

## **PROJEKT BUDOWLANY I WYKONAWCZY**

### **Branża elektryczna i AKPiA**

*Zadanie:* **Modernizacja przepompowni wody pitnej przy  
ul. Szkolnej w Braniewie**

*Nazwa i adres  
obiektu budowlanego:* **Przepompownia wody pitnej  
ul. Szkolna  
14-500 Braniewo**

*Kategoria obiektu  
budowlanego:* **XXX**

*Jednostka ewidencyjna,  
obręb, nr działki:* **jedn. ewid.: 2802011.0003  
obręb Braniewo  
działki nr ew. 138/2, 137/2, 138/1**

*Inwestor:* **Wodociągi Miejskie – Spółka z ograniczoną  
odpowiedzialnością  
ul. Olsztyńska 10  
14-500 Braniewo**

*Nr projektu:* **PW-03/16**

*Nr tomu:* **PW-03/16/E**

*Stadium / Zawartość:* **Branża elektryczna i AKPiA**

*Opracowanie:* **ARA Przedsiębiorstwo Automatyki  
Przemysłowej Sp. z o.o.  
ul. Morska 7, 14-500 Braniewo**



**Projektował:** tech. Zbigniew Domański  
uprawnienia budowlane nr 1666/EL/91

**Opracował:** inż. Marcin Chmielnicki  
uprawnienia budowlane nr .....

**Sprawdził:** inż. Jan Getek  
uprawnienia budowlane nr 3/75/EL

*Data opracowania:* **Gdańsk, listopad 2016 r.**

<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<b>Nr projektu/tomu: PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk	str. 2	

## ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI

<b>1.</b>	<b>OPIS TECHNICZNY.....</b>	<b>3</b>
1.1.	CEL OPRACOWANIA.....	3
1.2.	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
1.3.	ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
1.4.	ZASILANIE PODSTAWOWE.....	4
1.5.	ZASILANIE AWARYJNE Z AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO.....	4
1.5.1.	<i>Agregat</i> .....	4
1.5.2.	<i>Układ SZR</i> .....	4
1.6.	ROZDZIAŁ ENERGII I W.L.Z.....	5
1.7.	TRASY PRZEWODÓW.....	5
1.8.	INSTALACJA SIŁOWA.....	6
1.9.	INSTALACJA STEROWANIA I SYGNALIZACJI.....	6
1.10.	INSTALACJA OŚWIETLENIOWA I GNIAZD WTYCZKOWYCH.....	6
1.11.	INSTALACJA WYRÓWNAWCZA.....	7
1.12.	OCHRONA PRZECIWPRZEPięCIOWA.....	7
1.13.	INSTALACJA ODGROMOWA.....	7
1.14.	OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	8
1.15.	WYŁĄCZNIK PRZECIWPOŻAROWY.....	8
1.16.	INFORMACJE BIOZ.....	8
1.17.	UWAGI KOŃCOWE.....	9
<b>2.</b>	<b>OBLICZENIA TECHNICZNE. ....</b>	<b>10</b>
2.1.	BILANS MOCY.....	10
2.2.	MOC SZCZYTOWA.....	10
2.2.1.	<i>Zasilanie podstawowe/ zasilanie z agregatu</i> .....	10
2.3.	DOBÓR KABLI I PRZEWODÓW.....	10
2.4.	OGRZEWANIE ELEKTRYCZNE.....	10
<b>3.</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI: .....</b>	<b>11</b>
3.1.	ZESTAWIENIE MOCY - ZAŁĄCZNIK NR 1.....	11
3.2.	DOBÓR ZABEZPIECZEŃ - ZAŁĄCZNIK NR 2.....	11
3.3.	SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ - ZAŁĄCZNIK NR 3.....	11
3.4.	DOBÓR OŚWIETLENIA - ZAŁĄCZNIK NR 4.....	11
3.5.	PRZEDMIAR ROBÓT I KOSZTORYS INWESTORSKI - ZAŁĄCZNIK NR 5.....	11
3.6.	KOPIA UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH PROJEKTANTA - ZAŁĄCZNIK NR 6.....	11
3.7.	KOPIA ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO IIB - ZAŁĄCZNIK NR 7.....	11
3.8.	KOPIA UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH SPRAWDZAJĄCEGO - ZAŁĄCZNIK NR 8.....	11
3.9.	KOPIA ZAŚWIADCZENIA SPRAWDZAJĄCEGO O PRZYNALEŻNOŚCI DO IIB - ZAŁĄCZNIK NR 9.....	11
3.10.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO - ZAŁĄCZNIK NR 10.....	11
<b>4.</b>	<b>RYSUNKI: .....</b>	<b>11</b>
4.1.	SCHEMAT ROZDZIELNICY RG - RYS. E-1.....	11
4.2.	INSTALACJA OŚW. I GN. WTYCZKOWYCH - RYS. E-2.....	11
4.3.	INSTALACJA SIŁOWA I STEROWNICZA - RYS. E-3.....	11
4.4.	TRASY KORYTKOWE I SIĘĆ WYRÓWNAWCZA - RYS. E-4.....	11
4.5.	INSTALACJA ODGROMOWA - RYS. E-5.....	11
4.6.	PLAN ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI - RYS. E-6.....	11
4.7.	SCHEMAT WIELOKRESKOWY RG - RYS. E-7.....	11

<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<i>Nr projektu/tomu:</i> <b>PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy</b> <b>Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk		<i>str. 3</i>

## **1. Opis techniczny.**

### **1.1. Cel opracowania.**

Opracowanie niniejsze ma służyć do wykonania modernizacji i rozbudowy instalacji elektrycznych oraz AKPiA w przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej 1 w Braniewie.

### **1.2. Podstawa opracowania.**

- Zlecenie zamawiającego
- Projekt Budowlany - technologiczny
- Wizja lokalna
- Norma PN-IEC 60364-5:2001 Instalacje elektryczne niskiego napięcia
- Norma PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
- P SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia ochrona przeciwporażeniowa
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75 poz. 690 ze zmianami z 7 kwietnia 2004 r., Dz.U. nr 109 poz. 1156)
- Założenia branżowe
- Inne aktualne przepisy i normy

### **1.3. Zakres opracowania.**

Niniejszy projekt obejmuje opracowanie:

- Zasilanie podstawowe
- Zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego
- Rozdział energii i w.l.z.
- Trasy przewodów
- Instalacja siłowa
- Instalacja sterowania, sygnalizacji
- Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych
- Instalacja wyrównawcza
- Instalacja przeciwprzepięciowa
- Instalacja odgromowa
- Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
- Ochrona przeciwpożarowa
- Uwagi końcowe

<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<i>Nr projektu/tomu:</i> <b>PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy</b> <b>Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk		<i>str. 4</i>

#### **1.4. Zasilanie podstawowe.**

Linie zasilającą stanowi istniejący kabel YAKY 4 x 240 ułożony w rowie kablowym na odcinku Stacja Transformatorowa T-1352 (250 kVA), a modernizowana Przepompownia.

