

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

|                 |  |  |
|-----------------|--|--|
| <b>Dotyczy:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR     | Umowa nr<br>KB/105/UI/23-W/2012<br>z dnia 20.02.2012 |
| <b>Sprawa:</b>  | Instrukcja Konserwacji Tablicy Zmiennej Treści TZT |  |

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| <b>Sporządzający</b> | Adam Pyka |
|----------------------|-----------|

Spis treści:

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.   | Wstęp.....   | 3  |
| 1.1. | Przedmiot instrukcji.....                          | 3  |
| 1.2. | Przeznaczenie instrukcji.....                      | 3  |
| 2.   | Definicje.....                                     | 3  |
| 3.   | Wymagania wobec konserwatora. ....                 | 4  |
| 4.   | Pierwsze uruchomienie. ....                        | 4  |
| 5.   | Prowadzenie konserwacji. ....                      | 5  |
| 5.1. | Zakres konserwacji. ....                           | 5  |
| 5.2. | Prowadzenie konserwacji. ....                      | 5  |
| 5.3. | Czynności eksploatacji i konserwacji. ....         | 6  |
| 5.4. | Ograniczenia ....                                  | 22 |
| 5.5. | Dokumentowanie konserwacji. ....                   | 23 |
| 5.6. | Narzędzia niezbędne do wykonania konserwacji. .... | 23 |
| 6.   | Reagowanie na awarie tablicy. ....                 | 24 |
| 7.   | Czyszczenie. ....                                  | 24 |
| 8.   | Bezpieczeństwo. ....                               | 25 |
| 8.1. | Bezpieczeństwo środowiska. ....                    | 25 |
| 8.2. | Bezpieczeństwo ludzi.....                          | 25 |
| 8.3. | Zagrożenia.....                                    | 26 |
| 9.   | Przydatne telefony i adresy: ....                  | 27 |
| 10.  | Załączniki: ....                                   | 27 |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

## 1. Wstęp.

### 1.1. Przedmiot instrukcji.

Niniejsza instrukcja dotyczy warunków konserwacji Tablicy Zmiennej Treści TZT w ramach projektu TRISTAR.

### 1.2. Przeznaczenie instrukcji.

Niniejsza instrukcja powstała w celu określenia zasad bezpiecznej i poprawnej konserwacji Tablicy Zmiennej Treści. Swoim zakresem obejmuje najważniejsze zagadnienia wskazując gdzie należy zachować szczególną ostrożność i na co zwrócić uwagę. Jest ona wyznacznikiem i dopuszcza pewne odchyłki od wytycznych z zastrzeżeniem, że powinny one być zgodne z obowiązującymi przepisami i skonsultowane z osobą posiadającą odpowiednią wiedzę i doświadczenie. Czynności konserwacyjne mogą być wykonywane tylko przez konserwatora w rozumieniu definicji z pkt. 2 tiret 4.

## 2. Definicje.

- Awaria - nagłe, nieplanowane zdarzenie skutkujące całkowitą lub częściową utratą funkcjonalności urządzenia. Z zasady nie dopuszcza się pracy urządzeń, które uległy awarii, ich naprawa powinna być wykonana przez wykwalifikowanych pracowników dostawcy tablic.
- Usterka - jest to każda niekorzystna i niezamierzona właściwość obiektu, utrudniająca zgodne z przeznaczeniem korzystanie z niego bądź jego konserwację lub obniżająca jego estetykę albo komfort użytkowników, która daje się wyeliminować za pomocą współczesnej techniki. Nie wpływa ona na zasadniczą funkcjonalność obiektu.
- Tablica Zmiennej Treści (TZT) - urządzenie przeznaczone do wyświetlania komunikatów drogowych dla kierowców spełniająca określone wymagania co do funkcjonalności i parametrów technicznych, określonych w osobnych dokumentach (PF-U,STWiOR) i przepisach.
- Konserwator - osoba prowadząca konserwację Tablic Zmiennej Treści posiadająca co najmniej uprawnienia SEP na stanowisku eksploatacji w zakresie obsługi, konserwacji, remontów, kontrolno pomiarowym dla urządzeń, instalacji i sieci o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV, posiadająca uprawnienia do prac na wysokościach i indywidualny sprzęt do wykonywania tych prac zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Konserwator powinien posiadać aktualne przeszkolenie dostawcy tablicy w zakresie obsługi i konserwacji Tablic Zmiennej Treści.
- Dostawca - podmiot, który ma za zadanie dostarczyć urządzenia i technologię niezbędną do funkcjonowania urządzeń w zakresie określonym odpowiednią umową.
- Producent - osoba lub przedsiębiorstwo produkujące towary w celu ich sprzedaży na rynku.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

### 3. Wymagania wobec konserwatora.

Ze względów bezpieczeństwa i z uwagi na podwyższone ryzyko związane z lokalizacją tablicy konieczne jest aby osoby wykonujące prace konserwacyjne były w ogólnie dobrym stanie zdrowia i wypoczęte. Nie powinni chorować na schorzenia uniemożliwiające pracę przy urządzeniach elektrycznych i elektronicznych, na wysokości i w pobliżu drogi. Muszą posiadać aktualne zaświadczenia lekarskie oraz dodatkowe badania i uprawnienia do prac na wysokościach, a także uprawnienia SEP eksploatacyjne w zakresie urządzeń i sieci o napięciu znamionowym poniżej 1kV. Powinni być wyposażeni w indywidualny sprzęt umożliwiający pracę na wysokości oraz kamizelki odblaskowe koloru żółtego lub pomarańczowego. Wymaga się aby konserwator posiadał przeszkolenie dostawcy tablicy w zakresie obsługi i konserwacji Tablic Zmiennej Treści TZT. Obowiązkiem użytkownika Tablic TZT jest zagwarantowanie, że prace konserwacyjne będą wykonywane tylko i wyłącznie przez przeszkolony w tym zakresie personel pod rygorem utraty gwarancji.

### 4. Pierwsze uruchomienie.

Pierwsze uruchomienie powinno się odbywać z zachowaniem następujących wytycznych:

- Prace powinny być wykonywane przez osoby posiadające uprawnienia SEP w zakresie eksploatacji w tym jednego konserwatora według definicji z pkt. 2 tiret 4
- Prace powinny być wykonywane zgodnie z obowiązującymi przepisami, w szczególności zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych”, a także według wytycznych zawartych w normie PN-HD 60364-6
- Należy stosować się do zapisów niniejszej instrukcji, a także projektów wykonawczych.
- Uruchomienia należy dokonać przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. Niedopuszczalne jest uruchamianie tablicy podczas opadów deszczu lub śniegu w tym także podczas mżawki, podczas mgły i przy podwyższonej wilgotności powietrza (powyżej 80%). Niedopuszczalne jest uruchomienie tablicy w porze wieczornej lub nocnej.
- Przed włączeniem zasilania należy sprawdzić czy wszystkie wyłączniki i bezpieczniki w tablicy są wyłączone, następnie należy sprawdzić poprawność podłączenia przewodów zasilających i uziemienia oraz stan izolacji tych przewodów.
- Przed uruchomieniem urządzenia należy sprawdzić wewnątrz pod względem występowania wilgoci, w szczególności należy sprawdzić stan mat osuszających. Jeżeli w tablicy zauważono wilgoć nie wolno uruchamiać tablicy, w takim przypadku konieczna jest konsultacja z dostawcą tablic.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

- W zakresie uruchomienia systemowego należy kierować się zapisami „Rekomendacja-Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym” będącym załącznikiem do niniejszego dokumentu.

## 5. Prowadzenie konserwacji.

Konserwację prewencyjną urządzenia przeprowadza się w okresie gwarancji raz na 6 miesięcy w celu zachowania wysokiej jakości i stabilności parametrów produktów. Oznacza to, że testy weryfikujące będą przeprowadzane w terminach: D + 6 miesięcy, D + 12 miesięcy, D + 18 miesięcy, D + 24 miesięcy, D + 30 miesięcy, D + 36 miesięcy. Jako D uznaje się datę odbioru urządzeń.

W okresie gwarancji konserwacje prewencyjne konieczne dla zachowania ważności gwarancji muszą być dokumentowane protokołem. Pod rygorem utraty gwarancji, kompletne i podpisane przez konserwatora protokoły konserwacji będą gromadzone i udostępniane Dostawcy urządzeń na żądanie a informacja o miejscu przechowywania protokołu zostanie przekazana do Dostawcy przed zakończeniem pierwszych czynności konserwacyjnych. Każdorazowa zmiana miejsca przechowywania protokołów będzie zgłaszana do Dostawcy. Konserwacja urządzeń przez Dostawcę nie wchodzi w zakres Umowy. Zaleca się przeprowadzanie konserwacji prewencyjnych po upływie okresu gwarancji. Termin przeprowadzenia konserwacji należy uzgodnić z użytkownikiem i uzyskać jego zgodę na przeprowadzenie konserwacji.

### 5.1. Zakres konserwacji.

Konserwacja Tablic Zmiennej Treści przewiduje wykonanie czynności z zakresu budowy i utrzymania:

- fundamentów betonowych (co 12 miesięcy),
- konstrukcji stalowych (co 12 miesięcy),
- obudowy i wnętrza tablicy (co 6 miesięcy),
- instalacji elektrycznych (co 12 miesięcy)
- funkcjonalności Tablicy (co 6 miesięcy)

### 5.2. Prowadzenie konserwacji.

Konserwator zobowiązany jest do starannego i rzetelnego wykonywania czynności konserwacji, usuwania usterek oraz dbania o prawidłową pracę Tablicy. Konserwator powinien każdorazowo stosować się do zapisów niniejszej instrukcji a także do zapisów:

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U. 1999 nr 80 poz. 912)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. Nr 62, poz. 288)

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r.w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.2003.169.1650)
- Rozporządzenie Ministrów Komunikacji oraz Administracji, Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 10 lutego 1977 r.w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót drogowych i mostowych (Dz.U. 1977 nr 7 poz. 30)
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz.U. nr 13 poz. 93)

a także do wytycznych określonych w normie PN-HD60364-6. Prowadzący konserwację powinien spełniać wymagania według pkt. 3 i zgodnie z definicją z pkt.2 tiret 4.

Jeżeli podczas prac eksploatacyjnych przy tablicy TZT zdarzy się wypadek należy niezwłocznie powiadomić odpowiednie służby:

- Pogotowie tel. 999
- Straż Pożarna tel. 998
- Policja tel. 997

W przypadku gdy Tablica Zmiennej Treści znajduje się w pobliżu sieci energetycznej, trakcyjnej lub w jakikolwiek inny sposób zwiększa się ryzyko jej konserwacji konieczne jest poinformowanie odpowiednich służb technicznych.

### 5.3. Czynności eksploatacji i konserwacji.

Ze względu na stopień skomplikowania Tablicy Zmiennej Treści oraz ze względu na złożoność niektórych czynności serwisowych sposób ich wykonywania wymaga przeszkolenia w terenie przez Dostawcę urządzeń. Szkolenie takie będzie precyzowało sposób wykonania czynności wypunktowanych poniżej. Każdorazowo podczas konserwacji należy sprawdzić następujące elementy:

#### **W zakresie konserwacji fundamentów betonowych należy sprawdzić :**

- czy występuje skruszenie lub wykruszenie fundamentu, w miejscach w których jest to możliwe do zweryfikowania
- czy występuje spękanie betonu, w miejscach w których jest to możliwe do zweryfikowania

