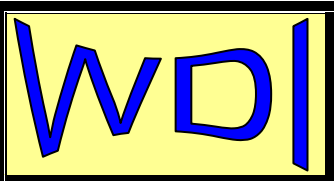


EGZ.

WDI – BIURO PROJEKTÓW I NADZORÓW BUDOWLANYCH

Spółka z o.o.



UL. OBOZOWA 60B

62- 800 KALISZ

Telefon /0-62/ 501 23 93

mail: wdikalisz@pro.onet.pl

PROJEKT TECHNICZNY

TOM 3 - BRANŻA ELEKTRYCZNA

Nazwa obiektu budowlanego: Budowa Świetlicy Wiejskiej w Miejscowości Wrąbczynkowskie Holendry

Adres obiektu budowlanego: 62-311 Wrąbczynkowskie Holendry, gmina Pyzdry

Kategoria obiektu budowlanego: IX

Jednostka ewidencyjna: 303004_5 Pyzdry

Obręb ewidencyjny: 0717 Wrąbczynkowskie Holendry

Nr działki: 261/9

Inwestor: Gmina Pyzdry
ul. Taczanowskiego 1, 62-310 Pyzdry

Nazwa i adres jednostki projektowania: WDI – BIURO PROJEKTÓW I NADZORÓW BUDOWLANYCH
Sp.z.o.o
ul. Obozowa 60b, 62 – 800 Kalisz

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR. UPR. BUD.	PODPIS
Projektant: (branża: elektryczna)	mgr inż. Adam Kurzawski specjalność: instalacyjno-inżynieryjna	495/88/UW	
Sprawdzający: (branża: elektryczna)	mgr inż. Bartłomiej Pauś specjalność: instalacyjno-inżynieryjna	WKP/0439/ POOE/16	
Opracował: (branża: elektryczna)	inż. Robert Sikora	-	

Data opracowania: 30 Stycznia 2026 r.

2.0. SPIS ZAWARTOŚCI:

lp.		numer strony
1.	Strona tytułowa projektu	1
2.	Spis zawartości projektu	2
3.	Dokumenty formalno-prawne	4
3.	Opis techniczny	18
4.	Część rysunkowa	50

2.1. SPIS DOKUMENTÓW FORMALNO-PRAWNYCH

lp.	dokument	numer strony
1.	Oświadczenie	4
2.	Kopia uprawnień projektanta br. elektryczna	6
3.	Kopia uprawnień sprawdzającego br. elektryczna	8
4.	Kopia przynależności do izby zawodowej projektanta br. elektryczna	10
5.	Kopia przynależności do izby zawodowej sprawdzającego br. elektryczna	12
6.	Kopia warunków przyłączenia	14

2.2. SPIS RYSUNKÓW

nr rysunku	tytuł	skala	numer strony
E01	Rzut Parteru - Instalacje Elektryczne i Oświetlenie Awaryjne	1:100	50
E02	Rzut Parteru - Instalacja Oświetlenia Podstawowego	1:100	51
E03	Rzut Dachy - Instalacja Piorunochronna i PV	1:100	52
E04	Projekt Zagospodarowania Terenu	1:500	53
E05	Schemat Projektowanych Wewnętrznych Linii Zasilających	-	54
E06	Schemat Projektowanej Szafki Pożarowego Wyłącznika Prądu	-	55
E07	Schemat Projektowanej Rozdzielniczy Głównej	-	56
E08	Schemat Projektowanego Zasilania Oświetlenia Zewnętrznego	-	57
E09	Schemat Projektowanej Instalacji Fotowoltaicznej	-	58
E10	Schemat Blokowy Projektowanego Zestawu Przyzywowego	-	59

OŚWIADCZENIE

Projektanta i sprawdzającego branży elektrycznej o sporządzeniu projektu technicznego zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ja niżej podpisany:	Adam Kurzawski	Bartłomiej Pauś
Numer uprawnień:	495/88/UW	WKP/0439/POOE/16
Numer przynależności do izby:	WKP/IE/6985/02	WKP/IE/0085/15

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt. 3 i ust. 3e obowiązującego Prawa Budowlanego
(Dz. U. 2025 poz. 418 z późn. zm.)

oświadczamy, że projekt techniczny w branży elektrycznej opracowany dla:

Gmina Pyzdry
ul. Taczanowskiego 1, 62-310 Pyzdry

dotyczący:

Budowa Świetlicy Wiejskiej w Miejscowości Wrąbczynkowskie Holendry
62-310 Wrąbczynkowskie Holendry, gm. Pyzdry, działka nr 261/9, jedn. ewidencyjna
303004_5 Pyzdry, obręb ewidencyjny 0717 Wrąbczynkowskie Holendry

sporządziłem zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Ostrów Wielkopolski, dnia 30.01.2026r.

.....
(podpis)

Ostrów Wielkopolski, dnia 30.01.2026r.

.....
(podpis)

Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233 Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych zamieszczonych powyżej.

Wrocław, dnia 25.XI. 1988 r.

URZĄD WOJEWÓDZKI WE WROCŁAWIU
WYDZIAŁ GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ I ARCHITEKTURY
pl. Powstańców Warszawy 1

Nr 495/88/UW

DECYZJA
O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 5 ust. 1, § 7,

i § 13, ust. 1, pkt. 4, lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska

z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8,

poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(ka) Adam KURZAWSKI
(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzoŃy(a) dnia 18 listopad 1957 r. w Koźminie

posiada przygotowanie zawodowe uprawniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta i kierownika budowy i robót
(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno — inżynieryjnej
(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

Za Zgodność z Oryginałem:
mgr inż. Adam Kurzawski

Obywatel(ka) Adam Kurzawski jest upoważniony(a) do:
(imię i nazwisko)

1. do sporządzania projektów instalacji elektrycznych.
2. do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego w zakresie instalacji elektrycznych.

Otrzymuje:

mgr inż. Adam Kurzawski

ul. Nowowiejska 9/1

Milicz:

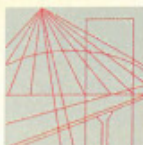


[Signature]
mgr inż. arch. Mieczysław Sarna

m.p.

(podpis i pieczęć)

Za Zgodność z Oryginałem:
mgr inż. Adam Kurzawski



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIB-OKK-EP-0054-429/2016

Poznań, dnia 20 grudnia 2016 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 1 oraz art. 13 ust. 1, 2 oraz ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB
otrzymuje

Pan

Bartłomiej Michał Pauś

magister inżynier

kierunek: Elektrotechnika

urodzony dnia 03 września 1984 r. w Ostrowie Wielkopolskim

UPRAWNIENIA BUDOWLANE **nr ewidencyjny WKP/0439/POOE/16**

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Za Zgodność z Oryginałem:
mgr inż. Adam Kurzawski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1 i 5 ustawy Prawo budowlane Pan Bartłomiej Michał Pauś jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:


- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

bez ograniczeń.

Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjnej metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:..... 

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:..... 

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:..... 

Otrzymują:

1. Pan Bartłomiej Michał Pauś
63-405 Sieroszewice, Strzyżew ul. Kolonia 76
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego
4. a/a

Za Zgodność z Oryginałem:
mgr inż. Adam Kurzawski



P O L S K A
I Z B A
I N Ź Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-FML-733-YL3 *

Pan Adam Kurzawski o numerze ewidencyjnym WKP/IE/6985/02
adres zamieszkania ul. Dembińskiego 10/14, 63-400 Ostrów Wlkp.
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-02 roku przez:

Wojciech Ratajczak, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piiib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Za Zgodność z Oryginałem:
mgr inż. Adam Kurzawski



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-I7R-1TP-XY4 *

Pan Bartłomiej Pauś o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0085/15

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-31 11:06:23 roku przez:

Wojciech Ratajczak, Zastępca Przewodniczącego Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Za Zgodność z Oryginałem:
mgr inż. Adam Kurzawski

Numer P/25/091469	Miejscowość Słupca	Data 25-11-2025
-------------------	--------------------	-----------------

WARUNKI PRZYŁĄCZENIA

DO SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ ENERGA-OPERATOR SA

Oddział w Kaliszu

1. Przyłączany obiekt:
Nazwa: ŚWIETLICA WIEJSKA
Adres (Nr działki): Wrąbczynkowskie Holendry, ul. -
gm. Pyzdry, działka numer 261/9
2. Grupa przyłączeniowa: grupa V
3. Moc przyłączeniowa: 40 kW
4. Miejsce przyłączenia:
GPZ - Zagórów [08004]
Linia 15 kV Linia Nr 08422 GPZ Zagórów-Pyzdzy [SN8-08004/22]
Stacja SN/nn Wrąbczynkowskie Holendry [80340]
Obwód nn Linia kablowa - kier. Szkoła Podstawowa [80340-03]
Obiekt Obwód [nN] Linia kablowa - kier. Szkoła Podstawowa [80340-03]
5. Miejsce dostarczania energii elektrycznej:
- zaciski na ostatniej listwie zaciskowej, licząc od strony zasilania, w kierunku instalacji odbiorczej w złączu kablowym zintegrowanym z układem pomiarowo-rozliczeniowym.
6. Rodzaj przyłącza: kablowe
7. Zakres prac niezbędnych do realizacji przyłączenia oraz wymagania w zakresie wyposażenia niezbędnego do współpracy z siecią:
7.1. Zakres inwestycji realizowanych przez ENERGA-OPERATOR SA
7.1.1. Urządzenia WN i SN:
- nie dotyczy
7.1.2. Stacja transformatorowa:
- nie dotyczy
7.1.3. Urządzenia nn:
a) w zakresie przyłącza:
Pobudować przyłącze kablowe kablem typu NA2XY (YAKXS) o przekroju wynikającym z obliczeń, lecz nie mniejszym niż 4x35mm² ze złącza kablowego nr ZK-1 (stacja transformatorowa 15/0,4kV nr 80340, obwód nr 3) do złącza kablowo-pomiarowego typu P1-Rs/LZV/LZR/F, które należy usytuować na działce nr 261/9 drogą (działka nr 99) przy działce nr 261/10 w zależności od możliwości technicznych, w sposób dostępny dla służb technicznych Przedsiębiorstwa energetycznego (częścią czołową do drogi).
b) w zakresie rozbudowy sieci:
- nie dotyczy
7.1.4. Wyposażenie urządzeń, instalacji lub sieci, niezbędne do współpracy z siecią, do której instalacje lub sieci są przyłączane:
- nie dotyczy
7.1.5. Zabezpieczenie sieci przed zakłóceniami elektrycznymi powodowanymi przez urządzenia, instalacje lub sieci wnioskodawcy:
Zainstalowane urządzenia i instalacje nie mogą wprowadzać zakłóceń do sieci rozdzielczej. Obciążenie winno być rozłożone równomiernie na poszczególne fazy. W przypadku posiadania urządzeń lub instalacji mogących wprowadzić zakłócenia do sieci rozdzielczej należy zastosować odpowiednie urządzenia eliminujące wprowadzanie zakłóceń.
7.1.6. Dostosowanie przyłączanych urządzeń, instalacji lub sieci do systemów sterowania dyspozytorskiego:
- nie dotyczy
7.1.7. Demontaże:
- nie dotyczy
7.2. Zakres inwestycji realizowanych przez Podmiot Przyłączany:
Zasilanie obiektu wykonać zalicznikowo z pobudowanego jw. złącza kablowo-pomiarowego.
Instalację odbiorczą przygotować zgodnie z obowiązującymi przepisami w tym również w zakresie ochrony przeciwporażeniowej i przepięć, do ustalonej granicy stron i miejsca do zainstalowania układu pomiarowego. Minimalne przekroje w.l.z. 10mm² Cu.
8. Wymagany stopień skompensowania mocy biernej:
tgφ QI: 0.4
tgφ QIV: 0
9. Wymagania dotyczące układu pomiarowo-rozliczeniowego i systemu pomiarowo-rozliczeniowego:
9.1. Miejsce zainstalowania:

- Zgodnie z zapisami rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego układ pomiarowo-rozliczeniowy (tzn. liczniki oraz inne urządzenia służące bezpośrednio lub pośrednio do pomiarów i rozliczeń) dostarcza przedsiębiorstwo zajmujące się przesyłaniem i dystrybucją energii elektrycznej. W związku z tym zabudowa układu pomiarowo-rozliczeniowego odbędzie się kosztem oraz staraniem Energa-Operator S.A. Oddział w Kaliszu.