Pomiar energii elektrycznej znajduje się w stacji. **Całość pozostaje bez zmian.**

#### **1.5. Zasilanie awaryjne z agregatu prądotwórczego.**

Jako zasilanie awaryjne przepompowni należy zastosować agregat prądotwórczy TEKSAN TJ80PR 5A. Do sterowania pracą układu zasilania awaryjnego należy zastosować układ SZR. Agregat podłączyć przewodem JZ-600 5G70, zgodnie z rys. E-1 i E-7 (AKPiA)

##### **1.5.1. Agregat.**

Dostawa agregatu – główny wykonawca.

Agregat TEKSAN TJ80PR 5A wyposażony jest:

- Silnik Diesla 1004TG
- Automatyczny Panel Sterujący – TJ509
- Generator MJB 200MB4
- Zintegrowany z ramą agregatu zbiornik paliwa
- Obudowa fabryczna wyciszona
- Podgrzewacz bloku silnika
- Ładowarka + akumulator

Parametry agregatu:

- Napięcie: 230/400
- Moc agregatu: 82 kVA
- Moc agregatu: 72,3 kW
- Współczynnik mocy: 0,8 cosφ
- Częstotliwość: 50 Hz

##### **1.5.2. Układ SZR.**

W tym celu należy zamontować wyłączniki NZMN2-A160 (zasilanie z T-1352) i NZMN2-VE160(zasilanie z agregatu). Wyłączniki nadprądowe stanowić będą zabezpieczenie sterowania i UPS. Na drzwiczkach szafy montujemy Automatyczny Przełącznik Układu SZR „ALT600”, który będzie pełnił funkcję sterowania układem SZR i współpracował z Automatycznym Panelem Sterującym – TJ509 (wyposażenie agregatu).

Konstrukcja układu sterowania całkowicie eliminuje możliwość podania napięcia z generatora na sieć i odwrotnie. Zastosowanie napędu elektrycznego sterowanego poprzez ATL600, zapewnia płynną i w pełni automatyczną pracę układu SZR.

ATL600 posiada między innymi następujące właściwości:

- Kontrola napięcia i częstotliwości sieci zasilającej,
- Kontrola napięcia i częstotliwości prądnicy generatora,
- Regulowany czas zwłoki startu agregatu po zaniku napięcia z sieci,
- Regulowany czas zwłoki w załączaniu wyłącznika zasilania z generatora,

<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<i>Nr projektu/tomu:</i> <b>PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy</b> <b>Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk	str. 5	

- Regulowany czas zwłoki w załączaniu wyłącznika zasilania z sieci,
- Regulowany czas zwłoki w odstawieniu generatora (po przełączeniu zasilania na sieć,
- Zdalne wyłączenie do pozycji „0” w przypadku użycia wyłącznika przeciwpożarowego,
- Możliwość zmiany zasilania poprzez opcjonalny napęd ręczny.

Montaż należy wykonać zgodnie z rys. E-1 i E-7 (AKPiA)

### **1.6. Rozdział energii i w.l.z.**

Rozdzielnicę główną RG stanowić będzie szafa metalowa Rittal malowana proszkowo o stopniu szczelności IP65, w hali pomp 1.01. Wyposażenie rozdzielniczy zgodnie z niniejszym projektem. Rozdzielnicę RG montować w miejsce istniejącej tak, by wpasować istniejący kabel zasilający YAKY 4x240 pod zaciski wyłącznika głównego 10Q0 (NZMN2-A160).

Z rozdzielniczy RG wyprowadzić kabel (nowy) YKXS5x6 (obwód 11W4) zasilający budynek Chlorowni i YKXS 5x2,5 (obwód 16W8) zasilający napęd bramy, oraz zestawy gniazd remontowych ZG4 (obwód 19W4) i ZG5 (obwód 19W5) przy zbiornikach wody pitnej kablem YKXS 5x6, zgodnie z rys. E-1, E-3, E-6 i E-7.

Kable j.w. układać w wykopie na głębokości 0,8 m. Przed ułożeniem kabla na dnie wykopu nasypać 10cm warstwę piasku, następnie układać kabel linią falistą dającą 2% zapasu kabla w stosunku do dł. wykopu. Na tak ułożony kabel nasypać drugą 10cm warstwę piasku. Następnie sypać ziemię z wykopu ubijając warstwami. W odległości 25 cm od górnej powierzchni ułożyć folię koloru niebieskiego. Pod drogą kable układać w rurze ochronnej DVK  $\varnothing$  110 jak na rys E-3 i E-6.

Podejście do budynku Chlorowni i zbiorników wykonać w rurze DVK  $\varnothing$  50.

Pozostałe szczegóły układania kabla zgodnie z normą PN – 76/E – 05125.

### **1.7. Trasy przewodów.**

Trasy przewodów wyznaczają ocynkowane korytka siatkowe. Główną trasę siłową w hali pomp (1.01), będą stanowić korytka o szer. 300mm, montowane wzdłuż podciągu i ściany działowej.

Odgałęzienia do pomp wykonać korytkami o szer. 100mm, a do pozostałych odbiorników o szer. 60mm. Korytka j.w. należy montować na wspornikach na wysokości ok. 3m od posadzki.

Trasy sterownicze będą przebiegały nad trasami siłowymi, wykonane z korytek o szer. 100 i 60 mm.

Dla obwodów oświetleniowych korytka o szer. 60mm montować na wysokości 3,20m w trzech rzędach wzdłuż hali 1.01, natomiast w pomieszczeniu 1.10 w dwóch.

Korytka te należy montować na zwieszakach z prętów gwintowanych montowanych do sufitu.

Całość należy wykonać zgodnie z rysunkiem E5.

<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<b>Nr projektu/tomu: PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk	str. 6	

### **1.8. Instalacja siłowa.**

Instalację siłową stanowią obwody zasilające:

- cztery pompy - po 22kW
- trzy zestawy gniazd serwisowych w budynku - po 4kW
- dwa zestawy gniazd serwisowych przy zbiornikach wody pitnej
- gniazdo zasilającą szlifierkę w warsztacie
- wentylator w pomieszczeniu 1.01 – 0,55kW
- napęd bramy ogrodzenia

Wymienione obwody należy zasilic z rozdzielnicy RG, przewodami zgodnie z rys. E2 i E4. Przewody układać w korytkach siatkowych.