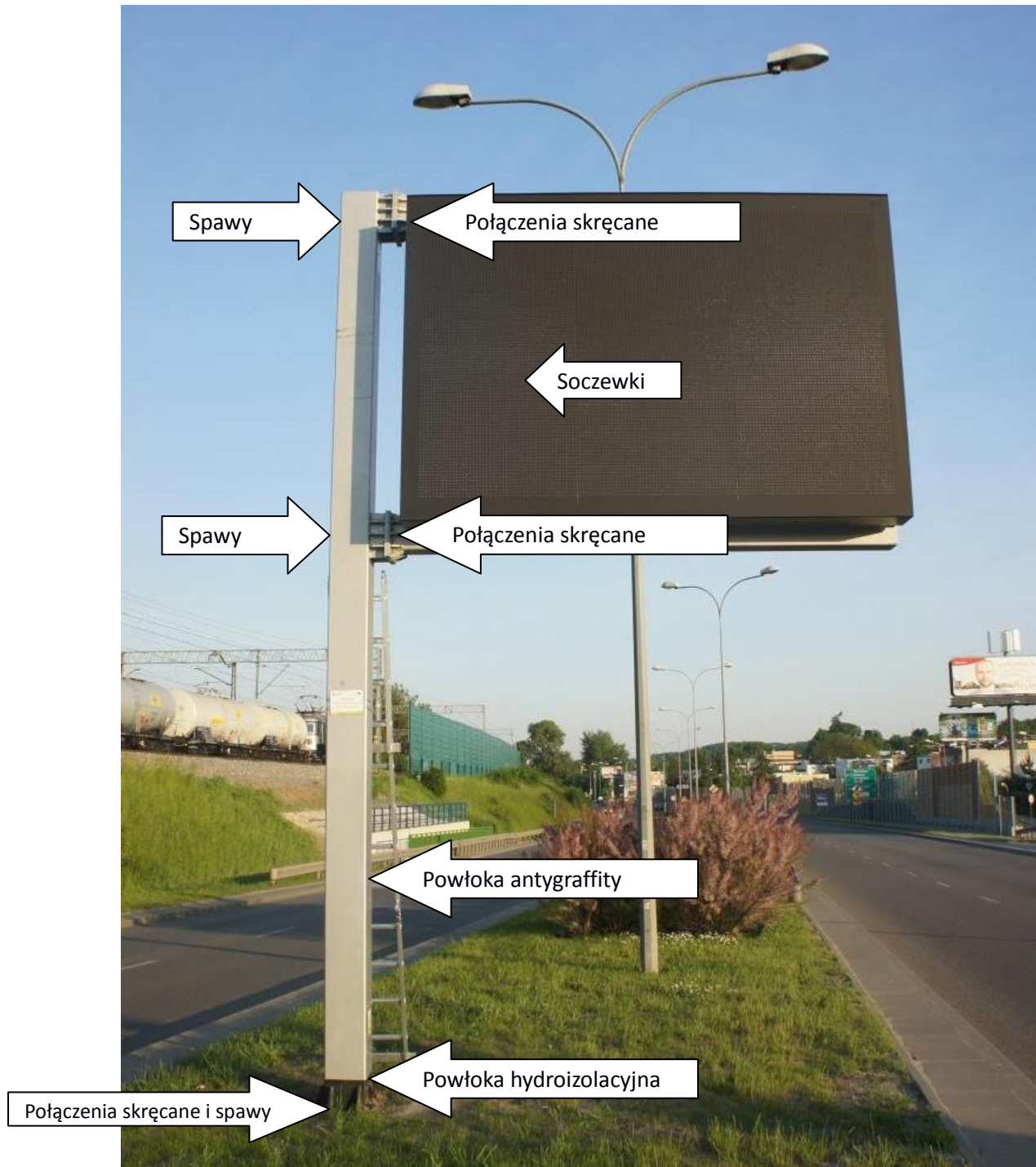
|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

**W zakresie konserwacji konstrukcji należy:**

- zweryfikować integralność konstrukcji w szczególności: wgniecenia, pęknięcia spawów i elementów konstrukcji, zniszczenia na skutek aktów wandalizmu, wypadków lub innych,
- sprawdzić czy występuje rdza na konstrukcji i w punktach mocowania,
- sprawdzić czy występują poluzowania śrub w konstrukcji i mocujących znak do konstrukcji. Ewentualne poluzowania dokręcić za pomocą dedykowanych kluczy oczkowych lub innych zapewniających utrzymanie śrub i nakrętek w należytym stanie technicznym,
- sprawdzić stan techniczny śrub i nakrętek, uzupełnić środek zabezpieczający śruby- smar,
- sprawdzić poprawność ułożenia, dokręcenia i stanu technicznego elementów umożliwiających i ułatwiających prace serwisowe,
- sprawdzić stan powłoki malarskiej, w tym stan powłoki antyplakat/antygraffity oraz stan warstw hydroizolacyjnych w miejscach gdzie są one zastosowane.



|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |



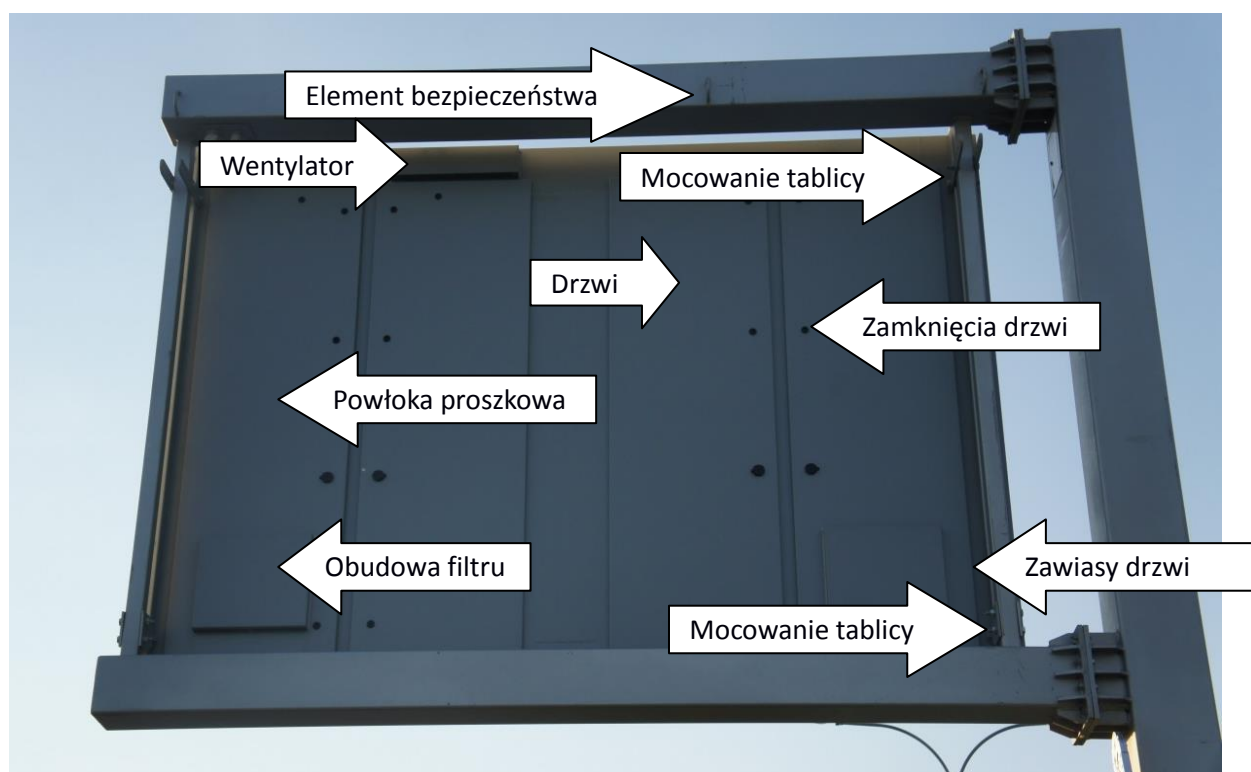
Rys. Tablica Zmiennej Treści (TZZ) – Widok ogólny z przodu



|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

**W zakresie konserwacji obudowy i wnętrza tablicy należy:**

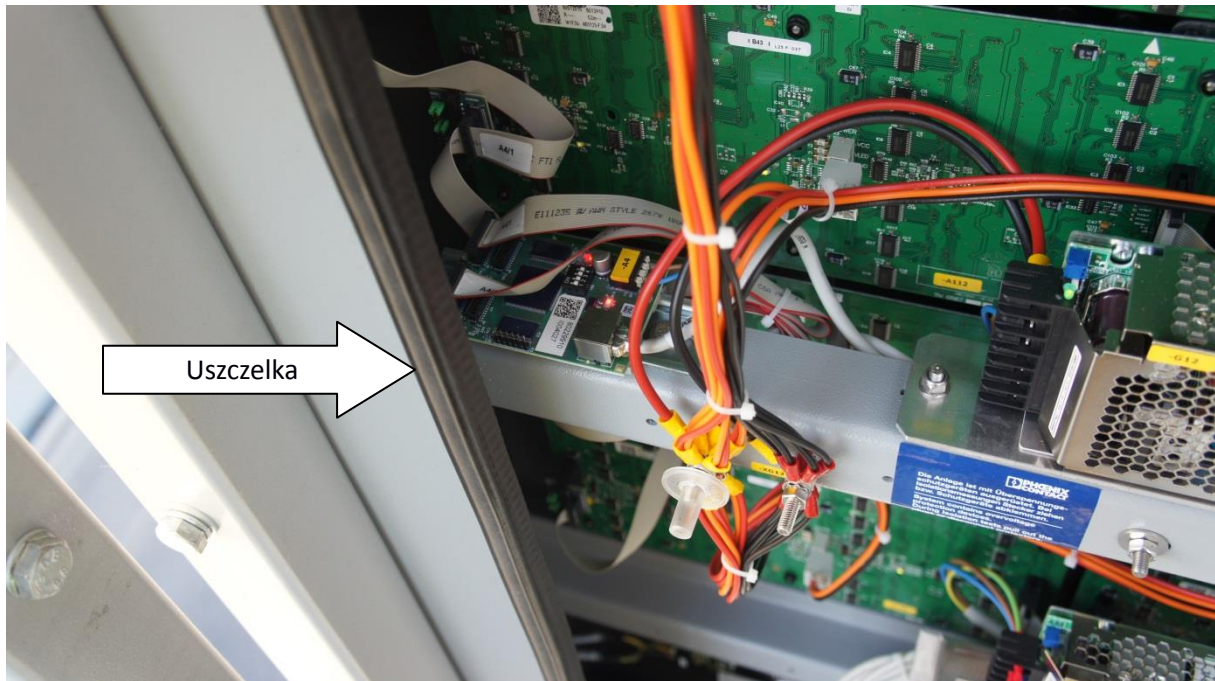
- sprawdzić integralności obudowy w postaci ewentualnych wgnieceń, pęknięć spawów i elementów konstrukcji, a także zniszczeń powstałych na skutek aktów wandalizmu, wypadków lub innych
- sprawdzić powłokę proszkową obudowy, ewentualne ubytki zabezpieczyć dedykowanymi farbami. W przypadku uszkodzeń powłoki na froncie tablicy konieczne jest natychmiastowe poinformowanie dostawcy tablic, nie należy uzupełniać powłoki frontu tablicy bez konsultacji z dostawcą tablic,
- sprawdzić stan matrycy tablicy, w szczególności skontrolować stan soczewek pod kątem uszkodzeń na skutek aktów wandalizmu, wypadków drogowych lub innych. W przypadku wystąpienia uszkodzeń natychmiast poinformować dostawcę tablic.
- sprawdzić stan drzwi, w szczególności zweryfikować kompletność zawiasów i zamków, nasmarować olejem silikonowym
- zweryfikować szczelność drzwi i skuteczność zamknięć, usunięcie ewentualnych usterek skonsultować z dostawcą tablic,



Rys. Tablica Zmiennej Treści (TST) – Widok ogólny z tyłu.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

- sprawdzić ciągłość uszczelnień drzwi i zabezpieczyć środkami konserwującymi- olejem silikonowym,