- | | | | |
|-------|---|---------------------------------|-----|
| 10.1. | Dotyczy sieci o napięciu do 1 kV: | | |
| a) | Układ sieci | TN-C | |
| b) | Napięcie znamionowe sieci | 0,4 | kV |
| c) | Maksymalny prąd zwarciovowy w sieci | 26 | kA |
| | Rzeczywistą wartość prądu zwarciovowego oblicza projektant. | | |
| d) | System ochrony od porażeń | Samoczynne wyłączenie zasilania | |
| 10.2. | Dotyczy sieci o napięciu powyżej 1 kV: | | |
| a) | Sposób pracy punktu neutralnego sieci | - | |
| b) | Napięcie znamionowe sieci | - | kV |
| c) | Prąd zwarcia doziemnego | - | A |
| d) | Czas wyłączenia zwarcia doziemnego | - | s |
| e) | Moc zwarciova na szynach 15 kV | - | MVA |
| f) | Czas wyłączenia zwarcia wielofazowego | - | s |

11. Dane znamionowe urządzeń, instalacji i sieci oraz dopuszczalne graniczne parametry ich pracy

Rodzaj urządzenia/instalacji/sieci	Napięcie znam. [kV]	Moc znam. [kW]	Prąd rozruchu [A]

- 12.1. Dotyczy projektu budowlanego:

- a) Wymagana jest dokumentacja projektowa.
- b) Przy opracowaniu dokumentacji projektowej należy korzystać z rozwiązań typowych i powtarzalnych oraz zachować wymagania zawarte w aktualnie obowiązujących przepisach.
- c) Dokumentacja projektowa urządzeń zasilających w zakresie objętym niniejszymi warunkami przyłączenia wraz z projektowanym układem pomiarowym podlega sprawdzeniu przez nas przed przystąpieniem do realizacji inwestycji.
- d) Opracowany projekt budowlany sieci elektroenergetycznej winien zawierać Wytyczne Realizacji Inwestycji, które w maksymalny sposób muszą uwzględniać realizację zadania w technologii PPN (prac pod napięciem) oraz ograniczać do minimum czas wyłączeń urządzeń elektroenergetycznych spod napięcia zgodnie z obowiązującą w ENERGA-OPERATOR SA procedura pn. " Standardy dotyczące ograniczenia przerw planowanych".

- nie dotyczy

- nie dotyczy

- 12.4. linie wymagane
- nie dotyczy

- 15

14. Przy realizacji niniejszych warunków przyłączenia należy uwzględnić wymagania określone w Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej obowiązującej na terenie działania ENERGA-OPERATOR SA.
15. Standardy jakościowe energii elektrycznej określa Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 roku (Dz.U. Nr 93 poz. 623 z 2007 r.).
ENERGA-OPERATOR SA nie zapewnia bezprzerwowej dostawy energii do sieci elektroenergetycznej dla ww. obiektu. Należy liczyć się z możliwością przerw w dostawie energii elektrycznej. Bezprzerwową dostawę energii elektrycznej można zapewnić jedynie poprzez zainstalowanie własnego źródła energii (np. agregatu prądotwórczego, urządzenia UPS, itp.) po uprzednim uzgodnieniu warunków jego instalacji z ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu
16. Zawarcie umowy o przyłączenie stanowi podstawę do rozpoczęcia realizacji prac projektowych i budowlano-montażowych, na zasadach określonych w tej umowie. Projekt umowy o przyłączenie stanowi załącznik do niniejszych warunków.
17. Warunki przyłączenia są ważne 2 lata od dnia ich doręczenia.
Po zawarciu umowy o przyłączenie warunki przyłączenia ważne są w okresie obowiązywania umowy o przyłączenie.
18. Działając na podstawie art. 7 ust. 14 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 roku – Prawo energetyczne (Dz. U. nr 54 poz. 348 z późn. zm.) w związku z art. 34 ust. 3 pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. nr 89 poz. 414 z późn. zm.) ENERGA-OPERATOR SA oświadcza, że zapewni dostawę energii dla obiektu przyłączanego:
- po przyłączeniu obiektu do sieci elektroenergetycznej na podstawie niniejszych warunków przyłączenia oraz w oparciu o umowę o przyłączenie, jaka zostanie zawarta pomiędzy Podmiotem Przyłączanym a ENERGA – OPERATOR SA,
- po zawarciu umowy o świadczenie usług dystrybucji lub umowy kompleksowej.
Niniejsze oświadczenie jest oświadczeniem w rozumieniu art. 34 ust. 3, pkt. 3 ustawy - Prawo budowlane.

 Wysocki Krzysztof
OPRACOWAŁ

Kierownik
Działu Przyłączeń

Arkadiusz Wawrzyniak
ZATWIERDZIŁ

Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu Rejon Dystrybucji w Słupcy
ul. Bolesława Prusa 3, 62-400 Słupca

I. Opis branża elektryczna.

1. Przedmiot opracowania.

Projekt **techniczny** instalacji elektrycznych wewnętrznych dla „**Budowy Świetlicy Wiejskiej w Miejscowości Wrąbczynkowskie Holendry**”, Wrąbczynkowskie Holendry, gm. Pyzdry; obręb 0717 Wrąbczynkowskie Holendry, jednostka ewidencyjna 303004_5 Pyzdry, działka nr 261/9.

Dla: **Gmina Pyzdry**
ul. Taczanowskiego 1, 62-310 Pyzdry

2. Podstawa opracowania.

- projekt techniczny br. architektoniczno-budowlanej
- obowiązujące przepisy i normy
- uzgodnienia z Inwestorem

3. Zakres opracowania.

- Zasilanie obiektu
- Rozdzielnice elektryczne
- Instalacja 3 fazowa i technologiczna
- Instalacja oświetlenia, gniazd 230V, urządzeń 400V
- Instalacje zewnętrzne
- Instalacja fotowoltaiczna
- Instalacja przyzywowa
- Instalacja przeciwporażeniowa
- Instalacja wyrównawcza
- Instalacja przepięciowa
- Ochrona przeciwpożarowa
- Instalacja piorunochronna
- Informacje BIOZ
- Przepisy i normy
- Uwagi końcowe
- Obliczenia

4.1..1. Zasilanie obiektu.

Zasilanie obiektu odbywać się będzie z sieci elektroenergetycznej z przyłącza kablowego (wg odrębnego opracowania Energa Operator). Złącze kablowo-pomiarowe zostanie usytuowane na działce podmiotu przyłączanego. Proponowana lokalizacja została wskazana na planie zagospodarowania terenu, ostateczna lokalizacja zostanie uzgodniona i zaprojektowana przez Energa Operator.

Wytypowano projektowany kabel YAKXS 5x35mm² do ułożenia od projektowanego złącza kablowego (własność Energa Operator) do projektowanej Szafki Pożarowego Wyłącznika Prądu zlokalizowanej przy obiekcie świetlicy wiejskiej. Następnie od Szafki PWP należy ułożyć kabel N2XH-J 5x35mm² do projektowanej Rozdzielnicy Głównej zlokalizowanej wewnątrz obiektu. Kabel należy zabezpieczyć bezpiecznikiem według warunków przyłączenia w złączu kablowo-pomiarowym (własność Energa Operator).

Wprowadzenie kabla do projektowanej Szafki PWP wykonać rurami osłonowymi z tworzywa sztucznego N450 Ø75.

Wprowadzenie kabla do Rozdzielnicy Głównej obiektu wykonać rurami osłonowymi z tworzywa sztucznego N450 Ø75 układanymi pod posadzką lub wprowadzenie kabla wykonać korytkiem kablowym, w tym celu należy ułożyć rury lub korytko w trakcie prac budowlanych.

Na zewnątrz obiektu WLZ-ty układać w ziemi według planu zagospodarowania terenu.

W przypadku przekroczenia mocy Inwestor wystąpi z wnioskiem o wzrost mocy do zakładu energetycznego aby pokryć zapotrzebowanie na energię dla istniejącego obiektu:

Moc szczytowa $P_s = 40kW$

Moc szczytowa, ze względów technologicznych może ulec zmianie.

PWP.

Wyłączanie awaryjne nastąpi po zadziałaniu przycisku pożarowego wyłącznika prądu umieszczonego na zewnątrz przy wejściu głównym do obiektu świetlicy wiejskiej.

Kabel sterujący wyłączeniem pożarowego wyłącznika prądu należy układać w sposób zapewniający odporność ogniową 60 minutową i ciągłość dostawy energii elektrycznej. Projektuje się pożarowy wyłącznik prądu (PWP) w **formie certyfikowanego zestawu** zgodnego z obecnie obowiązującymi przepisami. Szafka PWP została zlokalizowana na zewnątrz obiektu bezpośrednio przy ścianie obiektu świetlicy wiejskiej, dokładna lokalizacja według zagospodarowania terenu i rzutu parteru.

Zadziałanie pożarowego wyłącznika prądu nie może pozbawić zasilania urządzeń i instalacji wykorzystanych do celów ochrony pożarowej obiektu.

Szafka pożarowego wyłącznika prądu będzie w wykonaniu wolnostojącym, z płyt termoutwardzalnych odpornych na promieniowanie UV, szczelnym IP44, IK10, drugiej klasy ochronności.

Wytyczne dla instalacji fotowoltaicznej:

Ochrona przeciwpożarowa instalacji fotowoltaicznej ma polegać na wyłączeniu zasilania po stronie prądu stałego DC, która powinna zostać zrealizowana za pomocą optymalizatorów zamontowanych na łańcuchach paneli (przy każdym panelu). Optymalizatory z funkcją SafeDC ograniczają napięcie do 1,0Vdc na panel przy braku zasilania po stronie AC, czyli wyłączeniu pożarowym. Inwerter (on-grid) w momencie zaniku napięcia powinien utracić synchronizację z siecią energetyczną i wyłączyć się. Inwerter posiada zabezpieczenie antywyspowe.

4.1..2. Rozdzielnice elektryczne.

Rozdzielnice wewnątrz obiektu zaprojektowano natynkowo z metalu lub tworzywa sztucznego, w ciągach komunikacyjnych zaleca się przez strażaków stosowanie obudów rozdzielnic z metalu.

W projektowanych rozdzielnicach zamontować zabezpieczenia obwodów oświetlenia, gniazd, odbiorników technologicznych. Typ i wyposażenie rozdzielnic pokazano na schematach. Obudowy rozdzielnic wykonać w obudowach metalowych na drogach ewakuacyjnych i z tworzywa sztucznego poza nimi, szafki DC i AC w wykonaniu prefabrykowanym, **prefabrykowaną szafkę Pożarowego Wyłącznika Prądu (jako certyfikowany zestaw dostosowany do aktualnych wymagań).**

Dostawca zmontowanych rozdzielnic dostarczy certyfikaty lub deklaracje zgodności wykonanych rozdzielnic z obowiązującymi normami. Rozdzielnice wyposażać w urządzenia zgodnie ze schematami.

Dopuszcza się możliwość zastosowanie innych typów urządzeń i aparatów o tych samych parametrach. Rozdzielnice wyposażać w zamki, a elementy znajdujące się pod napięciem szczelnie osłonić przegrodami i osłonami z materiału izolacyjnego. Obciążenia w rozdzielnicach należy rozłożyć równomiernie na poszczególne fazy. Rozdzielnice wykonać w systemie 5-przewodowym /L1,L2,L3,N,PE/.

4.1..3. Instalacja 3 fazowa i technologiczna.

Instalacje zasilające wykonać kablami typu N2XH-J (spełniające dyrektywę CPR) układanymi w korytkach kablowych, listwach PCW, w rurach osłonowych na uchwytych dystansowych lub podtynkowo. Izolacja przewodów nie mniejsza niż 750V.

Instalacje wykonać według załączonych schematów, na których pokazano typy i przekroje przewodów.

Instalacje zasilania urządzeń technologicznych układać w korytkach, listwach PCW, w rurach osłonowych na uchwytych dystansowych lub podtynkowo. Po montażu urządzeń wentylacyjnych oraz technologicznych w uzgodnieniu z branżami.

Urządzenia wentylacyjne i technologiczne zasilane będą z poszczególnych rozdzielnic, szczegóły według rzutów i schematów. Sterowanie wykonać zgodnie z wytycznymi branży instalacyjnej lub producenta.

4.1..4. Instalacja oświetlenia, gniazd 230V, urządzeń 400V.

W obiekcie projektuje się wykonanie następujących instalacji oświetleniowych:

- oświetlenie podstawowe wewnętrzne
- oświetlenie ewakuacyjne/kierunkowe
- oświetlenie zewnętrzne
- obwody oświetlenia
- obwody gniazd 230V i urządzeń 400V

Oświetlenie podstawowe wewnętrzne:

We wskazanych na rzutach pomieszczeniach oprawy należy zdemontować i zutylizować lub poddać recyklingowi.