### **1.9. Instalacja sterowania i sygnalizacji.**

W projektowanej szafie RG będzie wydzielona część sterownicza w której będzie się znajdował sterownik PLC S7-300 z modułem wejść/wyjść, kierujący pracą pomp zgodnie z technologią. Proces technologiczny będzie wizualizowany na monitorze w pomieszczeniu Dyżurki 1.02, współpracującym ze sterownikiem komputerowym z zainstalowaną aplikacją SCADA in Touch.

Dane pomiędzy sterownikiem PLC i lokalnym komputerem wymieniane będą poprzez Ethernet.

Praca sterownika wspomagana będzie poprzez :

- sondy poziomu na zbiornikach wody
- przepływomierzy elektromagnetycznych z wyświetlaczem Sitrans Magiflo 5100W z przetwornikiem MAG5000 produkcji Siemens, montowanymi na kolektorze wody
- przetwornik analogowy umieszczony na dnie zbiornika retencyjnego, mierzący ciśnienie hydrostatyczne słupa wody, bądź %.
- przetwornik analogowy ciśnienia na kolektorze, mierzący ciśnienie wody na podstawie którego regulowana jest praca pomp.
- elektrozawory pilotowane z cewką 24V DC.
- powiązanie przepompowni po przez istniejącą komunikację bezprzewodową z stacją SUW w Rogitach, wizualizacja stanów pracy stacji SUW w pomieszczeniu dyżurki przepompowni.

Powyższe elementy podłączone będą przewodami zgodnie z niniejszym projektem. W pomieszczeniach przewody układać w korytkach o szer. 100 i 60mm, a na zewnątrz w wykopie, jak w punkcie 1.6 dodatkowo chroniąc na całej długości rurą „AROT” ø 100.

### **1.10. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych.**

Instalację oświetleniową w hali: 1.01; 1.10 wykonać przewodem JZ-600 3 G1,5 układanym w korytkach kablowych z osprzętem hermetycznym IP 44.

Oprawy w hali montować na korytkach, a w pomieszczeniach socjalnych na suficie zgodnie z rysunkiem. Typ opraw i rozmieszczenie pokazano na rysunku E-2.

<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<i>Nr projektu/tomu:</i> <b>PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy</b> <b>Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk		<i>str. 7</i>

Instalację gniazd wtyczkowych w hali: 1.01; 1.10 wykonać przewodem JZ-600 3 G 2,5 układanym w korytkach kablowych z osprzętem hermetycznym IP 44.

Instalacja elektryczna (przewody) w pomieszczeniach socjalnych (po sprawdzeniu i uzgodnieniu z inwestorem) zostają bez zmian. Osprzęt wymienić na nowy.

### **1.11. Instalacja wyrównawcza.**

W celu wyrównania potencjałów należy ułożyć bednarkę 25x4 FeZn wzdłuż głównej trasy siłowej – korytkowej. Bednarkę należy poprowadzić po boku korytka siłowego jak na rysunku E5. Całość należy połączyć z instalacją odgromową przez spawanie do przewodu uziemiającego, lub uziomu.

Do tak położonej bednarki połączyć wszystkie metalowe elementy (silniki, rozdzielnice – szynę PE, korytka, rurociągi i inne) przewodem LY16 i LY6 żółto – zielonym.

Przekrój każdego przewodu ochronnego nie będącego częścią wspólnego układu przewodów lub jego osłona nie powinien być w żadnym przypadku mniejszy niż: 2,5 mm<sup>2</sup> w przypadku stosowania ochrony przed mechanicznymi uszkodzeniami, 4 mm<sup>2</sup> w przypadku niestosowania ochrony przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Przekrój przewodów	Minimalny przekrój
$S < 16$	$S$
$16 < S < 35$	16
$S > 35$	$S/2$

### **1.12. Ochrona przeciwprzepięciowa..**

W celu ochrony przeciwprzepięciowej dobrano ograniczniki przepięci klasy 1+2, DEHNventil DV M TNS 255 (951 400). Ograniczniki zainstalowane w rozdzielnicy RG, rys. E-1 i E-7.

Dane ogranicznika:

-poziom ochrony  $U_p < 1,25 \text{ kV}$

-prąd udarowy  $I_{imp} \sim 100 \text{ kA}$

-maksymalne dobezpieczenie 125A gG

-maksymalne dopuszczalne napięcie  $U_c 440/400 \text{ VAC}$

### **1.13. Instalacja odgromowa.**

Istniejącą instalację odgromową na budynku Przepompowni wymienić na nową.

Zwody poziome wykonać z pręta FeZn  $\varnothing 8 \text{ mm}$  mocowane do wsporników klejonych do podłoża dachu. Przewody odprowadzające wykonać z pręta FeZn  $\varnothing 8 \text{ mm}$  (na

<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<i>Nr projektu/tomu:</i> <b>PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy</b> <b>Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk	str. 8	

odcinku od zwołu do złącza probierczego) i ułożyć je na uchwytych dystansowych. Zaciski kontrolne montować na wysokości 1,4m od ziemi. Przewód uziemiający wykonać bednarką FeZn 25x4 i połączyć z uziomem przez spawanie. Całość wykonać zgodnie z PN-EN 62305: 2011 „Ochrona odgromowa”.

#### **1.14. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym.**

Zastosowane urządzenia i aparaty zapewniają skuteczną ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dotykowa) projektuje się samoczynne wyłączenie napięcia. Elementy zapewniające samoczynne wyłączenie zasilania stanowią wyłączniki z członami zwarciovymi elektromagnetycznymi firmy Eaton (CLS, FAZ), wkładki topikowe. Jako środek uzupełniający ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano do zabezpieczeń obwodów gniazd i oświetlenia zewnętrznego wyłączniki różnicowoprądowe typ A o znamionowym prądzie różnicowym równym  $I_{\Delta n}=30 \text{ mA}$   $I_n=40\text{A}$  firmy Eaton CF16-40/4/003 30 i CF16/40/2/03.

Projektowana instalacja pracującej w układzie TN-S. Maksymalny czas wyłączenia zwarć 5 sek. - dla wlv oraz 0.4 sek. – dla obwodów odbiorczych.

#### **1.15. Wyłącznik przeciwpożarowy.**

Wyłączanie zasilania realizowane jest przy pomocy przeciwpożarowego wyłącznika prądu usytuowanego przy głównym wejściu do budynku. Wyłącznik jw. to przycisk w obudowie z szybką (GEWISS 6W42 201, IP 55), z którego podawany jest sygnał do SZR. SZR wyłącza wyłącznik główny i blokuje załączenie wyłącznika agregatu (lub odwrotnie wyłącza wyłącznik agregatu i blokuje załączenie wyłącznika głównego), wykorzystując podnapięciowy bezzwłoczny wyzwalacz (wyzwalacz zanikowy). Obok przycisku umieścić napis o treści „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu” wykonany w sposób trwały i czytelny. Między przyciskiem a SZR ułożyć przewód o odporności ogniowej E-90, PH90 HDGS 2x1,5.