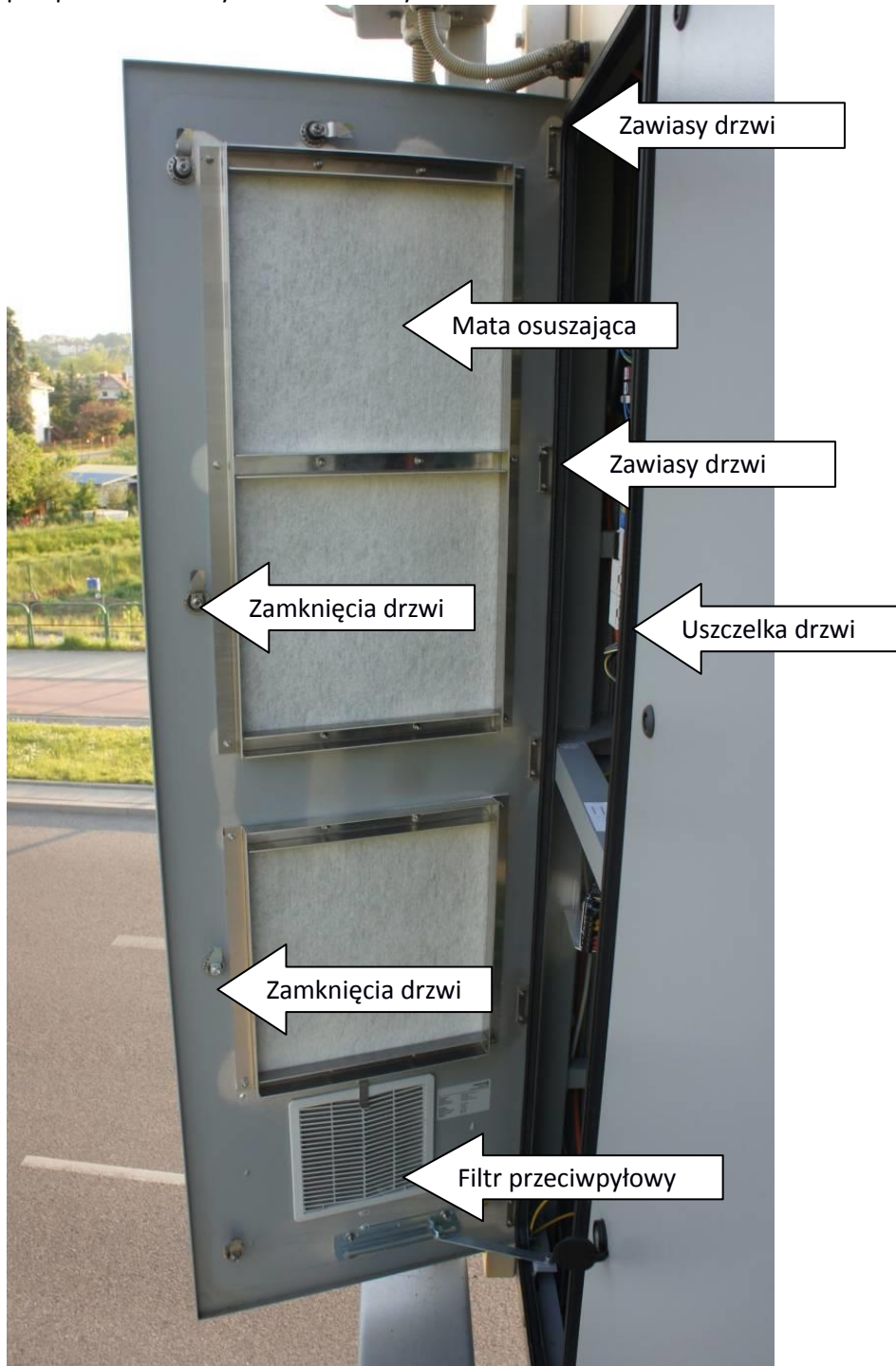


Do konserwacji uszczelek w drzwiach znaku używać oleju silikonowego. Na bawełnianą szmatkę nanieść olej silikonowy, następnie przetrzeć szmatką uszczelkę na całej długości.

- sprawdzić czy występują ślady wilgoci wewnątrz tablicy, sprawdzić stan mat osuszających, ewentualne spostrzeżenia zgłosić natychmiast do dostawcy tablicy.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

- wymienić filtry przeciwpyłowe wentylacji, skontrolować i udrożnić kanały wentylacyjne oraz przeprowadzić testy działania wentylatorów i termostatów



Rys. Przy otwieraniu pierwszych drzwi od lewej – **uwaga na peszle nad drzwiami!**



|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |



Rys. Umieszczenie filtra wentylacji na dole drzwi



Rys. Poluzować nakrętkę od zabezpieczenia obudowy filtra. Zastosować klucz „8”.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |



Rys. Unieść zabezpieczenie obudowy filtra



Rys. Nacisnąć kratkę obudowy filtra. Kratka jest zamocowana na stałe w dolnej części.



|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |



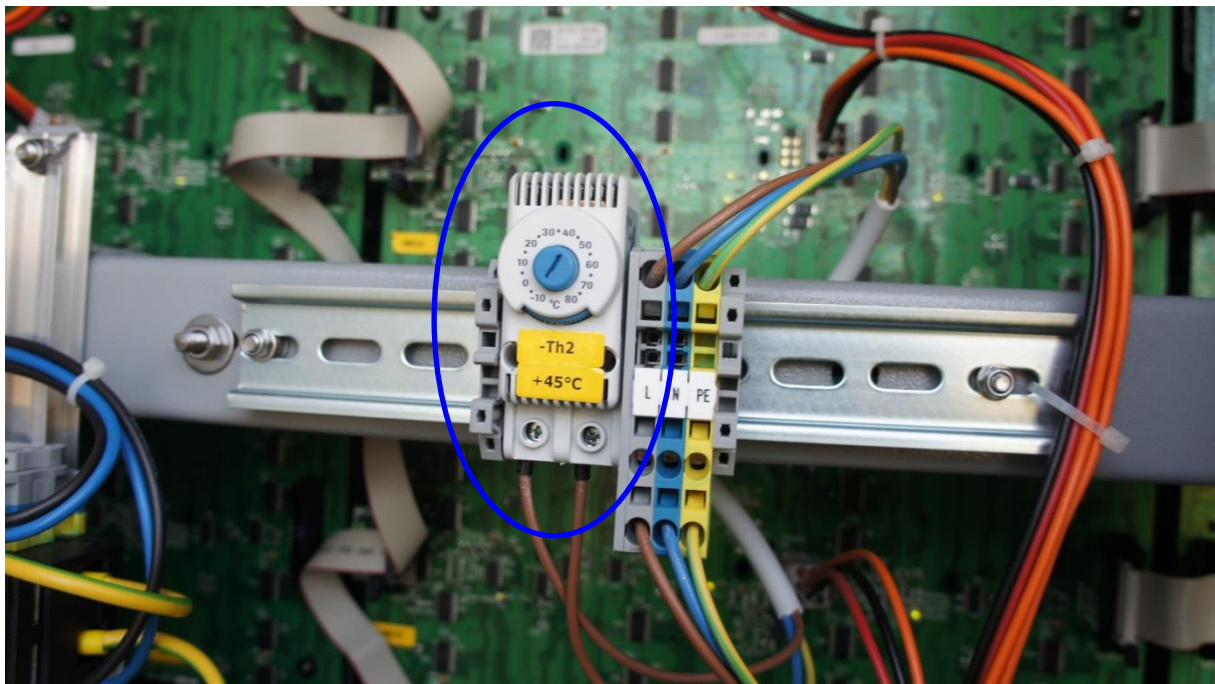
Rys. Pociągnąć do siebie kratkę obudowy filtra.



Rys. Po otwarciu obudowy usunąć wkład filtrujący i zastąpić go nowym. Po wymianie filtra należy zamknąć kratkę obudowy, zwracając szczególną uwagę na zatrzaski po obu stronach kratki w jej górnej części. Zakończenie wymiany filtra następuje po opuszczeniu zabezpieczenia i dokręceniu nakrętki kluczem.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

- zweryfikować działanie systemu chłodzenia



Rys. Zweryfikować działanie systemu chłodzenia poprzez zmianę temperatury granicznej termostatu (ustawić temp ok. 1°C mniejszą niż temp. powietrza) oraz zweryfikować działanie wentylatorów. Po zakończeniu testu ustawić temp zalecaną przez producenta (żółta naklejka na termostacie)



|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

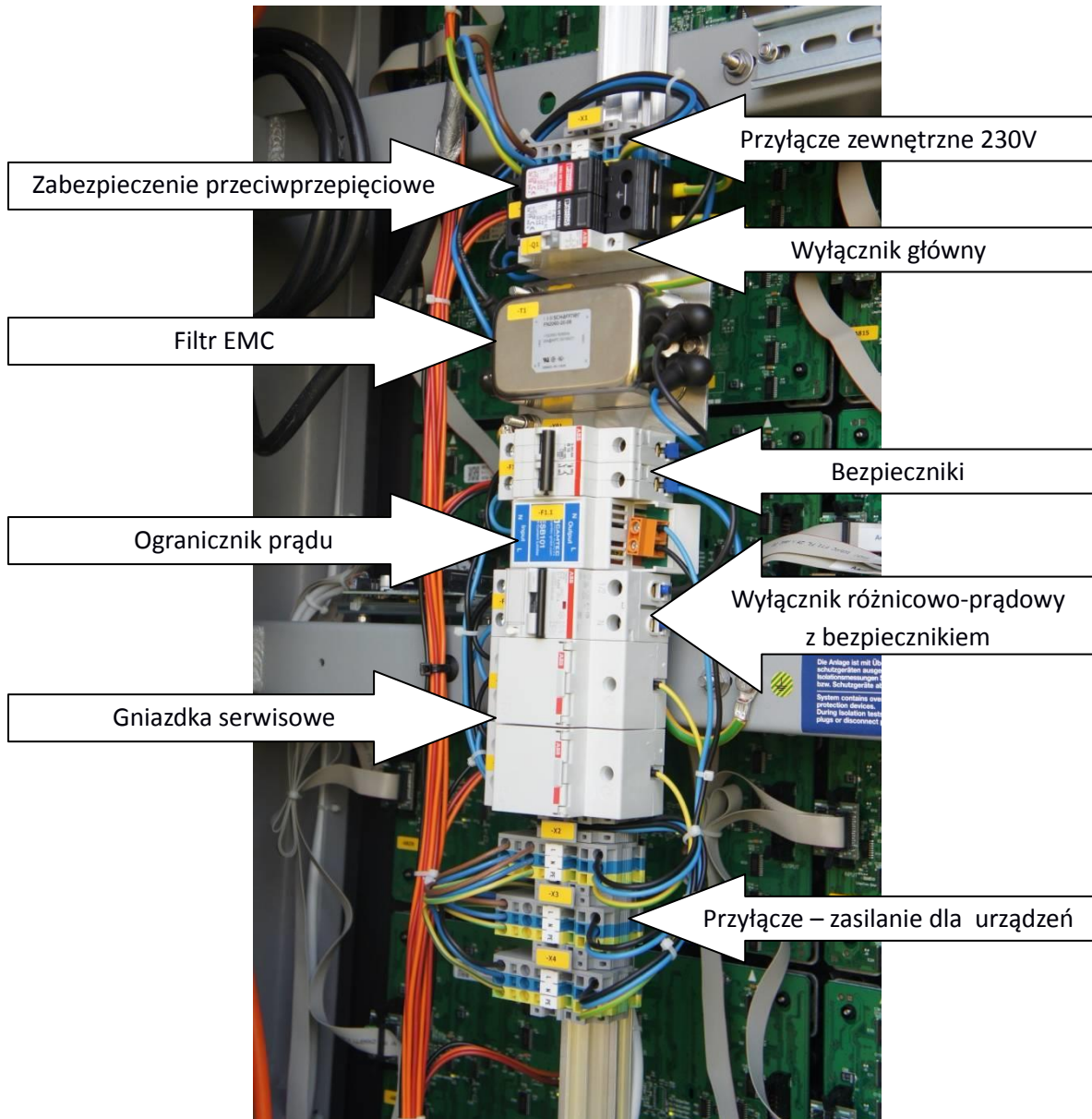
**W zakresie instalacji elektrycznych należy:**

- sprawdzić poprawność uziemienia konstrukcji i tablicy, wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić poniżej 10  $\Omega$ , uzupełnić środek zabezpieczający połączenie przed korozją,
- sprawdzić ciągłość połączeń wyrównawczych według wytycznych normy PN-HD60364-6,
- sprawdzić rezystancję izolacji kabli zasilających według wytycznych normy PN-HD60364-6
- sprawdzić wizualnie stan zamocowania urządzeń oraz aparatów elektrycznych i elektronicznych wraz z ich podłączeniami
- trzykrotnie wykonać pomiar wartości napięcia zasilania otrzymane wyniki zamieścić w protokole konserwacji,
- sprawdzić rezystancję pętli zwarciowej według wytycznych normy PN-HD60364-6,
- sprawdzić prąd zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego,



Rys. Umieszczenie połączenia wyrównawczego.