Ilość i rodzaj opraw oświetleniowych dobrano na podstawie normy „Światło i oświetlenie – oświetlenie miejsc pracy – miejsca pracy we wnętrzach” PN EN 12464-1:2012 (E)

Przyjęto następujące parametry oświetleniowe:

- równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni pracy – nie mniej jak 0,7
- równomierność natężenia oświetlenia na powierzchni otaczającej miejsce pracy – nie mniej jak 0,5
- równomierność natężenia oświetlenia na drogach komunikacyjnych – nie mniej jak 0,4

Poziomy natężenie oświetlenia:

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| • pomieszczenia komunikacji | E _{śr} ≥ 100 lx |
| • pomieszczenia typu WC | E _{śr} ≥ 200 lx |
| • pomieszczenie sali | E _{śr} ≥ 300 lx |

Poziomy natężenie oświetlenia dla pozostałych pomieszczeń przedstawiono na rzutach instalacji elektrycznej.

W pomieszczeniach projektuje się oprawy typu LED z elektronicznymi układami zasilającymi. W obliczeniach przyjęto współczynnik utrzymania równy 0,70 - 0,80 – przyjmując czyste pomieszczenia oraz 3 letni cykl konserwacyjny. W ciągach komunikacyjnych – oprawy LED z elektronicznymi układami zapłonowymi.

Oprawy montować nastropowo lub podtynkowo.

Oświetlenie ewakuacyjne/kierunkowe

Na podstawie planu dróg ewakuacyjnych od branży architektonicznej należy zaprojektować instalację oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego w oparciu o oprawy LED autonomiczne z wbudowanymi bateriami akumulatorów zapewniające oświetlenie przez okres minimum jednej godziny. Oprawy załączać się będą

automatycznie w przypadku zaniku napięcia podstawowego, nie później niż 1 sekundę. Oprawa oświetlenia awaryjnego w ciągu 5 sekund od załączenia powinna osiągnąć 50% swojej nominalnej luminancji a po upływie 60 sekund 100%. Natężenie oświetlenia dróg ewakuacyjnych wymagane nie mniej niż **1 lx** przy powierzchni podłogi oraz 5 lx przy hydrantach wewnętrznych (jeżeli występują), gaśnicach (jeżeli występują), apteczkach (jeżeli występują), przyciskach PWP, przyciskach oddymiania (jeżeli występują) oraz pozostałym osprzęcie służącym ochronie pożarowej obiektu (jeżeli występuje). Natomiast natężenie oświetlenia stref otwartych nie mniej niż **0,5 lx**.

W przypadku awaryjnego zaniku napięcia zasilania w danej części obiektu, oprawy w pomieszczeniach, w których zanikło zasilanie, automatycznie i bezzwłocznie załączą się. W ciągach komunikacyjnych zainstalować piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji. W pobliżu, lecz nie dalej jak 2m, drzwi ewakuacyjnych powinna zostać zamontowana oprawa oświetlenia ewakuacyjnego (awaryjna).

W celu zapewnienia właściwej widzialności znaków kierunkowych umożliwiających bezpieczną ewakuację wskazane jest, aby oprawy oświetlenia awaryjnego/kierunkowego umieszczane były co najmniej 2m nad podłogą.

Do opraw przewody układać w rurkach i korytkach kablowych.

Przed oddaniem obiektu do użytkowania należy wykonać pomiary i próby działania oświetlenia ewakuacyjnego na projektowanych drogach ewakuacyjnych.

Oświetlenie zewnętrzne:

Na elewacji obiektu:

Oświetlenie zewnętrzne będzie realizowane oprawami typu LED montowanymi na elewacji, typ opraw i rozmieszczenie według rysunku kondygnacji parteru. Wysokość montowania opraw należy ustalić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Do opraw oświetleniowych montowanych na elewacji należy doprowadzić przewód, który należy układać w rurkach osłonowych z tworzywa sztucznego (dopuszcza się układanie przewodu bezpośrednio pod tynkiem) montowanych w ścianie za pomocą uchwyty pod tynkiem. Przewód należy wyprowadzić z poszczególnych rozdzielnic (wg schematu), zabezpieczenie i typ według schematu.

Sterowanie odbywać się będzie za pośrednictwem wyłącznika zmierzchowego z elementem światłoczułym wyprowadzonym na zewnątrz obiektu. Wyłącznik zmierzchowy należy zaprogramować w porozumieniu z Inwestorem. Szczegóły według schematu.

Oświetlenie terenu:

Oświetlenie zewnętrzne będzie realizowane oprawami LED, montowane na słupach oświetleniowych, typ i lokalizacja według rysunku zagospodarowania terenu. Należy stosować słupy z wnękami na złącze bezpiecznikowe.

Wewnątrz słupów zamontować złącza bezpiecznikowe dla montażu zabezpieczenia o wartości **Bi 4A** dla opraw. **Przewody** od złącz bezpiecznikowych do opraw stosować w izolacji 750V i przekroju Cu 3x1,5mm², **przewodzą w rurkach osłonowych** z tworzywa sztucznego.

Do złącz bezpiecznikowych montowanych w słupach oświetleniowych należy doprowadzić kabel ziemny typu YKY 0,6/1kV wyprowadzony z projektowanej Rozdzielniczy Głównej, należy układać go na głębokości 0,7m w miejscach skrzyżowania z infrastrukturą układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego oraz **w miejscu wprowadzenia go do słupa oświetleniowego zabezpieczyć rurą osłonową z tworzywa sztucznego**.

Sterowanie odbywać się będzie za pośrednictwem programatora tygodniowego 2-kanalowego oraz za pomocą styczników modułowych NO.

Propozycja sposobu sterowania. Sterowanie odbywać się będzie za pomocą programatora tygodniowego, który sterować będzie cewkami styczników, które załączą oświetlenie. Programator należy zaprogramować w jakich godzinach i w jakie dni oświetlenie terenu ma być załączane.

Uziemienie słupów oświetleniowych wykonać bednarką Fe/Zn 25x4mm. Bednarkę należy układać we wspólnym wykopie wraz z kablem zasilającym. Bednarkę należy ułożyć 10cm poniżej kabla na minimalnej głębokości 0,8m, między słupami oświetleniowymi. Połączenie bednarki ze słupem wykonać przynajmniej dwoma śrubami, np. do podstawy słupa przy fundamencie.

Obwody oświetlenia:

Obwody oświetlenia zaprojektowano przewodem typu N2XH-J 3/4x1,5/2,5mm² z osprzętem podtynkowym/natynkowym 10A. Łączniki, przełączniki i przyciski montować na wysokości 1,3m do 1,4m od podłogi.

We wskazanych na rzucie pomieszczeniach załączanie oświetlenia podstawowego odbywać się będzie za pośrednictwem mikrofalowej czujki ruchu, która wykrywa obecność człowieka i załącza oświetlenie. Czułość i czas działania poszczególnych czujników ruchu należy wyregulować na etapie wykonawstwa.

Łączniki montować powyżej, i w odległości minimum 60cm od wylewek wody.

Przewody układać w rurkach RB, pod tynkiem.

W pomieszczeniach z wanną lub brodzikiem oprawy i przewody montować/układać poza strefami nr 0, 1 i 2 na wysokości ponad 2,25m od posadzki zgodnie z normą PN- HD 60364-7-701. Osprzęt montować o szczelności IPX4

Plany układania instalacji pokazane są na rzutach poszczególnych kondygnacji. Typy przewodów pokazano na schematach.

Przewody układać w korytkach kablowych, rurkach RB na uchwytych dystansowych, oraz pod tynkiem.

Obwody gniazd 230V i urządzeń 400V:

Obwody gniazd wtykowych 230V przewodem typu N2XH-J 3x2,5mm². Obwody gniazd wtykowych 400V zaprojektowano przewodem typu N2XH-J 5-cio żyłowym (przekroje według schematu). Obwody dla urządzeń 400V zaprojektowano przewodem typu N2XH-J 5-cio żyłowym (przekroje według schematu).

Gniazda wtykowe w pomieszczeniach suchych montować na wysokości 0,3m od podłogi lub według uzgodnień z inwestorem.

W pomieszczeniach łazienek lub WC umieszczać gniazda wtykowe szczelne IPX4 na wysokości minimum 1,4m od podłogi i w odległości minimum 60cm od wylewek z wodą.

W pomieszczeniach, w których przebywają dzieci oraz, do których mają dostęp, gniazda montować na wysokości 1,4m od podłogi i zabezpieczyć je przed możliwością włożenia ciał obcych.

W pomieszczeniach gospodarczych/technicznych umieszczać gniazda wtykowe szczelne IPX4 na wysokości 1,2m od podłogi. Wszystkie zasilania urządzeń wykonać w uzgodnieniu z branżą sanitarną i technologiczną.

W pomieszczeniach z wanną lub brodzikiem gniazda i przewody montować/układać poza strefami nr 0, 1 i 2 a przewody na wysokości ponad 2,25m od posadzki zgodnie z normą PN- HD 60364-7-701. Osprzęt montować o szczelności IPX4.

Plany układania instalacji pokazane są na rzutach poszczególnych kondygnacji. Typy przewodów pokazano na schematach.

Przewody układać w korytkach kablowych, rurkach RB na uchwytych dystansowych, oraz pod tynkiem.

Zasilanie urządzeń wentylacyjnych oraz technologicznych wykonać po ich montażu w uzgodnieniu i koordynacji z projektami branżowymi.

4.1..5. Instalacje zewnętrzne.

a) Wewnętrzna Linia Zasilająca.

Zasilanie obiektu odbywać się będzie z sieci elektroenergetycznej z przyłącza kablowo-pomiarowego (wg odrębnego opracowania Energa Operator). Złącze kablowo-pomiarowe zostanie usytuowane na działce podmiotu przyłączanego. Proponowana lokalizacja została wskazana na planie zagospodarowania terenu.

Wytypowano kabel YAKXS 5x35mm² do ułożenia od złącza kablowo-pomiarowego (własność Energa Operator) do Szafki Pożarowego Wyłącznika Prądu. Następnie od Szafki PWP należy ułożyć kabel N2XH-J 5x35mm² do Rozdzielnicz Główniej zlokalizowanych wewnątrz obiektu.

Na zewnątrz obiektu WLZ-ty układać w ziemi według planu zagospodarowania terenu.

b) Przewód pożarowego wyłącznika prądu.

BiTflame 1000 FE180/PH90 5x1,5mm² + BiTflame 1000 FE180/PH90 2x1,5mm² układać na konstrukcji i w sposób zapewniający 60 minutową wytrzymałość ogniową.

Na zewnątrz lub wewnątrz układać w rurze osłonowej odpornej ogniowo oraz odpornej na promieniowanie ultrafioletowe (Ø20mm + uchwyty E90 Ø20mm + śruba E90 6.3x35) mocowanej do konstrukcji odpornej ogniowo 60 minut.

W ziemi układać w rurze osłonowej (L450 Ø50/40 NIEBIESKA + złączka + uszczelka) i zabezpieczyć przed wnikaniem wody i wilgoci do jej wnętrza.

c) Instalacja oświetlenia zewnętrznego.

Elewacja:

Instalacja oświetlenia zewnętrznego została zaprojektowana w oparciu o oprawy oświetleniowe LED montowane na elewacji obiektu. Szczegóły rozmieszczenia według rzutu parteru.

Sterowanie wyłącznikiem zmierzchowym wykonać według schematu.

Zasilanie wykonać przewodem układanym na ścianie w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego pod warstwą ocieplenia, typ i przekrój według schematu.

Teren:

Instalacja oświetlenia zewnętrznego została zaprojektowana w oparciu o słupy oświetleniowe z zamontowaną oprawą oświetleniową typu LED. Szczegóły rozmieszczenia oraz typy słupów oświetleniowych i opraw oświetleniowych według rysunku zagospodarowania terenu i schematu.