#### **1.16. Informacje BLOZ**

Informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia na budowie.

Zakres robót:

- Przygotowanie podłoża pod montaż osprzętu instalacyjnego, przewodów i kabli
- Układanie przewodów i kabli
- Montaż osprzętu instalacyjnego
- Zabezpieczenie przewodów i kabli
- Pomiary instalacji

Wykaz obiektów budowlanych – budynek przepompowni wody pitnej.

Elementy działki, mogące stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia nie występują.

Przewidywane zagrożenia:

- Porażenie prądem elektrycznym (elektronarzędzi, przedłużacze itp.)



<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<i>Nr projektu/tomu:</i> <b>PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy</b> <b>Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk		<i>str. 9</i>

- Ostre i wystające przedmioty, urazy ciała (zbrojenie konstrukcji, blachy i pręty)
- Wszystkie zagrożenia na terenie budowy i przez czas prowadzenia robót.

Przed przystąpieniem do prac należy przeprowadzić z pracownikami szkolenia ogólne, podstawowe i stanowiskowe z zasad BHP przy pracach niebezpiecznych. Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszystkie elektronarzędzia muszą mieć atest i być używane zgodnie z ich specyfikacjami.

### **1.17. Uwagi końcowe.**

- Przewody z izolacją 750V należy układać w korytkach na tynku, w pomieszczeniach socjalnych p.t., jeśli nie podano inaczej.
- Należy stosować materiały i urządzenia posiadające certyfikaty i dopuszczenia zgodnie z prawem budowlanym.
- Po wykonaniu instalacje należy poddać sprawdzeniu zgodnie z normą PN – HD 60364 – 6: 2016-07. Na przeprowadzone badania sporządzić odpowiednie protokoły.
- Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji należy opracować i zapoznać obsługę z instrukcją eksploatacji urządzeń.
- Wszystkie urządzenia systemu zainstalować wg DTR producentów z uwzględnieniem wszystkich uwag zawartych w niniejszym projekcie oraz w specyfikacji technicznej.
- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i dobrą praktyką zawodową branży budowlanej.
- Prace należy wykonywać pod nadzorem osób uprawnionych.
- Prace wykonawcze skoordynować z innymi branżami.
- Oferent korzystając ze swojej wiedzy technicznej powinien w wycenie uwzględnić materiały dodatkowe nie ujęte w którejkolwiek części opracowania projektowego lub kosztorysowego, ale wynikające z technologii i logiki budowania instalacji elektrycznej. W przypadku stwierdzenia nieścisłości, niekompletności instalacji zawartych w projekcie stanowiącego podstawę do wyceny należy wystąpić do inwestora o wyjaśnienie.
- Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować dokumentację powykonawczą.
- **W projekcie można stosować osprzęt i urządzenia elektryczne inne niż dobrano w projekcie, ale muszą posiadać takie same parametry techniczne.**

<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<i>Nr projektu/tomu:</i> <b>PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy</b> <b>Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk	str. 10	

## 2. Obliczenia techniczne.

### 2.1. Bilans mocy.

Zestawienie mocy w załączniku Nr 1.

### 2.2. Moc szczytowa .

#### 2.2.1. Zasilanie podstawowe/ zasilanie z agregatu.

**Po = 77,43 kW**

Wsp. jednoczesności	$k_j = 0,8$	
Moc szczytowa	$P_s = 61,18$	kW
Prąd obliczeniowy	$I_B = 103,10$	A (przy $\cos \varphi 0,86$ )
Moc pozorna	$S = 71,14$	kVA
Moc bierna	$Q = 36,76$	kVAr

Dobrano:

- zabezpieczenie główne w T-1352: gG 200A
  - zasilanie RG z T-1352 - wyłącznik NZMN2-A160, EATON
  - zasilanie z agregatu - wyłącznik NZMN2-VE250, EATON
- obliczenia w załączniku Nr 2.

### 2.3. Dobór kabli i przewodów.

Dane i wyniki obliczeń zestawiono w tabeli nr 2. Kable, przewody i zabezpieczenia (wyłączniki) dobrano zgodnie z normą PN – IEC 60364- 4 – 43 „Ochrona przed prądem przetężeniowym”. Obciążalność długotrwałą przewodu przyjęto na podstawie PN – IEC 60364 -5 – 523.

Kierując się wytycznymi zawartymi w punkcie 525 PN – IEC 60364 – 5 – 52 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie”, przyjęto aby łączny spadek napięcia pomiędzy rozdzielnią nn transformatora, a odbiornikiem, nie przekraczał 4,5%.

### 2.4. Ogrzewanie elektryczne.

**Moc grzejnika** dobrano w prosty sposób. Przyjęto, że - w przybliżeniu - na 1 m<sup>2</sup> powierzchni trzeba dostarczyć:

- 100 W – w starych budynkach,
- 75 W – w nowych, dobrze zaizolowanych ciepłnie domach.

<b>Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie</b>	<i>Nr projektu/tomu:</i> <b>PW-03/16/S</b>	<b>Projekt budowlany i wykonawczy Branża elektr i AKPiA</b>
Centrum Badawczo-Wdrożeniowe UNITEX Sp. z o.o. ul. Astronomów 9, 80-299 Gdańsk		<i>str. 11</i>

W pomieszczeniach przyjęto temperaturę 20°C

Wielkości te można odnieść do kubatury pomieszczeń, otrzymamy wtedy średnio 40 W/m<sup>3</sup>.

Lp.	Nazwa/nr	Pow [m]	h [m]	Kubatura [m]	Moc [kW]	Moc grzejnika [kW]
1	Dyżurka 1.02	10,00	3,40	34,00	1,36	1,50
2	Pom. Gospodarcze 1.03	5,50	3,40	18,70	0,75	1,00
3	Korytarz 1.04	5,70	3,40	19,38	0,78	1,00
4	Warsztat 1.08	8,80	3,40	29,92	1,20	1,50
5	Szatnia 1.09	10,60	3,40	36,04	1,44	1,50
				<b>RAZEM</b>	<b>5,52</b>	<b>6,50</b>

