

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

**BUDOWA NAWIERZCHNI UTWARDZONYCH, ZEWNĘTRZNEJ INSTALACJI ZASILANIA OŚWIETLENIA TERENU, KANALIZACJI KABLOWEJ, ELEMENTÓW POSADOWIENIA MAŁEJ ARCHITEKTURY ORAZ MONTAŻ ELEMENTÓW MAŁEJ ARCHITEKTURY W RAMACH ZADANIA POD NAZWĄ:  
"POMNIK ŻOŁNIERZY NIEZŁOMNYCH WRAZ Z OTOCZENIEM SKWERU PRZY UL. GLINIANEJ, BOROWSKIEJ I DYREKCYJNEJ WE WROCŁAWIU".**

ADRES

ul. Dyrekcyjna, Borowska, Gliniana Wrocław

KATEGORIA OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

**Kat. VIII – INNE BUDOWLE**

NR DZIAŁKI

obręb Południe, AM-17

dz nr: 5/1 oraz 5/2 w całości,

4, 6/1, 6/2, 18/6, 18/10, 18/11 w części

INWESTOR

**GMINA WROCŁAW**

**Pl. Nowy Targ 1-8, 50-441 Wrocław**

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

**isba GRUPA PROJEKTOWA sp. z o.o.**

ul. Mosiężna 27, lok.8, 53-441 Wrocław

t.: +48 506 826 492 biuro@isba.com.pl

DATA OPRACOWANIA

30.11.2022

NAZWA ELEMENTU

PROJEKTU BUDOWLANEGO

**PROJEKT WYKONAWCZY**

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

|                                   | PROJEKTANT / UPRAWNIENIA   | NR UPRAWNIEŃ | DATA OPRACOWANIA/<br>SPRAWDZENIA | PODPIS |
|-----------------------------------|--|--------------|----------------------------------|--------|
| <b>INSTALACJE<br/>ELEKTRYCZNE</b> |  |              |                                  |        |
| <b>Projektant</b>                 | <b>mgr inż. LECH KRYSTEK</b><br>UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA I KIEROWANIA<br>ROBOTAMI BUDOWLANymi BEZ OGRANICZEŃ<br>W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI,<br>INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH<br>I ELEKTROENERGETYCZNYCH | 111/DOŚ/05   | 30.11.2022                       |        |
| <b>Sprawdzający</b>               | <b>mgr inż. PIOTR HANEL</b><br>UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA BEZ<br>OGRANICZEŃ<br>W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI,<br>INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH<br>I ELEKTROENERGETYCZNYCH                                    | 167/DOŚ/09   | 30.11.2022                       |        |

## Spis treści

|   |   |
|---|---|
| 1. Zasilanie obiektu w energię elektryczną.....                           | 2 |
| 2. Bilans mocy.....   | 2 |
| 3. Szafa zasilająco-sterująca oświetleniem [SOT]. ....                    | 2 |
| 4. Oprawy oświetleniowe zewnętrzne. ....                                  | 2 |
| 5. System sterowania oświetleniem. ....                                   | 3 |
| 6. Linie kablowe zasilające oraz sterujące oprawami oświetleniowymi. .... | 4 |
| 7. Podziału opraw na grupy sterowania. ....                               | 4 |
| 8. Linie kablowe zasilające kamery CCTV oraz napęd masztu flagowego.....  | 4 |
| 9. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa. ....                 | 5 |
| 10. Pomiary i badania odbiorcze.....                                      | 5 |
| 11. Spis rysunków.....  | 5 |
| 12. Lista kablowa .....   | 6 |

### 1. Zasilanie obiektu w energię elektryczną.

Zgodnie z wydanymi warunkami zasilania [Tauron Dystrybucja S.A. WP/117590/2022/O05R01 z dnia 25.10.2022] zasilanie oświetlenie zewnętrzne będzie realizowane z istniejącego złącza kablowego za pośrednictwem szafy oświetlenia terenu [SOT]. Lokalizacja szafy SOT została pokazana na zbiorczej planszy zagospodarowania terenu.