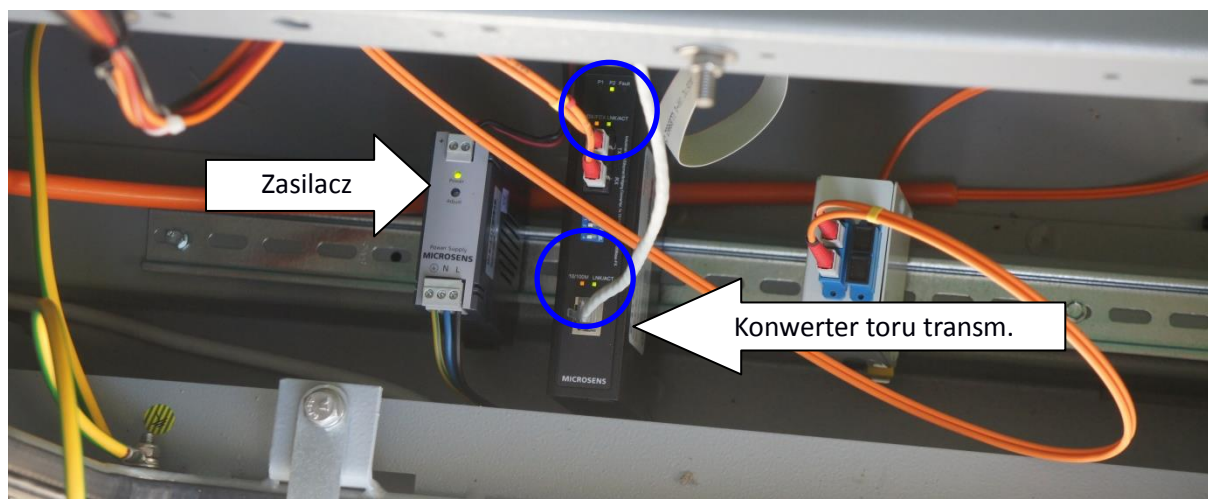
|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |



Rys. Umiejscowienie układów zasilania

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

- sprawdzić wizualnie jakość kabli zasilających i światłowodowych torów transmisyjnych w obrębie tablicy,



Zasilacz i konwerter do komunikacji z systemem nadrzędnym, zweryfikować czy aktywne są diody „Power” (zielona) i „Link Active” (zielona i pomarańczowa). Konwerter posiada osobne diody „Link Active” dla łącza światłowodowego oraz dla łącza ETH. Lokalizacja diod oznaczona niebieskimi kółkami.

Wszystkie czynności sprawdzenia i pomiarów należy wykonywać zgodnie z zapisami normy PN-HD60364-6.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

**W zakresie funkcjonalności urządzenia należy zweryfikować:**

- zgodności wyświetlanych komunikatów z rozkazami systemu nadrzędnego w CZR, prawidłowość przekazywanych informacji (kolor, czytelność, wielkość czcionki)
- liczbę uszkodzonych diod LED w aplikacji serwisowej,
- działanie systemu automatycznego dostosowania oświetlenia- poprzez zasłonięcie czujników, należy odczytać wartości jasności w aplikacji serwisowej,



Rys. Czujnik oświetlenia z zewnątrz. Sprawdzić czy czujnik nie jest zabrudzony – jeśli zabrudzony przetrzeć wilgotną szmatką

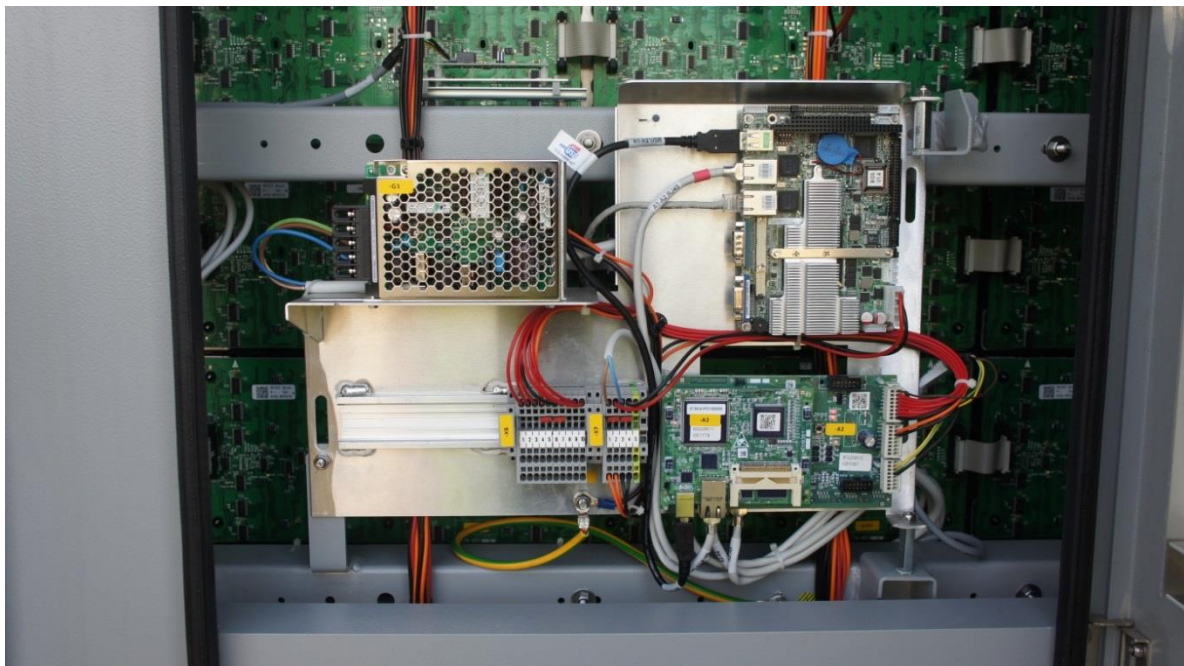


|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |



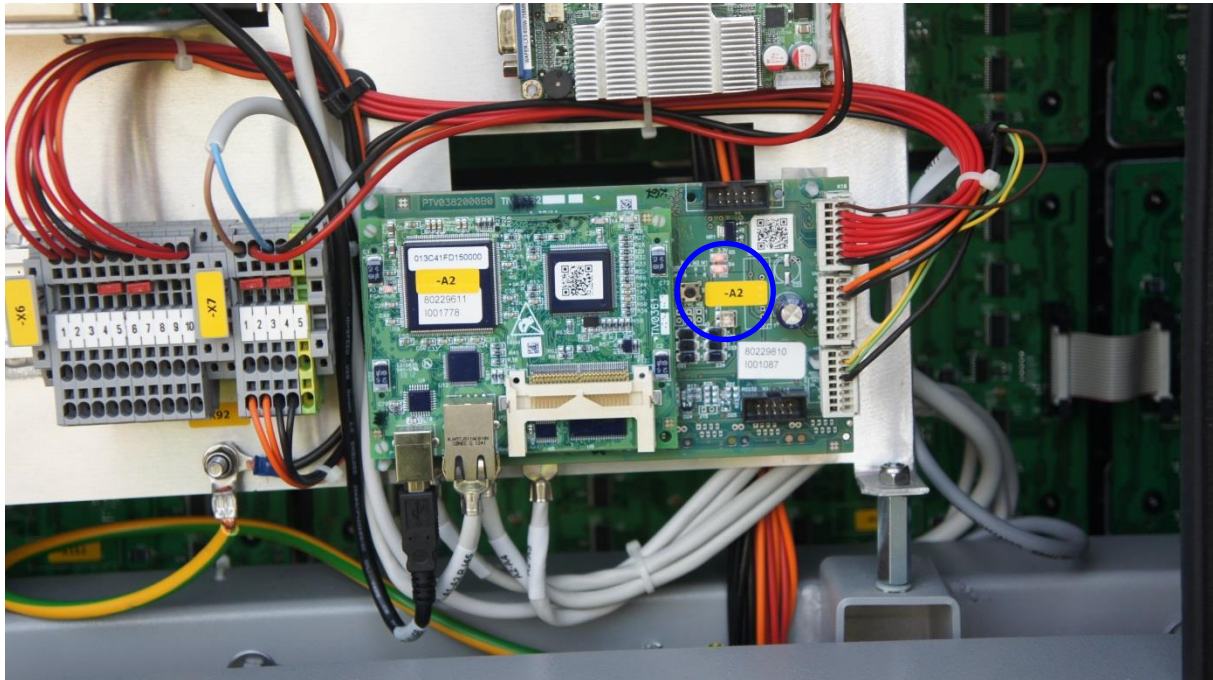
Rys. Czujnik oświetlenia – wnętrze znaku. Sprawdzić czy mrugają diody.

- działanie urządzeń wewnętrznych

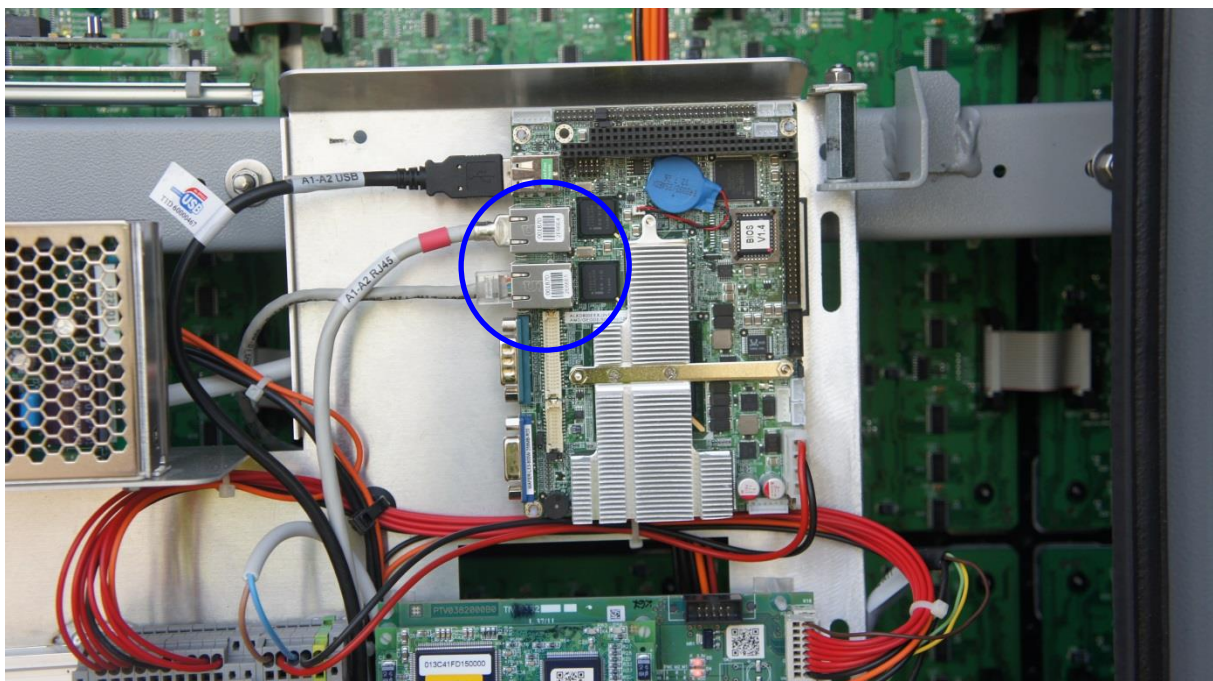


Rys. Układy sterujące – widok ogólny: wafer i GP wraz z zasilaczami

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |



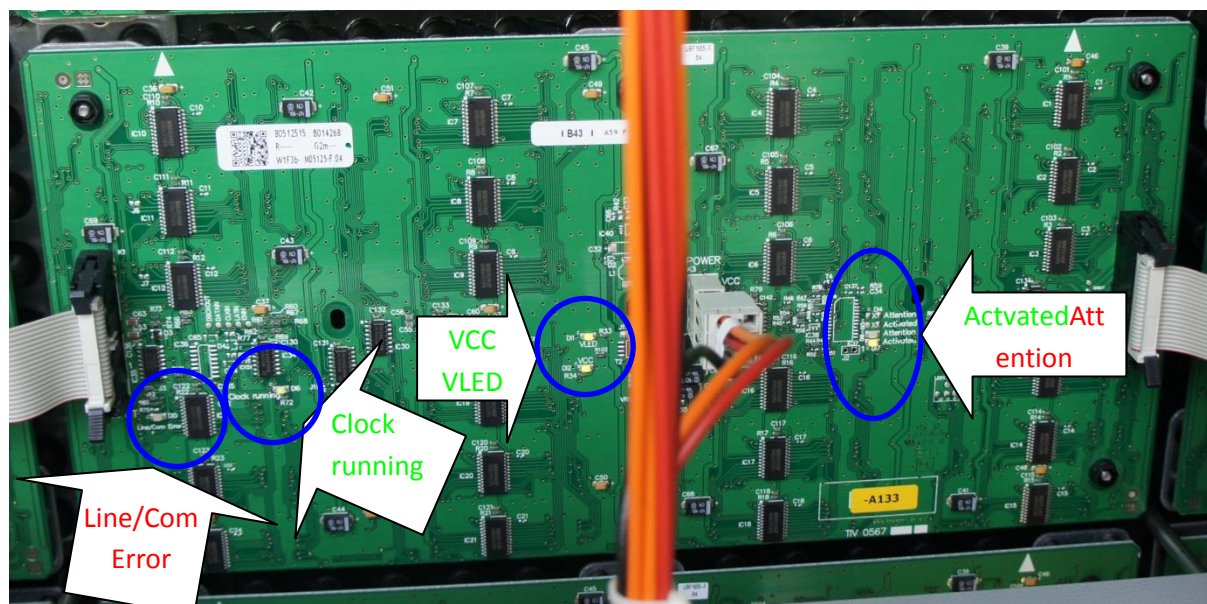
Rys. Zbliżenie GP, sprawdzić czy GP jest aktywny ( mrugają diody LINK) – oznaczone niebieskim kółkiem.