**BILANS MOCY**  
**Przepompownia, ul. Szkolna 1, 14-500 Braniewo**

Załącznik 1

**Zestawienie mocy - RG**

Lp.	Nazwa	Moc Pz [kW]	kz	Moc Po [kW]
1	Chlorownia RG-CH	4,00	0,5	2
2	Zestaw gniazd ZG	20,00	0,5	10
3	Napęd bramy ogrodzenia	3,00	0,5	1,5
4	Gniazda wtyczkowe grzejników elek.	6,50	1	6,5
5	Gniazda wtyczkowe 230V	9,00	0,3	2,7
6	Gniazda wtyczkowe 400V	1,00	0,5	0,5
7	Bojler	1,50	1	1,5
8	Oświetlenie	1,48	0,5	0,74
9	Oświetlenie zewnętrzne	0,49	1	0,49
10	Automatyka	1,00	1	1
11	Pompa 1	22,00	0,5	11
12	Pompa 2	22,00	0,5	11
13	Pompa 3	22,00	0,5	11
14	Pompa 4	22,00	0,5	11
15	Wentylator	0,55	1	0,55
16	Rezerwa	10,00	0,5	5
	<b>Razem</b>	<b>146,52</b>		<b>76,48</b>

**Zasilenie podstawowe/agregat**

Po	76,48	kW
kj	0,8	-
Ps	61,18	kW
S	71,14	kVA
Q	36,30	kVAr
cosφ	0,86	-

Dobór grzejników

Lp.	Nazwa/nr	Pow. [m <sup>2</sup> ]	Wys. [m]	Kub. [m <sup>3</sup> ]	Moc [kW]	Moc grzej. [kW]
1	Dyżurka 1.02	10,00	3,40	34,00	##	1,50
2	Pom. gosp. 1.03	5,50	3,40	18,70	##	1,00
3	Korytarz 1.04	5,70	3,40	19,38	##	1,00
4	Warsztat 1.08	8,80	3,40	29,92	##	1,50
5	Szatnia 1.09	10,60	3,40	36,04	##	1,50
				RAZEM	##	

## DOBÓR ZABEZPIECZEŃ I KABLI / PRZEWODÓW

Przepompownia, ul. Szkolna 1, 14-500 Braniewo

Załącznik nr 2

L.p.	Oznaczn. kabla	Typ kabla	Al./Cu	Przekrój kabla	Trasa kabla		U	P <sub>s</sub>	cosφ	I <sub>B</sub>	Typ zab. zwar.	I <sub>B*1,25</sub>	I <sub>n</sub>	k	I <sub>2</sub>	I <sub>z</sub>	k <sub>p</sub>	I <sub>zs</sub> =k <sub>p</sub> *I <sub>z</sub>	1,45*I <sub>zs</sub>	I <sub>B</sub> <I <sub>n</sub> <I <sub>zs</sub>	I <sub>2</sub> <1,45*I <sub>zs</sub>	I	ΔU
				[mm <sup>2</sup> ]	skąd	dokąd	[kV]	[kW]	-	[A]	-	[A]	[A]	-	[A]	[A]	-	[A]	[A]	-	-	[m]	[%]
1	10W0	YAKY 4x240	Al.	240	T-1352	RG	0,4	61,18	0,86	102,68	gG	128,36	200	1,60	320	272	1	272	394,4	tak	tak	59	0,276
2	13W1	JZ-600 4G70	Cu	70	13U1	RS	0,4	61,18	0,8	110,51	NZMN2-VE160	138,14	160	1,45	232	229	1	229	332,05	tak	tak	22	0,211
3	11W4	YKXS 5x6	Cu	6	RG	RG-CH	0,4	4	0,86	6,72	gG	8,40	32	1,60	51,2	52	0,7	36,4	52,78	tak	tak	38	0,278
4	16W2	JZ-600 5G4	Cu	4	RG	ZG1	0,4	4	0,86	6,72	C	8,40	20	1,45	29,0	40	0,7	28	40,6	tak	tak	43	0,471
5	16W8	YKXS 5x2,5	Cu	2,5	RG	Br1	0,4	3	0,65	6,67	B	8,34	16	1,45	23,2	30	0,7	21	30,45	tak	tak	24	0,316
6	19W5	YKXS 5x4	Cu	4	RG	ZG5	0,4	4	0,86	6,72	C	8,40	20	1,45	29,0	40	1	40	58	tak	tak	58	0,636
7	21W1 + 21W1.1	TOPFLEX 600-PCV 4x25	Cu	25	RG	21M1	0,4	22	0,65	48,85	PKZM4-50	61,07	50	1,45	72,5	119	1	119	172,55	tak	tak	22	0,212

Łączny spadek napięcia na końcu najdłuższego obwodu wynosi:  $\Delta U = 0,912 \text{ [%]}$

gdzie:

- U - napięcie zasilania [kV]
- P<sub>s</sub> - moc szczytowa (obliczeniowa) [kW]
- I<sub>B</sub> - prąd obliczeniowy [A]
- I<sub>n</sub> - prąd znamionowy zabezpieczenia [A]
- I<sub>2</sub> - prąd powodujący zadziałanie zabezpieczenia [A]
- I<sub>z</sub> - długotrwała obciążalność prądowa przewodu (kabla) [A]
- k<sub>p</sub> - współczynnik poprawkowy uwzględniający sposób ułożenia przewodu lub kabla
- ΔU - spadek napięcia [%]
- I<sub>zs</sub> - skorygowana długotrwała obciążalność prądowa przewodu

**SKUTECZNOŚĆ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ**  
**Przepompownia, ul. Szkolna 1, 14-500 Braniewo**

Stacja T-1352

Transformator

U= 15/0,4 kV

S= 250 kVA

$R_t = 0,0092$

$X_t = 0,0304$

Załącznik nr 3

L.p.	Miejsce zwarcia	Dane obwodu zwarcioviego							Prąd znam. zabezp.	Czas zwarcia	Prąd wyłącz.	Prąd zwarcia	$Z_k \cdot I_a$	$I'_k > I_a$
		Typ kabla	Długość	Oporności jednost.		Oporności łączne								
			l [m]	R' [Ω/km]	X' [Ω/km]	R [Ω]	X [Ω]	Z <sub>k</sub> [Ω]	I <sub>n</sub> [A]	t [s]	I <sub>a</sub> [A]	I' <sub>k</sub> [A]		
1	RG	YAKY 4x240	59	0,119	0,080	0,0232	0,0398	0,046	gG200	t< 5	1220	4086,96	56,12	tak
2	ZG5	YKXS 5x4	58	4,390	0,080	0,5325	0,0491	0,535	C20	t< 0,4	200	351,40	107	tak

UWAGA:

Przyjęto zwarcie w najbardziej oddalonym odbiorniku - ZG5

Klient:  
Wodociągi Miejskie Sp. z o. o.

ul. Olsztyńska 10  
14-500 Braniewo

Edytor:  
mgr inż. Mateusz Baranowski

ARA Przedsiębiorstwo  
Automatyki Przemysłowej Sp. z  
o.o.  
ul. Morska 7  
14-500 Braniewo

