności konserwacyjne niezbędne do przeprowadzenia podczas okresowych przeglądów technicznych. Elementy stacji meteorologicznych niewyszczególnione w poniższej tabeli, nie wymagają przeglądu, konserwacji lub kalibracji.

| Lp. | Obiekt, procedura | Częstotliwość minimalna | Uwagi |
|-----------|--|---|--|
| 1. | Szafa aparaturowa (MS) | | |
| 1.1. | Kontrola działania automatyki ogrzewania szafy | raz w roku | |
| 1.2. | Sprawdzenie działania automatyki przełączania na zasilanie awaryjne | raz w roku | |
| 1.3. | Sprawdzenie działania czujnika otwarcia drzwi szafy | raz w roku | |
| 1.4. | Kontrola i ewentualna poprawa jakości połączeń kablowych | raz w roku | |
| 1.5. | Czyszczenie szafy aparaturowej, klatki klimatycznej i obudów czujników atmosferycznych | raz w roku | czynność rutynowa która może być wykonywana przez użytkownika |
| 1.6. | Konserwacja i zabezpieczenie elementów ruchomych (zamki, zawiasy itp.) | raz w roku | czynność rutynowa która może być wykonywana przez użytkownika |
| 2. | Interfejs pomiarowy DMU703 (MS) | | |
| 2.1. | Weryfikacja ustawień konfiguracyjnych, współczynników skalowania, progów ostrzegawczych i alarmowych, reguł alarmowych, itp. | raz w roku | |
| 3. | Czujnik drogowy DRS511 (MS) | | |
| 3.1. | Czyszczenie powierzchni czynnej czujnika | raz w roku | czynność rutynowa która może być wykonywana przez użytkownika |
| 3.2. | Kontrola stanu posadowienia czujnika | raz w roku | |
| 3.3. | Szlifowanie powierzchni czynnej czujnika | w przypadku stwierdzenia niewłaściwego ustawienia powierzchni czynnej czujnika względem nawierzchni jezdni | |
| 3.4. | Kalibracja elementów optycznych czujnika | po szlifowaniu powierzchni czujnika oraz w przypadku stwierdzenia błędów w pomiarze grubości warstwy roztworu | zaleca się przeprowadzenie kalibracji każdorazowo przy okazji prowadzenia prac w otoczeniu czujnika, |

| | | | |
|-----------|---|--|--|
| | | | umożliwiających chwilowe wyłączenie pasa ruchu z eksploatacji |
| 3.5. | Sprawdzenie stanu zamocowania kabla sygnałowego w nawierzchni, poprawa zamocowania kabla w przypadku stwierdzenia ubytków masy instalacyjnej stwarzających zagrożenie uszkodzenia kabla sygnałowego | raz w roku | |
| 4. | Czujnik temperatury i wilgotności względnej powietrza HMP155 (MS) | | |
| 4.1. | Kalibracja czujnika wilgotności względnej powietrza w warunkach laboratoryjnych | raz w roku | wymaga czasowego demontażu czujnika na czas kalibracji |
| 5. | Czujnik prędkości i kierunku wiatru WXT532 (MS) | | |
| 5.1. | Oględziny oraz sprawdzenie jakości odczytów czujnika | raz w roku | w przypadku ponownego montażu czujnika kierunku wiatru należy zwrócić uwagę na jego prawidłową orientację względem północy |
| 6. | Czujnik widoczności i opadu atmosferycznego PWD12 (MS) | | |
| 6.1. | Czyszczenie elementów optycznych nadajnika i odbiornika | co rok lub częściej w zależności od otoczenia stacji, czyszczenie należy wykonać także w przypadku generowania przez stację ostrzeżeń o brudnej optyce | czynność rutynowa która może być wykonywana przez użytkownika |
| 6.2. | Kalibracja czujnika w przypadku stwierdzenia stanu rozkalibrowania przekraczającego 5% | raz w roku | kalibrację należy także przeprowadzić po wymianie podzespołów czujnika |
| 6.3. | Czyszczenie powierzchni czynnej detektora opadu | raz w roku lub częściej w zależności od otoczenia stacji | |
| 6.4. | Kalibracja detektora opadu | raz w roku lub częściej w zależności od otoczenia stacji | |
| 7. | Kamera monitoringu wizyjnego wraz z szafą sterowniczą (CCTV) | | |
| 7.1 | Kontrola działania automatyki ogrzewania szafy | raz w roku | |
| 7.2 | Sprawdzenie działania automatyki przełączania na zasilanie awaryjne | raz w roku | |
| 7.3 | Sprawdzenie działania czujnika otwarcia drzwi szafy | raz w roku | |
| 7.4 | Kontrola i ewentualna poprawa jakości połączeń kablowych | raz w roku | |
| 7.5 | Czyszczenie szafy aparaturowej | raz w roku | czynność rutynowa która może być |