Rys. Zbliżenie wafera, sprawdzić czy wafer jest aktywny ( mrugają diody LINK złącza ETH) – oznaczone niebieskim kółkiem.



|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |



Rys. Ledboard, zweryfikować czy świecą diody ACTIVATED, VCC, VLED, Clock running (zielone).

Konserwatorowi zabrania się wykonywania wszelakich czynności nie zawartych w niniejszym opracowaniu bez konsultacji i pisemnego polecenia ze strony dostawcy tablicy. Wszelakie zauważone nieprawidłowości należy zgłosić do dostawcy tablicy. Nienależyte lub niedbałe wykonanie czynności konserwacyjnych lub wykonanie czynności spoza niniejszego opracowania lub niezgłoszenie nieprawidłowości do dostawcy tablicy należy traktować jako zaniechanie wykonywania czynności konserwacyjnych.

## 5.4. Ograniczenia

Konserwatorowi bez konsultacji z dostawcą tablicy zabrania się:

- jakiegokolwiek ingerowania w urządzenia elektroniczne w tym także w ich połączenia,
- dokonywania jakichkolwiek zmian w konfiguracji, podłączeniach lub budowie urządzenia, w tym także instalowania urządzeń,
- otwierania tablicy w czasie opadów deszczu, śniegu, mżawki, mgły, silnego wiatru lub przy podwyższonej wilgotności powietrza (powyżej 80%) lub w czasie występowania innych niesprzyjających warunków atmosferycznych



|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

- kierowania strumienia wody lub jakiejkolwiek innej substancji na matrycę, elementy wentylujące i obudowę tablicy z wykluczeniem procesu czyszczenia znaku opisanego w punkcie 7,
- pokrywania frontu tablicy jakimikolwiek substancjami w tym także farbą,
- pokrywania konstrukcji lub tablicy jakimikolwiek substancjami w tym także farbą lub dokonywania jakichkolwiek czynności zmieniających estetykę konstrukcji lub tablicy,
- użytkowania urządzenia niezgodnie z jego przeznaczeniem,
- modyfikowania ułożenia urządzenia w terenie,
- wykonywania innych czynności mogących prowadzić do pogorszenia parametrów lub uszkodzenia tablicy.

Niezastosowanie się do obowiązków i ograniczeń wyszczególnionych w punktach 5, 5.1-5.5 może skutkować natychmiastową utratą gwarancji z winy użytkownika.

## 5.5. Dokumentowanie konserwacji.

Każdorazowo czynności podejmowane w ramach konserwacji należy dokumentować w postaci dokumentu według załącznika 1 (PROTOKÓŁ) z wyraźnie wpisanym imieniem i nazwiskiem konserwatora, datą przeprowadzenia konserwacji, potwierdzone podpisem konserwatora i przedstawiciela użytkownika. W protokole należy wpisać ewentualne ujawnione usterki. Pod rygorem utraty gwarancji, kompletne i podpisane przez konserwatora protokoły konserwacji będą gromadzone i udostępniane Dostawcy urządzeń na żądanie a informacja o miejscu przechowywania protokołu zostanie przekazana do Dostawcy przed zakończeniem pierwszych czynności konserwacyjnych. Każdorazowa zmiana miejsca przechowywania protokołów będzie zgłaszana do Dostawcy. Podpisany, kompletny protokół z przeglądów stanowi podstawę zgłaszania napraw gwarancyjnych.

Zaleca się wykonywanie dokumentacji również w wersji fotograficznej.

## 5.6. Narzędzia niezbędne do wykonania konserwacji.

Przed przystąpieniem do wykonywania czynności konserwacyjnych konserwator powinien zabezpieczyć niezbędny sprzęt, a w szczególności:

- Indywidualny sprzęt do pracy na wysokościach oraz drabinę,
- klucze do otwarcia tablicy,
- zestaw filtrów typu G4 lub F5 o rozmiarze 173x173mm, silikon w sprayu, smar do zabezpieczenia połączeń,
- zestaw farb naprawczych obudowy tablicy,
- miernik do wykonywania pomiarów wartości napięcia zasilania, rezystancji uziemienia i rezystancji pętli zwarciowej,
- taśma izolacyjna do zastąpienia czujników oświetlenia,
- zestaw śrubokrętów płaskich i krzyżowych,
- zestaw kluczy płasko oczkowych o rozmiarach 6-40.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

## 6. Reagowanie na awarie tablicy.

Wszelkie awarie zgłaszane przez użytkownika, system nadzorujący lub inną drogą należy:

- Udokumentować według załącznika 1 i zasad z pkt. 5.5
- Zdiagnozować, o ile jest to możliwe, przyczynę wystąpienia awarii,
- Zgłosić do dostawcy tablic poprzez e-mail na adres [serwis@apm.pl](mailto:serwis@apm.pl) oraz użytkownikowi według zasad przez niego określonych.

## 7. Czyszczenie.

- Unikać zabrudzenia urządzenia przez farby, zaprawy murarskie itp.
- Drobne rysy na powłoce proszkowej można likwidować za pomocą lakieru reperującego do powłok proszkowych. Zestaw naprawczy jest dostępny u Dostawcy
- Nie używać wysokociśnieniowych urządzeń czyszczących na przednich panelach, których krawędzie podtrzymują płyty odblaskowe.
- 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 szczotkowania. 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.
- Przydatność innych środków czyszczących w każdym przypadku musi być przetestowana. Dostawca nie przyjmuje jakiegokolwiek odpowiedzialności odnośnie takich testów.
- Częstotliwość czyszczenia elementów narażonych na wpływ czynników atmosferycznych zależy od lokalizacji.

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

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

- 2 letni okres dla lokalizacji:
  - 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 w odległości mniejszej niż 5000 metrów od 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.

## 8. Bezpieczeństwo.

### 8.1. Bezpieczeństwo środowiska.

Bezpieczeństwo środowiska zostanie zapewnione zgodnie z wymogami Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. „Prawo ochrony środowiska”.

### 8.2. Bezpieczeństwo ludzi

Konserwator będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Do obsługi sprzętu, transportu, zabezpieczenia ruchu itp. konserwator zatrudniał będzie tylko pracowników posiadających odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje w liczbie gwarantującej należyte wykonanie prac. Prace będą wykonywane w warunkach niezagrożających życiu i bezpieczeństwu własnemu oraz osób, które konserwator zatrudnia dla zrealizowania konserwacji a także osób trzecich w tym przechodniów, kierowców i mieszkańców pobliskich domostw. Wszyscy pracownicy będą wyposażeni w indywidualne środki ochrony zdrowia w tym indywidualny sprzęt do prac na wysokościach, kaski, obuwie i okulary ochronne a także kamizelki odbłaskowe. Sprzęt i urządzenia służące wykonaniu konserwacji będą utrzymane w należyтым stanie technicznym i będą posiadały wymagane certyfikaty. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia uszkodzone lub nie sprawne, nie gwarantujące zachowania bezpieczeństwa zdrowia lub życia pracowników nie będą

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

dopuszczone do pracy do momentu naprawy. Przewiduje się, iż największe zagrożenia będą wynikać z uwagi na;

- ruch pojazdów,
- prace na wysokości,
- prace przy urządzeniach będących pod napięciem.

### 8.3. Zagrożenia

Przewidywane zagrożenia oraz niebezpieczeństwa podczas wykonywania konserwacji:

- Upadek, poślizgnięcie się, potknięcie na równym terenie.
- Upadek z wysokości.
- Prace związane z kierowaniem ruchem.
- Porażenie prądem elektrycznym.
- Wypadek samochodowy, kolizja.
- Prace w hałasie.
- Najeżdżanie przez pojazd będący w ruchu, przewrócenie się pojazdu.

Potencjalne skutki zagrożeń:

- Złamanie, skręcenie, zwichnięcie kończyn górnych i dolnych.
- Ogólne obrażenia ciała, czasowa niezdolność do pracy.
- Kalectwo częściowe lub trwałe.
- Stłuczenia, zranienia, przecięcia, urazy kończyn górnych i dolnych.

Środki ochrony osobistej oraz odzież robocza niezbędne przy wykonywaniu robót:

- ubranie robocze ostrzegawcze,
- buty robocze klasy S3,
- kask ochronny do prac na wysokości,
- rękawice ochronne i robocze,
- okulary ochronne,
- ochronniki słuchu,
- ochrony twarzy.
- sprzęt zabezpieczający do prac na wysokości: linki, pasy, szelki, urządzenia do prac na wysokości ( np.: PROT 2 ).

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

## 9. Przydatne telefony i adresy:

- Dostawca urządzeń:

APM Konior Piwowarczyk Konior 43-300 Bielsko-Biała ul. Barska 70,  
Kierownik sekcji serwisu działu IT&M Adam Pyka Tel. 669777860 e-mail: [pyka.adam@apm.pl](mailto:pyka.adam@apm.pl)

- Producent:

SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme GmbH  
Mühlgasse 86  
2380 Perchtoldsdorf  
Austria

## 10. Załączniki:

1. Protokół konserwacji
2. Rekomendacja-Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |

## Protokół z bieżących okresowych czynności konserwacyjnych TZT

|          |                    |       |
|----------|--------------------|-------|
| Nr dok.: | Przedmiot serwisu: | Data: |
|----------|--------------------|-------|

| Czynność:   | Stan:   |
|---|---------|
| <b>Konserwacja fundamentów betonowych</b>   |         |
| Kontrola skruszenia lub wykruszenia fundamentu  |         |
| Kontrola spękania betonu  |         |
| <b>Konserwacja konstrukcji</b>  |         |
| Zweryfikować integralność konstrukcji   |         |
| Sprawdzić czy występują ogniska rdzy  |         |
| Sprawdzić stan techniczny śrub i ich ewentualne poluzowanie   |         |
| Sprawdzić stan techniczny elementów bezpieczeństwa  |         |
| Sprawdzić stan powłoki proszkowej malarskiej oraz antyplakat/antygraffiti   |         |
| <b>Konserwacja obudowy i wnętrza znaku</b>  |         |
| Sprawdzić stan matrycy znaku- soczewki+ powłoka malarska  |         |
| Zweryfikować integralność obudowy   |         |
| Sprawdzić stan powłoki proszkowej obudowy   |         |
| Sprawdzić szczelność i stan drzwi, zawiasów i zamków. Nasmarować.   |         |
| Wymienić filtry przeciwpylowe i udroźnić kanały wentylacyjne  |         |
| Zweryfikować działanie termostatu i wentylatorów  |         |
| Sprawdzić czy występują ślady wilgoci wewnątrz znaku  |         |
| Sprawdzić ciągłość uszczelek, zabezpieczyć olejem silikonowym   |         |
| <b>Konserwacja instalacji elektrycznych</b>   |         |
| Sprawdzić uziemienie konstrukcji (poniżej 10 Ω)   |         |
| Sprawdzić ciągłość połączeń wyrównawczych   |         |
| Sprawdzić rezystancję izolacji kabli zasilających   |         |
| Sprawdzić prąd zadziałania wyłącznika różnicowo-prądowego   |         |
| Sprawdzić zamocowanie aparatów i urządzeń elektrycznych i elektronicznych   |         |
| Sprawdzić wizualnie stan kabli zasilających i torów transmisyjnych  |         |
| Wykonać pomiar napięcia zasilania   |         |
| Sprawdzić rezystancję pętli zwarciowej  |         |
| <b>Kontrola funkcjonalności urządzenia</b>  |         |
| Zgodność wyświetlanych komunikatów z systemem nadrzędnym w CZR  |         |
| Działanie systemu automatycznego dostosowania oświetlenia   |         |
| Liczba uszkodzonych diod LED  |         |
| Uwagi:  |         |
| Oświadczam, że prace zostały wykonane zgodnie z opracowaniem: „Instrukcja konserwacji Tablicy Zmiennej Treści” oraz aktualnie obowiązującymi przepisami z należytą starannością, a o wszelkich nieprawidłowościach został poinformowany dostawca znaków firma: APM Konior Piwowarczyk Konior Sp. z o.o. Bielsko-Biała ul Barska 70, tel. alarmowy +48 726 999 929 |         |
| Imię i nazwisko serwisanta:   | Podpis: |
| Wykonanie potwierdził:  | Podpis: |