+48 55 243 20 86  
biuro@arapap.com.pl

adres projektu:  
Przepompownia wody pitnej  
ul. Szkolna 1, 14-500 Braniewo

Data:  
2016-11-04

## Załącznik 4

Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul.  
Szkolnej w Braniewie



## Spis treści

### Modernizacja przepompowni wody pitnej przy ul. Szkolnej w Braniewie

#### Teren Przepompowni

#### Budynek Przepompowni

##### Parter

##### 1.01

Zespoleńie pomieszczenia..... 3

Podsumowanie wyników EN 12464..... 4

##### 1.02

Zespoleńie pomieszczenia..... 5

Podsumowanie wyników EN 12464..... 6

##### 1.03

Zespoleńie pomieszczenia..... 7

Podsumowanie wyników EN 12464..... 8

##### 1.04

Zespoleńie pomieszczenia..... 9

Podsumowanie wyników EN 12464..... 10

##### 1.05

Zespoleńie pomieszczenia..... 11

Podsumowanie wyników EN 12464..... 12

##### 1.06

Zespoleńie pomieszczenia..... 13

Podsumowanie wyników EN 12464..... 14

##### 1.07

Zespoleńie pomieszczenia..... 15

Podsumowanie wyników EN 12464..... 16

##### 1.08

Zespoleńie pomieszczenia..... 17

Podsumowanie wyników EN 12464..... 18

##### 1.09

Zespoleńie pomieszczenia..... 19

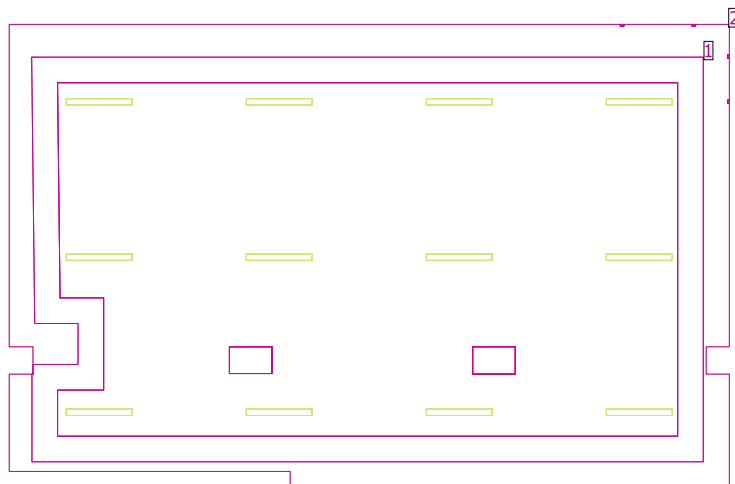
Podsumowanie wyników EN 12464..... 20

##### 1.10

Zespoleńie pomieszczenia..... 21

Podsumowanie wyników EN 12464..... 22

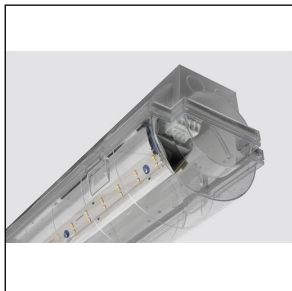
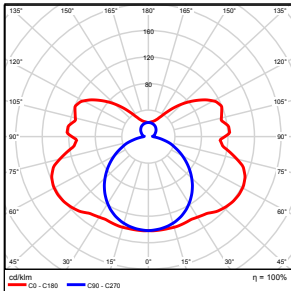
## 1.01



Wysokość pomieszczenia: 3.400 m, Współczynniki odbicia: Sufit 70.0%, Ściany 50.0%, Podłoga 20.0%, Współczynnik konserwacji: 0.80

### EN 12464-1

Powierzchnia	Wynik	Średn. (zad.)	Min.	Maks.	Min/środek	Min/maks
1 Obszar zadania wizualnego 24	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Zakres otoczenia: 0.500 m	217 (100)	172	242	0.79	0.71
Zakres otoczenia 24	Pionowe natężenie oświetlenia [lx]	211 (100)	211	211	1.00	1.00
2 Obszar tła 24	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Margines: 0.000 m	178 (33.3)	178	178	1.00	1.00

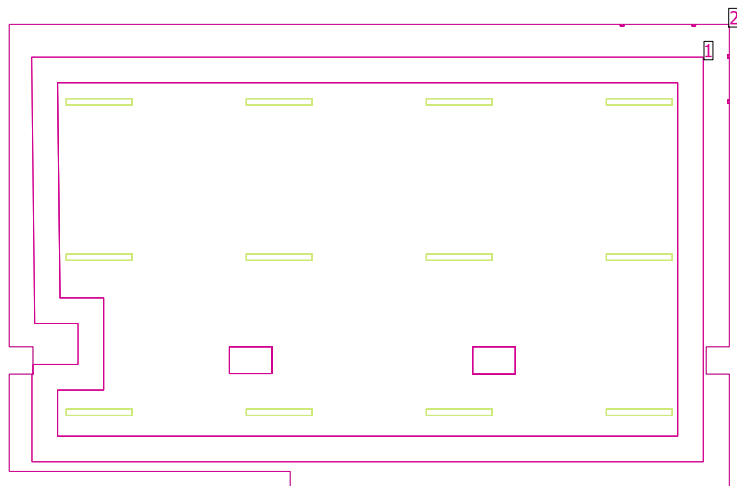
Nr.	Ilość sztuk		
1	12	ES-SYSTEM 2531451 CO.LED 144.DO opal diffuser Stopień efektywności: 99.78% Strumień świetlny lampy: 4100 lm Strumień świetlny opraw: 4091 lm Moc: 51.0 W Skuteczność świetlna: 80.2 lm/W Temperatura barwowa: 3000 K Indeks odtwarzania barw: 79	 

Łączny strumień świetlny lampy: 49200 lm, Łączny strumień świetlny oprawy: 49092 lm, Moc całkowita: 612.0 W, Skuteczność świetlna: 80.2 lm/W

Charakterystyczna wartość połączenia: Brak wyniku, ponieważ brak poziomu użytkowego