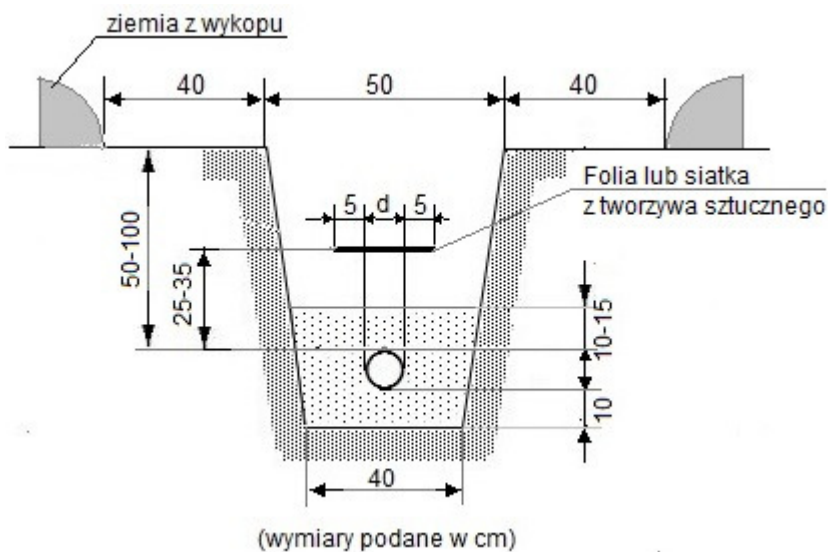
Sterowanie wykonać według schematu. Kable układać na głębokości 0,7m.

Zasilanie wykonać kablem ziemnym typ YKY 0,6/1kV, przekrój według schematu. W miejscach wskazanych i na skrzyżowaniach z infrastrukturą podziemną kabel należy prowadzić w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego, rura musi wychodzić 1 metr poza kolizję z każdej strony. Szczegóły trasy według rysunku zagospodarowania terenu.

Wraz z kablem należy układać bednarkę uziemiającą Fe/Zn 25x4mm i połączyć z każdym słupem oświetleniowym.

Układanie kabli w rowach kablowych:

- 1) Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, a w innych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości nie mniejszej niż 10cm. Po ułożeniu kable należy zasypać warstwą ubitego piasku o grubości co najmniej 10–15cm, powyżej ich górnej powierzchni, a następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu;
- 2) Kable można również układać na warstwie lub w warstwie wypełnienia kontrolowanego o określonej rezystywności cieplnej np. w betonie;
- 3) Dopuszcza się stosowanie zamiast piasku innych mieszanin wypełniających pod warunkiem, że rezystywność cieplna piasku i mieszanin w stanie wysuszenia nie będzie większa od $2,5K \cdot m/W$. Zaleca się jednak stosowanie mieszanin otaczających kable linii o rezystywności cieplnej w stanie wysuszenia nie większej od $2K \cdot m/W$. Wymaga się, aby zastosowane mieszaniny posiadały świadectwo producenta potwierdzające ich własności elektryczne i cieplne w stanie wysuszenia i były ubite po zasypaniu do gęstości nie mniejszej niż około $1,6 t/m^3$;
- 4) W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących się powinny znajdować się na tej samej wysokości;
- 5) Przy układaniu bednarki uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10cm;
- 6) Na skrzyżowaniach stosować rury osłonowe wystające minimum 1,0m poza obrys zewnętrzny z krzyżującym się uzbrojeniem infrastruktury technicznej.



Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić:

- 70cm – kable o napięciu znamionowym do 1kV.

4.1..6. Instalacja fotowoltaiczna.

4..1.6.1. Panele fotowoltaiczne i przewodowanie.

Na projektowanym obiekcie projektuje się montaż 26 szt. monokrystalicznych, monofacialnych paneli ogniw fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 580Wp, o parametrach:

- Prąd: 13,17A
- Napięcie: 44,06V
- Sprawność: 22,5%
- Wymiary: 2278x1134x35mm
- Typ ogniw: monokrystaliczne
- Stopień ochrony: IP68

Łączna moc po stronie DC wyniesie **26szt. X 580Wp = 15080Wp**. Panele należy połączyć szeregowo w dwa łańcuchy. W łańcuch pomiędzy ogniwami włączone będą optymalizatory mocy 600W, o parametrach:

- Maksymalne napięcie: 80Vdc
- Zakres MPPT: 10-80Vdc
- Maksymalny prąd wyjściowy: 15A
- Stopień ochrony: IP68
- Złącze: MC4

Optymalizatory z funkcją SafeDC jednocześnie pełnią funkcję pożarowego wyłączenia prądu na panelach. Gdyż w momencie utraty synchronizacji inwertera z siecią energetyczną optymalizatory obniżają napięcie do poziomu 1Vdc na panelu.

Połączenie przewodów z panelami wykonać za pomocą szybko-złączek MC4.

Stosować przewód stałoprądowy o przekroju 6mm² z podwójną izolacją 1500Vdc do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych, układany na całej długości w osłonie z tworzywa sztucznego odpornego na UV.

Na zewnątrz obiektu (na dachu) układany w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie ultrafioletowe (UV). Przewodów nie należy krzyżować z instalacją piorunochronną.

W pomieszczeniach na parterze układać przewody pod stropem w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego. Przed wykonaniem przejścia przez strop we wskazanym miejscu, należy sprawdzić czy nie występują w tym miejscu kolizje, również należy sprawdzić czy nie koliduje z projektowanymi urządzeniami i przewodami. Przejście przez dach wykonać specjalnym rodzajem przejść dla instalacji fotowoltaicznych, w zależności od rodzaju dachu należy dobrać odpowiednie rozwiązanie ze zintegrowanym kołnierzem uszczelniającym, przeznaczonych dla pokrycia dachu z papy termozgrzewalnej.

4..1.6.2. Inwerter.

W projektowanym obiekcie projektuje się inwerter DC/AC o parametrach nie gorszych niż:

- Napięcie wyjściowe: 230V/400V
- Częstotliwość: 50/60Hz
- Moc wyjściowa AC: 15kW
- Moc maksymalna DC: 22,5kW
- Maksymalne napięcie: 1100Vdc
- Zakres napięć MPPT: 200-1000Vdc
- Maksymalny prąd na MPPT: 30A / 20A
- Stopień ochrony: IP66

Śledzący optymalny punkt pracy instalacji, wyposażony w fabryczny rozłącznik stałoprądowy DC, z możliwością jego blokady, ochronnik przepięciowy typ

II, bezpiecznik DC+ i DC-. Inwerter wyposażony musi być w funkcję monitoringu zewnętrznego i miejscowego.

W celu podłączenia monitoringu należy podłączyć inwerter z Siecią LAN za pomocą przewodu skrętkowego np. cat. 5e lub poprzez moduł wi-fi oraz wyposażyć wskazane przez Inwestora komputery w odpowiednie oprogramowanie.

Projektuje się montaż Inwertera wraz z prefabrykowanymi rozdzielnicami DC i AC w pomieszczeniu technicznym (poza zasięgiem osób trzecich), wewnątrz budynku. Podejścia przewodów pod Inwerter zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych obudową z tworzywa sztucznego zamykaną na klucz. Wszelkie wysokości / odległości montażowe, połączenia i konfiguracje inwertera wykonać zgodnie z dokumentacją producenta. Inwerter posiada zabezpieczenie antywyspowe.

4..1.6.3. Magazyn energii.

W instalacji zastosowano inwerter hybrydowy, który zarządza magazynem energii, sterując przepływem energii do akumulatora i z akumulatora.

Magazyn energii to akumulator, który gromadzi nadwyżki energii wyprodukowane przez panele fotowoltaiczne, wtedy kiedy zapotrzebowanie na energię jest niższe niż produkcja. Dzięki niemu możliwe jest wykorzystanie zgromadzonej energii w czasie, w którym produkcja z paneli jest mniejsza, np. w pochmurne dni.

System magazynowania energii tworzą baterie akumulatorów litowo-żelazowo-fosforanowe (LFP) o pojemności **15kWh** i mocy wyjściowej nominalnej **5kW**. W skład magazynu energii wchodzi moduł zasilający oraz moduł BMS (Battery Management System), który nadzoruje temperaturę, prąd, napięcie każdego modułu oraz równoważy cele przedłużając żywotność pakietu.

4..1.6.4. Przyłączenie do sieci elektroenergetycznej.

W projektowanej Rozdzielnicy Głównej projektowanej przebudowy obiektu przewidziano obwód na włączenie inwertera po stronie AC. Przewody układać w korytku lub rurze osłonowej z tworzywa sztucznego pod stropem (pod tynkiem lub natynkowo) na parterze, do Rozdzielnicy Głównej wprowadzić w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego.

Przed włączeniem instalacji do sieci elektroenergetycznej Inwestor powinien dokonać zgłoszenia przyłączenia mikroinstalacji do sieci elektroenergetycznej, na podstawie czego operator systemu dystrybucyjnego zainstaluje odpowiedni układ zabezpieczający wraz z układem pomiarowo-rozliczeniowym energii elektrycznej wprowadzonej do sieci.

4..1.6.5. Konstrukcja wsporcza paneli fotowoltaicznych.

Panele fotowoltaiczne zostaną zamontowane na konstrukcjach montażowych przeznaczonych do dachów płaskich pokrytych papą termozgrzewalną.

Konstrukcje wsporcze wykonane ze stali w powłoce Magnelis lub z aluminium.

Należy zachować odstęp separacyjny konstrukcji wsporczej/montażowej i paneli fotowoltaicznych od instalacji piorunochronnej nie mniejszy niż 100cm.

Konstrukcje montować rzędami w odległości zgodnie z instrukcją fabryczną. Konstrukcję montować do dachu w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

4..1.6.6. Instalacja uziemienia instalacji PV.

W projektowanym obiekcie dla celów instalacji ochrony przepięciowej należy ułożyć przewód N2XH-J 1x16mm² od szafek DC i AC układany na całej długości w rurce osłonowej z tworzywa sztucznego do szyny PE w Rozdzielnicy Głównej.

Od inwertera do głównej szyny wyrównania potencjałów (szyna PE) w Rozdzielnicy Głównej należy ułożyć przewód wyrównawczy N2XH-J 1x16mm².

Instalację połączeń wyrównawczych paneli fotowoltaicznych należy połączyć bezpośrednio z uziemieniem fundamentowym przewodem LgY-UV 1x25mm² układanym na całej długości w rurce osłonowej z tworzywa sztucznego, w rurce instalacyjnej

odgromowej do drutu montowanej do ściany za pomocą uchwytów pod warstwą ocieplenia do złącza kontrolnego CU/OC.

Złącza kontrolne CU/OC montować podtynkowo. Od złącza układać bednarkę Fe/Zn 25x4mm w rurze instalacyjnej do bednarki w stronę instalacji uziemienia obiektu. Zaprojektowano uziemienie fundamentowe. Połączenie instalacji uziemienia wykonać spawane i zabezpieczyć antykorozyjnie i przeciwwilgociowo. Miejsce wprowadzenia w fundament zabezpieczyć taśmą antykorozyjną na długości minimum 50cm.

Szczegóły według schematów i rzutów kondygnacji.

4..1.6.7. Połączenie wyrównawcze instalacji PV.

Na projektowanym obiekcie panele fotowoltaiczne należy połączyć ze stalową/aluminiową konstrukcją wsporczą za pomocą dopuszczonych przez producenta paneli fotowoltaicznych klem usuwających anodowaną warstwę aluminium lub ocynk z ramki. Poszczególne profile wsporcze paneli fotowoltaicznych połączyć ze sobą za pomocą linki LgY-UV 1x25mm². Konstrukcje wsporcze powinny mieć minimum dwa połączenia z każdej strony z przewodem wyrównawczym. Połączenie miedzianych końcówek kablowych z konstrukcją aluminiową należy wykonać za pomocą przekładek Al./Cu, natomiast z ocynkowaną stalą przy użyciu końcówek cynowanych. Przewód wyrównawczy należy układać w sposób zapewniający odstęp separacyjny od instalacji piorunochronnej. W miejscach skrzyżowania ze zwodami instalacji piorunochronnej na dachu należy przewód wyrównawczy układać w rurze instalacyjnej odgromowej tak aby osłona była na całej długości skrzyżowania oraz minimum 1m poza skrzyżowaniem ze zwodem instalacji piorunochronnej.

4..1.6.8. Ochrona przepięciowa instalacji PV.

W skrzynkach DC i AC w projektowanym obiekcie zaprojektowano ochronę przepięciową ochronnikami kombinowanymi Typu I + II. Ochronniki należy połączyć przewodami prądowymi i uziemiającymi zgodnie z wytycznymi producenta ochronników przepięciowych. Zastosować przewód wyrównawczy uziemiający N2XH-J 1x16mm² układany do szyny PE w Rozdzielniczy Głównej. Szczegóły według schematu.

4..1.6.9. Rozdzielnice DC i AC.