### 2. Bilans mocy.

| L.p | Nazwa odbiornika                  | Moc jednostkowa [kW] | Ilość | Moc całkowita [kW] |
|-----|-----------------------------------|----------------------|-------|--------------------|
| 1.  | Oprawa oświetleniowa L1           | 0,034                | 36    | 1,23               |
| 2.  | Oprawa oświetleniowa L2           | 0,023                | 18    | 0,42               |
| 3.  | Zasilanie napędu masztu flagowego | 1,5                  | 1     | 1,5                |
| 4.  | Zasilanie kamer CCTV              | 0,1                  | 2     | 0,2                |
| 5.  | Układ ogrzewania szafy SOT        | 0,03                 | 1     | 0,03               |

Całkowita moc zapotrzebowana - 3,38kW

### 3. Szafa zasilająco-sterująca oświetleniem [SOT].

Do zasilania oświetlenie zewnętrzne projektuje się szafę zasilająco-sterującą SOT. Projektowana szafa SOT zasilana będzie wewnętrzną linią zasilającą z istniejącego złącza kablowego.

Projektuje się wewnętrzną linię zasilającą kablem typu YKYżo 5x4mm<sup>2</sup> 0,6/1kV ułożoną od istniejącego złącza kablowego ZK2-1P zlokalizowanego na terenie inwestycji.

Projektowana szafa SOT wykonana będzie na bazie systemu szaf wolnostojących wykorzystywanych do prefabrykacji między innymi złącz kablowych (np. OPN f-my H.Sypniewski, OS f-my Emitec). Szafa SOT wyposażona będzie w wyłącznik główny, układ ochrony przepięciowej, zegar astronomiczny 1 kanałowy z automatyczną zmianą czasu lato/zima, styczniki do załączania oświetlenia zewnętrznego, układ sterowanie oświetleniem zgodnie z protokołem DMX, serwisowe gniazdo wtykowe 2P+Z/230V/16A/IP20, układ ogrzewania wnętrza szafy, zabezpieczenia nadmiarowoprądowe, różnicowoprądowe zasilanych obwodów oraz router 4G/Lte do komunikacji z układem sterowania DMX.

### 4. Oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora oraz projektem architektonicznym zagospodarowania terenu wokół Pomnika Powstańców na skwerze ograniczonym ulicami: Glinianą, Borowską oraz Dyrekcyjną, projektuje się w obrębie

każdej rzeźby/elementu pomnika do jej oświetlenia oprawy oświetleniowe [L1 i L2] zabudowane w podłożu. Projektuje się następujące oprawy:

- L1 - Oprawa ze źródłem LED 2700-6000K o strumieniu świetlnym 3075lm i mocy 34W typu ETV130-TW LED DMX IP67 IK08 wallwasher [186-0334] f-my WE-EF lub równoważna.
- L2 - Oprawa ze źródłem LED 2700-6000K o strumieniu świetlnym 1864lm i mocy 23W typu ETC130-TW LED DMX IP67 IK+10 [185-3395] f-my WE-EF lub równoważna.

Projektuje się pogrupowanie opraw w cztery grupy zasilane z kolejnych zabezpieczeń w szafie SOT. Trzy pierwsze grupy składać się będą z opraw oświetlających po dwie rzeźby/elementy pomnika [8xL1 oraz 4xL2] każda, grupa 4 składać się będzie z opraw oświetlających trzy rzeźby/elementy pomnika [12xL1 oraz 6xL2].

Podział opraw oświetleniowych na poszczególne grupy pokazany jest w części rysunkowej opracowania.

## 5. System sterowania oświetleniem. Wymagania.

Do sterowania oprawami oświetleniowymi projektuje się układ sterowania oparty na protokole DMX. Układ sterowania składać się będzie z sterownika DMX oraz rozdzielacza/splitera DMX. Projektowany układ sterowania będzie :

- zmieniał natężenie oświetlenia/strumień świetlny poszczególnych opraw w zakresie 0÷100%.
- zmieniał temperaturę barwową poszczególnych opraw w zakresie 2700÷6000K.
- sterował ich włączaniem i wyłączaniem.

Elementy systemu sterowania spełniać będą następujące wymagania:

- Sterownik DMX - przystosowany do montażu na szynę DIN w szafie rozdzielczej, pozwalający na kontrolowanie rozbudowanych instalacji oświetleniowych. Urządzenie dzięki programowalnym funkcjom pozwala sterować oświetleniem, multimediami i innymi urządzeniami wykonawczymi działającymi w oparciu o protokół DMX.