Zużycie: 950 - 1200 kWh/a od maksymalnego 4400 kWh/a

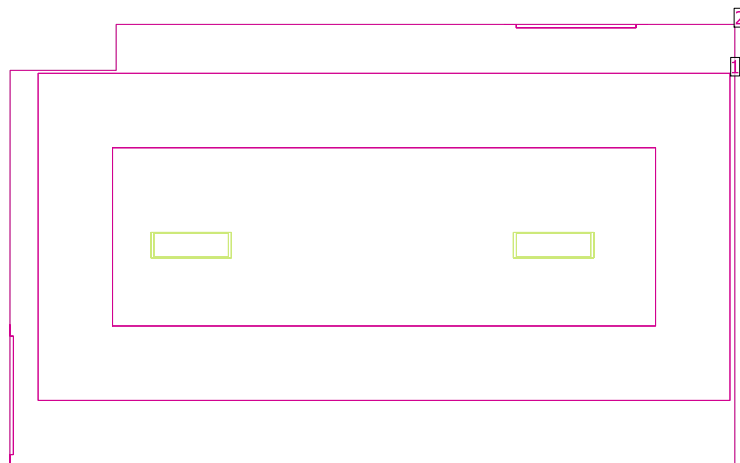
## 1.01



### EN 12464-1

Powierzchnia	Wynik	Średn. (zad.)	Min.	Maks.	Min/środek	Min/maks
1 Obszar zadania wizualnego 24	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Zakres otoczenia: 0.500 m	217 (100)	172	242	0.79	0.71
Zakres otoczenia 24	Pionowe natężenie oświetlenia [lx]	211 (100)	211	211	1.00	1.00
2 Obszar tła 24	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Margines: 0.000 m	178 (33.3)	178	178	1.00	1.00


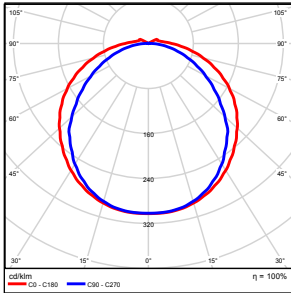
## 1.02



Wysokość pomieszczenia: 3.400 m, Współczynniki odbicia: Sufit 70.0%, Ściany 50.0%, Podłoga 20.0%, Współczynnik konserwacji: 0.80

### EN 12464-1

Powierzchnia	Wynik	Średn. (zad.)	Min.	Maks.	Min/środek	Min/maks
1 Obszar zadania wizualnego 28	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Zakres otoczenia: 0.500 m	281 (200)	238	296	0.85	0.80
Zakres otoczenia 28	Pionowe natężenie oświetlenia [lx]	243 (200)	173	292	0.71	0.59
2 Obszar tła 28	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Margines: 0.000 m	240 (50.0)	174	335	0.73	0.52

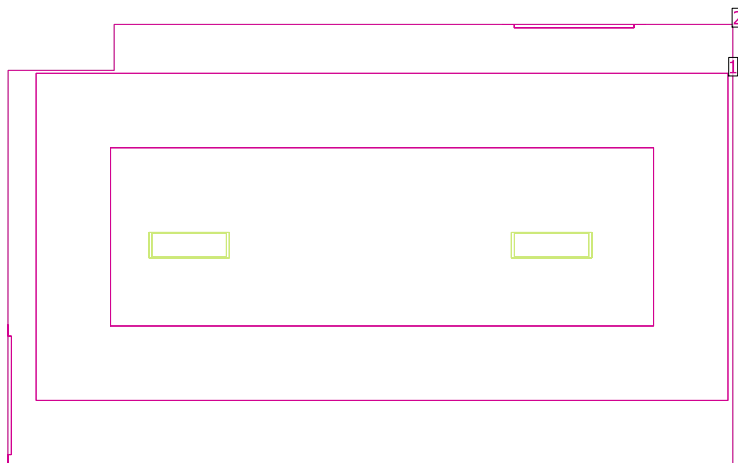
Nr.	Ilość sztuk		
1	2	<p>ES-SYSTEM 5856000 REGLUX 540</p> <p>Stopień efektywności: 100%</p> <p>Strumień świetlny lampy: 4300 lm</p> <p>Strumień świetlny oprawy: 4300 lm</p> <p>Moc: 40.0 W</p> <p>Skuteczność świetlna: 107.5 lm/W</p> <p>Temperatura barwowa: 3000 K</p> <p>Indeks odtwarzania barw: 79</p>	 

Łączny strumień świetlny lampy: 8600 lm, Łączny strumień świetlny oprawy: 8600 lm, Moc całkowita: 80.0 W, Skuteczność świetlna: 107.5 lm/W

Charakterystyczna wartość połączenia: Brak wyniku, ponieważ brak poziomu użytkowego

Zużycie: 250 - 300 kWh/a od maksymalnego 500 kWh/a

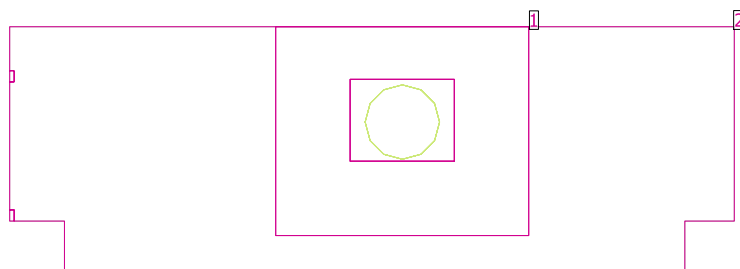
## 1.02



### EN 12464-1

Powierzchnia	Wynik	Średn. (zad.)	Min.	Maks.	Min/środek	Min/maks
1 Obszar zadania wizualnego 28	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Zakres otoczenia: 0.500 m	281 (200)	238	296	0.85	0.80
Zakres otoczenia 28	Pionowe natężenie oświetlenia [lx]	243 (200)	173	292	0.71	0.59
2 Obszar tła 28	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Margines: 0.000 m	240 (50.0)	174	335	0.73	0.52

## 1.03



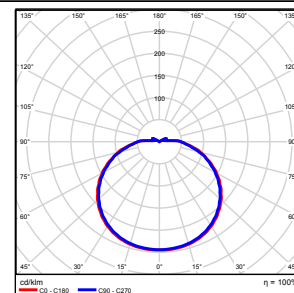
Wysokość pomieszczenia: 3.400 m, Współczynniki odbicia: Sufit 70.0%, Ściany 50.0%, Podłoga 20.0%, Współczynnik konserwacji: 0.80

### EN 12464-1

Powierzchnia	Wynik	Średn. (zad.)	Min.	Maks.	Min/środek	Min/maks
1 Obszar zadania wizualnego 30	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Zakres otoczenia: 0.500 m	287 (100)	275	295	0.96	0.93
Zakres otoczenia 30	Pionowe natężenie oświetlenia [lx]	237 (100)	176	311	0.74	0.57
2 Obszar tła 30	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Margines: 0.000 m	139 (33.3)	76.6	210	0.55	0.36

Nr. Ilość sztuk

1	1	ES-SYSTEM 5672000 TITANIA LED 500 Stopień efektywności: 100% Strumień świetlny lampy: 4600 lm Strumień świetlny oprawy: 4600 lm Moc: 51.0 W Skuteczność świetlna: 90.2 lm/W Temperatura barwowa: 3000 K Indeks odtwarzania barw: 79
---	---	--