W projektowanym obiekcie projektuje się lokalizację rozdzielnic DC i AC przy inwerterze w pomieszczeniu technicznym.

Obudowę rozdzielnic DC należy wykonać o napięciu izolacji 1000VDC, zamykanej na klucz, stopień ochrony IP65, IK08. Proponuje się rozdzielnicę prefabrykowaną.

Obudowa rozdzielnic AC w wykonaniu drugiej klasy ochronności IP65, IK08. Proponuje się rozdzielnicę prefabrykowaną.

Montaż rozdzielnic powyżej 2,0m zapewniającą ograniczenie dostępu dla osób niepowołanych bez użycia sprzętu pomocniczego. Wyposażenie rozdzielnic należy zastosować według załączonych schematów.

4..1.6.10. Ochrona przeciwporażeniowa instalacja PV.

Ochrona podstawowa przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez zastosowanie izolacji fabrycznej oraz obudowy urządzeń. Ochrona dodatkowa przy uszkodzeniu zostanie zrealizowana poprzez szybkie wyłączenie zasilania, wyłączniki różnicowoprądowe, oraz połączenia wyrównawcze uziemione.

Obudowę Inwerterów oraz ich punkt PE należy połączyć z szyną wyrównawczą główną każdego z tych budynków, przewodami pokazanymi na rysunkach i schematach.

4..1.6.11. Ochrona przeciwpożarowa instalacji PV.

Ochrona przeciwpożarowa polegająca na wyłączeniu zasilania po stronie prądu stałego DC, zostanie ona zrealizowana za pomocą **optymalizatorów z funkcją SafeDC** zamontowanych na łańcuchach paneli (przy każdym panelu). Optymalizatory te ograniczają napięcie do 1,0Vdc przy braku zasilania po stronie AC, czyli wyłączeniu pożarowym. Inwerter w momencie zaniku napięcia traci synchronizację z siecią energetyczną i wyłącza się.

Dokumentacja instalacji fotowoltaicznej winna być **uzgodniona** bezwzględnie z **rzeczoznawcą** w zakresie ochrony przeciwpożarowej przed przystąpieniem do robót w przypadku mocy powyżej **6500Wp**.

4..1.6.12. Uwagi ogólne.

Wszystkie prace należy prowadzić w stanie beznapięciowym przez osoby posiadające stosowne kwalifikacje zgodnie z prawem budowlanym.

Po zakończeniu prac należy wykonać badania i próby odbiorcze instalacji w zakresie ochrony od porażeń określone w polskich normach.

Dla zastosowanych urządzeń przeciwpożarowych wykonać odpowiednie próby i badania odbiorcze.

Należy stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Prace wykonać zgodnie z projektem, Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury (Dz. U. z 2002 r. nr 75 poz. 690 z późn. Zmianami).

4.1..7. Instalacja systemu przyzywowego.

W toaletach dla osób niepełnosprawnych zainstalowany zostanie system przyzywowy.

Sposób działania systemu:

Naciśnięcie przycisku wezwania lub pociągnięcie za linkę przycisku pociągowego spowoduje zadziałanie modułu alarmowego. Przyciski wyzwalające są podświetlane czerwonymi diodami LED i po wywołaniu alarmu sygnalizują wystanie wezwania.

Alarm pozostaje aktywny do czasu skasowania. Przycisk kasujący powinien znajdować się przy drzwiach wewnętrznych pomieszczenia toalety. W razie potrzeby liczba przycisków wezwania może być większa.

4.1..8. Instalacja przeciwporażeniowa.

Zaprojektowano jako podstawową ochronę od porażeń: izolację.

Jako ochronę przy uszkodzeniu zaprojektowano: szybkie wyłączenie, podwójna izolacja, oraz jako ochronę uzupełniającą stosowanie dodatkowo wyłączników różnicowo-prądowych i połączenia wyrównawcze uziemione.

Czas wyłączenia nie dłuższy niż 0,4s dla napięcia dotykowego dopuszczalnego długotrwale $U_L < 50V$. Ochronę uzupełniającą zaprojektowano wyłącznikami różnicowoprądowymi oraz wykonanie miejscowych połączeń wyrównawczych ochronnych uziemionych.

We wszystkich obwodach na obiekcie stosować przewód ochronny PE oddzielny z neutralnym N. Prawidłowość działania środków ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami kontrolnymi przed oddaniem obiektu do użytku.

Zaprojektowano instalację w systemie TN-S. Końce przewodów kablowych tzn. zaciski PE należy uziemić w miejscach wskazanych na schemacie.

We wszystkich obwodach stosować przewód ochronny oddzielny z neutralnym. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy potwierdzić pomiarami kontrolnymi przed oddaniem obiektu do użytku.

Zgodnie z zastosowanym systemem sieci TN – S zasilanie urządzeń 1 – fazowych należy wykonać przewodem 3 żyłowym (L, N, PE), zasilanie urządzeń 3 – fazowych należy wykonać przewodem 5-cio żyłowym (L1, L2, L3, N, PE), lub 4-ro żyłowym (L1, L2, L3, PE).

UWAGA:

Przewód neutralny N pełni rolę przewodu roboczego i nie wolno go łączyć z zaciskami ochronnymi aparatów i urządzeń elektrycznych. Przewód ochronny PE należy przyłączyć do zacisku ochronnego urządzenia oraz połączyć z zaciskiem ochronnym PE w szafie. W pomieszczeniu technicznym należy ułożyć główną szynę wyrównawczą (bednarka 25x4, przewód LgY16mm²), do której należy podłączyć szynę uziemiającą w rozdzielni, rury c.o., wodociągowe, obudowy kotłów, kominy, rury gazowe, kanały wentylacyjne, i inne. Wszystkie części metalowych korytek kablowych należy połączyć ze sobą trwale za pomocą elastycznego przewodu żółto – zielonego, a skrajne elementy połączyć z siecią wyrównawczą. Całość instalacji wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Wszelkie prace montażowe, wykonawcze i czynności serwisowe prowadzone przy kotłach, szafach zasilających – sterujących, elementach automatyki powinny być prowadzone z zachowaniem przepisów BHP.

4.1..9. Instalacja wyrównawcza.

Wykonać połączenie wyrównawcze główne budynku w rozdzielnicy głównej. Połączyć zacisk PE tablicy głównej z uziemieniem instalacji piorunochronnej. **Wszystkie metalowe elementy konstrukcji budynku: zbrojenie ław, zbrojenie fundamentów i posadzek, słupów, urządzeń oraz sieci zewnętrznych i wewnętrznych należy połączyć przewodem wyrównawczym LgY 25mm² z główną szyną uziemiającą w rozdzielnicy głównej budynku. Przewód ten układać pod tynkiem, korytku kablowym.**

W pomieszczeniu technicznym należy ułożyć bednarkę wyrównawczą Fe/Zn 25x4mm łącząc z nią wszystkie metalowe elementy konstrukcyjne i technologiczne tego pomieszczenia, na przykład rurociągi, metalowe obudowy urządzeń. Bednarkę wyrównawczą należy połączyć bednarką Fe/Zn 25x4mm z uziomem otokowym budynku poprzez złącze kontrolne.

Wykonać połączenie wyrównawcze posadzki i zbrojenia słupów bednarką Fe/Zn 25x4mm.

Wykonać połączenie szyny wyrównawczej z uziomem budynku bednarką Fe/Zn 25x4mm.

4.1..10. Instalacja przepięciowa.

Ochronę przepięciową zrealizować poprzez zastosowanie w rozdzielnicy głównej ograniczniki przepięć klasy I i II o parametrach udarowego prądu wyładowczego pomiędzy L-N nie gorszych niż 12,5kA, dla N-PE nie gorszych niż 50kA. Podłączenie SPD wykonać przewodami o długości nie większej niż 0,5m, wskazane jest stosować układ połączeń typu "V" tzn. górny zacisk podłączyć przelotowo, układ ten pozwala zmniejszyć długość przewodów podłączeniowych.

4.1..11. Ochrona przeciwpożarowa.

Pożar może powstać na skutek:

- przeciążenia i w konsekwencji nadmiernego wzrostu temperatury obwodów elektrycznych oraz odbiorników,
- przepływu prądu z części czynnych, np. przewodów, do części przewodzących dostępnych lub części przewodzących obcych, przy uszkodzeniu izolacji, co może powodować:
 - nadmierny wzrost temperatury drogi przepływu, lub/i iskrzenie albo palenie się łuku elektrycznego.

Zapobiega się przez zastosowanie właściwych i niezawodnych zabezpieczeń nadmiarowo prądowych, wykonywaniu okresowych badań instalacji elektrycznej oraz oświetleniowej awaryjnej zgodnej z normą PN-EN 50172:2005.

W tym wykonywanie testów comiesięcznych:

- każdą oprawę i znak kierunkowy oświetlony wewnętrznie należy testować przez czas wg. pkt 7.2.3 wymieniony w/w normie jednakże w przypadku pełnego znamionowego czasu trwania zgodnie z informacją producenta.
- należy przywrócić funkcję podstawowego zasilania i sprawdzić każdą lampkę lub urządzenie w celu upewnienia się, że wskazują one przywrócenie zasilania podstawowego. Zaleca się sprawdzenie poprawności układu ładowania.
- w dzienniku należy zapisać datę wykonywania testu, zwięźle opisane szczegóły sprawdzenia lub przeprowadzonego testu, jego wynik.

Przejścia przewodami instalacji elektrycznej przez przegrody pomiędzy poszczególnymi strefami ogniowymi należy uszczelnić właściwymi materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej.

Wyłączanie pożarowe prądu nastąpi po zadziałaniu przycisku pożarowego wyłącznika prądu umieszczonego na zewnątrz budynku. Wyłącznik pożarowy nie może wyłączać urządzenia pożarowe, których działanie jest niezbędne.

W instalacjach służących ochronie przeciwpożarowej należy stosować wyroby, które posiadają dopuszczenie wydane przez CNBOP-PIB do stosowania w ochronie przeciwpożarowej.

Projekt w całości z branżą architektoniczną i instalacyjną zostanie przez projektanta architektury uzgodniony w zakresie zastosowanych środków ochrony przeciwpożarowej.

4.1..12. Instalacja piorunochronna.

Zaprojektowano zwody poziome sztuczne z drutu Fe/Zn Ø 8mm na uchwytach, oraz wykorzystanie metalowych elementów dachu, które spełniają wymagania norm w zakresie grubości minimalnej blachy.

W celu zapewnienia ciągłości naturalnych zwodów należy wykonać łączenia poszczególnych blach, oraz pomiędzy opierzeniami wykonać połączenie z taśmą Cu 2x25mm lub linki L 50mm². Połączenia te wykonać nitami lub śrubami M10.

Kominy należy chronić zwodami pionowymi z pręta AL. Ø12mm lub AL. Ø16mm, zamontowane na podstawach do tego przystosowanych, chroniące przed bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym. Zachować odstęp izolacyjny minimum 70cm od chronionych metalowych elementów. Montaż masztów wykonać w taki sposób aby obiekty były chronione w przestrzeni kątów ochronnych lub kuli.

Zaprojektowano połączenie wyrównawcze konstrukcji paneli fotowoltaicznych przewodem LgY-UV 1x25mm². Przewodem należy połączyć konstrukcję stalową/aluminiową paneli zachowując ciągłość elektryczną. Przewód sprowadzić pionowo w rurze instalacyjnej odgromowej do drutu mocowanej uchwytami do ściany pod warstwą ocieplenia do złącza kontrolnego. Należy zastosować złącze kontrolne CU/OC z mosiężną przekładką w obudowie podtynkowej z drzwiczkami odpornymi na promieniowanie UV.

Urządzenia wentylacyjne oraz świetlik/okna dachowe na dachu chronić zwodami pionowymi izolowanymi.

Zaprojektowano przewody odprowadzające drutem Fe/Zn Ø 8mm układany pod warstwą ocieplenia w rurze instalacyjnej odgromowej do drutu mocowanej do ściany uchwytami. Szczegóły według rysunku instalacji piorunochronnej.

Przewód uziemiający od złącza kontrolnego wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm układany w rurze instalacyjnej do bednarki łącząc poprzez spawanie z projektowanym uziomem. Miejsce wprowadzenia w fundament zabezpieczyć taśmą antykorozyjną na długości minimum 50cm.

Wykonać złącza kontrolne w celu prowadzenia badań uziomów. Uziom należy zbadać wpisując wyniki badań i metrykę uziemienia w dziennik budowy.