Sterownik będzie posiadał 1 linię wyjściową DMX (512 kanałów) i umożliwiał uruchomienie wielu elementów konfiguracji jednocześnie. Zdarzenia będą mogły być wyzwalane przez zegar astronomiczny, zaprogramowane timery, wejścia cyfrowe lub analogowe, aplikację na urządzenia mobilne lub za pomocą protokołu Modbus. Zaawansowana aplikacja na komputery PC (Windows®) umożliwiać będzie zaprogramowanie urządzenia. Aplikacja będzie posiadać wbudowaną bibliotekę urządzeń, które można rozmieszczać na projekcie graficznym, co ułatwia tworzenie skomplikowanych pokazów świetlnych zsynchronizowanych z dźwiękiem.

Sterownik będzie posiadał ekran oraz przyciski, dzięki którym można będzie odczytać podstawowe parametry pracy. Dzięki dodatkowym magistralom BUS1 i BUS2 urządzenie będzie można rozszerzyć o dodatkowe moduły sterujące. Do dwóch niezależnych magistrali można będzie podłączyć szeregowo max. po 32 moduły (w sumie max. 64 moduły). Do sterownika dostępna ma być również aplikacja na urządzenia mobilne (Android™, iOS), która będzie dawała możliwość prostego sterowania urządzeniem. W sterowniku będzie można utworzyć do 8 użytkowników z różnymi prawami dostępu. Będzie istniała możliwość zdalnego logowania do sterownika z zewnętrznej sieci.

Sterownik ma mieć możliwość ułożenia scen świetlnych ze zmienną temperaturą barwową światła, z takimi efektami jak fala sinusoidalna, efekty stroboskopowe, fala wzrastająca i opadająca, spirala.

Sterownik będzie podłączony z routerem 4G/Lte pozwalającym na dostęp do sterownika po drodze internetowej, za pomocą laptopa, smartfona lub tabletu.

Dane techniczne sterownika DMX:

- |   |            |
|---|------------|
| - kanały WE/WY DMX  | 512/512    |
| - wejścia sterujące ON/OFF  | 16         |
| - linie WE/WY analogowe 0-10V   | 4/2        |
| - konfiguracja przez PC   | LAN        |
| - sceny   | 251000     |
| - programy  | 512        |
| - sekwencje   | 128        |
| - timery  | 1024       |
| - pobór mocy max. 7W (bez podłączonych zewnętrznych urządzeń na magistrali BUS1 i BUS2) |            |
| - zasilanie   | 12-24 V DC |

- Rozdzielacz sygnału/splitter DMX – umożliwiać będzie tworzenie rozgałęzień w rozbudowanej instalacji DMX. Splitter pozwoli na rozdzielenie wejściowego sygnału DMX na co najmniej 4 niezależne gałęzie sygnałowe. Tory wyjściowe splitera będą separowane galwanicznie zarówno od wejścia, jak i między sobą, oraz odpowiednio wzmacniane, co gwarantować będzie poprawną pracę całej instalacji. Splitter będzie przystosowany do montażu na standardowych szynach DIN 35mm.
- Sterownik lokalny w oprawie oświetleniowej – będzie miał za zadanie odebrać sygnał DMX ze sterownika DMX, wzmacnić go i przesłać do następnego sterownika w oprawie.

Oprawa L1 ze sterownikiem DMX:

- profile doziemne, liniowe, LED, ze zmienną temperaturą barwową.
- profil sterowany napięciowo PWM (24V).
- 36 profili 0,9 m wg specyfikacji technicznej.
- profile łączone w grupach zgodnie z podziałem wg. pkt. 7 niniejszego opracowania – razem 4 grupy.
- każda oprawa będzie sterowana indywidualnie.

Oprawa L1 ze sterownikiem DMX:

- oprawy doziemne, okrągłe, LED ze zmienną temperaturą barwową.
- oprawa sterowana napięciowo PWM (24V)
- 18 opraw wg specyfikacji technicznej.
- oprawy łączone w grupach zgodnie z podziałem wg. pkt. 7 niniejszego opracowania – razem 4 grupy.
- każda oprawa jest sterowana indywidualnie.

## 6. Linie kablowe zasilające oraz sterujące oprawami oświetleniowymi.

Projektuje się ułożenie linii kablowych do zasilania oraz sterowania projektowanymi oprawami oświetleniowymi. Projektuje się ułożenie czterech linii kablowych kablem typu YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV.