| | | | |
|-----------|--|--|---|
| | | | wykonywana przez użytkownika |
| 7.6 | Konserwacja i zabezpieczenie elementów ruchomych (zamki, zawiasy itp.) | raz w roku | czynność rutynowa która może być wykonywana przez użytkownika |
| 7.7 | Czyszczenie zewnętrznych obiektywów kamery | raz w roku lub częściej w zależności od warunków otoczenia | czynność rutynowa która może być wykonywana przez użytkownika |
| 7.8 | Sprawdzenie predefiniowanych widoków kamery oraz mechanizmów PTZ | raz w roku | |
| 8. | Szafa węzła szkieletowego (WS) | | |
| 8.1 | Kontrola działania automatyki ogrzewania i wentylacji szafy | raz w roku | |
| 8.2 | Sprawdzenie działania czujnika otwarcia drzwi szafy | raz w roku | |
| 8.3 | Kontrola i ewentualna poprawa jakości połączeń kablowych | raz w roku | |
| 8.4 | Czyszczenie szafy | raz w roku | czynność rutynowa która może być wykonywana przez użytkownika |
| 8.5 | Konserwacja i zabezpieczenie elementów ruchomych (zamki, zawiasy itp.) | raz w roku | czynność rutynowa która może być wykonywana przez użytkownika |

Rozwiązywanie problemów

Rozdział opisuje podstawowe problemy techniczne, ich możliwe przyczyny oraz sugerowane zasady postępowania, zmierzające do rozwiązania problemów, zgodnie z tabelami zamieszczonymi poniżej:

Problem: brak lokalnej komunikacji ze stacją pomiarową

| Diagnostyka | Możliwe przyczyny uszkodzenia | Postępowanie |
|--|--|---|
| Sprawdzić stan zasilania podzespołów stacji. | Wyładowana bateria na skutek długotrwałego braku napięcia sieci. | Przywrócić zasilanie stacji. |
| | Uszkodzony zasilacz. | Sprawdzić działanie zasilacza buforowego; w przypadku braku napięcia 24VDC na wyjściu wymienić zasilacz na sprawny. |

| | | |
|--|---|--|
| | Brak połączenia kablowego. | Sprawdzić połączenia kablowe rozprowadzające napięcia na urządzenia aktywne. Brak sygnalizacji diodowej LED na płytach czołowych urządzeń może świadczyć o przerwie w połączeniu kablowym – należy poprawić skuteczność połączeń kablowych. |
| Sprawdzić działanie interfejsu DMU702. | Uszkodzenie interfejsu DMU703. | Sprawdzić czy pulsuje zielona dioda LED na płycie czołowej urządzenia. Jeżeli nie, należy wymienić interfejs na sprawny. Jeżeli dioda pulsuje należy sprawdzić komunikację z urządzeniem. W przypadku braku komunikacji należy dokonać restartu urządzenia. Przy braku rezultatów należy wymienić interfejs na sprawny. |
| Sprawdzić działanie kontrolera stacji. | Uszkodzenie kontrolera stacji lub brak połączenia pomiędzy kontrolerem a interfejsem pomiarowym DMU703. | Sprawdzić czy świecą się diody LED na płycie kontrolera stacji. Jeżeli nie, należy wymienić kontroler na sprawny. Jeżeli diody LED świecą się, należy podłączyć terminal komputerowy do portu Ethernet kontrolera i sprawdzić komunikację z interfejsem pomiarowym. W przypadku braku komunikacji sprawdzić prawidłowość połączenia RS-232 pomiędzy kontrolerem, a DMU703. |
| Sprawdzić działanie przełącznika sieciowego. | Uszkodzenie portu przełącznika. | Podłączyć kontroler stacji do innego wolnego portu przełącznika sieciowego. |
| | Brak połączenia pomiędzy przełącznikiem sieciowym, a kontrolerem stacji. | Sprawdzić i przywrócić połączenie kablowe pomiędzy przełącznikiem sieciowym, a kontrolerem stacji. |
| | Uszkodzenie przełącznika sieciowego. | Wymienić przełącznik sieciowy na sprawny. |

Uwaga:

Po dokonaniu wymiany podzespołów stacji, zainstalowane podzespoły winny zostać odpowiednio skonfigurowane. Konfiguracja podzespołów winna zostać przeprowadzona przez personel autoryzowany przez producenta stacji drogowej.

Problem: brak danych z czujnika drogowego DRS511

| Diagnostyka | Możliwe uszkodzenia | przyczyny | Postępowanie |
|-------------|---------------------|-----------|--------------|
|-------------|---------------------|-----------|--------------|

| | | |
|---|-----------------------------------|--|
| Sprawdzić stan czujnika drogowego DRS511. | Uszkodzenie mechaniczne czujnika. | Wymienić czujnik na sprawny. |
| | Uszkodzenie kabla sygnałowego. | Sprawdzić stan okablowania doprowadzającego sygnał czujnika do karty pomiarowej DRI521. Jeżeli możliwa jest lokalizacja miejsca uszkodzenia kabla poza nawierzchnią jezdni, wykonać tymczasową naprawę kabla poprzez zastąpienie odcinka uszkodzonego kabla innym kablem o podobnej charakterystyce technicznej (połączenia muszą być lutowane, odpowiednio zaizolowane i uszczelnione). Przy najbliższej okazji należy dokonać wymiany czujnika na nowy z oryginalnym okablowaniem. |

Uwaga:

Podczas wykonywania diagnostyki lub wymiany czujnika drogowego należy wdrożyć tymczasowe zabezpieczenie ruchu właściwe dla wykonywania tego typu robót. Wymiana czujnika drogowego winna zostać przeprowadzona przez personel autoryzowany przez producenta stacji drogowej.