Uziom fundamentowy wykonać z bednarki Fe/Zn 25x4mm. Uziom układać na warstwie betonu poniżej poziomej izolacji przeciwwilgociowej. Do uziomu należy podłączyć wszystkie rurociągi metalowe stanowiące przyłącza instalacyjne do budynku. Bednarka powinna znajdować się w otulinie z betonu o grubości przynajmniej 5cm.

Rezystancja uziomu winna nie przekraczać wartości 10 Ohmów, potwierdzona pomiarami końcowymi

Uwaga: Prace prowadzić razem i w uzgodnieniu z pracami dekarскими oraz budowlanymi.

4.1..13. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia przy pracach instalacyjnych.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. Dz.U. nr 120 „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” poniżej wymienia się informacje dotyczące zagrożeń, które mogą wystąpić przy prowadzeniu prac wykonawczych związanych z budową pionu elektrycznych i teletechnicznych w budynku.

§ 2 pkt.3 ust.1 w/w Rozporządzenia - „zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów”

- Budowa instalacji elektrycznych i teletechnicznych w budynku.

§ 2 pkt.3 ust.2 w/w Rozporządzenia - „wykaz istniejących obiektów budowlanych”

- nie występuje.

§ 2 pkt.3 ust.3 w/w Rozporządzenia - „wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi”

- nie występują.

§ 2 pkt.3 ust.4 w/w Rozporządzenia - „wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaj zagrożenia oraz miejsce i czas ich wystąpienia”

- przy pracach związanych z budową instalacji nn istnieje zagrożenie porażenia prądem elektrycznym

- przy pracach związanych z wykonaniem podłączeń istnieje możliwość zarówno porażenia prądem elektrycznym jak i upadku z drabin

§ 2 pkt.3 ust. 5 w/w Rozporządzenia — „wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych”

Przyłączanie instalacji będzie wykonywane w stanie beznapięciowym, a miejsce pracy winno zostać odpowiednio przygotowane w sposób określony w planie BIOZ (wykonany przez kierownika robót). Pracownicy wykonujący te prace powinni przez dopuszczającego i kierującego zespołem pracowników zostać zapoznani ze sposobem przygotowania miejsca pracy, ze wskazaniem występujących zagrożeń oraz z omówieniem sposobu wykonywania robót. Miejsce prowadzonych prac powinno być właściwie wygrodzone jak i oznakowane

§ 2 pkt.3 ust.6 w/w Rozporządzenia — „wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń”

- dla prawidłowego i bezpiecznego prowadzenia prac należy zapewnić pracownikom stosowne do potrzeb: sprzęt, narzędzia oraz środki ochrony indywidualnej. Na podstawie w/w informacji Kierownik budowy jest obowiązany sporządzić przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia "planu BIOZ" Roboty budowlane elektryczne powinny być wykonywane przez pracowników posiadających odpowiednie kwalifikacje, przygotowanie zawodowe, posiadający stosowne uprawnienia oraz muszą być przeszkoleni z przepisów BHP.

4.2..1. Przepisy i normy.

Budowę instalacji należy wykonać zgodnie z n/w normami i z uwzględnieniem wprowadzonych do nich zmian.

PN-HD 308 S2: Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
PN-ISO 7010: Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa –Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej
PN-E-05010: Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
PN-E-05115: Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
PN-E-08501: Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa
PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
PN-EN 50160: Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych
PN-EN 50310: Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym
PN-HD 60364-1: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-442: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
PN-IEC 60364-4-45: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia
PN-IEC 60364-4-473: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-482: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Ochrona przeciwpożarowa
PN-HD 60364-5-51: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-523: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
PN-IEC 60364-5-53: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-HD 60364-5-534: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie –Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami
PN-IEC 60364-5-537: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-HD 60364-5-54: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne
PN-IEC 60364-5-551: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze

PN-HD 60364-5-559: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Inne wyposażenie – Sekcja 559: Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe

PN-IEC 60364-5-56: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa

PN-HD 60364-6: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie

PN-HD 60364-7-701: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-701: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia wyposażone w wannę lub prysznic

PN-IEC 60364-7-702: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Baseny pływackie i inne

PN-HD 60364-7-703: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-703: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Pomieszczenia i kabiny zawierające ogrzewacze sauny

PN-HD 60364-7-704: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

PN-IEC 60364-7-705: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych

PN-IEC 60364-7-706: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi

PN-IEC 60364-7-714: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego

PN-HD 60364-7-715: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu

PN-HD 60364-7-740: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 7-740: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Tymczasowe instalacje elektryczne obiektów, urządzeń rozrywkowych i straganów na terenie targów, wesołych miasteczek i cyrków

PN-EN 60445: Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów

PN-EN 60446: Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)

PN-EN 61140: Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym – Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-EN 61293: Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego – Wymagania bezpieczeństwa

PN-HD 60364-5-54: Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Układy uziemiające i przewody ochronne

PN-EN 62305-1: Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne

PN-EN 62305-2: Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem

PN-EN 62305-3: Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia

PN-EN 62305-4: Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach

PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-5-52: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie

PN-EN 50174-2: Technika Informatyczna – Instalacje okablowania – Część 2: Planowanie i wykonywanie instalacji wewnątrz budynków 50174-2:2010/Ap1:2016-12102

PN-E-05204: Ochrona przed elektrycznością statyczną – Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń – Wymagania

Inne normy i przepisy nie przywołane a obowiązujące i dotyczące instalacji elektrycznych w budynkach i na zewnątrz budynków.

4.3. Uwagi końcowe.

- Całość prac objętych niniejszym opracowaniem należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami, a zwłaszcza PN-IEC 60363, a także "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano montażowych - cz. V instalacje elektryczne" oraz przepisami bezpieczeństwa pracy oraz **projektu wykonawczego**.
- Należy stosować aparaty, urządzenia i osprzęt instalacyjny o parametrach technicznych nie gorszych jak zaproponowane w niniejszym opracowaniu i posiadających odpowiednie certyfikaty i świadectwa
- Instalację elektryczną w obrębie dróg ewakuacyjnych należy układać po jak najkrótszej trasie.
- Ze względu na uzbrojenie podziemne terenu wszystkie wykopy wykonać ręcznie, zawiadamiając przed rozpoczęciem wykopów właścicieli uzbrojenia celem dokładnego jego zlokalizowania.
- Teren na którym prowadzone były roboty związane z budową linii kablowej należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Układanie kabli, przewodów i osprzętu należy skoordynować z wykonawcami robót budowlanych i instalacji sanitarnych w celu uniknięcia kolizji.
- Należy zwrócić uwagę na to, aby przewody instalacji sanitarnych i inne nie zakrywały puszek rozgałęźnych instalacji elektrycznych.
- Po wykonaniu instalacji elektrycznych przeprowadzić wymagane badania i próby, a wyniki przedstawić w odpowiednich protokołach.
- Załączone obliczenia instalacji ochronnej mają znaczenie wyłącznie orientacyjne i nie zwalniają wykonawcy i inwestora od wykonania wymaganych pomiarów.
- Ewentualne zmiany i odstępstwa od niniejszego projektu należy uzgodnić z projektantem lub inspektorem nadzoru.
- Zachować normatywne odległości przewodów w stosunku do instalacji sanitarnych i instalacji teletechnicznych.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z dokumentacją pozostałych branż celem uniknięcia kolizji.
- Przed przystąpieniem do wykonywania robót elektrycznych wykonawca powinien wykonać projekt wykonawczy.
- Wszelkie użyte nazwy własne zastosowanych materiałów zostały podane w celu określenia standardu technicznego wykonania, mogą zostać zmienione na o nie gorszych parametrach.

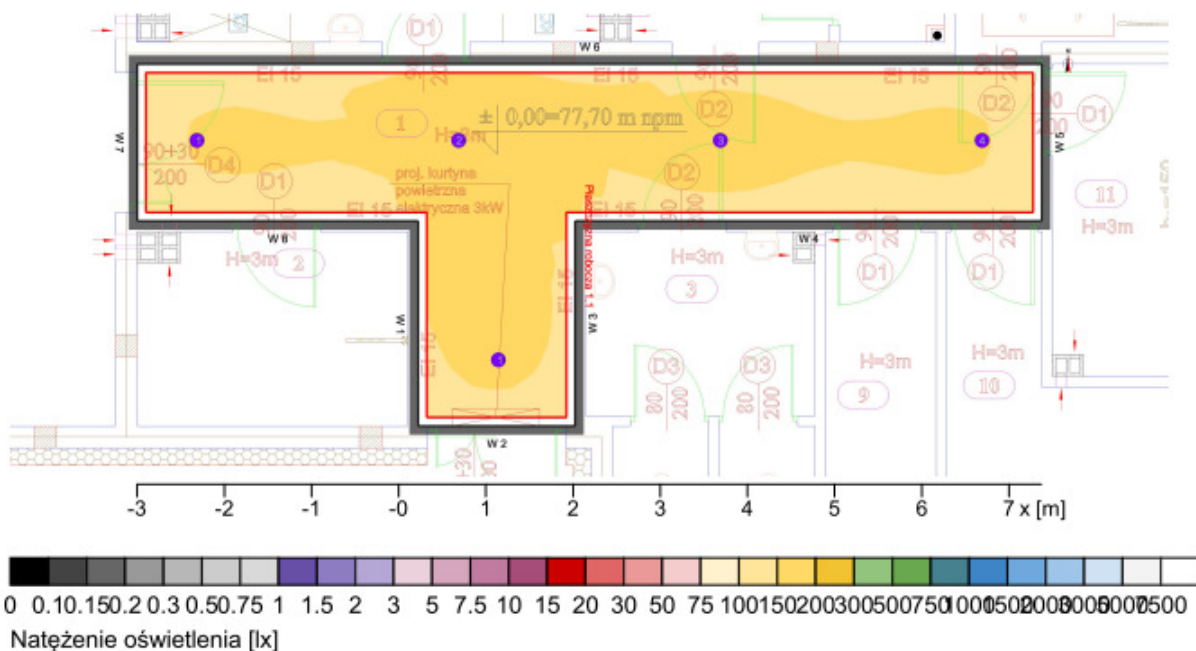
Projektant instalacji elektrycznych mgr inż. Adam Kurzawski

OBLICZENIA

1 0/1

1.1 Skróć wyników, 0/1

1.1.1 Podgląd wyników, Obszar oceny 1



Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń

Wysokość płaszczyzny opraw ośw.

Współcz. utrzymania

średnia ilość odbić

3.00 m

0.80

Luminaire luminous flux

Moc całkowita

Moc na powierzchnię (22.90 m²)

9750.00 lm

95.0 W

4.15 W/m² (2.68 W/m²/100lx)

Obszar oceny 1

Płaszczyzna robocza 1.1

 E_m E_{\min}
$$E_{\min}/\bar{E}_m (U_o)$$
 E_{\min}/E_{\max} (Ud) E_z/E_h

Pozycja

W poziome

155 lx

123 lx

0.79

0.64

0.00 m

cylindryczne

55 lx

41 lx

0.74

0.31

0.40 m

Typ	Nr	Producent
-----	----	-----------

9 5 x



LUG LIGHT FACTORY

Nr zamówienia : 030731.5L04.210

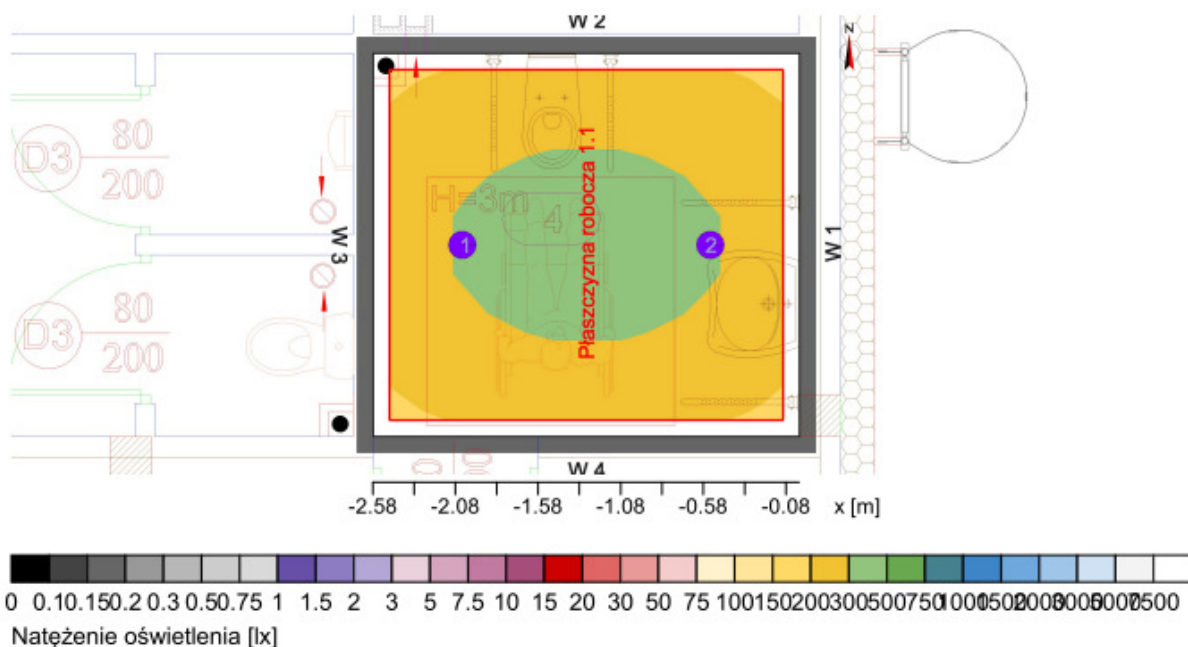
Nazwa oprawy : LUGSTAR SPOT LB LED n/t ED 1950lm/840 IP44 bia³y

Wypozażenie : 1 x LED 4000K 19 W / 1950 lm

4 0/4

4.1 Skrót wyników, 0/4

4.1.1 Podgląd wyników, Obszar oceny 1



Dane ogólne

Użyty algorytm obliczeń

Wysokość płaszczyzny opraw ośw.