W każdej utworzonej grupie opraw projektuje się szczelną, wodoodporną puszkę rozgałęźną z czterema wyjściami oraz listwą zaciskową rozgałęźną 5x4mm<sup>2</sup>/450V AC typu M686-H lub równoważną dla każdej rzeźby/elementu pomnika do zasilania opraw go oświetlających. Oprawy pomiędzy sobą w obrębie każdej rzeźby/elementu pomnika łączyć pomiędzy sobą za pomocą kabli typu YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup> 0,6/1kV.

Równolegle do ułożonych linii kablowych zasilających projektowane oprawy, projektuje się ułożenie wyprowadzonych z szafy SOT magistrali sterowniczych DMX. Projektowane magistrale wykonane będą kablem typu BiT L2 BUS DB/O2YS(St)CYY 1x2x0,64mm.

Projektowane kable należy układać zgodnie z wytycznymi N SEP E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe: Projektowanie i budowa”. Kable należy układać na głębokości 0,7m od docelowej rzędnej terenu. Przy skrzyżowaniach oraz zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia terenu tj. sieci ciepłowniczej, kanalizacji deszczowej, sieci wodociągowej, kabli telekomunikacyjnych oraz sieci elektroenergetycznej projektowane kable należy chronić za pomocą rur PCV ø 75mm. Przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem terenu zlokalizowanym na tej samej rzędnej co projektowane linie kablowe dopuszcza się wypłylenie projektowanych kabli do rzędnej -0,5m od rzędnej terenu i ochrony ich za pomocą rur PCV ø 75mm.

Przebieg tras kablowych zasilających i sterujących oprawami oświetleniowymi pokazano w części rysunkowej opracowania.

## 7. Podział opraw na grupy sterowania.

Projektuje się podział opraw oświetleniowych na cztery grupy sterowane z poszczególnych wyjść rozdzielacza/splitera DMX – takie same jak grupy zasilające w energię elektryczną. Grupy od DMX\_1 do DMX\_3 składać się będą z 12 opraw [8xL1 oraz 4xL2] każda, grupa DMX\_4 składać się będzie z 18 opraw [12xL1 oraz 6xL2]. Zgodnie z wytycznymi DMX magistralę w obrębie jednej grupy należy prowadzić od oprawy do oprawy wykorzystując zaciski DMX IN+/DMX IN- oraz DMX OUT+/DMX OUT+ do jej podłączenia. W każdej ostatniej oprawie w danej grupie projektuje się zabudowania terminatora DMX/rezystora 120Ω.

Podział opraw oświetleniowych na poszczególne grupy sterowania oraz sposób ich połączenia pokazany jest w części rysunkowej opracowania.

## 8. Linie kablowe zasilające kamery CCTV oraz napęd masztu flagowego.

Projektuje się ułożenie linii kablowych do zasilania :

- Napędy masztu flagowego.

- Kamer CCTV.

Do zasilania napędu masztu flagowego projektuje się ułożenie z szafy SOT linii kablowej w ziemi kablem typu YKYżo 5x2,5mm<sup>2</sup>0,6/1kV.

Do zasilania dwóch kamer CCTV zabudowanych: jedna ma maszcie flagowym h=10m a druga na słupie teletechnicznym h=7m projektuje się ułożenie z szafy SOT dwóch linii kablowych w ziemi kablem typu YKYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>0,6/1kV. Projektowane kable należy układać zgodnie z wytycznymi N SEP E-004: „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe: Projektowanie i budowa”. Kable należy układać na głębokości 0,7m od docelowej rzędnej terenu. Przy skrzyżowaniach oraz zbliżeniach do istniejącego uzbrojenia terenu tj. sieci ciepłowniczej, kanalizacji deszczowej, sieci wodociągowej, kabli telekomunikacyjnych oraz sieci elektroenergetycznej projektowane kable należy chronić za pomocą rur PCV ø 75mm. Przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem terenu zlokalizowanym na tej samej rzędnej co projektowane linie kablowe dopuszcza się wypływanie projektowanych kabli do rzędnej -0,5m od rzędnej terenu i ochrony ich za pomocą rur PCV ø 75mm.

Przebieg tras kablowych zasilających kamery CCTV oraz napęd masztu flagowego pokazano w części rysunkowej opracowania.