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Zamawiający:</b>    | Gmina Miasta Gdynia działająca w imieniu własnym i na rzecz Gminy Miasta Sopot i Gminy Miasta Gdańsk |
| <b>Nazwa projektu:</b> | Zintegrowany System Zarządzania Ruchem TRISTAR   |
| <b>Nadzór:</b>         | Grontmij Polska Sp. z o.o.   |
| <b>Wykonawca:</b>      | Qumak SA   |

## Załącznik:

Rekomendacja-Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym



## Rekomendacja:

### Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

---

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>PRODUKT:</b>       | ZZT                                       |
| <b>NAZWA PLIKU</b>    | Recommendation_Launch_of_VMS_PL_V1.2.docx |
| <b>DATA:</b>          | 10.8.2012                                 |
| <b>WERSJA:</b>        | Wersja 1.2                                |
| <b>AUTORZY:</b>       | W. Ernst, E. Luckner                      |
| <b>ZATWIERDZAJĄCY</b> | W. Ernst                                  |

## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

### SPIS TREŚCI

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Wstęp.....</b>  | <b>3</b> |
| <b>2. Przegląd Przykładowego Systemu Zarządzania Ruchem .....</b> | <b>4</b> |
| <b>3. Przykładowa procedura uruchamiania systemu .....</b>        | <b>5</b> |
| <b>4. Harmonogram Uruchamiania .....</b>                          | <b>6</b> |
| <b>5. Śledzenie błędów i ich hierarchia .....</b>                 | <b>6</b> |
| <b>6. Śledzenie stanu systemów .....</b>                          | <b>8</b> |
| <b>7. Ogólne uwagi dotyczące wymagań MTBF dla ZZT.....</b>        | <b>9</b> |

### LISTA ILUSTRACJI

|  |   |
|--|---|
| Ilustracja 1-1 Planowanie uruchomienia system .....            | 3 |
| Ilustracja 2-1 System Zarządzania Ruchem (Podsystem ZZT) ..... | 4 |
| Ilustracja 3-1 Uruchomienie gałęzi systemu .....               | 5 |
| Ilustracja 4-1 Harmonogram Wdrażania .....                     | 6 |
| Ilustracja 5-1 Wyliczenie powagi błędu .....                   | 7 |
| Ilustracja 6-1 Śledzenie stanu systemu .....                   | 8 |

### ZMIANY W DOKUMENCIE

| WERSJA | Data      | Zmiany  | Osoba<br>Odpowiedzialna |
|--------|-----------|---|-------------------------|
| 1,0    | 12.7.2012 | Korekta wstępna   | E. Luckner              |
| 1,1    | 6.8.2012  | Rozdziały Test strategia, okres próbny i<br>Kwestie błędów zostały dodane | E. Luckner              |
| 1,2    | 10.8.2012 | Uwagi dotyczące kalkulacji wyliczeń MTBF                                  | W. Ernst                |
|        |           |   |                         |

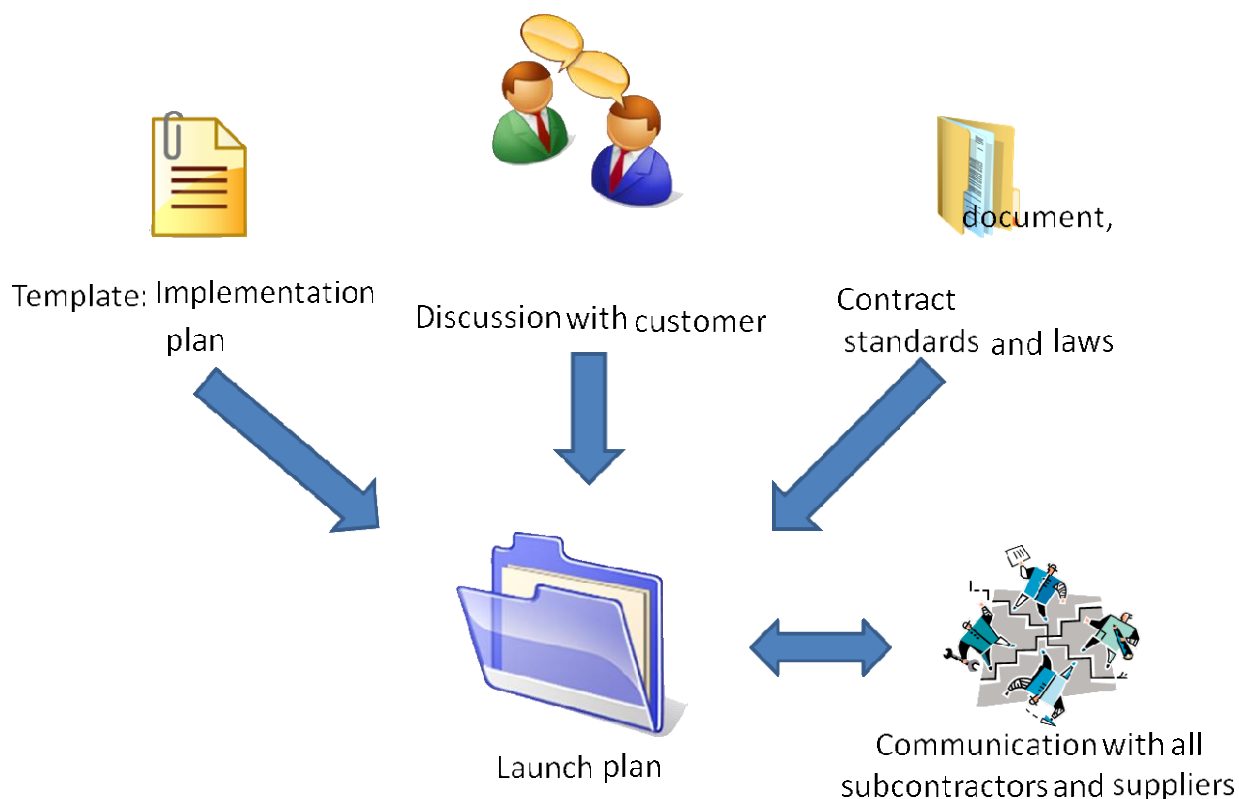
## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

### 1. Wstęp

Uruchomienie Systemu Zarządzania Ruchem jest jednym z najważniejszych procesów przy implementacji projektów ITS. Konieczne jest odpowiednie zaplanowanie procesu uruchomienia aby umożliwić dostawcy systemu skuteczne uruchomienie przy małym ryzyku wystąpienia błędów krytycznych. Implementacja metod rozruchu „krok po kroku”, „segment po segmencie” jest prawidłowa z punktu widzenia metodologii oraz zapewnia możliwość wykrycia ewentualnych problemów i błędów.

Znaki Zmiennej Treści (VMS) wraz ze sterownikami są jednym z podsystemów zarządzania ruchem i można je skonfigurować na wiele różnych sposobów w warstwach architektury, sprzętu i oprogramowania. Oczywiście komunikacja pomiędzy poszczególnymi elementami odbywa się przy wykorzystaniu dedykowanych protokołów komunikacyjnych.

Poniższy dokument zapewni rekomendacje odnośnie tego jak implementować procedury rozruchowe i jak śledzić raporty statusów w całym Systemie Zarządzania.



Ilustracja1-1 Planowanie uruchomienia systemu

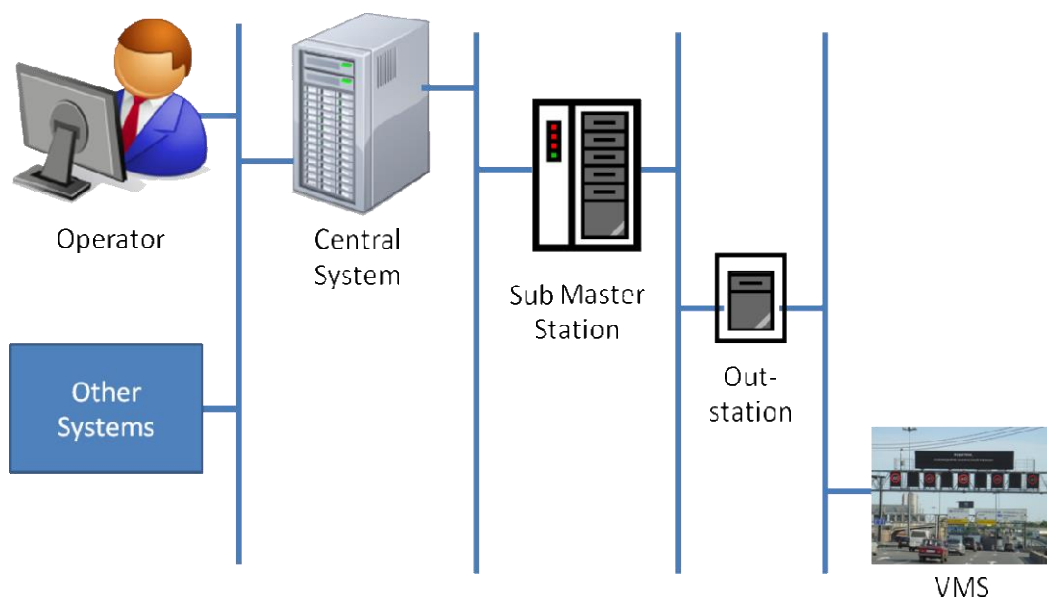
## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

## 2. Architektura przykładowego Systemu Zarządzania Ruchem

Systemy Zarządzania Ruchem (SZR) zazwyczaj składają się z różnych podsystemów, wliczając w to znaki o zmiennej treści (ZZT), detekcja ruchu i parametrów środowiska, sygnalizacja świetlna, CCTV, telefony alarmowe, ręczne/lokalne terminale i inne.

Podsystem ZZT zazwyczaj wykorzystuje następujące komponenty wraz z określonym sprzętem i oprogramowaniem:

- system główny,
- stacja pośrednia,
- stacja zewnętrzna,
- znak o zmiennej treści.



Ilustracja 2-1 System Zarządzania Ruchem (podsystem ZZT)

Jednostka ZZT składa się zazwyczaj z następujących komponentów:

- jednostki zasilającej,
- sterownika,
- jednostki komunikacyjnej,
- sterownika diod LED,
- matryca LED,
- systemu optycznego,
- obudowy.

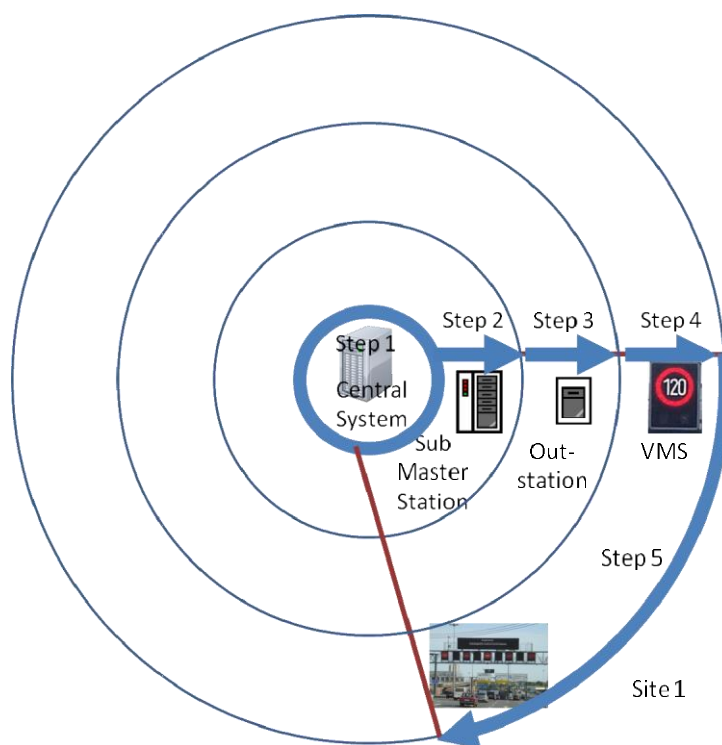
## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

### 3. Przykładowa procedura rozruchu systemu

Integracja systemu oznacza wybór, ustawienie, skonfigurowanie i rozruch wszystkich powyższych komponentów, wliczając w to całe oprogramowanie wewnętrzne i zewnętrzne, jak również komunikację.

Najefektywniej i najbezpieczniej jest parametryzować, skonfigurować i przetestować strukturę komponentów systemowych „gałąź po gałęzi”.