Problem: brak danych z czujnika temperatury i wilgotności powietrza HMP155

| Diagnostyka | | | Możliwe uszkodzenia | przyczyny | Postępowanie |
|---------------------------------|--|--|--------------------------------|-----------|---|
| Sprawdzić stan czujnika HMP155. | | | Uszkodzenie czujnika. | | Wymienić czujnik na sprawny. |
| | | | Uszkodzenie kabla sygnałowego. | | Sprawdzić stan okablowania doprowadzającego sygnał czujnika do interfejsu DMU703. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia kabla należy wymienić kabel na nowy. Nie zaleca się dokonywania naprawy kabla. |

Problem: brak danych z czujnika i kierunku wiatru WXT532

| Diagnostyka | | | Możliwe uszkodzenia | przyczyny | Postępowanie |
|--------------------------------|--|--|-----------------------------|-----------|---|
| Sprawdzić stan czujnika WXT532 | | | Uszkodzenie czujnika WXT532 | | Wymienić uszkodzony czujnik na sprawny. |

| | | |
|--|--------------------------|--|
| | Uszkodzenie okablowania. | Sprawdzić stan kabla doprowadzającego napięcie zasilania i sygnał. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia kabla należy wymienić kabel na nowy. Nie zaleca się dokonywania naprawy kabla. |
|--|--------------------------|--|

Problem: brak danych z czujnika widoczności i opadu atmosferycznego PWD12

| Diagnostyka | Możliwe uszkodzenia | przyczyny | Postępowanie |
|--------------------------------|---|-----------|--|
| Sprawdzić stan czujnika PWD12. | Brak zasilania czujnika. | | Sprawdzić i przywrócić prawidłowe zasilanie czujnika. |
| | Brak komunikacji szeregowej z czujnikiem. | | Sprawdzić stan komunikacji szeregowej czujnika PWD12 z kartą pomiarową DMU703; przy braku komunikacji sprawdzić konfigurację DMU703 i czujnika PWD12; przy prawidłowej konfiguracji sprawdzić stan połączeń kablowych; przy braku rezultatów wymienić moduł odbiornika PWC12 na sprawny. |
| | Brak danych pomiarowych. | | Sprawdzić status sprzętowy czujnika; w przypadku raportowania błędów przeprowadzić czyszczenie i kalibrację czujnika; przy braku rezultatów wymienić moduł nadajnika PWT11 lub odbiornika PWC12 na sprawny. |
| | Brak detekcji opadu atmosferycznego. | | Przeprowadzić czyszczenie powierzchni aktywnej detektora opadu i kalibrację czujnika; przy braku efektów wymienić moduł detektora opadu PWR111 na sprawny. |
| | Uszkodzenie kabla sygnałowego. | | Sprawdzić stan okablowania doprowadzającego sygnał czujnika PWD12 do karty pomiarowej DRI521. W przypadku stwierdzenia uszkodzenia kabla należy wymienić kabel na nowy. Nie zaleca się dokonywania naprawy kabla. |

Problem: brak ogrzewania szafy aparaturowej

| Diagnostyka | Możliwe uszkodzenia przyczyny | Postępowanie |
|---|--|---|
| Sprawdzić stan zasilania sieci 230VAC. | Brak zasilania 230VAC. | Przywrócić zasilanie 230VAC. |
| Sprawdzić działanie regulatora klimatu szafy. | Niewłaściwa konfiguracja modułu kontroli klimatu (GNOM-17) | Sprawdzić i skorygować ustawienia konfiguracyjne modułu regulatora klimatu szafy. |
| | Uszkodzony moduł kontroli klimatu (GNOM-17) | Wymienić moduł regulatora na sprawny. |
| Sprawdzić działanie elementu grzejnego. | Brak połączeń kablowych w obwodzie zasilania ogrzewacza. | Sprawdzić oraz przywrócić prawidłowe połączenie kablowe. |
| | Uszkodzony element grzewczy. | Wymienić uszkodzony element na sprawny. |

Uwaga:

Po dokonaniu wymiany kontrolera stacji drogowej, zainstalowane urządzenie winno zostać odpowiednio skonfigurowane. Konfiguracja urządzenia winna zostać przeprowadzona przez personel autoryzowany przez producenta stacji drogowej.

Uwaga:

Tabele postępowania zamieszczone w niniejszym rozdziale zawierają niektóre możliwe problemy techniczne i możliwe sposoby ich rozwiązania. Jeżeli objawy uszkodzeń są inne od opisanych powyżej lub podjęte działania okazały się nieskuteczne, prosimy o kontakt z Działem Technicznym Spółki TELWAY w celu uzyskania dalszej pomocy i ostatecznego rozwiązania problemu.