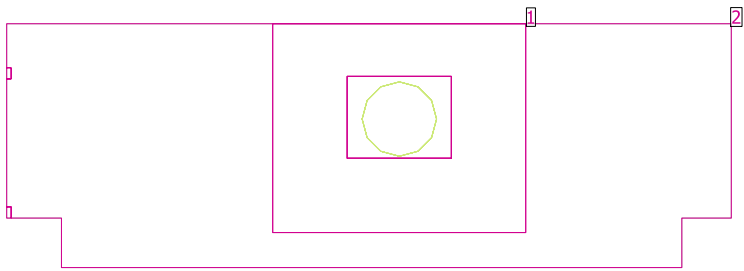


Łączny strumień świetlny lampy: 4600 lm, Łączny strumień świetlny oprawy: 4600 lm, Moc całkowita: 51.0 W, Skuteczność świetlna: 90.2 lm/W

Charakterystyczna wartość połączenia: Brak wyniku, ponieważ brak poziomu użytkowego

Zużycie: 50 - 100 kWh/a od maksymalnego 300 kWh/a

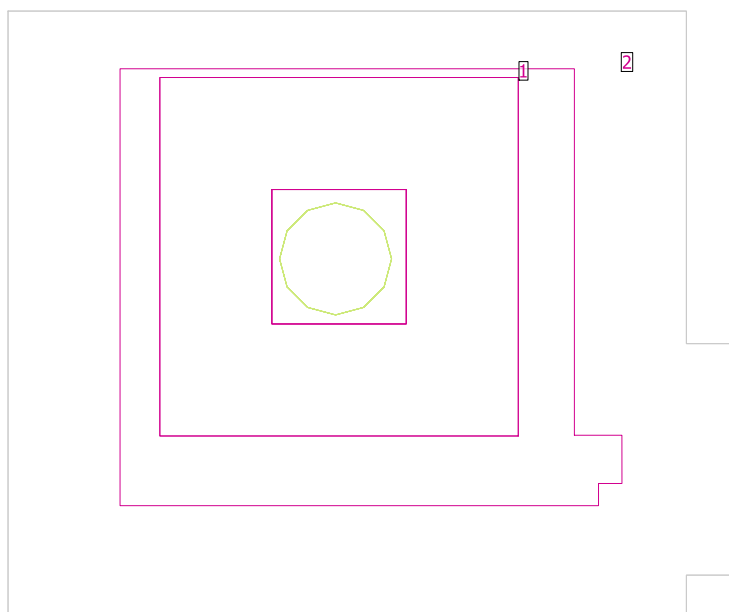
1.03



EN 12464-1

Powierzchnia	Wynik	Średn. (zad.)	Min.	Maks.	Min/środek	Min/maks
1 Obszar zadania wizualnego 30	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Zakres otoczenia: 0.500 m	287 (100)	275	295	0.96	0.93
Zakres otoczenia 30	Pionowe natężenie oświetlenia [lx]	237 (100)	176	311	0.74	0.57
2 Obszar tła 30	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Margines: 0.000 m	139 (33.3)	76.6	210	0.55	0.36

## 1.04



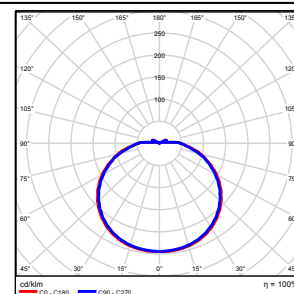
Wysokość pomieszczenia: 3.400 m, Współczynniki odbicia: Sufit 70.0%, Ściany 50.0%, Podłoga 20.0%, Współczynnik konserwacji: 0.80

### EN 12464-1

Powierzchnia	Wynik	Średn. (zad.)	Min.	Maks.	Min/środek	Min/maks
1 Obszar zadania wizualnego 35	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Zakres otoczenia: 0.500 m	220 (100)	219	221	1.00	0.99
Zakres otoczenia 35	Pionowe natężenie oświetlenia [lx]	207 (100)	190	217	0.92	0.88
2 Obszar tła 35	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Margines: 0.500 m	179 (33.3)	161	190	0.90	0.85

Nr. Ilość sztuk

1 1 ES-SYSTEM 5672000 TITANIA LED 500  
Stopień efektywności: 100%  
Strumień świetlny lampy: 4600 lm  
Strumień świetlny oprawy: 4600 lm  
Moc: 51.0 W  
Skuteczność świetlna: 90.2 lm/W  
Temperatura barwowa: 3000 K  
Indeks odtwarzania barw: 79



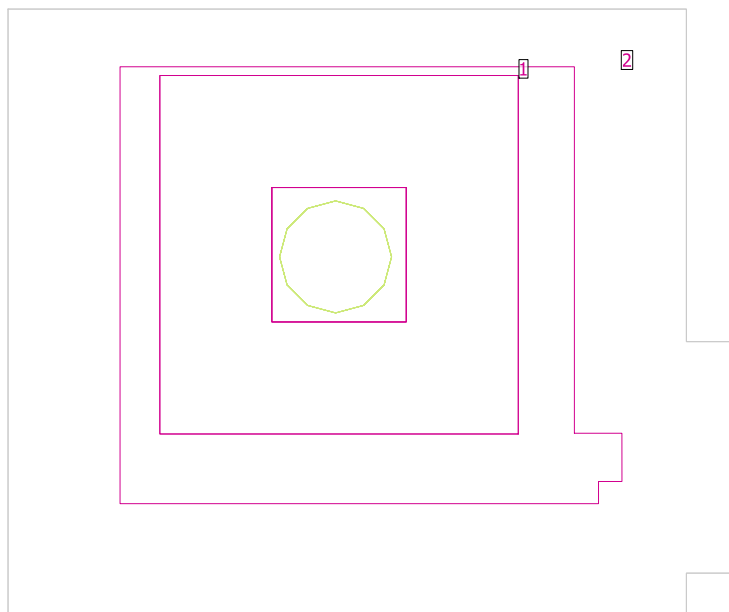
Łączny strumień świetlny lampy: 4600 lm, Łączny strumień świetlny oprawy: 4600 lm, Moc całkowita: 51.0 W, Skuteczność świetlna: 90.2 lm/W

Charakterystyczna wartość połączenia: Brak wyniku, ponieważ brak poziomu użytkowego

Zużycie: 100 kWh/a od maksymalnego 300 kWh/a



## 1.04



### EN 12464-1

Powierzchnia	Wynik	Średn. (zad.)	Min.	Maks.	Min/środek	Min/maks
1 Obszar zadania wizualnego 35	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Zakres otoczenia: 0.500 m	220 (100)	219	221	1.00	0.99
Zakres otoczenia 35	Pionowe natężenie oświetlenia [lx]	207 (100)	190	217	0.92	0.88
2 Obszar tła 35	Pionowe natężenie oświetlenia [lx] Margines: 0.500 m	179 (33.3)	161	190	0.90	0.85