- Krok 1: Rozpocznij od parametryzacji i uruchomienia Centralnego Systemu (sprzęt i oprogramowanie).  
Krok 2: Podłącz i zarządzaj jedną stacją pośrednią.  
Krok 3: Podłącz i zarządzaj jedną stacją zewnętrzną.  
Krok 4: Podłącz i zarządzaj jednym ZZT.



Ilustracja 3-1 Uruchomienie gałęzi systemu

Po wykonaniu tych kroków główna funkcjonalność systemu dla jego gałęzi może być zademonstrowana i zweryfikowana w obecności klienta.

Krok 5: Podłącz i zarządzaj wszystkimi ZZT, które są podłączone do danej Stacji zewnętrznej. Możliwe, iż potrzebne będą kolejne testy, aż spełnione zostaną wszystkie wymogi (test zgodności z wymaganiami). Po przejściu wszystkich wymaganych testów na danej lokalizacji, można w identyczny sposób uruchamiać kolejne.

Ostatecznie wszystkie lokalizacje ZZT są uruchomione i sprawdzone w działaniu. (Test wydajności podsystemu ZZT)

## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

### 4. Harmonogram uruchamiania

Im lepsze planowanie i przygotowanie do uruchomienia systemu, tym lepsza wydajność i krótszy okres wdrożenia. Chociaż nie wszystkie ewentualności i okoliczności są znane od początku procedury uruchamiania, należy ustalić ogólny harmonogram, i rozdać go wszystkim zainteresowanym stronom w celu ujednolicenia działań i uniknięcia problemów w czasie pracy.

Ogólne planowanie projektu powinno zawierać fazy wdrożeniową oraz integracji i testowania.

Rozdział o uruchamianiu można rozbić na określoną ilość elementów roboczych i podpunktów, w których można odnieść się do wszystkich spraw jak również do innych stron i ich harmonogramów.

Ponieważ istnieje wiele narzędzi do planowania projektu i harmonogramu, wykorzystamy tu stronę z Excela w celu zademonstrowania, jak można to zrobić, i których kroków nie należy pomijać.

| Work Package | Title  | Description | Start      | End        | Links | Jun.12 | Jul.12 | Aug.12 | Sep.12 | Oct.12 | Nov.12 | Dec.12 |
|--------------|--|-------------|------------|------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1.0          | Roll-Out & Launch  |             | 01.07.2012 | 30.11.2012 |       | x      | x      | x      | x      | x      | x      |        |
| 1.1          | Site 1   |             |            |            |       | x      | x      | x      | x      | x      | x      |        |
| 1.1.1        | Transportation   |             |            |            |       | x      |        |        |        |        |        |        |
| 1.1.2        | Unpacking  |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.3        | Check for completeness and transport damages               |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4        | Situate and mount parts                                    |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4.1      | System 1 (Central system)                                  |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4.2      | Connect power cable  |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4.3      | Power on test  |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4.4      | Check any component for dead on arrival                    |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4.5      | Check local function                                       |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4.6      | Connect signal cable                                       |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4.7      | Check central function                                     |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4.8      | Fix all cables and covers                                  |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.4.9      | Fill HW protocoll  |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.5        | Test   |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.5.1      | Use prepared and valid test tool and predefined test cases |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.5.1.1    | Test case 1  |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.5.1.2    | Test case 2 (up to central system)                         |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.5.1.3    | Test case 3 (down to sub-systems)                          |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.5.2      | Track and eliminate errors and faults                      |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.1.5.3      | Fill SW protocoll  |             |            |            |       |        | x      |        |        |        |        |        |
| 1.2          | Subsystem 2 (Sub Master Station)                           |             |            |            |       |        |        | x      |        |        |        |        |
| 1.3          | Subsystem 3 (Outstation)                                   |             |            |            |       |        |        |        | x      |        |        |        |
| 1.4          | Subsystem 4 (Site 1 - VMS)                                 |             |            |            |       |        |        |        |        | x      |        |        |
| 1.4.1        | VMS 1  |             |            |            |       |        |        |        |        | x      |        |        |
| 1.4.2        | VMS 2  |             |            |            |       |        |        |        |        | x      |        |        |
| 1.4.3        | VMS 3  |             |            |            |       |        |        |        |        | x      |        |        |
| 2.0          | Perform system test from Central site to Site 1            |             |            |            |       |        |        |        |        |        | x      |        |
| ...          | Use prepared and valid test tool and predefined test cases |             |            |            |       |        |        |        |        |        |        |        |
|              | Test and initiate error cases                              |             |            |            |       |        |        |        |        |        |        |        |

Ilustracja 4-1 Harmonogram wdrażania

### 5. Śledzenie błędów i ich hierarchia

Podczas uruchamiania systemu, może wystąpić cały szereg różnego rodzaju błędów, ponieważ jest potencjalnie bardzo wiele przyczyn wymagających identyfikacji. Należy wyjść z założenia, że każdy element jest w dobrym stanie i będzie działał poprawnie. Jednakże należy to zweryfikować i dostosować, element po elemencie, podzespół po podzespole, ostatecznie każdą gałąź w całym systemie.

## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

Należy zaprojektować testy statyczne i dynamiczne, oraz omówić z klientem testy na wysokim poziomie, zaplanować je i wykonać.

Wyniki należy zweryfikować i wziąć pod uwagę przy dalszym rozwoju technik i metod badań.

Projekt testu powinien zawierać w sobie przynajmniej następujące elementy:

- urządzenie, które będzie testowane,
- obciążenie, jakiemu będzie poddane,
- warunek błędu,
- definicja zachowania właściwego,
- zakładana reakcja na awarie lub usterki,
- relacje (interakcje) z innymi urządzeniami i z całym systemem.

Błędy muszą być opisane i oznaczone wg klasyfikacji:

- Priorytet 1:** Błąd Ogólny (Zagrożenie dla system - trudny i czasochłonny w sprawdzaniu, trudne, nietrywialnie rozwiązanie, drogie usuwanie, strategiczne znaczenie, należy niezwłocznie naprawić!) -> **Priorytet 1 do natychmiastowego rozwiązania**
- Priorytet 2:** Poważny Błąd (Zagrożenie podsystemu - może dojść do nieprawidłowego funkcjonowania, ale wiadomo jak go usunąć) -> **niezbędne podjęcie natychmiastowych działań**
- Priorytet 3:** Mały Błąd (Awaria komponentu - wymienić, naprawić lub zmodyfikować ustawienie, błąd krótkoterminowy, łatwy i tani w naprawie) -> **błąd, którym można się zająć w trakcie regularnej konserwacji**
- Priorytet 4:** Błąd kosmetyczny (może trwać, jeśli zostanie zignorowany przez klienta) -> **nie wymagają żadnej akcji**

Klasyfikacja błędów i ich wpływ na działanie systemu muszą być omówione z klientem. W tym czasie powinno się też podjąć decyzje dotyczące tego, które błędy należy liczyć jako te, przez które "System nie działa prawidłowo", a jakie traktować jako małe i kosmetyczne, pomimo których "System działa", ale należy podjąć pewne działania planowe w celu ich usunięcia.

Aby podjąć ogólną decyzję ułatwiającą klasyfikację błędów, należy ustalić "powagę błędu" dla każdego zdefiniowanego błędu (indeks = n) w następujący sposób:

- $E_n$  ranking błędu
- $C_n$  współczynnik kosztu błędu
- $MTTR_n$  czas wymagany do naprawy
- $I_n$  współczynnik wpływu błędu na system
- $P_n$  prawdopodobieństwo wystąpienia błędu (wzięte z wartości MTBF)

Koszty i czynniki wpływu mogą być oszacowane i wykorzystane do dostosowania rankingu powagi błędu. Powaga błędu powinien być obliczony w oparciu o następującą formułę:

$$E_n = C_n * CWDN_n * I_n * P_n$$

Ilustracja 5-1 Wyliczenie powagi błędu

Ostateczna "Lista powagi błędów" powinna być omówiona z klientem, opublikowana i dodana do dokumentów umowy jako bazowy dokument do implementacji i serwisowania systemu.

**Uwaga: Ostateczny test systemu oraz testowanie VMS powinny być wykonane jako "ciemne testy" z ciemnym wyświetlaczem.**



## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

Więcej informacji o klasyfikacji błędów i metodach zarządzania można znaleźć szukając pod następującymi hasłami:

CFIA Component Failure Impact Analysis (Analiza wpływu błędów componentów)  
ITIL (IT Infrastructure Library - biblioteka infrastruktury IT)  
Zarządzanie Problemami i Dostępnością

## 6. Śledzenie zmian systemu

Poniższy rozdział przedstawia zagadnienia związane z ustawieniem i implementacją mechanizmu śledzącego stan systemu tak, aby śledził wszystkie poziomy raportów statusowych dostarczanych przez którykolwiek komponent.

Zazwyczaj każdy komponent w podsystemie ZZT ma możliwość generowania i dostarczania (albo po automatycznym uruchomieniu albo po żądaniu z systemu) raportów na temat statusu, które są przechowywane w plikach dzienników.

Pliki te muszą zawierać wszystkie ważne dane

Typowe wpisy w tego typu dziennikach mogą zawierać wiadomości błędów lub bardziej ogólne wiadomości o statusie. Każda wiadomość powinna zawierać elementy danych takie jak:

- unikalny opis wiadomości,
- znacznik czasu,
- identyfikator urządzenia,
- opis stanu obecnego,
- opis zadania, które ma być wykonane,
- opis rezultatu wykonania zadania (wykonane OK lub z błędem),
- szczegółowe informacje o źródle i powadze błędu,
- wiadomości wyłączające (zwykle lub jako wynik błędu)
- wiadomości włączające
- itp.

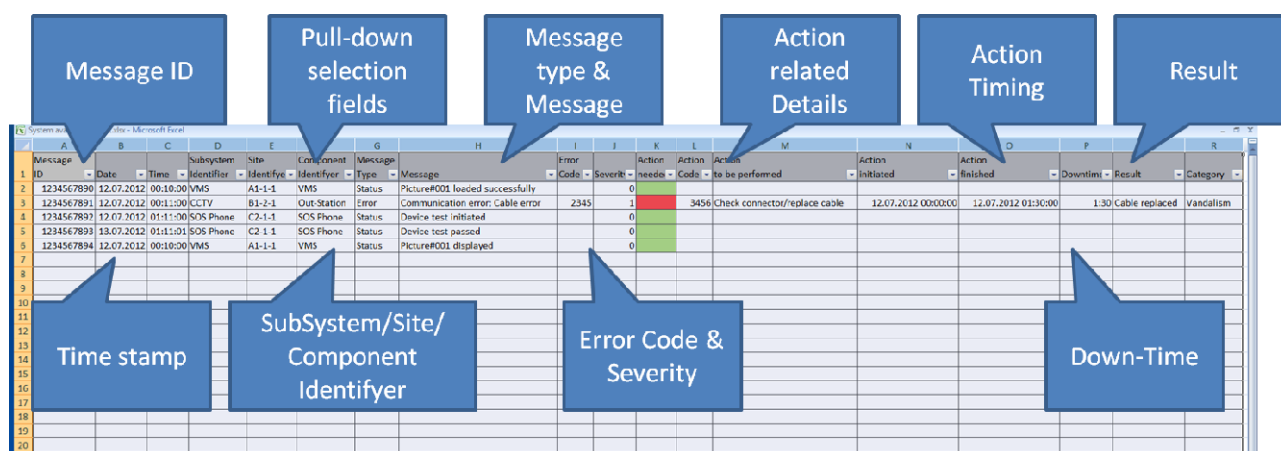
Takie śledzenie stanu systemu umożliwia właścicielom lub wykonawcom podsystemów ZZT uzyskać wiedzę dotyczącą dostępności systemu.

Rozwiązywanie problemów i działania naprawcze mogą być poprowadzone lub zainicjowane zgodnie z ogólnym schematem konserwacji Systemu.

Poniższa ilustracja pokazuje przykładowe rozwiązanie śledzenia stanu systemu.

Musi być zaprojektowane i zaimplementowane zgodnie z potrzebami właściciela systemu, jego dostawcy i inne zaangażowane strony.