#### 9. Ochrona przeciwporażeniowa i przeciwprzepięciowa.

Projektuje się wykonanie instalacji elektrycznej w układzie TN-S z wydzielonym przewodem ochronnym. Ochronę podstawową stanowić będzie izolacja robocza przewodów, osprzętu i urządzeń elektrycznych. Jako ochronę dodatkową przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania, stosując w obwodach odbiorczych jako zabezpieczenia wyłączniki nadmiarowoprądowe oraz różnicowoprądowe o prądzie różnicowym 30mA. Przewód ochrony koloru żółto-zielonego należy prowadzić we wszystkich obwodach i łączyć ze zestykiem ochronnym [PE] w gniazdach wtykowych, zestykami ochronnymi urządzeń wykonanych w I klasie ochronności. Przewodu ochronnego nie wolno przerywać ani zabezpieczać zwarciovo.

W celu ochrony instalacji elektrycznej przed skutkami przepięć łączeniowych oraz powstałych od wyładowań atmosferycznych projektuje się w szafie SOT ochronę przepięciową za pomocą ochronników klasy B+C.

#### 10. Pomiary i badania odbiorcze.

Po wykonaniu oświetlenia terenu należy wykonać jej sprawdzenia przez uprawnionego elektryka. Zakres sprawdzenia nowej instalacji elektrycznej powinien obejmować między innymi ( IEC 60364.6.61) :

- Pomiar rezystancji izolacji instalacji elektrycznej.
- Sprawdzenie warunku samoczynnego wyłączenia zasilania.

#### 11. Spis rysunków.

| Lp. | Nazwa rysunku  | Nr. rysunku    |
|-----|--|----------------|
| 1.  | Zagospodarowania terenu. Sieci elektroenergetyczne.                      | 399_PW_IE_0001 |
| 2.  | Rozdzielnica SOT. Schemat. Elewacja. Arkusz 1÷2                          | 399_PW_IE_0010 |
| 3.  | Schemat sterowania oświetleniem. Podział opraw oświetleniowych na grupy. | 399_PW_IE_0020 |

Opracowanie  
mgr inż. Lech Krystek

## 12. Lista kablowa

| Lp. | Nazwa obwodu | Skąd | Dokąd                  | Oprawy      | Długość [m] | Moc [kW]     | Prąd [A] | Dobraný kabel                      | I <sub>dd</sub> [A] | ΔU%   | Uwagi                     |
|-----|--------------|------|------------------------|-------------|-------------|--------------|----------|------------------------------------|---------------------|-------|---------------------------|
| 1.  | Obwód/F1     | SOT  | Napęd masztu flagowego | -           | 28          | 1,5kW/400V   | 2,4      | YKYżo 5x2,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV | 12                  | 0,18% | Tablica 52-C3CU, sposób D |
| 2.  | Obwód/F2     | SOT  | Kamera CCTV_1          | -           | 28          | 0,1kW/230V   | 0,5      | YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV | 24                  | 0,08% | Tablica 52-C3CU, sposób D |
| 3.  | Obwód/F3     | SOT  | Kamera CCTV_2          | -           | 55          | 0,1kW/230V   | 0,5      | YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV | 24                  | 0,15% | Tablica 52-C3CU, sposób D |
| 4.  | Obwód/F4     | SOT  | Obw. DMX_1             | 8xL1, 4xL2  | 40          | 0,364kW/230V | 1,8      | YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV | 24                  | 0,4%  | Tablica 52-C3CU, sposób D |
| 5.  | Obwód/F5     | SOT  | Obw. DMX_2             | 8xL1, 4xL2  | 34          | 0,364kW/230V | 1,8      | YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV | 24                  | 0,34% | Tablica 52-C3CU, sposób D |
| 6.  | Obwód/F6     | SOT  | Obw. DMX_3             | 8xL1, 4xL2  | 32          | 0,364kW/230V | 1,8      | YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV | 24                  | 0,32% | Tablica 52-C3CU, sposób D |
| 7.  | Obwód/F7     | SOT  | Obw. DMX_4             | 12xL1, 6xL2 | 23          | 0,546kW/230V | 2,7      | YKYżo 3x2,5mm <sup>2</sup> 0,6/1kV | 24                  | 0,34% | Tablica 52-C3CU, sposób D |