Współcz. utrzymania

średnia ilość odbić

3.00 m

0.80

Luminaire luminous flux

Moc całkowita

Moc na powierzchnię (5.99 m²)

3900.00 lm

38.0 W

6.35 W/m² (2.27 W/m²/100lx)

Obszar oceny 1

Płaszczyzna robocza 1.1

\bar{E}_m

E_{min}

$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$

$E_{min}/E_{max} (U_d)$

E_z/E_h

Pozycja

W poziomie

280 lx

218 lx

0.78

0.65

0.80 m

cyldryczne

103 lx

92 lx

0.89

0.31

1.20 m

Typ Nr \Producent

9 2 x



LUG LIGHT FACTORY

Nr zamówienia : 030731.5L04.210

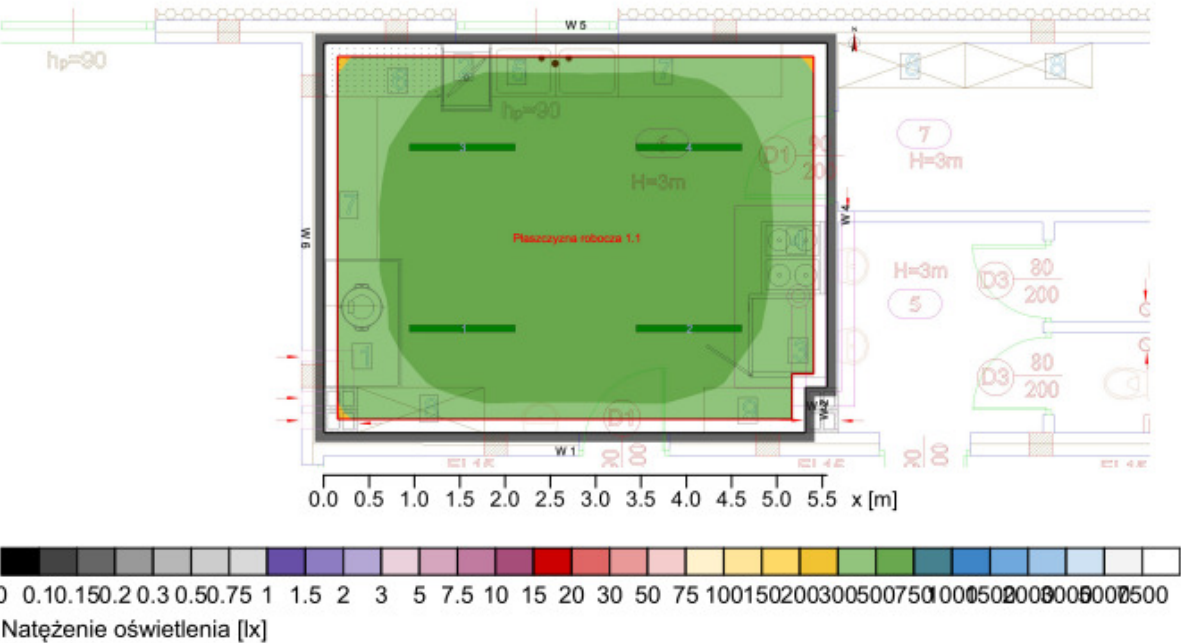
Nazwa oprawy : LUGSTAR SPOT LB LED n/t ED 1950lm/840 IP44 bia³y

Wypożyczenie : 1 x LED 4000K 19 W / 1950 lm

6 0/6

6.1 Skrót wyników, 0/6

6.1.1 Podgląd wyników, Obszar oceny 1



Dane ogólne

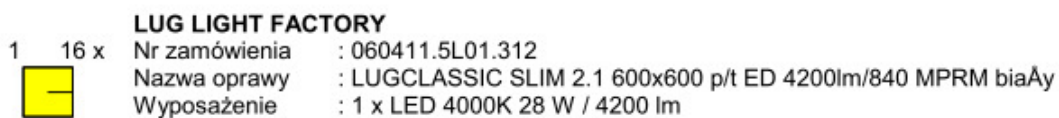
Użyty algorytm obliczeń	średnia ilość odbić
Wysokość płaszczyzny opraw ośw.	3.00 m
Współcz. utrzymania	0.80
Total lamp luminous flux	25400.00 lm
Luminaire luminous flux	25396.33 lm
Moc całkowita	152.0 W
Moc na powierzchnię (23.74 m²)	6.40 W/m² (1.15 W/m²/100lx)

Obszar oceny 1	Płaszczyzna robocza 1.1	
\bar{E}_m	W poziome	cyldryczne
E_{min}	555 lx	246 lx
$E_{min}/\bar{E}_m (U_o)$	385 lx	211 lx
$E_{min}/E_{max} (U_d)$	0.69	0.86
E_z/E_h	0.58	
Pozycja	0.80 m	0.39
		1.20 m

Typ Nr \Producent

LUG LIGHT FACTORY			
8	4 x	Nr zamówienia	: 090600.5L01.110
		Nazwa oprawy	: LCS WATERPROOF 1200 ED 6350lm/840 PC IP66
		Wypożażenie	: 1 x LED 4000K set to 350mA 38 W / 6350 lm

8.1.1 Podgląd wyników, Obszar oceny 1

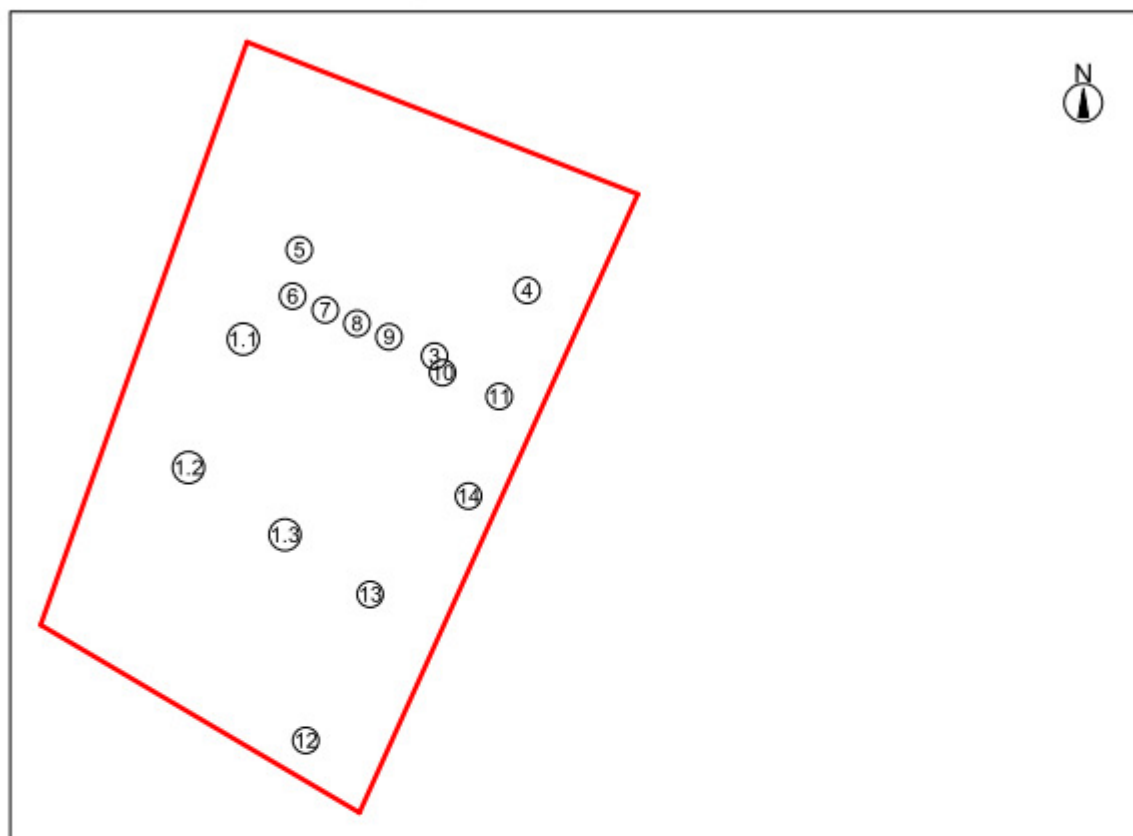


1 PZT

1.1 Opis, PZT

1.1.1 Dane oprav oświetleniowych/elementy pomieszczenia


Floor with luminaire and sensor positions:



Nr	Punkt centralny				Kąt obrotu	Współrzędne celu			
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]		C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]
LUG LIGHT FACTORY ICE CUBE 2.0 WALL 1 ED 1100lm/840 IP65 58st. szary									
140672.5L03.6004									
3	61.79	47.73	2.45	67.22	0.00	0.00	61.79	47.73	0.00
4	71.17	54.38	2.45	67.22	0.00	0.00	71.17	54.38	0.00
5	48.10	58.50	2.45	336.79	0.00	0.00	48.10	58.49	0.00
LUG LIGHT FACTORY AVENIDA LENS LED ED 3950lm/740 IP66 O28 grafit II kl.									
160135.5L122.011									
12	48.76	8.82	5.00	66.20	0.00	0.00	46.63	9.77	0.00
13	55.28	23.60	5.00	66.20	0.00	0.00	53.15	24.54	0.00
14	65.25	33.55	5.00	65.86	0.00	0.00	63.12	34.50	0.00
1.1	42.42	49.46	5.00	246.89	0.00	0.00	44.57	48.55	0.00
1.2	36.87	36.45	5.00	246.89	0.00	0.00	39.01	35.53	0.00
1.3	46.64	29.64	5.00	337.21	0.00	0.00	47.54	31.79	0.00
LUG LIGHT FACTORY ICE CUBE 2.0 WALL 2 ED 1150lm/840 IP65 30st. szary									
140682.5L03.6003									
6	47.43	53.78	2.45	65.73	0.00	0.00	47.43	53.78	0.00
7	50.74	52.40	2.45	65.73	0.00	0.00	50.74	52.40	0.00
8	53.94	51.04	2.45	65.73	0.00	0.00	53.94	51.04	0.00
9	57.18	49.66	2.45	65.73	0.00	0.00	57.18	49.67	0.00
10	62.61	46.06	2.45	65.73	0.00	0.00	62.61	46.06	0.00
11	68.37	43.63	2.45	65.73	0.00	0.00	68.37	43.63	0.00

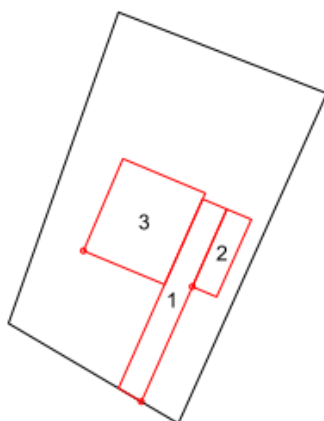
1.2 Skróty wyników, PZT

1.2.4 Podgląd wyników, Obszar oceny 1

10	6 x	Nr zamówienia	: 140682.5L03.6003
		Nazwa oprawy	: ICE CUBE 2.0 WALL 2 ED 1150lm/840 IP65 30st. szary
		Wyposażenie	: 1 x LED 4000K 10.6 W / 1150 lm