## Uruchomienie ZZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym



| Message ID | Pull-down selection fields    | Message type & Message | Action related Details                 | Action Timing | Result |
|------------|-------------------------------|------------------------|--|---------------|--------|
| 1234567890 | 12.07.2012 00:10:00 VMS       | A1-1-1 VMS             | Status Picture#001 loaded successfully | 0             |        |
| 1234567891 | 12.07.2012 00:11:00 CCTV      | B1-2-1 Out-Station     | Communication error: Cable error       | 2345          |        |
| 1234567892 | 12.07.2012 01:11:00 SOS Phone | C2-1-1 SOS Phone       | Device test initiated                  | 0             |        |
| 1234567893 | 12.07.2012 01:11:01 SOS Phone | C2-1-1 SOS Phone       | Device test passed                     | 0             |        |
| 1234567894 | 12.07.2012 00:18:00 VMS       | A1-1-1 VMS             | Status Picture#001 displayed           | 0             |        |

| Time stamp          | SubSystem/Site/Component Identifier | Error Code & Severity | Down-Time           |
|---------------------|-------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| 12.07.2012 00:10:00 | A1-1-1 VMS                          | 2345                  | 1:30 Cable replaced |

Ilustracja 6-1 Śledzenie stanu systemu

## 7. Ogólne uwagi dotyczące wymagań MTBF w odniesieniu do ZZZT

Rozdział ten porusza ogólne zagadnienia odnośnie definicji i możliwych wniosków dotyczących wyliczania wartości współczynnika MTBF. Przykładowa kalkulacja tego współczynnika jest wykonana na przykładzie matrycy ZZZT. Formuła tego wyliczenia ma zastosowanie we wszystkich innych typach ZZZT wykorzystujących technologię z grafiką predefiniowaną lub matryce dowolnie programowalne.

Jedna matryca - ZZZT (wyprodukowana np. przez SWARCO FUTURIT) składa się z 904 punktów świetlnych o barwie białej, żółtej, zielonej i czerwonej koloru, czyli z 904 LEDów. Producenci wysokiej jakości LEDów podają wartości MTBF (patrz tabela nr 3 załącznika, przykład i wyjaśnienia tekstu). Oczywiście nigdy nie gwarantują tej wartości, ponieważ jest ona uzależniona od temperatury otoczenia i wartości prądu zasilania; przy temperaturze złącza równa 65° (patrz tabela nr 3 załącznika) może być osiągnięta jedynie po przyłożeniu do diod prądu o bardzo niskim poziomie. Przy założeniu parametrów katalogowych, przy 99,26% szansy na przeżycie 100.000 godzin pracy dla jednej diody LED jest zmniejszona do ok.0,11% przy użyciu 904 diod.

Podążając tą formułą ryzyko błędu  $\lambda$  dla jednej diody w przykładzie wynosi 0,0135% / 1k godzin, lub wartość MTBF 7.400.000 godzin (844 lat!!!) W przykładzie użyto stosunku 55% do 45% dla ON/OFF.

Jednakże nawet przy tak niskiej awaryjności, MTBF jednego znaku przy wykorzystaniu 904 diod LED zmniejszone jest do 7.400.000 / 904, co daje wynik jedynie 8.185 godzin (ok. 49 tygodni)!

Oznaczałoby to, że istnieje duże prawdopodobieństwo, że jedna z 904 diod LED może ulec awarii po 49 tygodniach od uruchomienia. Jeśli mówimy o projekcie zawierającym 1000 ZZZT wykorzystującym w sumie 904.000 LEDów, wartość MTBF spadnie do 8,1 godziny (3 usterki na dzień).

To były złe wiadomości.

Ale są też dobre:

MTBF jest wartością statystyczną, bazującą na doświadczeniach i ekstrapolacji.

Doświadczenie: SWARCO FUTURIT umieściło ok. 340.000 PCB (monochromatycznych, dwukolorowych i pełno-kolorowych) w ZZZT w ciągu ostatnich 12 lat. Około 200 z nich zostaje zwracanych w ciągu roku, z tego tylko ok. 70 z powodu usterek LED. Oznacza to, że jedno PCB ma wartość MTB 42.572.905 godzin, zakładając, że średnio ok. 1,5 LED na punkt świetlny jest wykorzystany, oznacza to  $8 \times 16 \times 1,5 = 192$  LED na PCB.

## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

**SWARCO FUTURIT**  
**Verkehrssignalsysteme**  
**Ges.m.b.H**

Dlatego też, zgodnie z naszym doświadczeniem, jedna dioda LED ma wartość MTBF równą  $42.572.902 \times 384 = 16.347.994,368$  godzin = 1.870.000 lat!! Jest to oczywiście niedorzeczność. Powodem tego nieporozumienia jest ekstrapolacja czasu z doświadczeniem o usterek bez wzięcia pod uwagę cyklu życia diody. Cykl pojedynczej urzędnicy na jednym PCB jest bardzo uzależniony od tego, jak się nim operuje. Przy rozpoczynaniu produkcji ZZT bazujących na LED, SWARCO FUTURIT od początku skupiało się na LEDach i sterownikach działających pod niskim napięciem. Pierwsze znaki LED - dostarczone w 1997 roku - mają obecnie prawie 15 lat i wciąż funkcjonują (tylko jeden przestał funkcjonować z uwagi na kolizję ciężarówki, całkiem niedawno).

Chociaż i te "antyczne" znaki mają obecnie jedynie 30% mocy diod LED, wciąż są czytelne i nie noszą wizualnych znamion degradacji, pomimo niesprzyjającego środowiska. Jeden ZZT, wykorzystywany do systemu kierowania w Antwerpii, został niedawno rozmontowany po 9 latach działania celem wizualnego oszacowania wydajności. Dowiedziano, że nie doszło do żadnej degradacji, wszystkie wymagania (L3\*, R3, B3, C2) dalej są bez problemu osiągalne. SWARCO FUTURIT mierzyło również inne znaki LED (produkty konkurencyjne), które działały pod o wiele wyższym napięciem (50% do 100%). Wykazały one widoczne efekty degradacji już po 4 latach działania i nie były w stanie sprostać wymogom.

Można zarekomendować inspekcję znaków DRIP najwcześniej zainstalowanych przez SWARCO w Holandii na drodze A12 koło Arnhem. Działają od marca 2000 (12 lat), LEDy świecą pełną intensywnością przy zasilaniu mniejszym niż 30% ich możliwości.

Bazując na tym doświadczeniu i z uwagi na fakt, że najnowocześniejsze ZZT ze SWARCO FUTURIT obecnie są zasilane prądem na maksymalnym poziomie 18% ich zdolności (uśredniając), zdecydowanie nie zużyją się w ciągu pierwszych 15 lat pracy.

Nikt nie jest obecnie w stanie powiedzieć, kiedy to nastąpi. Dzisiaj oczywistym wydaje się, że nie da się ustalić żywotności znaków PCB na podstawie degradacji LED, lecz prawdopodobnie poprzez chemiczne lub mechaniczne czynniki po długim czasie działania.

Kolejne dobre wiadomości: awaria jednej diody LED z 905 jest niezauważalna, nawet kiedy uzna się, że maksymalnie ok. 25% diod w jednym ZZT jest wykorzystywana w tym samym czasie; ponieważ LEDy są pod stałym nadzorem, podczas statusu aktywnego i nieaktywnego, istnieje przynajmniej 75% szans na to, że awaria dotyczy diody, która jest wyłączona. Jednakże nawet jeśli jest wśród włączonych, pojedyncza dioda, która ulegnie awarii (jedna lub więcej z 220 działających) jest prawie nie widoczna dla kierowców, na pewno pozostawi miejsca na wątpliwości lub złe odczytanie znaku.

Z tego powodu awarie pojedynczych diod nie powinny być wliczane.

Dla znaków z tak dużą ilością LEDów powinien być ustanowiony poziom usterek, który nie będzie zgłaszany do centrum kierowania, ponieważ nie są one widoczne na znaku, lub nie zmieniają znaczenia ani możliwości interpretacji wiadomości.

Powinno się ustanowić trzy takie poziomy:

usterki nieistotne: (patrz też: Rozdział 5, błędy priorytetu 3)

Są to awarie pojedynczych diod, poniżej zakresu widzialności/rozpoznawalności; w takim przypadku raport o błędzie nie jest wysyłany do centrum zarządzania. Może być jedynie sprawdzony na żądanie na miejscu. Można go selektywnie dostosować (np. ustawić 10 awarii dla czerwonego krzyża, ale tylko 3 dla "80").

Jeśli średni poziom jest ustawiony na 3, to przy 904 diodach raport o błędach będzie wysyłany dopiero kiedy więcej niż 3 sztuki (0,33%) przestaną działać. Ponownie, przy założeniu, że na raz działa jedynie 25% LEDów, średnio nie więcej niż 0,7 będzie brakowało w aktywnym obrazie przy wykorzystaniu 220 sztuk. To zmniejszy ilość alarmów prawie do zera bez zmniejszania dostępności i czytelności. Podczas corocznej konserwacji na miejscu, te awarie (których będzie na ogół mniej niż 3) są wykrywane przez odczyt wiadomości o statusie za pomocą narzędzi serwisowych, co umożliwia ich naprawienie.

## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

### usterki mało ważne: (patrz też: Rozdział 5, błędy priorytetu 2)

Są to awarie pojedynczych diod poniżej wartości krytycznej, które mogą być widoczne, ale wiadomość wciąż jest wyraźna i czytelna bez zastrzeżeń; są one zgłaszane do centrum zarządzania, zespół serwisowy jest wysłany do sprawdzenia i naprawy tak szybko, jak jest to możliwe, jednakże nie ma ona wpływu na działanie znaku. Ten poziom także można ustawić selektywnie; jeśli średni poziom ustalony jest na 6 (0,66%) to znak pozostaje włączony dopóki nie zawiedzie mniej niż 7 diod (tego samego rodzaju).

### Awarie istotne: (patrz też: Rozdział 5, błędy priorytetu 1)

są to błędy, które wymagają automatycznego wygaszenia znaku; albo uszkodzeniu uległo więcej diod niż wynosi wartość mało ważnych usterek, albo doszło do błędu komunikacji wewnętrznej/zewnętrznej, zasilania, itp. Jeśli komunikacja z centrum zarządzania jest wciąż dostępna, będzie to zgłoszone jako istotna awaria; znak zostaje automatycznie wygaszony.

Jak dotąd rozważano jedynie awarie diod LED. ZZT składają się w równej mierze ze sterowników i wielu innych części elektronicznych i urządzeń, które również mogą ulec awarii.

Jednakże nie były one brane pod uwagę coroczny serwis i konserwację, podczas których wszystkie awarie diod LED są oceniane i usuwane na miejscu (także te nieistotne), ryzyko ważnych alarmów spowodowanych ich awarią podczas pracy jest bliskie zeru.

Pod uwagę przy powyższym wyliczeniu MTBF.

### **Podsumowanie:**

Klasyfikacja MTBF jest na ogół źle odczytywana, ponieważ jej wartości w dużej mierze zależą od użytych rozwiązań technicznych i nie wliczają żywotności. Interwały serwisu i konserwacji nie mogą być planowane według tych wartości. Wykorzystanie oficjalnych danych MTBF dostarczonych przez producenta urządzeń użytych w ZZT (np. LEDy, zasilanie, etc.), które są użyte w dużych ilościach w pojedynczym znaku, przy wzięciu pod uwagę ilość ZZT, które są potrzebne do zrealizowania projektu, skutkuje w nierealistycznie niskiej wartości MTBF (8,2 godziny!). Wykorzystanie danych zebranych w oparciu o doświadczenie odbioru części awaryjnych z terenu skutkowałoby niewiarygodnie wysoką wartością MTBF jednego elementu (1,87 mln lat!!!). Wartość ta nie podaje informacji o awaryjności i niezawodności ZZT, ponieważ pozostawia dużo pola na interpretację.

Definicja "awarii" jest do ustalenia w momencie, kiedy znak składa się z wielu diod. Działanie ZZT powinno być oparte na czytelności i widoczności znaku, nawet podczas niekorzystnych warunków pogodowych.

## Uruchomienie ZZT w Systemie Zarządzania Ruchem Drogowym

---

**SWARCO FUTURIT**  
**Verkehrssignalsysteme**  
**Ges.m.b.H**

SWARCO FUTURIT Verkehrssignalsysteme Ges.m.b.H.  
Vertrieb | Technik | Verwaltung: Mühlgasse 86, A-2380 Perchtoldsdorf, Austria, T. +43-1-8957924, F. +43-1-8942148  
Produktion | Einkauf: Manfred-Swarovski-Straße 1, A-7343 Neutal, Austria, T. +43-2618-20025-0, F. +43-2618-20025-50  
E. office.futurit@swarco.com, www.swarcofuturit.com, Sitz der Gesellschaft: Neutal, Firmenbuchgericht: Landesgericht Eisenstadt  
UID-Nr./VAT no/TVA: ATU 14699806, FN 32157s, DVR: 0748331