1.2 Skróty wyników, PZT

1.2.5 Podgląd wyników, Grupa 1

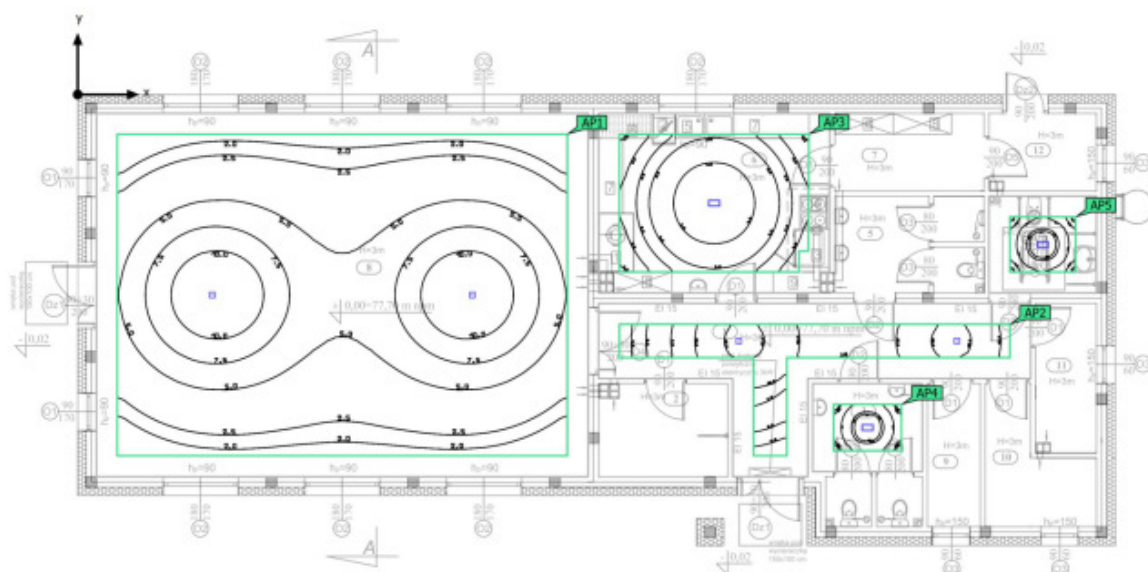


Poziome natężenie oświetlenia

Nr.	Wirtualna siatka obliczeniowa	Siatka	\bar{E}_m	E_{min}	E_{max}	U_o	U_d
1.1	m 1.1	13 x 3	17.7 lx	3.3 lx	35.7 lx	0.19	0.09
1.2	m 1.2	3 x 6	19.7 lx	11 lx	30.3 lx	0.56	0.36
1.3	m 1.3	5 x 5	14.8 lx	2.3 lx	39.8 lx	0.16	0.06
Skróty wyników			16.4 lx	2.3 lx	39.8 lx	0.14	0.06

Budynek 1 · Parter (Scena oświetlenia awaryjnego)

Obiekty obliczeniowe



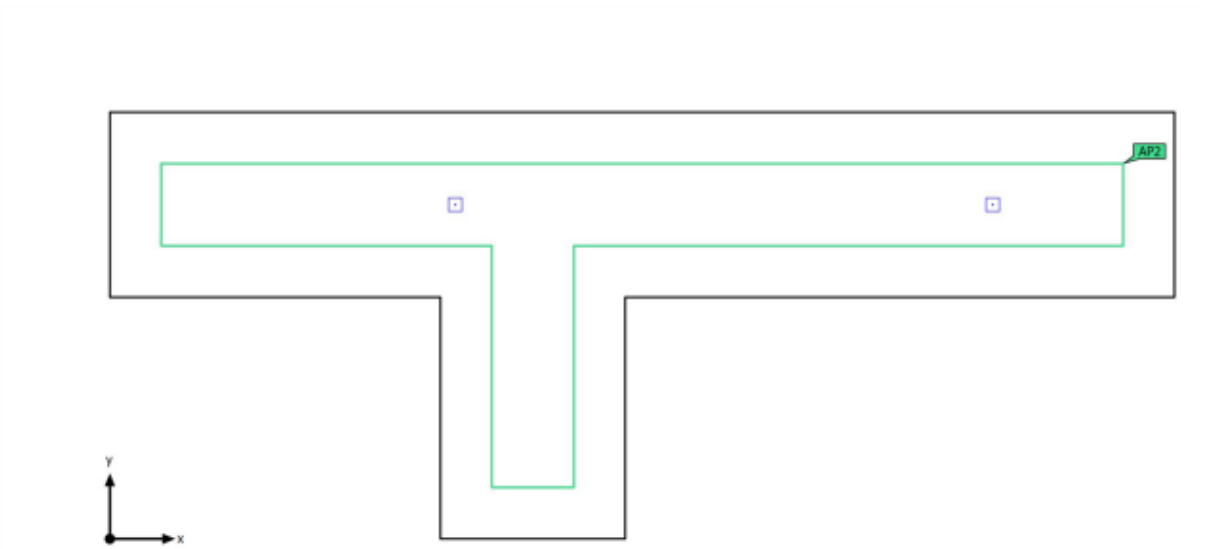
Budynek 1 · Parter (Scena oświetlenia awaryjnego)

Obiekty obliczeniowe

Oznakowania antypaniczne

Właściwości	$E_{min.}$ (Zad.)	E_{maks}	U_d (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypaniczna (1 Korytarz) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	3.19 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.4 lx	0.26 (≥ 0.025) ✓	AP2
Powierzchnia antypaniczna (3 WC damskie) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	4.13 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.90 lx	0.84 (≥ 0.025) ✓	AP4
Powierzchnia antypaniczna (4 WC niepełnosprawnych) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	4.07 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.90 lx	0.83 (≥ 0.025) ✓	AP5
Powierzchnia antypaniczna (6 Podgrzewanie posiłków) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	1.46 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.90 lx	0.30 (≥ 0.025) ✓	AP3
Powierzchnia antypaniczna (8 Sala) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	1.25 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.0 lx	0.10 (≥ 0.025) ✓	AP1

Podsumowanie



Podsumowanie

Wyniki

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Zakres	Gęstość mocy oświetlenia	0.09 W/m²	-		

Powierzchnia antypaniczna

Właściwości	E _{min.} (Zad.)	E _{maks}	U _d (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypaniczna (1 Korytarz) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	3.19 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.4 lx	0.26 (≥ 0.025) ✓	AP2

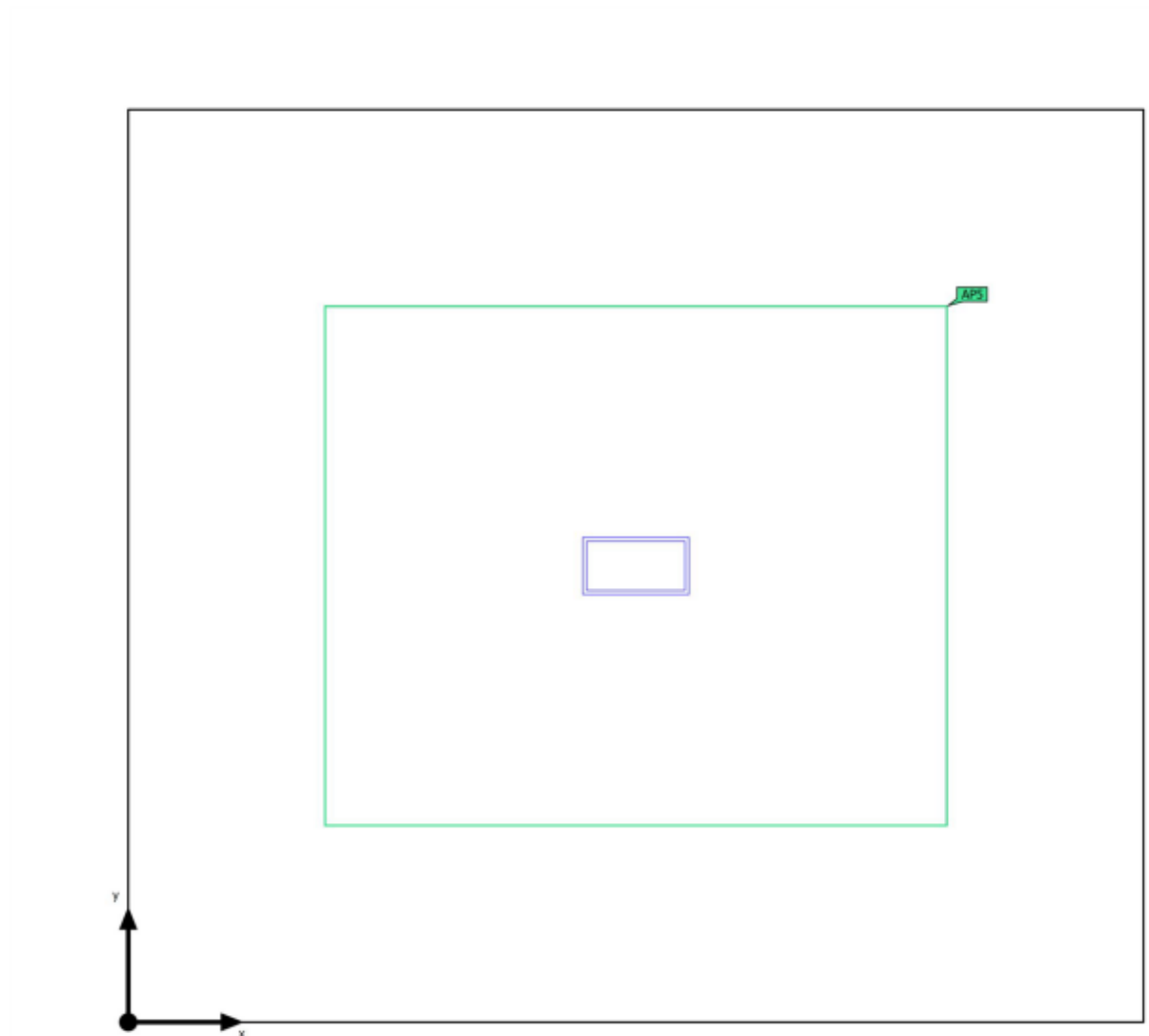
Wskazówki dotyczące planowania:
Obliczenie sceny oświetlenia awaryjnego zostało wykonane bez odbicia i z uwzględnieniem umieszczonego umeblowania.

Lista opraw

Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
2	TM TECHNOLOG IE	106_NM	TM.ONTEC R M1 60 NM	1.0 W	360 lm	360.2 lm/W
				1.0 W	360 lm (100 %)	-

Budynek 1 · Parter · 4 WC niepełnosprawnych (Scena oświetlenia awaryjnego)

Podsumowanie



Podsumowanie

Wyniki


	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Zakres	Gęstość mocy oświetlenia	0.17 W/m ²	–		

Powierzchnia antypaniczna

Właściwości	E _{min.} (Zad.)	E _{maks}	U _d (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypaniczna (4 WC niepełnosprawnych) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	4.07 lx (≥ 0.50 lx) ✓	4.90 lx	0.83 (≥ 0.025) ✓	AP5

Wskazówki dotyczące planowania:
Obliczenie sceny oświetlenia awaryjnego zostało wykonane bez odbicia i z uwzględnieniem umieszczonego umeblowania.

Lista opraw

Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
1	TM TECHNOLOGIE	132_NM	TM-OS.M1.180 NM	1.0 W	150 lm	150.2 lm/W
	IE			 1.0 W	150 lm (100 %)	–

Podsumowanie



Podsumowanie

Wyniki

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność	Indeks
Zakres	Gęstość mocy oświetlenia	0.02 W/m²	–		

Powierzchnia antypaniczna

Właściwości	E _{min.} (Zad.)	E _{maks}	U _d (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypaniczna (8 Sala) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.000 m	1.25 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.0 lx	0.10 (≥ 0.025) ✓	AP1

Wskazówki dotyczące planowania:
Obliczenie sceny oświetlenia awaryjnego zostało wykonane bez odbicia i z uwzględnieniem umieszczonego umeblowania.

Lista opraw

Szt.	Producent	Numer artykułu	Nazwa artykułu	P	Φ	Skuteczność świetlna
2	TM TECHNOLOG IE	106_NM	TM.ONTEC R M1 60 NM	1.0 W	360 lm	360.2 lm/W
				 1.0 W	360 lm (100 %)	–